

Gutachten
zu den Boden- und Grundwasserverhältnissen,
- Orientierende Baugrunduntersuchung -
Bebauungsplan Brü/47 „SO-Gebiet Hotel am Westring“
in Brüggen

Gutachten Nr. DV 18.04.21

erstellt am 11.06.2018

im Auftrag von:
Burggemeinde Brüggen
Klosterstraße 38
41379 Brüggen



Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Vorgang	3
2 Geographischer und geologischer Überblick	4
3 Durchgeführte Untersuchungen	5
4 Untersuchungsergebnisse	5
4.1 Boden	5
4.1.1 Bodenaufbau	5
4.1.2 Chemische Untersuchungen	6
4.2 Grundwasser	7
4.3 Bodenkennwerte	7
4.3.1 Bodengruppen nach DIN 18196	7
4.3.2 Bodenklassen nach DIN 18300	8
4.3.3 Bodenmechanische Kennwerte	9
5 Gründung	10
6 Bewertung	12
7 Zusammenfassung	12

Anlagen

Anlage 1	Lage der Untersuchungspunkte, M 1 : 500
Anlage 2.1	Schichtenverzeichnisse der Rammkernbohrungen
Anlage 2.2	Bohrprofile der Rammkernbohrungen
Anlage 2.3	Rammprofile der Rammsondierungen
Anlage 3	Nivellement

Analysenergebnisse

SGS Institut Fresenius GmbH, Labor Herten:
Prüfbericht Nr. 3797053 vom 25.04.2018
Prüfbericht Nr. 3797054 vom 25.04.2018

Dipl.-Geol. V.Steinberg · Hauptstr. 43 · 47929 Grefrath

Burggemeinde Brüggen
Technik / Planung / Bauen
Klosterstraße 38
41379 Brüggen

Grefrath, 11.06.2018

Gutachten Nr. DV 18.04.21

Gutachten
zu den Boden- und Grundwasserverhältnissen,
- Orientierende Baugrunduntersuchung -
Bebauungsplan Brü/47 „SO-Gebiet Hotel am Westring“
in Brüggen

1 Vorgang

In Brüggen ist auf einer südlich des Westrings gelegenen Freifläche sowie eines angrenzenden Waldstücks die Ausweisung eines SO-Gebiets geplant. Auf der bislang als Parkplatz genutzten Freifläche und dem Waldstück soll ein Hotel sowie ein Parkplatz mit Hotel- und öffentlichen Parkplätzen errichtet werden.

Zur Erhöhung der Planungssicherheit sollte durch unser Büro eine Orientierende Baugrunduntersuchung durchgeführt werden. Auf Grundlage unseres Angebots vom 20.03.2018 wurde das Grundstück im Auftrag der Burggemeinde Brüggen hinsichtlich gründungstechnischer Anforderungen sowie möglicher abfallrechtlich relevanter Auffüllungen untersucht. Eine Überprüfung der Versickerungsleistung des Untergrunds war nicht vorgesehen. Eine historische Nutzungsrecherche war nicht Auftragsgegenstand.



2 Geographischer und geologischer Überblick

Die zu untersuchende Grundstücksfläche liegt rund 300 m südlich des Ortskerns von Brüggem, südlich des Westrings. Die Umgebung ist geprägt durch die Schulgebäude und die Gemeindehalle nördlich des Westrings. Westlich befindet sich der Bauhof, an den sich südlich die Kläranlage anschließt. Südlich der aktuell als Parkplatz genutzten, unbefestigten Teilfläche grenzt ein Waldstück an.

Das Grundstück weist ein Gefälle in südlicher Richtung mit Höhen von rund 38,0 mNHN am Westring und rund 37,0 mNHN bis 36,0 mNHN entlang der südlichen Grundstücksgrenze, auf.

Das Untersuchungsgrundstück umfasst die Flurstücke 88 und 233 in der Flur 13, Gemarkung Brüggem.

Die Gemeinde Brüggem liegt im nordwestlichen Teil der Niederrheinischen Bucht auf der Venloer Scholle. Im Bereich Brüggem stehen großflächig die Sedimente der Jüngerer Hauptterrasse an (Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen, M 1: 100 000, Blatt C 4702 Krefeld). Diese bestehen aus Fein- und Mittelkiesen in Wechsellagerung mit Mittel- und Grobsanden. Die Terrassensedimente können im oberen Teil stark verwittert und durch Eisen-Hydroxierung rotbraun verfärbt sein (Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen, M 1: 100 000, Blatt C 4702 Krefeld). Im Untersuchungsbereich haben sich oberhalb der Sande und Kiese holozäne Niedermoore gebildet. Die Moorbildungen bestehen aus Torf mit Sand- und Tonablagerungen. Die Torfe sind in der Regel wenig bis mäßig zersetzt und holzreich.

Das obere, freie Grundwasserstockwerk wird im Untersuchungsgebiet von den Sanden und Kiesen der Jüngerer Hauptterrasse gebildet. Nach uns vorliegenden Kartenunterlagen des Landesgrundwasserdienstes kann im Bereich der Untersuchungsfläche von einem mittleren Flurabstand von etwa 0,5-1 m ausgegangen werden. Durch die Überdeckung mit torfigen, teils bindigen Schichten können sich teilgespannte bis gespannte Grundwasserverhältnisse einstellen. Die generelle Grundwasserfließrichtung ist nach Süden bis Südwesten gerichtet. Die südlich des Untersuchungsgrundstücks in westlicher Richtung verlaufende Schwalm ist als Vorfluter anzusprechen.

Das Grundstück befindet sich nicht in einer Wasserschutzzone.

Die Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen NRW (M 1 : 350.000) weist die Gemeinde Brüggem im Bereich der Erdbebenzone 1 sowie der Untergrundklasse S aus.

Die Untergrundverhältnisse entsprechen der Baugrundklasse C.

3 Durchgeführte Untersuchungen

Die Untersuchungen zu den Boden- und Baugrundverhältnissen erfolgten am 17.04.2018. Insgesamt wurden acht Rammkernbohrungen (RKB) DN 60/40 mm mit Endteufen von 2 m, 5 m und 7 m uGOK (unter Geländeoberkante) auf dem Untersuchungsgrundstück niedergebracht. Zusätzlich zu den Rammkernbohrungen wurden vier mittelschwere Rammsondierungen als Doppelaufschluss ausgeführt.

Aus dem Bohrgut wurden drei Bodenproben entnommen. Die Proben wurden zur chemischen Untersuchung dem Labor Herten der SGS Institut Fresenius GmbH eingeliefert.

Die Bohransatzpunkte wurden so gewählt, dass eine orientierende Aussage zu den Bodenverhältnissen möglich wird. Nach Konkretisierung der Planung ist ggf. eine Verdichtung des Untersuchungsrastrers sinnvoll. In Abhängigkeit von der Gründungsvariante können auch weitere Aufschlussverfahren, wie z.B. Drucksondierungen, erforderlich werden.

Untersuchungen zur Versickerungsfähigkeit des Untergrunds wurden auftragsgemäß nicht ausgeführt. Die geringen Flurabstände sowie gespannten Grundwasserverhältnisse stehen aus gutachterlicher Sicht einer Versickerung von Niederschlagswasser entgegen.

Die Lage der Bohrungen und Sondierungen kann der Anlage 1 entnommen werden. Die Schichtenaufnahmen erfolgten durch den Gutachter vor Ort. Die erbohrten Schichten können den Schichtenverzeichnissen entnommen werden und sind zudem zeichnerisch in Form von Bohr- und Rammprofilen beigelegt (Anlage 2.1 bis 2.3).

Alle Ansatzpunkte wurden nach Lage und Höhe eingemessen (Anlage 3). Als Höhenbezug diente eine Kanaldeckelhöhe im Grünstreifen nördlich des Westrings mit 38,02 mNHN.

4 Untersuchungsergebnisse

4.1 Boden

4.1.1 Bodenaufbau

Die Bohrungen RKB 1 bis RKB 3 erfolgten im Bereich der geplanten Parkplatzfläche des Hotels und wurden bis 2,0 m uGOK abgeteuft. Die RKB 1 und RKB 2 erschlossen im Bereich des unbefestigten Parkplatzes Schotter und kiesigen Sand bzw. RC-Material bis 0,4 m bzw. 0,3 m uGOK. Die RKB 3, die am nördlichen Rand des Waldstücks angesetzt wurde, erschloss einen 0,2 m mächtigen, sandig-humosen Oberboden. Zur Tiefe schließt sich bei RKB 1 bis 0,7 m uGOK humoser, schluffiger Feinsand an. Bei RKB 2 und RKB 3 wurden Auffüllungen aus Bodengemenge mit Fremdbestandteilen, wie Aschen, Schlacken und Bauschutt, aufgeschlossen. Bei RKB 2 reichen die Auffüllungen bis 0,9 m, bei RKB 3 bis 1,2 m uGOK.

Innerhalb der Baugrenze des geplanten Hotelgebäudes wurden die Bohrungen RKB 4 bis 7,0 m und die RKB 5 bis RKB 8 bis 5,0 m uGOK ausgeführt. Die RKB 4 erschloss im Bereich des unbefestigten Parkplatzes Schotter und RC-Material sowie kiesigen Sand bis 0,6 m uGOK. Bei den innerhalb des Waldstücks angesetzten Bohrungen RKB 5 bis RKB 8

wurde bis rund 0,7 m uGOK aufgefüllter bzw. umgelagerter, schluffig-feinsandiger Oberboden mit unterschiedlich hohen Humusanteilen erbohrt. Bei den Bohrungen RKB 5 bis RKB 7 folgt unterhalb des Oberbodens aufgefülltes Bodengemenge mit Fremdbestandteilen, wie Aschen und Ziegelbruch. Bei der RKB 7 wurde im Tiefenbereich von 0,9 - 1,5 m eine Auffüllung aus Feinsand und Asche aufgeschlossen. Die Auffüllungen reichen bis 1,2 m (RKB 6), 1,8 m (RKB 7) und 2,1 m uGOK (RKB 5). Bei den Bohrungen RKB 4 und RKB 8 wurden unterhalb der Parkplatzauffüllung bzw. des humosen Oberbodens keine Auffüllungen erbohrt. Hier wurde ab 0,6 m bzw. 0,7 m uGOK der gewachsene Boden erbohrt.

Der sich zur Tiefe anschließende, gewachsene Boden setzt sich aus humosem bis torfigem Schluff sowie Torf und Feinsand in Wechsellagerung zusammen. Die torfigen Lagen weisen Holzreste auf. Die Niedermoorbildungen reichen im Osten der Untersuchungsfläche bis rund 2,5 m und im Westen bis rund 1,1 m uGOK. Zur Tiefe schließen sich Fein- und Mittelsande an, die grobsandig sowie fein- und mittelkiesig ausgebildet sind. In den sandig-kiesigen Sedimenten wurden bis rund 3,5 m uGOK Holzreste und Schlufflinsen erbohrt. Im Liegenden wurden ab rund 2,5 m (RKB 4) bzw. 4,2 m uGOK (RKB 7) die sandig-kiesigen Sedimente der Jüngeren Hauptterrasse aufgeschlossen. Diese sind durchweg holzfrei.

Nach den Schlagzahlen der mittelschweren Rammsondierungen sind die Auffüllungen aus RC-Material und Schotter im Bereich des unbefestigten Parkplatzes mitteldicht bis dicht gelagert. Die sich zur Tiefe anschließenden Auffüllungen sind mit Schlagzahlen n_{10} zwischen 1 und 9 sehr locker bis locker gelagert. Die Niedermoorbildungen weisen mit n_{10} zwischen 1 und 3 nur sehr geringe Schlagzahlen auf. Höhere Schlagzahlen sind vermutlich auf Holzreste zurückzuführen. Die feinsandigen und z.T. sandig-kiesigen Niedermoorablagerungen weisen ebenfalls nur geringe Schlagzahlen auf. Mit n_{10} zwischen 4 und 7 bestehen überwiegend lockere Lagerungsverhältnisse. Mit Erreichen der Hauptterrassensedimente steigen die Schlagzahlen an. Mit Werten n_{10} von 8 bis 21 wurden schwach mitteldichte bis mitteldichte Lagerungsverhältnisse ermittelt.

Das Bohrgut war überwiegend organoleptisch unauffällig. Als anthropogene Fremdbestandteile wurden Asche, Schlacke und Ziegelbruch bzw. Bauschutt erbohrt. Bei der RKB 7 wurde im Tiefenbereich von 0,9 - 1,5 m ein grauschwarz verfärbter Horizont mit hohen Ascheanteilen aufgeschlossen.

4.1.2 Chemische Untersuchungen

Aus den durch die Bohrungen aufgeschlossenen Auffüllungshorizonten wurden drei Proben entnommen. Aus den Proben der RKB 2 und RKB 3 wurde eine Mischprobe erstellt. Die aufgrund der hohen Ascheanteile organoleptisch auffällige Probe der RKB 7 wurde als Einzelprobe untersucht. Die Untersuchung der Mischprobe erfolgte gemäß Parameterumfang „Boden“ der LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall). Bei der Einzelprobe wurden die Parameter Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW), polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK n.EPA) und Schwermetalle (SM n.KVO + Arsen) untersucht.

Folgende Proben wurden chemisch untersucht:

MP aus RKB 2 (0,3-0,9 m) und RKB 3 (0,2-1,2 m)

RKB 7 (0,9-1,5 m)

Die Untersuchung der Auffüllungsmischprobe MP RKB 2/RKB 3 gemäß LAGA ergab bei den organischen Parameter mit rund 9,6 mg/kg leicht erhöhte PAK-Gehalte. Die Gehalte für MKW, EOX, LHKW, BTEX und PCB lagen unterhalb der Bestimmungsgrenze bzw. auf sehr niedrigem Niveau. Die Schwermetall-Gehalte lagen überwiegend auf niedrigem Niveau bzw. unterhalb der Bestimmungsgrenzen. Für Cadmium wurde mit 1,3 mg/kg ein leicht erhöhter Gehalt ermittelt. Cyanide konnten nicht nachgewiesen werden.

Bei den im Eluat untersuchten Parametern ergaben sich nur für Sulfat mit 52 mg/l, Chlorid mit 8 mg/l und Zink mit 0,02 mg/l Gehalte oberhalb der Bestimmungsgrenzen.

Bei der Probe der RKB 7 aus dem Asche-haltigen Horizont (0,9 - 1,5 m) wurden bei den Schwermetallen für Blei mit 140 mg/kg, Cadmium mit 0,7 mg/kg und Zink mit 190 mg/kg geringfügig erhöhte Gehalte ermittelt. Der PAK-Gehalt ist mit rund 8,4 mg/kg leicht erhöht. Der MKW-Gehalt ist mit 1.500 mg/kg als stark erhöht einzustufen.

Die Prüfberichte des SGS Institut Fresenius können den Anlagen zu diesem Gutachten entnommen werden.

4.2 Grundwasser

Das Grundwasser wurde zum Zeitpunkt der Untersuchungen Mitte April 2018 im offenen Bohrloch in Tiefen von 0,55 m bis 1,15 m uGOK eingemessen. Dies entspricht Grundwasserständen zwischen rund 36,2 mNHN und 36,8 mNHN.

Das obere, freie Grundwasserstockwerk wird von den sandig-kiesigen Sedimenten der Hauptterrasse gebildet. Der mittlere Flurabstand liegt bei etwa 0,5 - 1 m.

Durch die bis rund 2,5 m uGOK reichenden Schluffe und Torfe muss im Untersuchungsbereich von teilgespannten bis gespannten Grundwasserverhältnissen ausgegangen werden. Zum Zeitpunkt der Untersuchungen bestanden gespannte Grundwasserverhältnisse.

Das untersuchte Grundstück befindet sich nicht in einer Wasserschutzzone.

4.3 Bodenkennwerte

4.3.1 Bodengruppen nach DIN 18196

Die erbohrten Bodenschichten können nach DIN 18196 wie folgt klassifiziert werden:

Auffüllungen und umgelagerte Böden:

Schotter/ RC-Material	A
Bodengemenge (Sand/ Schluff) mit Fremdbestandteilen	A

Sand, teilweise kiesig, teilweise schluffig ohne Fremdbestandteile	[SE] bis [SW]
Sand, humos	[OH]
Schluff, humos	[OU]
<u>gewachsener Boden:</u>	
Schluff, humos bis torfig	OU
Torf, schluffig, teilweise mit Holzresten	HN
Feinsand	SE
Feinsand, mittel- bis grobsandig	SE
Fein-/ Mittelsand, grobsandig, fein- und mittelkiesig	SW

4.3.2 Bodenklassen nach DIN 18300

Die während der Sondierarbeiten angetroffenen Schichten sind nach DIN 18300:2012 folgenden Bodenklassen zuzuordnen:

Auffüllungen und umgelagerte Böden:

Schotter/ RC-Material	Bodenklasse 3, ggf. 5
Bodengemenge (Sand/ Schluff) mit Fremdbestandteilen	Bodenklasse 2 - 4
Sand, teilweise kiesig, teilweise schluffig ohne Fremdbestandteile	Bodenklasse 3
Sand, humos	Bodenklasse 1
Schluff, humos	Bodenklasse 1

gewachsener Boden:

Schluff, humos bis torfig	Bodenklasse 1
Torf, schluffig, teilweise mit Holzresten	Bodenklasse
Feinsand	Bodenklasse 3
Feinsand, mittel- bis grobsandig	Bodenklasse 3
Fein-/ Mittelsand, grobsandig, fein- und mittelkiesig	Bodenklasse 3

Für eine Ausweisung von Homogenbereichen nach DIN 18300:2015 werden labortechnische Untersuchungen erforderlich, auf die im Rahmen dieser Untersuchung verzichtet wurde. Die Zuordnung zu den angegebenen Homogenbereichen erfolgt ausschließlich nach der Bodenansprache und hat nur orientierenden Charakter.

Auffüllungen und umgelagerte Böden:

Schotter/ RC-Material	Homogenbereich A1
Bodengemenge (Sand/ Schluff) mit Fremdbestandteilen	Homogenbereich A2
Sand, teilweise kiesig, teilweise schluffig ohne Fremdbestandteile	Homogenbereich A3
Sand, humos	Homogenbereich B1
Schluff, humos	Homogenbereich B2

gewachsener Boden:

Schluff, humos bis torfig	Homogenbereich B2
Torf, schluffig, teilweise mit Holzresten	Homogenbereich B3
Feinsand	Homogenbereich C1
Feinsand, mittel- bis grobsandig	Homogenbereich C1
Fein-/ Mittelsand, grobsandig, fein- und mittelmäßig	Homogenbereich C2

4.3.3 Bodenmechanische Kennwerte

Nachfolgend sind die bodenmechanischen Kennwerte für die unterhalb zukünftiger Gründungsebenen angetroffenen Schichten aufgeführt. Die angegebenen Werte stellen Erfahrungswerte dar. Für Auffüllungen sowie umgelagerte und organogene Böden können keine Werte angegeben werden.

Bodenmechanische Kennwerte:

Bodenart	Reibungs- winkel φ °	Kohäsion c (kN/m ²)	Steifemodul E_s (MN/m ²)	Wichte γ_f (kN/m ³)	Auftrieb γ' (kN/m ³)
Feinsand	30-34	0	10-40	16-18	10
Fein-/ Mittelsand, grob-sandig, kiesig	35-37	0	80-120	19-21	11
Feinsand, mittel-/ grobsandig	32-35	0	40-80	18-20	11

Die aufgefüllten bzw. umgelagerten Böden sowie die organogenen Böden aus humosem bis torfigem Schluff und Torf sind als Baugrund grundsätzlich nicht geeignet.

Die Feinsande sind bei geringen Wassergehalten und niedrigem Lastabtrag als Baugrund bedingt geeignet. Feinsande neigen an Baugrubenböschungen bei Wasserzutritt zum Ausfließen und bei Austrocknung zum Ausrieseln.

Die Sande und kiesigen Sande der Jüngeren Hauptterrasse stellen einen gut tragfähigen Baugrund dar. Diese stehen jedoch erst in größerer Tiefe an und sind grundwassererfüllt.

5 Gründung

Höhenkoten und Last- oder Fundamentpläne liegen uns nicht vor. Aus den uns zur Verfügung gestellten Planunterlagen kann von einer zukünftigen Erdgeschosshöhe (OKFF-Höhe) eines Hotelneubaus von rund 37,80 mNHN ausgegangen werden.

Die Gründungsebene des Gebäudes liegt bei der geplanten nicht unterkellerten Bauweise und frostfreier Gründung bei rund 0,8 m uGOK bzw. 37,0 mNHN und somit in den nicht tragfähigen Auffüllungen. Im Baufeld bestehen bei den aktuellen Geländehöhen durchweg Massendefizite.

Die unterhalb der Auffüllungen aufgeschlossenen, bindigen und organogenen Böden sind als Baugrund nicht geeignet. Durch weitere Zersetzungsprozesse, Austrocknung sowie Baulasten können nicht kalkulierbare Nachsetzungen auftreten. Aus gutachterlicher Sicht werden Maßnahmen zur Baugrundverbesserung erforderlich.

Ein Aushub der nicht tragfähigen Böden im Bereich des geplanten Baukörpers und ein Ersatz durch Sand-Kies-Gemische o.ä. erfordert einen erheblichen baulichen Aufwand sowie Maßnahmen zur Wasserhaltung und Böschungssicherung. Ein Bodenaustausch ist bei den notwendigen Eingriffen bis rund 2,5 m uGOK als unwirtschaftlich anzusehen.

Aus gutachterlicher Sicht sollte eine Tiefergründung über Pfähle oder Säulen vorgesehen werden. In Abhängigkeit von den statischen Anforderungen können Fertigbetonpfähle oder Großbohrpfähle als Gründungselement verwendet werden. Als wirtschaftliche Verfahren kommen z.B. Voll- oder Teilverdränger-Ortbetonschneckenbohrpfähle in Frage. Die Betonpfähle sollten in die standfesten und tragfähigen Hauptterrassensedimente eingebunden werden. Zur genauen Bemessung der Pfähle sind Mantelreibung und Spitzenwiderstand der anstehenden Böden durch Drucksondierungen zu ermitteln. Zu beachten sind möglicherweise betonangreifende Grundwässer in den torfigen Schichten und ggf. auch in den verwitterten Hauptterrassensedimenten.

Ein Lastabtrag über Rüttelstopfsäulen oder unbewehrte Betonsäulen sollte als wirtschaftliche Alternative geprüft werden. Unbewehrte Betonsäulen können im Vollverdrängerverfahren hergestellt werden und sind besonders geeignet für weiche Böden. Für eine Vordimensionierung kann für Rüttelstopfsäulen eine zulässige Belastung von ca. 220 kN pro Säule und für unbewehrte Betonsäulen in Abhängigkeit vom Säulendurchmesser eine zulässige Belastung von ≥ 500 kN pro Säule angesetzt werden. Bei diesen Verfahren wird die höhere Anzahl an Säulen gegenüber Betonpfählen i.d.R. durch die geringeren Herstellungskosten und eine kürzere Bauzeit kompensiert.

Nach einer Baugrundverbesserung durch Pfähle kann die Gründung auf einer Gründungsplatte oder einem Balkenrost erfolgen. Hierbei müssen die Tragwerkslasten über eine rechnerisch nachgewiesene Bewehrung abgetragen werden.

Nach einer Rüttelstopfverdichtung oder einer Baugrundverbesserung durch unbewehrte Betonsäulen erfolgt i.d.R. eine Plattengründung.

Für die Großgeräte wird die Erstellung eines ausreichend tragfähigen Polsters (Tragschicht) erforderlich. Vor der Erstellung der Tragschicht ist der humose Oberboden im Baufeld zu entfernen. Die Tragschicht kann bei einer Mindeststärke von 0,6 m und der Verwendung von frostbeständigem Material als Unterbau und Planum der Gebäudebodenplatte dienen. Auf die Errichtung von Frostschutzschürzen kann verzichtet werden.

Gebäudeteile mit unterschiedlicher Setzungsdynamik sollten aus gutachterlicher Sicht statisch entkoppelt werden (Bewegungsfuge).

Bei einer OKFF-Höhe von 37,80 mNHN sollte aufgrund der geringen Flurabstände und der bindigen Böden eine Abdichtung gegen Bodennässe nach DIN 18533 gemäß W 1.2-E erfolgen.

Bei allen Gründungsarbeiten durch Bohrpfähle oder Rüttelsäulen ist vor Beginn der Arbeiten eine Freigabe durch den Staatlichen Kampfmittelbeseitigungsdienst der Bezirksregierung Düsseldorf einzuholen.

Im Bereich von Zufahrten und Stellplätzen sowie weiterer Verkehrsflächen kann in Abhängigkeit von der notwendigen Belastungsklasse zur Verbesserung und Vereinheitlichung des Untergrunds ein zusätzlicher Unterbau in Form eines Austauschpolsters notwendig werden. Die Belastungsklasse richtet sich nach der Verkehrslast. Unabhängig von der Belastungsklasse muss das Rohplanum einen Verdichtungsgrad von mindestens $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ aufweisen. Nach unserer Erfahrung wird ein zusätzlicher Bodenaustausch zum Regelaufbau in einer Mächtigkeit von mind. 0,3 m notwendig. Auf dem Austauschpolster sollte aus gutachterlicher Sicht ein Kombinationsgeokunststoff (Geogitter mit Filtervlies) verlegt werden.

Bei allen Erdarbeiten in bindigen Böden ist rückschreitend und nur abschnittsweise zu arbeiten. Die Aushubarbeiten sind mit Geräten ohne Reißwerkzeug vorzunehmen. Ein Befahren der bindigen Schichten mit Baufahrzeugen ist zu vermeiden. Freigelegter bindiger Boden ist durch geeignete Maßnahmen zu schützen, z.B. sofortige Überdeckung mit ca. 0,2 m mächtigem verdichtetem Kiessand.

Für den Einbau von RC-Material oder sonstigen Sekundärbaustoffen ist eine wasserrechtliche Erlaubnis einzuholen. Sofern RC-Material eingebaut werden soll, ist aus gutachterlicher Sicht güteüberwachtes RC-Material, mit geringen oder keinen Schlackeanteilen sowie einem Nachweis zur Raumbeständigkeit nach DIN EN 1744-1, zu verwenden. Aufgrund der geringen Flurabstände ist die Verwendung von Sekundärbaustoffen nur eingeschränkt möglich.

6 Bewertung

Die Untersuchung der Auffüllungsmischprobe MP RKB 2/RKB 3 gemäß LAGA ergab mit rund 9,6 mg/kg leicht erhöhte PAK-Gehalte. Im Eluat konnten für Sulfat mit 52 mg/l leicht erhöhte Gehalte ermittelt werden. Gemäß LAGA wäre potentieller Auffüllungsaschub als Z 1.2-Material einzustufen.

Bei der RKB 7 weist der Asche-haltige Horizont mit rund 8,4 mg/kg einen leicht erhöhten PAK-Gehalt auf. Der MKW-Gehalt ist mit 1.500 mg/kg deutlich erhöht. Der Zuordnungswert der LAGA für Z 2 von 1.000 mg/kg wird überschritten.

Die Auffüllungen erstrecken sich bis ins Grundwasser. Auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse kann eine lokal begrenzte qualitative Beeinflussung des Grundwassers nicht ausgeschlossen werden. Der bereits seit Jahrzehnten bestehende Baumbestand lässt den Rückschluss zu, dass die Auffüllungen ebenfalls bereits seit mehreren Jahrzehnten im Grundwasser bzw. Grundwasserschwankungsbereich vorhanden sind. Das Quellpotential ist vermutlich inzwischen als sehr gering einzustufen. Vor einer Überbauung sollte mit der zuständigen Fachbehörde des Kreises Viersen geklärt werden, ob weitere Untersuchungen zur Überprüfung des Wirkungspfad Boden - Grundwasser für erforderlich gehalten werden.

Anfallender Aushub ist abfallrechtlich einzustufen. Die ordnungsgemäße Entsorgung obliegt den Bestimmungen des Kreislaufwirtschaftsgesetzes. Einer Verwertung ist dabei Vorrang vor einer sonstigen Entsorgung einzuräumen.

7 Zusammenfassung

In Brüggeln ist südlich des Westrings auf einer bislang als Parkplatz genutzten Freifläche und einem angrenzenden Waldstück die Ausweisung eines SO-Gebiets geplant. Die Bebauung sieht die Errichtung eines Hotels sowie eines Parkplatzes vor.

Im Zuge einer Orientierenden Baugrunduntersuchung wurden durch unser Büro acht Rammkernbohrungen (RKB 1 - 8) und vier Rammsondierungen (RS 1 - 4) mit Endteufen von 2 m, 5 m und 7 m uGOK ausgeführt.

Die Bohrungen erschlossen unterhalb der Parkplatzoberfläche aus RC-Material, Schotter sowie kiesigem Sand bzw. unterhalb des humosen Oberbodens im Bereich des Waldstücks Auffüllungen aus schluffigem und sandigem Bodengemenge. Die Auffüllungen reichen bis rund 1 m, in Teilbereichen bis rund 2 m uGOK. Bei der RKB 4 und RKB 8 wurden keine weiteren Auffüllungen erbohrt. Die Auffüllungen weisen Fremdbestandteile, wie Aschen, Schlacken und Bauschutt, auf. Bei der RKB 7 wurde ein Auffüllungshorizont mit hohen Ascheanteilen erbohrt. Zur Tiefe folgt der gewachsene Boden aus humosem bis torfigem Schluff sowie Torf und Feinsand in Wechsellagerung bis rund 2,5 m uGOK im Osten und bis rund 1,1 m uGOK im Westen der Untersuchungsfläche. Bis rund 3,5 m uGOK schließen sich kiesige Fein- und Mittelsande an, die Holzreste und Schlufflinsen aufweisen können. Im Liegenden wurden bis zur Endteufe von 7 m die sandigen und sandig-kiesigen Sedimente der Jüngeren Hauptterrasse aufgeschlossen.

Die Auffüllungen sowie bindigen und organogenen Böden weisen keine ausreichenden Tragfähigkeiten auf und sind als Baugrund nicht geeignet. Zudem können durch weitere Zersetzungsprozesse, Austrocknung sowie Baulasten nicht kalkulierbare Nachsetzungen auftreten. Aus gutachterlicher Sicht ist eine Flachgründung nicht möglich. Eine Baugrundverbesserung durch Bodenaustausch ist nur mit Maßnahmen zur Wasserhaltung sowie Baugrubensicherung möglich und erfordert eine Entsorgung der Auffüllungen und organogenen Böden. Die Auffüllungen sind auf Grundlage der aktuellen Untersuchungen gemäß LAGA als Z 1.2 und in Teilbereichen als > Z 2 einzustufen.

Als wirtschaftliche Alternative sollten aus gutachterlicher Sicht Tiefergründungen über Pfähle oder Säulen vorgesehen werden. In Abhängigkeit von den statischen Anforderungen können Fertigbetonpfähle, Großbohrpfähle, Rüttelstopfsäulen oder unbewehrte Betonsäulen zur Tiefergründung bzw. Baugrundverbesserung eingesetzt werden. Die Gründung kann auf einer Gründungsplatte oder einem Balkenrost erfolgen.

Im Baufeld wird für die Großgeräte die Erstellung eines ausreichend tragfähigen Polsters erforderlich. Bei einer Mindeststärke von 0,6 m und der Verwendung von frostbeständigem Material kann die Tragschicht als Unterbau und Planum der Gebäudebodenplatte dienen und auf die Errichtung von Frostschutzschürzen verzichtet werden.

Im Bereich von Zufahrten und Stellplätzen sowie weiterer Verkehrsflächen muss das Rohplanum unabhängig von der Belastungsklasse einen Verdichtungsgrad von mindestens $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ aufweisen. Hierzu wird voraussichtlich ein zusätzlicher Unterbau in Form eines Austauschpolsters notwendig. Auf dem Austauschpolster sollte aus gutachterlicher Sicht ein Kombinationsgeokunststoff (Geogitter mit Filtervlies) verlegt werden.

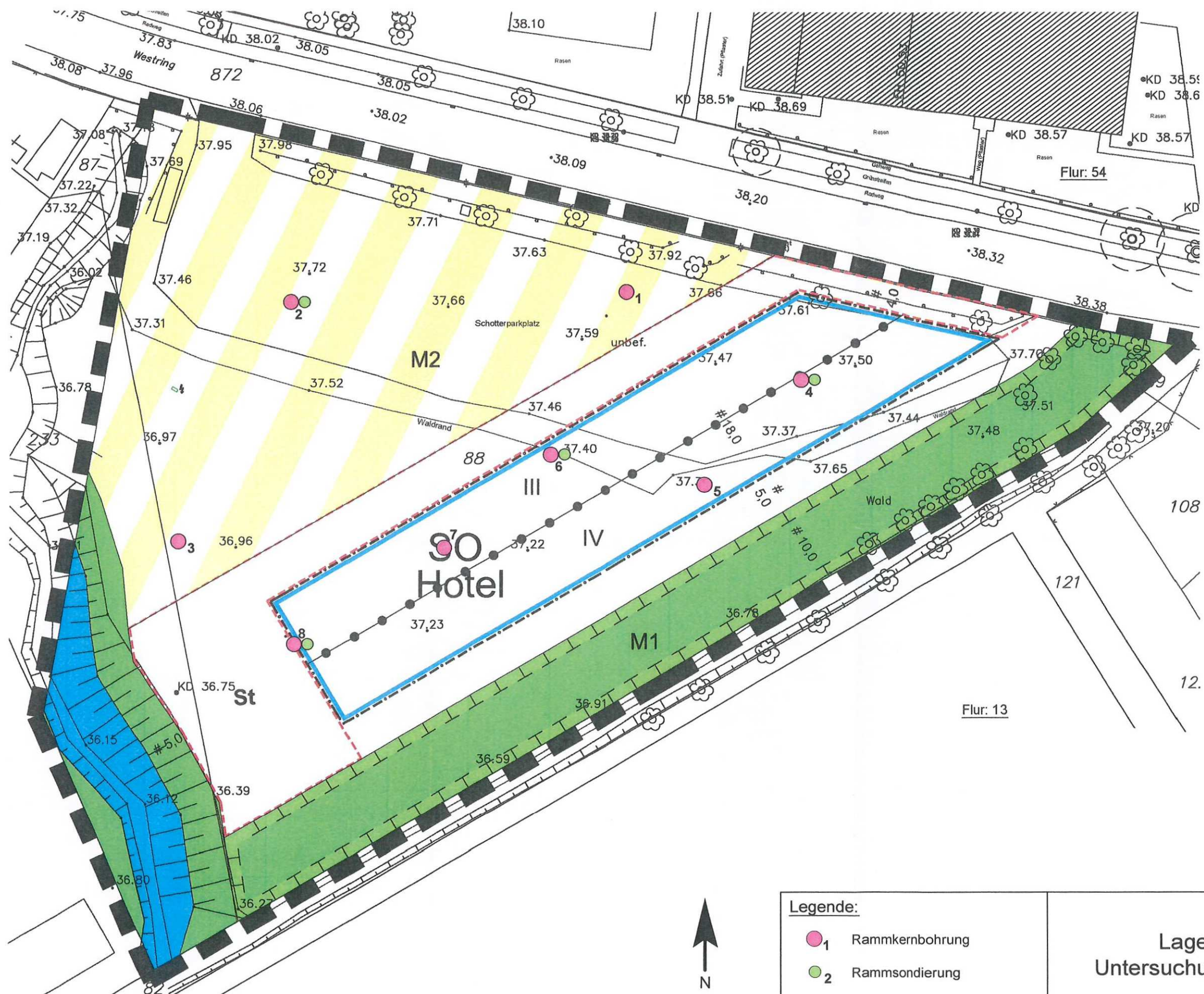
Werden in der Bauphase andere als die bei den Sondierbohrungen erbohrten Schichten angetroffen, ist der Bodengutachter zu verständigen. Zum Zeitpunkt der Erdarbeiten sollte zur Überprüfung der Baugrundverhältnisse sowie zur Abnahme der Gründungsebenen ggf. der Bodengutachter hinzugezogen werden.

[Redacted]
Dipl.-Geol. V. Steinberg



[Redacted]
Dipl.-Geogr. D. Veltrup

Anlagen



Legende:

- 1 Rammkernbohrung
- 2 Rammsondierung

Maßstab 1 : 500

Lage der
Untersuchungspunkte

Gutachten Nr.
DV 18.04.21

ANLAGE 1

Anlage 2.1

Schichtenverzeichnisse

Rammkernbohrungen in Brüggen, B-Plan Brü/47, Westring

17.04.2018

Bezugshöhe: Kanaldeckel im Grünstreifen am Westring mit 38,02 mNHN

A = Auffüllungen

fett markierte Proben wurden chemisch untersucht

RKB 1 37,60 mNHN

- | | |
|-------------|--|
| 0,0 – 0,2 m | Auffüllungen: Schotter, dicht, schwach feucht, grau |
| 0,2 – 0,4 m | A: Mittelsand, feinsandig, grobsandig, feinkiesig,
schwach mittelkiesig, mitteldicht, feucht, beige |
| 0,4 – 0,7 m | A (umgelagert): Feinsand, schluffig, humos,
locker, feucht, graubraun |
| 0,7 – 1,5 m | Schluff, feinsandig, humos bis schwach humos,
weich, stark feucht, dunkelbraun |
| 1,5 – 1,7 m | Feinsand, locker, stark feucht, hellbraun |
| 1,7 – 2,0 m | Schluff, stark humos bis torfig, schwach feinsandig,
weich, stark feucht, dunkelbraun |

Bohrloch eingefallen bei 0,7 m uGOK

RKB 2 37,66 mNHN

- | | |
|-------------|--|
| 0,0 – 0,3 m | A: RC-Material, dicht, schwach feucht, grau, rot |
| 0,3 – 0,9 m | A: Feinsand, schluffig bis stark schluffig, humos bis
stark humos, Schlacke, Asche, vereinzelt Ziegelbruch,
locker bis sehr locker, feucht, hellgrau bis graubraun |
| 0,9 – 1,7 m | Schluff, stark humos bis torfig, schwach feinsandig,
weich bis breiig, stark feucht bis nass, braun bis graubraun |
| 1,7 – 2,0 m | Feinsand, locker, nass, hellbraun |

Grundwasser erbohrt bei 1,08 m uGOK, das entspricht 36,58 mNHN

Probe: **0,3 – 0,9 m**

RKB 3 36,97 mNHN

- 0,0 – 0,2 m A: Feinsand, mittelsandig, humos bis stark humos,
sehr locker, stark feucht, dunkelbraun
- 0,2 – 1,2 m A: Feinsand, stark mittelsandig, grobsandig, feinkiesig, Schlacke,
Asche, Bauschutt, locker, nass, braun bis grauschwarz
- 1,2 – 1,8 m Schluff, stark humos bis torfig, schwach feinsandig,
breiig, nass, dunkelbraun bis braun
- 1,8 – 2,0 m Feinsand, locker, nass, hellbraun
- Grundwasser erbohrt bei 0,55 m uGOK, das entspricht 36,42 mNHN

Probe: **0,2 – 1,2 m**

RKB 4 37,47 mNHN

- 0,0 – 0,4 m A: Schotter, RC-Material, dicht, schwach feucht, grau, rot, graubraun
- 0,4 – 0,6 m A: Mittelsand, feinsandig, grobsandig, feinkiesig, schwach
mittelkiesig, mitteldicht, schwach feucht, beige
- 0,6 – 1,1 m Schluff, humos bis stark humos, feinsandig, weich, stark feucht, braun
- 1,1 – 2,5 m Torf, Schluff, Holzreste, breiig, nass, dunkelbraun
- 2,5 – 7,0 m Mittelsand, stark feinsandig, grobsandig, feinkiesig, schwach mittelkiesig,
mitteldicht, nass, hellgrau
- Grundwasser erbohrt bei 1,15 m uGOK, das entspricht 36,32 mNHN

RKB 5 37,50 mNHN

- 0,0 – 0,8 m A: Schluff, feinsandig, humos bis schwach humos,
weich, stark feucht, braun bis hellbraun
- 0,8 – 2,1 m A: Mittelsand, stark feinsandig, schluffig, grobsandig, feinkiesig,
vereinzelt Ziegelbruch, locker, stark feucht bis nass, beige
- 2,1 – 2,3 m Schluff, feinsandig, humos, weich bis breiig, nass, graubraun
- 2,3 – 2,5 m Feinsand, locker, nass, hellgrau
- 2,5 – 3,2 m Mittelsand, stark feinsandig, grobsandig, feinkiesig, schwach
mittelkiesig, Holzreste bis 3,0m, mitteldicht, nass, hellgrau
- 3,2 – 5,0 m Feinsand, mittelsandig, schwach grobsandig, mitteldicht, nass, hellgrau
- Grundwasser erbohrt bei 1,08 m uGOK, das entspricht 36,42 mNHN

RKB 6 37,41 mNHN

- 0,0 – 0,7 m A: Schluff, stark humos, schwach feinsandig,
weich, stark feucht, braun
- 0,7 – 1,2 m A: Schluff, feinsandig, humos, vereinzelt Ziegelbruch,
weich, stark feucht, graubraun
- 1,2 – 1,8 m Schluff, humos bis stark humos, feinsandig bis stark
feinsandig, breiig, nass, braun bis graubraun
- 1,8 – 5,0 m Feinsand, mittelsandig, grobsandig, schwach feinkiesig bis feinkiesig,
schwach mittelkiesig bis mittelkiesig, Holzreste bis 3,5 m, locker bis
mitteldicht, nass, hellgrau
- Grundwasser erbohrt bei 0,93 m uGOK, das entspricht 36,48 mNHN

RKB 7 37,24 mNHN

- 0,0 – 0,6 m A: Schluff, stark humos bis humos, stark feinsandig
bis feinsandig, weich, stark feucht, braun
- 0,6 – 0,9 m A: Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig,
schwach grobsandig, locker, stark feucht, beige
- 0,9 – 1,5 m A: Feinsand, Asche, sehr locker, nass, grauschwarz
- 1,5 – 1,8 m A: Feinsand, vereinzelt Ziegelbruch, locker, nass, hellgrau, graubraun
- 1,8 – 4,2 m Feinsand, mittelsandig, grobsandig, schwach feinkiesig bis feinkiesig,
schwach mittelkiesig bis mittelkiesig, Holzreste bis 3,7 m, locker bis
mitteldicht, nass, hellgrau
- 4,2 – 5,0 m Mittelsand, grobsandig, feinsandig, feinkiesig,
mittelkiesig, mitteldicht, nass, hellgrau

Grundwasser erbohrt bei 0,81 m uGOK, das entspricht 36,43 mNHN

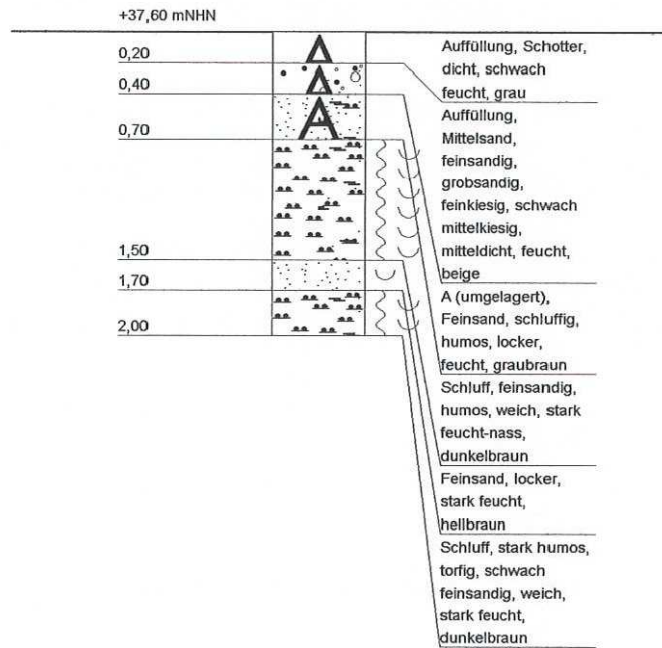
Probe: **0,9 – 1,5 m**

RKB 8 36,89 mNHN

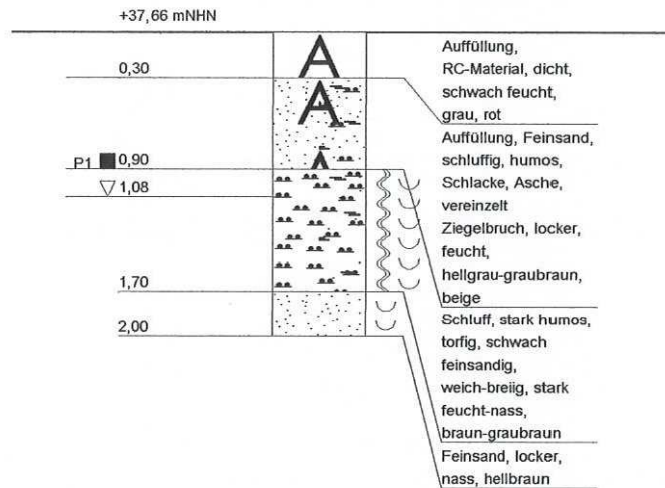
- 0,0 – 0,7 m A (umgelagert): Schluff, stark humos, schwach
feinsandig, weich, stark feucht, braun
- 0,7 – 1,1 m Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, sehr schwach
grobsandig, sehr locker, nass, graubraun
- 1,1 – 3,5 m Feinsand, mittelsandig, grobsandig, schluffig, schwach feinkiesig
bis feinkiesig, schwach mittelkiesig bis mittelkiesig, Holzreste,
Schlufflinsen, locker bis mitteldicht, nass, hellgrau bis graubraun
- 3,5 – 5,0 m Mittelsand, grobsandig, feinsandig, feinkiesig,
mittelkiesig, locker bis mitteldicht, nass, hellgrau

Grundwasser erbohrt bei 0,68 m uGOK, das entspricht 36,21 mNHN

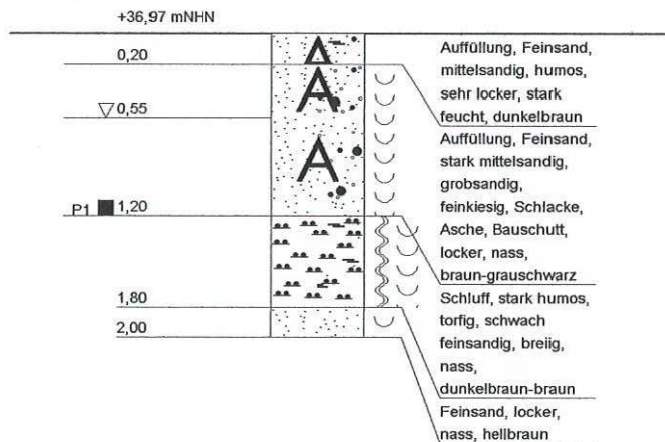
RKB 1



RKB 2

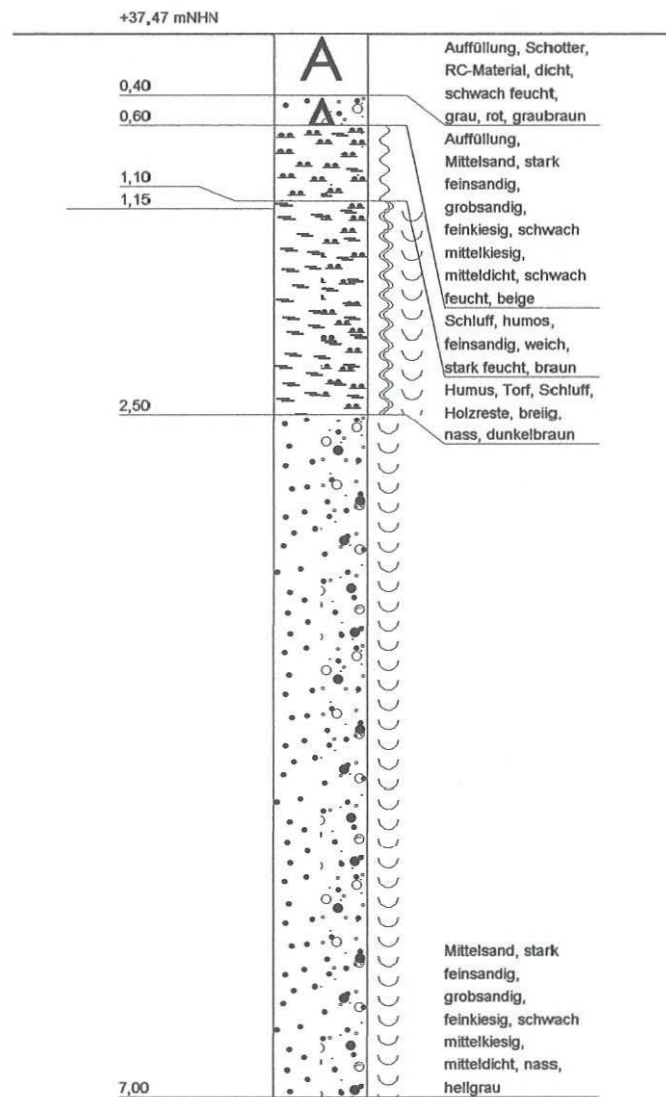


RKB 3



Maßstab 1 : 50

RKB 4



Maßstab 1 : 50

Gutachten Nr. DV 18.04.21

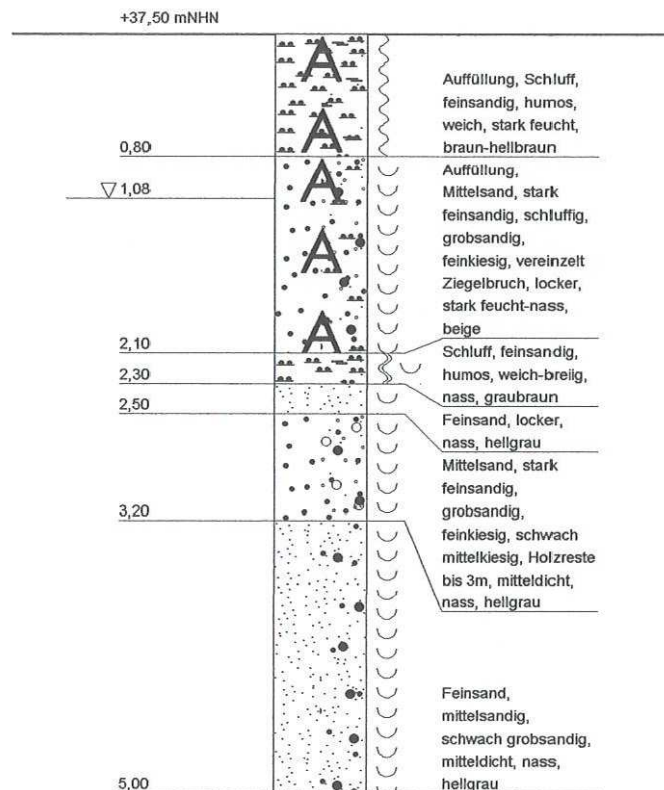
Bohrprofile der Rammkernbohrungen

ANLAGE 2.2

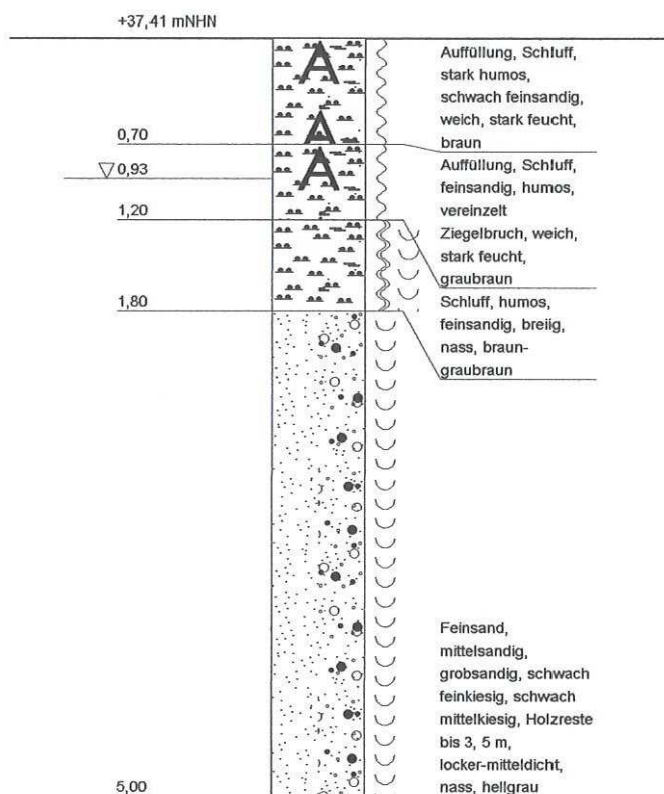
Umwelt- und Hydrogeologie
Altlasten / Umweltschadstoffe

Dipl. Geol. Veronika Steinberg
Beratende Geologin BDG

RKB 5



RKB 6



Maßstab 1 : 50

Gutachten Nr. DV 18.04.21

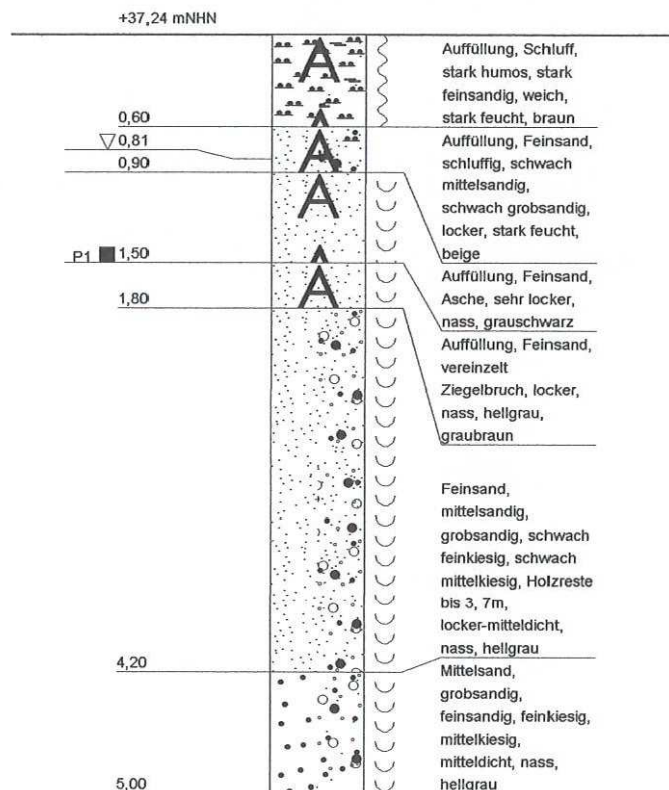
Bohrprofile der Rammkernbohrungen

ANLAGE 2.2

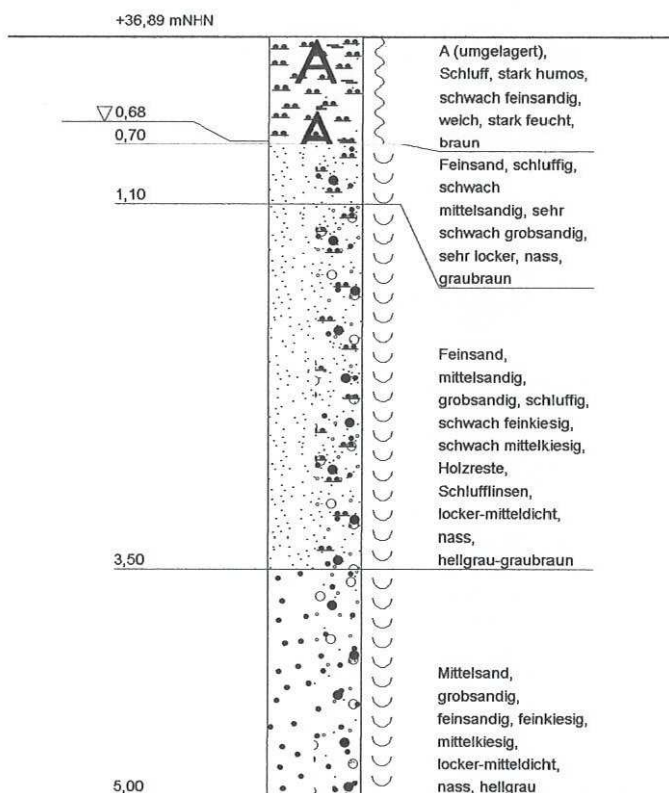
Umwelt- und Hydrogeologie
Altlasten / Umweltschadstoffe

Dipl. Geol. Veronika Steinberg
Beratende Geologin BDG

RKB 7



RKB 8



Maßstab 1 : 50

Gutachten Nr. DV 18.04.21

Bohrprofile der Rammkernbohrungen

ANLAGE 2.2

Umwelt- und Hydrogeologie
Altlasten / Umweltschadstoffe

Dipl. Geol. Veronika Steinberg
Beratende Geologin BDG

mittlere Rammsondierung

nach DIN 4094

Aktenzeichen:
DV 18.04.21

Anlage 2.3

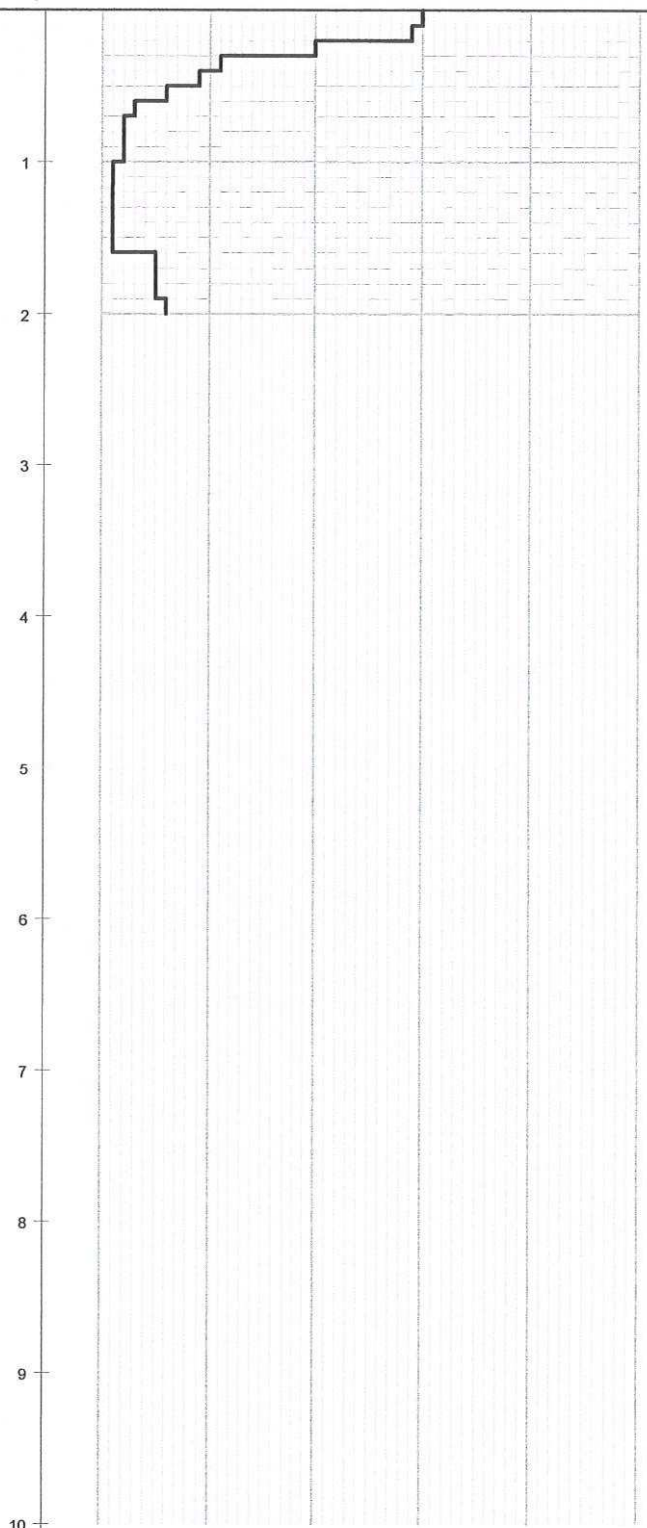
Ort: B-Plan Brü/47, Sondergebiet Hotel am Westring, Brüggen
Bohrung: RS 2

Datum:
17.04.2018
Höhenmaßstab:
1:50

+37,66 mNHN Länge in m 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50

Schläge/10cm Eindringtiefe

ab Tiefe	N (10)	Tiefe	N (10)	Tiefe	N (10)	Tiefe	N (10)
0,00	30						
0,10	29						
0,20	20						
0,30	11						
0,40	9						
0,50	6						
0,60	3						
0,70	2						
0,80	2						
0,90	2						
1,00	1						
1,10	1						
1,20	1						
1,30	1						
1,40	1						
1,50	1						
1,60	5						
1,70	5						
1,80	5						
1,90	6						



Umwelt- und Hydrogeologie
Altlasten / Umweltschadstoffe
Hauptstraße 43, 47929 Greifath

Dipl. Geol. Veronika Steinberg
Beratende Geologin BDG
Tel. 02158 - 912696

mittlere Rammsondierung

nach DIN 4094

Aktenzeichen:
DV 18.04.21

Anlage 2.3

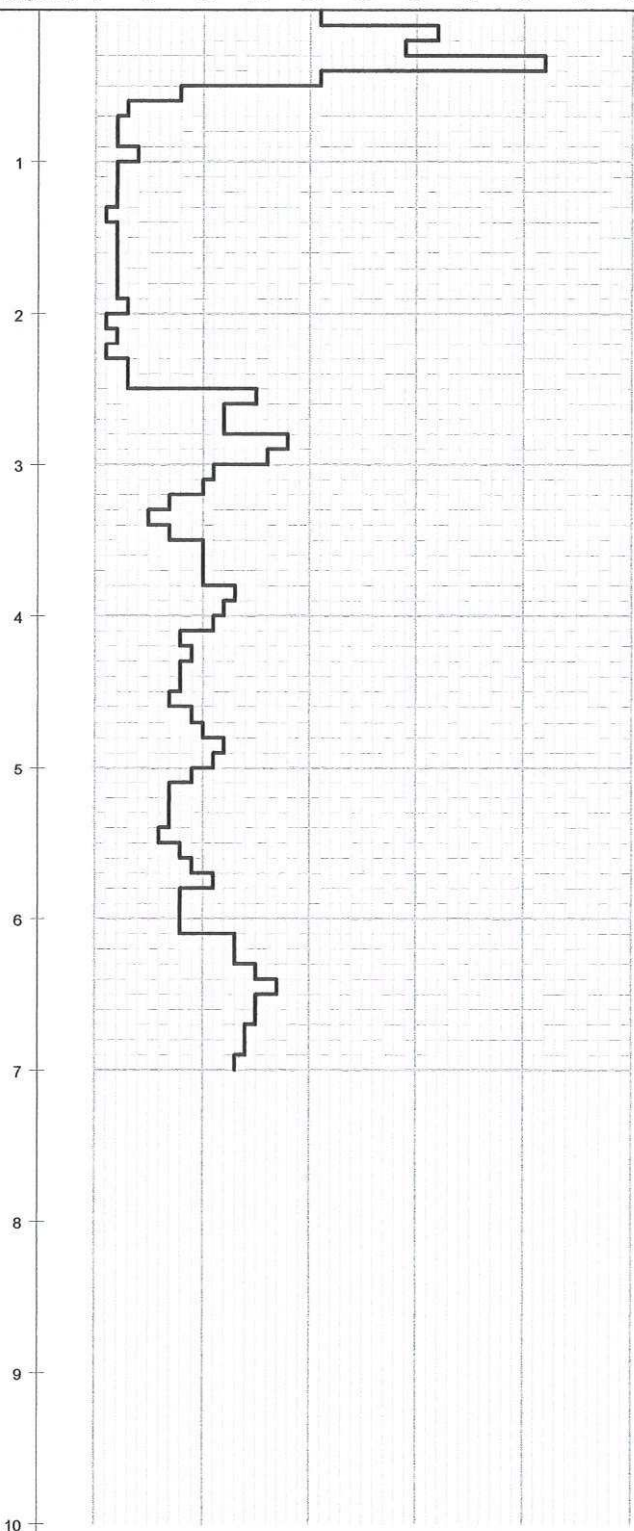
Ort: B-Plan Brü/47, Sondergebiet Hotel am Westring, Brüggen
Bohrung: RS4

Datum:
17.04.2018
Höhenmaßstab:
1:50

+37,47 mNHN Länge in m 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50

Schläge/10cm Eindringtiefe

ab Tiefe	N (10)	Tiefe	N (10)	Tiefe	N (10)	Tiefe	N (10)
0,00	21	5,60	9				
0,10	32	5,70	11				
0,20	29	5,80	8				
0,30	42	5,90	8				
0,40	21	6,00	8				
0,50	8	6,10	13				
0,60	3	6,20	13				
0,70	2	6,30	15				
0,80	2	6,40	17				
0,90	4	6,50	15				
1,00	2	6,60	15				
1,10	2	6,70	14				
1,20	2	6,80	14				
1,30	1	6,90	13				
1,40	2						
1,50	2						
1,60	2						
1,70	2						
1,80	2						
1,90	3						
2,00	1						
2,10	2						
2,20	1						
2,30	3						
2,40	3						
2,50	15						
2,60	12						
2,70	12						
2,80	18						
2,90	16						
3,00	11						
3,10	10						
3,20	7						
3,30	5						
3,40	7						
3,50	10						
3,60	10						
3,70	10						
3,80	13						
3,90	12						
4,00	11						
4,10	8						
4,20	9						
4,30	8						
4,40	8						
4,50	7						
4,60	9						
4,70	10						
4,80	12						
4,90	11						
5,00	9						
5,10	7						
5,20	7						
5,30	7						
5,40	6						
5,50	8						



Umwelt- und Hydrogeologie
Altlasten / Umweltschadstoffe
Hauptstraße 43, 47929 Greifath

Dipl. Geol. Veronika Steinberg
Beratende Geologin BDG
Tel. 02158 - 912696

mittlere Rammsondierung

nach DIN 4094

Aktenzeichen:
DV 18.04.21

Anlage 2.3

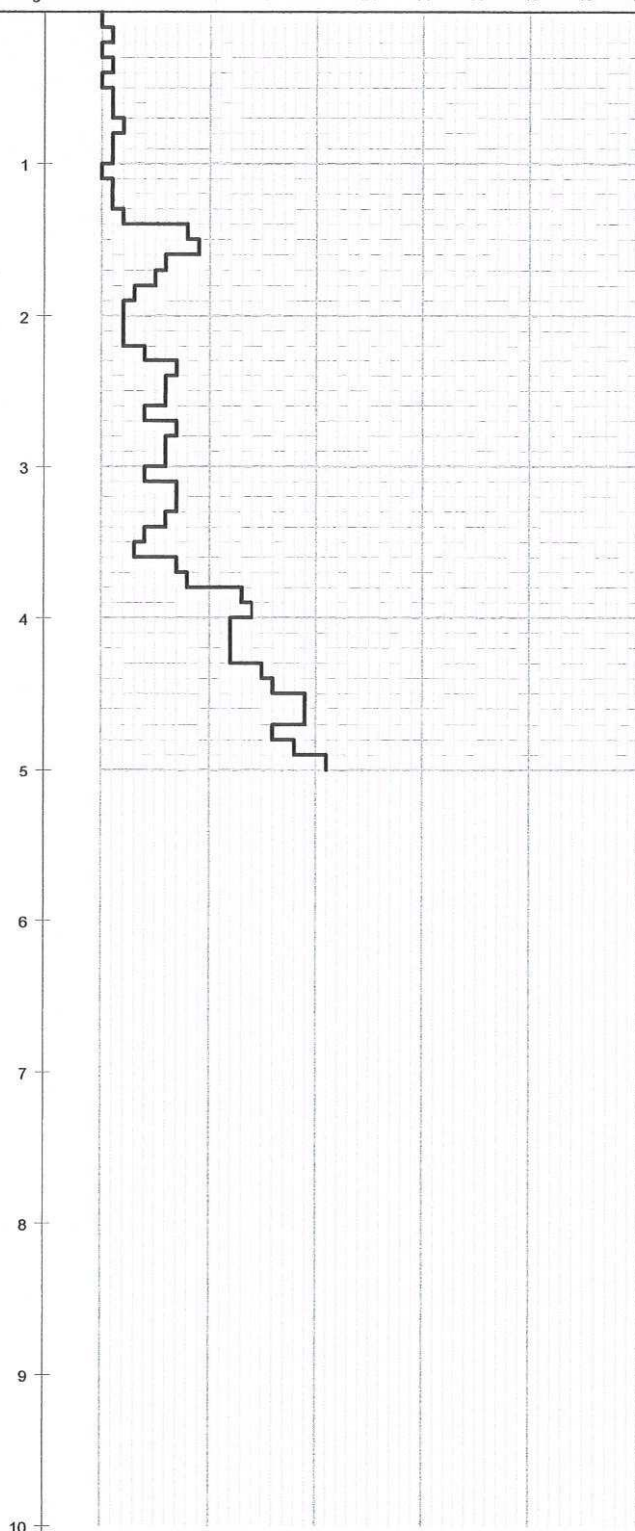
Ort: B-Plan Brü/47, Sondergebiet Hotel am Westring, Brüggen
Bohrung: RS6

Datum:
17.04.2018
Höhenmaßstab:
1:50

+37,41 mNHN Länge in m 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50

Schläge/10cm Eindringtiefe

ab Tiefe	N (10)	Tiefe	N (10)	Tiefe	N (10)	Tiefe	N (10)
0,00	0						
0,10	1						
0,20	0						
0,30	1						
0,40	0						
0,50	1						
0,60	1						
0,70	2						
0,80	1						
0,90	1						
1,00	0						
1,10	1						
1,20	1						
1,30	2						
1,40	8						
1,50	9						
1,60	6						
1,70	5						
1,80	3						
1,90	2						
2,00	2						
2,10	2						
2,20	4						
2,30	7						
2,40	6						
2,50	6						
2,60	4						
2,70	7						
2,80	6						
2,90	6						
3,00	4						
3,10	7						
3,20	7						
3,30	6						
3,40	4						
3,50	3						
3,60	7						
3,70	8						
3,80	13						
3,90	14						
4,00	12						
4,10	12						
4,20	12						
4,30	15						
4,40	16						
4,50	19						
4,60	19						
4,70	16						
4,80	18						
4,90	21						



Umwelt- und Hydrogeologie
Altlasten / Umweltschadstoffe
Hauptstraße 43, 47929 Greifarth

Dipl. Geol. Veronika Steinberg
Beratende Geologin BDG
Tel. 02158 - 912696

mittlere Rammsondierung

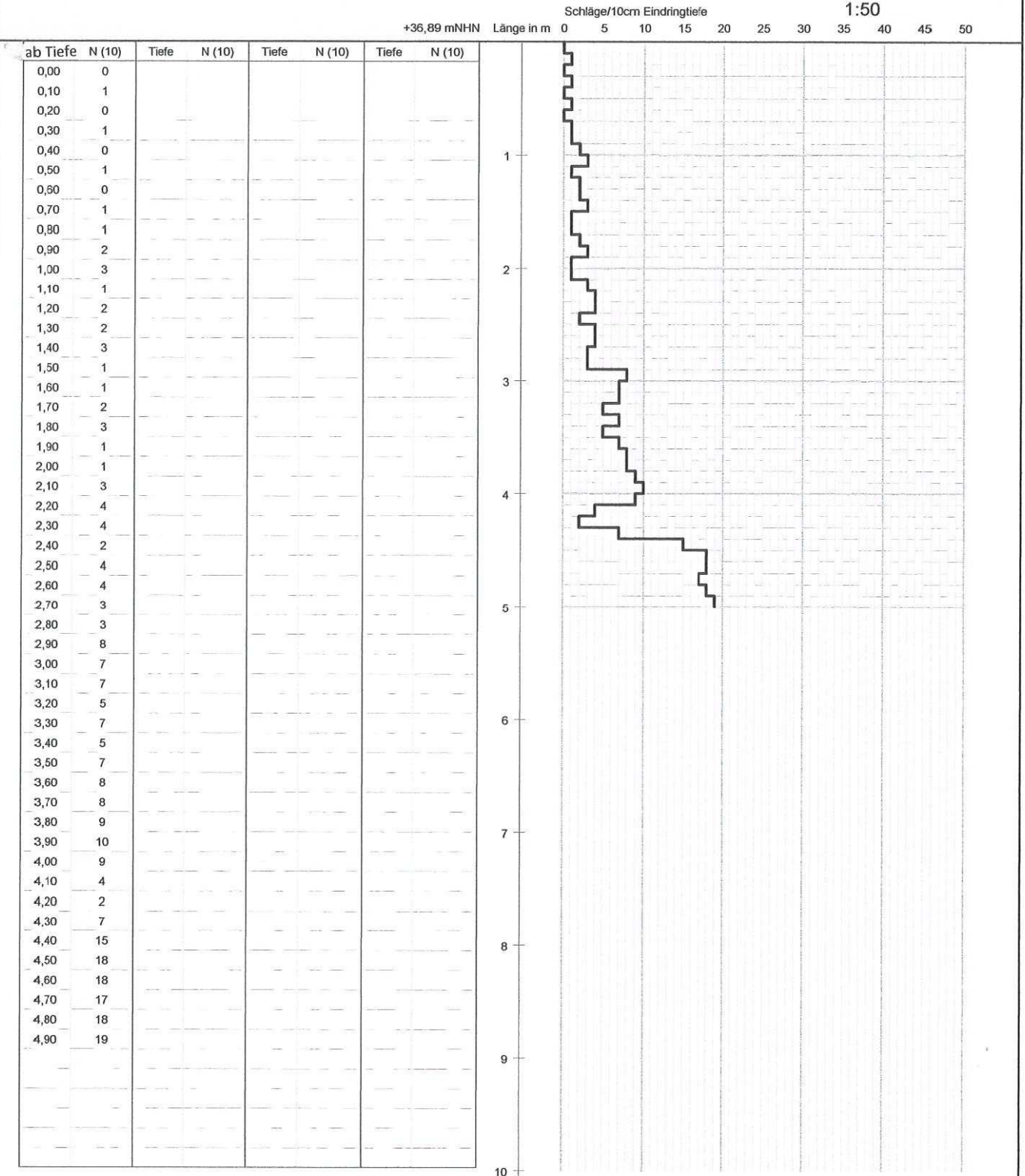
nach DIN 4094

Aktenzeichen:
DV 18.04.21

Anlage 2.3

Ort: B-Plan Brü/47, Sondergebiet Hotel am Westring, Brüggen
Bohrung: RS8

Datum:
17.04.2018
Höhenmaßstab:
1:50



Umwelt- und Hydrogeologie
Altlasten / Umweltschadstoffe
Hauptstraße 43, 47929 Grefrath

Dipl. Geol. Veronika Steinberg
Beratende Geologin BDG
Tel. 02158 - 912696

Nivellement zu den Bohrungen vom 17.04.2018 -Brüggen, B-Plan Brü/47 - Westring-		
Bezeichnung	mNHN	Abl.mitte
KD im Grünstreifen	38,02	1,226
RKB 8 / RS 8	36,89	2,358
RKB 7	37,24	2,011
RKB 6 / RS 6	37,41	1,834
RKB 5	37,50	1,748
RKB 4 / RS 4	37,47	1,772
RKB 3	36,97	2,277
RKB 2 / RS 2	37,66	1,587
RKB 1	37,60	1,647
KD = Kanaldeckel RKB = Rammkernbohrung RS = Rammsondierung		

Analysenberichte

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Am Technologiepark 10 D-45699 Herten

Dipl. Geol. Veronika Steinberg
Umwelt- und Hydrologie
Hauptstr. 43
47929 Greifath

Prüfbericht 3797053

Auftrags Nr. 4531535

Kunden Nr. 2223300

Herr Dr. Raymund Dressler
Telefon +49 2366/3056-43
Fax +49 2366/3056-11
raymund.dressler@sgs.com



Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Am Technologiepark 10
D-45699 Herten

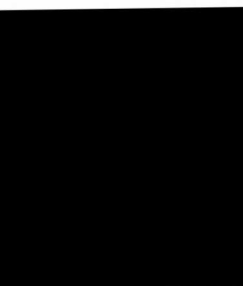
Herten, den 25.04.2018

Ihr Auftrag/Projekt: Brüggen, Westring
Ihr Bestellzeichen: .
Ihr Bestelldatum: 18.04.2018

Prüfzeitraum von 19.04.2018 bis 25.04.2018
erste laufende Probennummer 180383523
Probeneingang am 19.04.2018

Die Analytik der leichtflüchtigen Verbindungen erfolgte aus der nicht stabilisierten Originalprobe.

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH



Brüggen, Westring

Prüfbericht Nr. 3797053

Seite 2 von 4

Auftrag Nr. 4531535

25.04.2018

Proben durch IF-Kurier abgeholt

Matrix: Boden

Probennummer
Bezeichnung

180383523
MP
RKB 2 (0,3-0,9m)
RKB 3 (0,2-1,2m)

Eingangsdatum:

19.04.2018

Parameter	Einheit		Bestimmungs Methode -grenze	Lab
Feststoffuntersuchungen :				
Trockensubstanz	Masse-%	72,7	0,1	DIN EN 14346 HE
pH-Wert (CaCl ₂)		5,2		ISO 10390 HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17380 HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	130	10	DIN EN 14039 HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17 HE
Arsen	mg/kg TR	11	2	DIN EN ISO 11885 HE
Blei	mg/kg TR	33	2	DIN EN ISO 11885 HE
Cadmium	mg/kg TR	1,3	0,2	DIN EN ISO 11885 HE
Chrom	mg/kg TR	26	1	DIN EN ISO 11885 HE
Kupfer	mg/kg TR	24	1	DIN EN ISO 11885 HE
Nickel	mg/kg TR	32	1	DIN EN ISO 11885 HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN 1483 HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2 HE
Zink	mg/kg TR	63	1	DIN EN ISO 11885 HE
LHKW im Feststoff				
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155 HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155 HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155 HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155 HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155 HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155 HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155 HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-		DIN EN ISO 22155 HE
BTEX im Feststoff				
Benzol	mg/kg TR	0,11	0,01	DIN EN ISO 22155 HE
Toluol	mg/kg TR	0,03	0,01	DIN EN ISO 22155 HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155 HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 22155 HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155 HE
Summe Xylole	mg/kg TR	-		DIN EN ISO 22155 HE
Summe BTEX	mg/kg TR	0,14		DIN EN ISO 22155 HE

Brüggen, Westring

Prüfbericht Nr. 3797053

Seite 3 von 4

Auftrag Nr. 4531535

25.04.2018

Probennummer 180383523
Bezeichnung MP
RKB 2 (0,3-0,9m)
RKB 3 (0,2-1,2m)

PAK nach EPA

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	1,7	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	0,16	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	2,2	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	2,5	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,72	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	0,81	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	0,51	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	0,20	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,48	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	0,15	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	0,20	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	9,63		DIN ISO 18287	HE

PCB im Feststoff :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-		DIN 38414-20	HE

Eluatuntersuchungen :

pH-Wert		6,6		DIN 38404-5	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C) µS/cm		177	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	8	2	DIN ISO 15923-1	HE
Sulfat	mg/l	52	5	DIN ISO 15923-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE
Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN 1483	HE
Thallium	mg/l	< 0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/l	0,02	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

Die Laborstandorte der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter

Brüggen, Westring

Prüfbericht Nr. 3797053

Seite 4 von 4

Auftrag Nr. 4531535

25.04.2018

<http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgs-group.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbeschränkung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Am Technologiepark 10 D-45699 Herten

Dipl. Geol. Veronika Steinberg
Umwelt- und Hydrologie
Hauptstr. 43
47929 Greifrath

Prüfbericht 3797054

Auftrags Nr. 4531535

Kunden Nr. 2223300

Herr Dr. Raymund Dressler
Telefon +49 2366/3056-43
Fax +49 2366/3056-11
raymund.dressler@sgs.com



Environment, Health and Safety

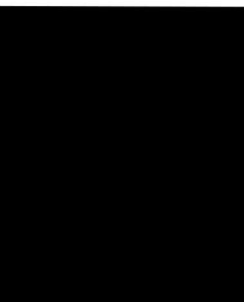
SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Am Technologiepark 10
D-45699 Herten

Herten, den 25.04.2018

Ihr Auftrag/Projekt: Brüggen, Westring
Ihr Bestellzeichen: .
Ihr Bestelldatum: 18.04.2018

Prüfzeitraum von 19.04.2018 bis 24.04.2018
erste laufende Probenummer 180383526
Probeneingang am 19.04.2018

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH



Brüggen, Westring

Prüfbericht Nr. 3797054

Seite 2 von 3

Auftrag Nr. 4531535

25.04.2018

Proben durch IF-Kurier abgeholt Matrix: Boden

Probennummer 180383526
Bezeichnung RKB 7
0,9-1,5

Eingangsdatum: 19.04.2018

Parameter	Einheit	Bestimmungsgrenze	Methode	Lab
-----------	---------	-------------------	---------	-----

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	67,3	0,1	DIN EN 14346	HE
-----------------	---------	------	-----	--------------	----

Metalle im Feststoff :

Parameter	Einheit	Bestimmungsgrenze	Methode	Lab	
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657	HE	
Arsen	mg/kg TR	10	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	140	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,7	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	20	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	38	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	21	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Zink	mg/kg TR	190	1	DIN EN ISO 11885	HE

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	1500	10	DIN EN 14039	HE
------------------	----------	------	----	--------------	----

PAK (EPA) :

Parameter	Einheit	Bestimmungsgrenze	Methode	Lab	
Naphthalin	mg/kg TR	0,12	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	0,63	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	0,15	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	2,1	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	1,4	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,81	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	0,81	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	0,83	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	0,29	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,62	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	0,11	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	0,28	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	0,26	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	8,41		DIN ISO 18287	HE

Brüggen, Westring

Prüfbericht Nr. 3797054

Seite 3 von 3

Auftrag Nr. 4531535

25.04.2018

<http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgs-group.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.