HINZ Ingenieure

GRUNDSTÜCKSGESELLSCHAFT SENDENHORST MBH

ERSCHLIESSUNG DES BAUGEBIETS „KOHKAMP“ IN SENDENHORST-ALBERSLOH

Baugrundgutachten

Auftraggeber:

Grundstücksgesellschaft
Sendenhorst GmbH
Kirchstraße 7
48324 Sendenhorst

Auftragnehmer:

HINZ Ingenieure GmbH
Alte Dorfstraße 5
48161 Münster
Tel.: 0 25 34 / 97 43-0
Fax: 0 25 34 / 97 43-30

INHALTSVERZEICHNIS

zum Bericht 6072-1

1 Vorbemerkung 4

2 Untergrundverhältnisse 4

2.1 Bodenschichtung 5

2.2 Grundwasser 5

2.3 Bodeneigenschaften 7

2.3.1 Auffüllungen 7

2.3.2 Sande 8

2.3.3 Schluffe 9

2.3.4 Ton 10

2.3.5 Kreidemergel/ Mergelstein 10

2.4 Bodenkennwerte 11

2.5 Homogenbereiche 12

3 Chemische Analytik an entnommenen Bodenproben 14

3.1 Chemische Analytik – Ergebnisse 15

3.2 Bewertung der Ergebnisse nach LAGA-Richtlinien 15

4 Hinweise zur Verlegung der Kanalleitung 16

4.1 Rohrauflagerung 16

4.2 Wasserhaltung und Baugrubenverbau 17

4.3 Beurteilung des Wiedereinbaus der anstehenden Böden 17

5 Empfehlungen für die Anlage des Regenrückhaltebeckens 18

6 Hinweise zur Anlage von Verkehrsflächen 19

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1 Lagepläne der Untersuchungspunkte

Anlage 2 Schurf- und Bohrprofile mit Rammdiagrammen

Anlage 3 Ergebnisse chemisch-analytischer Untersuchungen nach LAGA Boden

BEARBEITUNGSUNTERLAGEN

1 Konzeptplan Vorentwurf Entwässerung Maßstab: 1:750 (Gnegel GmbH, Sendenhorst, Stand: 08.2017)

2 Lageplan Konzept + Erweiterung Rosery Kanal + Straße Maßstab: 1:1000 (Gnegel GmbH, Sendenhorst, Stand: 07.2014)

3 Ergebnisse der Untersuchungen in der Örtlichkeit Rammkernsondierungen und Rammsondierungen

4 Ergebnisse chemisch-analytischer Untersuchungen

5 Ortsbesichtigung und Besprechung

1 Vorbemerkung

Die Grundstücksgesellschaft Sendenhorst mbH plant die Erschließung des Baugebiets „Kohkamp" in Sendenhorst-Albersloh zwischen der Sendenhorster Straße und dem Ahrenhorster Bach. Im Norden grenzt die geplante Erschließungsfläche an die Bebauung des Rohrlandweges, des Königsberger Weges und des Breslauer Weges.

Im Zuge der Erschließung sind der Bau eines Kanalnetzes im Trennsystem sowie die Anlage von Verkehrsflächen und eines Regenrückhaltebeckens geplant.

An den Untersuchungsstellen im Erschließungsgebiet wurden Geländehöhen zwischen 53,30 m NN und 55,70 m NN gemessen. Der Wasserspiegel im Ahrenhorster Bach (auf Höhe der RKS 18) wurde auf ca. 52,30 m NN, die Sohle auf 52,10 m NN eingemessen.

Zur Bestimmung der Untergrundverhältnisse für die geplanten Erschließungsmaßnahmen sowie zur Bestimmung des Verwertungsweges anfallender Bodenmaterialien wurde die Hinz Ingenieure GmbH von der Grundstücksgesellschaft Sendenhorst mbH über das Ingenieurbüro Gnegel, Sendenhorst beauftragt, Untersuchungen durchzuführen. Die Ergebnisse werden im Folgenden dargestellt und in einem Baugrundgutachten bewertet.

2 Untergrundverhältnisse

Zur Bestimmung der Untergrundverhältnisse wurden im geplanten Erschließungsgebiet jeweils 15 Rammkernsondierungen (RKS) und Rammsondierungen mit der mittelschweren Rammsonde (DIN ES ISO 22476-2: DPM) durchgeführt. An drei weiteren Untersuchungstellen sollen zu einem späteren Zeitpunkt ebenfalls Rammkernsondierungen und Rammsondierungen durchgeführt werden. Die Untersuchungstiefe reichte überwiegend bis 5,00 m unter Geländeoberfläche, an der Untersuchungsstelle 18 wurde sie in 3,00 m u GOK durch die Festigkeit der Schichten im Untergrund begrenzt.

Die Lage der Untersuchungsstellen geht aus dem Lageplan der Anlage 1.2 hervor. Die Ergebnisse der Aufschlüsse sind in Form von Bohrprofilen mit Rammdiagrammen in Anlage 2 aufgetragen.

2.1 Bodenschichtung

Nach den Ergebnissen der durchgeführten Rammkernsondierungen stehen unterhalb der Geländekante bis 0,40 m/ 0,75 m Tiefe zunächst **Auffüllungen** an. Diese bestehen überwiegend aus oberbodenähnlichen Sanden mit schluffigen und stark schluffigen, teilweise schwach und gering tonigen sowie schwach humosen und humosen Beimengungen. In der im Bereich des geplanten Regenrückhaltebeckens gelegenen RKS 0 besteht die Auffüllung aus Ton mit schluffigen, sandigen und humosen Beimengungen.

Unterhalb der Auffüllungen folgt der **gewachsene Boden**, der zunächst in Form von **Sanden** mit überwiegend schluffigen und schwach schluffigen, einzeln stark schluffigen sowie teilweise gering tonigen bis tonigen und schwach humosen Beimengungen angetroffen wurde. Diese stehen in der nördlichen Hälfte (RKS 0 bis RKS 11) bis 3,20 m (RKS 4)/ 4,70 m u GOK (RKS 0) bzw. teilweise bis zur erreichten Sondiertiefe in 5,00 m u GOK (RKS 1, 6 und 8) an.

In der südlichen Hälfte des Erschließungsgebiets (RKS 12 bis RKS 18) wurden die Sande bis 1,30 m (RKS 18)/ 3,20 m u GOK (RKS 16) festgestellt. Die Sande werden von **Schluffen** unterlagert, die überwiegend bis zur erreichten Sondiertiefe in 5,00 m u GOK anstehen. Sie weisen sandige und stark sandige sowie schwach tonige Beimengungen auf. In den Sanden bzw. im Schluff wurden in den RKS 0 und 16 zwischen ca. 0,40 m und 0,90 m u GOK, in der RKS 1 zwischen 1,50 m und 2,60 m u GOK sowie in der RKS 16 zwischen 3,50 m und 3,80 m u GOK **Tone** mit schluffigen und sandigen bzw. schwach sandigen Beimengungen erbohrt. In den RKS 15, 16 und 18 steht unterhalb des Schluffs bzw. Tons bis zur erreichten Sondiertiefe in 3,00 m (RKS 18)/ 5,00 m u GOK **Kreidemergel bzw. verwitterter Mergelstein** an.

2.2 Grundwasser

Im Grundwassergleichenplan[1] sind für den untersuchten Baubereich Wasserstandshöhen zwischen ca. 52,5 m NN (Nordosten) und 53,50 m NN (Südwesten) kartiert.

Bei den Untersuchungen zwischen dem 14. und 16.08.2017 wurden an 14 von 15 Untersuchungsstellen Wasserstände in Tiefen zwischen 1,20 m und 3,30 m unter GOK erbohrt bzw. nach

[1] Grundwassergleichen in Nordrhein-Westfalen, Blatt L 4112 Warendorf, Maßstab 1:50.000, Stand: Oktober 1988 (oberer freier Grundwasserspiegel); Hrsg. Landesanstalt für Wasser und Abfall Nordrhein-Westfalen

Bohrende gemessen. In der RKS 18 wurden bis zur erreichten Sondiertiefe in 3,00 m u GOK keine Wasserstände festgestellt (Tab. 1).

Bohr-stelle RKS	Datum	Höhe des Aufschlusspunktes [m +NN]	Wasserstand erbohrt [m]	Wasserstand erbohrt [m +NN]	Wasserstand nach Bohrende gemessen [m]	Wasserstand nach Bohrende gemessen [m +NN]
RRB						
0	15.08.2017	53,30	SW 2,40	50,90	SW 1,20	51,10
1	15.08.2017	53,60	SW 1,90	51,70	1,70	51,90
Baugebiet nördliche Hälfte:						
2	15.08.2017	54,40	SW 2,00	52,40	2,00	52,40
3	15.08.2017	54,25	SW 1,90	52,35	1,80	52,45
4	15.08.2017	54,40	SW 2,20	52,20	2,05	52,35
6	14.08.2017	54,45	SW 2,50	51,95	2,60	51,85
7	15.08.2017	54,80	SW 2,50	52,30	2,65	52,15
8	14.08.2017	54,75	SW 2,40	52,35	2,45	52,30
9	15.08.2017	55,40	SW 2,10	53,30	2,75	52,65
Baugebiet südliche Hälfte:						
12	16.08.2017	55,00	2,00	53,00	2,50	52,50
13	14.08.2017	55,30	SW 2,70	52,60	2,65	52,65
14	15.08.2017	55,60	SW 2,50	53,10	2,45	53,15
16	14.08.2017	55,70	SW 2,50	53,20	3,15	52,55
17	15.08.2017	55,50 (Höhe angenommen)	-	-	2,15	53,35
Ausgleichsfläche:						
15	16.08.2017	53,90	1,40	52,50	1,20	52,70
18	16.08.2017	55,10	-	-	-	-

Tabelle 1
Erbohrte und nach Bohrende in den Bohrlöchern gemessene Wasserstände

Die Wasserstände wurden in der nördlichen Hälfte (RKS 0 bis RKS 9) des geplanten Erschließungsgebiets auf im Mittel jeweils 52,15 m NN gemessen und nach Bohrende in den offenen Bohrlöchern gemessen. In der südlichen Hälfte (RKS 12 bis RKS 17) liegen die erbohrten Wasserstände im Mittel auf 52,90 m NN, die gemessenen auf 52,80 m NN. Sie stellen wahrscheinlich den freien Grundwasserspiegel in einem mäßig durchlässigen Porengrundwasserleiter dar. Es kann, wie auch in der Grundwassergleichenkarte, ein Fließgefälle in Richtung Nordosten festgestellt werden.

Der Wasserspiegel im östlich des geplanten Erschließungsgebietes verlaufenden Ahrenhorster Bachs wurde auf Höhe der RKS 18 am 15.08.2017 auf ca. 52,30 m NN, die Sohle auf ca. 52,10 m NN eingemessen.

Genauere Angaben zum Grundwasserstand erfordern die Errichtung von Grundwassermessstellen und die Beobachtung von Wasserständen.

2.3 Bodeneigenschaften

Zur Abschätzung der Bodeneigenschaften und Bodenkennwerte wurden die entnommenen Bodenproben in der Örtlichkeit und im Laboratorium visuell beurteilt und insbesondere zur Abschätzung der Lagerungsdichte bzw. Rammbarkeit die Ergebnisse der Rammsondierungen mit der mittelschweren Rammsonde (DIN EN ISO 22476-2: DPM) herangezogen.

2.3.1 Auffüllungen

Die Auffüllungen bestehen überwiegend aus oberbodenähnlichen Sanden mit schluffigen und stark schluffigen, teilweise schwach und gering tonigen sowie schwach humosen und humosen Beimengungen. In der RKS 0 besteht die Auffüllung aus Ton mit schluffigen, sandigen und humosen Beimengungen.

Die Durchlässigkeit von Böden ist allgemein abhängig von ihrem Feinkornanteil im Korngemisch. Die Durchlässigkeit der aufgefüllten schluffigen und stark schluffigen sowie gering tonigen Sande wird zu $k_f = 1 \cdot 10^{-5}$ m/s bis $k_f = 1 \cdot 10^{-6}$ m/s, abgeschätzt. Sie sind als schwach durchlässig zu bezeichnen. In Bereichen schwach und gering toniger Beimengungen ist von geringeren Durchlässigkeiten auszugehen ($k_f < 1 \cdot 10^{-6}$ m/s). Der in RKS 0 festgestellte aufgefüllte Ton ist schwach durchlässig bis praktisch undurchlässig. Der Durchlässigkeitskoeffizient wird hier mit $k_f < 10^{-7}$ m/s angenommen.

Sande mit einem Feinkornanteil über 15% (Bodengruppe SŪ) sowie der bindig reagierende Ton sind sehr frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F 3 nach ZTVE-StB 09). Sie sind bei Wasserzutritt und mechanischer Beanspruchung aufweichungsgefährdet und aufgrund der festgestellten organischen Beimengungen nur mäßig verdichtungsfähig. Der Ton ist schwer verdichtungsfähig.

Der Winkel der inneren Reibung der aufgefüllten schluffigen und stark schluffigen sowie der gering tonigen Sande wird zu $\phi' = 30°$ abgeschätzt. In Bereichen toniger Beimengungen kann er zu $\phi^* = 30°$ angenommen werden. Für den Ton kann der Winkel der inneren Reibung mit $\phi' = 20\text{-}22{,}5°$, die Kohäsion mit $c' = 5\text{-}15$ kN/m² abgeschätzt werden.

Die aufgefüllten Sande sind bei Schlagzahlen von $N_{10} < 5$ der mittelschweren Rammsonde DPM noch locker gelagert und stärker zusammendrückbar. Locker gelagerte Sande neigen auch ohne wesentliche Lastbeanspruchung zu Sackungen.

Der in der RKS 0 festgestellte Ton wurde nach manueller Beurteilung in einer weichen Konsistenz erbohrt. Ermittelte Schlagzahlen $N_{10} < 3$ in der DPM 0 bestätigen diese Zustandsform.

2.3.2 Sande

Die unterhalb der Auffüllungen angetroffenen Sande weisen überwiegend schluffige und schwach schluffige, einzeln stark schluffige sowie teilweise gering tonige bis tonige und schwach humose Beimengungen auf.

Sande mit schluffigen und stark schluffigen Beimengungen sind durchlässig bis schwach durchlässig. Ihr Durchlässigkeitsbeiwert wird zu $k_f = 1 \cdot 10^{-5}$ m/s bis $k_f = 1 \cdot 10^{-6}$ m/s abgeschätzt. In Bereichen schwach toniger und toniger Beimengungen ist von geringeren Durchlässigkeiten auszugehen ($k_f = 1 \cdot 10^{-6}$ m/s bis $k_f = 1 \cdot 10^{-7}$ m/s). Die teilweise angetroffenen schwach schluffigen Sande sind durchlässig. Hier kann der Durchlässigkeitsbeiwert zwischen $k_f = 1 \cdot 10^{-4}$ m/s und $k_f = 1 \cdot 10^{-5}$ m/s angenommen werden.

Sande mit einem Feinkornanteil über 15% (Bodengruppe SŪ und ST) sind sehr frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F 3 nach ZTVE-StB 09). Sie sind bei Wasserzutritt und mechanischer Beanspruchung aufweichungsgefährdet und im wassergesättigten Zustand schwer verdichtungsfähig. Der Winkel der inneren Reibung schluffiger und stark schluffiger Sande wird zu $\phi' = 30°$, der schwach toniger und toniger Sande zu $\phi^* = 30°$ (Ersatzreibungswinkel) abgeschätzt.

Schwach schluffige Sande sind frostunempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse 1) und verdichtungsfähig. Unter Wasser sind Sande allgemein fließgefährdet. In Bereichen schwach

schluffiger Sande kann der Winkel der inneren Reibung mit ϕ' = 31-32,5° angenommen werden.

Den Ergebnissen der durchgeführten Rammsondierungen zufolge sind die Sande im Bereich des geplanten Wohngebiets bis ca. 0,70 m/ 1,00 m u GOK, in RKS 7 bis 1,40 m u GOK bei Schlagzahlen $N_{10} < 5$ der mittelschweren Rammsonde DPM noch locker gelagert und stärker zusammendrückbar. Locker gelagerte Sande neigen auch ohne wesentliche Lastbeanspruchung zu Sackungen. Unterhalb charakterisieren Bodenwiderstände mit Schlagzahlen von überwiegend $N_{10} \geq 5$ über Wasser bzw. $N_{10} \geq 3$ unterhalb des festgestellten Grundwasserspiegels mitteldicht gelagerte und gering zusammendrückbare Sande. Im Tiefenbereich zwischen ca. 1,50 m und 3,90 m u GOK wurden bei Schlagzahlen von $N_{10} < 5$ über Wasser bzw. $N_{10} < 3$ unter Wasser in den DPM 4, 6, 7, 8 und 14 locker gelagerte Bereiche mit stärkerer Zusammendrückbarkeit festgestellt.

An den im geplanten RRB durchgeführten Untersuchungsstellen stehen bis 1,20 m (RKS 0) bzw. 3,30 m u GOK (RKS 1) bei Schlagzahlen von $N_{10} < 5$ über Wasser bzw. $N_{10} < 3$ unterhalb der festgestellten Grundwasserstände noch locker gelagerte und stärker zusammendrückbare Sande an. Unterhalb sind sie bei Schlagzahlen von $N_{10} \geq 5$ bzw. $N_{10} \geq 3$ mitteldicht gelagert und gering zusammendrückbar.

Im Bereich der Ausgleichsfläche sind die bis 2,40 m u GOK anstehenden Sande in der DPM 15 bei Schlagzahlen von $N_{10} < 5$ über Wasser bzw. $N_{10} < 3$ unter Wasser locker gelagert und stärker zusammendrückbar. In der DPM 18 sind die bis 1,30 m u GOK anstehenden Sande bei Schlagzahlen von $N_{10} \geq 5$ mitteldicht gelagert und gering zusammendrückbar.

2.3.3 Schluffe

Die Schluffe weisen sandige und stark sandige sowie schwach tonige Beimengungen auf.

Es handelt sich dabei um leicht bis mittelplastische Böden der Bodengruppen UL/UM nach DIN 18196, die aufgrund ihrer hohen Feinkornanteile schwach durchlässig ($k_f < 1 \cdot 10^{-6}$ m/s) sind.

Bei Wasserzutritt und mechanischer Beanspruchung sind die Schluffe aufweichungs- und fließgefährdet. Sie sind nur schlecht verdichtungsfähig.

Der Winkel der inneren Reibung liegt erfahrungsgemäß bei $\phi' = 27{,}5°$, die Kohäsion in einer weichen bis steifen Zustandsform bei $c' = 2\text{-}5$ kN/m².

Die Schluffe wurden in einer weichen bis steifen und steifen Konsistenz erbohrt. Bei ermittelten Schlagzahlen von $N_{10} \geq 5$ der mittelschweren Rammsonde DPM über Wasser bzw. $N_{10} \geq 3$ unter Wasser sind sie überwiegend vergleichsweise mitteldicht gelagert und mäßig bis gering zusammendrückbar. In den DPM 7, 12 und 14 wurden im Tiefenbereich zwischen ca. 2,30 m und 3,30 m u GOK bzw. 3,90 m und 4,30 m u GOK (RKS 7) bei Schlagzahlen von $N_{10} < 3$ unterhalb des festgestellten Grundwasserspiegels vergleichsweise locker gelagerte, stärker zusammendrückbare Schluffe festgestellt.

2.3.4 Ton

Die in den RKS 0, 1 und 16 in unterschiedlichen Tiefen erbohrten Tone besitzen schluffige und sandige bzw. schwach sandige Beimengungen. Aufgrund ihrer hohen Feinkornanteile sind die Tone als schwach durchlässig bis praktisch undurchlässig zu bezeichnen. Der Durchlässigkeitskoeffizient wird mit $k_f < 10^{-7}$ m/s angenommen.

Tone sind stark aufweichungsgefährdet und schwer verdichtungsfähig. Der Winkel der inneren Reibung kann mit $\phi' = 20\text{-}22{,}5°$, die Kohäsion mit $c' = 5\text{-}15$ kN/m² angenommen werden.

Die Tone wurden nach manueller Beurteilung in einer weichen bis steifen bzw. steifen Konsistenz angetroffen. Bei überwiegend festgestellten Schlagzahlen von $N_{10} < 5$ sind sie noch stärker zusammendrückbar.

2.3.5 Kreidemergel/ Mergelstein

Der in den RKS 15, 16 und 18 angetroffene Kreidemergel stellt die Verwitterungsform des anstehenden Mergel-/ Kalkmergelsteins dar. Bei diesem kalkhaltigen Boden, der an seinem Schichtbeginn partiell auch entkalkt sein kann, handelt es sich um einen mittel- bis ausgeprägt plastischen Ton, der den Bodengruppen TM/TA nach DIN 18196 zuzuordnen und nach ZTVE-StB 09 mittel bis stark frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F 2 bzw. F 3) ist.

Aufgrund seiner Plastizität und des hohen Feinkornanteils ist der verwitterte Mergel gering durchlässig bis praktisch undurchlässig ($k_f \leq 1 \cdot 10^{-8}$ m/s).

Der Winkel der inneren Reibung des Mergels liegt erfahrungsgemäß bei $\phi' = 22{,}5°$, die Kohäsion kann in Abhängigkeit der Zustandsform mit c' = 5-15 kN/m² angenommen werden.

Der Mergel wurde nach manueller Prüfung an seinem Schichtbeginn unterschiedlich in einer weichen bis steifen, steifen bis halbfesten und halbfesten Konsistenz erbohrt. Ansteigende Schlagzahlen kennzeichnen die zunehmende Festigkeit des Mergels in seiner Verwitterungszone. In der DPM 18 festgestellte Schlagzahlen von $N_{10} > 30$ der mittelschweren Rammsonde DPM ab ca. 2,70 m weisen auf eine halbfeste bis feste Zustandsform des Mergels hin

2.4 Bodenkennwerte

Für erdstatische Berechnungen sind die erforderlichen bodenmechanischen Kennwerte in Tab. 2 zusammengestellt:

Bodenart	**Bodenkennwerte**			
	Wichte γ [kN/m³]	Wichte γ' [kN/m³]	Reibungswinkel ϕ' [°]	Kohäsion c' [kN/m²]
Auffüllung (Sand schluffig/ stark schluffig, humos)	19-20	10-11	30	-
Auffüllung (Sand, schluffig, schwach tonig, humos)	19-20	10-11	$\phi^* = 30°$	
Auffüllung (Ton, schluffig, sandig, humos)	20-21	11	20-22,5	2-10
Sand, gering bis schwach schluffig	18-19	10	31-32,5	-
Sand, schluffig bis stark schluffig	19-20	10-11	30	-
Sand, schluffig, gering tonig bis tonig	19-20	10-11	$\phi^* = 30°$	
Schluff, sandig bis stark sandig, schwach tonig	20-21	11	27,5	0-5
Ton, schluffig, sandig bis schwach sandig	20-21	11	20-22,5	5-15
Kalkmergel, steif	21-22	11-12	22,5	5-15

Tabelle 2
Bodenkennwerte

2.5 Homogenbereiche

Die Bodenschichten werden für die Aushubarbeiten der geplanten Erschließungsmaßnahmen in drei Abschnitte **A:** 1. Bauabschnitt: Baugebiet nördliche Hälfte (RKS 3 bis 8), **B:** 2. und 3. Bauabschnitt: Baugebiet südliche Hälfte (RKS 9, 12 bis 14 sowie 16 und 17) und **C:** Regenrückhaltebecken (RKS 0 und 1) mit jeweils zwei Homogenbereichen nach DIN 18300 zusammengefasst.

Die oberflächennah anstehenden oberbodenähnlichen Sande werden nach den ATV DIN 18320 "Landschaftsbauarbeiten" dem Homogenbereich 0 zugeordnet.

1. Bauabschnitt Homogenbereich A 1:	gewachsener Boden bis zur geplanten Kanalsohle in 2,05 m/ 3,50 m u GOK. **Sande** mit schwach bis stark schluffigen und überwiegend gering tonigen bis tonigen Beimengungen.
1. Bauabschnitt Homogenbereich A 2:	gewachsener Boden unterhalb der geplanten Kanalsohle. **Sande** mit schwach bis stark schluffigen und überwiegend gering tonigen bis tonigen Beimengungen sowie **Schluff** mit stark sandigen und schwach tonigen Beimengungen (RKS 4).
2. und 3. Bauabschnitt Homogenbereich B 1	gewachsener Boden bis zur geplanten Kanalsohle in 2,40 m/ 3,30 m u GOK. **Sande** mit schwach bis stark schluffigen und überwiegend gering tonigen bis tonigen Beimengungen, **Schluffe** mit sandigen bzw. stark sandigen und schwach tonigen Beimengungen sowie **Ton** mit schluffigen und schwach sandigen bis sandigen Beimengungen (RKS 16).
2. und 3. Bauabschnitt Homogenbereich B 2	gewachsener Boden unterhalb der geplanten Kanalsohle. **Sande** mit schluffigen und stark schluffigen sowie schwach tonigen Beimengungen und **Schluffe** mit sandigen bzw. stark sandigen und schwach tonigen Beimengungen.
RRB Homogenbereich C 1	gewachsener Boden bis zur geplanten Beckensohle auf 52,40 m NN (0,90 m/ 1,20 m u GOK). **Sande** mit schluffigen und schwach bzw. gering tonigen sowie schwach humosen Beimengungen und **Ton** mit schluffigen und sandigen Beimengungen (RKS 0).
RRB Homogenbereich C 2	gewachsener Boden unterhalb der geplanten Beckensohle. **Sande** mit schluffigen und schwach bzw. gering tonigen sowie schwach humosen Beimengungen und **Ton** mit schluffigen, schwach sandigen und organischen Beimengungen (RKS 1).

Bodenphysikalische Untersuchungen wurden an den entnommenen Bodenproben nicht durchgeführt. Die Kennwerte der Parameterliste nach DIN 18300 sind aus der Bodenansprache abgeleitet und aus Erfahrungen abgeschätzt. Sie sind für die entsprechenden Homogenbereiche den Tabellen 3 bis 5 zu entnehmen.

Parameter Spalte 1 Homogenbereich	**Kenndaten des Homogenbereichs A 1** Spalte 2 A 1	**Kenndaten des Homogenbereichs A 2** Spalte 3 A 2
Bodenart	S, u'-ū, überw. t''-t	S, u'-ū, überw. t''-t; U, s̄ t'
Bodengruppen (DIN 18196)	SU/ SŪ/ ST̄	SU/ SŪ/ ST; UL
ortsübliche Bezeichnung	Sand, leicht bindig	Sand; Schluff
Korngrößenverteilung T/U/S/G [%]	0-30/5-40/40-95/0	0-30/5-40/40-95/0; 5-10/45-70/30-40/0
Stein- und Blockanteile [%]	< 5	< 5
Konsistenzzahl [-]	-	-; 0,60 – 0,90
Konsistenzgrenzen w_P, w_L [%]	-	-; 8-14, 28-34
Plastizitätszahl [%]	-	-; 1-7
Wassergehalte [M.-%]	-	-
Lagerungsdichte	-	-
Dichte [t/m³]	1,9 – 2,0	1,9 – 2,1
organische Anteile [%]	< 3	< 3

Tabelle 3
Parameter und Kenndaten der Homogenbereiche A für Aushubarbeiten in Böden nach DIN 18300

Parameter Spalte 1 Homogenbereich	**Kenndaten des Homogenbereichs B 1** Spalte 2 B 1	**Kenndaten des Homogenbereichs B 2** Spalte 3 B 2
Bodenart	S, u'-ū, überw. t''-t; U, s/s̄, t'; T, u, s'-s	S, u/ū, t'; U, s/s̄, t'
Bodengruppen nach DIN 18196	SU/ SŪ/ ST; UL; TL/ TM	SŪ/ ST; UL
ortsübliche Bezeichnung	Sand; Schluff; Ton	Sand; Schluff
Korngrößenverteilung T/U/S/G [%]	0-30/5-40/40-95/0; 5-15/45-80/15-40/0; 40-75/15-30/10-30/0;	5-15/15-40/45-80/0; 5-15/45-80/15-40/0
Stein- und Blockanteile [%]	<5	<5
Konsistenzzahl [-]	-; 0,6-0,9; 0,5-0,9	-; 0,6-0,9
Konsistenzgrenzen w_P, w_L [%]	-; 8-14, 28-34; 10-15, 25-35	-; 8-14, 28-34

Parameter Spalte 1 Homogenbereich	**Kenndaten des Homogenbereichs B 1** Spalte 2 B 1	**Kenndaten des Homogenbereichs B 2** Spalte 3 B 2
Plastizitätszahl [%]	-; 2-8; 15-30	-; 2-8
Wassergehalte [M.-%]	-	-
Lagerungsdichte	-	-
Dichte [t/m³]	1,8-2,1	1,9-2,1
organische Anteile [%]	<3	<3

Tabelle 4
Parameter und Kenndaten der Homogenbereiche **B** für Aushubarbeiten in Böden nach DIN 18300

Parameter Spalte 1 Homogenbereich	**Kenndaten des Homogenbereichs C 1** Spalte 2 C 1	**Kenndaten des Homogenbereichs C 2** Spalte 3 C 2
Bodenart	S, u, t''/t, h'; T, u, s	S, u, t''/t, h'; T, u, s, o
Bodengruppen nach DIN 18196	SU/ ST; TL/ TM	SU/ ST; TL/ TM
ortsübliche Bezeichnung	Sand; Ton	Sand; Ton
Korngrößenverteilung T/U/S/G [%]	5-30/15-30/40-80/0; 40-70/15-30/15-30/0	5-30/15-30/40-80/0; 40-70/15-30/15-30/0
Stein- und Blockanteile [%]	<5	<5
Konsistenzzahl [-]	-; 0,6-0,9	-; 0,5-0,8
Konsistenzgrenzen w_P, w_L [%]	-; 10-15, 25-35	-; 10-15, 25-35
Plastizitätszahl [%]	-; 15-30	-; 15-30
Wassergehalte [M.-%]		
Lagerungsdichte	-	-
Dichte [t/m³]	1,9-2,1	1,9-2,1
organische Anteile [%]	<3	<3

Tabelle 5
Parameter und Kenndaten der Homogenbereiche **C** für Aushubarbeiten in Böden nach DIN 18300

3 Chemische Analytik an entnommenen Bodenproben

Die entnommenen Proben der Auffüllung und des gewachsenen Bodens wurden für die Angabe des Verwertungsweges an fünf Mischproben chemisch-analytisch nach LAGA TR-Boden 2004 untersucht. Die Zusammensetzung der Mischproben geht aus dem Mischprobenplan in Anlage 3 hervor.

3.1 Chemische Analytik – Ergebnisse

Die ermittelten Konzentrationen nachweisbarer Stoffe an den Feststoffproben sind in der Tabelle 6 sowie der Anlage 3 tabellarisch zusammengefasst und im Einzelnen den daran anschließenden Laborprotokollen zu entnehmen.

MP	Entnahme-material	Tiefe [m u GOK]	Zuordnung der Parameterkonzentrationen nach LAGA-Boden							
			Z >2		Z 2		Z 1 / Z 1.2		Gesamtbewertung	
			F	E	F	E	F	E	Z	Leitparameter
1	A (S,u,t',h)	0,00-0,50					TOC		1	TOC
2	A (S,u,t',h)	0,00-1,80					TOC		1	TOC
3	Sand	0,40-3,90							0	-
4	S/ U/ T	0,40-3,50							0	-
5	Sand	0,30-0,75					TOC		1	TOC

Tabelle 6
Überschreitungen der Hintergrundwerte nach LAGA der untersuchten Bodenproben;
Abkürzungen: Stoffbezeichnungen, hinterlegt: keine Überschreitung der jeweiligen Zuordnungswerte

Demnach wurde im Feststoff der Mischproben **MP 1** (aufgefüllte oberbodenähnliche Sande im Bereich des RRB und der nördlichen Hälfte des Baugebiets), **MP 2** (aufgefüllte oberbodenähnliche Sande in der südlichen Hälfte des Baugebiets und im Bereich der Ausgleichsfläche sowie gewachsener Boden im Bereich des RRB) und **MP 5** (gewachsene Sande im Bereich der Ausgleichsfläche bis maximal 0,75 m u GOK) jeweils ein Organik-Gehalt (TOC) bis zum Zuordnungswert Z 1 nach LAGA Boden ermittelt. Im Eluat der untersuchten Mischproben wurden keine Überschreitungen der Hintergrundwerte festgestellt.

Weder im Feststoff noch im Eluat der Mischproben **MP 3** (gewachsene Sande in der nördlichen Hälfte des Baugebiets bis maximal 3,90 m u GOK) sowie **MP 4** (gewachsene Sande, Schluffe und Ton in der südlichen Hälfte des Baugebiets) wurden Überschreitungen der Hintergrundwerte nach LAGA Boden nachgewiesen.

3.2 Bewertung der Ergebnisse nach LAGA-Richtlinien

Wie die Analysenergebnisse der untersuchten Mischproben zeigen, können die untersuchten aufgefüllten und gewachsenen Böden nach LAGA Boden eingeschränkt (MP 1, 2 und 5: Einbauklasse 1) bzw. uneingeschränkt (Einbauklasse 0) verwertet werden.

Der durchgeführte Untersuchungsumfang gibt die Verhältnisse stichpunktartig wieder. Da Abweichungen der angetroffenen Aushubmaterialien, insbesondere hinsichtlich der Zusammensetzung sowie des Schadstoffpotentials nicht auszuschließen sind, wird empfohlen, während der Bauzeit ein Probenmanagement durchführen zu lassen und ein Verfahren nach logistischen Gesichtspunkten ggf. mit Zwischenlagerflächen aufzustellen.

Bei den Aushubarbeiten ggf. festgestellte, mit Schadstoffen deutlich belastete Aushub- und Bodenmaterialien sind einzugrenzen und getrennt zwischenzulagern. Die Beurteilung und die weitere Vorgehensweise sollten dann zusammen mit einem Vertreter unseres Büros vorgenommen werden. In der Ausschreibung sollte dabei eine ausreichende Anzahl an spezifischen Beprobungen der Zwischenlagermassen vorgesehen werden.

4 Hinweise zur Verlegung der Kanalleitung

Die geplanten Schmutzwasser-Kanalleitungen (DN 200 bis DN 250) und Regenwasser-Kanalleitungen (DN 300 bis DN 1000) sollen in offener Bauweise verlegt werden.

Für die Bauausführung sind neben der DIN EN 1610 bzw. der DIN 4124 insbesondere die zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen (ZTVA-StB 97) und die Vorschriften der Tiefbauberufsgenossenschaft zu beachten.

4.1 Rohrauflagerung

Die Sohle der RW-Kanalleitungen ist in Tiefen zwischen 1,50 m (RKS 3) und 2,60 m unter GOK (RKS 14) geplant. Sie liegt in den Sanden bzw. im Schluff (RKS 14 und 16). Die Grabensohle der SW-Kanalleitungen liegt planmäßig in Tiefen zwischen 2,05 m (RKS 4) und 3,50 m u GOK (RKS 14) ebenfalls in den Sanden bzw. im Schluff (RKS 12, 14 und 16).

In den schluffigen und schwach bindig reagierenden Sanden sowie im Schluff wird aufgrund der Aufweichungsgefahr dieser Böden eine 20-25 cm dicke Sohlbefestigung aus filterstabilem Bodenmaterial (Hartkalksteinschotter 0/45) empfohlen. Auf den teilweise anstehenden verdichtungsfähigen, schwach schluffigen Sandböden werden außer einer Nachverdichtung keine besonderen Maßnahmen zur Stabilisierung des Bodens erforderlich.

Die Grabensohle darf durch die Arbeiten nicht nachteilig verändert werden. Eine punktförmige Auflagerung der Rohrmuffen ist in jedem Falle zu vermeiden. Hierfür müssen in der unteren Bettungsschicht in der Grabensohle in geeigneter Weise Vertiefungen hergestellt werden.

4.2 Wasserhaltung und Baugrubenverbau

Die festgestellten Wasserstände lagen zum Zeitpunkt der Untersuchungen zwischen dem 14. und 16.08.2017 überwiegend auf Höhe der geplanten Aushubsohle für die Verlegung der Schmutzwasserleitungen. In den RKS 7, 8, 14 und 17 lagen sie darüber.

Für die Verlegung der Kanalleitungen auf trockener Sohle wird eine Grundwasserabsenkung erforderlich. Grundwasser kann bei den festgestellten Verhältnissen mit unterschiedlich durchlässigen Böden durch eine geschlossene Wasserhaltung mittels Vakuum-Tiefsaugbrunnen abgesenkt werden. Für die Einbringung der Brunnen ist ausreichend tief zu bohren und die Filterstrecke mit Filtersand zu ummanteln.

Die Grabensicherung kann bei wirksamer Wasserhaltung und Grabentiefen bis 3,00 m durch ein randgestütztes Grabenverbaugerät erfolgen. Tiefere Gräben können durch ein Grabenverbaugerät mit Stützrahmen gesichert werden.

4.3 Beurteilung des Wiedereinbaus der anstehenden Böden

Bei den zum Aushub gelangenden Böden handelt es sich überwiegend um schluffige bis stark schluffige Sande sowie bindig reagierende Böden, die nach ZTVA-StB 97 den Verdichtbarkeitsklassen V 2 und V 3 zuzuordnen sind. Teilweise wurden auch schwach schluffige Sande der Verdichtbarkeitsklasse V 1 festgestellt.

Von einem Einbau stark schluffiger sowie bindig reagierender Böden im Kanalgraben wird abgeraten.

In der Ausschreibung wird hierfür ein Bodenersatz durch verdichtungsfähigen Sand der Bodengruppe SI bzw. SW nach DIN 18196 empfohlen. Der Füllboden ist lagenweise ($d \leq 0{,}30$ m) einzubringen und zu verdichten. Hinsichtlich der Prüfung der Verdichtung gelten die Anforderungen der ZTVA-StB 97.

Alternativ zum Bodenaustausch können die bindigen Böden durch Aufbereitung in einem Zwangsmischer (Schaufelseparator) unter Zugabe von Kalk oder Mischbinder für die Verfüllzone aufbereitet werden. Dazu ist die Zugabemenge noch festzulegen.

Die beim Aushub teilweise anfallenden verdichtungsfähigen schwach schluffigen bis schluffigen Sande können die Einbaukriterien erfüllen. Im Falle einer geplanten Wiederverwendung sind diese Sande von den anderen Böden zu separieren. Sie können nach einer Zwischenlagerung und Durchmischung wieder eingebaut werden. Die Vorgehensweise sollte nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten geprüft werden.

5 Empfehlungen für die Anlage des Regenrückhaltebeckens

Im Erschließungsgebiet ist die Anlage eines Regenrückhaltebeckens mit einem Volumen von 2270 m³ vorgesehen. Die Sohle ist in 0,90 m (RKS 0) bzw. 1,20 m u GOK (RKS 1) auf 52,40 m NN geplant.

Nach den Ergebnissen der durchgeführten Untersuchungen liegt die geplante Beckensohle des RRB in Fein- bis Mittelsanden mit schluffigen und schwach bzw. gering tonigen Beimengungen. In RKS 1 steht ca. 0,30 m unterhalb der geplanten Beckensohle eine 1,10 m mächtige Tonschicht an.

An den beiden im Bereich des geplanten RRB gelegenen Untersuchungsstellen wurden Wasserstände von 1,20 m bzw. 1,70 m u GOK (ca. 52,00 m NN) gemessen. Der Grundwasserspiegel lag demnach zum Zeitpunkt der Untersuchungen ca. 0,30 m bzw. 0,50 m unterhalb der geplanten Beckensohle.

Die in der Genehmigungsrichtlinie geforderten Anforderungen an die natürliche Dichtigkeit des Bodens im Bereich des RRB mit einer Durchlässigkeit von $k_f < 1 \cdot 10^{-5}$ m/s sind im Mittel sicher gegeben. Auf eine künstliche Abdichtung des RRB kann u.E. verzichtet werden.

Die Böschungen des Beckens werden entsprechend den Untersuchungsergebnissen in schwach bindig reagierenden Sanden sowie im Ton angelegt. Böschungsneigungen in diesen Böden sind im Endzustand unter einer Neigung von 1:2 mit Bewuchs standsicher.

6 Hinweise zur Anlage von Verkehrsflächen

Im Zuge der Erschließung des Baugebiets ist die Anlage von Verkehrsflächen in Pflaster- und Asphaltbauweise geplant. Die Straßen sollen den vorliegenden Planunterlagen zufolge geländenah trassiert werden. Für die Anlage der Hauptzufahrtstraße sowie der Stichstraßen wurde unter Berücksichtigung der im Untergrund überwiegend anstehenden stark frostempfindlichen Böden eine frostsichere Gesamtdicke von 60 cm angesetzt (ohne Berücksichtigung von Mehr- oder Minderdicken).

Für die von Norden nach Süden verlaufende Hauptzufahrtstraße zum Wohngebiet ist eine Bauweise mit Asphaltdecke für die Belastungsklasse Bk1,8 vorgesehen. Für die Fahrbahn wird nach RStO 12, Tafel 1, Zeile 1 folgender Aufbau empfohlen (Tab. 9).

Belastungsklasse	1,8
Asphaltdeckschicht	4 cm
Asphalttragschicht	16 cm
ungebundene Tragschicht (Hartkalksteinschotter 0/45)	40 cm
Gesamtdicke der Straßenkonstruktion	60 cm

Tabelle 9
Vorgeschlagener Aufbau der Straßenkonstruktion für die Hauptzufahrtstraße bei Bauweise mit Asphaltdecke

Auf der Schottertragschicht (STS) muss nach RStO 12 Tafel 1, Zeile 1 ein Zieltragwert von mindestens E_{V2} = 120 MN/m², nachgewiesen werden. Möglich ist auch ein Ausbau nach Tafel 1, Zeile 3 mit einer 12 cm dicken Asphalttragschicht, wobei auf der Schottertragschicht ein höherer Zieltragwert von E_{V2} = 150 MN/m² nachgewiesen werden muss.

Für den Ausbau der Stichstraßen ist eine Bauweise mit Pflasterdecke für die Belastungsklasse Bk1,0 geplant. Für die Fahrbahn wird nach RStO 12, Tafel 3, Zeile 1 folgender Aufbau empfohlen (Tab. 10).

Belastungsklasse	1,0
Pflaster	8 cm
Bettung	4 cm
Schottertragschicht nach ZTV SoB-StB	20 cm
Frostschutzschicht nach ZTV SoB-StB	28 cm
Gesamtdicke der Straßenkonstruktion	60 cm

Tabelle 10
Vorgeschlagener Aufbau der Straßenkonstruktion für die Stichstraßen bei Bauweise mit Pflasterdecke

Auf der Schottertragschicht (STS) muss ein Zieltragwert von mindestens E_{V2} = 150 MN/m², auf der Frostschutzschicht ein Zieltragwert von mindestens E_{V2} = 120 MN/m² nachgewiesen werden.

Der Nachweis der Zieltragwerte auf dem Schotter setzt einen Mindesttragwert auf dem Erdplanum von E_{V2} = 45 MN/m² voraus. Im Untergrund stehen im geplanten Baugebiet sehr frostempfindliche Sande mit schluffigen und überwiegend schwach tonigen Beimengungen an, die bis ca. 0,90 m u GOK noch locker gelagert sind.

Die schluffigen Sande können im erdfeuchten Zustand auf den im Erdplanum (EPL) geforderten Mindesttragwert von $E_{V2} \geq$ 45 MN/m² nachverdichtet werden.

In Bereichen angetroffener stark schluffiger Sande sowie schwach bindig reagierender, toniger Sande kann der auf dem Erdplanum erforderliche Mindesttragwert nicht sicher erreicht werden. Es wird empfohlen, für diese Bereiche nach einem tieferen Bodenaushub und einer Nachverdichtung eine Bodenstabilisierung durch eine von der planmäßigen Schotterlage abweichenden Mehrdicke von ca. 15-30 cm im Leistungsverzeichnis vorzusehen.

Die genannte Dicke gibt einen Anhaltswert für den Massenansatz wieder. Sie ist abhängig vom Grad der Aufweichung der Böden im Erdplanum. Die tatsächliche Einbaudicke ist von den Verhältnissen während der Bauausführung abhängig und kann bei günstigen Witterungsverhältnissen in geringerer bzw. in extrem niederschlagsreichen Zeiten und niedrigen Temperaturen in größerer Mächtigkeit erforderlich werden.

Abweichungen von den im Bericht genannten Annahmen sollten unserem Büro zu einer ergänzenden Stellungnahme übermittelt werden. Zu Detailfragen, die bei der weiteren Bearbeitung auftreten, kann zu gegebener Zeit Stellung genommen werden.

HINZ Ingenieure GmbH

D. Bulk
Dipl.-Ing.

Sachbearbeiter:

S. Heinrich
Dipl.-Ing.

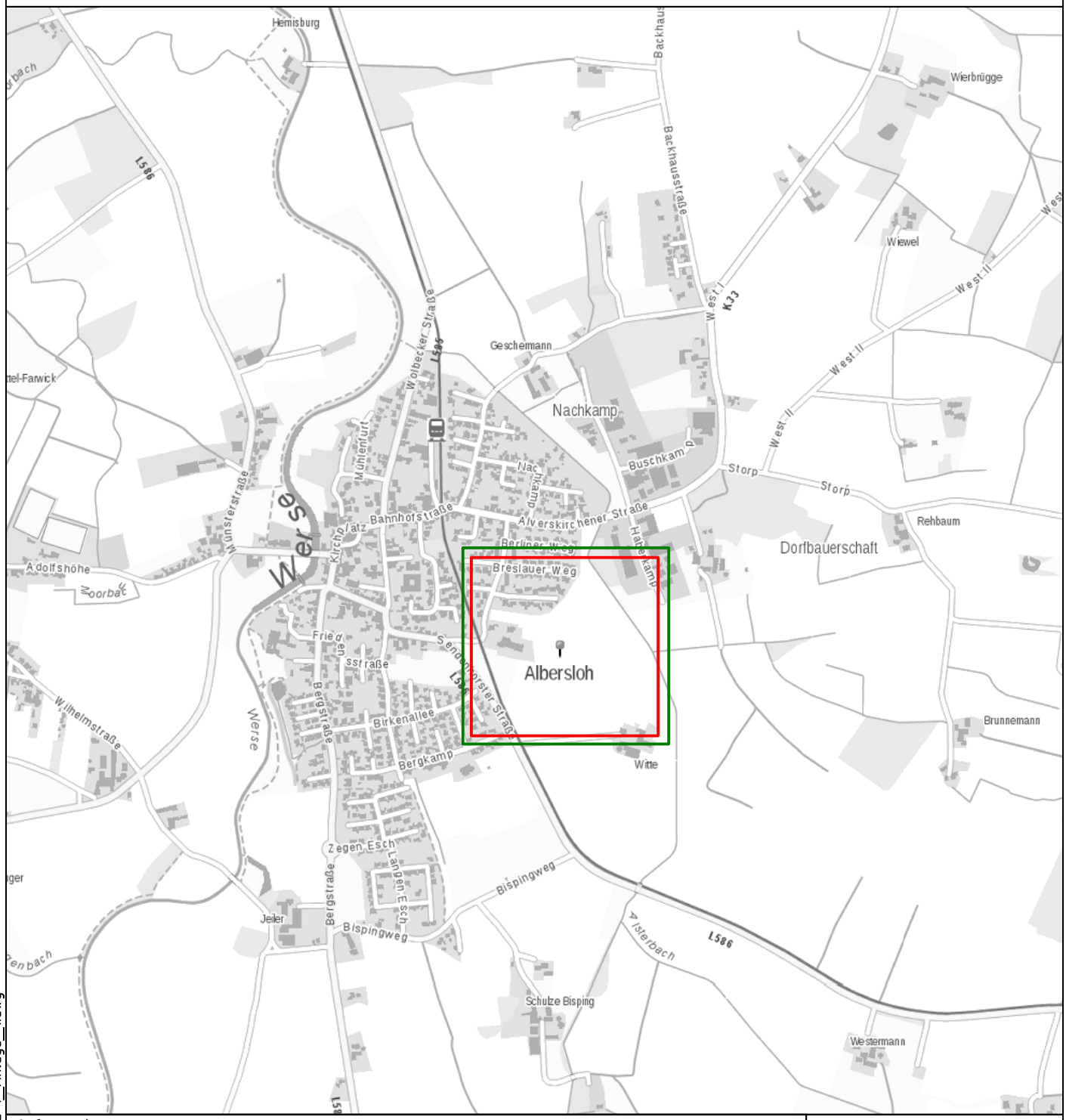
Anlage 1

Lagepläne

LEGENDE:

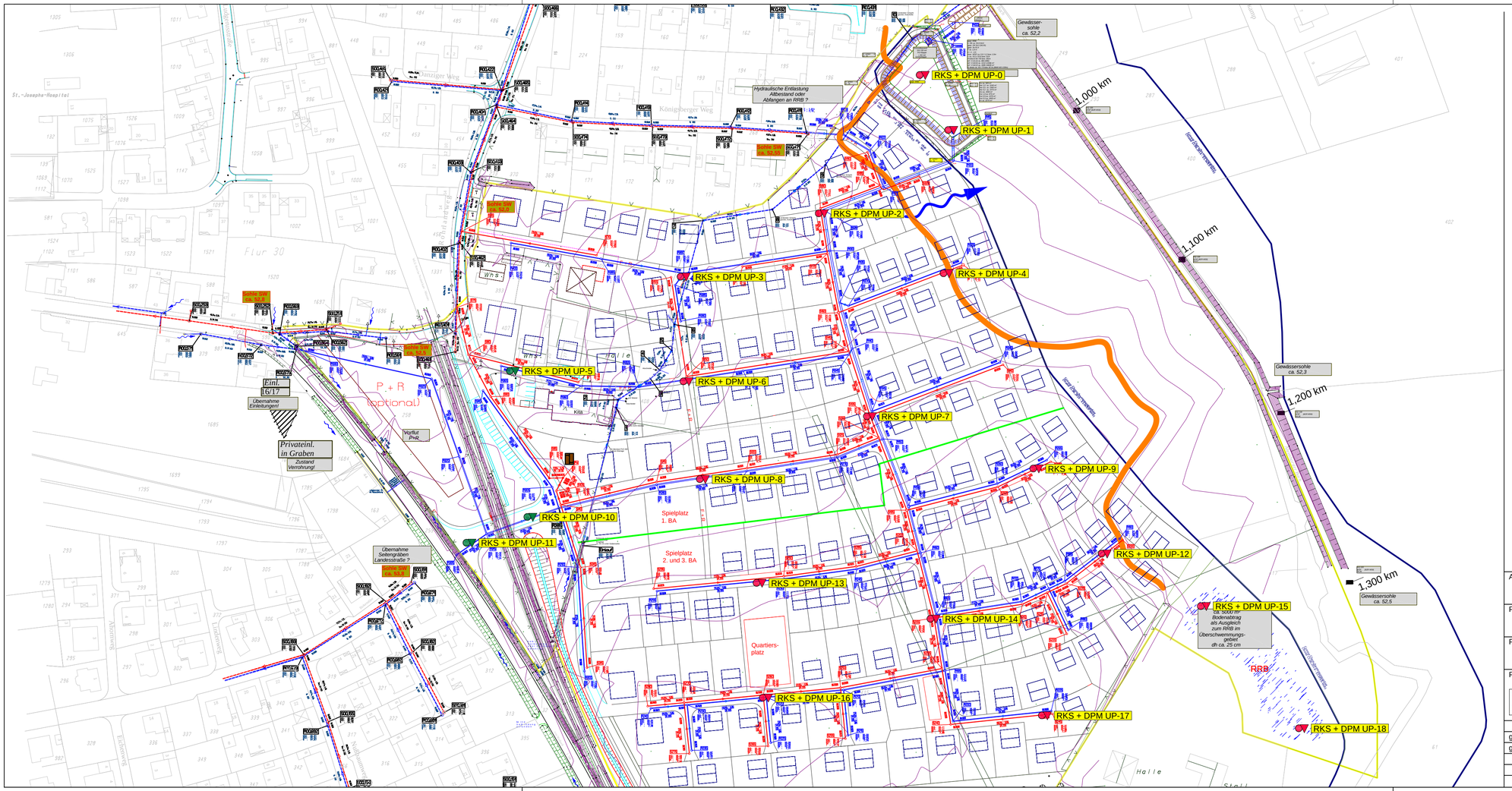
ungefähre Lage des Untersuchungsgeländes

N



Auftraggeber: **Grundstücksgesellschaft Sendenhorst mbH**	**Anlage Nr. : 1.1**
Projekt: **Erschließung des Baugebiets "Kohkamp" in Sendenhorst-Albersloh**	**Projekt - Nr.: 6072-1**
Planbezeichnung: **Übersichtslageplan**	**Maßstab: unmaßstäbl.**
Planersteller: HINZ Ingenieure	**Alte Dorfstraße 5 - 48161 Münster** **Telefon 02534 / 9743-0 - Fax: 02534 / 9743-30** **e-mail: info@hinz-ingenieure.de** **Web.: www.hinz-ingenieure.de**

P:\PROJEKTE\ab 2015\60xx\607x\6072\6072-1_Anlage_1.dwg



LEGENDE

noch durchzuführende Sondierungen

RKS — Rammkernsondierung

Rammsondierung mit der mittelschweren Rammsonde (DIN EN ISO 22476-2 : DPM)

Auftraggeber: **Grundstücksgesellschaft Sendenhorst mbH**	**Anlage Nr. : 1.2**
Projekt: **Erschließung des Baugebiets "Kohkamp" in Sendenhorst-Albersloh**	**Projekt - Nr.: 6072-1**
Planbezeichnung: **Lageplan**	**Maßstab: 1 : 2000**

Planersteller:

HINZ Ingenieure

Alte Dorfstraße 5 - 48161 Münster
Telefon 02534 / 9743-0 - Fax: 02534 / 9743-30
e-mail: info@hinz-ingenieure.de
Web.: www.hinz-ingenieure.de

	Datum	Name		Datum	Name
gezeichnet:	31.08.2017	Cv			
geändert:	11.09.2017	Cv			
	15.11.2017	MK			
		Plangrundlage:	Gnegel GmbH		

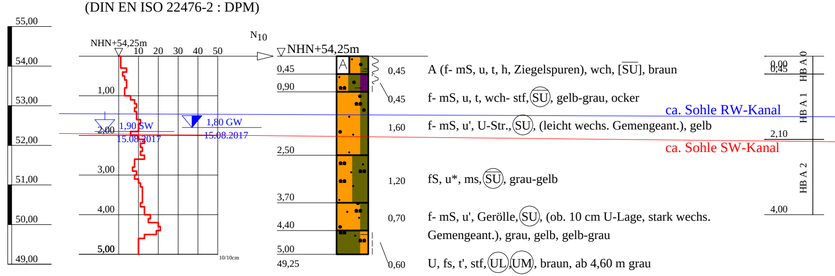
Anlage 2

Bohrprofile
und Rammdiagramme

Wohnbebauung Königsberger Weg

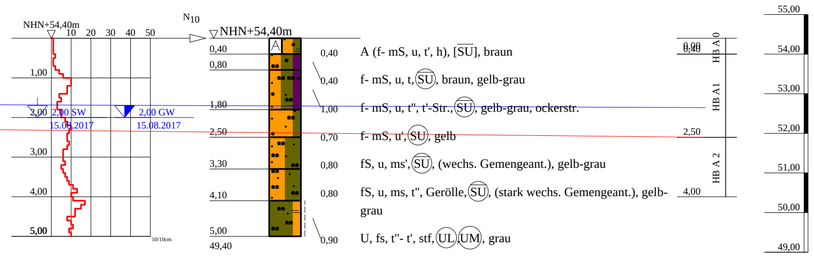
Sendenhorster Straße

DPM UP-3 / RKS UP-3
(DIN EN ISO 22476-2 : DPM)



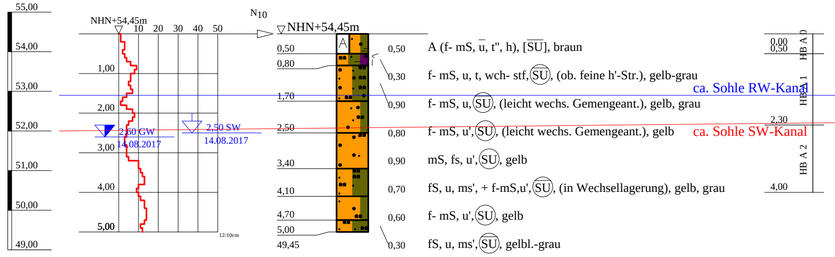
0,45	A (f- mS, u, t, h, Ziegelspuren), wch, [SU], braun
0,45	f- mS, u, t, wch- stf, SU, gelb-grau, ocker
1,60	f- mS, u', U-Str., SU, (leicht wechs. Gemengeant.), gelb
1,20	fS, u*, ms, SU, grau-gelb
0,70	f- mS, u', Gerölle, SU, (ob. 10 cm U-Lage, stark wechs. Gemengeant.), grau, gelb, gelb-grau
0,60	U, fs, t', stf, UL, UM, braun, ab 4,60 m grau

DPM UP-2 / RKS UP-2
(DIN EN ISO 22476-2 : DPM)



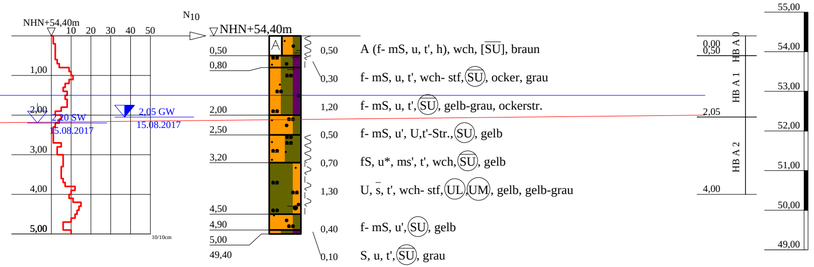
0,40	A (f- mS, u, t', h), [SU], braun
0,40	f- mS, u, t, SU, braun, gelb-grau
1,00	f- mS, u, t'', t'-Str., SU, gelb-grau, ockerstr.
0,70	f- mS, u', SU, gelb
0,80	fS, u, ms', SU, (wechs. Gemengeant.), gelb-grau
0,80	fS, u, ms, t'', Gerölle, SU, (stark wechs. Gemengeant.), gelb-grau
0,90	U, fs, t''- t', stf, UL, UM, grau

DPM UP-6 / RKS UP-6
(DIN EN ISO 22476-2 : DPM)



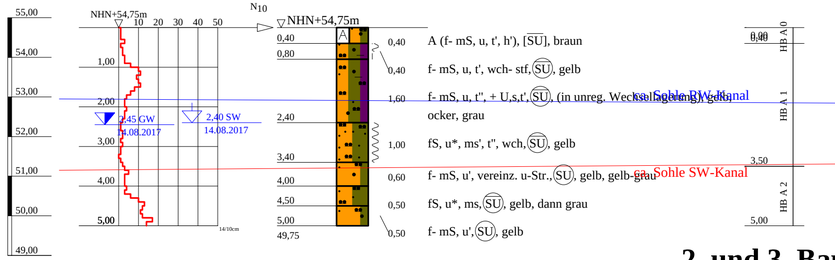
0,50	A (f- mS, u, t'', h), [SU], braun
0,30	f- mS, u, t, wch- stf, SU, (ob. feine h'-Str.), gelb-grau
0,90	f- mS, u, SU, (leicht wechs. Gemengeant.), gelb, grau
0,80	f- mS, u', SU, (leicht wechs. Gemengeant.), gelb
0,90	mS, fs, u', SU, gelb
0,70	fS, u, ms', + f-mS,u', SU, (in Wechsellagerung), gelb, grau
0,60	f- mS, u', SU, gelb
0,30	fS, u, ms', SU, gelbl.-grau

DPM UP-4 / RKS UP-4
(DIN EN ISO 22476-2 : DPM)



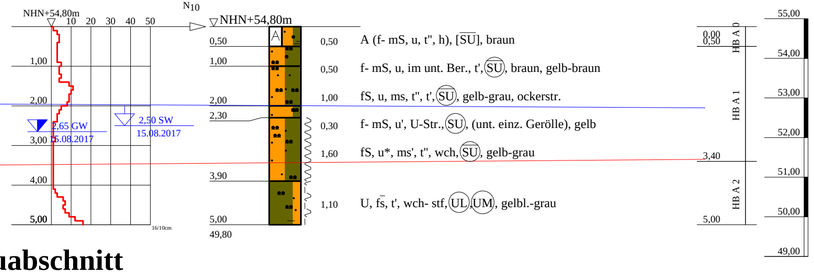
0,50	A (f- mS, u, t', h), wch, [SU], braun
0,30	f- mS, u, t', wch- stf, SU, ocker, grau
1,20	f- mS, u, t', SU, gelb-grau, ockerstr.
0,50	f- mS, u', U,t'-Str., SU, gelb
0,70	fS, u*, ms', t', wch, SU, gelb
1,30	U, s, t', wch- stf, UL, UM, gelb, gelb-grau
0,40	f- mS, u', SU, gelb
0,10	S, u, t', SU, grau

DPM UP-8 / RKS UP-8
(DIN EN ISO 22476-2 : DPM)



0,40	A (f- mS, u, t', h'), [SU], braun
0,40	f- mS, u, t', wch- stf, SU, gelb
1,60	f- mS, u, t'', + U,s,t', SU, (in unreg. Wechsellagerung), gelb, ocker, grau
1,00	fS, u*, ms', t'', wch, SU, gelb
0,60	f- mS, u', vereinz. u-Str., SU, gelb, gelb-grau
0,50	fS, u*, ms, SU, gelb, dann grau
0,50	f- mS, u', SU, gelb

DPM UP-7 / RKS UP-7
(DIN EN ISO 22476-2 : DPM)



0,50	A (f- mS, u, t'', h), [SU], braun
0,50	f- mS, u, im unt. Ber., t', SU, braun, gelb-braun
1,00	fS, u, ms, t'', t', SU, gelb-grau, ockerstr.
0,30	f- mS, u', U-Str., SU, (unt. einz. Gerölle), gelb
1,60	fS, u*, ms', t'', wch, SU, gelb-grau
1,10	U, fs, t', wch- stf, UL, UM, gelbl.-grau

2. und 3. Bauabschnitt

ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

- DPM Rammsondierung mittelschwere Sonde ISO 22476-2
- RKS Rammkernsondierung

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

- Grundwasser nach Bohrende
- Schichtwasser angebohrt

BODENARTEN

Auffüllung		A	
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Ton	tonig	T	t
Torf	humos	H	h
schluffig		u	
stark schluffig		u*	

KORNGRÖßENBEREICH

- f fein
- m mittel
- g grob

NEBENANTEILE

- ' schwach (< 15 %)
- _ stark (ca. 30-40 %)
- " sehr schwach; " sehr stark

KONSISTENZ: wch weich, stf steif

BODENGRUPPE: nach DIN 18 196: z.B. UL = leicht plastische Schluffe

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2

Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe

Tiefe (m)

	leicht	mittelschwer	schwer
Spitzendurchmesser	3.57 cm	4.37 cm	4.37 cm
Spitzenquerschnitt	10.00 cm²	15.00 cm²	15.00 cm²
Gestängedurchmesser	2.20 cm	3.20 cm	3.20 cm
Rammbärgewicht	10.00 kg	30.00 kg	50.00 kg
Fallhöhe	50.0 cm	50.00 cm	50.00 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

Tiefe (m)

- 0.35-0.80 13 Schl./30cm
- 5/6/7
- 1.55-2.00 15 Schl./30cm
- 6/7/8

offene Spitze

geschlossene Spitze

Bauvorhaben:	Baugebiet "Kohkamp" in Sendenhorst-Albersloh 1. Bauabschnitt: Nördliche Hälfte des Erschließungsgebiets
Planbezeichnung:	Bohrprofile und Rammdiagramme

Anlage: 2.1

HINZ Ingenieure

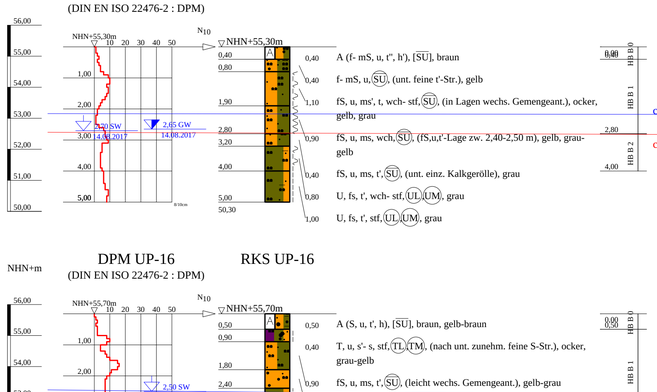
HINZ Ingenieure GmbH
Alte Dorfstraße 5
48161 Münster
Tel: 02534/9743-0 Fax: -30

Maßstab:	1 :-/ 100	
Bearbeiter:	Bu/He	Datum:
Gezeichnet:	Cv	24.08.2017
Geändert:	MK	14.11.2017
Gesehen:		
Projekt-Nr:	6072-1	

Copyright © by IDAT GmbH 1994 - 2016 - \\SERVER1\LW-PPROJEKTE\AB 2015\60\XX\60?X\6072\6072-1_ANLAGE_2-1(BAUGEBIET NORD).BOP

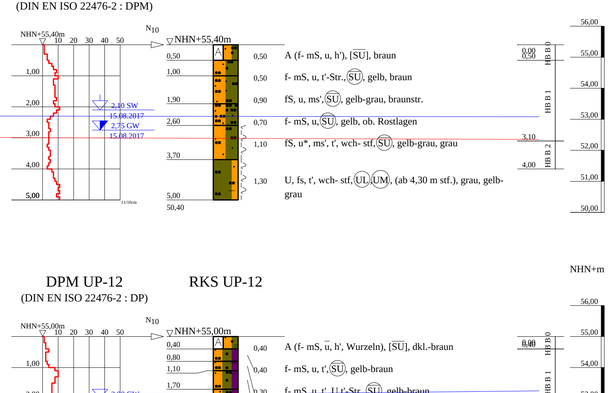
1. Bauabschnitt

DPM UP-13 / RKS UP-13
(DIN EN ISO 22476-2 : DPM)



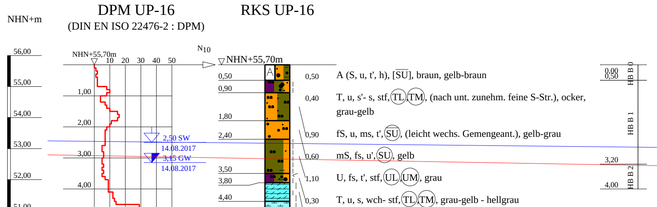
0,40	A (f- mS, u, t", h'), [SU], braun
0,40	f- mS, u, SU, (unt. feine t'-Str.), gelb
1,10	fS, u, ms', t, wch- stf, SU, (in Lagen wechs. Gemengeant.), ocker, gelb, grau
0,90	fS, u, ms, wch, SU, (fS,u,t'-Lage zw. 2,40-2,50 m), gelb, grau-gelb
0,40	fS, u, ms, t', SU, (unt. einz. Kalkgerölle), grau
0,80	U, fs, t', wch- stf, UL, UM, grau
1,00	U, fs, t', stf, UL, UM, grau

DPM UP-9 / RKS UP-9
(DIN EN ISO 22476-2 : DPM)



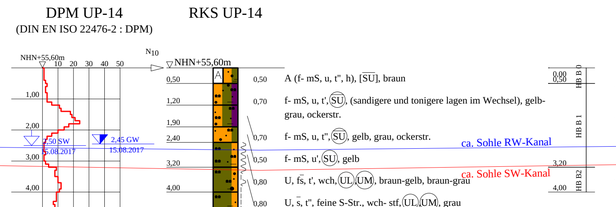
0,50	A (f- mS, u, h'), [SU], braun
0,50	f- mS, u, t'-Str., SU, gelb, braun
0,90	fS, u, ms', SU, gelb-grau, braunstr.
0,70	f- mS, u, SU, gelb, ob. Rostlagen
1,10	fS, u*, ms', t', wch- stf, SU, gelb-grau, grau
1,30	U, fs, t', wch- stf, UL, UM, (ab 4,30 m stf.), grau, gelb-grau

DPM UP-16 / RKS UP-16
(DIN EN ISO 22476-2 : DPM)



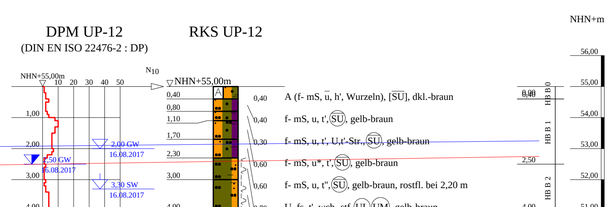
0,50	A (S, u, t', h), [SU], braun, gelb-braun
0,40	T, u, s'- s, stf, TL, TM, (nach unt. zunehm. feine S-Str.), ocker, grau-gelb
0,90	fS, u, ms, t', SU, (leicht wechs. Gemengeant.), gelb-grau
0,60	mS, fs, u', SU, gelb
1,10	U, fs, t', stf, UL, UM, grau
0,30	T, u, s, wch- stf, TL, TM, grau-gelb - hellgrau
0,60	Me, stf- hfst, TM, TA, hellgrau
0,60	Mst, hfst, TM, TA, v, (hfst. Mst-Stückchen), hellgrau, ockerflstr.

DPM UP-14 / RKS UP-14
(DIN EN ISO 22476-2 : DPM)



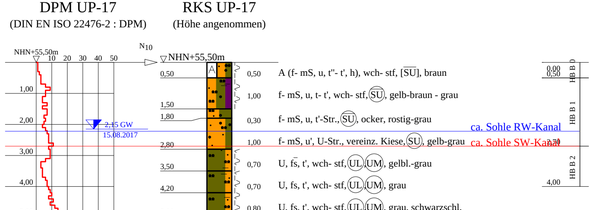
0,50	A (f- mS, u, t", h), [SU], braun
0,70	f- mS, u, t', SU, (sandigere und tonigere lagen im Wechsel), gelb-grau, ockerstr.
0,70	f- mS, u, t", SU, gelb, grau, ockerstr.
0,50	f- mS, u', SU, gelb
0,80	U, fs, t', wch, UL, UM, braun-gelb, braun-grau
0,80	U, s, t", feine S-Str., wch- stf, UL, UM, grau
1,00	U, fs, t', stf, UL, UM, grau

DPM UP-12 / RKS UP-12
(DIN EN ISO 22476-2 : DP)



0,40	A (f- mS, u, h', Wurzeln), [SU], dkl.-braun
0,40	f- mS, u, t', SU, gelb-braun
0,30	f- mS, u, t', U,t'-Str., SU, gelb-braun
0,60	f- mS, u, t", SU, gelb-braun
0,60	f- mS, u, t", SU, gelb-braun, rostfl. bei 2,20 m
0,70	U, fs, t', wch- stf, UL, UM, gelb-braun
1,00	U, fs, t', wch- stf, UL, UM, grau-braun
1,00	U, fs, t', org. Schlieren, wch- stf, UL, UM, grau-braun

DPM UP-17 / RKS UP-17
(DIN EN ISO 22476-2 : DPM) (Höhe angenommen)



0,50	A (f- mS, u, t"- t', h), wch- stf, [SU], braun
1,00	f- mS, u, t- t', wch- stf, SU, gelb-braun - grau
0,30	f- mS, u, t'-Str., SU, ocker, rostig-grau
1,00	f- mS, u', U-Str., vereinz. Kiese, SU, gelb-grau
0,70	U, fs, t', wch- stf, UL, UM, gelbl.-grau
0,70	U, fs, t', wch- stf, UL, UM, grau
0,80	U, fs, t', wch- stf, UL, UM, grau, schwarzschl.

Sendenhorster Straße

Ausgleichsfläche

ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN
- DPM Rammsondierung mittelschwere Sonde ISO 22476-2
- RKS Rammkernsondierung

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER
Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1
- Grundwasser angebohrt
- Grundwasser nach Bohrende
- Schichtwasser angebohrt

BODENARTEN

Auffüllung		A	
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Ton	tonig	T	t
Torf	humos	H	h
schluffig		u	
stark schluffig		u*	
Mergel		Me	

FELSARTEN
Mergelstein — Mst

KORNGRÖßENBEREICH
- f fein
- m mittel
- g grob

NEBENANTEILE
- ' schwach (< 15 %)
- stark (ca. 30-40 %)
- " sehr schwach; " sehr stark

KONSISTENZ: wch weich, stf steif, hfst halbfest
VERWITTERUNG: v stark verwittert
BODENGRUPPE: nach DIN 18 196: z.B. UL = leicht plastische Schluffe

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2

Spitzendurchmesser	leicht 33,7 cm	mittelschwer 43,7 cm	schwer 43,7 cm
Spitzenquerschnitt	10,00 cm²	15,00 cm²	15,00 cm²
Gestängedurchmesser	2,20 cm	3,20 cm	3,20 cm
Rammbärgewicht	10,00 kg	30,00 kg	50,00 kg
Fallhöhe	50,0 cm	50,00 cm	50,00 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

Bauvorhaben:	Baugebiet "Kohkamp" in Sendenhorst-Albersloh 2. und 3. Bauabschnitt Südliche Hälfte des Erschließungsgebiets
Planbezeichnung:	Bohrprofile und Rammdiagramme

Anlage: 2.2

HINZ Ingenieure

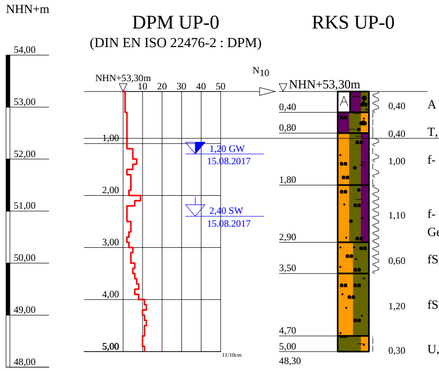
HINZ Ingenieure GmbH
Alte Dorfstraße 5
48161 Münster
Tel: 02534/9743-0 Fax: -30

Maßstab:	1 :-/ 100	
Bearbeiter:	Bu/He	Datum:
Gezeichnet:	Cv	24.08.2017
Geändert:	MK	14.11.2017
Gesehen:		
Projekt-Nr:	6072-1	

Copyright © by IDAT GmbH 1994 - 2016 - P:\PROJEKTE\AB 2015\60\X\60\X60\X60072\60072-1 ANLAGE 2-2\BAU\CEBIET SUD.BOP

RRB

DPM UP-0 / RKS UP-0
(DIN EN ISO 22476-2 : DPM)

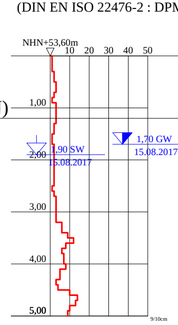


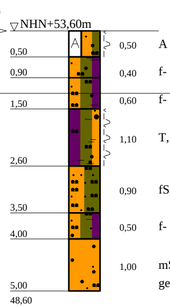
0,40	A (T, u, s, h), wch, [TM],[TA], braun
0,40	T, u, s, stf, (TM),(TA), gelb, dann grau
1,00	f- mS, u, t', h', wch- stf, (SU), grau-braun, in Str. braun
1,10	f- mS, u, t', H-Lagen, wch, (SU), (stark wechs. Gemengeant.), grau, braun
0,60	fS, u, ms', t', H-Einlag., wch, (SU), braun
1,20	fS, u*, ms', (SU), grau
0,30	U, fs, t', stf, (UL),(UM), grau

HB C 0: 0,00 – 0,40; HB C 1: 0,40 – 0,90; HB C 2: 0,90 – 2,00

Sohle RRB (52,40 m NN)

DPM UP-1 / RKS UP-1
(DIN EN ISO 22476-2 : DPM)





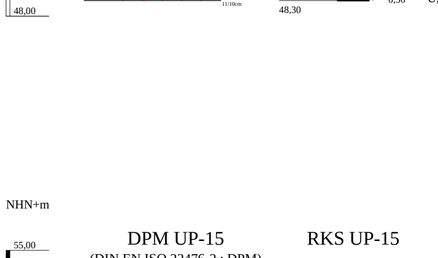
0,50	A (f- mS, u, t'- t, h), wch- stf, [SU], braun
0,40	f- mS, u, t'- t, (SU), braun-grau, grau
0,60	f- mS, u, t'', (SU), grau
1,10	T, u, s', o, h, wch- stf, (TM),(TA), braun
0,90	fS, u, ms', t'', (SU), hellgrau-grau
0,50	f- mS, u*, t', h-Str., (SU), gelbl.-grau
1,00	mS, fs, u', (SU), (u-Einschalt. zw. 4,30-4,60 m, selt. h), gelb

HB C 0: 0,00 – 0,50; HB C 1: 0,50 – 1,20; HB C 2: 1,20 – 2,00

NHN+m: 54,00 / 53,00 / 52,00 / 51,00 / 50,00 / 49,00 / 48,00

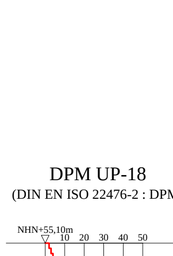
Ausgleichsfläche

DPM UP-15 / RKS UP-15
(DIN EN ISO 22476-2 : DPM)

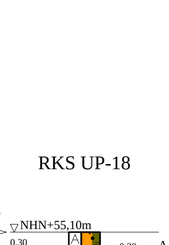


0,40	A (f- mS, u, t'', h, einz. Kiese), [SU], dkl.-braun
0,35	A?, f- mS, u, h', [SU], dkl.-braun - grau
0,25	f- mS, u, t', h', (SU), dkl.-braun
0,70	f- mS, u, t'', h', (SU), dkl.-braun - grau
0,40	f- mS, u, H-Str., U,t'-Str., (SU), grau-braun
0,30	f- mS, u, H-Str., (SU), grau, dkl.-braun
0,60	U, fs, t, wch- stf, (UL),(UM), grau
1,20	Me, wch- stf, (TL),(TM), grau
0,80	Me, hfst, (TM),(TA), grau

DPM UP-18 / RKS UP-18
(DIN EN ISO 22476-2 : DPM)



kein Sondierfortschritt



0,30	A (f- mS, u, h', Wurzeln), [SU], dkl.-braun
0,30	A (f- mS, u, t', h', Wurzeln), [SU], dkl.-braun
0,30	f- mS, u, t, stf- hfst, (SU), hellbraun
0,40	f- mS, u*, t', (SU), gelb-braun
0,70	Me, hfst, (TM),(TA), hellbraun
1,00	Mst, fst, (TM),(TA), grau-braun

kein Bohrfortschritt

NHN+m: 55,00 / 54,00 / 53,00 / 52,00 / 51,00 / 50,00 / 49,00 / 48,00

ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

- DPM Rammsondierung mittelschwere Sonde ISO 22476-2
- RKS Rammkernsondierung

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

- Grundwasser angebohrt
- Grundwasser nach Bohrende
- Schichtwasser angebohrt

BODENARTEN

Auffüllung		A	
Ton	tonig	T	t
Schluff	schluffig	U	u
Sand	sandig	S	s
Torf	humos	H	h
schluffig		u	
stark schluffig		u*	
Mudde	organisch	F	o
Auffüllung?		A?	
Mergel		Me	

FELSARTEN

Mergelstein Mst

KORNGRÖßENBEREICH

f fein
m mittel
g grob

NEBENANTEILE

' schwach (< 15 %)
_ stark (ca. 30-40 %)
" sehr schwach; " sehr stark

KONSISTENZ

wch weich, stf steif, hfst halbfest, fst fest

BODENGRUPPE

nach DIN 18 196: z.B. (UL) = leicht plastische Schluffe

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2

Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe

	leicht	mittelschwer	schwer
Spitzendurchmesser	3.57 cm	4.37 cm	4.37 cm
Spitzenquerschnitt	10.00 cm²	15.00 cm²	15.00 cm²
Gestängedurchmesser	2.20 cm	3.20 cm	3.20 cm
Rammbärgewicht	10.00 kg	30.00 kg	50.00 kg
Fallhöhe	50.0 cm	50.00 cm	50.00 cm

Tiefe (m)

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

Tiefe (m)
0,35-0,80 13 Schl./30cm
5/6/7
1,55-2,00 15 Schl./30cm
6/7/8

offene Spitze

geschlossene Spitze

Bauvorhaben:	Baugebiet "Kohkamp" in Sendenhorst-Albersloh RRB und Ausgleichsfläche
Planbezeichnung:	Bohrprofile und Rammdiagramme
Anlage:	2.3
Maßstab:	1 :-/ 75
Bearbeiter:	Bu/He — Datum:
Gezeichnet:	Cv — 24.08.2017
Geändert:	MK — 14.11.2017
Gesehen:	
Projekt-Nr:	6072-1

HINZ Ingenieure

HINZ Ingenieure GmbH
Alte Dorfstraße 5
48161 Münster
Tel: 02534/9743-0 Fax: -30

Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2016 - P:\PROJEKTE\AB 2015\60XX\607X\6072\6072-1_ANLAGE_2-3(RRB UND AUSGLEICHSFLÄCHE).BOP

Anlage 3

Ergebnisse chemisch-analytischer Untersuchungen nach LAGA Boden

CHEMIE-MISCHPROBENPLAN

Bearb.-Nr.: 6072-1

Proj.: Erschließung BG "Kohkamp" in Sendenhorst-Albersloh

Probe-Nr.		SCH / RKS	Tiefe	Art	Untersuchung auf			
					Auffüllung			gew.
EP	MP		von - bis		PAK	LAGA-Bau-schutt	LAGA-Boden	LAGA-Boden
	1	RKS UP-0	0,00 - 0,40	A (Ton, schluffig, sandig, humos)			x	
	2		0,40 - 0,80	Ton, schluffig, sandig				x
	2		0,80 - 1,80	fS-mS, schluffig, schwach tonig, schwach humos				x
	1	RKS UP-1	0,00 - 0,50	A (fS-mS, schluffig, schwach tonig bis tonig, humos)			x	
	2		0,50 - 0,90	fS-mS, schluffig, schwach tonig bis tonig				x
	2		0,90 - 1,50	fS-mS, schluffig, sehr schwach tonig				x
	1	RKS UP-2	0,00 - 0,40	A (fS-mS, schluffig, schwach tonig, humos)			x	
	3		0,40 - 0,80	fS-mS, schluffig, tonig				x
	3		0,80 - 1,80	fS-mS, schluffig, sehr schwach tonig, t'-Str.				x
	3		1,80 - 2,50	fS-mS, schwach schluffig				x
	1	RKS UP-3	0,00 - 0,45	A (fS-mS, schluffig, tonig, humos, Ziegelspuren)			x	
	3		0,45 - 0,90	fS-mS, schluffig, tonig				x
	3		0,90 - 2,50	fS-mS, schwach schluffig, U-Str.				x
	1	RKS UP-4	0,00 - 0,50	A (fS-mS, schluffig, schwach tonig, humos)			x	
	3		0,50 - 0,80	fS-mS, schluffig, schwach tonig				x
	3		0,80 - 2,00	fS-mS, schluffig, schwach tonig				x
	1	RKS UP-6	0,00 - 0,50	A (fS-mS, stark schluffig, sehr schwach tonig, humos)			x	
	3		0,50 - 0,80	fS-mS, schluffig, tonig				x
	3		0,80 - 1,70	fS-mS, schluffig				x
	3		1,70 - 2,50	fS-mS, schwach schluffig				x
	1	RKS UP-7	0,00 - 0,50	A (fS-mS, schluffig, sehr schwach tonig, humos)			x	
	3		0,50 - 1,00	fS-mS, schluffig, im unt. Ber., t'				x
	3		1,00 - 2,00	Feinsand, schluffig, ms, t'', t'				x
	3		2,00 - 2,30	fS-mS, schwach schluffig, U-Str.				x
	3		2,30 - 3,90	Feinsand, stark schluffig, ms', t''				x
	2	RKS UP-8	0,00 - 0,40	A (fS-mS, schluffig, schwach tonig, schwach humos)			x	
	4		0,40 - 0,80	fS-mS, schluffig, schwach tonig				x
	4		0,80 - 2,40	fS-mS, schluffig, sehr schwach tonig, + U,s,t'				x
	4		2,40 - 3,40	Feinsand, stark schluffig, ms', t''				x
	2	RKS UP-9	0,00 - 0,50	A (fS-mS, schluffig, schwach humos)			x	
	4		0,50 - 1,00	fS-mS, schluffig, t'-Str.				x
	4		1,00 - 1,90	Feinsand, schluffig, ms'				x
	4		1,90 - 2,60	Fein- bis Mittelsand, schluffig				x
	2	RKS UP-12	0,00 - 0,40	A (fS-mS, stark schluffig, schwach humos, Wurzeln)			x	
	4		0,40 - 0,80	fS-mS, schluffig, schwach tonig				x
	4		0,80 - 1,10	fS-mS, schluffig, schwach tonig, U,t'-Str.				x
	4		1,10 - 1,70	fS-mS, stark schluffig, schwach tonig				x

CHEMIE-MISCHPROBENPLAN

Bearb.-Nr.: 6072-1

Proj.: Erschließung BG "Kohkamp" in Sendenhorst-Albersloh

Probe-Nr.		SCH / RKS	Tiefe	Art	Untersuchung auf			
					Auffüllung			gew.
EP	MP		von - bis		PAK	LAGA-Bau-schutt	LAGA-Boden	LAGA-Boden
	2	RKS UP-13	0,00 - 0,40	A (fS-mS, schluffig, t'', schwach humos)			x	
	4		0,40 - 0,80	fS-mS, schluffig				x
	4		0,80 - 1,90	Feinsand, schluffig, ms', t				x
	4		1,90 - 2,80	Feinsand, schluffig, ms				x
	2	RKS UP-14	0,00 - 0,50	A (fS-mS, schluffig, t'', humos)			x	
	4		0,50 - 1,20	fS-mS, schluffig, schwach tonig				x
	4		1,20 - 1,90	fS-mS, schluffig, sehr schwach tonig				x
	4		1,90 - 2,40	fS-mS, schwach schluffig				x
	4		2,40 - 3,20	Schluff, stark feinsandig, schwach tonig				x
	2	RKS UP-15	0,00 - 0,40	A (fS-mS, schluffig, t'', humos, einz. Kiese)			x	
	5		0,40 - 0,75	A?, Fein- bis Mittelsand, schluffig, schwach humos			x	
	2	RKS UP-16	0,00 - 0,50	A (Sand, schluffig, schwach tonig, humos)			x	
	4		0,50 - 0,90	Ton, schluffig, schwach sandig bis sandig				x
	4		0,90 - 1,80	Feinsand, schluffig, ms, t'				x
	4		1,80 - 2,40	Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig				x
	4		2,40 - 3,50	Schluff, feinsandig, schwach tonig				x
	2	RKS UP-17	0,00 - 0,50	A (fS-mS, schluffig, t''-t', humos)			x	
	4		0,50 - 1,50	fS-mS, schluffig, tonig bis schwach tonig				x
	4		1,50 - 1,80	fS-mS, schluffig, t'-Str.				x
	4		1,80 - 2,80	fS-mS, schwach schluffig, U-Str., vereinz. Kiese				x
	2	RKS UP-18	0,00 - 0,30	A (fS-mS, stark schluffig, schwach humos, Wurzeln)			x	
	5		0,30 - 0,60	A (fS-mS, schluffig, t', schwach humos, Wurzeln)			x	

angewendete Vergleichstabelle: LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/ -5

Bezeichnung	Einheit	BG	Methode	017206915 MP 1	017206932 MP 2	017206954 MP 3	Z0 Sand	Z0 Lehm/	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Anzuwendende Klassen:				**Z1.1**	**Z1.1**								
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz													
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	85,8	85,5	88,4							
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657													
Arsen (As)	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	5,9	3,6	4,4	10	15	20	15	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	26	28	5	40	70	100	140	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	0,4	0,3	< 0,2	0,4	1	1,5	1	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	20	13	11	30	60	100	120	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	12	10	4	20	40	60	80	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	9	6	8	15	50	70	100	150	150	500
Thallium (Tl)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,4	0,7	1	0,7	2,1	2,1	7
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846	0,07	< 0,07	< 0,07	0,1	0,5	1	1	1,5	1,5	5
Zink (Zn)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	61	46	16	60	150	200	300	450	450	1500
Anionen aus der Originalsubstanz													
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 17380	< 0,5	< 0,5	< 0,5					3	3	10
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz													
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 13137	1,2	1,2	0,1	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5	1,5	5
EOX	mg/kg TS	1,0	DIN 38414-S17	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1	1	1	1	3	3	10
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	DIN EN 14039 / LAGA KW 04	< 40	< 40	< 40	100	100	100	200	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	DIN EN 14039 / LAGA KW 04	< 40	< 40	< 40				400	600	600	2000
BTEX aus der Originalsubstanz													
Benzol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB Bd.7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
Toluol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB Bd.7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
Ethylbenzol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB Bd.7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
m-/-p-Xylol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB Bd.7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
o-Xylol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB Bd.7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
Summe BTEX	mg/kg TS		HLUG HB Bd.7 T.4	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	1	1	1	1	1	1	1
LHKW aus der Originalsubstanz													
Dichlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
Chloroform (Trichlormethan)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
Tetrachlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
Trichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
Tetrachlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
Summe LHKW (10 Parameter)	mg/kg TS		DIN EN ISO 22155	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	1	1	1	1	1	1	1
PCB aus der Originalsubstanz													
PCB 28	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308	< 0,01	< 0,01	< 0,01							
PCB 52	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308	< 0,01	< 0,01	< 0,01							
PCB 101	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308	< 0,01	< 0,01	< 0,01							
PCB 153	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308	< 0,01	< 0,01	< 0,01							
PCB 138	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308	< 0,01	< 0,01	< 0,01							
PCB 180	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308	< 0,01	< 0,01	< 0,01							
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	mg/kg TS		DIN EN 15308	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5
PAK aus der Originalsubstanz													
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
Fluoranthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,07	< 0,05	< 0,05							
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,06	< 0,05	< 0,05							
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,09	< 0,05	< 0,05							
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
Benzo[ghi]perylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05							
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	mg/kg TS		DIN ISO 18287	0,22	(n. b.)	(n. b.)	3	3	3	3	3	3	30
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4													
pH-Wert			DIN 38404-C5	7,4	7,2	7,7	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	5	DIN EN 27888	38	56	101	250	250	250	250	250	1500	2000
Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4													
Chlorid (Cl)	mg/l	1,0	DIN EN ISO 10304-1	< 1,0	< 1,0	< 1,0	30	30	30	30	30	50	100
Sulfat (SO4)	mg/l	1,0	DIN EN ISO 10304-1	< 1,0	4,2	1,1	20	20	20	20	20	50	200
Cyanide, gesamt	µg/l	5	DIN EN ISO 14403	< 5	< 5	< 5	5	5	5	5	5	10	20
Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4													
Arsen (As)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2	5	2	1	14	14	14	14	14	20	60
Blei (Pb)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2	18	6	1	40	40	40	40	40	80	200
Cadmium (Cd)	µg/l	0,3	DIN EN ISO 17294-2	0,4	< 0,3	< 0,3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3	6
Chrom (Cr)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2	3	1	1	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	25	60
Kupfer (Cu)	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2	19	9	< 5	20	20	20	20	20	60	100
Nickel (Ni)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2	6	2	1	15	15	15	15	15	20	70
Quecksilber (Hg)	µg/l	0,2	DIN EN ISO 12846	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink (Zn)	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2	60	20	< 10	150	150	150	150	150	200	600
Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4													
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	µg/l	10	DIN EN ISO 14402	< 10	< 10	< 10	20	20	20	20	20	40	100
Zusätzliche Messungen: Probenvorbereitung Feststoffe													
Probenmenge inkl. Verpackung	kg		DIN 19747:2009-07	1,4	1,6	1200							
Fremdstoffe (Art)			DIN 19747:2009-07	nein	nein	nein							
Fremdstoffe (Menge)	g		DIN 19747:2009-07	0,0	0,0	0,0							
Siebrückstand > 10mm			DIN 19747:2009-07	nein	nein	nein							
Zusätzliche Messungen: PAK aus der Originalsubstanz													
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	mg/kg TS		DIN ISO 18287	0,22	(n. b.)	(n. b.)							
Zusätzliche Messungen: PCB aus der Originalsubstanz													
PCB 118	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308	< 0,01	< 0,01	< 0,01							
Summe PCB (7)	mg/kg TS		DIN EN 15308	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)							
Zusätzliche Messungen: Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat n													
Temperatur pH-Wert	°C		DIN 38404-C4	23,6	23,1	23,8							

				Probenbezeichnung		MP 1
				Probennummer		017206915
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**	
Probenvorbereitung Feststoffe						
Probenmenge inkl. Verpackung	AN		DIN 19747:2009-07		kg	1,4
Fremdstoffe (Art)	AN	LG004	DIN 19747:2009-07			nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	LG004	DIN 19747:2009-07		g	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	LG004	DIN 19747:2009-07			nein
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz						
Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	85,8
Anionen aus der Originalsubstanz						
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 17380	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657						
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,8	mg/kg TS	5,9
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	2	mg/kg TS	26
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,2	mg/kg TS	0,4
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	20
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	12
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	9
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846	0,07	mg/kg TS	0,07
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	61
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz						
TOC	AN	LG004	DIN EN 13137	0,1	Ma.-% TS	1,2
EOX	AN	LG004	DIN 38414-S17	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039 / LAGA KW 04	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039 / LAGA KW 04	40	mg/kg TS	< 40
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz						
Benzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Toluol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Ethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
m-/-p-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
o-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4		mg/kg TS	(n. b.) [1)]
LHKW aus der Originalsubstanz						
Dichlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Trichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155		mg/kg TS	(n. b.) [1)]

				Probenbezeichnung		MP 1
				Probennummer		017206915
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**	
PAK aus der Originalsubstanz						
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,07
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,06
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[b]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,09
Benzo[k]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	0,22
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	0,22
PCB aus der Originalsubstanz						
PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308		mg/kg TS	(n. b.) [1)]
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308		mg/kg TS	(n. b.) [1)]
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4						
pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C5			7,4
Temperatur pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C4		°C	23,6
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	LG004	DIN EN 27888	5	µS/cm	38
Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4						
Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1	1,0	mg/l	< 1,0
Sulfat (SO4)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1	1,0	mg/l	< 1,0
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 14403	0,005	mg/l	< 0,005

				Probenbezeichnung		MP 1
				Probennummer		017206915
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**	
Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4						
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	0,005
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	0,018
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,0003	mg/l	0,0004
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	0,003
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,005	mg/l	0,019
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	0,006
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,01	mg/l	0,06
Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4						
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	AN	LG004	DIN EN ISO 14402	0,010	mg/l	< 0,010

Erläuterungen

BG: Bestimmungsgrenze

Lab.: Kürzel des durchführenden Labors

Akkr.: Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

[1)] nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

				Probenbezeichnung		MP 2
				Probennummer		017206932
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**	
Probenvorbereitung Feststoffe						
Probenmenge inkl. Verpackung	AN		DIN 19747:2009-07		kg	1,6
Fremdstoffe (Art)	AN	LG004	DIN 19747:2009-07			nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	LG004	DIN 19747:2009-07		g	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	LG004	DIN 19747:2009-07			nein
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz						
Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	85,5
Anionen aus der Originalsubstanz						
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 17380	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657						
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,8	mg/kg TS	3,6
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	2	mg/kg TS	28
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,2	mg/kg TS	0,3
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	13
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	10
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	6
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	46
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz						
TOC	AN	LG004	DIN EN 13137	0,1	Ma.-% TS	1,2
EOX	AN	LG004	DIN 38414-S17	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039 / LAGA KW 04	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039 / LAGA KW 04	40	mg/kg TS	< 40
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz						
Benzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Toluol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Ethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
m-/-p-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
o-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4		mg/kg TS	(n. b.) [1)]
LHKW aus der Originalsubstanz						
Dichlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Trichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155		mg/kg TS	(n. b.) [1)]

				Probenbezeichnung		MP 2
				Probennummer		017206932
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**	
PAK aus der Originalsubstanz						
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[b]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[k]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	(n. b.) [1)]
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	(n. b.) [1)]
PCB aus der Originalsubstanz						
PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308		mg/kg TS	(n. b.) [1)]
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308		mg/kg TS	(n. b.) [1)]
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4						
pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C5			7,2
Temperatur pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C4		°C	23,1
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	LG004	DIN EN 27888	5	µS/cm	56
Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4						
Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1	1,0	mg/l	< 1,0
Sulfat (SO4)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1	1,0	mg/l	4,2
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 14403	0,005	mg/l	< 0,005

				Probenbezeichnung		MP 2
				Probennummer		017206932
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**	
Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4						
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	0,002
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	0,006
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	0,001
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,005	mg/l	0,009
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	0,002
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,01	mg/l	0,02
Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4						
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	AN	LG004	DIN EN ISO 14402	0,010	mg/l	< 0,010

Erläuterungen

BG: Bestimmungsgrenze

Lab.: Kürzel des durchführenden Labors

Akkr.: Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

[1)] nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

				Probenbezeichnung		MP 3
				Probennummer		017206954
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**	
Probenvorbereitung Feststoffe						
Probenmenge inkl. Verpackung	AN		DIN 19747:2009-07		kg	1200
Fremdstoffe (Art)	AN	LG004	DIN 19747:2009-07			nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	LG004	DIN 19747:2009-07		g	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	LG004	DIN 19747:2009-07			nein
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz						
Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	88,4
Anionen aus der Originalsubstanz						
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 17380	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657						
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,8	mg/kg TS	4,4
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	2	mg/kg TS	5
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	11
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	4
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	8
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	16
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz						
TOC	AN	LG004	DIN EN 13137	0,1	Ma.-% TS	0,1
EOX	AN	LG004	DIN 38414-S17	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039 / LAGA KW 04	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039 / LAGA KW 04	40	mg/kg TS	< 40
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz						
Benzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Toluol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Ethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
m-/-p-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
o-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4		mg/kg TS	(n. b.) [1)]
LHKW aus der Originalsubstanz						
Dichlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Trichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155		mg/kg TS	(n. b.) [1)]

				Probenbezeichnung		MP 3
				Probennummer		017206954
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**	
PAK aus der Originalsubstanz						
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[b]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[k]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	(n. b.) [1)]
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	(n. b.) [1)]
PCB aus der Originalsubstanz						
PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308		mg/kg TS	(n. b.) [1)]
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308		mg/kg TS	(n. b.) [1)]
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4						
pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C5			7,7
Temperatur pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C4		°C	23,8
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	LG004	DIN EN 27888	5	µS/cm	101
Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4						
Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1	1,0	mg/l	< 1,0
Sulfat (SO4)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1	1,0	mg/l	1,1
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 14403	0,005	mg/l	< 0,005

				Probenbezeichnung		**MP 3**
				Probennummer		**017206954**
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**	
Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4						
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	0,001
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	0,001
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	0,001
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,005	mg/l	< 0,005
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	0,001
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,01	mg/l	< 0,01
Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4						
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	AN	LG004	DIN EN ISO 14402	0,010	mg/l	< 0,010

Erläuterungen

BG: Bestimmungsgrenze

Lab.: Kürzel des durchführenden Labors

Akkr.: Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

[1)] nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

angewendete Vergleichstabelle: LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/ -5

Bezeichnung	Einheit	BG	Methode	017206994 MP 4	017206997 MP 5	Z0 Sand	Z0 Lehm/	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Anzuwendende Klassen:				**Z 0**	**Z1.1**							
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz												
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	87,7	88,0							
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657												
Arsen (As)	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	4,1	2,8	10	15	20	15	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	5	17	40	70	100	140	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	< 0,2	0,4	0,4	1	1,5	1	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	13	12	30	60	100	120	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	5	13	20	40	60	80	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	9	9	15	50	70	100	150	150	500
Thallium (Tl)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	< 0,2	< 0,2	0,4	0,7	1	0,7	2,1	2,1	7
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846	< 0,07	< 0,07	0,1	0,5	1	1	1,5	1,5	5
Zink (Zn)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	19	55	60	150	200	300	450	450	1500
Anionen aus der Originalsubstanz												
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 17380	< 0,5	< 0,5					3	3	10
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz												
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 13137	0,1	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5	1,5	5
EOX	mg/kg TS	1,0	DIN 38414-S17	< 1,0	< 1,0	1	1	1	1	3	3	10
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	DIN EN 14039 / LAGA KW 04	< 40	< 40	100	100	100	200	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	DIN EN 14039 / LAGA KW 04	< 40	< 40				400	600	600	2000
BTEX aus der Originalsubstanz												
Benzol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB Bd.7 T.4	< 0,05	< 0,05							
Toluol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB Bd.7 T.4	< 0,05	< 0,05							
Ethylbenzol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB Bd.7 T.4	< 0,05	< 0,05							
m-/-p-Xylol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB Bd.7 T.4	< 0,05	< 0,05							
o-Xylol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB Bd.7 T.4	< 0,05	< 0,05							
Summe BTEX	mg/kg TS		HLUG HB Bd.7 T.4	(n. b.)	(n. b.)	1	1	1	1	1	1	1
LHKW aus der Originalsubstanz												
Dichlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155	< 0,05	< 0,05							
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155	< 0,05	< 0,05							
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155	< 0,05	< 0,05							
Chloroform (Trichlormethan)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155	< 0,05	< 0,05							
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155	< 0,05	< 0,05							
Tetrachlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155	< 0,05	< 0,05							
Trichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155	< 0,05	< 0,05							
Tetrachlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155	< 0,05	< 0,05							
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155	< 0,05	< 0,05							
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155	< 0,05	< 0,05							
Summe LHKW (10 Parameter)	mg/kg TS		DIN EN ISO 22155	(n. b.)	(n. b.)	1	1	1	1	1	1	1
PCB aus der Originalsubstanz												
PCB 28	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308	< 0,01	< 0,01							
PCB 52	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308	< 0,01	< 0,01							
PCB 101	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308	< 0,01	< 0,01							
PCB 153	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308	< 0,01	< 0,01							
PCB 138	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308	< 0,01	< 0,01							
PCB 180	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308	< 0,01	< 0,01							
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	mg/kg TS		DIN EN 15308	(n. b.)	(n. b.)	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5
PAK aus der Originalsubstanz												
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05							
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05							
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05							
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05							
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05							
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05							
Fluoranthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	0,08							
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	0,07							
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	0,08							
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	0,06							
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	0,10							
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05							
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	0,08	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05							
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05							
Benzo[ghi]perylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05							
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	mg/kg TS		DIN ISO 18287	(n. b.)	0,47	3	3	3	3	3	3	30
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4												
pH-Wert			DIN 38404-C5	8,3	8,0	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	5	DIN EN 27888	112	120	250	250	250	250	250	1500	2000
Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4												
Chlorid (Cl)	mg/l	1,0	DIN EN ISO 10304-1	< 1,0	< 1,0	30	30	30	30	30	50	100
Sulfat (SO4)	mg/l	1,0	DIN EN ISO 10304-1	1,8	< 1,0	20	20	20	20	20	50	200
Cyanide, gesamt	µg/l	5	DIN EN ISO 14403	< 5	< 5	5	5	5	5	5	10	20
Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4												
Arsen (As)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2	< 1	2	14	14	14	14	14	20	60
Blei (Pb)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2	1	< 1	40	40	40	40	40	80	200
Cadmium (Cd)	µg/l	0,3	DIN EN ISO 17294-2	< 0,3	< 0,3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3	6
Chrom (Cr)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2	< 1	< 1	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	25	60
Kupfer (Cu)	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2	< 5	< 5	20	20	20	20	20	60	100
Nickel (Ni)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2	< 1	2	15	15	15	15	15	20	70
Quecksilber (Hg)	µg/l	0,2	DIN EN ISO 12846	< 0,2	< 0,2	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink (Zn)	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2	< 10	< 10	150	150	150	150	150	200	600
Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4												
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	µg/l	10	DIN EN ISO 14402	< 10	< 10	20	20	20	20	20	40	100
Zusätzliche Messungen: Probenvorbereitung Feststoffe												
Probenmenge inkl. Verpackung	kg		DIN 19747:2009-07	1,7	0,6							
Fremdstoffe (Art)			DIN 19747:2009-07	nein	nein							
Fremdstoffe (Menge)	g		DIN 19747:2009-07	0,0	0,0							
Siebrückstand > 10mm			DIN 19747:2009-07	nein	ja							
Zusätzliche Messungen: PAK aus der Originalsubstanz												
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	mg/kg TS		DIN ISO 18287	(n. b.)	0,47							
Zusätzliche Messungen: PCB aus der Originalsubstanz												
PCB 118	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308	< 0,01	< 0,01							
Summe PCB (7)	mg/kg TS		DIN EN 15308	(n. b.)	(n. b.)							
Zusätzliche Messungen: Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat n												
Temperatur pH-Wert	°C		DIN 38404-C4	23,8	23,2							

				Probenbezeichnung		MP 4
				Probennummer		017206994
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**	
Probenvorbereitung Feststoffe						
Probenmenge inkl. Verpackung	AN		DIN 19747:2009-07		kg	1,7
Fremdstoffe (Art)	AN	LG004	DIN 19747:2009-07			nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	LG004	DIN 19747:2009-07		g	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	LG004	DIN 19747:2009-07			nein
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz						
Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	87,7
Anionen aus der Originalsubstanz						
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 17380	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657						
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,8	mg/kg TS	4,1
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	2	mg/kg TS	5
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	13
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	5
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	9
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	19
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz						
TOC	AN	LG004	DIN EN 13137	0,1	Ma.-% TS	0,1
EOX	AN	LG004	DIN 38414-S17	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039 / LAGA KW 04	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039 / LAGA KW 04	40	mg/kg TS	< 40
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz						
Benzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Toluol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Ethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
m-/-p-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
o-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4		mg/kg TS	(n. b.) [1)]
LHKW aus der Originalsubstanz						
Dichlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Trichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155		mg/kg TS	(n. b.) [1)]

				Probenbezeichnung		MP 4
				Probennummer		017206994
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**	
PAK aus der Originalsubstanz						
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[b]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[k]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	(n. b.) [1)]
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	(n. b.) [1)]
PCB aus der Originalsubstanz						
PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308		mg/kg TS	(n. b.) [1)]
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308		mg/kg TS	(n. b.) [1)]
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4						
pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C5			8,3
Temperatur pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C4		°C	23,8
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	LG004	DIN EN 27888	5	µS/cm	112
Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4						
Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1	1,0	mg/l	< 1,0
Sulfat (SO4)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1	1,0	mg/l	1,8
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 14403	0,005	mg/l	< 0,005

				Probenbezeichnung		**MP 4**
				Probennummer		**017206994**
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**	
Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4						
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	< 0,001
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	0,001
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,005	mg/l	< 0,005
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,01	mg/l	< 0,01
Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4						
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	AN	LG004	DIN EN ISO 14402	0,010	mg/l	< 0,010

Erläuterungen

BG: Bestimmungsgrenze

Lab.: Kürzel des durchführenden Labors

Akkr.: Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

[1)] nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

				Probenbezeichnung		MP 5
				Probennummer		017206997
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**	
Probenvorbereitung Feststoffe						
Probenmenge inkl. Verpackung	AN		DIN 19747:2009-07		kg	0,6
Fremdstoffe (Art)	AN	LG004	DIN 19747:2009-07			nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	LG004	DIN 19747:2009-07		g	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	LG004	DIN 19747:2009-07			ja
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz						
Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	88,0
Anionen aus der Originalsubstanz						
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 17380	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657						
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,8	mg/kg TS	2,8
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	2	mg/kg TS	17
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,2	mg/kg TS	0,4
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	12
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	13
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	9
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	55
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz						
TOC	AN	LG004	DIN EN 13137	0,1	Ma.-% TS	1,0
EOX	AN	LG004	DIN 38414-S17	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039 / LAGA KW 04	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039 / LAGA KW 04	40	mg/kg TS	< 40
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz						
Benzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Toluol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Ethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
m-/-p-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
o-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4		mg/kg TS	(n. b.) [1)]
LHKW aus der Originalsubstanz						
Dichlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Trichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155		mg/kg TS	(n. b.) [1)]

				Probenbezeichnung		MP 5
				Probennummer		017206997
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**	
PAK aus der Originalsubstanz						
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,08
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,07
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,08
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,06
Benzo[b]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,10
Benzo[k]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,08
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	0,47
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	0,47
PCB aus der Originalsubstanz						
PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308		mg/kg TS	(n. b.) [1)]
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308		mg/kg TS	(n. b.) [1)]
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4						
pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C5			8,0
Temperatur pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C4		°C	23,2
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	LG004	DIN EN 27888	5	µS/cm	120
Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4						
Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1	1,0	mg/l	< 1,0
Sulfat (SO4)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1	1,0	mg/l	< 1,0
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 14403	0,005	mg/l	< 0,005

				Probenbezeichnung		**MP 5**
				Probennummer		**017206997**
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**	
Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4						
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	0,002
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,005	mg/l	< 0,005
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	0,002
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,01	mg/l	< 0,01
Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4						
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	AN	LG004	DIN EN ISO 14402	0,010	mg/l	< 0,010

Erläuterungen

BG: Bestimmungsgrenze

Lab.: Kürzel des durchführenden Labors

Akkr.: Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

[1)] nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.