

Geotechn. Büro N. u. W. Müller und Partner – Bockumer Platz 5a – 47800 Krefeld

REPPCO Architekten GmbH
Frau Antonia Kox
Herrn Thomas Euwens
Hoffmannallee 55 / HoffmannKontor
47533 Kleve

vorab per Mail: kox@reppco.de
euwens@reppco.de

Rüdiger Kroll¹

Dipl.-Geologe

Jürgen Latotzke¹

Dipl.-Ingenieur

Norbert Müller²

Dipl.-Ing., Dipl.-Geol.

Dr. Wolfram Müller²

Dipl.-Geologe

¹ Partner

² Freier Mitarbeiter

Bockumer Platz 5a
47800 Krefeld
Tel.: 0 21 51 / 58 39 - 0
Fax: 0 21 51 / 58 39-39
www.geotechnik-dr-mueller.de
buero@geotechnik-dr-mueller.de

29.10.2020 RK/HL/BM

Gutachten Nr. RK 214/20

BGA

Baugrundgutachten

für das geplante Bauvorhaben in

47551 Bedburg-Hau, Saalstraße

– Neubau Mehrfamilienhäuser –

1. Vorgang und ausgeführte Untersuchungen

Geplant ist der Neubau von mehreren Mehrfamilienhäusern zwischen der Saalstraße im Osten und der Bundesbahntrasse Köln-Kleve im Westen. Das Grundstück befindet sich auf Höhe der Haus-Nr. Saalstraße 41-35 (gegenüberliegende Straßenseite). Auf dem westlich angrenzenden Gelände der Deutschen Bundesbahn AG befindet sich noch die Ruine eines ehemaligen Bahnhofgebäudes.

Nach einem uns vorliegenden Bebauungsplan aus 1974 sollen im südlichen Grundstücksabschnitt winkelförmig 2 Gebäude errichtet werden, im mittleren und nördlichen Grundstücksabschnitt ist parallel zur Saalstraße im östlichen Grundstücksteil ein langgestrecktes Mehrfamilienhaus geplant. Im Bereich der nordwestlichen Grundstücksecke sind Garagen und Stellplätze vorgesehen.

Das Grundstück liegt aktuell brach, ist stark bewachsen und teilweise verkrautet. Die geplanten Bohransatzstellen mußten hierdurch etwas verschoben werden, da die entsprechenden Grundstücksbereiche ohne Rodung nicht erreicht werden konnten. Im Hinblick auf die Einmessung der Höhen (siehe unten) ist anzumerken, daß im Schichtenverzeichnis nur ca. Höhen angegeben werden können, da die Sicht bei der Ablesung der Meßlatte durch den aufstehenden Bewuchs sehr eingeschränkt war.

Die Beauftragung zur Ausarbeitung des Baugrundgutachtens durch die REPPCO Architekten GmbH erfolgte mit Schreiben vom 28.09.2020. Neben der Baugrunderkundung durch Rammkernbohrungen und Rammsondierungen sollten auch bodenchemische Untersuchungen zur abfallrechtlichen Bewertung der mutmaßlich auf dem Grundstück vorhandenen Auffüllungen mit ausgeführt werden.

Am 14.10.2020 wurden entsprechend unserem Angebot vom 15.09.2020 zehn Rammkernbohrungen \varnothing 35/25 mm bis in eine Tiefe von 5,0 m abgeteuft. Vorlaufend wurden bereits am 09.10.2020 vier Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde DPH gemäß DIN EN ISO 22476-2 bis in eine Tiefe von maximal 10 m abgeteuft.

Die Lage der Bohrungen und Sondierungen ist im Lageplan (Anlage 1) eingetragen, die im einzelnen erbohrten Schichten sind im Schichtenverzeichnis aufgeführt und in Anlage 2 in zwei schematischen Schichtenprofilen zeichnerisch dargestellt. Die Ergebnisse der schwereren Rammsondierungen sind in Anlage 3 als Rammdiagramme aufgezeichnet. Zur

Veranschaulichung wurden die Rammdiagramme auch in die schematischen Schichtenprofile der Anlage 2 eingehängt.

Die Höhen der Bohransatzpunkte wurden orientierend einnivelliert, als Bezugshöhe wurde ein Kanaldeckel auf der Saalstraße vor Haus Nr. 39a verwendet. Dieser weist eine Höhe von 25,99 mNHN auf. Ein Ausschnitt aus dem Kanalkataster wurde uns von der Gemeinde Bedburg-Hau mit Schreiben vom 08.10.2020 zur Verfügung gestellt.

Auffüllungen und gewachsener bindiger Boden wurden schicht- bzw. meterweise verprobt und abfallrechtlich bewertet. Insgesamt wurden drei abfallcharakterisierende Mischproben entsprechend den Technischen Regeln LAGA „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen“, Parameterkatalog Boden 2004 untersucht. Außerdem wurde eine organoleptisch auffällige (Teergeruch) Einzelprobe aus dem Bereich der RKB 2 auf den Hauptverdachtsparameter polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe PAK nach EPA untersucht. Die Analysen wurden durch die EUROFINS Umwelt West GmbH, Wesseling ausgeführt. Deren Prüfberichte mit den Prüfberichtsnummern AR-20-JA-005302-01 (LAGA-Analytik) und AR-20-JA-005303-01 (Einzelprobe), beide vom 22.10.2020 sind in der Anlage beigefügt.

2. Boden- und Wasserverhältnisse

Nach dem ausgeführten orientierenden Nivellement ist das Gelände relativ eben. Straßenseitig liegen die Geländehöhen bei ca. 26,1 mNHN bis ca. 26,3 mNHN, im hinteren, westlichen Grundstücksabschnitt liegt das Gelände etwa bei 26,0 mNHN bis 26,2 mNHN. Die Höhen sollten bauseits kontrolliert werden.

Die Schichtenfolge beginnt generell mit **aufgefülltem Mutterboden**, der in Stärken zwischen 0,1 m und 0,3 m festgestellt wurde. Lokal enthält der Oberboden geringe Ziegelbeimengungen.

Darunter folgen **weitere Auffüllungen**. Auf dem Grundstück wurden zwei unterschiedliche Auffüllungsqualitäten festgestellt. Zum einen wurde eine obere Auffüllungslage erbohrt, die bis in eine Tiefe von maximal 0,9 m herabreicht. Hierbei handelt es sich um Auffüllungen aus Sand und Lehm mit Beimengungen von Ziegelbruch, Schlacke, Schotter, Asche und Schwarzdeckenbruchstücken. Wie eingangs ausgeführt, ist diese Auffüllungslage im Bereich

der RKB 2 organoleptisch auffällig. Die Verbreitung dieser Auffüllungsschicht ist im wesentlichen auf den mittleren und südlichen Grundstücksabschnitt beschränkt (Rammkernbohrungen RKB 1 – RKB 7).

An den Rammkernbohrungen RKB 1 – RKB 3 und RKB 7, d.h. im Bereich der beiden winkelförmigen Baufelder im südlichen Abschnitt des Grundstückes folgen darunter weitere Auffüllungen aus teils sandigem, teils schwach tonigem Schluff mit nur sehr geringen mineralischen Fremd Beimengungen. Es werden jedoch häufige Farbwechsel festgestellt, außerdem sind die Auffüllungen im unteren Abschnitt häufig schwach humos ausgebildet. Diese Auffüllungen besitzen eine große Mächtigkeit. Die Auffüllungsunterkante wurde in Tiefen zwischen 3,5 m (RKB 7) und 3,9 m (RKB 1) erreicht. Es wird empfohlen, den Bereich tieferreichender Auffüllungen durch zusätzliche Rammkernbohrungen genauer einzugrenzen (möglichst nach Rodung).

Bei RKB 1 nahe der südlichen Grundstücksgrenze wurde in einer Tiefe von ca. 1,2 m unter Gelände ein massives Bohrhindernis festgestellt. Vermutlich handelt es sich um Betonreste.

Im nordöstlichen Abschnitt des Untersuchungsgebietes (RKB 8 – RKB 10) sind ebenfalls oberflächennah Auffüllungen vorhanden, die hier eine Mächtigkeit von 0,7 m bis maximal 1,5 m erreichen. Es handelt sich um aufgefüllten bindigen Boden mit nur sehr geringen mineralischen Fremd beimengungen.

Die Auffüllungen zeigen im oberen Abschnitt Schlagzahlen $N_{10} = 1-3$. Damit sind die Auffüllungen teils sehr locker, teils locker gelagert. Die tief reichenden Auffüllungen im südlichen Grundstücksabschnitt wurden nur von der schweren Rammsondierung DPH I erfaßt. Hier werden bis in eine Tiefe von 3,9 m überwiegend Schlagzahlen $N_{10} = 1-3$ festgestellt. Damit ist davon auszugehen, daß auch die tief reichenden Auffüllungen nur sehr locker bis locker gelagert sind.

Im Bereich der geplanten Stellplätze und Garagen im nordwestlichen Grundstücksabschnitt wurden keine Auffüllungen festgestellt. Lediglich der Oberboden enthält hier geringe Ziegelanteile.

Die gering mächtigen Auffüllungen werden von Resten der **bindigen Deckschichten** unterlagert. Hierbei handelt es sich um einen tonigen, schwach sandigen bis sandigen Schluff, der nach der Bohrkernansprache des Gutachters vor Ort eine steife und steif bis halbfeste Zustandsform aufweist. Reste der bindigen Deckschichten wurden lediglich an RKB 4,

RKB 6, RKB 8 und RKB 10 erbohrt. Die bindigen Schichten reichen hier bis in eine Tiefe von maximal 1,7 m. Im Bereich der geplanten Parkplätze (RKB 11 und RKB 12) wurde die Untergrenze der bindigen Deckschichten bei ca. 0,7 m / 0,8 m unter Gelände festgestellt.

In den Resten der bindigen Deckschichten werden Schlagzahlen der schweren Rammsonde von $N_{10} = 4-9$ erreicht. Dies entspricht einer steifen, teils steif bis halbfesten Zustandsform.

Die bindigen Deckschichten werden von **gröberen Sanden** unterlagert. Dabei handelt es sich teils um schwach kiesige bis kiesige Mittel- bis Grobsande, teils um grobsandige Mittelsande mit einzelnen Kiesen sowie Einschaltungen von Fein- bis Mittelsanden. Diese gröberen Sande sind bei Schlagzahlen $N_{10} = 10-414$ mitteldicht und mitteldicht bis dicht gelagert. Die Schichtuntergrenze der gröberen Sande wurde im Bereich des untersuchten Grundstückes recht einheitlich bei 23,0 mNHN / 23,5 mNHN erreicht.

Unterhalb der gröberen Sande bzw. unterhalb der tief reichenden Auffüllungen im südlichen Grundstücksabschnitt wurden bis zur Erkundungstiefe der Rammkernbohrungen von 5,0 m **feinere Sande** festgestellt. Hierbei handelt es sich um Feinsande und Fein- bis Mittelsande, die meist schwach grobsandig ausgebildet sind und einzelne Kiese enthalten können. Im nördlichen Grundstücksabschnitt sind in die feinkörnigen Sande auch Lagen von grobsandigen Mittelsanden eingeschaltet.

Nach dem Ergebnis der schweren Rammsondierungen sind die feinkörnigeren Sande überwiegend durch Schlagzahlen $N_{10} = 5-8$ gekennzeichnet. Dies entspricht einer mitteldichten Lagerung. Wie den Rammdiagrammen zu entnehmen ist, wurden lagenweise auch höhere Schlagzahlen $N_{10} = 8-12$ festgestellt. Mutmaßlich handelt es sich hierbei um etwas gröbere Einschaltungen, die mitteldicht bis dicht gelagert sind.

Bei den unterhalb der Auffüllungen erbohrten Schichten handelt es sich um Ablagerungen der eiszeitlichen Stauchmoräne. Nach den in unserem Büro vorhandenen geologischen Kartenunterlagen reichen diese im Bereich des Bauvorhabens bis in eine Tiefe von etwa 16 m. Darunter folgen sandig-kiesige, quartärzeitliche Terrassenablagerungen mit einer Mächtigkeit von einigen Metern. Den tieferen Untergrund bilden dichtgelagerte, tertiärzeitliche Meeressande. Stärker zusammendrückbare Schichten, die für die Setzungen der geplanten Gebäude eine Bedeutung erlangen könnten, sind daher im tieferen Untergrund nicht zu erwarten.

Der **Grundwasserspiegel** wurde bis zur Erkundungstiefe der schweren Rammsonde DPH II, d.h. bis in eine Tiefe von 10,0 m unter Gelände bzw. ca. 16,0 mNHN nicht erreicht.

Die Grundwassergleichenkarte vom April 1988, die einen Zeitraum mit allgemein hohen bis sehr hohen natürlichen Grundwasserständen abbildet, weist für den Bereich des Bauvorhabens einen Grundwasserspiegel von ca. 15,0 mNHN aus.

In einer Entfernung von etwa 500 m befindet sich südöstlich des untersuchten Grundstückes eine Grundwassermeßstelle, die von 1953 – 1967 eingemessen wurde. Der höchste Grundwasserstand wurde hier im April 1967 mit 16,41 mNHN gemessen.

Bei Flurabständen von ca. 10 m ist die Angabe des absolut zu erwartenden Grundwasserhöchststandes für die hier auftretenden Fragen ohne Bedeutung. Oberhalb der bindigen Schichten bzw. oberhalb von stärker bindigen Partien in den Auffüllungen kann sich nach länger anhaltenden, nassen Witterungsperioden temporär ein Staunässehorizont ausbilden.

3. Bodenklassen nach DIN 18300 (Ausgabe 09/2012)

Mutterboden	- Bodenklasse 1
Auffüllungen	- Bodenklasse 3-5, sofern nicht durch grobe Bestandteile eine erschwerte Ausschachtung gegeben ist, hiermit muß zumindest im Bereich der RKB 1 gerechnet werden.
Schluff, sandig, schwach tonig, mindestens steif	- Bodenklasse 4
Sande und kiesige Sande	- Bodenklasse 3

Bei den Erdarbeiten anfallende Auffüllungen müssen fachgerecht entsorgt werden. Eine abfallrechtliche Bewertung der Auffüllungen erfolgt in Abschnitt 10 des Gutachtens.

4. Bodenmechanische Kennwerte

Die teils in großer Mächtigkeit anstehenden Auffüllungen sind nach dem Ergebnis der schweren Rammsondierungen für eine Lastabtragung nicht geeignet. Den gewachsenen Böden können nach der Bohrkernansprache durch den Gutachter vor Ort folgende bodenmechanische Kennwerte zugeordnet werden (Erfahrungswerte):

Bodenarten	Reibungswinkel φ' [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Steifemodul E_s [MN/m ²]	Wichte γ [kN/m ³]	Wichte γ' [kN/m ³]
Schluff, tonig, schwach sandig, steif und steif bis halbfest	27,5	5-10	10-15	19	–
Mittel- bis Grobsand, schwach kiesig bis kiesig, lagenweise Mittelsand, grobsandig, mitteldicht und mitteldicht bis dicht	35-37,5	0	80-100	20-21	–
Feinsand und Fein- bis Mittelsand, schwach grobsandig, lagenweise Mittelsand, grobsandig, mitteldicht, lagenweise mitteldicht bis dicht	30-35	0	50-80	19-20	–

Die Reste der bindigen Deckschichten besitzen eine normale, die darunter folgenden kiesigen Sande und Sande eine gute Tragfähigkeit.

Sämtliche bindigen Bodenarten (auch die Auffüllungen) sind sehr störungs- und nässeempfindlich, d.h. diese weichen leicht auf, wenn sie bei der Ausschachtung naß sind und zusätzlich durch den Baustellenbetrieb stärker mechanisch beansprucht werden. Darüber hinaus sind die bindigen Bodenarten stark frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F 3 nach ZTV E-StB 17).

Erdbebenzone / Untergrundklasse / Baugrundklasse

Das Gebiet des Bauvorhabens wird nach der Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für NRW der Erdbebenzone 0 und der Untergrundklasse S nach DIN 4149: 2005-04 zugeordnet. Der Bauwerksstandort kann in die Baugrundklasse C gemäß DIN 4149 eingestuft werden.

5. Vorschläge für die Gründung

Geplant ist der Neubau von mehreren Mehrfamilienhäusern, die nach dem uns vorliegenden Bebauungsplan Saalstraße aus 1974 in drei- bis viergeschossiger Bauweise errichtet werden dürfen. Nach den uns gemachten Angaben sollen die Gebäude überwiegend nicht unterkellert werden, lediglich im Falle eines zentralen Blockheizkraftwerkes soll ein Gebäude unterkellert bzw. teilunterkellert werden. Konkretere Angaben zum Projekt liegen uns ebenso wie zur geplanten Erdgeschoßfußbodenhöhe EFH nicht vor.

5.1 Unterkellerte Bauweise

Falls ein Gebäude unterkellert bzw. teilunterkellert wird, sollte dies für ein Gebäude im südlichen Grundstücksabschnitt vorgesehen werden. Die hier anstehenden Auffüllungen müssen grundsätzlich durchgründet werden, bei unterkellelter Bauweise ist dann nur noch ein Bodenaustausch von einigen Dezimetern erforderlich.

Bei den festgestellten Auffüllungsstärken von 3,5 m bis 3,9 m in diesem Grundstücksabschnitt ist davon auszugehen, daß die Unterkante der Kellersohle noch in den Auffüllungen liegt. Diese müssen unterhalb des Kellers komplett entfernt und durch einen Bodenaustausch aus Kies-Sand ersetzt werden.

Bei Gründung des unterkellerten Gebäudes / Gebäudeabschnittes auf einem ordnungsgemäß verdichteten Bodenaustausch (vgl. Abschnitt 6) kann für die statische Bemessung der Bodenplatte ein Bettungsmodul von $k_s = 35 \text{ MN/m}^3$ verwendet werden. In 1,0 m breiten Randstreifen kann der Bettungsmodul auf einen Wert von $k_s = 50 \text{ MN/m}^3$ erhöht werden. Die maximale Bodenpressung sollte auf einen Wert von $\sigma_{zul.} = 300 \text{ kN/m}^2$ bzw. einen Bemessungswert der Sohlspannung $\sigma_{R, d} = 420 \text{ kN/m}^2$ begrenzt werden.

5.2 Gründung bei nichtunterkellelter Bauweise

Wird im **südlichen Grundstücksabschnitt im Bereich der tief reichenden Auffüllungen** ohne Keller gebaut, ist die Herstellung eines Bodenaustausches wegen der großen Auffüllungsstärke nicht wirtschaftlich. Da die Auffüllungen nicht tragfähig sind, müssen diese durchgründet werden.

Hierzu besteht zum einen die Möglichkeit einer **Brunnengründung**. Bei einer Brunnengründung werden die Bauwerkslasten über die Bodenplatte auf die Brunnen übertragen. Die Bodenplatte wird tragend gerechnet.

In der Regel werden für eine Brunnengründung vorgefertigte Betonringe verwendet, die durch Aushub des Bodens im Inneren der Brunnenringe mit Hilfe eines Polypgreifers abgesenkt werden. Grundsätzlich besteht auch die Möglichkeit geböschte Gruben auszuheben, die Brunnenringe einzustellen und die Arbeitsräume lagenweise verdichtet wieder zu verfüllen.

Die Brunnen müssen ca. 0,5 m in die gewachsenen Sande einbinden. Die voraussichtliche Tiefe der Brunnen unterhalb der aktuellen Geländeoberkante beträgt somit ca. 4,0 m.

Bei einem Durchmesser der Brunnen von mindestens 1,0 m und einer Gesamteinbindetiefe einschließlich Bodenplatte von gut 4,0 m kann mit einer maximalen Bodenpressung von $\sigma_{zul.} = 500 \text{ kN/m}^2$ bzw. einem Bemessungswert der Sohlspannung $\sigma_{R,d} = 700 \text{ kN/m}^2$ gerechnet werden.

Die zu erwartenden Setzungen lassen sich bei der möglichen drei- bis viergeschossigen Bauweise zu $s = 1,5 \text{ cm}$ bis $2,0 \text{ cm}$ abschätzen. Hierbei handelt es sich vollständig um Rohbausetzungen.

Bei einer Brunnengründung muß sorgfältig darauf geachtet werden, daß nicht auf etwaigem nachgerutschtem Boden, sondern im ungestörten gewachsenen Boden gegründet wird.

Alternativ kann das **Rüttelstopfverfahren** angewendet werden. Bei der Rüttelstopfverdichtung wird durch das Einbringen eines Tiefenrüttlers der anstehende, nicht tragfähige Boden im ersten Schritt voll verdrängt. Anschließend wird beim Ziehen des Rüttlers der entstandene Hohlraum durch grobkörniges Schottermaterial aufgefüllt. Zur weiteren Verdrängung und daraus resultierenden zusätzlichen Verdichtung des umgebenden Bodens wird im Pilgerschrittverfahren das eingefüllte Schottermaterial mit dem Rüttler eingefahren. Durch schrittweises Herausziehen und Nachrütteln entsteht somit eine sogenannte Rüttelstopfsäule. Bei der geplanten drei- bis viergeschossigen Bebauung wird empfohlen, die Schottersäulen zusätzlich zu vermörteln.

Bei dem Rüttelstopfverfahren handelt es sich nicht im eigentlichen Sinne um eine Durchgründung der Auffüllungen sondern um eine Bodenverbesserungsmaßnahme. Anzahl und Anordnung der Rüttelstopfsäulen werden in Abhängigkeit von den zu erwartenden Lasten von der

ausführenden Firma festgelegt. In der Regel wird oberhalb der Säulenköpfe eine zusätzliche Lastverteilungsschicht aus verdichtetem Schottermaterial angeordnet, die einen gleichmäßig konzentrierten Lasteintrag in die Säulen bewirkt. Für die Vorplanung sollte hier von einer Schichtstärke von mindestens 0,4 m ausgegangen werden. Für die Lastverteilungsschicht kann Natursteinschotter der Körnung 0/45 mm oder RCL-Material aus güteüberwachtem Bauschutt, ebenfalls Körnung 0/45 mm verwendet werden. Bei Einsatz von RCL-Material wird eine wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich.

Bei dem **straßenseitigen Baukörper im mittleren und nördlichen Grundstücksabschnitt** (vgl. Profil CD in Anlage 2) sind zwar auch Auffüllungen vorhanden, jedoch erreichen diese hier nicht derartig große Mächtigkeiten. Hier wird empfohlen, die Gründung auf einem **Bodenaustausch** vorzusehen. Für den Bodenaustausch müssen Auffüllungen und Reste von gewachsenem bindigem Boden vollständig aus dem Untergrund entfernt werden. Der Bodenaustausch wird damit eine Stärke von ca. 0,8 m / 1,0 m zwangsläufig aufweisen.

Bei Gründung auf einem ordnungsgemäß verdichteten Bodenaustausch (vgl. Abschnitt 6) kann für die statische Bemessung der Bodenplatte ein Bettungsmodul von $k_s = 10 \text{ MN/m}^3$ verwendet werden. In 1,0 m breiten Randstreifen kann der Bettungsmodul auf einem Wert von $k_s = 20 \text{ MN/m}^3$ erhöht werden. Die maximale Bodenpressung soll auf einen Wert von $\sigma_{\text{zul.}} = 200 \text{ kN/m}^2$ bzw. einen Bemessungswert der Sohlspannung $\sigma_{R,d} = 280 \text{ kN/m}^2$ begrenzt werden.

Die zu erwartenden Setzungen betragen bei der möglichen drei- bis viergeschossigen Bebauung größenordnungsmäßig $s \leq 2,0 \text{ cm}$. Hierbei handelt es sich vollständig um Rohbausetzungen.

Alternativ besteht die Möglichkeit in diesem Grundstücksabschnitt eine Gründung auf **vertieften Streifenfundamenten** vorzusehen. In diesem Fall ist unterhalb der Bodenplatte lediglich eine Schutz- und Dränschicht aus Kies-Sand in einer Stärke von 0,3 m / 0,4 m vorzusehen. Die Fundamente werden bis unter die Auffüllungen bzw. die bindigen Schichten bis in die grobkörnigen Sande vertieft und möglichst unmittelbar nach der Ausschachtung mit Magerbeton bis zur statischen Gründungssohle aufgefüllt.

Bei einer derartigen Gründung der Fundamente im mitteldicht gelagerten, grobkörnigen Sand kann bei einer Mindesteinbindetiefe der Fundamente – einschließlich Bodenplatte – bzw. frostfreier Gründung der Fundamente in den Außenbereichen mit folgenden Werten für die Bodenpressung gerechnet werden:

<u>Fundamentbreite</u>	<u>Bodenpressung</u>
0,50 m	0,25 MN/m ²
0,75 m	0,30 MN/m ²
1,00 m und mehr	0,35 MN/m ³

Das Eigengewicht der Grundkörper braucht hierbei nicht berücksichtigt zu werden. Zwischenwerte können interpoliert werden. Bei außermittiger Belastung ist die Bodenpressung für die Ersatzbreite b' gemäß DIN 1054 zu ermitteln. Zur Ermittlung des Bemessungswertes des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ gemäß Definition der DIN 1054 sind die vorstehend genannten Werte mit dem Faktor 1,4 zu multiplizieren.

6. Hinweise zur Bauausführung

Empfohlen wird, sämtliche Aushubarbeiten wie üblich mit einem Tieflöffelbagger rückschreitend von oben vorzunehmen, wobei ein Gerät mit glatter Schneide verwendet werden muß, um eine Störung der Aushubsohle zu vermeiden.

Die **Baugrubenböschungen** für den unterkellerten Gebäudeteil können – außerhalb von belasteten Bereichen – in den Auffüllungen unter 45° angelegt werden. Es wird empfohlen, die Böschungen zum Schutz vor Witterungseinflüssen mit Kunststofffolien abzuhängen.

Baufahrzeuge und Hebezeuge mit einem Gesamtgewicht > 12 t müssen gemäß DIN 4124 von der Böschungskante einen Abstand von mindestens 2,0 m einhalten. Für Baufahrzeuge und Hebezeuge mit einem Gewicht \leq 12 t sowie für den allgemeinen Straßenverkehr zugelassene LKW ist gemäß DIN 4124 ein Abstand von 1,0 m vorgesehen. Die ersten 0,6 m neben der Böschungsoberkante sind vollständig lastfrei zu halten.

Dort wo ein **Bodenaustausch** vorgesehen ist, muß dieser lagenweise eingebaut werden. Hierbei sollten Lagenstärken von 0,3 m nicht überschritten werden. Pro Lage werden mindestens vier kreuzweise Übergänge erforderlich, um eine ausreichende Lagerungsdichte zu erzielen.

Der Bodenaustausch unterhalb der Kellerbodenplatte wird voraussichtlich nur eine geringe Mächtigkeit aufweisen. Aus gutachterlicher Sicht kann der Bodenaustausch mit gut kornabgestuftem, verdichtungsfähigem Kies-Sand hergestellt werden. Als Verdichtungsziel sollte

98 % der einfachen Proctordichte erreicht werden. Dies entspricht bei dem vorgenannten Material einem statischen Verformungsmodul des Lastplattendruckversuches von $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$.

Auch der Bodenaustausch für die nichtunterkellerten Bauteile muß, wie oben beschrieben, hergestellt werden. D.h. auch der Bodenaustausch für das straßenseitige, nichtunterkellerte Gebäude kann aus gutachterlicher Sicht mit Kies-Sand hergestellt werden. Wegen der größeren Mächtigkeit wird der Bodenaustausch hier voraussichtlich in 3-4 Lagen einzubauen sein. Auch hier sollte das o.g. Verdichtungsziel von $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$ erreicht werden.

Die **Lastverteilungsschicht** oberhalb evtl. ausgeführter Rüttelstopfsäulen muß allerdings aus kantigem Schottermaterial hergestellt werden. Das endgültige Verdichtungsziel wird von der ausführenden Firma angegeben. Größenordnungsmäßig sollte davon ausgegangen werden, daß hier ein Verdichtungsziel von $E_{v2} = 100 \text{ MN/m}^2$ bis 120 MN/m^2 erreicht werden muß.

Generell ist darauf zu achten, daß der Bodenaustausch entsprechend seiner Stärke über die Außenkanten der Bodenplatte überstehen muß. Da bei nichtunterkellerten Bauweisen wegen der im Untergrund anstehenden Schichten Frostschrüben vorgesehen werden müssen, ist beim Voraushub darauf zu achten, daß unterhalb der Frostschutzschichten eine Bodenaustauschstärke von mindestens 0,3 m (inkl. Überstand) realisiert werden kann.

Die erzielten Verdichtungsgrade müssen durch Lastplattendruckversuche von unserem Büro kontrolliert werden.

Im nordwestlichen Grundstücksabschnitt sind **Stellplätze** vorgesehen. Es ist davon auszugehen, daß in diesem Bereich im Aushubniveau (Unterkante Frostschutzschicht) noch bindige Böden anstehen. Auf dem gewachsenen bindigen Boden ist erfahrungsgemäß der in Anlehnung an die RStO 12 im Planum zu erzielende Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nicht nachzuweisen. Es wird daher empfohlen, den frostsicheren Gesamtaufbau insgesamt um 0,2 m zu verstärken.

Der Aushub sollte also um 0,2 m vertieft und zunächst ein Bodenaustausch mit Kies-Sand in gleicher Stärke eingebaut werden. Da unterhalb des Bodenaustausches voraussichtlich noch bindigen Schichten in geringer Stärke anstehen, sollte diese entweder entfernt werden, oder aber die Verdichtung der ersten Schicht muß mit einem Walzenzug statisch, d.h. ohne Vibration ausgeführt werden, um den bindigen Boden nicht zu stören.

Nach Verdichtung wie oben beschrieben, ist auf dem verbesserten Erdplanum ein statischer Verformungsmodul des Lastplattendruckversuches $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen. Anschließend können Frostschutz- und Tragschicht eingebaut werden. Für die Fahr- und Stellflächen wird davon ausgegangen, daß diese in Anlehnung an die Belastungsklasse Bk0,3 der RStO 12 in Pflasterbauweise errichtet werden. Oberhalb der Frostschutzschicht ist dementsprechend ein Verdichtungsziel von $E_{v2} = 100 \text{ MN/m}^2$, oberhalb der Schottertragschicht von $E_{v2} = 120 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen. Auch hier sind die entsprechenden Verdichtungsgrade durch Lastplattendruckversuche durch unser Büro nachzuweisen.

Es wird empfohlen, vor Einbau der ersten Lage des Bodenaustausches die jeweilige Aushubsohle von unserem Büro abnehmen zu lassen. Sowohl für den geringmächtigen Bodenaustausch bei unterkellerten Bauweise als auch für den Bodenaustausch des nichtunterkellerten, straßenseitigen Gebäudes müssen die Auffüllungen und beim straßenseitigen Gebäude zusätzlich die Reste der bindigen Deckschichten komplett aus dem Untergrund entfernt werden. Bei straßenseitigen Gebäude stehen dann im Aushubniveau gröbere Sande an. Das Planum sollte anschließend planiert und nachverdichtet werden, bevor die erste Lage des Bodenaustausches eingebaut wird. Beim unterkellerten Gebäude steht unterhalb der Auffüllungen feinkörniger Sand an. Auch hier empfiehlt es sich, zunächst die Aushubsohle zu planieren und nachzuverdichten, bevor der Bodenaustausch eingebaut wird.

Neben den Überständen ist beim Bodenaustausch darauf zu achten, daß das Material nicht zu trocken aber auch nicht zu naß eingebaut und verdichtet wird. Es lassen sich ansonsten nicht die o.g. Verdichtungsziele erreichen.

Werden die nichtunterkellerten Gebäudeabschnitte im Bereich der mächtigeren Auffüllungen im südlichen Grundstücksabschnitt über Rüttelstopfsäulen gegründet, ist hier nach Rodung und Abziehen des Oberbodens voraussichtlich zunächst ein Arbeitsplanum für das schwere Gerät herzustellen. Details hierzu sind mit der ausführenden Firma abzustimmen. Größenordnungsmäßig ist davon auszugehen, daß eine Schottertragschicht in einer Stärke von $\geq 0,4 \text{ m}$ erforderlich wird.

Wird das nichtunterkellerte, straßenseitige Gebäude auf vertieften Streifenfundamenten gegründet, sollten die Fundamentgräben ca. 10-20 cm in die grobkörnigen Sande einbinden. Auf Wunsch können die Fundamentgräben zu Beginn der Arbeiten vor dem Einbau des Magerbetons vom Gutachter exemplarisch abgenommen werden. Der Magerbeton sollte möglichst unmittelbar nach dem Aushub bis zur statischen Gründungssohle eingebaut werden, die statischen Fundamente werden aufgeschalt. Wegen der Tiefe der Aushubgräben

sollten pro Arbeitstag nur insoweit Fundamentgräben ausgehoben werden, wie diese noch mit Magerbeton verfüllt werden können.

Auch bei Gründung der nichtunterkellerten Gebäudeteile im südlichen Grundstücksabschnitt auf Brunnen wird empfohlen, den ersten fertiggestellten Brunnen vor dem Betonieren exemplarisch vom Gutachter abnehmen zu lassen. Hierbei ist darauf zu achten, daß die Brunnensohle ca. 0,5 m in die feinkörnigen Sande einbindet. Die Brunnensohle muß vor dem Einbau des Betons sauber nachgearbeitet werden.

7. Vorschläge zur Trockenhaltung der Gebäude

Bei zu geringen Durchlässigkeiten des Untergrundes ist nach länger anhaltenden Niederschlägen der zeitweise Aufstau von Sickerwasser zu besorgen. Sowohl die DIN 18533-1 als auch die WU-Richtlinie des DAfStb definieren als Grenzwert eine Durchlässigkeit von $k_f \geq 1 \times 10^{-4}$ m/s. Liegt die Durchlässigkeit des Untergrundes darüber, ist davon auszugehen, daß das Wasser schadlos versickern kann.

Im Gründungsniveau des Kellers stehen Feinsande und Fein- bis Mittelsande an. Diese erreichen den o.g. k_f -Wert nicht, so daß der Trockenhaltung des Kellers die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E gemäß DIN 18533-1 zugrunde zu legen ist. Bei Anwendung der WU-Richtlinie gilt die Beanspruchungsklasse BKL-1. Unterhalb von Lichtschächten sollten Rollkiespackungen vorgesehen werden, die hydraulisch an den Bodenaustausch aus Kies-Sand angeschlossen werden müssen.

Die nichtunterkellerten Gebäudeteile, die im Bereich tiefer reichender Auffüllungen über Rüttelstopfsäulen oder Brunnen gegründet werden, müssen ebenfalls auf die Wassereinwirkungsklasse W 2.1-E der DIN 18533-1 bzw. der Beanspruchungsklasse BKL-1 der WU-Richtlinie ausgelegt werden, da hier im Untergrund die durchgründeten Auffüllungen mit sehr geringer Durchlässigkeit verbleiben.

Bei den straßenseitigen, nichtunterkellerten Gebäuden wird ein Bodenaustausch in größerer Mächtigkeit hergestellt. Wenn dieser Bodenaustausch aus gut kornabgestuftem, weitestgehend schlufffreiem Kies-Sand hergestellt wird, ist es ausreichend, die Wassereinwirkungsklasse W 1.1-E gemäß DIN 18533-1 zugrunde zu legen, da unterhalb des Bodenaustausches

gewachsene Kies-Sande anstehen, die ausreichend durchlässig sind. Gemäß WU-Richtlinie gilt entsprechend die Beanspruchungsklasse BKL-2.

Sollte für den Bodenaustausch stärker schluffiges Kies-Sand Material oder RCL-Material verwendet werden, ist ein Sickerwasseraufstau im Bodenaustausch zu besorgen. In diesem Fall gilt die Wassereinwirkungsklasse W 2.1-E gemäß DIN 18.533-1 bzw. die Beanspruchungsklasse BKL-1 gemäß WU-Richtlinie.

Es wird empfohlen, bei nichtunterkellerten Gebäuden generell Frostschrüzen vorzusehen.

8. Allgemeine Hinweise zur Radonbelastung

Mit dem neuen Strahlenschutzgesetz vom 27.06.2017 (zuletzt geändert durch Art. 248 V vom 19.06.2020) und der Strahlenschutzverordnung vom 29.11.2018 gelten verbindliche gesetzliche Regelungen für Radon in Aufenthaltsräumen und an Arbeitsplätzen. Die Gesetzgebung verpflichtet Staat, Arbeitgeber und Bauherren zu Maßnahmen zum Schutz vor Radon. Welche Maßnahmen dies sind, können dem Entwurf der DIN / TS18117-1 vom 13.03.2020 entnommen werden.

Neue Gebäude müssen so gestaltet und gebaut werden, daß das Eindringen von Radon verhindert bzw. deutlich erschwert wird, wobei ein Referenzwert für Radon von 300 Becquerel pro m³ im Jahresmittel zumindest zu unterschreiten ist.

In einigen Regionen werden aufgrund erhöhter Radonkonzentrationen im Boden erweiterte Maßnahmen erforderlich. Festzulegen, für welche Regionen die in der Strahlenschutzverordnung aufgeführten erweiterten Maßnahmen erforderlich werden, ist Aufgabe der Länder. Bis Ende 2020 müssen die Länder sogenannte Radonvorsorgegebiete ausweisen. Eine Übersicht über die Radonkonzentration für Planungszwecke wird jedoch schon auf der Seite des Bundesamts für Strahlenschutz (<https://www.imis.bfs.de/geoportal>) zur Verfügung gestellt.

Nach dieser Karte wurde für den Bereich des Bauvorhabens eine Radonbodenkonzentration von ca. 23,4 kBq/m³ in der Bodenluft interpoliert. Diese Karte reicht jedoch nicht für detaillierte Aussagen über kleinräumige Gebiete oder die Prognose der Belastung von einzelnen Gebäuden aus.

Zur vorsorglichen Minimierung des Zutritts von Radon aus der Bodenluft in das Gebäude kann die Abdichtung (Abklebung) der erdberührten Bauteile gegen drückendes Wasser bzw. Bodenfeuchte herangezogen werden, da die Abdichtungsmaterialien z.T. gering bzw. nicht gasdurchlässig sind. Wir empfehlen daher, bei den Herstellern von entsprechenden Abdichtungen die Radon-Durchlässigkeit des Abdichtungsmaterials abzufragen.

Weitere Empfehlungen zur Minimierung von Radon in Innenräumen sind beim Bundesverband öffentlich bestellter und vereidigter sowie qualifizierter Sachverständiger e.V., Berlin, Fachbereiche Innenraumhygiene und Bau abrufbar (<https://www.bvs-ev.de>).

9. Hinweise zur Versickerung des Niederschlagswassers

Die technische Versickerung des auf den Dachflächen anfallenden Regenwassers setzt nach DWA-A 138 einen Wasserdurchlässigkeitsbeiwert $k_f > 1 \times 10^{-6}$ m/s voraus.

Die flächendeckend anstehenden Auffüllungen dürfen im Sinne des vorsorgenden Grundwasserschutzes nicht durchsickert werden.

Unterhalb der Auffüllungen stehen bereichsweise noch Reste der bindigen Deckschichten an, diese sind bei Durchlässigkeiten $k_f = 1 \times 10^{-8}$ bis 1×10^{-7} m/s quasi wasserundurchlässig und damit für eine Versickerung nicht geeignet.

Darunter bzw. unterhalb der Auffüllungen folgen schwach kiesige bis kiesige Mittel- bis Grobsande. Diese sind zwar lagenweise etwas feiner ausgebildet, jedoch überwiegend nicht schluffig. Diesen kann für die Versickerungsplanung größenordnungsmäßig eine Durchlässigkeit von $k_f = 1 \times 10^{-4}$ m/s zugewiesen werden. Den im tieferen Untergrund anstehenden Feinsanden und Fein- bis Mittelsanden sind größenordnungsmäßig Durchlässigkeiten von $k_f = 2-5 \times 10^{-5}$ m/s zuzuweisen.

Das Bauvorhaben liegt nach den online verfügbaren Daten (www.uvo.nrw.de), Abfrage vom 22.10.2020 außerhalb von Wasserschutzonen. Demnach müßten sowohl Mulden- als auch Rigolenversickerungen genehmigungsfähig sein.

Bei einer Rigolenversickerung werden voraussichtlich zwangsläufig die gut durchlässigen Kies-Sande erreicht, bei Sickermulden muß unterhalb der Versickerungsanlagen ein Bodenaustausch zum hydraulischen Anschluß an die gröberen Sande vorgesehen werden.

Wird eine Niederschlagswasserversickerung gewünscht, können im Rahmen eines ergänzenden Hydrogeologischen Gutachtens konkrete Angaben zu Bemessung und Ausführung der Versickerungsanlage gemäß DWA-A 138 gemacht werden.

10. Ergebnis der bodenchemischen Analysen

Für das vorliegende Gutachten wurden insgesamt 3 abfallcharakterisierende Mischproben gebildet und abfallrechtlich bewertet. Wegen der Zusammensetzung wurden die Analyse generell entsprechend dem Parameterkatalog der TR LAGA-Boden 2004 ausgeführt.

Bei der **Mischprobe MP 1** handelt es sich um die oberflächennah im südlichen und mittleren Grundstücksabschnitt (RKB 1 bis RKB 7) anstehenden Auffüllungen aus Sand und Lehm mit mineralischen Fremdbeimengungen von Ziegelbruch, Betonresten, Schwarzdecken, Schotter und Schlacken. Diese Auffüllungen stehen im Tiefenniveau von 0,1 m bis maximal 0,9 m an.

Die Analyse ist weitestgehend unauffällig, jedoch wurde ein deutlich erhöhter Gehalt an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK nach EPA) im Feststoff gemessen. Dieser liegt mit 47,6 mg/kg oberhalb des Zuordnungswertes Z 2 der TR LAGA-Boden 2004 von 30 mg/kg.

Der erhöhte PAK-Gehalt korrespondiert mit der Bohrkernansprache durch den Gutachter im Gelände. An den in diesem Grundstücksabschnitt vorhandenen Auffüllungen konnten häufig Schwarzdeckenbruchstücke festgestellt werden. Besonders auffällig war bei der Bohrkernansprache die Auffüllung im Bereich der RKB 2 im Tiefenniveau von 0,1 m bis 0,4 m. Hier konnte ein deutlicher Teergeruch festgestellt werden. Die Probe der RKB 2 wurde nicht mit zur oben beschriebenen Mischprobe gegeben sondern separat auf den Hauptverdachtsparameter untersucht. Die Analyse bestätigt den organoleptischen Befund im Gelände. Es wurde ein stark erhöhter PAK-Gehalt von 652 mg/kg festgestellt.

Damit ist davon auszugehen, daß die **oberflächennah anstehenden Auffüllungen** im südlichen und mittleren Grundstücksabschnitt **in eine Zuordnungsklasse > Z 2** einzustufen sind. Hier müssen später noch ergänzende Analysen gemäß Deponieverordnung (DepV) zur abschließenden abfallrechtlichen Klassifikation ausgeführt werden. Diese Untersuchungen sollten entweder kurz vor Baubeginn ausgeführt werden oder aber das Material wird nach Rodung und Abziehen des Oberbodens zunächst aufgemietet und anschließend beprobt. Der letztendlich erforderliche Analysenumfang, der über die Parameter der Deponieverordnung hinausgehen kann, sollte mit dem Aushubunternehmer und dessen Annahmestelle noch im Detail abgestimmt werden.

Die Entsorgungskosten (netto-Preise ohne Lösen und Laden, jedoch inkl. Transport und Entsorgung) können für derartiges Material zu ca. € 35-40 pro Tonne abgeschätzt werden. Zur genaueren Kostenermittlung kann ein Raumgewicht der Auffüllungen von 1,8 t/m³ angesetzt werden.

Die **Mischprobe MP 2** beinhaltet die Auffüllungen im nordwestlichen Grundstücksabschnitt (Rammkernbohrungen RKB 8-10) sowie die tieferreichenden Auffüllungen im Bereich der Rammkernbohrungen RKB 1-3 und RKB 7. Hierbei handelt es sich um schluffiges bzw. schluffig-sandiges Material mit nur geringen mineralischen Fremdbeimengungen. Die Analyse ist unauffällig. Es erfolgt eine Einstufung in die **Zuordnungsklasse Z 0 gemäß TR LAGA-Boden**. Im Hinblick auf die Entsorgungskosten ist anzumerken, daß Annahmestellen in der Regel als Z 0 Materialien nur gewachsene Böden akzeptieren. Es kann daher möglich sein, daß - insbesondere in geringem Umfang vorhandene mineralische Fremdbeimengungen - das Material nur unter den Annahmekriterien der Zuordnungsklasse Z 1 akzeptiert wird. Vorsichtshalber sollte für diese Materialien mit Entsorgungskosten um € 15,- pro Tonne gerechnet werden.

Im Sinne einer Wiederverwertung kann das Material auf Grundlage der Analyse uneingeschränkt wiederverwertet werden. Hierbei ist allerdings zu beachten, daß es sich überwiegend um bindiges Material handelt, das nur eingeschränkt bodenmechanisch geeignet ist. Bei bodenähnlichen Anwendungen (das Auf- und Einbringen des Materials in eine durchwurzelbare Bodenschicht) sollte nach Möglichkeit nur Material verwendet werden, das augenscheinlich keine Fremdbeimengungen enthält.

Als **Mischprobe Lehm** wurden die unterhalb der Auffüllungen angetroffenen Reste der **bindigen Deckschichten** zusammengefaßt. Diese Analyse ist vollständig unauffällig, es erfolgt eine Einstufung in die **Zuordnungsklasse Z 0 gemäß TR LAGA-Boden 2004**.

Der bindige Boden kann uneingeschränkt wiederverwertet werden, dies beinhaltet auch bodenähnliche Anwendungen im Sinne von § 12 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV).

Die Entsorgungskosten können zu € 7,- bis € 8,- pro Tonne abgeschätzt werden.

Treten zu den Angaben weitere Fragen auf bzw. werden durch Planungsänderungen Aussagen dieses Gutachtens betroffen, so bitten wir um Benachrichtigung, um ergänzend Stellung nehmen zu können.


Rüdiger Kroll



Bohrung 2 Ansatzhöhe: ca. 26,1 mNHN

0,00-0,10 m	Auffüllungen (Mutterboden)
0,10-0,40 m	Auffüllungen (Sand und Lehm mit Ziegel und Schwarzdecke, deutlicher PAK-Geruch)
0,40-3,60 m	Auffüllungen (Schluff, sandig, schwach tonig, Farbwechsel, lagenweise schwach humos, Spuren von Ziegeln)
3,60-5,00 m	Feinsand und Fein- bis Mittelsand, schwach grobsandig, einzelne Kiese, gelb, mitteldicht

Rückstellproben:	RKB 2/1	0,10-0,40 m
	MP	0,40-3,60 m

Bohrung 3 Ansatzhöhe: ca. 26 mNHN

0,00-0,20 m	Auffüllungen (Mutterboden)
0,20-0,50 m	Auffüllungen (Lehm, sandig, schwach humos, wenig Schotter und Hochofenschlacke)
0,50-3,80 m	Auffüllungen (Lehm, sandig, unten schwach humos, Spuren von Fremd Beimengungen)
3,80-5,00 m	Feinsand und Fein- bis Mittelsand, schwach grobsandig, einzelne Kiese, gelb, mitteldicht

Rückstellproben:	RKB 3/1	0,20-0,50 m
	MP	0,50-3,80 m

Bohrung 4 Ansatzhöhe: ca. 26 mNHN

0,00-0,10 m	Auffüllungen (Mutterboden)
0,10-0,40 m	Auffüllungen (Lehm mit Spuren von Fremd Beimengungen)
0,40-0,70 m	Schluff, tonig, sandig, steif
0,70-2,30 m	Mittelsand, grobsandig, schwach kiesig, lagenweise Fein- bis Mittelsand, mitteldicht
2,30-5,00 m	Feinsand und Fein- bis Mittelsand, schwach grobsandig, einzelne Kiese, gelb, mitteldicht

Rückstellproben:	RKB 4/1	0,10-0,40 m
	MP	0,40-0 70 m

Bohrung 5 Ansatzhöhe: ca. 26,2 mNHN

0,00-0,20 m	Auffüllungen (Mutterboden)
0,20-0,80 m	Auffüllungen (Sand und Lehm mit Bauschutt, Schwarzdecke und Ziegelbruch)
0,80-1,80 m	Auffüllungen (Sand, z.T. Lehm, wenig Mörtel und Asche)
1,80-2,60 m	Mittelsand, grobsandig, schwach kiesig, lagenweise Fein- bis Mittelsand
2,60-5,00 m	Feinsand und Fein- bis Mittelsand, schwach grobsandig, einzelne Kiese, gelb, mitteldicht

Rückstellproben:	RKB 5/1	0,20-0,80 m
	MP	0,80-1,80 m

Bohrung 6 Ansatzhöhe: ca. 26,1 mNHN

0,00-0,20 m	Auffüllungen (Mutterboden)
0,20-0,50 m	Auffüllungen (Lehm, schwach humos, wenig Schlacke)
0,50-1,00 m	Schluff, tonig, schwach sandig, steif
1,00-2,40 m	kiesiger Mittel- bis Grobsand, schluffig und Mittelsand, grobsandig, schwach kiesig
2,40-5,00 m	Feinsand und Fein- bis Mittelsand, schwach grobsandig, einzelne Kiese, gelb, mitteldicht

Rückstellproben:	RKB 6/1	0,20-0,50 m
	MP	0,50-1,00 m

Bohrung 7 Ansatzhöhe: ca. 26,1 mNHN

0,00-0,20 m	Auffüllungen (Mutterboden)
0,20-0,80 m	Auffüllungen (Sand und Lehm mit Bauschutt und Schlacke)
0,80-3,50 m	Auffüllungen (Schluff, sandig, schwach tonig, braun, häufige Farbwechsel)
3,50-5,00 m	Feinsand und Fein- bis Mittelsand, schwach grobsandig, einzelne Kiese, gelb, mitteldicht

Rückstellproben:	RKB 7/1	0,20-0,80 m
	MP	0,80-3,50 m

Bohrung 8 Ansatzhöhe: ca. 26,2 mNHN

0,00-0,20 m	Auffüllungen (Mutterboden)
0,20-0,90 m	Auffüllungen (Lehm, sandig, lagenweise schwach humos, Spuren von Ziegel)
0,90-1,20 m	Schluff, sandig
1,20-1,80 m	Mittelsand, grobsandig, schwach kiesig
1,80-5,00 m	Feinsand und Fein- bis Mittelsand, schwach grobsandig, einzelne Kiese, gelb, mitteldicht

Rückstellproben:	RKB 8/1	0,20-0,90 m
	MP	0,90-1,20 m

Bohrung 9 Ansatzhöhe: ca. 26,3 mNHN

0,00-0,10 m	Auffüllungen (Mutterboden)
0,10-0,70 m	Auffüllungen (Lehm, schwach sandig, schwach humos, braun, Spuren von Fremd Beimengungen)
0,70-1,50 m	Auffüllungen (Schluff, sandig, wenig Asche und Mörtel)
1,50-2,30 m	Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig
2,30-5,00 m	Feinsand und Fein- bis Mittelsand, schwach grobsandig, einzelne Kiese, gelb, mitteldicht

Rückstellproben:	RKB 9/1	0,10-0,70 m
	MP	0,70-1,50 m

Bohrung 10 Ansatzhöhe: ca. 26,4 mNHN

0,00-0,20 m	Auffüllungen (Mutterboden)
0,20-0,70 m	Auffüllungen (Lehm, sandig, lagenweise schwach humos, Spuren von Fremd beimengungen)
0,70-1,70 m	Schluff, schwach sandig, schwach tonig, braungelb
1,70-2,80 m	Mittelsand, grobsandig, schwach kiesig, lagenweise Fein- bis Mittelsand
2,80-5,00 m	Feinsand und Fein- bis Mittelsand, schwach grobsandig, einzelne Kiese, gelb, mitteldicht

Rückstellproben:	RKB 10/1	0,20-0,70 m
	MP	0,70-1,70 m

Bohrung 11 Ansatzhöhe: ca. 26,2 mNHN
0,00-0,30 m Auffüllungen (Mutterboden mit wenig
Fremdbeimengungen)
0,30-0,70 m Schluff, sandig, oben mit humosen Spuren
0,70-2,00 m Mittelsand, grobsandig, schwach kiesig, lagenweise Fein-
bis Mittelsand

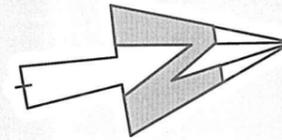
Rückstellprobe: MP 0,30-0,70 m

Bohrung 12 Ansatzhöhe: ca. 26,2 mNHN
0,00-0,20 m Auffüllungen (Mutterboden mit wenig Ziegelbruch)
0,20-0,80 m Schluff, sandig, oben mit humosen Spuren, steif
0,80-2,00 m Mittel- bis Grobsand, schwach kiesig, lagenweise feiner

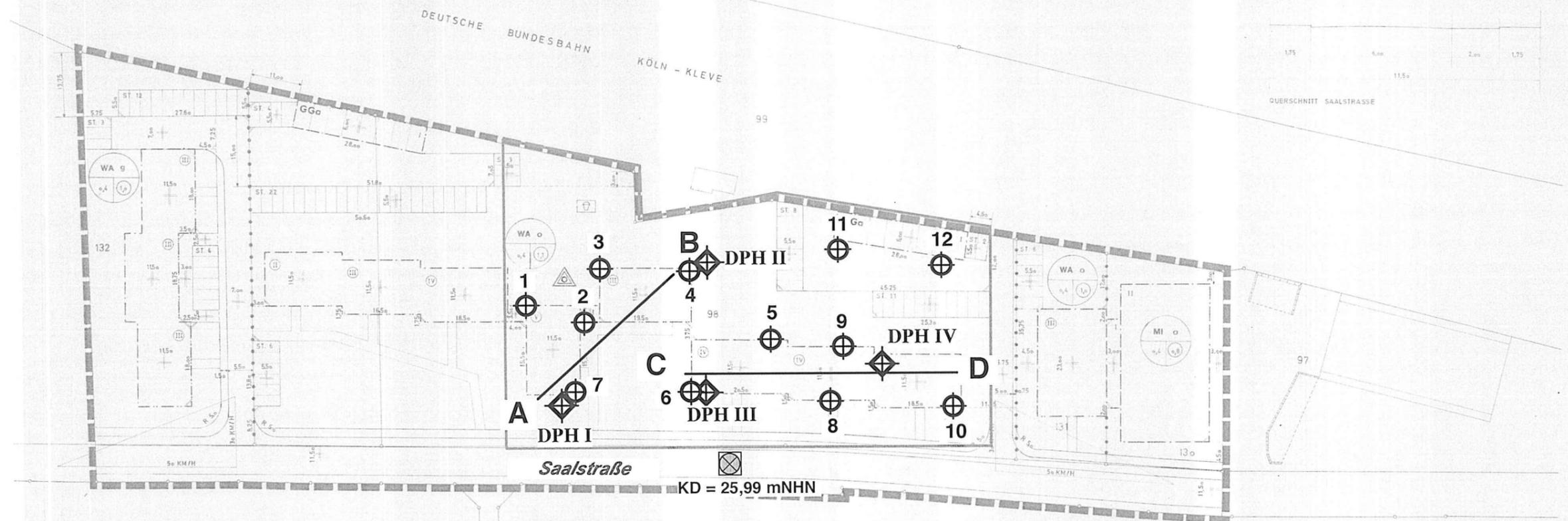
Rückstellprobe: MP 0,20-0,80 m

BEBAUUNGSPLAN SAALSTRASSE

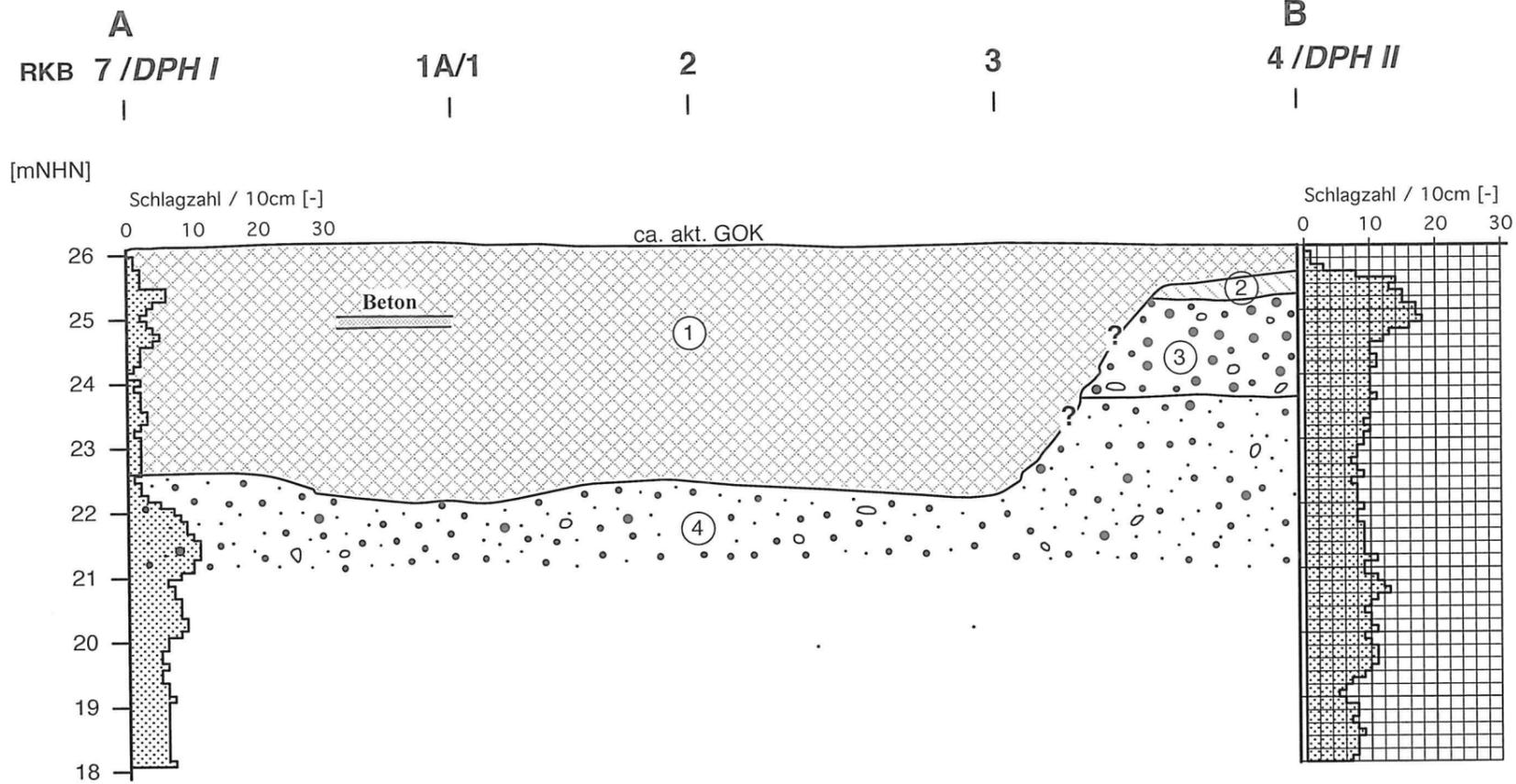
GEMEINDE BEDBURG HAU



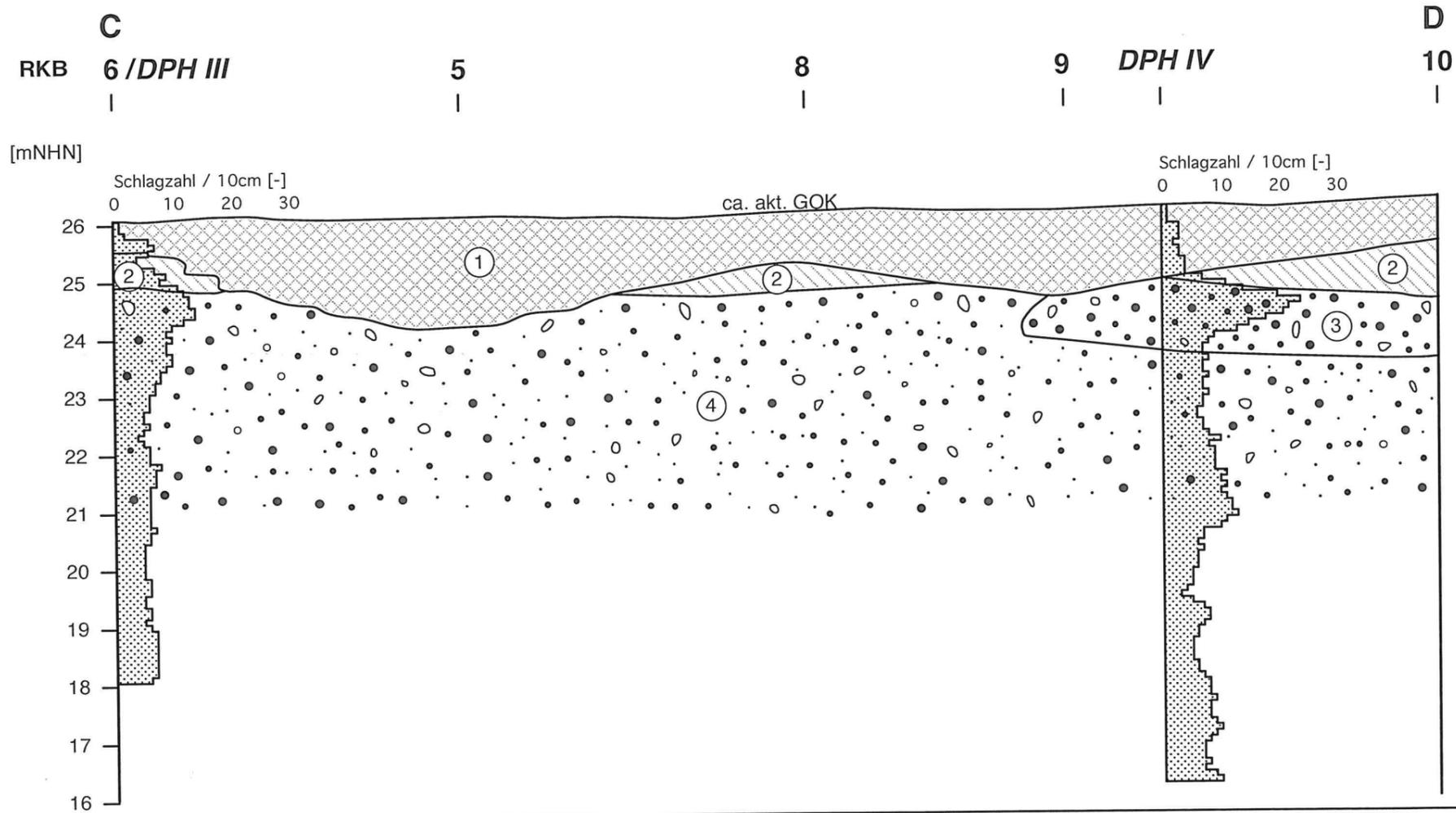
GEMARKUNG HAU
FLUR 21



Die mit Verfg. v. 28.3.1972
gemachten Einschränkungen
werden hiermit aufgehoben
Düsseldorf, den 7. 6. 1974
Der Regierungspräsident
im Auftrage - Siegel -



- ① Auffüllungen
- ② Schluff
- ③ Mittel- bis Grobsand, kiesig
- ④ Feinsand und Fein- bis Mittelsand, schwach grobsandig, einzelne Kiese



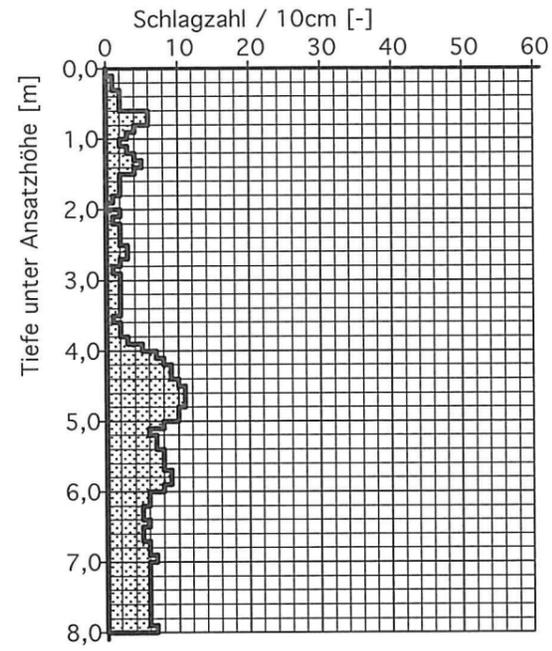
Anlage 2

Schematische Schichtenprofile, Maßstab 1: 1000/100
und Rammdiagramme, Maßstab der Höhe 1:100

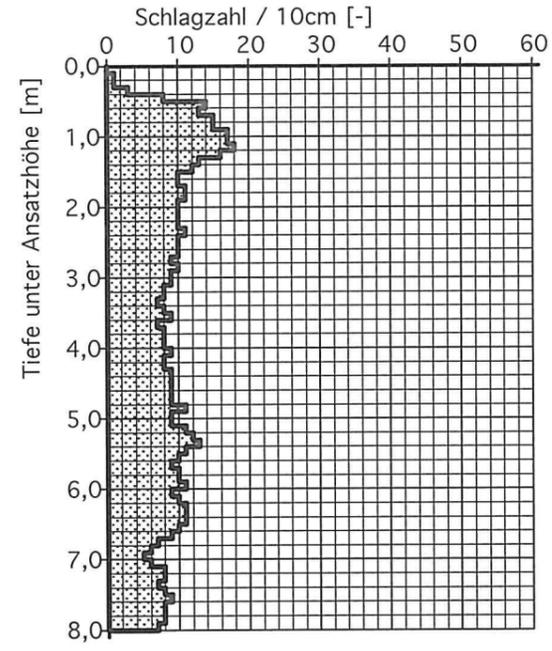
Geotechnisches Büro N. Müller, W. Müller und Partner

Gutachten-Nr.: RK 214/20 **BGA**

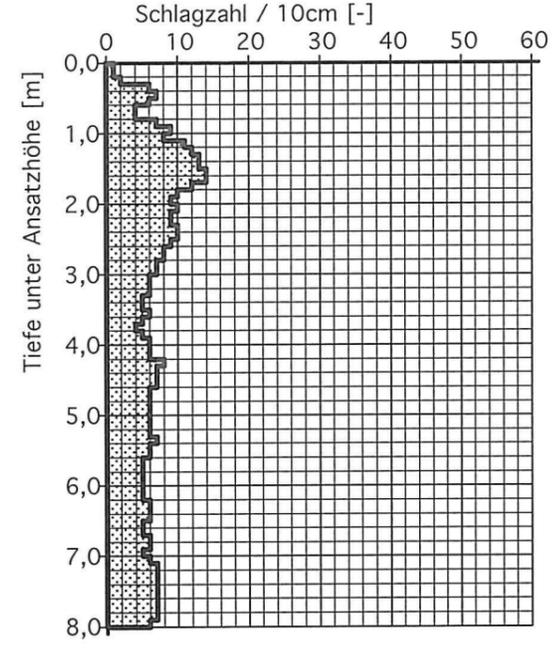
Bezeichnung: DPH I
Ansatzhöhe : 26,10 mNHN



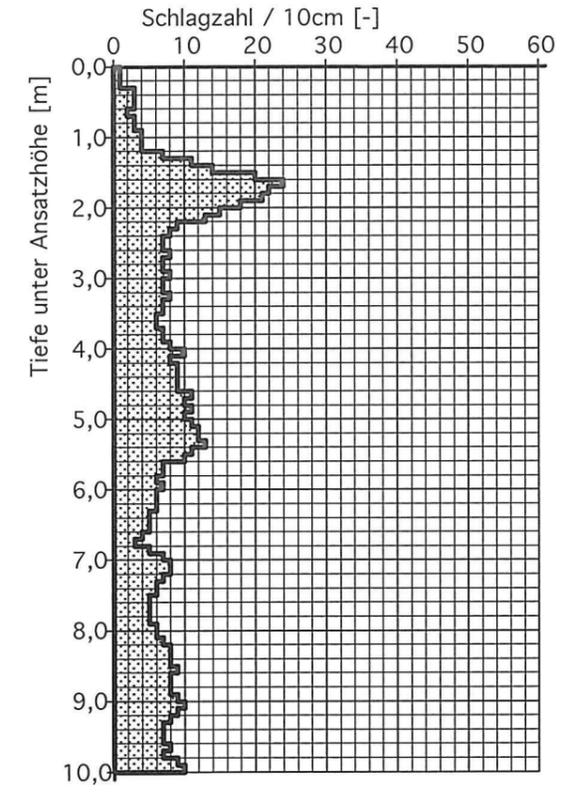
Bezeichnung: DPH II
Ansatzhöhe : 26,00 mNHN



Bezeichnung: DPH III
Ansatzhöhe : 26,10 mNHN



Bezeichnung: DPH IV
Ansatzhöhe : 26,30 mNHN



Anlage 4

Analytik

Geotechnisches Büro
N. Müller, W. Müller und Partner

Gutachten-Nr.: RK 214/20 **BGA**

Eurofins Umwelt West GmbH - Zieglerstraße 11 a - 52078 - Aachen

Geotechnisches Büro Dr. Müller
N. Müller, Dr. W. Müller und Partner
Bockumer Platz 5a
47800 Krefeld

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 02051486
Prüfberichtsnummer: AR-20-JA-005302-01

Auftragsbezeichnung: Bedburg-Hau, Saalstraße (214/20 BGA+CGA), 14.10.20

Anzahl Proben: 3
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 14.10.2020
Probenehmer: Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 16.10.2020
Prüfzeitraum: 16.10.2020 - 22.10.2020

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. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur 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 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Reiner Schulz
Prüfleiter
Tel. +49 241 94 68 623

Digital signiert, 22.10.2020
Kerstin Roscher
Prüfleitung



Eurofins Umwelt West GmbH
Vorgebirgsstrasse 20
D-50389 Wesseling

Tel. +49 2236 897 0
Fax +49 2236 897 555
info.wesseling@eurofins-umwelt.de
www.eurofins.de/umwelt

GF: Dr. André Bartholome, Dr. Thomas Henk,
Veronika Kutscher, Dr. Sebastian Witjes
Amtsgericht Köln HRB 44724
USt-ID.Nr. DE 121 85 3679

Bankverbindung: UniCredit Bank AG
BLZ 207 300 17
Kto 7000001950
IBAN DE37 2073 0017 7000 0019 50
BIC/SWIFT HYVEDEMM17

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		MP 1	MP 2	MP Lehm
				BG	Einheit	(0,1-0,9m)	(0,4-3,9m)	(0,3-1,7m)
				Probenahmedatum/ -zeit		14.10.2020		
Probennummer		020213464	020213465	020213466				
Probenvorbereitung Feststoffe								
Probenmenge inkl. Verpackung	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07		kg	3,6	3,0	1,1
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	Nein
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz								
Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	90,3	92,5	92,9
Anionen aus der Originalsubstanz								
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01[#]								
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	5,2	4,4	4,4
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	36	14	8
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	12	11	14
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	10	6	5
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	9	8	9
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	84	31	28
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz								
TOC	AN	LG004	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	1,4	0,7	0,3
EOX	AN	LG004	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW04: 2019-09	40	mg/kg TS	54	< 40	< 40
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz								
Benzol	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		MP 1	MP 2	MP Lehm
						(0,1-0,9m)	(0,4-3,9m)	(0,3-1,7m)
				Probenahmedatum/ -zeit		14.10.2020		
Probennummer		020213464	020213465	020213466				
BG	Einheit							

LHKW aus der Originalsubstanz

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP 1	MP 2	MP Lehm
Dichlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

PAK aus der Originalsubstanz

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP 1	MP 2	MP Lehm
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,10	0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,19	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,23	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,44	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	5,5	0,16	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,0	< 0,05	< 0,05
Fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	9,5	0,20	< 0,05
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	6,6	0,15	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	4,7	0,09	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	3,9	0,06	< 0,05
Benzo[b]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	4,9	0,11	< 0,05
Benzo[k]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,8	0,06	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	3,4	0,10	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,9	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,43	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,0	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	47,6	0,98	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	47,5	0,93	(n. b.) ¹⁾

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		MP 1	MP 2	MP Lehm
						(0,1-0,9m)	(0,4-3,9m)	(0,3-1,7m)
				Probenahmedatum/ -zeit		14.10.2020		
Probennummer		020213464	020213465	020213466				
BG	Einheit							

PCB aus der Originalsubstanz

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP 1	MP 2	MP Lehm
PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP 1	MP 2	MP Lehm
pH-Wert	AN	LG004	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			9,8	8,1	8,0
Temperatur pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	19,6	19,6	19,6
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	LG004	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	118	141	36

Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP 1	MP 2	MP Lehm
Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	6,4	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO4)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	8,9	10	2,5
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005

Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP 1	MP 2	MP Lehm
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,005	0,001	< 0,001
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,005	0,004	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	0,008	< 0,005	< 0,005
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP 1	MP 2	MP Lehm
Phenolindex, wasserdampflich	AN	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,010	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

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

Eurofins Umwelt West GmbH - Zieglerstraße 11 a - 52078 - Aachen

Geotechnisches Büro Dr. Müller
N. Müller, Dr. W. Müller und Partner
Bockumer Platz 5a
47800 Krefeld

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 02051486
Prüfberichtsnummer: AR-20-JA-005303-01

Auftragsbezeichnung: Bedburg-Hau, Saalstraße (214/20 BGA+CGA), 14.10.20

Anzahl Proben: 1
Probenart: Boden
Probenehmer: Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 16.10.2020
Prüfzeitraum: 16.10.2020 - 21.10.2020

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. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur 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 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Reiner Schulz
Prüfleiter
Tel. +49 241 94 68 623

Digital signiert, 22.10.2020
Kerstin Roscher
Prüfleitung



Eurofins Umwelt West GmbH
Vorgebirgsstrasse 20
D-50389 Wesseling

Tel. +49 2236 897 0
Fax +49 2236 897 555
info.wesseling@eurofins-umwelt.de
www.eurofins.de/umwelt

GF: Dr. André Bartholome, Dr. Thomas Henk,
Veronika Kutscher, Dr. Sebastian Wtjjes
Amtsgericht Köln HRB 44724
USt.-ID.Nr. DE 121 85 3679

Bankverbindung: UniCredit Bank AG
BLZ 207 300 17
Kto 7000001950
IBAN DE37 2073 0017 7000 0019 50
BIC/SWIFT HYVEDEMME17

				Probenbezeichnung		RKB 2/1 (0,1-0,4m)
				Probennummer		020213467
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	89,5
--------------	----	-------	-----------------------	-----	-------	------

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 5,0 ¹⁾
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 5,0 ¹⁾
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	5,5
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	8,6
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	130
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	32
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	120
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	120
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	48
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	35
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	40
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	21
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	43
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	19
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 5,0 ¹⁾
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	30
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	652
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	652

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ Die angewandte Bestimmungsgrenze weicht von der Standardbestimmungsgrenze (Spalte BG) ab aufgrund von Matrixstörungen.

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