HINZ Ingenieure

Hinz Ingenieure | Alte Dorfstraße 5 | 48161 Münster

Bonava Deutschland GmbH
Region Rhein-Ruhr
Herrn Thomas Haucke
Fritz-Rennefeld-Weg 6
40472 Düsseldorf

Ihre Nachricht	Ihr Zeichen	Unser Zeichen	Datum
		Bu/He 6835-1	10.01.2018

Wohnbebauung Marler Straße / Im Böckenbusch (Flurstück 449) in 45701 Herten
Baugrundvoruntersuchungen

Hinz Ingenieure GmbH
Beratende Ingenieure

Geotechnik / Altlasten
Erd- und Grundbau
Hydrogeologie
Flächenrecycling
Gebäuderückbau
Beweissicherung
Erschütterungsmessungen
Lärmmessungen

info@hinz-ingenieure.de
www.hinz-ingenieure.de

Alte Dorfstraße 5
48161 Münster
Telefon 02534 9743-0
Fax 02534 9743-30

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. D. Bulk
Dipl.-Ing. Dipl.-Wi.-Ing.
Peer Hoppe

Registergericht Münster
HRB 4214

USt-Id.Nr.
DE163424888

1 Vorbemerkung

Auf dem Flurstück 449 an der Marler Straße / Im Böckenbusch in 45701 Herten ist eine neue Wohnbebauung geplant. Das Flurstück ist im nordwestlichen Teil des Flurstücks mit einem Wohnhaus und weiteren Gebäuden im Nahbereich bebaut.

An den Untersuchungsstellen im Bereich der Baufläche wurden Höhen von ca. 64,55 m NN bis 63,80 m NN gemessen.

Dem vorliegenden Lageplan zufolge sollen Doppelhaus-, und Reihenhausbebauungen mit Vollkeller erstellt werden.

Zur Beurteilung der generellen Gründungsmöglichkeiten auf der Basis des derzeitigen Planungsstandes für die neue Wohnbebauung und zur ersten Ermittlung des Schadstoffinventars im Untergrund wurde die Hinz Ingenieure GmbH von der Bonava Deutschland GmbH beauftragt, Baugrundvoruntersuchungen durchzuführen. Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchungen werden im Folgenden zusammenfassend dargestellt und in einem Baugrundvorgutachten bewertet.

2 Bearbeitungsunterlagen

Als Unterlagen zu diesem Bericht dienten:

2.1 Lageplan mit geplanter Bebauung (Stand: 16.10.2017)

2.2 Ergebnisse der in der Örtlichkeit durchgeführten Untersuchungen: Rammkernsondierungen und Rammsondierungen

2.3 Ergebnisse chemisch-analytischer Untersuchungen

2.4 Ortsbesichtigung und Besprechung

3 Untergrundverhältnisse

Zur Bestimmung der Untergrundverhältnisse wurden im Bereich der geplanten Baufläche an insgesamt vier Stellen Rammkernsondierungen (RKS) und Rammsondierungen mit der mittelschweren Rammsonde (DIN 22476-2: DPM) durchgeführt. Die Untersuchungstiefe reichte dabei bis 5,00 m unter Geländeoberfläche (GOK).

Die Lage der Untersuchungsstellen geht aus dem Lageplan der Anlage 1 hervor. Die Ergebnisse der Aufschlüsse sind in Form von Bohrprofilen mit Rammdiagrammen in Anlage 2 aufgetragen.

3.1 Bodenschichtung

Das Grundstück liegt geologisch gesehen im Bereich von äolischen Löss-Ablagerungen in Form von Schluffen. Diese sind in Oberflächennähe anthropogen umgelagert bzw. durch Auffüllungen ersetzt oder abgedeckt.

Nach den Ergebnissen der durchgeführten Rammkernsondierungen wurden zunächst unter der Geländeoberfläche bis 0,30 m (RKS 4) / 0,50 m Tiefe (RKS 2) **Auffüllungen** aus oberbodenähnlichen Sanden mit schwach schluffigen und schluffigen sowie humosen Beimengungen und z.T. Fremdmaterialien in Form von Schlacke.

Darunter wurden bei RKS 1 bis RKS 3 bis max. 1,40 m unter GOK umgelagerte Feinsande mit stark schluffigen Beimengungen, z.T. feinsandiger Mittelsand mit schwach schluffigen Anteilen erbohrt.

Der **gewachsene Boden** besteht bis 2,20 m (RKS 1) / 3,80 m unter GOK (RKS 4) aus Schluffen mit sandigen bzw. stark sandigen und schwach tonigen Beimengungen, z.T. aus Fein- und Mittelsand mit schluffigen und z.T. schwach tonigen Beimengungen (RKS 4: 1,00 m bis 3,00 m unter GOK).

Unterlagert sind die Schluffe bis zur Sondierteufe (5,00 m unter GOK) von Fein- und Mittelsanden mit schluffigen bis stark schluffigen, z. T. gering tonigen Anteilen. In unterschiedlichen Tiefen wurden in den Sanden Sandsteinstücke angetroffen, die auf eingelagerte Sandsteinlagen hindeuten und in unterschiedlichen Tiefen auftreten können.

3.2 Grundwasser

Zurzeit der Untersuchungen am 02.11.2017 wurden Wasserstände zwischen 2,60 m und 4,00 m unter GOK erbohrt bzw. nach Bohrende im Bohrloch eingemessen (Tab. 1).

Bohrstelle RKS	Höhe des Aufschlusspunktes [m NN]	erbohrter Wasserstand [m]	[m NN]	nach Bohrende gemessener Wasserstand [m]	[m NN]
1	64,50	2,80	61,70	2,60	61,90
2	64,55	3,00	61,55	2,80	61,75
3	64,15	4,00	60,15	-	-
4	63,80	-	-	3,65	60,15

Tabelle 1
Erbohrte und nach Bohrende in den Bohrlöchern gemessene Wasserstände

Die festgestellten Wasserstände liegen zwischen 61,90 m NN und ca. 60,10 m NN, i.M. bei 61,20 m NN. Aus der Grundwassergleichenkarte (1988) wurde für den Baubereich eine Grundwasserstandshöhe von etwa 62 m NN interpoliert.

Genauere Angaben zur Grundwasserspiegellage erfordern die Errichtung und Beobachtung von Wasserständen in Grundwassermessstellen.

Auf den schwach durchlässigen Schluffen bzw. leicht bindigen Sanden im Untergrund muss mit Schichten- und Stauwasserbildungen gerechnet werden.

3.3 Bodeneigenschaften und Bodenkennwerte

Zur Bestimmung der bodenphysikalischen Eigenschaften und Kennwerte wurden, neben der visuellen Beurteilung der entnommenen Bodenproben in der Örtlichkeit und im Laboratorium, insbesondere die Ergebnisse der Rammsondierungen mit der mittelschweren Rammsonde (DIN 22476-2: DPM) herangezogen.

3.3.1 Auffüllung

Die Auffüllungen unter dem Oberboden besteht aus stark schluffigem Feinsand, teilweise aus Sand mit schwach schluffigen Beimengungen und Anteilen an Schlacke im Bodengemisch. Die Auffüllungen sind in der angetroffenen unterschiedlichen Kornzusammensetzung durchlässig bis schwach durchlässig ($k_f = 5 \cdot 10^{-5}$ m/s bis 10^{-6} m/s). Die stark schluffigen Sande sind bei Wasserzutritt und mechanischer Beanspruchung stark aufweichungsgefährdet. Schwach schluffige Sande sind verdichtungsfähig.

Nach den Ergebnissen der Rammsondierungen weisen die Auffüllungen unterschiedliche Lagerungsdichten auf. Bei Schlagzahlen von $N_{10} < 5$ der mittelschweren Rammsonde DPM locker und bei höheren Bodenwiderständen mitteldicht gelagert.

3.3.2 Schluffhorizont

Der Schluffhorizont ist überwiegend durch Schluffe mit stark sandigen und schwach tonigen bzw. gering tonigen Beimengungen geprägt. Sie sind schwach durchlässig ($k_f \leq 10^{-6}$ m/s) und stark witterungsempfindlich bzw. bei Wasserzutritt aufweichungsgefährdet.

Der Winkel der inneren Reibung dieses Bodens beträgt etwa $\phi' = 27{,}5°$, die Kohäsion der Schluffe mit schwach tonigen Beimengungen im ungestörten Zustand c' = 2-8 kN/m².

Nach manueller Prüfung besitzen die Schluffe partiell eine weiche bis steife Konsistenz, überwiegend eine steife und bereichsweise eine weiche bis steife Zustandsform.

Die Rammergebnisse mit Schlagzahlen von $N_{10} = 1$ bis $N_{10} = 5$ der mittelschweren Rammsonde DPM bestätigen bis überwiegend 3,00 m unter GOK, z.T. bis etwa 3,80 m unter GOK sind die Schluffe und ist bei Belastung noch mäßig bis stärker zusammendrückbar. Der Steifemodul – Kennwert für die Zusammendrückbarkeit von Böden - wird bei den Schluffen zu E_S = 12-15 MN/m² abgeschätzt.

Bei RKS 4 wurde im Schluffhorizont auch leicht bindiger Fein- und Mittelsand mit schluffigen und schwach tonigen Beimengungen festgestellt. Dieser besitzt i.W. aufgrund seiner Kornzusammensetzung ähnlichen Eigenschaften (innere Reibung und Zusammendrückbarkeit) wie die Schluffe. Die Bodenwiderstände zeigen in dem Tiefenhorizont der bindigen Sande eine lockere bis mitteldichte Lagerung an.

3.3.2 Sande im tieferen Untergrund

Die Sande unter dem Schluffhorizont treten als Fein- und Mittelsande mit überwiegend schluffigen, z.T. gering tonigen Beimengungen auf. In diesem Horizont wurden in unterschiedlichen Tiefen feste Sandsteinstücke angetroffen, die auf Sandeinlagerungen hindeuten und sich in den Rammergebnissen mit erhöhten Widerstände abzeichnen.

Die Durchlässigkeit der schluffigen Sande wird in der angetroffenen Kornzusammensetzung zu $k_f = 1 \cdot 10^{-5}$ m/s bis $k_f = 5 \cdot 10^{-6}$ m/s abgeschätzt.

Sie sind bei Wasserzutritt und mechanischer Beanspruchung stark aufweichungsgefährdet. Der Winkel der inneren Reibung kann zu $\phi^* = 30°$ (Ersatzreibungswinkel) angenommen werden.

Unabhängig von den höheren Bodenwiderständen infolge durchteufter Sandsteineinlagerung sind die Sande Aufgrund der Rammergebnisse als mindestens mitteldicht gelagert zu bezeichnen und gering zusammendrückbar. Der Steifemodul wird zu E_S = 25-30 MN/m² abgeschätzt.

3.4 Bodenkennwerte

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

Bodenart	Bodenkennwerte				
	Wichte γ [kN/m³]	Wichte γ' [kN/m³]	Steife-modul E_S [MN/m²]	Reibungs-winkel ϕ' [°]	Kohäsion [kN/m²] c'
Auffüllung (Sand, schluffig, humos)	18-19	10-11	15-20	28-30	-
Auffüllung (Sand, schwach schluffig)	18-19	10-11	15-20	28-30	-
Schluff, sandig, schwach tonig	20	10-11	12-15	27,5	3-8
Sande, schluffig	19-20	10-11	25-30	$\phi^* = 30$	

Tabelle 2
Bodenkennwerte

3.5 Homogenbereiche

Das Bauvorhaben wird nach dem Schwierigkeitsgrad des Bauwerks, den Baugrundverhältnissen sowie den Wechselwirkungen mit der Umgebung in die **Geotechnische Kategorie 2 (GK 2)** eingestuft. Dazu wurden die Merkmale dieses Bauvorhabens mit den Merkmalen und Beispielen zur Einstufung in einer Geotechnischen Kategorie abgeglichen und zugeordnet (EC 7.1, Tabelle AA.1).

Somit umfasst die Baumaßnahme einen mittleren Schwierigkeitsgrad im Hinblick auf Bauwerk und Baugrund.

Die oberbodenähnliche Bodenschicht wird nach den ATV DIN 18320 "Landschaftsbauarbeiten" einem eigenen Homogenbereich 0 zugeordnet (s. Anlage 2). Der darunter folgende aufgefüllte und gewachsene Boden wird für den Vorgang „Erdbau Lösen“ (DIN 18300-2015) in zwei Homogenbereiche zusammengefasst:

Homogenbereich 1: Auffüllung

Der Homogenbereich 1 kennzeichnet aufgefüllte Sande mit schluffigen und schwach schluffigen Beimengungen. Bodenphysikalische Untersuchungen an entnommenen Bodenproben wurden nicht durchgeführt. Kennwerte der Parameterliste nach DIN 18300 können aus Tab. 3, Spalte 2 entnommen werden.

Homogenbereich 2: gewachsener Boden bis Aushubsohle

Der Homogenbereich 2 umfasst den gewachsenen Boden bis zur Aushubsohle in Form von sandigen und schwach tonigen Schluffen sowie Sanden mit schluffigen und schwach tonigen Beimengungen.

Bodenphysikalische Untersuchungen an entnommenen Bodenproben wurden nicht durchgeführt. Kennwerte der Parameterliste nach DIN 18300 können aus Tab. 3, Spalte 3 entnommen werden.

Parameter Spalte 1 **Homogenbereich**	**Kenndaten de Homogenbereiche** Spalte 2 **1**	Spalte 3 **2**
Bodenart	A (S,u'-ū; z.T. Schlacke)	U,s,t'; S,u,t'
Bodengruppen nach DIN 18196	A, [SU*], [SU]	UL/UM, SU*/ST*
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung. (Sand schluffig bis schw. schluffig)	Schluff und Sand
Korngrößenverteilung T/U/S/G [%]	0/10-20/75-90/0-5	0-10/50-60/20-35/0
Stein- und Blockanteile [%]	<5	<15
Konsistenzzahl [-]	-	0,5-0,75;-
Konsistenzgrenzen w_p, w_L [%]	-	15-18 / 25-35; -
Plastizitätszahl [%]	-	10-20
Wassergehalte [M.-%]	-	-
Lagerungsdichte	locker/ mitteldicht	-; mitteldicht
Dichte [t/m³]	1,8-2,0	1,8-2,0
Undrainierte Scherfestigkeit [kN/m²]	-	-
organische Anteile [%]	<3	<1
Kohäsion [kN/m²]	-	-
Kalkgehalt [%]	<10	<10

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

Eine Einteilung in Homogenbereiche nach der DIN 18 300 VOB/C „Erdarbeiten" Ausgabe August 2015 erfolgt nach Festlegung des Bauverfahrens zusammen mit dem Planer. Die erforderlichen Angaben können dann durch sinnvolle Abschätzungen der Kennwerte (oder zusätzliche bodenphysikalische Laborversuche) ergänzt werden.

4 Chemische Analytik

Die entnommenen Proben der Auffüllungen und des gewachsenen Bodens wurden für die Angabe des Verwertungsweges bis zur geplanten Aushubtiefe zu vier Mischproben für chemisch-analytische Untersuchungen zusammengefügt. Die Zusammensetzung der Mischproben geht aus dem Mischprobenplan in Anlage 3 hervor.

Die Proben wurden an der Trockensubstanz sowie im Eluat nach LAGA-Boden (MB 20) chemisch-analytisch untersucht. Die ermittelten Konzentrationen nachweisbarer Stoffe an Feststoffproben sind in der Tabelle 6 und der Anlage 4 tabellarisch zusammengefasst und im Einzelnen den daran anschließenden Laborprotokollen zu entnehmen.

MP/ EP	RKS	Art	Zuordnung der Parameterkonzentrationen nach LAGA-Boden 2004							
			>Z2		Z2		Z 1.1 / Z1.2		Gesamtbewertung	
			F / E		F / E		F / E		Z	Leitparameter
1	1+2	A (S,u,h)			TOC				Z 2	TOC
2	3+4	A (S,u,h;Schl.)			TOC				Z 2	TOC
3	1-3	Schluff							Z 0	-
4	1+4	Sand							Z 0	-

Tabelle 4
Überschreitungen der Hintergrundwerte der untersuchten Mischproben nach LAGA TR Boden 2004; Abkürzungen: Stoffbezeichnungen, hinterlegt: keine Überschreitung der Hintergrundwerte

Demnach wurde im Feststoff der Mischproben **MP 1** (oberbodenähnliche Auffüllungen) jeweils ein Organik-Gehalt (TOC) bis zum Zuordnungswert Z 2 ermittelt. Im Eluat der untersuchten Mischprobe wurden keine Überschreitungen der Hintergrundwerte nach LAGA Boden nachgewiesen.

Bei den Mischproben **MP 3** und **MP 4** (gewachsener Boden bis zur geplanten Aushubsohle) wurden weder im Feststoff noch im Eluat Überschreitungen der Hintergrundwerte nach LAGA Boden festgestellt.

Wie die Untersuchungsergebnisse zeigen, sind die oberbodenähnlichen Auffüllungen noch eingeschränkt (Einbauklasse 2), der gewachsene Boden nach LAGA Boden uneingeschränkt verwertbar (Einbauklasse 0).

Der durchgeführte Untersuchungsumfang gibt die Verhältnisse stichpunktartig wieder. Da Abweichungen von den ermittelten Bodenverhältnissen, insbesondere hinsichtlich der Zusammensetzung sowie des Schadstoffpotentials nicht gänzlich auszuschließen sind, wird empfohlen, während der Bauzeit festgestellte mit Schadstoffen deutlich belastete Böden einzugrenzen und zwischen zu lagern.

Die Beurteilung und die weitere Vorgehensweise sollten in solchen Fällen zusammen mit einem Vertreter unseres Büros vorgenommen werden. Für diesen Bedarfsfall sind Container zur Zwischenlagerung von Böden vorzuhalten.

5 Gründung von Doppelhäusern und Reihenhäusern

Den Planungen zufolge soll die neue Wohnbebauung aus Doppelhäusern und Reihenhäusern mit Vollkeller bestehen.

Die Eingangshöhe im Erdgeschoss (OKFFEG) der Wohnhäuser wird mit ca. 64,20 m NN bis 64,50 m NN angenommen, die Kellersohle mit etwa -3,00 m unter OK FF EG.

Wie den Bohrprofilen der Anlage 2 entnommen werden kann, steht unter der angenommenen Gründungsebene (ca. 61,20-61,50 m NN) überwiegend tragfähiger Baugrund, in RKS 4 noch stärker zusammendrückbarer weicher Schluff mit stark sandigen und schwach tonigen Beimengungen an.

Aufgrund der unter der angenommenen Gründungsebene ermittelten Bodenwiderstände ist der Baugrund aus Sand insgesamt für die Abtragung der flächenhaften Bauwerkslasten ausreichend tragfähig. Die Böden in Höhe der Aushubsohle sind aufweichungsgefährdet und nur im erdfeuchten Zustand verdichtungsfähig. Es wird empfohlen unter der Gründungssohle eine 30 cm dicke Ausgleichsschicht aus Hartkalksteinschotter 0/45 einzubauen.

Weiche Schluffe unter der Aushubebene sind bis zum tragfähigen Baugrund auszuheben und durch verdichtungsfähiges Bodenmaterial zu ersetzen. Dazu kann eine verstärkte Ausgleichsschicht ausreichend sein. Es wird empfohlen die Ausbreitung der Schwächezone unter der Gründungssohle bzw. die Verbreitung weicher Schluffe sollte durch ergänzende Untersuchungen genauer zu erfassen. Bei deutlich tiefer reichenden Schluffen sollte ggf. über ein anderes Baugrundverbesserungsverfahren nachgedacht werden.

Bei Gründung von Gebäuden auf tragfähigen Sandböden betragen die möglichen Setzungen s = 1,5-2,0 cm, die wahrscheinlichen s = 1,5 cm.

Für die Dimensionierung der Sohlplatte nach dem Bettungsmodulverfahren kann auf der ausreichend verdichteten Ausgleichsschicht ein Bettungsmodul von k_S = 15 MN/m³ angenommen werden.

6 Schutz des Gebäudes gegen Grundwasser

Die gemessenen Wasserstände liegen etwa in Höhe der geplanten Gründungsebene, teilweise darüber; sie kennzeichnen die Situation zum Zeitpunkt der Untersuchungen. Aus den bisher vorliegenden Erkenntnissen sollte mit einem Anstieg des Grundwasserspiegels gerechnet werden.

Da der Bemessungswasserstand über der planmäßigen Kellersohle liegt, muss mit drückendem Wasser gerechnet werden muss. Zum Schutz des Gebäudes vor dem Eindringen von Wasser sollte das Kellergeschoss durch eine wasserdichte Wannenkonstruktion (Wassereinwirkungsklasse W 2.1-E) abgedichtet werden.

Die genannte Art der wasserdichten Ausführung unterbindet das Einfließen des Wassers in den Keller, jedoch nicht eine Feuchtigkeitsdiffusion. Durch entsprechende technische Möglichkeiten (Wärmedämmung und Beschichtung) kann dieses vermieden werden.

7 Hinweise für die Bauausführung

Die Baugruben für die Kellergeschosse können bei ausreichenden Platzverhältnissen abgeböscht werden. Die Böschungen können in den Sanden und weichen bis steifen Schluffen mit 45° angelegt werden.

Bei beengten Platzverhältnissen bzw. wenn keine Abböschung möglich ist, sollten die Baugruben verbaut werden. Dazu wird die Ausführung in Form eines Trägerbohlverbaus empfohlen. Allgemein ist für einen Baugrubenverbau ein ausreichender Arbeitsraum einzuhalten.

Bei den festgestellten Baugrundverhältnissen ist zum Zeitpunkt der Erstellung des Kellergeschosses ein Wasserandrang zur Baugrube zu erwarten. Daher wird für die Errichtung des Kellergeschosses eine Grundwasserabsenkung erforderlich. Grundwasser kann mittels Vakuumtiefsaugbrunnen abgesenkt werden. Dazu sind die Löcher für die Brunnen zu bohren und die Filter mit geeignetem Filtersand ausreichend zu ummanteln. Ein entsprechender zeitlicher Vorlauf sollte berücksichtigt werden.

Bei dem zum Aushub gelangenden Bodengemisch handelt es sich überwiegend um bindige Böden, die schwer verdichtungsfähig sind und abgefahren werden sollten, wenn sie nicht zur Geländemodellierung verwendet werden sollen.

Die Verdichtung der zum Einbau empfohlenen Ausgleichsschicht ist bei ausreichend wirksamer Grundwasserabsenkung bis 0,50 m unter UK Schotter möglich. Bei nicht ausreichender Absenkung ist das Schottermaterial statisch zu verdichten.

Für die Verfüllung der Arbeitsräume der Baugruben sollte geeigneter verdichtungsfähiger Füllboden verwendet werden. Der Füllboden ist lagenweise ($d \leq 0{,}30$ m) einzubauen und gut zu verdichten. Als Verdichtungsziel sollte ein Wert von 100 % der einfachen Proctordichte erreicht und dieses überprüft werden.

Auf dem Gelände sind alte Gebäude vorhanden, die abgerissen werden. Im Zuge der Herrichtung einer Arbeitsebene für die Erstellung der neuen Baukörper ist sicher zu stellen, dass ggf. im Erdreich vorhandene Fremdmaterialien entfernt und ggf. alte Kellerbaugruben qualifiziert verfüllt sind. Es wird empfohlen, die Situation in den Baugruben nach Freilegung durch einen Vertreter unseres Büros abnehmen zu lassen.

Für die Verfüllung wird der Einbau von durchlässigem und verdichtungsfähigem Sand der Bodengruppe SI / SW nach DIN 18196 empfohlen. Der Füllboden ist lagenweise ($d \leq 0{,}30$ m) einzubauen und gut zu verdichten. Als Verdichtungsziel sollte unter befestigten Flächen ein Wert von 100 % der einfachen Proctordichte erreicht und dieses überprüft werden.

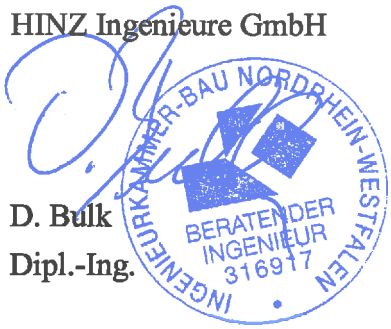
8 Allgemeine Hinweise

Der durchgeführte Untersuchungsumfang gibt die Verhältnisse stichpunktartig wieder und stellt den Status einer Voruntersuchung dar.

Nach Vorlage konkreter Planungen sollten projektbezogene Hauptuntersuchungen durchgeführt werden.

Abweichungen von den im Bericht genannten Annahmen sollten unserem Büro unmittelbar übermittelt werden. Zu Detailfragen, die bei der weiteren Bearbeitung auftreten, kann Stellung genommen werden.

HINZ Ingenieure GmbH



D. Bulk
Dipl.-Ing.

Sachbearbeiter:

S. Heinrich
Dipl.-Ing.

Anlagen

1 Lageplan

2 Bohrprofile und Rammdiagramme

3 Ergebnisse der chemisch-analytischen Untersuchungen an Bodenproben

Anlage 1

Lagepläne

LEGENDE:

ungefähre Lage des Untersuchungsgeländes

N

Auftraggeber: **Bonava**	**Anlage Nr. : 1.1**
Projekt: **Gelände zw. den Straßen Im Böckenbusch/Marler Straße/Geschwisterstraße in Herten**	**Projekt - Nr.: 6835-1**
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

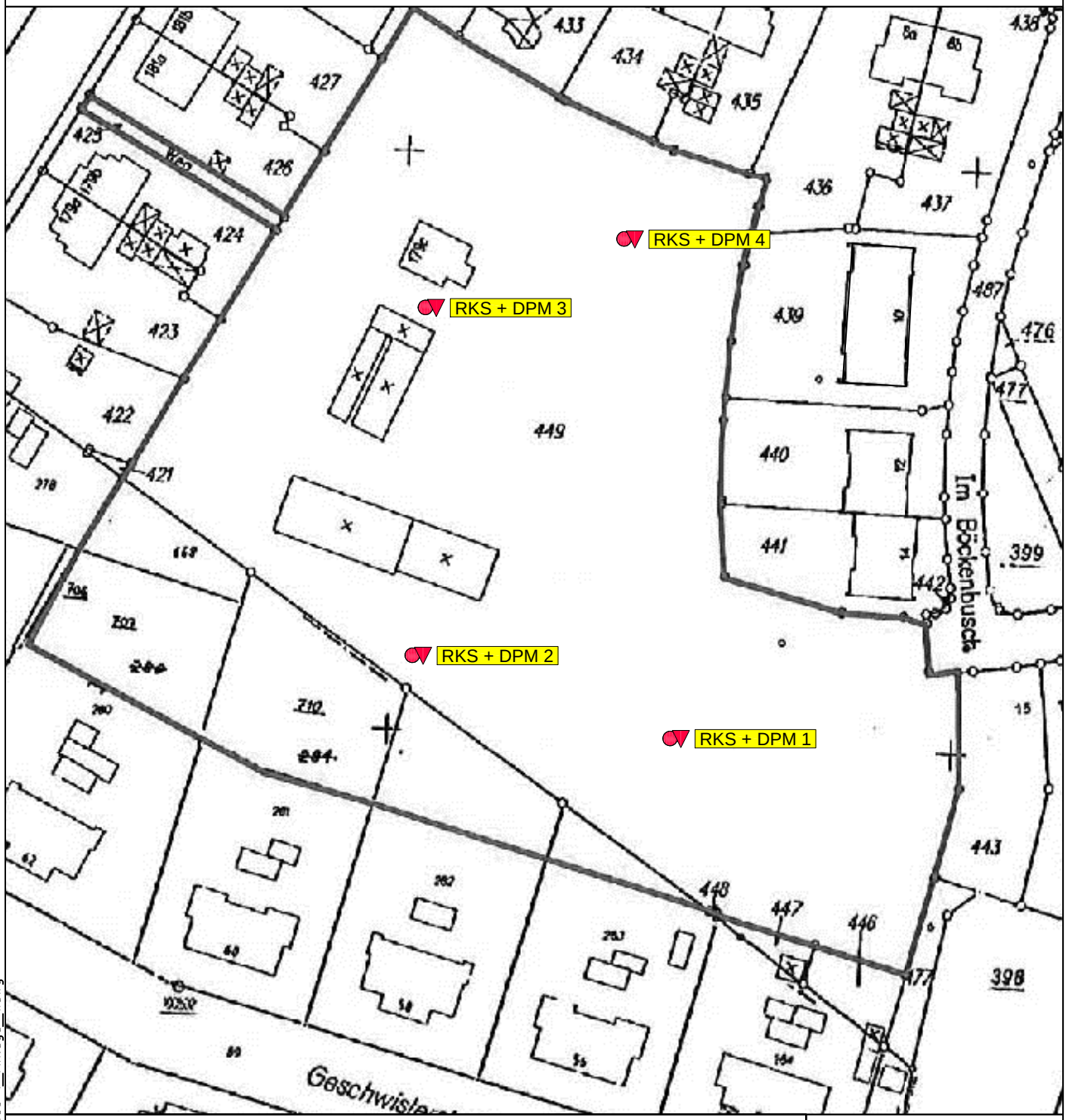
P:\PROJEKTE\ab 2015\68xx\683x\6835-1\6835-1_Anlage_1.dwg

LEGENDE:

RKS Rammkernsondierung

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

N



Auftraggeber: **Bonava**	**Anlage Nr. : 1.2**
Projekt: **Gelände zw. den Straßen Im Böckenbusch/Marler Straße/Geschwisterstraße in Herten**	**Projekt - Nr.: 6835-1**
Planbezeichnung: **Lageplan**	**Maßstab: 1 : 1000**

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\68xx\683x\6835-1\6835-1_Anlage_1.dwg

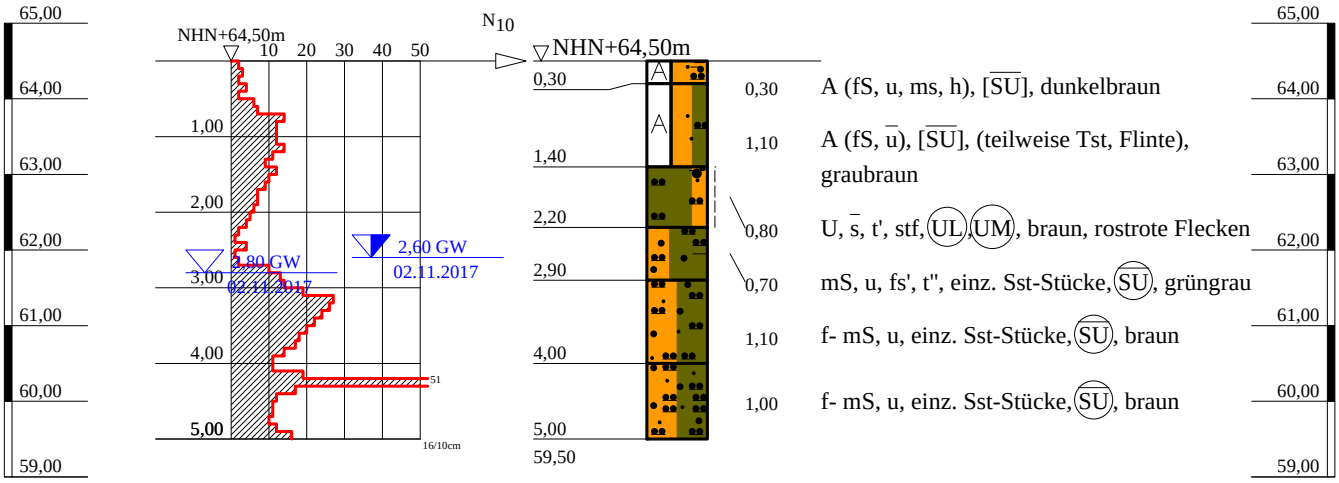
Anlage 2

Bohrprofile
und Rammdiagramme

DPM 1

(DIN EN ISO 22476-2)

RKS 1



HINZ Ingenieure

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

Bauvorhaben:	Gelände an der Straße Im Böckenbusch in Herten
Planbezeichnung:	Bohrprofile u Rammdiagramme

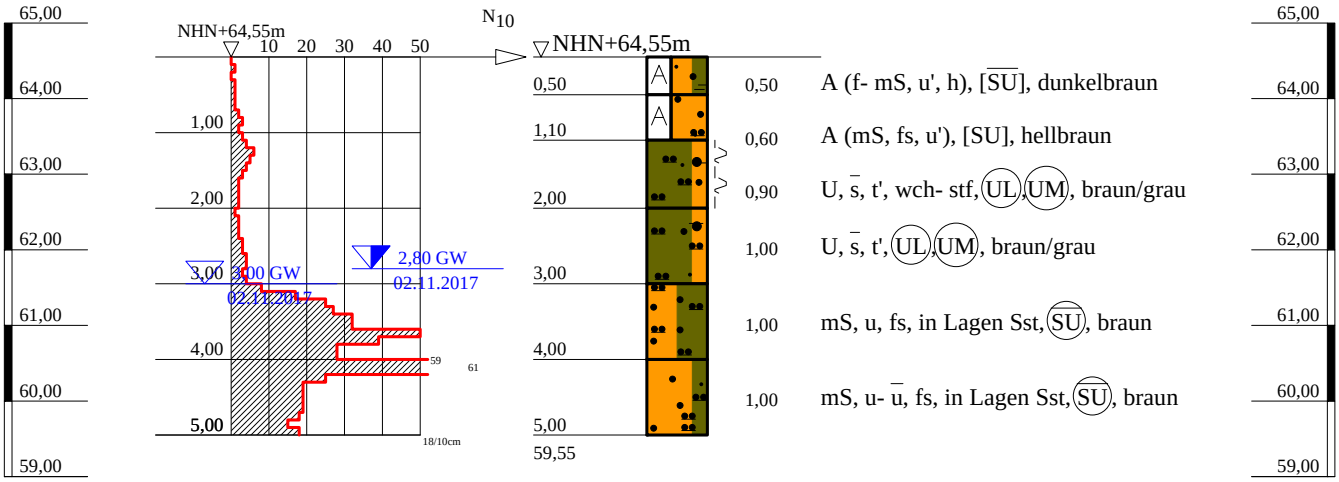
Anlage:	2
Projekt-Nr:	6835-1
Datum:	10.11.2017
Maßstab:	1 :-/ 100
Bearbeiter:	Bu/Cv

Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2016 - P:\PROJEKTE\AB 2015\68XX\683X\6835-1\6835-1_ANLAGE 2(EINZELDRUCK).BOP

DPM 2

(DIN EN ISO 22476-2)

RKS 2



HINZ Ingenieure

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

Bauvorhaben:	Gelände an der Straße Im Böckenbusch in Herten
Planbezeichnung:	Bohrprofile u Rammdiagramme

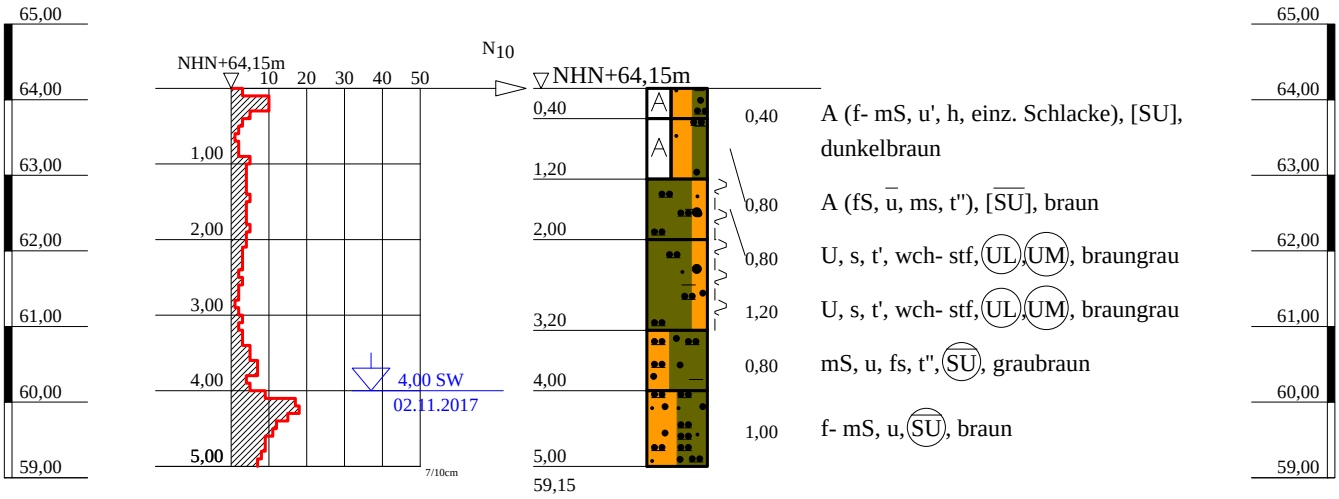
Anlage:	2
Projekt-Nr:	6835-1
Datum:	10.11.2017
Maßstab:	1 :-/ 100
Bearbeiter:	Bu/Cv

Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2016 - P:\PROJEKTE\AB 2015\68XX\683X\6835-1\6835-1_ANLAGE 2(EINZELDRUCK).BOP

DPM 3

(DIN EN ISO 22476-2)

RKS 3



HINZ Ingenieure

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

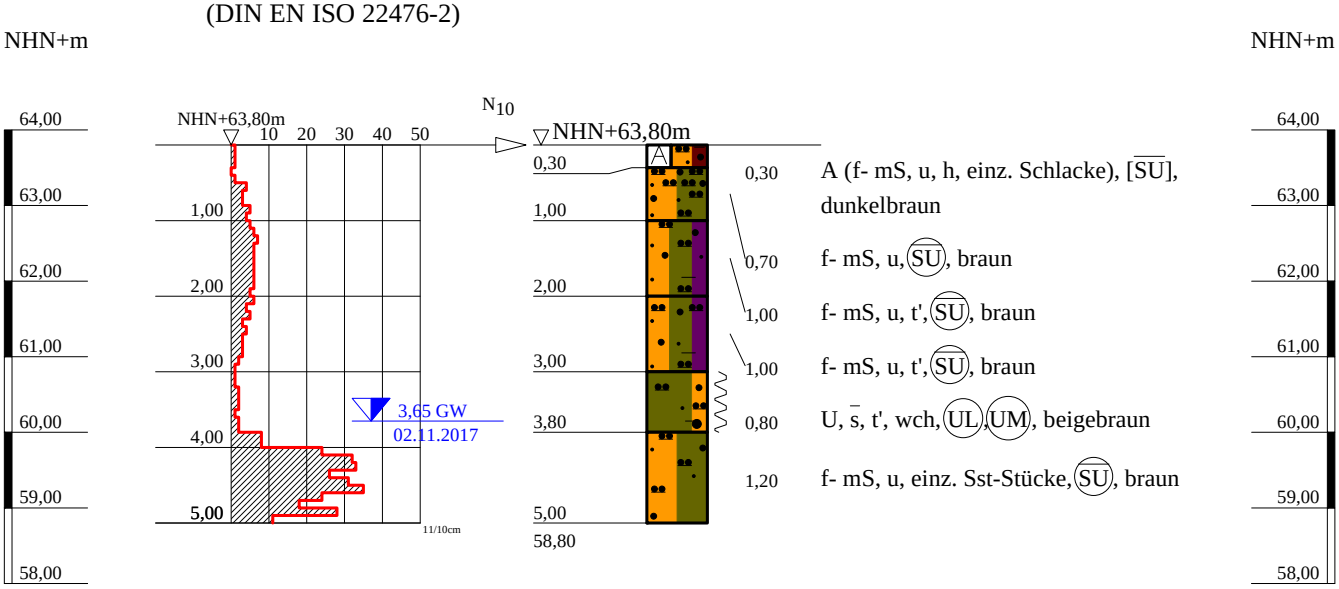
Bauvorhaben:	Gelände an der Straße Im Böckenbusch in Herten
Planbezeichnung:	Bohrprofile u Rammdiagramme

Anlage:	2
Projekt-Nr:	6835-1
Datum:	10.11.2017
Maßstab:	1 :-/ 100
Bearbeiter:	Bu/Cv

Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2016 - P:\PROJEKTE\AB 2015\68XX\683X\6835-1\6835-1_ANLAGE 2(EINZELDRUCK).BOP

DPM 4 (DIN EN ISO 22476-2)

RKS 4



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

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

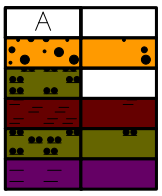
PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

- Grundwasser angebohrt
- Grundwasser nach Bohrende
- Schichtwasser angebohrt

BODENARTEN

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



KORNGRÖßENBEREICH

f	fein
m	mittel
g	grob

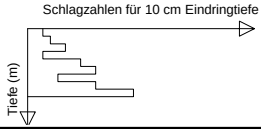
NEBENANTEILE

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

KONSISTENZ wch weich stf steif

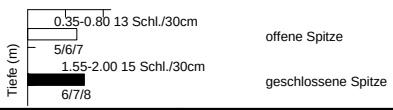
BODENGRUPPE nach DIN 18 196: z.B. (UL) = leicht plastische Schluffe

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2



	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



HINZ Ingenieure

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

Bauvorhaben:	Gelände an der Straße Im Böckenbusch in Herten
Planbezeichnung:	Bohrprofile u Rammdiagramme

Anlage:	2
Projekt-Nr:	6835-1
Datum:	10.11.2017
Maßstab:	1 :-/ 100
Bearbeiter:	Bu/Cv

Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2016 - P:\PROJEKTE\AB 2015\68XX\683X\6835-1\6835-1_ANLAGE 2(EINZELDRUCK).BOP

Anlage 3

Ergebnisse chemisch-analytischer Untersuchungen

Probe-Nr.		SCH	RKS	Tiefe	Art	Untersuchung auf			
						Auffüllung			gew.
EP	MP			von		PAK	LAGA-Bauschutt	LAGA-Boden	LAGA-Boden
	1		1	0,00 - 0,30	Auffüllung (Feinsand, schluffig, mittelsandig, humos)			x	
	1			0,30 - 1,40	Auffüllung (Feinsand, stark schluffig)			x	
	3			1,40 - 2,20	Schluff, stark sandig, schwach tonig				x
	4			2,20 - 2,90	Mittelsand, schluffig, schwach feinsandig, sehr schwach tonig, einz. Sst-Stücke				x
	1		2	0,00 - 0,50	Auffüllung (Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig, humos)			x	
	1			0,50 - 1,10	Auffüllung (Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig)			x	
	3			1,10 - 2,00	Schluff, stark sandig, schwach tonig				x
	3			2,00 - 3,00	Schluff, stark sandig, schwach tonig				x
	2		3	0,00 - 0,40	Auffüllung (Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig, humos, einz. Schlacke)			x	
	2			0,40 - 1,20	Auffüllung (Feinsand, stark schluffig, mittelsandig, sehr schwach tonig)			x	
	3			1,20 - 2,00	Schluff, sandig, schwach tonig				x
	3			2,00 - 3,20	Schluff, sandig, schwach tonig				x
	2		4	0,00 - 0,30	Auffüllung (Fein- bis Mittelsand, schluffig, humos, einz. Schlacke)			x	
	4			0,30 - 1,00	Fein- bis Mittelsand, schluffig				x
	4			1,00 - 2,00	Fein- bis Mittelsand, schluffig, schwach tonig				x
	4			2,00 - 3,00	Fein- bis Mittelsand, schluffig, schwach tonig				x

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

Bezeichnung	Einheit	BG	Methode	017240441 **MP 1**	017240445 **MP 2**	017240451 **MP 3**	017240456 **MP 4**	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Anzuwendende Klassen:				**Z2**	**Z2**									
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz														
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	84,9	84,1	86,1	87,6							
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657														
Arsen (As)	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	7,5	6,9	12,5	6,7	10	15	20	15	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	47	35	9	8	40	70	100	140	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	0,6	0,4	< 0,2	< 0,2	0,4	1	1,5	1	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	15	19	25	17	30	60	100	120	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	14	22	7	5	20	40	60	80	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	14	14	11	9	15	50	70	100	150	150	500
Thallium (Tl)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 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	0,13	0,11	< 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	121	99	30	25	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	< 0,5					3	3	10
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz														
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 13137	3,3	4,3	0,1	0,2	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	< 1,0	1	1	1	1	3	3	10
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	DIN EN 14039 / LAGA KW 04	< 40	< 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	< 40				400	600	600	2000
BTEX aus der Originalsubstanz														
Summe BTEX	mg/kg TS		HLUG HB Bd.7 T.4	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	1	1	1	1	1	1	1
LHKW aus der Originalsubstanz														
Summe LHKW (10 Parameter)	mg/kg TS		DIN EN ISO 22155	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	1	1	1	1	1	1	1
PCB aus der Originalsubstanz														
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	mg/kg TS		DIN EN 15308	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5
PAK aus der Originalsubstanz														
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,15	0,19	< 0,05	< 0,05	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	mg/kg TS		DIN ISO 18287	1,70	2,82	(n. b.)	(n. b.)	3	3	3	3	3	3	30
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-														
pH-Wert			DIN 38404-C5	7,9	6,6	7,0	7,9	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	181	26	32	210	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	< 1,0	30	30	30	30	30	50	100
Sulfat (SO4)	mg/l	1,0	DIN EN ISO 10304-1	4,3	1,2	5,7	7,0	20	20	20	20	20	50	200
Cyanide, gesamt	µg/l	5	DIN EN ISO 14403	< 5	< 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	2	2	< 1	< 1	14	14	14	14	14	20	60
Blei (Pb)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2	< 1	14	< 1	< 1	40	40	40	40	40	80	200
Cadmium (Cd)	µg/l	0,3	DIN EN ISO 17294-2	< 0,3	< 0,3	< 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	< 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	< 5	< 5	20	20	20	20	20	60	100
Nickel (Ni)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2	2	1	< 1	< 1	15	15	15	15	15	20	70
Quecksilber (Hg)	µg/l	0,2	DIN EN ISO 12846	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink (Zn)	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2	< 10	30	< 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	< 10	< 10	20	20	20	20	20	40	100
Zusätzliche Messungen: Probenvorbereitung Feststoffe														
Probenmenge inkl. Verpackung	kg		DIN 19747:2009-07	0,8	0,8	1,2	0,4							
Fremdstoffe (Art)			DIN 19747:2009-07	nein	nein	nein	nein							
Fremdstoffe (Menge)	g		DIN 19747:2009-07	0,0	0,0	0,0	0,0							
Siebrückstand > 10mm			DIN 19747:2009-07	ja	ja	ja	nein							
Zusätzliche Messungen: PAK aus der Originalsubstanz														
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	mg/kg TS		DIN ISO 18287	1,70	2,82	(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	< 0,01							
Summe PCB (7)	mg/kg TS		DIN EN 15308	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)							
Zusätzliche Messungen: Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schüttele														
Temperatur pH-Wert	°C		DIN 38404-C4	24,9	25,0	24,5	25,1							

n.b. : nicht berechenbar

n.u. : nicht untersucht

Detaillierte Informationen zu den verwendeten Grenz-, Zuordnungs-, Parameter-, Maßnahme- oder Richtwerten sind dem Original-Regelwerk zu entnehmen

Anlage: 3

Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 - Wesseling

Hinz Ingenieure GmbH
Beratende Ingenieure
Alte Dorfstraße 5
48161 Münster

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 01758182**
Prüfberichtsnummer:	**AR-17-AN-025440-01**
Auftragsbezeichnung:	**6835-1 Herten, Im Böckenbusch**
Anzahl Proben:	**4**
Probenart:	**Boden**
Probenehmer:	**Auftraggeber**
Probeneingangsdatum:	**07.11.2017**
Prüfzeitraum:	**07.11.2017 - 13.11.2017**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Alina Steinfeld
Prüfleiterin
Tel. +49 2236 897 204

Digital signiert, 13.11.2017
Alina Steinfeld
Prüfleitung

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14078-01-00

			Probenbezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3
			Probennummer		017240441	017240445	017240451
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
Probenvorbereitung Feststoffe								
Probenmenge inkl. Verpackung	AN		DIN 19747:2009-07		kg	0,8	0,8	1,2
Fremdstoffe (Art)	AN	LG004	DIN 19747:2009-07			nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	LG004	DIN 19747:2009-07		g	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	LG004	DIN 19747:2009-07			ja	ja	ja
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz								
Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346	0,1	Ma.-%	84,9	84,1	86,1
Anionen aus der Originalsubstanz								
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 17380	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657								
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,8	mg/kg TS	7,5	6,9	12,5
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	2	mg/kg TS	47	35	9
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,2	mg/kg TS	0,6	0,4	< 0,2
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	15	19	25
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	14	22	7
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	14	14	11
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846	0,07	mg/kg TS	0,13	0,11	< 0,07
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	1	mg/kg TS	121	99	30
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz								
TOC	AN	LG004	DIN EN 13137	0,1	Ma.-% TS	3,3	4,3	0,1
EOX	AN	LG004	DIN 38414-S17	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039 / LAGA KW 04	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039 / LAGA KW 04	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz								
Benzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/-p-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 T.4		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
LHKW aus der Originalsubstanz								
Dichlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]

				Probenbezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3
				Probennummer		017240441	017240445	017240451
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
PAK aus der Originalsubstanz								
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,14	0,39	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,12	< 0,05
Fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,29	0,53	< 0,05
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,21	0,38	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,15	0,27	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,16	0,27	< 0,05
Benzo[b]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,28	0,26	< 0,05
Benzo[k]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,08	0,17	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,15	0,19	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,12	0,12	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287	0,05	mg/kg TS	0,12	0,12	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	1,70	2,82	(n. b.) [1)]
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287		mg/kg TS	1,70	2,82	(n. b.) [1)]
PCB aus der Originalsubstanz								
PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4								
pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C5			7,9	6,6	7,0
Temperatur pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C4		°C	24,9	25,0	24,5
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	LG004	DIN EN 27888	5	µS/cm	181	26	32
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	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO4)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1	1,0	mg/l	4,3	1,2	5,7
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 14403	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005

				Probenbezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3
				Probennummer		017240441	017240445	017240451
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	0,002	< 0,001
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	< 0,001	0,014	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,001	mg/l	0,002	0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,01	mg/l	< 0,01	0,03	< 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	< 0,010	< 0,010

				Probenbezeichnung		MP 4
				Probennummer		017240456
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**	
Probenvorbereitung Feststoffe						
Probenmenge inkl. Verpackung	AN		DIN 19747:2009-07		kg	0,4
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.-%	87,6
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	6,7
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2	2	mg/kg TS	8
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	17
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	25
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz						
TOC	AN	LG004	DIN EN 13137	0,1	Ma.-% TS	0,2
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 4
				Probennummer		017240456
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			7,9
Temperatur pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C4		°C	25,1
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	LG004	DIN EN 27888	5	µS/cm	210
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	7,0
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 14403	0,005	mg/l	< 0,005

				Probenbezeichnung		MP 4
				Probennummer		017240456
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.