

Gutachterliche Stellungnahme

Projekt: **Ibbenbüren, Am Sportzentrum,**
Flur 51, Ersatz-Neubau Sporthalle

Projekt-Nr.: 07.22_141

Anlage: **Nr. 1 Baugrundgutachten**
vom 12. 08. 2024

Geschäftsführer:

Dipl.-Geol. Wieland Ackermann
Dipl.-Geol. Dr. Udo Volkmer

Handelsregister:

HRB 55 80
Amtsgericht Steinfurt

Bankverbindung:

KSK Steinfurt
IBAN: DE 37 4035 1060 0004 0038 36
SWIFT - BIC: WELADED1STF

Steuer-Nr.: 327/5760/7300
USt-ID Nr.: DE 180 780 280

A + V Geoconsult GmbH

Am Forsthaus 36
49477 Ibbenbüren

Fon (05451) 962307
Fax (05451) 962309
E-Mail aundvgeo@aol.com
Internet www.aundvgeo.de

• **Büro und Betriebsstätte**
Seester Weg 17 - 19 · 49497 Mettingen
Fon (05452) 85897-17/-18
• **Niederlassung Rhein-Sieg**
Büscher Straße 39 · 53783 Eitorf
Fon (02243) 844139 · Fax (02243) 844140
• **Niederlassung Rhein-Main**
Bessunger Straße 117 · 64347 Griesheim
Fon (06155) 78635 · Fax (06155) 78637

Da nach Angabe der Statik die **Auftriebssicherheit der Bodenplatte** des Sporthallen-Neubaus bei dem angegebenen **Bemessungswasserstand = MHGW = 70,60 m NN** (= kalkulierter, **mittlerer** Stauwasser-**Höchststand = 2,5 m auf UK Bodenplatte/Hallensohle** im Gutachten vom 12.08.2024) nicht bestätigt werden kann, sind zusätzliche Maßnahmen zur **dauerhaften Niedrighaltung** des entstehenden Stauwassers über bindigem Boden als **Wasserstauer** (Geschiebelehm, Tonstein) an der Rückwand der Sporthalle auf einen **Wasserdruck < 1,0 m auf UK Boden-Platte/Hallen-Sohle** über den unterlagernden, 0,2 m starken **Schotter-Flächenfilter** erforderlich.

Da der **Schotter 0/45** des Flächenfilters im Gegensatz zu nicht bindigem Füllsand **kapillarbrechend** und wasserabführend/**-verteilend** ist, wird der Flächenfilter-Schotter **lagenweise** in maximaler Lagenstärke = 0,3 m im Arbeitsraum **bis zum Bemessungswasserstand = MHGW** (Unterkante Bodenplatte + 2,5 m = **70,60 m NN**) **eingebaut** und verdichtet.

Alternativ zum Ibbenbürener Sandstein-Schotter oder Osnabrücker Piesberg-Quarzit-Schotter und andere **Naturstein-Schotter** kann auch **RCL-Hartschotter 0/45** mit Prüfzeugnis und Zulassung nach neuer **Ersatz-Baustoff-Verordnung** EBV verwendet werden.

Der Schotter wird bei lagenweisem Einbau im Arbeitsraum in maximaler Lagenstärke = 0,3 m mit **leichten – mittelschweren** Flächenrüttlern auf **mindestens 97 % Proctor** verdichtet.

Die 1. Schotter-Lage ist nur unter Vorsicht mit **leichten Flächenrüttlern** anzuverdichten, um unterlagernden, bindigen Boden nicht durch **zu starke Vibrationen** in seiner natürlichen Struktur und Tragfähigkeit **zu zerstören**; dieser müsste dann zusätzlich ausgetauscht werden (vgl. Seiten 7 und 9 des Gutachtens vom 12.08.2024).

Für den nicht bindigen, wasserdurchlässigen **Füll- oder Kiessand** oberhalb des Schotter-Aufbaus gelten die gleichen Verdichtungs-Vorgaben.

Zur Kontrolle kann die erreichte Verdichtung über **dynamische Plattendruckversuche** DPLT nach technischer Prüfvorschrift **überprüft werden**.

Aus Gründen der Nachhaltigkeit ist eine zusätzliche **Drainage** mit Durchmesser **DN = 200 mm** vorzusehen, damit der vorhandene bindige Boden (Geschiebelehm, verwitterter Tonstein) die Drainage als Schlamm-Suspension absehbar nicht zusetzen kann.

DN 200 entspricht auch der **Stärke des Flächenfilters als Drainschicht** unter der Bodenplatte.

Die Ringdrainage wird auf **Höhe UK Bodenplatte** an der Rückwand der Sporthalle verlegt. Trotz Einbettung in Füllsand sollte der Schotter in direkter Nähe zum **Schutz der Drainage** nur unter Vorsicht mit **leichten Flächenrüttlern** verdichtet werden.

Nord-Süd-Drainagen liegen auf Höhe Unterkante Flächenfilter (Flächendrain).

Die Ausführung der **Bodenplatte als WU-Sohle** gilt weiterhin.

Auch die in den Hang eingebundenen, **aufgehenden Wände** der neuen Sporthalle werden weiterhin in **WU-Beton** hergestellt wie im Gutachten vom 12.08.2024 angegeben.

A + V Geoconsult GmbH
Niederlassung Rhein-Sieg
Am Kapellenhof 3
53783 Eitorf
Fon 0 22 43 / 844 139
Fax 0 22 43 / 844 140
eMail A+V-Geo@aol.com
Dipl.-Geol. Dr. Udo Volkmer

Baugrundgutachten

Projekt: **Ibbenbüren, Am Sportzentrum**
Flur 51, Ersatz-Neubau Sporthalle

Projekt-Nr.: 07.22_141

- Anlagen:**
- Nr. 1 **2 Lagepläne** mit den eingetragenen Sondierstellen (RKB/DPL **9 – 16** und **4 Zusatz-Sondierstellen ENSH 1 – 4**) + **KD-Bezugshöhen** (Kanaldeckel m NN)
 - Nr. 2 **Schichten-Darstellungen** nach DIN 4023 und **Ramm-Profile** nach DIN 4094-3 (Anlagen 2.1 – 2.17 und **ENSH 2.1 – 2.4**)
 - Nr. 3 **Analytische Umweltchemie**
1 Ergebnis EBV + Tabelle Materialwerte (Anlagen 3.1 und 3.2)
 - Nr. 4 **1 Ergebnis nach Deponie-Verordnung**
DepV und 1 Einstufung in Deponie-Klasse DK (Anlagen 4.1 und 4.2)

Geschäftsführer:

Dipl.-Geol. Wieland Ackermann
Dipl.-Geol. Dr. Udo Volkmer

Handelsregister:

HRB 55 80
Amtsgericht Steinfurt

Bankverbindung:

KSK Steinfurt
IBAN: DE 37 4035 1060 0004 0038 36
SWIFT - BIC: WELADED1STF

Steuer-Nr.: 327/5760/7300
UST-ID Nr.: DE 180 780 280

A + V Geoconsult GmbH

Am Forsthaus 36
49477 Ibbenbüren

Fon (05451) 962307
Fax (05451) 962309
E-Mail aundvgeo@aol.com
Internet www.aundvgeo.de

- **Büro und Betriebsstätte**
Seester Weg 17 - 19 · 49497 Mettingen
Fon (05452) 85897-17/-18
- **Niederlassung Rhein-Sieg**
Büscher Straße 39 · 53783 Eitorf
Fon (02243) 844139 · Fax (02243) 844140
- **Niederlassung Rhein-Main**
Bessunger Straße 117 · 64347 Griesheim
Fon (06155) 78635 · Fax (06155) 78637

Inhalt

- 1. Einleitung**
- 2. Feld-/Bodenuntersuchungen**
- 3. Baugrund**
 - 3.1 Gelände
 - 3.2 Homogenbereiche, Bodenklassen, Bodengruppen
 - 3.3 Grundwasser
 - 3.4 Versickerung
 - 3.5 Tragfähigkeit, Gründung
- 4. Erdstatik**
 - 4.1 Bodenkennwerte
 - 4.2 Baugrundbelastung, Bodenpressung
 - 4.3 Setzung, Grundbruchsicherheit
 - 4.4 WU-Stahlbetonsohlen
- 5. Aushub, Baugrubensicherung**
- 6. Verdichtungsüberprüfung**
- 7. Analytische Umweltchemie**
- 8. Schlusswort**

1. EINLEITUNG

Die A+V Geoconsult wurde von der Stadt Ibbenbüren beauftragt, **zusätzliche** Bodenuntersuchungen/Bohrungen/Rammsondierungen/Umweltchemie für den **Ersatz-Neubau Sporthalle (ENSH), Am Sportzentrum** (3-geschossiges Gebäude mit **Untergeschoss**, Erdgeschoss und Ober-/**Technikgeschoss**), durchzuführen und ein entsprechendes Baugrundgutachten zu erstellen.

Ziel dieser zusätzlichen Untersuchungen **nach der endgültigen Verortung** des Neubaus im Lageplan ist die detaillierte Ermittlung der Boden- und Felsarten (Homogenbereiche), ihrer **umwelt-/geochemischen** Beschaffenheit, der **Grundwasserverhältnisse**, der Tragfähigkeiten und der **Belastungsgrenzen des vorliegenden Baugrundes für die Statik** der neuen Sporthalle.

Die aktuelle Festlegung der **0,00-Höhe** (= OKFF EG) ist **72,6 m NN**; die aktuelle **OKFF UG** hat die Höhe = **68,5 m NN**.

Nach den aktuellen Planschnitten des Architekten liegt die **UK Bodenplatte**/Stahlbetonsohle bei **68,1 m NN** und die frostsichere **Fundament-Unterkante FUK** bei **67,5 m NN**.

Die Unterkanten der **Gründungsplatten der 2 Aufzüge** im nördlichen Gebäudebereich haben die aktuelle Höhe nach vorliegendem Planschnitt **UK = 66,8 m NN**.

Diese **3 Gründungshöhen** sind die Grundlagen der weiteren Ausführungen.

2. FELD-/BODENUNTERSUCHUNGEN

Zur Erschließung der Schichtenfolgen und zur Ermittlung der Tragfähigkeiten des Untergrundes wurden am 06. 05. 2024 **zusätzliche**, maschinelle Rammkernbohrungen **RKB ENSH 1 – 4** mit einem speziellen **Raupenfahrzeug** (Bohrloch-Ø 50 – 80 mm) und vorher parallel in direkter Nähe zur eindeutigen Korrelation **zusätzliche leichte** Rammsondierungen **DPL ENSH 1 – 4** nach Zustimmung durch den Bodengutachter an **vorgegebenen 4 Stellen** der Fläche des verorteten Neubaus niedergebracht (siehe Lageplan, Anlage 1).

8 Sondierstellen 9 – 16 vom Oktober 2022 der Baugrund-Erstbewertung vom 30.11.2022 können aufgrund ihrer Lage für das Baugrundgutachten hinzugezogen werden (siehe Lageplan, Anlage 1 mit Extra-Markierung und Lageplan vom Oktober 2022 + Anlagen 2.1 – 2.17).

Die Ergebnisse der zusätzlichen 4 Aufschlussbohrungen und parallelen 4 Rammsondierungen sind nach DIN 4023 und 4094-3 in Profilschnitten und Rammprofilen auf den Anlagen ENSH 2.1 – 2.4 zeichnerisch dargestellt und graphisch ausgewertet worden.

Alle Bohrungen und Rammsondierungen (RKB/DPL ENSH 1 – 4 und RKB/DPL 9 – 16, siehe Anlagen 2) wurden bis auf den geschichteten, festen Fels bei keinem Bohrfortschritt und keinem Rammfortschritt niedergebracht.

Wie die **Rammprofile Anlagen 2.1 – 2.17** in der Bezeichnung zeigen, wurden abwechselnd die **DPL-5** (Spitzenquerschnitt **5 cm²**) und die **DPL-10** (Spitzenquerschnitt **10 cm²**) eingesetzt, um die Ergebnisse zu vergleichen und entsprechend bewerten zu können.

Für die zusätzlichen, leichten **4 Rammsondierungen DPL ENSH** wurde die **DPL-5** benutzt.

Aus den zusätzlichen Bohrungen wurden **29 Bodenproben** entnommen, an denen die für **erdstatische** Berechnungen erforderlichen **Bodenkennwerte** unter Bewertung der Ergebnisse der Rammsondierungen und der Ergebnisse vom Oktober 2022 angesetzt wurden.

Die Bodenproben werden 3 Monate nach Abgabe des Gutachtens aufbewahrt und dann, falls vom Auftraggeber nicht anders bestimmt, entsorgt.

Für die **umweltchemische Analyse** nach der neuen **Ersatzbaustoff-Verordnung** EBV im zertifizierten Labor wurde **1 Mischprobe (anstehender Sand + Kies)** zusammengestellt und in Auftrag gegeben (Ergebnisse siehe Anlage 3).

Für die **umweltchemische Analyse** im zertifizierten Labor wurde **1 Mischprobe (Auffüllung)** zusammengestellt und in Auftrag gegeben, um die **Deponieklasse** DK nach der **Deponie-Verordnung** DepV zu ermitteln (Ergebnisse siehe Anlage 4).

3. BAUGRUND

3.1 Gelände

Das zu bebauende Gelände besteht aus **2 Abrissflächen** zweier ehemaliger Tennishallen mit einem **Höhenunterschied von ca. 3 m**.

Die neue Sporthalle wird auch in den **Hang zur Kulturfläche Hof Bögel** (Baudenkmal) hinein gebaut; diese Fläche liegt **nochmal ca. 3 m höher**.

Die zu bebauende Fläche (Sondierstellen **ENSH 1 – 4** und Sondierstellen **9 – 16**, siehe Lagepläne) wurde höhenmäßig bei **67,19 – 73,41 m NN** (GPS-Methodik, **Gerät** Leica FLX 100) eingemessen (siehe Anlagen 2).

Bezugs-/Kontrollhöhe für die Sondier-Ansatzstellen ist der **Kanaldeckel** KD Parkplatz Ledder Straße mit der Höhe = **67,80 m NN** (siehe Messlatte Anlage ENSH 2.1 – 2.4) und der **Kanaldeckel** KD nördlich Hof Bögel mit der Höhe = **72,99 m NN** (siehe Messlatte Anlage 2.1 – 2.17 und Lageplan Anlage 1.2).

Nach der Nivellierung der Bohr- und Ramm-Ansatzstellen liegt eine **maximale Höhen-differenz = 6,2 m** auf der gesamten Fläche des Neubaus vor.

Das zur Bebauung vorgesehene Gelände **fällt von Nord** (Sondierstelle ENSH 2) **nach Süd** (Sondierstelle 12) um diesen Betrag **ab** (siehe Lageplan, Anlage 1 und Anlagen 2).

Im Hinblick auf die Höhe OKFF Untergeschoss = 68,5 m NN gibt es einen **nördlichen Abtrags-** und einen **südlichen Auftragsbereich** für das Bauvorhaben Ersatzneubau Sporthalle.

3.2 Homogenbereiche, Bodenklassen nach DIN 18300, Bodengruppen nach DIN 18196

Homogenbereich 1

Humoser Oberboden (Mutterboden)
(0,5 m stark; **nur** RKB ENSH 3 und 4)

Klasse: 1
Bodengruppe: OH

Homogenbereich 2

Sand-Auffüllung
(0,2 – 3,3 m mächtig; **nicht** RKB ENSH 3 und 4)

Klasse: 3
Bodengruppen: [S], [G], [X], A

Homogenbereich 3

Kies-Auffüllung (Naturstein-Schotter, wenig RCL)
(0,6 und 1,0 m mächtig; RKB ENSH 2 und RKB 9)

Klasse: 3
Bodengruppen: [G], [S], [X], [T], A

Homogenbereich 4

Schluff-Auffüllung
(0,8 m mächtig; **nur** RKB ENSH 3)

Klasse: 4
Bodengruppen: [U], [S], [G]

Homogenbereich 5

Auenlehm/Schluff, humos, torfig
(0,6 m stark; **nur** RKB 10)
Bach-Ablagerung, ehemaliger Bach-Verlauf

Klasse: 4
Bodengruppe: UL

Homogenbereich 6

Geschiebesand/-kies
(0,3 – 3,4 m mächtig)

Klasse: 3
Bodengruppen: SW, SE, SU, GW

Homogenbereich 7

Geschiebelehm (nicht durchgehend)
(0,6 – 1,2 m mächtig)

Klasse: 4
Bodengruppen: ST*, ST, UL, UM

Homogenbereich 8

Sandstein, stark verwittert

Klasse: 3

(0,8 m mächtig; **nur** RKB ENSH 4)

Bodengruppe: SW

Homogenbereich 9

Schluff-/Tonstein, stark verwittert – verwittert

Klassen: 4 – 5

(0,5 – 1,4 m mächtig)

Bodengruppen: TL, UL, GW/X

Homogenbereich 10

Schluff-/Tonstein, schwach verwittert – unverwittert

Klasse: 6

Bodengruppe: fester, schichtiger Fels

Bezogen auf m NN liegt der feste, unverwitterte Fels (geschichteter Schluff-/Tonstein) bei keinem Bohrfortschritt bei 62,3 – 67,4 m NN, im Mittel bei 65,4.

3.3 Grundwasser

Grundwasser wurde am **06. 05. 2024** mit Ausnahme der Bohrungen RKB ENSH 4 und RKB 16 (trocken) als **Stauwasser** in und über dem gering durchlässigen Geschiebelehm und über dem undurchlässigen Tonstein in Tiefen von **0,5 – 4,0 m unter GOK angebohrt und gemessen** nach Bohrende (siehe Bohr-/Bodenprofile der Anlage 2).

Das angetroffene Grundwasser ist **nur Stauwasser** über den vorhandenen **Wasserstauern** Geschiebelehm und Tonstein.

Entsprechend der Lage der Wasserstauer liegen die **Stauwasserstände** in sehr unterschiedlichen Tiefen unter Gelände-Oberkante GOK vor und **schwanken stark** durch Niederschlagseinflüsse (z. B. durch **anhaltenden Starkregen**).

Bei den 4 Bohrungen vom 06.05.2024 für den Neubau der Sporthalle wurde **Stauwasser** in Tiefen von **2,0 und 4,0 m unter GOK angebohrt** (siehe ENSH Bohr-/Bodenprofile der Anlagen 2.2 und 2.3).

Die angebohrten Stauwasserstände liegen bei **69,4 m NN** (RKB ENSH 2) und **68,5 m NN** (RKB ENSH 3); sie können jedoch durch Witterungseinflüsse (z. B. Starkregen) bei **nicht versiegelten** Flächen relativ schnell im **m-Bereich ansteigen**.

Bei den Bohrungen vom **06./07.10.2022** für die Baugrund-Erstbewertung wurde **Stauwasser** bei den Bohrungen **RKB 10 – 15** auf Höhen = **66,3 – 69,1 m NN** **angebohrt**.
Der mittlere, angebohrte Stauwasserstand 10.2022 liegt bei 68,0 m NN.

Um in der Gründungsebene der Bodenplatte die anstehenden bindigen Böden (Geschiebelehm, verwitterter Schluff-/Tonstein) vor **Verschlämmung durch Starkregen-Ereignisse** zu schützen, muss über die **gesamte Fläche** des Sporthallen-Neubaus ein **kapillARBRECHENDER FLÄCHENFILTER (HARTSCHOTTER 0/45)** in der Mindest-Stärke = **0,2 m im Mehraushub** und Andeckverfahren umgehend oder sofort eingebracht werden.

Der Schotter 0/45 - Flächenfilter ist **durchgehend** unter der Bodenplatte (Stahlbetonsohle) **auch im Auftragsbereich** einzubauen.

Auf bindigem Boden ist der **Flächenfilter nur leicht** z. B. mit leichten Flächenrüttlern in 1 – 2 Übergängen **anzuverdichten**, um die tragende Struktur von Geschiebelehm und verwittertem Tonstein nicht **durch zu starke Vibrationen** zu zerstören.

Bei hoch stehenden, vorhandenen Stauwasserständen und Starkregen-Ereignissen sind **bauzeitliche, offene Wasserhaltungen** dann über den neuen, kapillARBRECHENDEN **SCHOTTER-FLÄCHENFILTER** in Kombination mit **Pumpensümpfen** durchzuführen.

Die Stärke des Flächenfilters ist abhängig vom zeit-/wetterbedingten Wasseraufkommen.

3.4 Versickerung

Das Niederschlagswasser kann auf dem Untersuchungsgelände des geplanten Neubaus aufgrund der **hohen Stauwasserstände nicht versickert** werden (siehe vor allem Anlage 2, **RKB 10 – 15**).

Nach **DWA Regelwerk A 138** ist von der Unterkante **UK Versickerungsanlage** bis zum **maximalen** Grund-/Stauwasserstand ein **Mindestabstand = 1,0 m** einzuhalten.

Der ± tiefe Untergrund besteht aus gering durchlässigen bis undurchlässigen **bindigen Böden** (Geschiebelehm, verwitterter Tonstein), in und über denen zum Zeitpunkt der zusätzlichen 4 Untersuchungs-/Sondierstellen und der Bohrungen vom Oktober 2022 überwiegend **hochstehendes Stauwasser** vorgefunden wurde (siehe Bohr-/Bodenprofile der Anlage 2).

Witterungs-/klimawandelbedingt durch **Starkregenereignisse** und jahreszeitlich kann **vorhandenes Stauwasser** örtlich noch bis zur GOK (= Gelände-Oberkante) **ansteigen** (siehe z. B. RKB 12).

3.5 Tragfähigkeit, Gründung

Aufgrund der durchgeführten, **zusätzlichen 4 Bohrungen** (Raupenbohrmaschine) und der parallelen **4 leichten** Rammsondierungen **DPL-5** zur Feststellung der Tragfähigkeit bis in maximal 7,6 m Tiefe unter GOK und der **Sondierstellen 9 – 16** vom Oktober 2022 liegt bei der **Untergeschoss-Bebauung** der Sporthalle (Fundament-Unterkante **FUK** frostsicher = **67,5 m NN**, Höhe siehe Kapitel 1) **ausreichend tragfähiger Baugrund** (steifer Geschiebelehm, steifer – halbfester, verwitterter Schluff-/Tonstein, anstehender Sand + Kies, verdichtete Sand-Auffüllung) vor (siehe Profile der Anlagen **ENSH 2.1 – 2.4** und Anlagen 2.9 – 2.16).

Bindige Fundamentgruben/-gräben (Geschiebelehm, verwitterter Tonstein) sind umgehend mit einer **Magerbeton-Sauberkeitsschicht** als Schutz zu versiegeln, um ein Aufweichen oder sogar Verschlammen durch **Starkregen-Einwirkung** zu verhindern.

Die Magerbeton-Versiegelung gilt auch für die **UK Gründungsplatten** auf Höhe = **66,8 m NN** (siehe Kapitel 1) im verwitterten Schluff-/Tonstein der im nördlichen Gebäudebereich geplanten **2 Aufzüge** im Bereich der Sondierstellen **9, 14 und ENSH 2** (siehe Lageplan der Anlage 1 und Bohr-/Bodenprofile der Anlage 2).

Für die Bemessung und zulässige Belastung der **2 Gründungsplatten** der Aufzugsunterfahrten auch unter Berücksichtigung von **Langzeitsetzungen** im bindigen Boden wird **der Bettungsmodul $k_s = 25 \text{ MN/m}^3$** für die Plattengründung kalkuliert und angesetzt.

Für statisch bewehrte **Streifenfundamente** werden zulässige, **charakteristische** Baugrundbelastungen/Bodenpressungen **$\sigma = \text{Sigma} = 200 - 300 \text{ kN/m}^2$** nach DIN 1054 bei **Breiten = 0,5 – 1,0 m** angegeben.

Einzelfundamente sind aufgrund des geringeren Eigengewichts höher zu belasten.

Für die Untergeschoss-**Stahlbetonsohlplatte** der neuen Sporthalle mit Höhe **UK = 68,1 m NN** (siehe Kapitel 1) wird **durchgehend** zum Schutz der bindigen Böden ein **Hartschotter 0/45 – Flächenfilter** (z. B. Ibbenbürener Sandsteinschotter, Osnabrücker Piesberg-Quarzitschotter oder RC-Schotter mit Prüfzeugnis nach der neuen EBV 08.2023) in **mindestens 0,2 m Stärke** im Mehraushub eingebaut, um ggf. vorhandenes oder neues **Stauwasser durch Starkregen** kapillarbrechend aufzufangen und bauzeitlich in **offener Wasserhaltung** abzupumpen, um ein Aufweichen oder sogar Verschlammen der bindigen Böden (Geschiebelehm, verwitterter Tonstein) zu verhindern.

Der Schotter-Flächenfilter ist nur **unter Vorsicht** auf bindigen Boden **anzuverdichten** (siehe und vergleiche Seite 7), um die ausreichend tragfähige, natürliche Struktur nicht **durch zu starke Vibrationen oder Rüttelvorgänge irreparabel** zu zerstören (Matratzen-Effekt, Riss-Bildungen, **zusätzlicher Austausch** eines zerstörten, bindigen Bodens).

Der Schotter-Flächenfilter verbleibt als Tragschicht unter der Bodenplatte des Neubaus.
Für die Herstellung von Sporthallenböden gilt die DIN 18032-2 und EN 14904.

Im Auftragsbereich der Sondierstellen 10 und 12 ist die erreichte Verdichtung von **neu eingebautem Füllsand** oder Hartschotter 0/45 **unter Fundament** und Bodenplatte auf jeden Fall **zu überprüfen**. Die **maximale** Lagenstärke beim Verdichten mit **Flächenrüttlern** in mehreren Übergängen ist **0,3 m**; ggf. werden **Nachverdichtungen** angeordnet.

4. ERDSTATIK

4.1 Bodenkennwerte

Flächenfilter/Bodenaustausch (Schotter 0/45, Naturstein, RCL nach neuer EBV 08.23)

Raumgewicht γ	19,5 kN/m ³
Reibungswinkel φ	37,5 °
Kohäsion c	0 kN/m ²
Steifemodul E_s	80 MN/m ²
Proctordichte Dpr (Richtwert)	97 – 100 %

Tragschicht-/Auftragsmaterial (vorhandene Sand-Auffüllung + Füllsand, verdichtet)

Raumgewicht γ	19,0 kN/m ³
Reibungswinkel φ	35,0 °
Kohäsion c	0 kN/m ²
Steifemodul E_s	60 MN/m ²
Proctordichte Dpr (Richtwert)	100 %

Sand-Auffüllung, vorhanden

Raumgewicht γ	18,5 kN/m ³
Reibungswinkel φ	30,0 °
Kohäsion c	0 kN/m ²
Steifemodul E_s	10 – 30 MN/m ²

Geschiebesand + Geschiebekies, anstehend

Raumgewicht γ	18,5 – 19,0 kN/m ³ (10,5 – 11,0 unter Auftrieb)
Reibungswinkel φ	35,0 – 37,5 °
Kohäsion c	0,0 kN/m ²
Steifemodul E_s	30 – 60 MN/m ²

Geschiebelehm, anstehend

Raumgewicht γ	19,5 kN/m ³
Reibungswinkel φ	30,0 °
Kohäsion c	10 kN/m ²
Steifemodul E_s	20 – 40 MN/m ²

Tonstein, stark verwittert – verwittert

Raumgewicht γ	22,5 kN/m ³
Reibungswinkel φ	27,5 – 30,0 °
Kohäsion c	10 – 15 kN/m ²
Steifemodul E_s	20 – 50 MN/m ²

4.2 Baugrundbelastung, Bodenpressung

Unter Beachtung der tolerierten Setzung maximal $S_g = 2,0 \text{ cm}$, der zulässigen Setzungsdifferenzen $S_{\Delta} \pm 1,0 \text{ cm}$ bzw. der Winkelverdrehung $\alpha_{\text{krit}} = 1/500$ und der Grundbruchsicherheit $\eta = 2,0$ sind folgende Belastungen/Bodenpressungen ($\sigma = \text{Sigma}$ zulässig und **charakteristisch** nach DIN 1054) einzuhalten:

Streifenfundamente

Einflussbreite b [m]	0,5	0,6	0,8	1,0	1,5	2,0
Belastung σ [kN/m ²]	220	240	260	290	320	300
Gesamtsetzung S_g [cm]	0,5	0,7	0,9	1,4	1,8	2,0
Bettungsmodul k_s [MN/m ³]	44,0	34,3	28,9	20,7	17,8	15,0

Einzelfundamente

Einflussbreite b [m]	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0
Belastung σ [kN/m ²]	340	380	400	400	370	300
Gesamtsetzung S_g [cm]	0,7	1,2	1,6	1,8	2,0	2,0
Bettungsmodul k_s [MN/m ³]	48,5	31,7	25,0	22,2	18,5	15,0

Zwischenwerte sind geradlinig/linear einzuschalten.

Die Mindest-Breite der Streifenfundamente ist $b = 0,5 \text{ m}$.

Die frostsichere **Mindest-Einbindetiefe** der Fundamente beträgt $t = 0,8 \text{ m}$ einschließlich der Stahlbeton-Sohlplatten-Stärke.

Auch für die Grundbruchsicherheit $\eta = 2,0$ gilt die Einbindetiefe = **mindestens $0,8 \text{ m}$.**

Zur Gewährleistung der Frost- und Grundbruchsicherheit muss **das Gelände** für die ausreichende Einbindung der Fundamente vor allem im **Auftragsbereich unter Fundament** der Sondierstellen **10 und 12 (10/2022, siehe Lageplan, Anlage 1 und Anlagen 2.10 und 2.12)** aufgefüllt und **angehoben** werden zur **Anpassung an die 0,00-Untergeschoss-Höhe**.

4.3 Setzung, Grundbruchsicherheit

Die Setzungen werden bei den vorgenannten Belastungen rechnerisch $S_g = 2,0 \text{ cm}$ nicht überschreiten. **Setzungsdifferenzen**, die sich durch die unterschiedlichen Baugrundverhältnisse (Sand und Kies, Geschiebelehm, verwitterter Schluff-/Tonstein) ergeben können, betragen nach den computergestützten Setzungsberechnungen bis **ca. $S_\Delta = \pm 1,0 \text{ cm}$** . Unzulässige Setzungen und Setzungsdifferenzen sind somit nicht zu erwarten. Bei den zulässigen Belastungen, den dazugehörigen Fundamentbreiten und der entsprechenden **Einbindetiefe** ist eine ausreichende **Grundbruchsicherheit** $\eta = 2,0$ gegeben.

Um vorhandene **Inhomogenitäten** zwischen Kies-/Sandboden, Geschiebelehm, verwittertem Tonstein und $\pm$ **schwankenden Verdichtungsgraden** des Auftragsmaterials im fundamentnahen Bereich auszugleichen, kommen **entsprechend bewehrte Fundamente** zur Ausführung.

Zur Überprüfung des **Setzungsverhaltens** sind dem Gutachter nach Fertigstellung der Gründungsstatik **Lasten-/Fundament-/Positionspläne** des Neubaus vorzulegen.

4.4 WU-Stahlbetonsohlen

Die Stahlbetonsohlplatte des Untergeschosses der neuen Sporthalle muss **in WU-Beton** hergestellt werden wegen des kapillarbrechenden, **unterlagernden Flächenfilters**, der als **ständiger Wasserspeicher** für anfallendes Stauwasser nach Ende der Bau-Arbeiten fungiert.

Die 2 Aufzugsunterfahrten sind vollständig in WU-Beton als **Weiß Wannen** auszuführen.

Zur Auftriebssicherheit der bewehrten Bodenplatte der neuen Sporthalle ist ein geschätzt kalkulierter **Wasserdruck von 2,5 m als MHGW** (= mittlerer höchster Stauwasserstand) auf die **UK Bodenplatte/Hallensohle** in die Statik einzurechnen. Es handelt sich um den **Sickerwasser-Aufstau** auf dem nur gering durchlässigen Geschiebelehm und dem undurchlässigen Tonstein in der **durchlässigen Arbeitsraumverfüllung** zum Hangangleich an die **nördliche 0,00-Ebene** (Erdgeschoss-Höhe = **72,6 m NN**, siehe auch Kapitel 1).

In den Hang eingebundene Gebäudebereiche sind zum ständigen, nachhaltigen Schutz **in wasserundurchlässigem WU-Beton einzufassen** oder mit einer druckwasserhaltenden **Außenhaut abzudichten. Es gilt die DIN 18533.**

Für Sporthallenböden sind die DIN 18032-2 und die EN 14904 zu beachten.

Wegen nicht zu kalkulierender Stauwasserhöchststände durch Starkregen-Ereignisse sind alle vorhandenen **Lichtschächte zusätzlich durch Drainagen abzusichern**, um mögliche Wassereinflüsse in das Gebäude zu verhindern.

5. AUSHUB, BAUGRUBENSICHERUNG

Aushub

Der beim **Auskoffern** anfallende Sand + Kies (aufgefüllt und anstehend/gewachsen) kann als **Füll- und Auftragsmaterial** zum Gelände-Ausgleich/-Anhebung **wiederverwendet** werden, da eine hierfür entsprechende **Verdichtungsfähigkeit** gegeben ist.

Vor Ort ausgehobener Sand ist zum **Wiedereinbau unter Fundament, Bodenplatte und als Arbeitsraumverfüllung** im direkten Gebäude-Kontakt wegen vorhandener, bindiger Anteile (Schluff, Ton) **nicht geeignet**. Vor allem ausgehobener Geschiebelehm und verwitterter Tonstein sind **nicht verdichtungsfähig und vom Sandboden zu trennen**.

Als Ersatz für den Aushubboden ist **einheitlicher, nicht bindiger (max. 5 % Schluff/Ton), wasserdurchlässiger, weit gestufter Füllsand/Kiessand lagenweise** (maximal 0,3 m) unter Fundament und Bodenplatte und als Arbeitsraumverfüllung **einzubauen** und fach- und sachgerecht mit **Flächenrüttlern** auf den Richtwert **100 % Proctor** im Auftragsbereich der Sondierstellen **10 und 12** (siehe Lageplan, Anlage 1 und Anlagen 2.10 und 2.12) und als **Arbeitsraumverfüllung** direkt am Gebäude auf **mindestens 97 % Proctor zu verdichten**.

Baugrubensicherung

Zur Baugrubensicherung im nördlichen Bereich zum **Hof Bögel** muss ein **Verbau** (z. B. Berliner Verbau oder Trägerbohlwand) ausgeführt werden, der statisch über die Bodenkennwerte (siehe Kapitel 4.1) nachgewiesen wird.

Grundlage für die Bewertung der Situation sind die 3 Sondierstellen **ENSH 1, ENSH 2 und 9** (siehe Lageplan, Anlage 1 und Anlagen 2).

Der Gutachter empfiehlt die **Verankerung der Träger** im festen, unverwitterten Schluff-/Tonstein; **der feste Fels** liegt auf Höhe **65,1/66,1/66,9 m NN** (siehe Bohr-/Bodenprofile der Anlagen 2).

In wasserfreiem **Sand + Kies** ist zur **Standsicherheit** nach DIN 4124 ein Böschungswinkel bis **maximal 45 °** einzuhalten.

Böschungen sind bauzeitlich mit gesicherter **Folie** oder Kunststoff-**Plane** gegen Erosion, Witterung und Niederschlagseinwirkung (vor allem durch **Starkregen**) zu **schützen**, um ein Bodenfließen (**Fließsand**) zu verhindern.

Bleibende Böschungen sind durch gezielte Platzierung von **Faschinen** und/oder geregelte **Bepflanzung**/Begrünung ständig zu **stabilisieren**.

6. VERDICHTUNGSÜBERPRÜFUNG

Nach den Verdichtungsarbeiten von **zusätzlich lagenweise eingebautem Füllsand oder Schotter** unter Fundament **FUK** und Bodenplatte im **Auftragsbereich RKB 10 und RKB 12** nach Fertigstellung des Endplanums **UK Stahlbetonsohle/Bodenplatte** sind **Überprüfungen** der erreichten Verdichtung **unter Fundament und Bodenplatte** an mehreren Vergleichsstellen im Hinblick auf das Erreichen gleicher Werte mit tolerierten Schwankungen erforderlich (siehe Kapitel 3.5, Seite 9, unten).

Die Verdichtungsüberprüfungen zur **Tragfähigkeit** erfolgen über **statische Lastplatten-druckversuche** PLT nach DIN 18134 (mit mindestens 7,5 t Gegengewicht) und/oder **dynamische** Plattendruckversuche DPLT nach technischer Prüfvorschrift (**statisch** wegen größerer Aussagekraft/Tiefenwirkung **zu bevorzugen**).

Für ein Schotterplanum **unter Fundament** ist ein E_{v2} -Wert von $\pm 80 \text{ MN/m}^2$ ausreichend, für ein **Sand-Endplanum** gilt ein E_{v2} -Wert = **mindestens 60 MN/m²** (entsprechende, dynamische **E_{vd} -Werte = mindestens 30 – 40 MN/m²**).

Auf neu eingebautem Füllsand unter Fundament muss ein dynamischer E_{vd} -Wert = mindestens 30 MN/m² nachgewiesen werden (Richtwert 100 % Proctordichte).

Dieser Wert entspricht einem **E_{v2} -Wert = mindestens 60 MN/m²** des statischen Lastplattendruckversuchs nach DIN 18134 auf dem **Füllsand-Tragschicht-Endplanum UK Fundament**.

Nachverdichtungen müssen ggf. angeordnet werden (s. und vgl. Kapitel 3.5, Seite 9, unten).

7. ANALYTISCHE UMWELTCHEMIE

Untersuchung 1 Mischprobe nach Ersatzbaustoff-Verordnung **EBV**, s. Anlagen 3.1 und 3.2

Der anstehende Sandboden (Mischprobe RKB ENSH 1 – 4; **0,5 – 6,1 m** unter GOK) wurde gem. **EBV** (Anlage 1, **Tabelle 3**: BM/BG-0, BM/BG-0*, BM/BG-F0* bis -F3, < 10% Fremddanteile) untersucht und ist aufgrund der ermittelten **Material-Werte** im Feststoff und Eluat vom 13.06.2024 in die Klasse **BM/BG-0** (Bodenmaterial/Baggergut) einzustufen.

Damit kann ausgekoffter, gewachsener, anstehender **Sand als Füllmaterial** umwelttechnisch ohne Einschränkung wieder verwendet werden.

Aufgrund bindiger Anteile (Schluff, Geschiebelehm) im Sandboden ist der Wiedereinbau vor Ort **nur zum Gelände-Ausgleich** durchführbar (siehe und vergleiche Kapitel 5, Seite 14).

BM/BG-0 nach EBV entspricht der Deponieklasse DK 0 der Deponie-Verordnung DepV.

Untersuchung 1 Mischprobe nach Deponie-Verordnung DepV, siehe Anlagen 4.1 und 4.2

Die zusammengestellte Mischprobe ist **Auffüllung** (RKB ENSH 1 – 3; **0,0 – 3,3 m** u. GOK).
Das Ergebnis der Untersuchung nach der **Deponieverordnung DepV** erbrachte für die Mischprobe die **Deponieklasse DK 0** als Beleg (siehe Anlage 4.2).

Damit kann die ausgekofferte, **schadstoff-freie** Auffüllung vor Ort **uneingeschränkt** zum Gelände-Ausgleich oder zur Anhebung/Anpassung an 0,00-Höhen **wiedereingebaut** werden. Schon durchgeführte, parallele, chemische Bodenuntersuchungen für die Außenanlagen nach der neuen **Ersatzbaustoff-Verordnung EBV** und für den Neubau der Hauptschule nach der **Deponie-Verordnung DepV** bestätigen die Deponie-Klasse **DK 0** als Bodenmaterial/Baggergut **BM/BG-0**.

8. SCHLUSSWORT

Nach Fertigstellung von **exakten, aktuellen Planunterlagen** (z. B. Lageplan BV, Planschnitte, Gründungstiefen) zum Ersatz-Neubau der Sporthalle wurden **neue, gezielte Felduntersuchungen mit detaillierter Stellungnahme/geotechnischem Bericht/Boden-/Baugrundgutachten** mit entsprechenden gründungs-/umwelttechnischen Maßnahmen mit **Belastungstabellen für Streifen-/Einzelfundamente** (Setzungsberechnungen in Abhängigkeit von den Fundament-Breiten) in Folge zur Baugrund-Erstbewertung vom 30.11.2022 (Bodengutachten) als erforderlich durchgeführt.

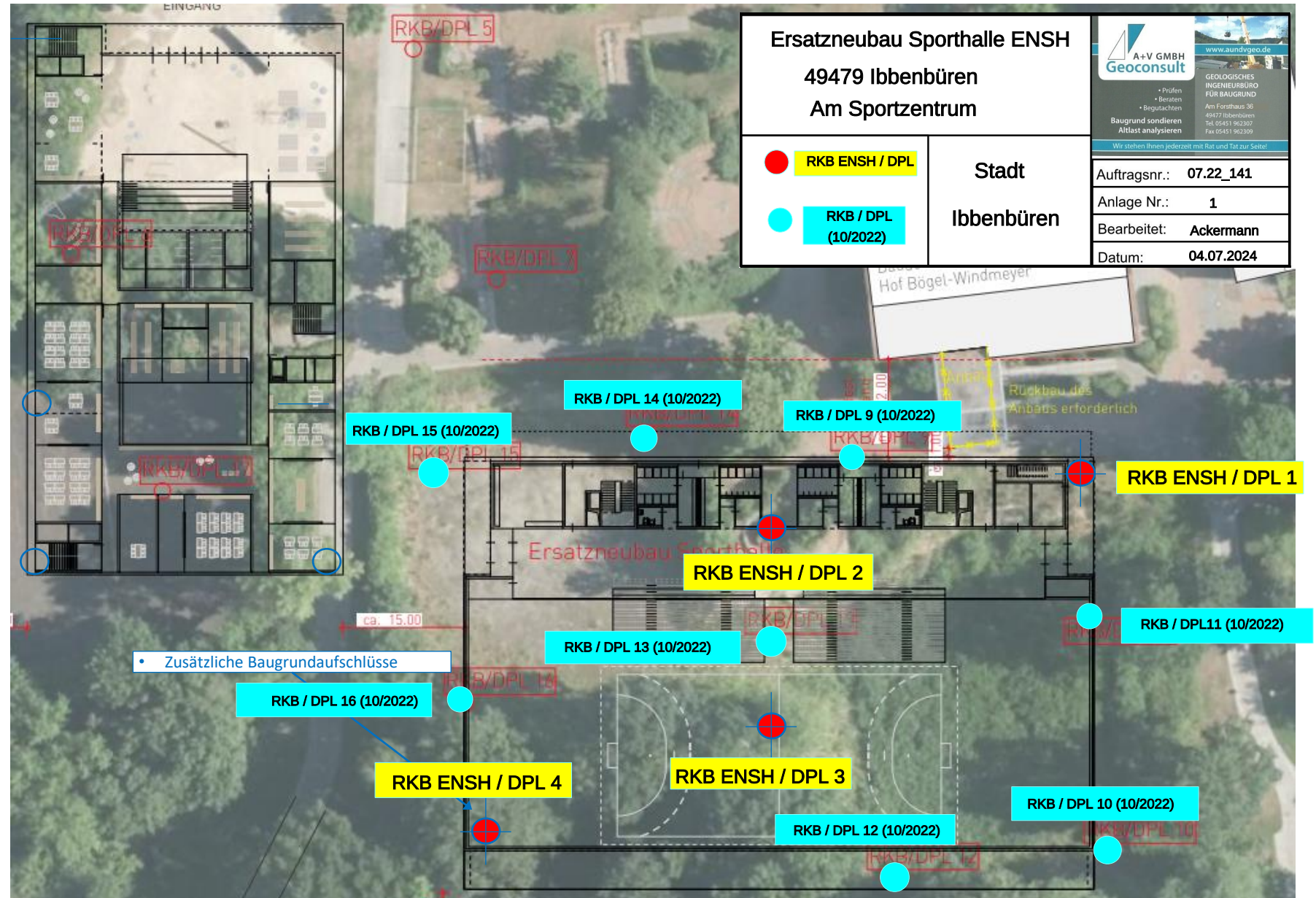
Bei Sachverhalten, die hier nicht oder abweichend dargestellt wurden, und sich ergebenden Fragen ist dies dem Gutachter mitzuteilen, damit er entsprechend dazu eine ergänzende Stellungnahme abgeben kann.

A + V Geoconsult GmbH
Niederlassung Rhein-Sieg
Am Kapellenhof 3
53783 Eitorf
Fon 0 22 43 / 844 139
Fax 0 22 43 / 844 139
Dipl.-Geol. Dr. Udo Volkmer

HSI + ENSH:

Neben zusätzlichen Aufschlüssen werden folgende Angaben benötigt:

- Einordnung Baugrund/Grundwasser in Betonangriff durch chem. Einflüsse (XA)?
- Definition Bemessungshochwasserstand + bauzeitlicher Wasserstand bezogen auf NHN bzgl. Abdichtung und Auftrieb
- Höhenmäßige Einordnung Sporthalle und Schulgebäude in Bezug auf die Bohrprofile



Bodenart



Sand



Fels verwittert



Kies



Tonstein



Auffüllung

A + V Geoconsult
Am Forsthaus 36
49477 Ibbenbüren
Tel.: 05451/962307

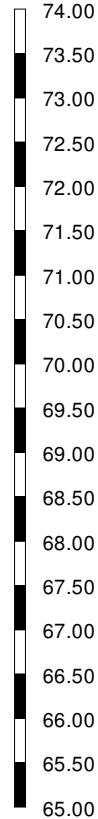
Ibbenbüren, B.P. 49 "Alstedde - Hof Bögel"

Zusatzsondierungen Sporthalle

Projekt-Nr. 07.22_141

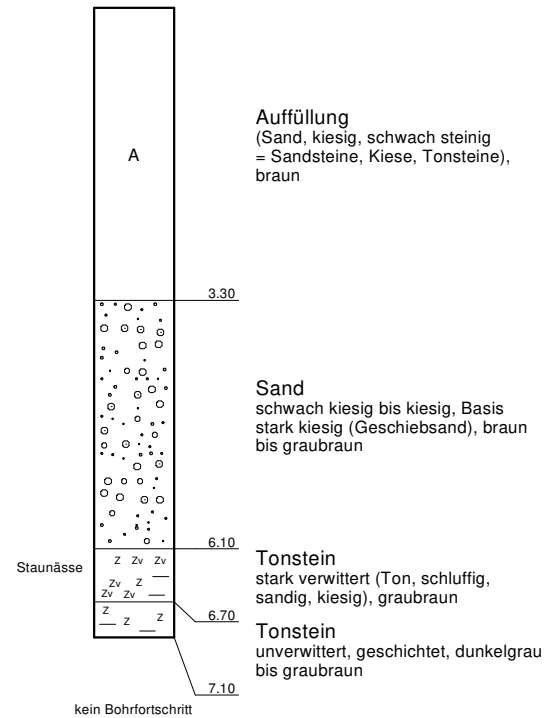
Anlage-Nr. 2.1

B.P. = KD = 67,80 m NN



RKB ENSH 1

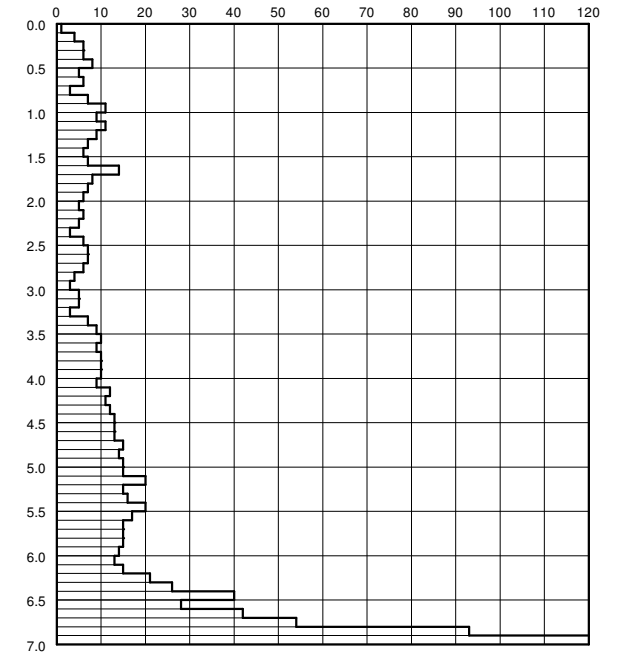
72,21 m NN



DPL ENSH 1

72,21 m NN

Schlagzahlen je 10 cm



kein Rammfortschritt

Stauwasser

Bodenart



naß



Sand



Kies



Auffüllung



Geschiebelehm



Fels verwittert



Tonstein

A + V Geoconsult
Am Forsthaus 36
49477 Ibbenbüren
Tel.: 05451/962307

Ibbenbüren, B.P. 49 "Alstedde - Hof Bögel"

Zusatzsondierungen Sporthalle

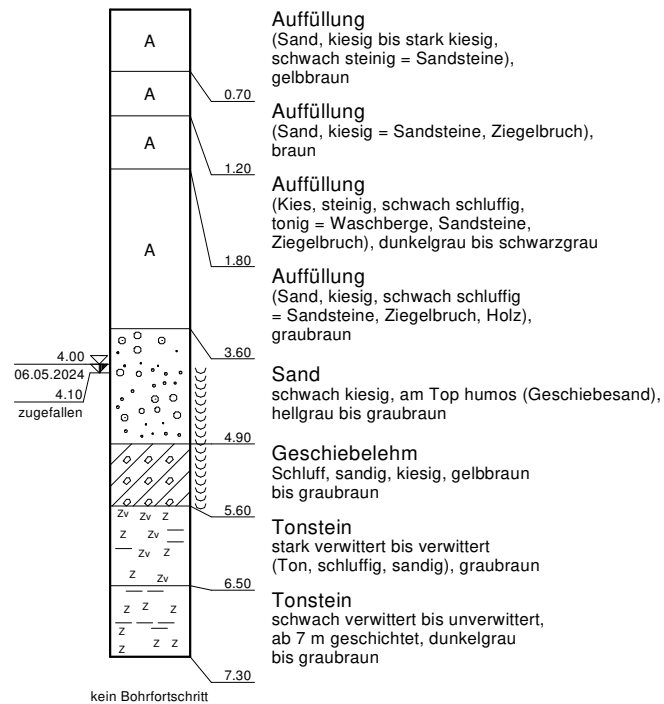
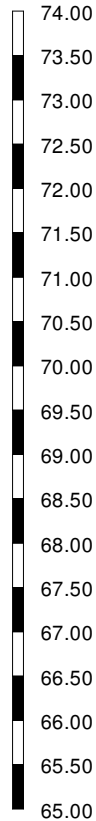
Projekt-Nr. 07.22_141

Anlage-Nr. 2.2

RKB ENSH 2

73,41 m NN

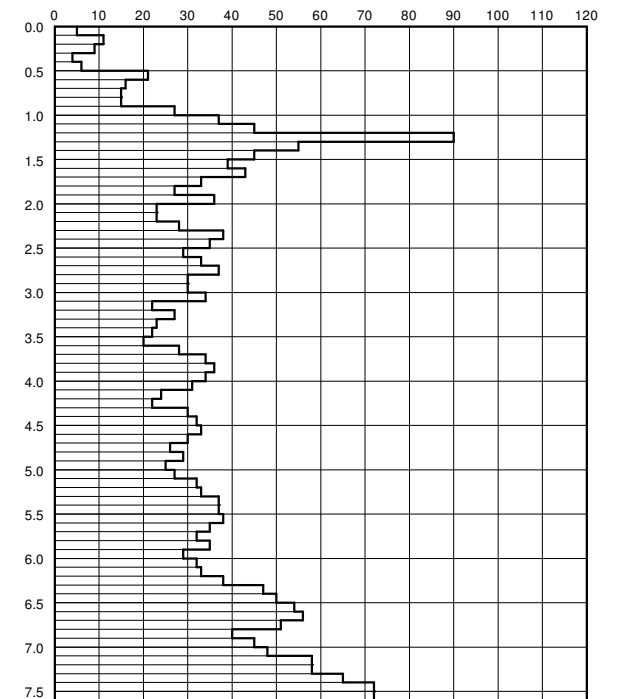
B.P. = KD = 67,80 m NN



DPL ENSH 2

73,41 m NN

Schlagzahlen je 10 cm



kein Rammfortschritt

Stauwasser

Bodenart



naß



Sand



Geschiebelehm



Kies



Fels verwittert



Mutterboden



Tonstein



Auffüllung

A + V Geoconsult
Am Forsthaus 36
49477 Ibbenbüren
Tel.: 05451/962307

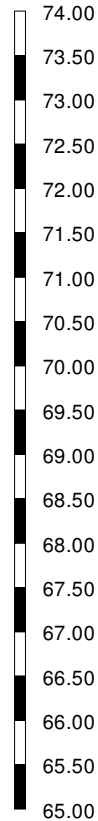
Ibbenbüren, B.P. 49 "Alstedde - Hof Bögel"

Zusatzsondierungen Sporthalle

Projekt-Nr. 07.22_141

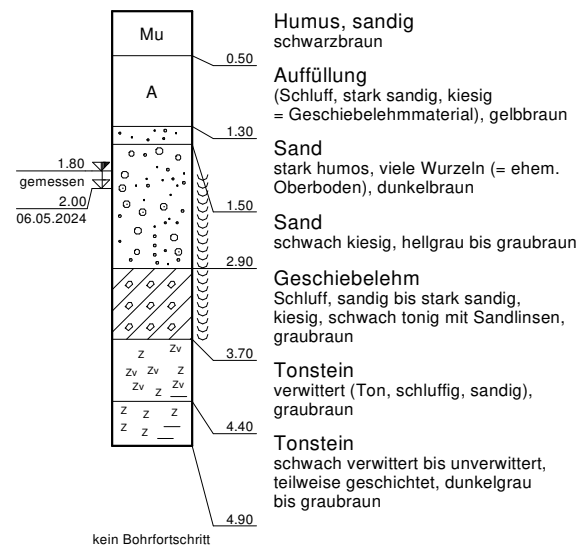
Anlage-Nr. 2.3

B.P. = KD = 67,80 m NN



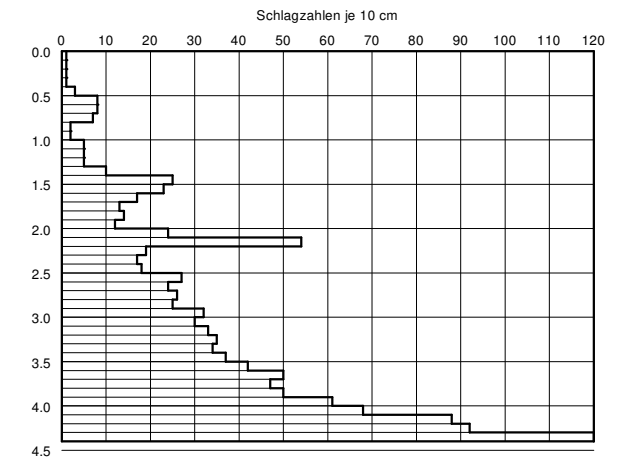
RKB ENSH 3

70,49 m NN



DPL ENSH 3

70,49 m NN



kein Rammfortschritt

Bodenart

	Sand		Fels verwittert
	Kies		Sandstein
	Mutterboden		Schluffstein

A + V Geoconsult
Am Forsthaus 36
49477 Ibbenbüren
Tel.: 05451/962307

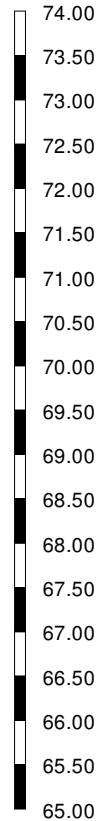
Ibbenbüren, B.P. 49 "Alstedde - Hof Bögel"

Zusatzsondierungen Sporthalle

Projekt-Nr. 07.22_141

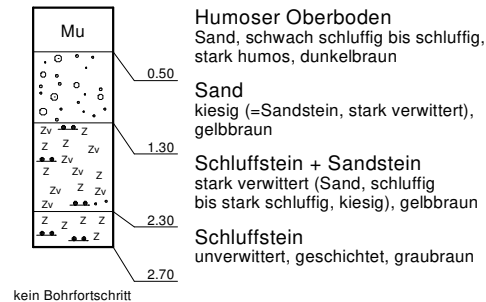
Anlage-Nr. 2.4

B.P. = KD = 67,80 m NN



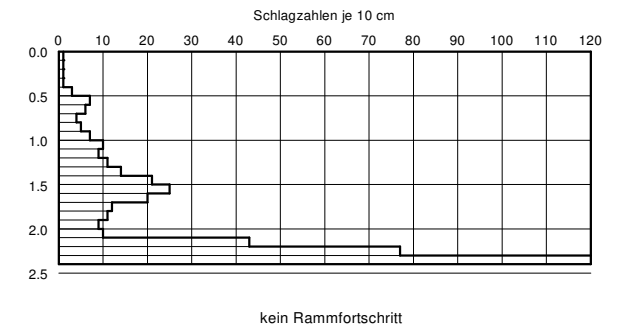
RKB ENSH 4

70,07 m NN



DPL ENSH 4

70,07 m NN



Stauwasser

Bodenart

naß



Sand



Mutterboden



Kies



Auffüllung



Steine



Geschiebelehm

A + V Geoconsult
Am Forsthaus 36
49477 Ibbenbüren
Tel.: 05451/962307

Ibbenbüren, B.P. 49 "Alstedde - Hof Bögel"

Neubau Hauptschule

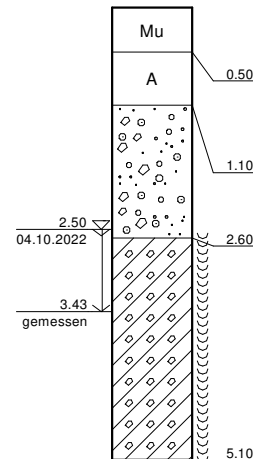
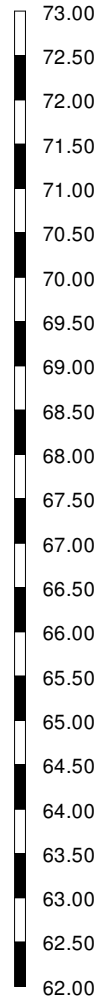
Projekt-Nr. 07.22_141

Anlage-Nr. 2.1

RKB 1

73,04 m NN

B.P. = KD = 72,99 m NN



Humoser Oberboden
Sand, schwach kiesig, schwach schluffig, stark humos, dunkelbraun

Auffüllung
(Sand, schwach kiesig, schwach humos, Wurzeln), dunkelbraun bis braun

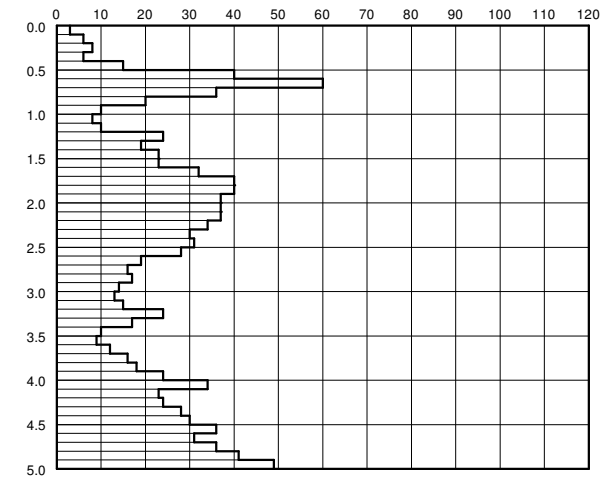
Sand
schwach bis stark kiesig, schwach steinig, gelbbraun

Geschiebelehm
Schluff, sandig bis stark sandig, schwach kiesig bis kiesig, schwach tonig, Sandlinsen, grau, gelbbraun

DPL 1 (DPL-5)

73,04 m NN

Schlagzahlen je 10 cm



Stauwasser

Bodenart

naß



Sand



Mutterboden



Kies



Auffüllung



Steine



Geschiebelehm

A + V Geoconsult
Am Forsthaus 36
49477 Ibbenbüren
Tel.: 05451/962307

Ibbenbüren, B.P. 49 "Alstedde - Hof Bögel"

Neubau Hauptschule

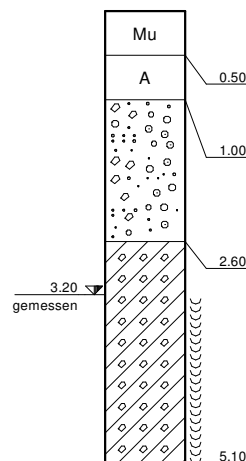
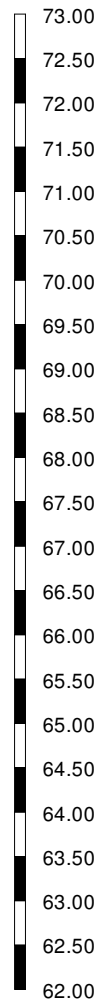
Projekt-Nr. 07.22_141

Anlage-Nr. 2.2

RKB 2

72,73 m NN

B.P. = KD = 72,99 m NN



Humoser Oberboden
Sand, schwach kiesig, schwach schluffig, stark humos, dunkelbraun

Auffüllung
(Sand, kiesig, steinig, schwach humos), braun bis dunkelbraun

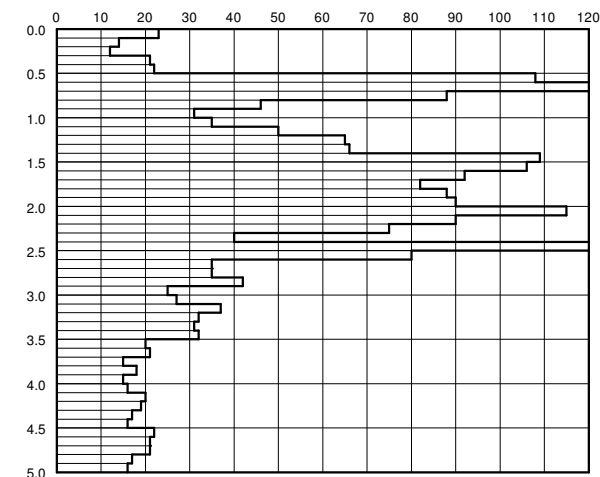
Sand
schwach kiesig bis kiesig, schwach schluffig, teilweise schwach steinig, hellbraun, gelbbraun

Geschiebelehm
Schluff, sandig bis stark sandig, schwach kiesig bis kiesig, schwach bis stark tonig, Sandlagen und -linsen, braun, gelbbraun

DPL 2 (DPL-10)

72,73 m NN

Schlagzahlen je 10 cm



Stauwasser

Bodenart



naß



Sand



Feinsand



Mittelsand



Grobsand



Kies



Steine



Auffüllung



Geschiebelehm

A + V Geoconsult
Am Forsthaus 36
49477 Ibbenbüren
Tel.: 05451/962307

Ibbenbüren, B.P. 49 "Alstedde - Hof Bögel"

Neubau Hauptschule

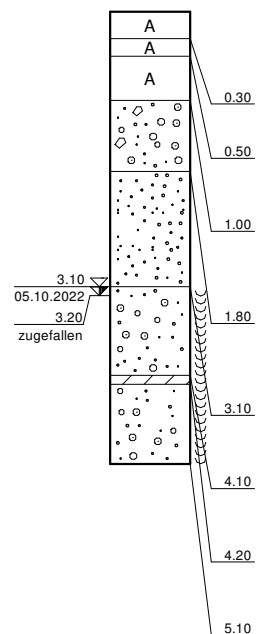
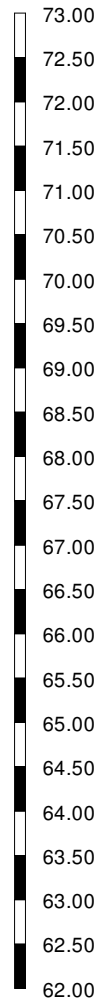
Projekt-Nr. 07.22_141

Anlage-Nr. 2.3

RKB 3

72,36 m NN

B.P. = KD = 72,99 m NN



Auffüllung
(Kies, sandig, schwach steinig
= Sandsteine, am Top humos),
graubraun

Auffüllung
(Füllsand), hellbraun

Auffüllung
(Sand, schwach kiesig, schwach
humos), braun bis dunkelbraun

Sand
schwach kiesig bis kiesig,
schwach schluffig, teilweise
Schlufflinsen, braun, graubraun

Mittelsand
feinsandig, schwach grobsandig
mit Geschiebelehm (cm),
rotbraun, hellbraun, grau

Sand
schwach kiesig, rostbraun,
gelbbraun

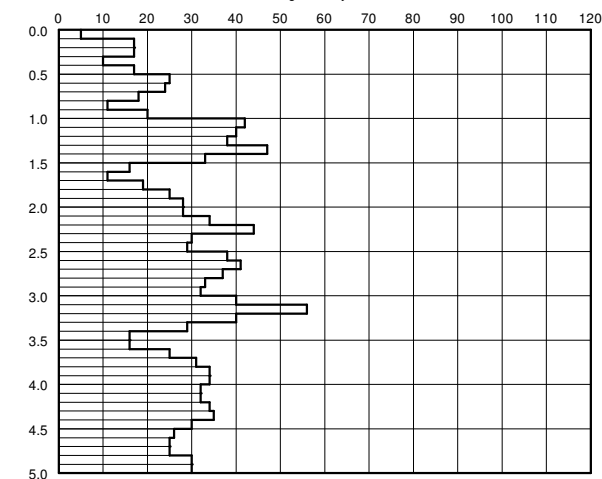
Geschiebelehm
Schluff, tonig, sandig, schwach
kiesig, grau

Sand
schwach kiesig mit 2 Geschiebelehm (cm),
braun, rostbraun, gelbbraun

DPL 3 (DPL-5)

72,36 m NN

Schlagzahlen je 10 cm



Stauwasser

Bodenart

naß



Schluff



Sand



Kies



Steine



Mutterboden



Auffüllung



Geschiebelehm

A + V Geoconsult
Am Forsthaus 36
49477 Ibbenbüren
Tel.: 05451/962307

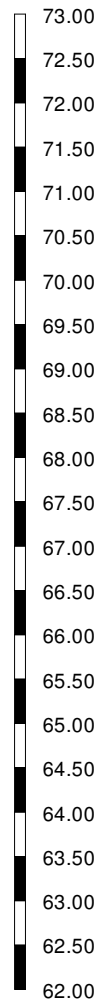
Ibbenbüren, B.P. 49 "Alstedde - Hof Bögel"

Neubau Hauptschule

Projekt-Nr. 07.22_141

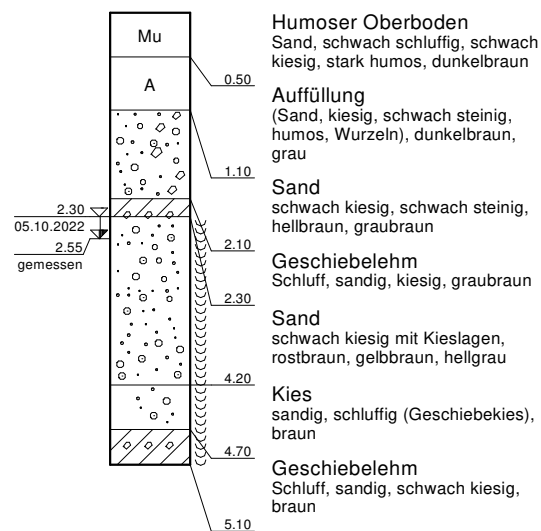
Anlage-Nr. 2.4

B.P. = KD = 72,99 m NN



RKB 4

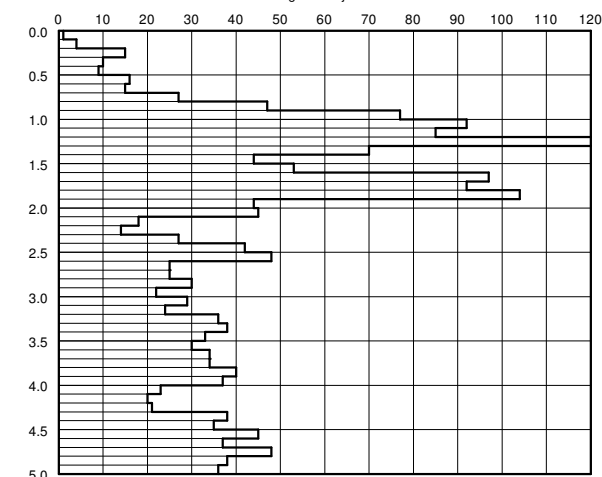
71,46 m NN



DPL 4 (DPL-10)

71,46 m NN

Schlagzahlen je 10 cm



Stauwasser

Bodenart



naß



Schluff



Sand



Feinsand



Mittelsand



Grobsand



Kies



Auffüllung



Geschiebelehm

A + V Geoconsult
Am Forsthaus 36
49477 Ibbenbüren
Tel.: 05451/962307

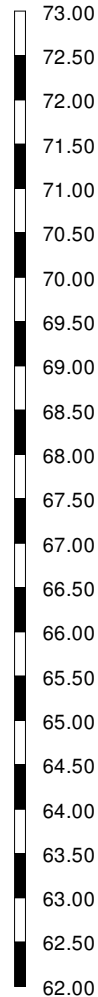
Ibbenbüren, B.P. 49 "Alstedde - Hof Bögel"

Neubau Hauptschule

Projekt-Nr. 07.22_141

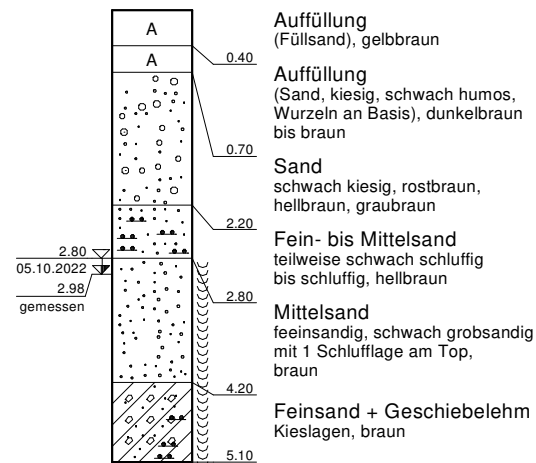
Anlage-Nr. 2.5

B.P. = KD = 72,99 m NN



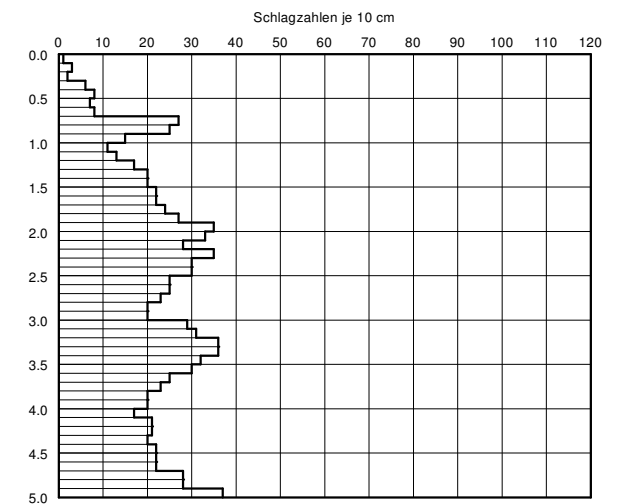
RKB 5

72,03 m NN



DPL 5 (DPL-5)

72,03 m NN



Stauwasser

Bodenart



naß



Schluff



Sand



Kies



Steine



Mutterboden



Auffüllung



Geschiebelehm

A + V Geoconsult
Am Forsthaus 36
49477 Ibbenbüren
Tel.: 05451/962307

Ibbenbüren, B.P. 49 "Alstedde - Hof Bögel"

Neubau Hauptschule

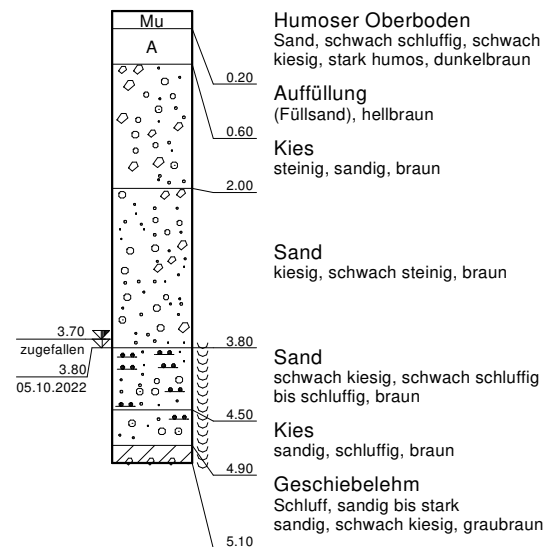
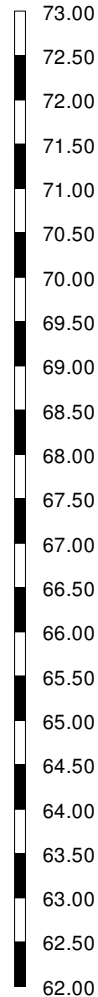
Projekt-Nr. 07.22_141

Anlage-Nr. 2.6

RKB 6

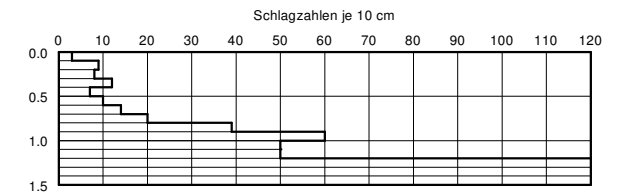
72,72 m NN

B.P. = KD = 72,99 m NN



DPL 6 (DPL-10)

72,72 m NN



kein Rammfortschritt

Stauwasser

Bodenart



naß



Schluff



Mutterboden



Sand



Auffüllung



Kies



Geschiebelehm



Steine

A + V Geoconsult
Am Forsthaus 36
49477 Ibbenbüren
Tel.: 05451/962307

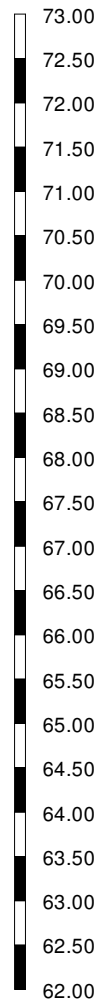
Ibbenbüren, B.P. 49 "Alstedde - Hof Bögel"

Neubau Hauptschule

Projekt-Nr. 07.22_141

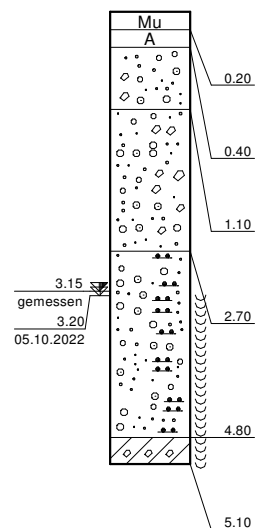
Anlage-Nr. 2.7

B.P. = KD = 72,99 m NN



RKB 7

72,10 m NN



Humoser Oberboden
Sand, schwach schluffig, kiesig,
stark humos, dunkelbraun

Auffüllung
(Sand, kiesig, schwach humos),
dunkelbraun bis braun

Sand
kiesig bis stark kiesig, schwach
steinig, braun bis gelbbraun

Sand + Kies
schwach steinig, teilweise
schwach schluffig, hellbraun,
graubraun

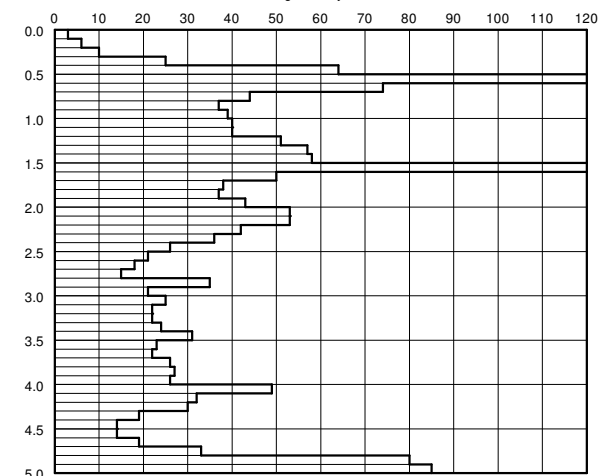
Kies + Sand
teilweise schwach schluffig,
braun, grau

Geschiebelehm
Schluff, schwach bis stark
tonig, schwach kiesig, schwach
sandig, grau

DPL 7 (DPL-5)

72,10 m NN

Schlagzahlen je 10 cm



Stauwasser

Bodenart



naß



Schluff



Kies



Sand



Steine



Feinsand



Auffüllung



Mittelsand

A + V Geoconsult
Am Forsthaus 36
49477 Ibbenbüren
Tel.: 05451/962307

Ibbenbüren, B.P. 49 "Alstedde - Hof Bögel"

Neubau Hauptschule

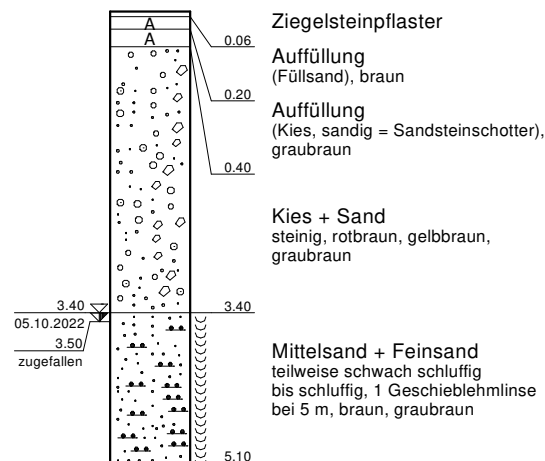
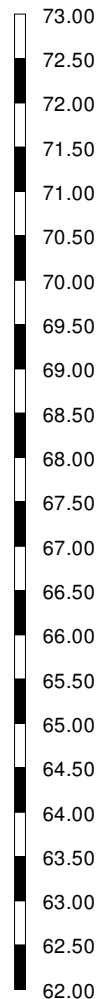
Projekt-Nr. 07.22_141

Anlage-Nr. 2.8

RKB 8

72,85 m NN

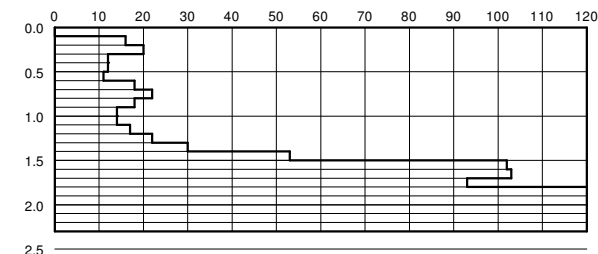
B.P. = KD = 72,99 m NN



DPL 8 (DPL-10)

72,85 m NN

Schlagzahlen je 10 cm



kein Rammfortschritt

Bodenart



Schluff



Geschiebelehm



Sand



Fels verwittert



Kies



Schluffstein



Auffüllung



Tonstein

A + V Geoconsult
Am Forsthaus 36
49477 Ibbenbüren
Tel.: 05451/962307

Ibbenbüren, B.P. 49 "Alstedde - Hof Bögel"

Neubau Hauptschule

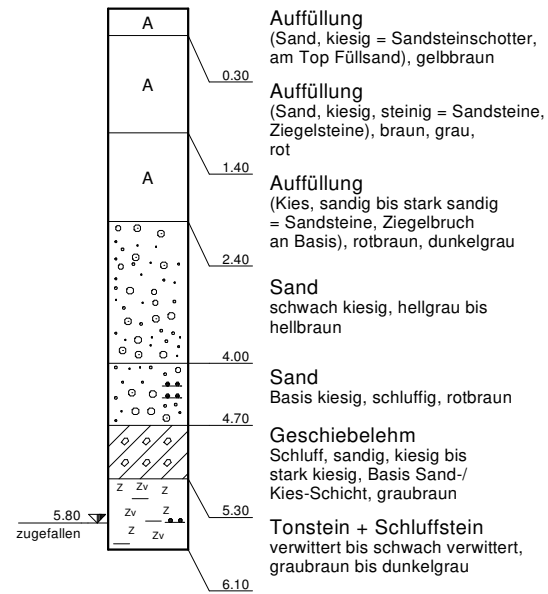
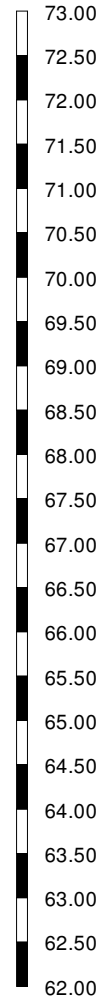
Projekt-Nr. 07.22_141

Anlage-Nr. 2.9

RKB 9

72,97 m NN

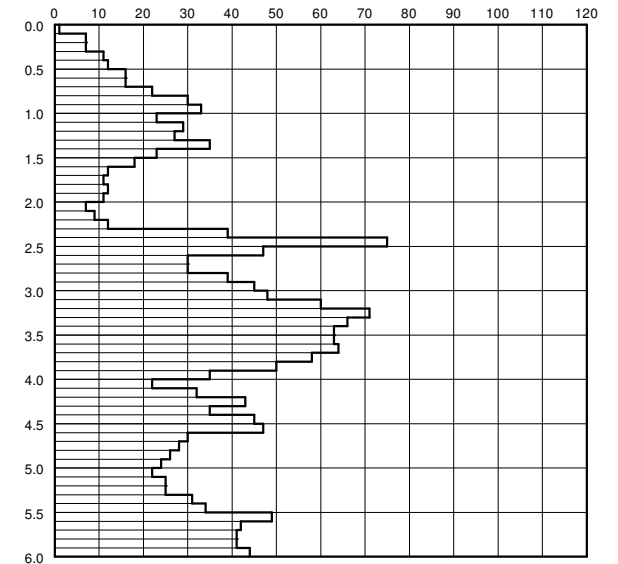
B.P. = KD = 72,99 m NN



DPL 9 (DPL-5)

72,97 m NN

Schlagzahlen je 10 cm



Stauwasser

Bodenart



naß



Schluff



Geschiebelehm



Sand



Fels verwittert



Kies



Schluffstein



Auffüllung



Tonstein

A + V Geoconsult
Am Forsthaus 36
49477 Ibbenbüren
Tel.: 05451/962307

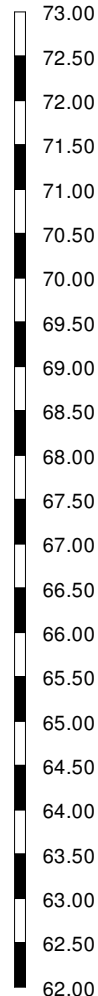
Ibbenbüren, B.P. 49 "Alstedde - Hof Bögel"

Neubau Hauptschule

Projekt-Nr. 07.22_141

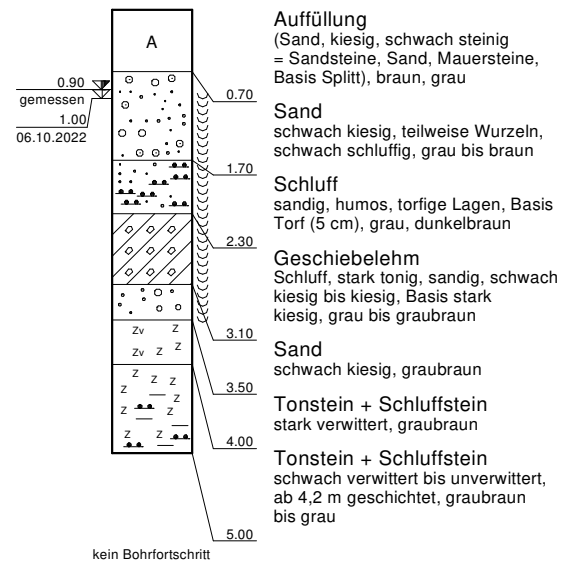
Anlage-Nr. 2.10

B.P. = KD = 72,99 m NN



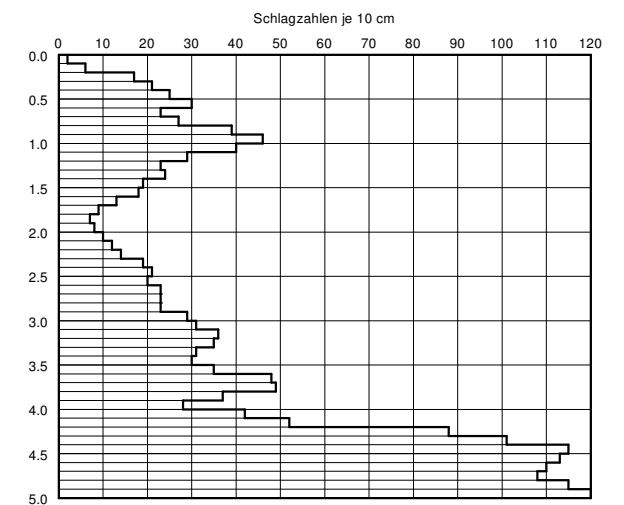
RKB 10

67,26 m NN



DPL 10 (DPL-10)

67,26 m NN



kein Rammfortschritt

Stauwasser

Bodenart



naß



Auffüllung

Fels verwittert



Schluffstein



Tonstein

A + V Geoconsult
Am Forsthaus 36
49477 Ibbenbüren
Tel.: 05451/962307

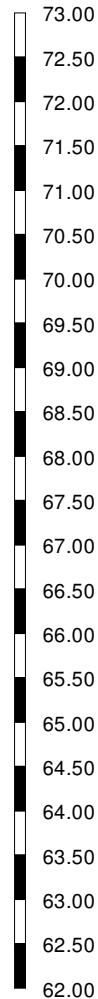
Ibbenbüren, B.P. 49 "Alstedde - Hof Bögel"

Neubau Hauptschule

Projekt-Nr. 07.22_141

Anlage-Nr. 2.11

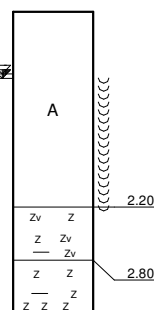
B.P. = KD = 72,99 m NN



RKB 11

68,25 m NN

0.70
06.10.2022
0.75
gemessen



Auffüllung
(Sand, kiesig, schwach steinig
= Sandsteine, Ziegelbruch, Keramik,
Kalksteine), braun, graubraun

Tonstein + Schluffstein
stark verwittert bis verwittert,
graubraun

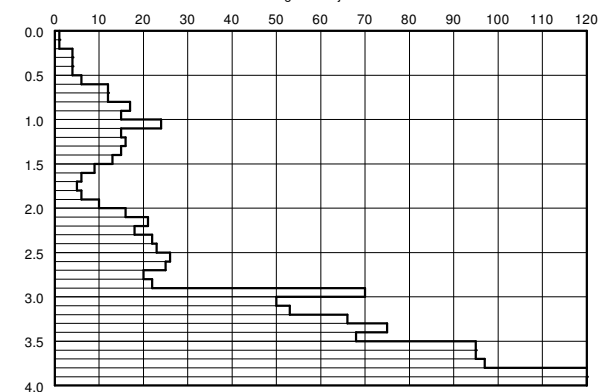
Tonstein + Schluffstein
schwach verwittert bis unverwittert,
Basis geschichtet, graubraun bis
grau

kein Bohrfortschritt

DPL 11 (DPL-5)

68,25 m NN

Schlagzahlen je 10 cm



kein Rammfortschritt

Stauwasser

Bodenart



naß



Schluff



Feinsand



Auffüllung



Geschiebelehm



Fels verwittert



Schluffstein



Tonstein

A + V Geoconsult
Am Forsthaus 36
49477 Ibbenbüren
Tel.: 05451/962307

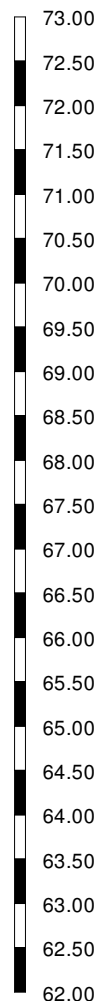
Ibbenbüren, B.P. 49 "Alstedde - Hof Bögel"

Neubau Hauptschule

Projekt-Nr. 07.22_141

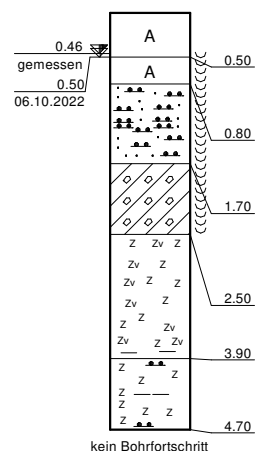
Anlage-Nr. 2.12

B.P. = KD = 72,99 m NN



RKB 12

67,19 m NN



Auffüllung
(Sand, schwach kiesig), braun

Auffüllung
(Sand + Kies = Sandsteine, Kalksteine),
graubraun

Feinsand
schluffig, teilweise schwach mittelsandig,
grau

Geschiebelehm
Schluff, stark tonig, schwach sandig,
schwach kiesig, gelbbraun bis
braun

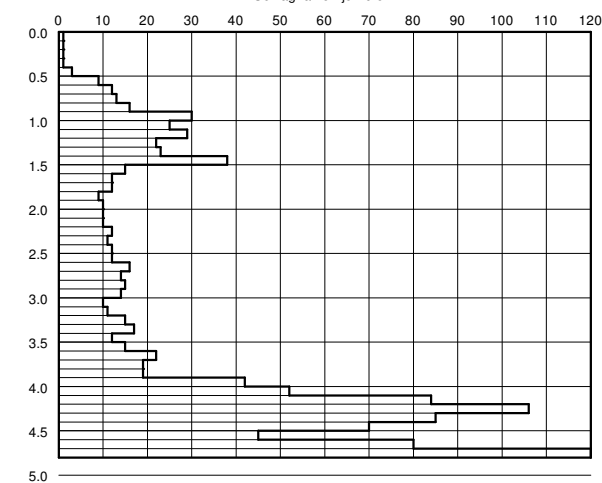
Tonstein + Schluffstein
stark verwittert, braun

Tonstein + Schluffstein
verwittert bis unverwittert, Basis
geschichtet, grau

DPL 12 (DPL-10)

67,19 m NN

Schlagzahlen je 10 cm



kein Rammfortschritt

Stauwasser

Bodenart



naß



Feinsand



Mittelsand



Grobsand



Kies



Auffüllung



Geschiebelehm



Fels verwittert



Schluffstein



Tonstein

A + V Geoconsult
Am Forsthaus 36
49477 Ibbenbüren
Tel.: 05451/962307

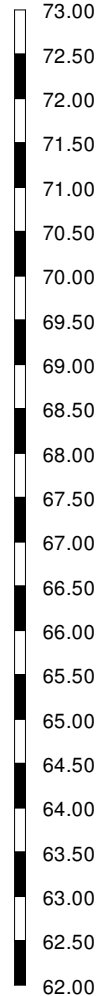
Ibbenbüren, B.P. 49 "Alstedde - Hof Bögel"

Neubau Hauptschule

Projekt-Nr. 07.22_141

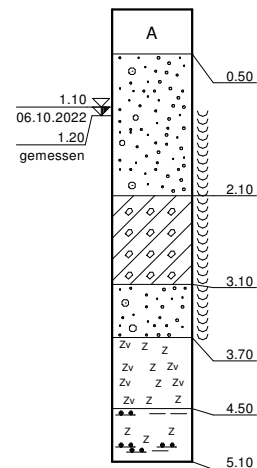
Anlage-Nr. 2.13

B.P. = KD = 72,99 m NN



RKB 13

70,15 m NN



Auffüllung
(Sand, kiesig, steinig = Betonbruch, Eisen), braun, grau

Fein- bis Mittelsand
schwach grobsandig, teilweise schwach kiesig, vereinzelt Wurzelreste, hellgrau bis hellbraun

Geschiebelehm
Schluff, stark tonig, schwach sandig, schwach kiesig, an Basis Kieslage, gelbbraun bis graubraun

Mittelsand
feinsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig, graubraun

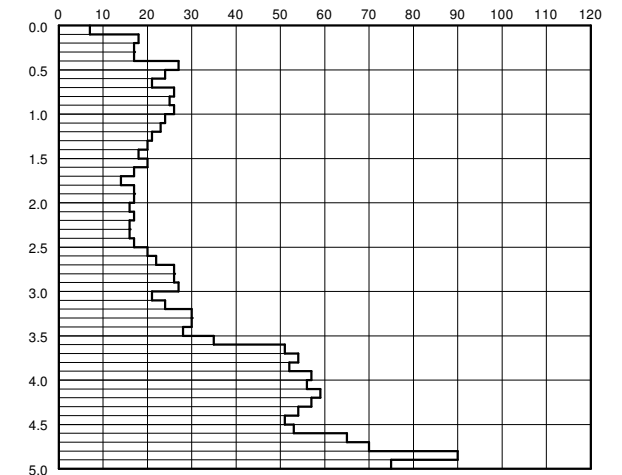
Tonstein + Schluffstein
stark verwittert, graubraun

Tonstein + Schluffstein
verwittert bis unverwittert, grau

DPL 13 (DPL-5)

70,15 m NN

Schlagzahlen je 10 cm



Stauwasser

Bodenart

naß



Schluff



Sand



Kies



Steine



Auffüllung



Fels verwittert



Schluffstein



Tonstein

A + V Geoconsult
Am Forsthaus 36
49477 Ibbenbüren
Tel.: 05451/962307

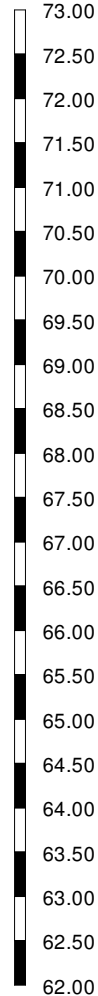
Ibbenbüren, B.P. 49 "Alstedde - Hof Bögel"

Neubau Hauptschule

Projekt-Nr. 07.22_141

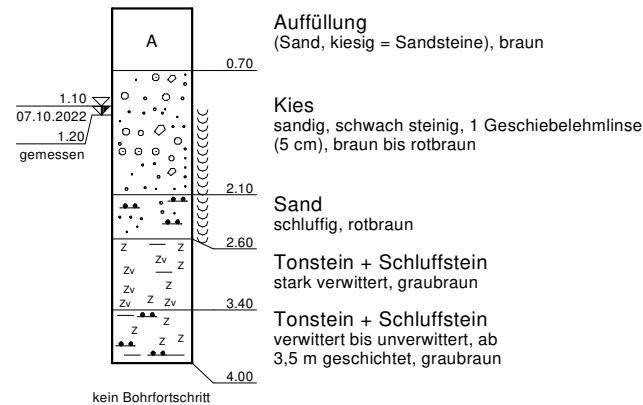
Anlage-Nr. 2.14

B.P. = KD = 72,99 m NN



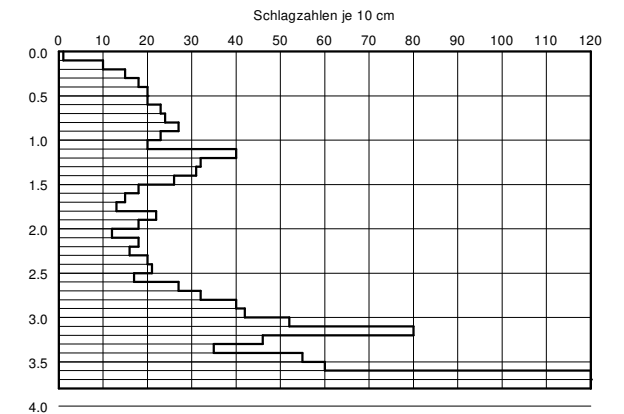
RKB 14

70,24 m NN



DPL 14 (DPL-10)

70,24 m NN



kein Rammfortschritt

Stauwasser

Bodenart



naß



Schluff



Sand



Kies



Auffüllung



Fels verwittert



Schluffstein



Tonstein

A + V Geoconsult
Am Forsthaus 36
49477 Ibbenbüren
Tel.: 05451/962307

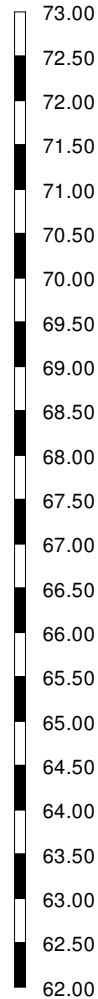
Ibbenbüren, B.P. 49 "Alstedde - Hof Bögel"

Neubau Hauptschule

Projekt-Nr. 07.22_141

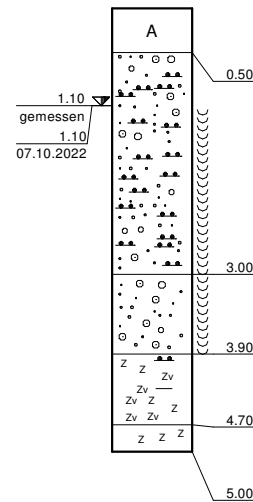
Anlage-Nr. 2.15

B.P. = KD = 72,99 m NN



RKB 15

70,13 m NN



Auffüllung
(Sand, kiesig, schwach steinig
= Sandsteine), braun

Sand + Kies
schwach bis stark schluffig, steinig
mit Geschiebelehmlinsen, braun,
grau

Sand
kiesig, braun

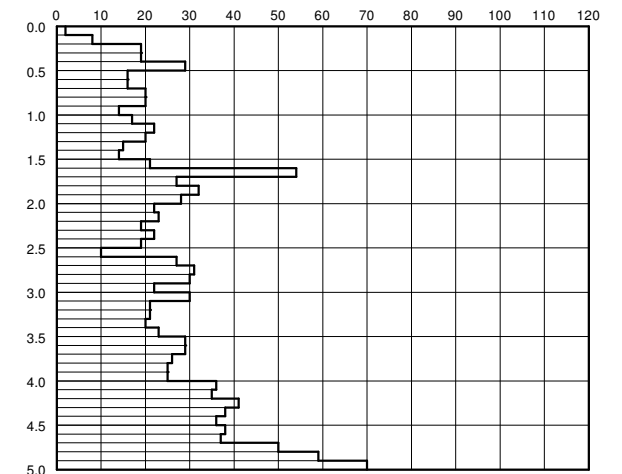
Tonstein + Schluffstein
stark verwittert bis verwittert,
graubraun, braun

Tonstein + Schluffstein
schwach verwittert bis unverwittert,
grau

DPL 15 (DPL-5)

70,13 m NN

Schlagzahlen je 10 cm



Bodenart



Schluff



Sand



Kies



Auffüllung



Geschiebelehm



Fels verwittert



Schluffstein



Tonstein

A + V Geoconsult
Am Forsthaus 36
49477 Ibbenbüren
Tel.: 05451/962307

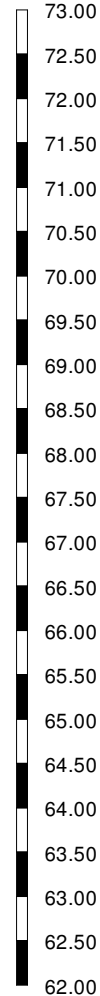
Ibbenbüren, B.P. 49 "Alstedde - Hof Bögel"

Neubau Hauptschule

Projekt-Nr. 07.22_141

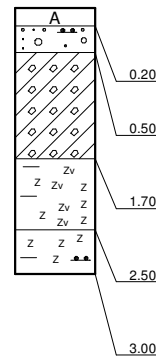
Anlage-Nr. 2.16

B.P. = KD = 72,99 m NN



RKB 16

70,12 m NN



kein Bohrfortschritt

Auffüllung
(Sand, kiesig = Sandsteine, Basis
Füllsand), braun

Sand + Kies
schluffig, braun

Geschiebelehm
Ton, schluffig, sandig, schwach
kiesig bis kiesig, braun, rotbraun

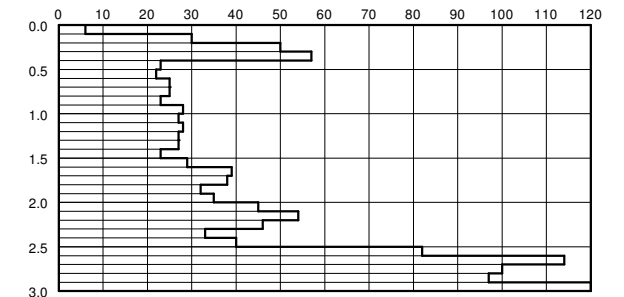
Tonstein + Schluffstein
stark verwittert bis verwittert,
graubraun, hellbraun

Tonstein + Schluffstein
verwittert bis schwach verwittert,
braun bis graubraun, Basis grau

DPL 16 (DPL-10)

70,12 m NN

Schlagzahlen je 10 cm



kein Rammfortschritt

Bodenart



Schluff



Sand



Kies



Steine



Auffüllung



Geschiebelehm



Fels verwittert



Schluffstein



Tonstein

A + V Geoconsult
Am Forsthaus 36
49477 Ibbenbüren
Tel.: 05451/962307

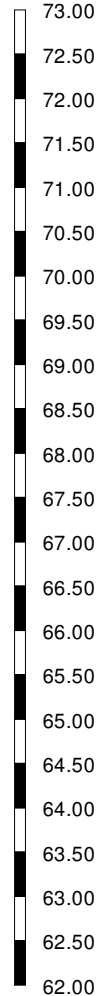
Ibbenbüren, B.P. 49 "Alstedde - Hof Bögel"

Neubau Hauptschule

Projekt-Nr. 07.22_141

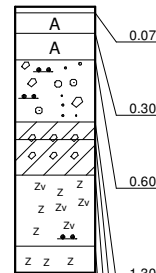
Anlage-Nr. 2.17

B.P. = KD = 72,99 m NN



RKB 17

70,96 m NN



Schwarzdecke

Auffüllung
(Kies, sandig = Kalkschotter),
graubraun

Auffüllung
(Sand, schwach kiesig = Sandsteine,
an Basis Ton), gelbbraun, rot

Kies
steinig, sandig, teilweise schwach
schluffig bis schluffig, braun,
grau

Geschiebelehm
Schluff, sandig, kiesig, tonig,
rotbraun

Geschiebelehm
Ton, schluffig, schwach sandig
bis sandig, schwach kiesig, braun,
rotbraun

Tonstein + Schluffstein
stark verwittert bis verwittert,
braun, graubraun

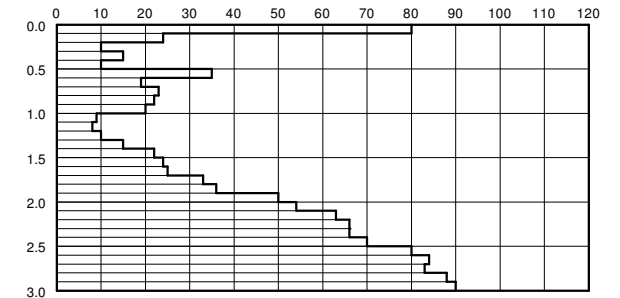
Tonstein + Schluffstein
schwach verwittert, grau

kein Bohrfortschritt

DPL 17 (DPL-5)

70,96 m NN

Schlagzahlen je 10 cm



kein Rammfortschritt



WESSLING

Quality of Life

WESSLING GmbH
Oststr. 5 · 48341 Altenberge
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Oststr. 5, 48341 Altenberge

A & V Geoconsult GmbH
Herr Wieland Ackermann
Am Forsthaus 36
49477 Ibbenbüren

Geschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: M. Germer
Durchwahl: +49 2505 89 156
E-Mail: Maria.Germer
@wessling.de

Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: CAL24-044456-1

Datum: 13.06.2024

Auftrag Nr.: CAL-11070-24

Auftrag: Projekt: 07.22_141 Ibbenbüren, Neubau Sporthalle

Maria Germer
Sachverständige Umwelt
Chemotechnikerin



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weißling,
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

**WESSLING**

Quality of Life

WESSLING GmbH
 Oststr. 5 · 48341 Altenberge
 www.wessling.de

Probeninformation

Probe Nr.	24-060905-01
Bezeichnung	RKB ENSH 1-4 (0,5-6,1m)
Probenart	Sand
Probenahme	08.05.2024
Probenahme durch	Auftraggeber
Probenehmer	Herr Ackermann
Probengefäß	5l Eimer
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	10.05.2024
Untersuchungsbeginn	10.05.2024
Untersuchungsende	13.06.2024

Auswahl der Verfahren

	24-060905-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Analytik gemäß	Ersatzbaustoff-verordnung				AL

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747 in Verbindung mit DIN EN 932-2

	24-060905-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Anzahl der Prüfproben	4			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Siebung	2 mm			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Rückstellprobe	4500			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Gefriertrocknung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Lufttrocknung (40°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Trocknung (105°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Homogenisierung / Teilung	Fraktionierte Teilung			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Sortierung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Chem. Trocknung (Na ₂ SO ₄ , H ₂ O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Chem. Trocknung (Al ₂ O ₃ , H ₂ O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Mahlen	Ja			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Lufttrocknung (40°C) vor Siebung	Ja			DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Fraktion < 2mm	75	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Fraktion > 2mm	25	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ
Bruttogewicht Rückstellprobe	4500	g	OS	DIN 19747 (2009-07)	^A MÜ



Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
 Anna Weßling,
 Sven Polenz,
 Thomas Symura
 HRB 1953 AG Steinfurt



WESSLING

Quality of Life

WESSLING GmbH
Oststr. 5 · 48341 Altenberge
www.wessling.de

Physikalisch-chemische Untersuchung

	24-060905-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	92,1	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	^A MÜ



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weißling,
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

**Aus der Teilfraktion <2mm bezogen auf Trockenmasse****Aufschlussverfahren**

	24-060905-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	16.05.2024		L-TS <2	DIN EN 13657 Verf. 3 (2003-01) mod.	A MÜ

Elemente

	24-060905-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<3	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A MÜ
Blei (Pb)	12	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A MÜ
Cadmium (Cd)	<0,1	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A MÜ
Chrom (Cr)	<5	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A MÜ
Kupfer (Cu)	<5	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A MÜ
Nickel (Ni)	6,3	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A MÜ
Thallium (Tl)	<0,1	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A MÜ
Zink (Zn)	27	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A MÜ
Quecksilber (Hg)	0,078	mg/kg	TS <2	DIN EN ISO 12846 (2012-08)	A MÜ

Summenparameter

	24-060905-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
TOC	0,13	Gew%	TS <2	DIN EN 15936 (2012-11)	A OP
EOX	<0,54	mg/kg	TS <2	DIN 38414 S17 mod. (2017-01)	A MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<33	mg/kg	TS <2	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGAKW/04 (2019-09)	A MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<33	mg/kg	TS <2	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGAKW/04 (2019-09)	A MÜ

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	24-060905-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,011	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A AL
PCB Nr. 52	<0,011	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A AL
PCB Nr. 101	<0,011	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A AL
PCB Nr. 138	<0,011	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A AL
PCB Nr. 153	<0,011	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A AL
PCB Nr. 180	<0,011	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A AL
PCB Nr. 118	<0,011	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A AL
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A AL
Summe PCB6 + PCB-118 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A AL

**WESSLING**

Quality of Life

WESSLING GmbH
 Oststr. 5 · 48341 Altenberge
 www.wessling.de

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	24-060905-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Acenaphthylen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Acenaphthen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Fluoren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Phenanthren	0,18	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Anthracen	0,05	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Fluoranthren	0,58	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Pyren	0,47	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Benzo(a)anthracen	0,24	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Chrysen	0,18	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Benzo(b)fluoranthren	0,32	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Benzo(k)fluoranthren	0,07	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Benzo(a)pyren	0,18	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Dibenz(a,h)anthracen	0,03	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Benzo(ghi)perylene	0,14	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,12	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Summe quantifizierter PAK16	2,5	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL
Summe PAK16 nach ErsatzbaustoffV	2,6	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A AL

Eluaterstellung

	24-060905-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Datum Beginn der Prüfung	15.05.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Uhrzeit Beginn der Prüfung	09:35 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Datum Ende der Prüfung	16.05.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Uhrzeit Ende der Prüfung	09:35 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Masse ungetrocknete Probe	1085,4	g	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ
Volumen des Elutionsmittels	1914,6	ml	OS	DIN 19529 (2015-12)	^A MÜ



Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
 Anna Weißling,
 Sven Polenz,
 Thomas Symura
 HRB 1953 AG Steinfurt

**WESSLING**

Quality of Life

WESSLING GmbH
 Oststr. 5 · 48341 Altenberge
 www.wessling.de

Im Eluat gemäß DIN 19529

	24-060905-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	42	µS/cm	EL 2:1	DIN EN 27888 (1993-11)	A MÜ
Sulfat (SO ₄)	6,9	mg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A MÜ
Arsen (As)	<3	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Blei (Pb)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Chrom (Cr)	<3	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Kupfer (Cu)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Nickel (Ni)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Zink (Zn)	<30	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Thallium (Tl), gelöst	<0,2	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Quecksilber (Hg)	0,05	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 12846 (2012-08)	A MÜ
pH-Wert	6,8		EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Messtemperatur pH-Wert	24,7	°C	EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	24-060905-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Acenaphthylen, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A AL
Acenaphthen, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A AL
Fluoren, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A AL
Phenanthren, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A AL
Anthracen, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A AL
Fluoranthren, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A AL
Pyren, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A AL
Benzo(a)anthracen, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A AL
Chrysen, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A AL
Benzo(b)fluoranthren, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A AL
Benzo(k)fluoranthren, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A AL
Benzo(a)pyren, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A AL
Dibenz(a,h)anthracen, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A AL
Benzo(ghi)perylene, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A AL
Indeno(1,2,3-cd)pyren, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A AL
Summe quantifizierter PAK nach EPA ohne Naphthaline	n. b.	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A AL
Summe PAK15 nach ErsatzbaustoffV, gelöst	n. b.	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A AL
Naphthalin, gelöst	0,05	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A AL
1-Methylnaphthalin, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A AL
2-Methylnaphthalin, gelöst	0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A AL
Summe quantifizierter Naphthaline	0,08	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A AL
Summe Naphthaline nach ErsatzbaustoffV	0,09	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A AL



Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
 Anna Weßling,
 Sven Polenz,
 Thomas Symura
 HRB 1953 AG Steinfurt

**WESSLING**

Quality of Life

WESSLING GmbH
 Oststr. 5 · 48341 Altenberge
 www.wessling.de

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	24-060905-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28, gelöst	<0,0025	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (11/2013)	^A HA
PCB Nr. 52, gelöst	<0,0025	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (11/2013)	^A HA
PCB Nr. 101, gelöst	<0,0025	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (11/2013)	^A HA
PCB Nr. 138, gelöst	<0,0025	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (11/2013)	^A HA
PCB Nr. 153, gelöst	<0,0025	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (11/2013)	^A HA
PCB Nr. 180, gelöst	<0,0025	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (11/2013)	^A HA
PCB Nr. 118, gelöst	<0,0025	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (11/2013)	^A HA
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (11/2013)	^A HA
Summe PCB6 + PCB-118 nach Ersatzbaustoffv	n. b.	µg/l	EL 2:1	DIN 38407-37 (11/2013)	^A HA

Norm

DIN EN 13657 Verf. 3 (2003-01) mod.

DIN 38414 S17 mod. (2017-01)

Modifikation

Aufschluss mit DigiPrep

zusätzlich Böden, Extraktion mit Ultraschall

Legende

aS	ausführender Standort	TS	Trockensubstanz	OS	Originalsubstanz
L-TS <2	Lufttrockensubstanz der <2mm Fraktion	TS <2	Trockensubstanz der <2mm Fraktion	EL 2:1	Eluat mit Wasser-Feststoff-Verhältnis 2:1
AL	Altenberge	MÜ	München	OP	Oppin
HA	Hannover	n. n.	nicht nachgewiesen (chemisch), nicht nachweisbar (mikrobiologisch)	n. b.	nicht bestimmbar
n. a.	nicht analysiert (chemisch), nicht auswertbar (mikrobiologisch)				



Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
 Anna Weßling,
 Sven Polenz,
 Thomas Symura
 HRB 1953 AG Steinfurt

Tabelle 3:

Materialwerte für Bodenmaterial¹ und Baggergut

Parameter	Dim.	BM-0 BG-0 Sand ²	BM-0 BG-0 Lehm, Schluff ²	BM-0 BG-0 Ton ²	BM-0* BG-0* ³	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Mineralische Fremdbestandteile	Vol.-%	bis 10	bis 10	bis 10	bis 10	bis 50	bis 50	bis 50	bis 50
pH-Wert⁴						6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12,0
Elektrische Leitfähigkeit.⁴	µS/cm				350	350	500	500	2 000
Sulfat	mg/l	250 ⁵	250 ⁵	250 ⁵	250 ⁵	250 ⁵	450	450	1 000
Arsen	mg/kg	10	20	20	20	40	40	40	150
Arsen	µg/l				8 (13)	12	20	85	100
Blei	mg/kg	40	70	100	140	140	140	140	700
Blei	µg/l				23 (43)	35	90	250	470
Cadmium	mg/kg	0,4	1	1,5	1 ⁶	2	2	2	10
Cadmium	µg/l				2 (4)	3,0	3,0	10	15
Chrom, gesamt	mg/kg	30	60	100	120	120	120	120	600

Parameter	Dim.	BM-0 BG-0 Sand ²	BM-0 BG-0 Lehm, Schluff ²	BM-0 BG-0 Ton ²	BM-0* BG-0* ³	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Chrom, gesamt	µg/l				10 (19)	15	150	290	530
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	80	80	80	320
Kupfer	µg/l				20 (41)	30	110	170	320
Nickel	mg/kg	15	50	70	100	100	100	100	350
Nickel	µg/l				20 (31)	30	30	150	280
Quecksilber	mg/kg	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Quecksilber¹²	µg/l				0,1				
Thallium	mg/kg	0,5	1,0	1,0	1,0	2	2	2	7
Thallium¹²	µg/l				0,2 (0,3)				
Zink	mg/kg	60	150	200	300	300	300	300	1 200
Zink	µg/l				100 (210)	150	160	840	1 600
TOC	M%	1 ⁷	1 ⁷	1 ⁷	1 ⁷	5	5	5	5
Kohlenwasserstoffe⁸	mg/kg				300 (600)	300 (600)	300 (600)	300 (600)	1 000 (2 000)
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,3	0,3					
PAK₁₅⁹	µg/l				0,2	0,3	1,5	3,8	20
PAK₁₆¹⁰	mg/kg	3	3	3	6	6	6	9	30
Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt	µg/l				2				
PCB₆ und PCB-118	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1				
PCB₆ und PCB-118	µg/l				0,01				
EOX¹¹	mg/kg	1	1	1	1				

¹ Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent (BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne von § 2 Nummer 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung mit nur vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Bodenmaterial der Klasse BM-0* und Baggergut der Klasse BG-0* erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

² Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2005 (KA5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht

bodenartspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm, Schluff zu bewerten.

- 3 Die Eluatwerte in Spalte 6 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Der Eluatwert für PAK₁₅ und Naphthalin und Methylnaphtaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK₁₆ nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Die in Klammern genannten Werte gelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von $\geq 0,5 \%$.
- 4 Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.
- 5 Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall und in Abstimmung mit der zuständigen Behörde zu entscheiden.
- 6 Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm, Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
- 7 Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Bei heterogenen Bodenverhältnissen mineralischer Böden kann der TOC-Gehalt der Masse des anfallenden Materials als maßgeblich bei Verwertung im Umfeld des anfallenden Materials und Verwendung unter gleichen Bedingungen herangezogen werden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse sowie die Vorgaben von § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung zu berücksichtigen. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.
- 8 Die angegebenen Werte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt bestimmt nach der DIN EN 14039, „Charakterisierung von Abfällen – Bestimmung des Gehalts an Kohlenwasserstoffen von C₁₀ bis C₄₀ mittels Gaschromatographie“, Ausgabe Januar 2005 darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.
- 9 PAK₁₅: PAK₁₆ ohne Naphthalin und Methylnaphtaline.
- 10 PAK₁₆: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der US-amerikanischen Umweltbehörde, Environmental Protection Agency (EPA), 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthren, Benzo[g,h,i]perylen, Benzo[k]fluoranthren, Chrysen, Dibenzo[a,h]anthracen, Fluoranthren, Fluoren, Indeno[1,2,3-cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren.
- 11 Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.
- 12 Bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklassen BM-F0*/BG-F0*, BM-F1/BG-F1, BM-F2/BG-F2, BM-F3/BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-O*/BG-O* ist einzuhalten.

Tabelle 4:

Zusätzliche Materialwerte für spezifische Belastungsparameter von Bodenmaterial und Baggergut.
Zusätzliche Materialwerte für nicht aufbereiteten Bauschutt (zu § 3 Absatz 1 Satz 3 Nummer 1, bei Hinweisen auf diese Schadstoffe anzuwenden).

Parameter	Dim.	BM-F0*, BG-F0*	BM-F1, BG-F1	BM-F2, BG-F2	BM-F3, BG-F3
Anorganische Stoffe					
Antimon	µg/l	7,5	7,5	7,5	15
Molybdän	µg/l	55	55	55	110
Vanadium	µg/l	30	55	450	840
Organische Stoffe					
BTEX	mg/kg	1	1	1	1
EOX	mg/kg	3	3	3	10

Parameter	Dim.	BM-F0*, BG-F0*	BM-F1, BG-F1	BM-F2, BG-F2	BM-F3, BG-F3
MKW	µg/l	150	160	160	310
LHKW	mg/kg	1	1	1	1
Cyanide	mg/kg	3	3	3	10
Tributylzinn-Kation	µg/kg	20	100	100	1 000
Phenole	µg/l	12	60	60	2 000
PCB₆ und PCB-118	µg/l	0,02	0,02	0,02	0,04
PCB₆ und PCB-118	mg/kg	0,15	0,15	0,15	0,5
Chlorphenole, ges.	µg/l	1,5	10	10	100
Chlorbenzole, ges.	µg/l	1,5	1,7	1,7	4
Atrazin	µg/l	0,2	0,4	0,5	1,3
Bromacil	µg/l	0,2	0,2	0,3	0,4
Diuron	µg/l	0,1	0,1	0,2	0,3
Glyphosat	µg/l	0,2	0,6	2,2	4,0
AMPA	µg/l	2,5	2,5	2,5	4,0
Simazin	µg/l	0,2	0,6	1,2	4,0
sonst. Herbizide¹	µg/l	0,2	0,7	1,0	4,0
Hexachlorbenzol	µg/l	0,02	0,02	0,02	0,04

¹ Einzelwerte jeweils für Dimefuron, Flazasulfuron, Flumioxazin, Ethidimuron, Thiazafluron sowie für neu zugelassene Wirkstoffe.

**Anlage 2 (zu § 1 Absatz 2 Nummer 3, § 2 Nummer 3 und 16,
§ 19 Absatz 2, Absatz 3 Nummer 2, Absatz 6 bis 8,
§ 20, § 21 Absatz 2, § 22 Absatz 1 und 2 sowie
§ 25 Absatz 1 Nummer 5 und Absatz 3 Nummer 5 bis 8)
Einsatzmöglichkeiten von mineralischen Ersatzbaustoffen in technischen Bauwerken**

(Fundstelle: BGBl. I 2021, 2620 - 2675;
bzgl. der einzelnen Änderungen vgl. Fußnote)



WESSLING

Quality of Life

WESSLING GmbH
Oststr. 5 · 48341 Altenberge
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Oststr. 5, 48341 Altenberge

A & V Geoconsult GmbH
Herr Wieland Ackermann
Am Forsthaus 36
49477 Ibbenbüren

Geschäftsfeld: Umwelt
Ansprechpartner: M. Germer
Durchwahl: +49 2505 89 156
E-Mail: Maria.Germer
@wessling.de

Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: CAL24-044455-1

Datum: 13.06.2024

Auftrag Nr.: CAL-11070-24

Auftrag: Projekt: 07.22_141 Ibbenbüren, Neubau Sporthalle

Maria Germer
Sachverständige Umwelt
Chemotechnikerin



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weißling,
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

**WESSLING**

Quality of Life

WESSLING GmbH
 Oststr. 5 · 48341 Altenberge
 www.wessling.de

Probeninformation

Probe Nr.	24-060897-01
Bezeichnung	RKB ENSH 1-3 (0,0-3,3m)
Probenart	Auffüllung
Probenahme	08.05.2024
Probenahme durch	Auftraggeber
Probenehmer	Herr Ackermann
Probengefäß	5l Eimer HS + Methanol
Anzahl Gefäße	2
Eingangsdatum	10.05.2024
Untersuchungsbeginn	10.05.2024
Untersuchungsende	13.06.2024

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747

	24-060897-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Anzahl der Prüfproben	2			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Siebung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Rückstellprobe	ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Gefriertrocknung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Lufttrocknung (40°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Trocknung (105°C)	GV			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Homogenisierung / Teilung	Fraktionierendes Teilen			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Sortierung	nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Grobzerkleinerung	ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Chem. Trocknung (Na ₂ SO ₄ , H ₂ O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Chem. Trocknung (Al ₂ O ₃ , H ₂ O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ

Physikalische Untersuchung

	24-060897-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Glühverlust (550°C)	1,3	Gew%	TS	DIN EN 15169 (2007-05)	A MÜ
Trockensubstanz	92,0	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	A MÜ



Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
 Anna Weßling,
 Sven Polenz,
 Thomas Symura
 HRB 1953 AG Steinfurt

**WESSLING**

Quality of Life

WESSLING GmbH
 Oststr. 5 · 48341 Altenberge
 www.wessling.de

Summenparameter

	24-060897-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<33	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGAKW/04 (2019-09)	A MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<33	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGAKW/04 (2019-09)	A MÜ
TOC	0,44	Gew%	TS	DIN EN 15936 Verf. B (2012-11)	A OP
Lipophile Stoffe, schwerflüchtig	<0,033	Gew%	TS	LAGA KW/04 (2019-09)	A MÜ

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

	24-060897-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Benzol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A AL
Toluol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A AL
Ethylbenzol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A AL
m-, p-Xylol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A AL
o-Xylol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A AL
Cumol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A AL
Styrol	<0,11	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A AL
Summe quantifizierter BTEX	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A AL
Summe BTEX incl. ½ BG	0,38	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A AL



Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
 Anna Weißling,
 Sven Polenz,
 Thomas Symura
 HRB 1953 AG Steinfurt

**WESSLING**

Quality of Life

WESSLING GmbH
 Oststr. 5 · 48341 Altenberge
 www.wessling.de

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	24-060897-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Acenaphthylen	<0,11	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Acenaphthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Fluoren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Phenanthren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Fluoranthren	0,04	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Pyren	0,04	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(a)anthracen	0,07	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Chrysen	0,07	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(b)fluoranthren	0,14	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(k)fluoranthren	0,04	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(a)pyren	0,09	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen	0,04	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Benzo(ghi)perylene	0,09	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,08	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Summe quantifizierter PAK16	0,70	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ
Summe PAK16 incl. ½BG	0,81	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	^A MÜ

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	24-060897-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,003	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	^A MÜ
PCB Nr. 52	<0,003	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	^A MÜ
PCB Nr. 101	<0,003	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	^A MÜ
PCB Nr. 138	<0,003	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	^A MÜ
PCB Nr. 153	<0,003	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	^A MÜ
PCB Nr. 180	<0,003	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	^A MÜ
Summe quantifizierter PCB6	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	^A MÜ
Summe PCB6 incl. ½BG	0,010	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	^A MÜ
PCB Nr. 118	<0,003	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	^A MÜ
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	^A MÜ
Summe PCB7 incl. ½BG	0,011	mg/kg	TS	DIN EN 15308 (2016-12)	^A MÜ



Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
 Anna Weßling,
 Sven Polenz,
 Thomas Symura
 HRB 1953 AG Steinfurt

**WESSLING**

Quality of Life

WESSLING GmbH
 Oststr. 5 · 48341 Altenberge
 www.wessling.de

Eluaterstellung

	24-060897-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Volumen des Auslaugungsmittel	900,0	ml	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01)	A MÜ
Frischmasse der Messprobe	98,7	g	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01)	A MÜ
Erstellung eines Eluats	14.05.2024		OS	DIN EN 12457-4 (2003-01)	A MÜ

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

	24-060897-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	7,9		EL 10:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Messtemperatur pH-Wert	24,1	°C	EL 10:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	56	µS/cm	EL 10:1	DIN EN 27888 (1993-11)	A MÜ
Gesamtgehalt gelöster Feststoffe	<100	mg/l	EL 10:1	DIN EN 15216 (2008-01)	A MÜ

Anionen

	24-060897-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Chlorid (Cl)	<1	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A MÜ
Fluorid (F)	<0,3	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A MÜ
Sulfat (SO ₄)	5,7	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A MÜ

Elemente

	24-060897-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As), gelöst	<3	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Blei (Pb), gelöst	<5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Chrom (Cr), gelöst	<4	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Kupfer (Cu), gelöst	<5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Nickel (Ni), gelöst	<5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Zink (Zn), gelöst	<30	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,05	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 12846 (2012-08)	A MÜ
Antimon (Sb)	<2	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Barium (Ba), gelöst	<5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Molybdän (Mo)	<10	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Selen (Se)	<3	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ

Summenparameter

	24-060897-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Cyanid (CN), leicht freisetzbar	<0,005	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 14403-2 (2012-10)	A MÜ
DOC	<5	mg/l	EL 10:1	DIN EN 1484 (2019-04)	A MÜ
Phenol-Index nach Destillation	<0,01	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 14402 (1999-12)	A MÜ



Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
 Anna Weißling,
 Sven Polenz,
 Thomas Symura
 HRB 1953 AG Steinfurt



WESSLING

Quality of Life

WESSLING GmbH
Oststr. 5 · 48341 Altenberge
www.wessling.de

Legende

aS	ausführender Standort	TS	Trockensubstanz	OS	Originalsubstanz
EL 10:1	Eluat mit Wasser-Feststoff-Verhältnis 10:1	MÜ	München	OP	Oppin
AL	Altenberge	n. n.	nicht nachgewiesen (chemisch), nicht nachweisbar (mikrobiologisch)	n. b.	nicht bestimmbar
n. a.	nicht analysiert (chemisch), nicht auswertbar (mikrobiologisch)				



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Anna Weißling,
Sven Polenz,
Thomas Symura
HRB 1953 AG Steinfurt

Gegenüberstellung von Messwerten und Zuordnungswerten gemäß

DepV – Deponieverordnung; Verordnung über Deponien und Langzeitlager
- Anhang 3 Tabelle 2 Spalte 5 bis 8 (DK 0, DK I, DK II, DK III) - (Stand 04.07.2020)

Anhang zum Prüfbericht: **CAL24-044455-1**

Proben-Nr.: **24-060897-01**

Nr.	Parameter	Dimension	Analysenwert	Zuordnungswerte				Zuordnung
				DK 0	DK I	DK II	DK III	
1	Organischer Anteil des Trocken-rückstandes der Originalsubstanz ²⁾							
1.01	Glühverlust	Masse % TM	1,3	3	3 ^{3),4),5)}	5 ^{3),4),5)}	10 ^{4),5)}	DK 0
1.02	TOC	Masse % TM	0,44	1	1 ^{3),4),5)}	3 ^{3),4),5)}	6 ^{4),5)}	DK 0
2	Feststoffkriterien							
2.01	BTEX (Benzol, Toluol, Ethylbenzol, o-, m-,p-Xylol, Styrol, Cumol)	mg/kg TM	0,38	6	-	-	-	DK 0
2.02	PCB (Summe der 7 PCB-Kongenere, PCB-28, -52, -101, -118, -138, -153, -180)	mg/kg TM	0,011	1	-	-	-	DK 0
2.03	Mineralölkohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg TM	<33	500	-	-	-	DK 0
2.04	Summe PAK nach EPA	mg/kg TM	0,81	30	-	-	-	DK 0
2.07	Extrahierbare lipophile Stoffe	Masse %	<0,033	0,1	0,4 ⁵⁾	0,8 ⁵⁾	4 ⁵⁾	DK 0
3	Eluatkriterien							
3.01	pH-Wert ⁸⁾		7,9	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13	DK 0
3.02	DOC ⁹⁾	mg/l	<5	50	50 ^{3),10)}	80 ^{3),10),11)}	100	DK 0
3.03	Phenole	mg/l	<0,01	0,1	0,2	50	100	DK 0
3.04	Arsen	mg/l	<0,003	0,05	0,2	0,2	2,5	DK 0
3.05	Blei	mg/l	<0,005	0,05	0,2	1	5	DK 0
3.06	Cadmium	mg/l	<0,0005	0,004	0,05	0,1	0,5	DK 0
3.07	Kupfer	mg/l	<0,005	0,2	1	5	10	DK 0
3.08	Nickel	mg/l	<0,005	0,04	0,2	1	4	DK 0
3.09	Quecksilber	mg/l	<0,00005	0,001	0,005	0,02	0,2	DK 0
3.10	Zink	mg/l	<0,03	0,4	2	5	20	DK 0
3.11	Chlorid ¹²⁾	mg/l	<1	80	1500 ¹³⁾	1500 ¹³⁾	2500	DK 0
3.12	Sulfat ¹²⁾	mg/l	5,7	100	2000 ¹³⁾	2000 ¹³⁾	5000	DK 0
3.13	Cyanide, leicht freisetzbar	mg/l	<0,005	0,01	0,1	0,5	1	DK 0
3.14	Fluorid	mg/l	<0,3	1	5	15	50	DK 0
3.15	Barium	mg/l	<0,005	2	5 ¹³⁾	10 ¹³⁾	30	DK 0
3.16	Chrom, ges.	mg/l	<0,004	0,05	0,3	1	7	DK 0
3.17	Molybdän	mg/l	<0,01	0,05	0,3 ¹³⁾	1 ¹³⁾	3	DK 0
3.18 a	Antimon ¹⁶⁾	mg/l	<0,002	0,006	0,03 ¹³⁾	0,07 ¹³⁾	0,5	DK 0
3.18 b	Antimon - C _O -Wert ¹⁶⁾	mg/l	n.a.	0,1	0,12 ¹³⁾	0,15 ¹³⁾	1	k.A.
3.19	Selen	mg/l	<0,003	0,01	0,03 ¹³⁾	0,05 ¹³⁾	0,7	DK 0
3.20	Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen ¹²⁾	mg/l	<100	400	3000	6000	10000	DK 0

n.n. = nicht nachgewiesen

n.b. = nicht bestimmbar

n.a. = nicht analysiert

k.A. = keine Angabe

-/- = alle Einzelmesswerte < Bestimmungsgrenze

fett/rot = ranghöchste Zuordnung

004_v1

Fussnoten:

- 2) Nummer 1.01 kann gleichwertig zu Nummer 1.02 angewandt werden.
- 3) Eine Überschreitung des Zuordnungswertes ist mit Zustimmung der zuständigen Behörde bei Bodenaushub (Abfallschlüssel 17 05 04 und 20 02 02 nach der Anlage zur Abfallverzeichnis-Verordnung) und bei Baggergut (Abfallschlüssel 17 05 06 nach der Anlage zur Abfallverzeichnis-Verordnung) und bei Baggergut /Abfallschlüssel 17 05 06) zulässig, wenn
 - a) die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenaushubes oder des Baggergutes zurückgeht,
 - b) sonstige Fremdbestandteile nicht mehr als 5 Volumenprozent ausmachen,
 - c) bei der gemeinsamen Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen der DOC-Wert maximal 80 mg/l beträgt,
 - d) auf der Deponie, dem Deponieabschnitt oder dem gesonderten Teilabschnitt eines Deponieabschnitts ausschließlich nicht gefährliche Abfälle abgelagert werden und
 - e) das Wohl der Allgemeinheit - gemessen an den Anforderungen dieser Verordnung - nicht beeinträchtigt wird.
- 4) Der Zuordnungswert gilt nicht für Aschen aus der Braunkohlefeuerung sowie für Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe aus Hochtemperaturprozessen, zu Letzteren gehören insbesondere Abfälle aus der Verarbeitung von Schlacke, unbearbeitete Schlacke, Stäube und Schlämme aus der Abgasreinigung von Sinteranlagen, Hochöfen, Schachtöfen und Stahlwerken der Eisen- und Stahlindustrie. Bei gemeinsamer Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen darf der TOC-Wert der in Satz 1 genannten Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe maximal 5 Masseprozent betragen. Eine Überschreitung dieses TOC-Wertes ist zulässig, wenn der DOC-Wert maximal 80 mg/l beträgt.
- 5) Gilt nicht für Asphalt auf Bitumen- oder auf Teerbasis.
- 8) Abweichende pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar. Bei Über- oder Unterschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Werden jedoch auf Deponien der Klassen I und II gefährliche Abfälle abgelagert, muss deren pH-Wert mindestens 6,0 betragen.
- 9) Der Zuordnungswert für DOC ist auch eingehalten, wenn der Abfall oder der Deponieersatzbaustoff den Zuordnungswert nicht bei seinem eigenen pH-Wert, aber bei einem pH-Wert zwischen 7,5 und 8,0 einhält.
- 10) Auf Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe auf Gipsbasis nur in den Fällen anzuwenden, wenn sie gemeinsam mit gefährlichen Abfällen abgelagert oder eingesetzt werden.
- 11) Überschreitungen des DOC bis max. 100 mg/l sind zulässig, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt keine gipshaltigen Abfälle und seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.
- 12) Nummer 3.20 kann, außer in Fällen gemäß Spalte 9 (Rekultivierungsschicht), gleichwertig zu den Nummern 3.11 und 3.12 angewandt werden.
- 13) Der Zuordnungswert gilt nicht, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.
- 16) Überschreitungen des Antimonwertes nach Nummer 3.18a sind zulässig, wenn der Co-Wert der Perkolationsprüfung bei L/S = 0,1 l/kg nach Nummer 3.18b nicht überschritten wird.

Hinweis:

Klassifizierungen / Zuordnungen erfolgen ausschließlich informativ und sind nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Sie ersetzen keine Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen. Aus diesem Grund erfolgt keine Gesamteinstufung des untersuchten Materials. Für die erfolgte Klassifizierung / Zuordnung übernehmen wir keine Haftung.