

*Dr. Meise
Lilo Akte Konzeptionsstelle*

AWIA Umwelt GmbH

Projektmanagement Boden, Wasser, Luft
Bodenuntersuchung · Gutachten
Geologie · Hydrogeologie · Probenahme
Trinkwasser-, Grundwasser- und
Abwasseraufbereitung

AWIA Umwelt GmbH · Wilhelm-Berg-Straße 6 · 37079 Göttingen

Staatliches Baumanagement Weser-Leine
Dienststelle Bückeberg
Frau Scholz
Bahnhofstraße 18
31675 Bückeberg

M. Sc. Sebastian Gropengießer/
Dr. Jan Bauermeister
Tel.-Durchwahl: -91
E-Mail: gropengiesser@awia.de
14.06.2019

Eingrenzende Untersuchungen an Bodenmaterial (Deklarationsanalysen) von Sportplätzen in Rinteln (WE 107062)

Projekt-Nr. 55780

Auftrag vom 01.04.2019 (telefonisch)

Ergebnisse - Bewertung

Sehr geehrte Frau Scholz,

im Rahmen der orientierenden Untersuchungen an den beiden ehemaligen Sportplätzen in der Kurt-Schumacher-Straße in Rinteln (Flurstücke 22/69 und 38/1) war der Boden unterhalb des asphaltierten Hockeyplatzes (Flurstück 38/1) gemäß LAGA TR Boden (2004) als Z 1 eingestuft worden. Gemäß der auftraggeberseitigen Forderung in der „Anlage zum Projektblatt Phase IIa/2“ vom 01.03.2018 war bei den damaligen Untersuchungen schichtübergreifend nur eine einzige Mischprobe aus allen fünf Bohrungen analysiert worden.

Im AWIA-Bericht 55780 vom 22.11.2018 wurde erläutert, dass durch die Z-1-Einstufung erhöhte Entsorgungskosten für den Bodenaushub anfallen können. Daraufhin wurde die AWIA Umwelt GmbH am 01.04.2019 über das Niedersächsische Landesamt für Bau und Liegenschaften mit erneuten Bodenprobenahmen und getrennten Untersuchungen der einzelnen Bodenschichten beauftragt.

Weiterhin wurde die AWIA beauftragt, eine Mischprobe aus den bereits vorliegenden Bodenproben der Bohrungen BS 6 - BS 15 aus der Grünfläche (Flurstück 22/69) auf Parameter der LAGA TR Boden (2004), Tab. II. 1.2-1, sowie auf Dioxine und Furane analysieren zu lassen.

Geländearbeiten

Am 17.04.2019 wurden die Geländearbeiten von einem AWIA-Probenahmeteam durchgeführt. Auf der Asphaltfläche des Hockeyplatzes (Flurstück 38/1) wurde der Asphalt an drei Ansatzpunkten (**BS 16 - BS 18**) mittels Kernbohrgerät aufgeschlossen. In den Aufschlüssen wurden Kleinrammbohrungen bis 1,0 m unter Geländeoberkante (u. GOK) abgeteuft. Die aufgeschlossenen Asphalt- und Bodenschichten wurden in Schichtenverzeichnissen nach DIN EN ISO 14688-1 beschrieben. Bodenproben wurden schichtenweise aus dem Bohrgut entnommen, organoleptisch geprüft und in geeignete Probenbehälter verpackt. Nach Beendigung der Arbeiten wurden alle Bohrlöcher wieder erdgleich mit Bodenmaterial und Makabit aufgefüllt.

Ein Lageplan aller Bohransatzpunkte ist diesem Bericht als **Anlage 1** beigelegt. Die Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile sind **Anlage 2** zu entnehmen.

Die Probenahmesysteme der AWIA Umwelt GmbH sind gem. DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert, die angewandten Verfahren sind in **Anlage 3** aufgeführt.

Tabelle 1: Basisdaten der Probenahme vom 17.04.2018

| Ansatzstelle | Schichttiefe [u. GOK] | Material | Feuchte/Konsistenz | Bemerkung |
|--------------|--------------------------|--------------------|---------------------------------|-----------|
| BS 16 | 0,00 - 0,08 m | Asphalt | - | keine PN |
| | 0,08 - 0,35 m | Tragschicht (Kies) | schwach feucht-feucht/ dicht | - |
| | 0,35 - 0,60 m | Auffüllung (Sand) | schwach feucht/ mitteldicht | - |
| | 0,60 - 1,00 m | Lösslehm | schwach feucht/halbfest | - |
| BS 17 | 0,00 - 0,09 m | Asphalt | - | keine PN |
| | 0,09 - 0,35 m | Tragschicht (Kies) | schwach feucht-feucht/ dicht | - |
| | 0,35 - 0,55 m | Auffüllung (Sand) | schwach feucht/ mitteldicht | - |
| | 0,55 - 1,00 m | Lösslehm | schwach feucht/halbfest | - |
| BS 18 | 0,00 - 0,08 m | Asphalt | - | keine PN |
| | 0,08 - 0,35 m | Tragschicht (Kies) | schwach feucht-feucht/ dicht | - |
| | 0,35 - 1,00 m | Auffüllung (Sand) | schwach feucht/ mitteldicht | - |

Laboranalytik

Die neu entnommenen Bodenproben aus den Bohrungen BS 16 - BS 18 sowie die bereits vorliegenden Bodenproben aus den früheren Bohrungen BS 6, BS 9, BS 12 und BS 15 wurden dem unterbeauftragten Labor der Eurofins Umwelt Nord GmbH, Peine, überstellt und gemäß den Angaben in **Tabelle 2** analysiert.

Tabelle 2: Übersicht der Laborproben und Schadstoffuntersuchungen

| Einzelprobe | Material | Erstellte Mischprobe | Analytik |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|---|
| BS 16 - GP 1 (0,08 - 0,35 m) | Tragschicht (Kies) | MP Tragschicht | LAGA TR Boden (2004), Tab. II. 1.2-1 |
| BS 17 - GP 1 (0,09 - 0,35 m) | Tragschicht (Kies) | | |
| BS 18 - GP 1 (0,08 - 0,35 m) | Tragschicht (Kies) | | |
| BS 16 - GP 2 (0,35 - 0,60 m) | Auffüllung (Sand) | MP Auffüllung | LAGA TR Boden (2004), Tab. II. 1.2-1 |
| BS 17 - GP 2 (0,35 - 0,55 m) | Auffüllung (Sand) | | |
| BS 18 - GP 2 (0,35 - 1,00 m) | Auffüllung (Sand) | | |
| BS 16 - GP 3 (0,60 - 1,00 m) | Lösslehm | MP Lösslehm | LAGA TR Boden (2004), Tab. II. 1.2-1 |
| BS 17 - GP 3 (0,55 - 1,00 m) | Lösslehm | | |
| BS 6 - GP 2 (0,18 - 1,00 m) | Schluff | MP Grünfläche | LAGA TR Boden (2004), Tab. II. 1.2-1 + Dioxine/Furane |
| BS 9 - GP 2 (0,19 - 1,00 m) | Schluff | | |
| BS 12 - GP 2 (0,18 - 1,00 m) | Schluff | | |
| BS 15 - GP 2 (0,18 - 1,00 m) | Schluff | | |

Analysenergebnisse

Die Ergebnisse der Bodenanalysen wurden gemäß LAGA TR Boden (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall: „Anforderung an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial“), Stand 05.11.2004, bewertet.

In den **Tabellen 3 - 6** sind den Analysenergebnissen Zuordnungswerte nach LAGA gegenübergestellt. Messwerte, die oberhalb des LAGA-Zuordnungswertes Z 0 liegen, sind fett gedruckt. Zudem sind Messwerte, die ausschlaggebend für die Gesamtbewertung der jeweiligen Mischprobe sind, grau hinterlegt.

Tabelle 3: Bewertung der Analysergebnisse für die Probe MP Tragschicht
 (Analytik im Unterauftrag durch Eurofins Umwelt Nord GmbH)

| Parameter | Einheit | MP Tragschicht Probennr. 019083443 | Zuordnungswerte gemäß LAGA TR Boden (2004) Bodenart Sand | | | |
|--|----------|---|--|-------------------------|---------------------|------------|
| | | | Z 0 | Z 0* | Z 1 | Z 2 |
| Feststoffuntersuchungen: | | | Z 0 | Z 0* | Z 1 | Z 2 |
| TOC | Masse-% | 0,9 | 0,5 (1,0) ²⁾ | 0,5 (1,0) ²⁾ | 1,5 | 5 |
| EOX | mg/kg TS | < 1,0 | 1 | 1 | 3 | 10 |
| KW-Index, mobil (C ₁₀ -C ₂₂) | mg/kg TS | < 40 | 100 | 200 | 300 | 1.000 |
| KW-Index, gesamt (C ₁₀ -C ₄₀) | mg/kg TS | < 40 | - | 400 | 600 | 2.000 |
| Summe PAK ₁₆ | mg/kg TS | n. b. ¹⁾ | 3 | 3 | 3 (9) ³⁾ | 30 |
| - Benzo[a]pyren | mg/kg TS | < 0,05 | 0,3 | 0,6 | 0,9 | 3 |
| Arsen | mg/kg TS | 43,6 | 10 | 15 | 45 | 150 |
| Blei | mg/kg TS | 9 | 40 | 140 | 210 | 700 |
| Cadmium | mg/kg TS | < 0,2 | 0,4 | 1 | 3 | 10 |
| Chrom gesamt | mg/kg TS | 36 | 30 | 120 | 180 | 600 |
| Kupfer | mg/kg TS | 4 | 20 | 80 | 120 | 400 |
| Nickel | mg/kg TS | 33 | 15 | 100 | 150 | 500 |
| Quecksilber | mg/kg TS | < 0,07 | 0,1 | 1,0 | 1,5 | 5 |
| Zink | mg/kg TS | 21 | 60 | 300 | 450 | 1.500 |
| Eluatuntersuchungen: | | | Z 0 | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 2 |
| pH-Wert | - | 8,4 | 6,5-9,5 | 6,5-9,5 | 6-12 | 5,5-12 |
| Elektrische Leitfähigkeit | µS/cm | 239 | 250 | 250 | 1.500 | 2.000 |
| Chlorid | mg/l | 1,0 | 30 | 30 | 50 | 100 |
| Sulfat | mg/l | 83 | 20 | 20 | 50 | 200 |
| Arsen | mg/l | < 0,001 | 0,014 | 0,014 | 0,020 | 0,060 |
| Blei | mg/l | < 0,001 | 0,040 | 0,040 | 0,080 | 0,200 |
| Cadmium | mg/l | < 0,0003 | 0,0015 | 0,0015 | 0,003 | 0,006 |
| Chrom, gesamt | mg/l | < 0,001 | 0,0125 | 0,0125 | 0,025 | 0,060 |
| Kupfer | mg/l | < 0,005 | 0,020 | 0,020 | 0,060 | 0,100 |
| Nickel | mg/l | < 0,001 | 0,015 | 0,015 | 0,020 | 0,070 |
| Quecksilber | mg/l | < 0,0002 | 0,0005 | 0,0005 | 0,001 | 0,002 |
| Zink | mg/l | < 0,01 | 0,150 | 0,150 | 0,200 | 0,600 |
| Gesamteinstufung: | | | LAGA Z 2 AVV 17 05 04 | | | |

- 1) nicht berechenbar (alle Einzelparameterwerte liegen unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenzen).
 2) Bei einem Kohlenstoff-zu-Stickstoff-Verhältnis (C/N) > 25 liegt der Zuordnungswert bei 1,0 Masse-%.
 3) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und < 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

Tabelle 4: Bewertung der Analyseergebnisse für die Probe MP Auffüllung
 (Analytik im Unterauftrag durch Eurofins Umwelt Nord GmbH)

| Parameter | Einheit | MP Auffüllung Probenr. 019083447 | Zuordnungswerte gemäß LAGA TR Boden (2004) Bodenart Sand | | | |
|--|----------|---|--|-------------------------|---------------------|------------|
| | | | Z 0 | Z 0* | Z 1 | Z 2 |
| Feststoffuntersuchungen: | | | Z 0 | Z 0* | Z 1 | Z 2 |
| TOC | Masse-% | 0,3 | 0,5 (1,0) ²⁾ | 0,5 (1,0) ²⁾ | 1,5 | 5 |
| EOX | mg/kg TS | < 1,0 | 1 | 1 | 3 | 10 |
| KW-Index, mobil (C ₁₀ -C ₂₂) | mg/kg TS | < 40 | 100 | 200 | 300 | 1.000 |
| KW-Index, gesamt (C ₁₀ -C ₄₀) | mg/kg TS | < 40 | - | 400 | 600 | 2.000 |
| Summe PAK ₁₆ | mg/kg TS | n. b. ¹⁾ | 3 | 3 | 3 (9) ³⁾ | 30 |
| - Benzo[a]pyren | mg/kg TS | < 0,05 | 0,3 | 0,6 | 0,9 | 3 |
| Arsen | mg/kg TS | 15,4 | 10 | 15 | 45 | 150 |
| Blei | mg/kg TS | 12 | 40 | 140 | 210 | 700 |
| Cadmium | mg/kg TS | 0,4 | 0,4 | 1 | 3 | 10 |
| Chrom gesamt | mg/kg TS | 15 | 30 | 120 | 180 | 600 |
| Kupfer | mg/kg TS | 11 | 20 | 80 | 120 | 400 |
| Nickel | mg/kg TS | 24 | 15 | 100 | 150 | 500 |
| Quecksilber | mg/kg TS | < 0,07 | 0,1 | 1,0 | 1,5 | 5 |
| Zink | mg/kg TS | 58 | 60 | 300 | 450 | 1.500 |
| Eluatuntersuchungen: | | | Z 0 | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 2 |
| pH-Wert | - | 8,7 | 6,5-9,5 | 6,5-9,5 | 6-12 | 5,5-12 |
| Elektrische Leitfähigkeit | µS/cm | 91 | 250 | 250 | 1.500 | 2.000 |
| Chlorid | mg/l | < 1,0 | 30 | 30 | 50 | 100 |
| Sulfat | mg/l | 10 | 20 | 20 | 50 | 200 |
| Arsen | mg/l | < 0,001 | 0,014 | 0,014 | 0,020 | 0,060 |
| Blei | mg/l | < 0,001 | 0,040 | 0,040 | 0,080 | 0,200 |
| Cadmium | mg/l | < 0,0003 | 0,0015 | 0,0015 | 0,003 | 0,006 |
| Chrom, gesamt | mg/l | < 0,001 | 0,0125 | 0,0125 | 0,025 | 0,060 |
| Kupfer | mg/l | < 0,005 | 0,020 | 0,020 | 0,060 | 0,100 |
| Nickel | mg/l | < 0,001 | 0,015 | 0,015 | 0,020 | 0,070 |
| Quecksilber | mg/l | < 0,0002 | 0,0005 | 0,0005 | 0,001 | 0,002 |
| Zink | mg/l | < 0,01 | 0,150 | 0,150 | 0,200 | 0,600 |
| Gesamteinstufung: | | | LAGA Z 1 AVV 17 05 04 | | | |

- ¹⁾ nicht berechenbar (alle Einzelparameterwerte liegen unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenzen).
²⁾ Bei einem Kohlenstoff-zu-Stickstoff-Verhältnis (C/N) > 25 liegt der Zuordnungswert bei 1,0 Masse-%.
³⁾ Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und < 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

Tabelle 5: Bewertung der Analysergebnisse für die Probe MP Lösslehm
 (Analytik im Unterauftrag durch Eurofins Umwelt Nord GmbH)

| Parameter | Einheit | MP Lösslehm Probennr. 019083450 | Zuordnungswerte gemäß LAGA TR Boden (2004) Bodenart Lehm/Schluff | | | |
|--|----------|--|--|-------------------------|---------------------|------------|
| | | | Z 0 | Z 0* | Z 1 | Z 2 |
| Feststoffuntersuchungen: | | | Z 0 | Z 0* | Z 1 | Z 2 |
| TOC | Masse-% | 0,3 | 0,5 (1,0) ²⁾ | 0,5 (1,0) ²⁾ | 1,5 | 5 |
| EOX | mg/kg TS | < 1,0 | 1 | 1 | 3 | 10 |
| KW-Index, mobil (C ₁₀ -C ₂₂) | mg/kg TS | < 40 | 100 | 200 | 300 | 1.000 |
| KW-Index, gesamt (C ₁₀ -C ₄₀) | mg/kg TS | < 40 | - | 400 | 600 | 2.000 |
| Summe PAK ₁₆ | mg/kg TS | 0,19 | 3 | 3 | 3 (9) ³⁾ | 30 |
| - Benzo[a]pyren | mg/kg TS | < 0,05 | 0,3 | 0,6 | 0,9 | 3 |
| Arsen | mg/kg TS | 5,4 | 15 | 15 | 45 | 150 |
| Blei | mg/kg TS | 16 | 70 | 140 | 210 | 700 |
| Cadmium | mg/kg TS | < 0,2 | 1 | 1 | 3 | 10 |
| Chrom gesamt | mg/kg TS | 17 | 60 | 120 | 180 | 600 |
| Kupfer | mg/kg TS | 11 | 40 | 80 | 120 | 400 |
| Nickel | mg/kg TS | 13 | 50 | 100 | 150 | 500 |
| Quecksilber | mg/kg TS | 0,08 | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 5 |
| Zink | mg/kg TS | 36 | 150 | 300 | 450 | 1.500 |
| Eluatuntersuchungen: | | | Z 0 | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 2 |
| pH-Wert | - | 8,1 | 6,5-9,5 | 6,5-9,5 | 6-12 | 5,5-12 |
| Elektrische Leitfähigkeit | µS/cm | 41 | 250 | 250 | 1.500 | 2.000 |
| Chlorid | mg/l | < 1,0 | 30 | 30 | 50 | 100 |
| Sulfat | mg/l | 3,2 | 20 | 20 | 50 | 200 |
| Arsen | mg/l | < 0,001 | 0,014 | 0,014 | 0,020 | 0,060 |
| Blei | mg/l | 0,002 | 0,040 | 0,040 | 0,080 | 0,200 |
| Cadmium | mg/l | < 0,0003 | 0,0015 | 0,0015 | 0,003 | 0,006 |
| Chrom, gesamt | mg/l | < 0,001 | 0,0125 | 0,0125 | 0,025 | 0,060 |
| Kupfer | mg/l | < 0,005 | 0,020 | 0,020 | 0,060 | 0,100 |
| Nickel | mg/l | < 0,001 | 0,015 | 0,015 | 0,020 | 0,070 |
| Quecksilber | mg/l | < 0,0002 | 0,0005 | 0,0005 | 0,001 | 0,002 |
| Zink | mg/l | < 0,01 | 0,150 | 0,150 | 0,200 | 0,600 |
| Gesamteinstufung: | | | LAGA Z 0 AVV 17 05 04 | | | |

- ¹⁾ nicht berechenbar (alle Einzelparameterwerte liegen unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenzen).
²⁾ Bei einem Kohlenstoff-zu-Stickstoff-Verhältnis (C/N) > 25 liegt der Zuordnungswert bei 1,0 Masse-%.
³⁾ Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und < 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

Tabelle 6: Bewertung der Analyseergebnisse für die Probe MP Grünfläche
 (Analytik im Unterauftrag durch Eurofins Umwelt Nord GmbH)

| Parameter | Einheit | MP Grünfläche Probennr. 019083455 | Zuordnungswerte gemäß LAGA TR Boden (2004) Bodenart Lehm/Schluff | | | |
|--|----------|--|--|-------------------------|---------------------|------------|
| | | | Z 0 | Z 0* | Z 1 | Z 2 |
| Feststoffuntersuchungen: | | | Z 0 | Z 0* | Z 1 | Z 2 |
| TOC | Masse-% | 0,3 | 0,5 (1,0) ²⁾ | 0,5 (1,0) ²⁾ | 1,5 | 5 |
| EOX | mg/kg TS | < 1,0 | 1 | 1 | 3 | 10 |
| KW-Index, mobil (C ₁₀ -C ₂₂) | mg/kg TS | < 40 | 100 | 200 | 300 | 1.000 |
| KW-Index, gesamt (C ₁₀ -C ₄₀) | mg/kg TS | < 40 | - | 400 | 600 | 2.000 |
| Summe PAK ₁₆ | mg/kg TS | n. b. ¹⁾ | 3 | 3 | 3 (9) ³⁾ | 30 |
| - Benzo[a]pyren | mg/kg TS | < 0,05 | 0,3 | 0,6 | 0,9 | 3 |
| Arsen | mg/kg TS | 5,1 | 15 | 15 | 45 | 150 |
| Blei | mg/kg TS | 12 | 70 | 140 | 210 | 700 |
| Cadmium | mg/kg TS | < 0,2 | 1 | 1 | 3 | 10 |
| Chrom gesamt | mg/kg TS | 18 | 60 | 120 | 180 | 600 |
| Kupfer | mg/kg TS | 10 | 40 | 80 | 120 | 400 |
| Nickel | mg/kg TS | 13 | 50 | 100 | 150 | 500 |
| Quecksilber | mg/kg TS | < 0,07 | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 5 |
| Zink | mg/kg TS | 34 | 150 | 300 | 450 | 1.500 |
| Eluatuntersuchungen: | | | Z 0 | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 2 |
| pH-Wert | - | 7,9 | 6,5-9,5 | 6,5-9,5 | 6-12 | 5,5-12 |
| Elektrische Leitfähigkeit | µS/cm | 18 | 250 | 250 | 1.500 | 2.000 |
| Chlorid | mg/l | < 1,0 | 30 | 30 | 50 | 100 |
| Sulfat | mg/l | < 1,0 | 20 | 20 | 50 | 200 |
| Arsen | mg/l | < 0,001 | 0,014 | 0,014 | 0,020 | 0,060 |
| Blei | mg/l | 0,003 | 0,040 | 0,040 | 0,080 | 0,200 |
| Cadmium | mg/l | < 0,0003 | 0,0015 | 0,0015 | 0,003 | 0,006 |
| Chrom, gesamt | mg/l | 0,001 | 0,0125 | 0,0125 | 0,025 | 0,060 |
| Kupfer | mg/l | < 0,005 | 0,020 | 0,020 | 0,060 | 0,100 |
| Nickel | mg/l | 0,001 | 0,015 | 0,015 | 0,020 | 0,070 |
| Quecksilber | mg/l | < 0,0002 | 0,0005 | 0,0005 | 0,001 | 0,002 |
| Zink | mg/l | 0,011 | 0,150 | 0,150 | 0,200 | 0,600 |
| Gesamteinstufung: | | | LAGA Z 0 AVV 17 05 04 | | | |

- ¹⁾ nicht berechenbar (alle Einzelparameterwerte liegen unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenzen).
²⁾ Bei einem Kohlenstoff-zu-Stickstoff-Verhältnis (C/N) > 25 liegt der Zuordnungswert bei 1,0 Masse-%.
³⁾ Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und < 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

Zusammenfassung der abfalltechnischen Einstufungen

Die Mischproben aus der Tragschicht und dem Auffüllungsboden sind aufgrund erhöhter Sulfat- (MP Tragschicht) und Schwermetall-Gehalte (MP Auffüllung) gemäß LAGA TR Boden (2004) als **Z 2 (MP Tragschicht)** bzw. **Z 1 (MP Auffüllung)** einzustufen. Der anstehende Boden aus beiden Flächen (**MP Lösslehm, MP Grünfläche**) ist als **LAGA Z 0** zu bewerten. Die Bodenmaterialien können entsprechend ihren jeweiligen LAGA-Zuordnungswerten verwertet oder unter der **AVV-Schlüsselnummer 17 05 04 (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen)** entsorgt werden. Im Falle einer Deponieandienung sind ggf. noch ergänzende Parameter gemäß Deponieverordnung an den jeweiligen Bodenproben zu ermitteln.

Bewertung der Analyseergebnisse für Dioxine und dl-PCB:

Polychlorierte Dibenzodioxine und Dibenzofurane (PCDD/F) sind toxische chlororganische Verbindungen. Dioxine und Furane können in Anwesenheit von Chlor vor allem bei (unvollständigen) Verbrennungsvorgängen, z. B. bei Müllverbrennung, entstehen.

Zur toxikologischen Bewertung von PCDD/F wird oftmals das Konzept der so genannten "Toxizitätsäquivalente" herangezogen. Hierfür wird das Kongener mit der höchsten Toxizität der jeweiligen Stoffgruppe als Bezugsstoff genommen. Die Toxizität aller anderen Stoffe wird mittels sogenannter Toxizitätsäquivalentfaktoren (TEF) auf diesen Stoff bezogen. Für die hier interessierenden Dioxine und Furane ist der Bezugsstoff das 2,3,7,8-TCDD, das so genannte Seveso-Dioxin.

Die Toxizitätsäquivalentfaktoren für PCDD/F wurden von der Weltgesundheitsorganisation WHO festgelegt. Mit ihrer Hilfe können Toxizitätsäquivalentkonzentrationen (WHO TEQ) berechnet werden. Auf diese Weise werden Stoffgemische untereinander vergleichbar und bewertbar. Vereinfacht gesagt, rechnet man ein Stoffgemisch so um, als ob es einzig und allein aus dem Stoff mit der höchsten Toxizität bestünde. Aus diesem Grund sind Toxizitätsäquivalentkonzentrationen bzw. -mengen nicht gleichzusetzen mit analytisch bestimmten Einzel- oder Summenwerten für Dioxine oder PCB.

Analyseergebnis für die Mischprobe MP Grünfläche (Labor-Nr. 019083455):

WHO (2005)-PCDD/F TEQ = 0,003 µg/kg TS

Als Beurteilungsgrundlagen für Schadstoffgehalte im Boden sind – soweit vorhanden – Richt- und Grenzwerte heranzuziehen.

Für PCDD/F hat die Arbeitsgemeinschaft Dioxine der Umweltministerkonferenz Anfang der 90er Jahre PCDD/F-Konzentrationen im Boden und damit korrespondierende Nutzungsmöglichkeiten zusammengestellt:

| | | |
|--|---|--|
| $PCDD/F \leq 0,005 \mu\text{g l-TEQ/kg OS}$ | → | uneingeschränkte Nutzung |
| $0,005 \mu\text{g l-TEQ/kg} < PCDD/F \leq 0,040 \mu\text{g l-TEQ/kg OS}$ | → | Prüfaufträge und Handlungsempfehlungen im Sinne der Vorsorge bei landwirtschaftlicher und gärtnerischer Bodennutzung |
| $0,040 \mu\text{g l-TEQ/kg OS} < PCDD/F$ | → | Einschränkung auf bestimmte landwirtschaftliche und gärtnerische Bodennutzung (uneingeschränkte Nutzung bei minimalem Dioxinverkehr) |

Diese Orientierungshilfe basiert zwar auf einer fachlichen Expertise, hat jedoch keine gesetzlich verbindliche Wirkung. Verbindliche Grenzwerte sind hingegen die Maßnahmewerte nach §8 Abs. 1 Satz 2 Nr. 2 des Bundes-Bodenschutzgesetzes (BBodSchG). Diese Maßnahmewerte für die direkte Aufnahme von Dioxinen/Furanen sind nutzungsdifferenziert an folgende Konzentrationen gebunden:

| | |
|--|-------------------------------|
| für Kinderspielflächen: | 0,1 $\mu\text{g l-TEQ/kg TM}$ |
| für Wohngebiete sowie Park- und Freizeitanlagen: | 1 $\mu\text{g l-TEQ/kg TM}$ |
| für Industrie- und Gewerbegrundstücke: | 10 $\mu\text{g l-TEQ/kg TM}$ |

Sowohl die Richtwerte der Arbeitsgemeinschaft Dioxine der Umweltministerkonferenz als auch die Maßnahmewerte des BBodSchG berücksichtigen Schadstoffkonzentrationen im Feinboden.

Da die WHO-TEQ für PCDD/F in der Mischprobe „MP Grünfläche“ mit 0,003 $\mu\text{g/kg TS}$ deutlich unterhalb des Maßnahmenwertes des BBodSchG für Kinderspielflächen liegt (0,1 $\mu\text{g/kg}$), ist im Bereich des ehemaligen Sportplatzes keine schädliche Bodenveränderung durch Dioxine und/oder Furane im Sinne der BBodSchV festzustellen.

Schlussbemerkung

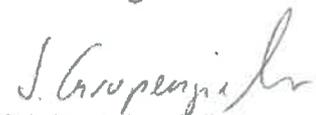
Es wird darauf hingewiesen, dass Untergrunduntersuchungen an Bohrungen generell nur punktuelle Ergebnisse liefern. In den Zwischenbereichen können abweichende Bodenverhältnisse auftreten. Daher sind die Untergrundverhältnisse im Zuge möglicher Baumaßnahmen vor Ort zu überprüfen. Sollten im Rahmen des Tiefbaus von den Untersuchungsergebnissen abweichende Untergrundverhältnisse festgestellt werden, sind ggf. ergänzende Untersuchungen erforderlich.

Für Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

AWIA Umwelt GmbH

Im Auftrag



M. Sc. Sebastian Gropengießer
(Projektleiter)

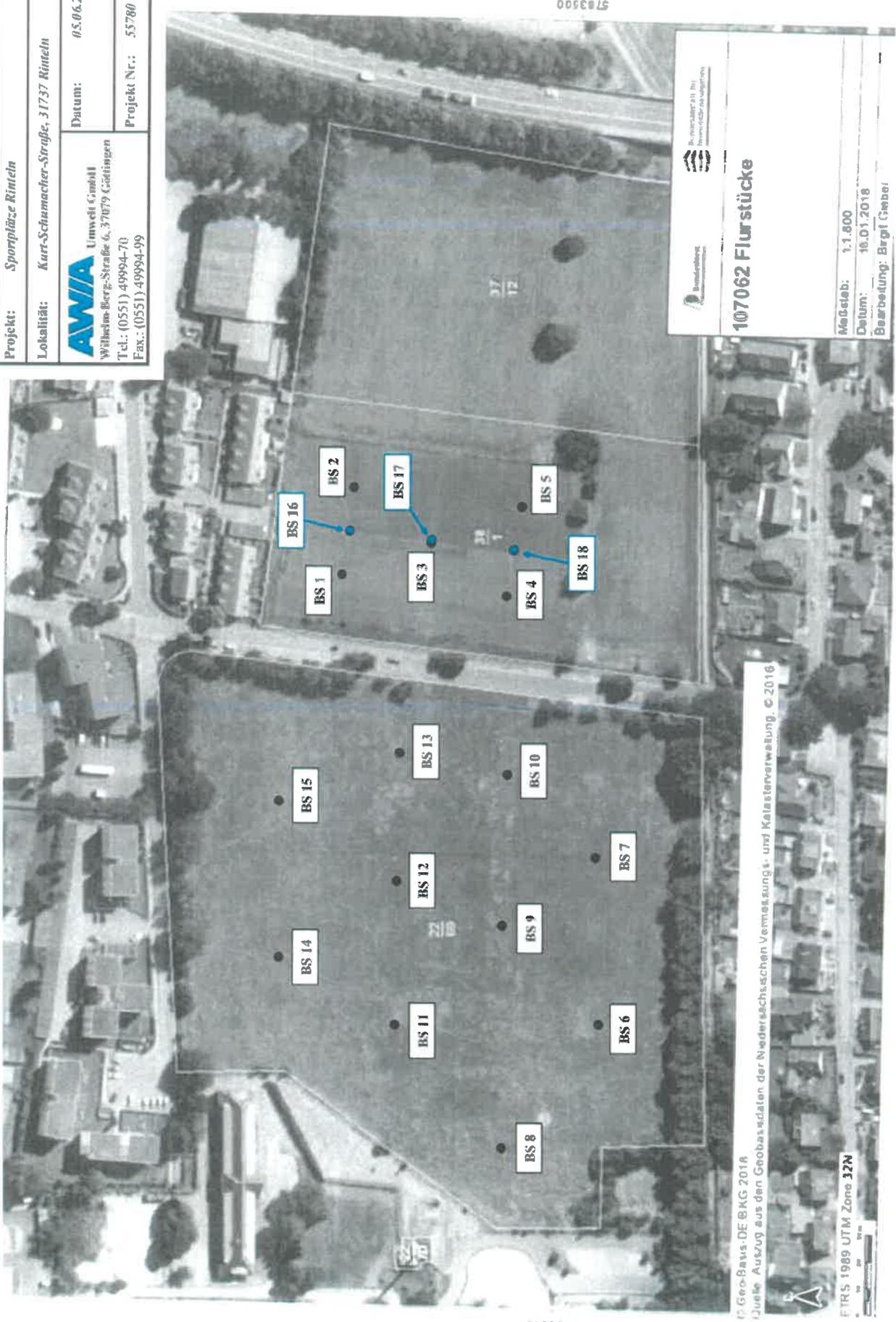


Dr. Jan Bauermeister

- Anlage 1:** Lageplan
Anlage 2: Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile
Anlage 3: Richtlinienverzeichnis
Anlage 4: Labor-Prüfberichte

--- Ende des Dokuments. Insgesamt 25 Seiten, inkl. 15 Seiten Anlagen. ---

| | | |
|--|---------------------------------------|------------|
| Anlage: | I | |
| Titel: | Probenpunkteplan | |
| Projekt: | Sportplätze Rinteln | |
| Lokalität: | Kurt-Schumacher-Straße, 31737 Rinteln | |
|  AWIA Umwelt GmbH Wilhelm-Berg-Str. 6, 37079 Göttingen Tel.: (0551) 49994-70 Fax.: (0551) 49994-99 | Datum: | 05.06.2019 |
| | Projekt Nr.: | 55780 |
| | | |





 Messungsbüro
 R. Meißner 811
 Hermann-Göhring-Str. 10
 31737 Rinteln

107062 Flurstücke

Maßstab: 1:1.800
 Datum: 16.01.2018
 Bearbeitung: Brgf Gabel

P-Geo-Bav.-DE BKG 201A
 Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2016

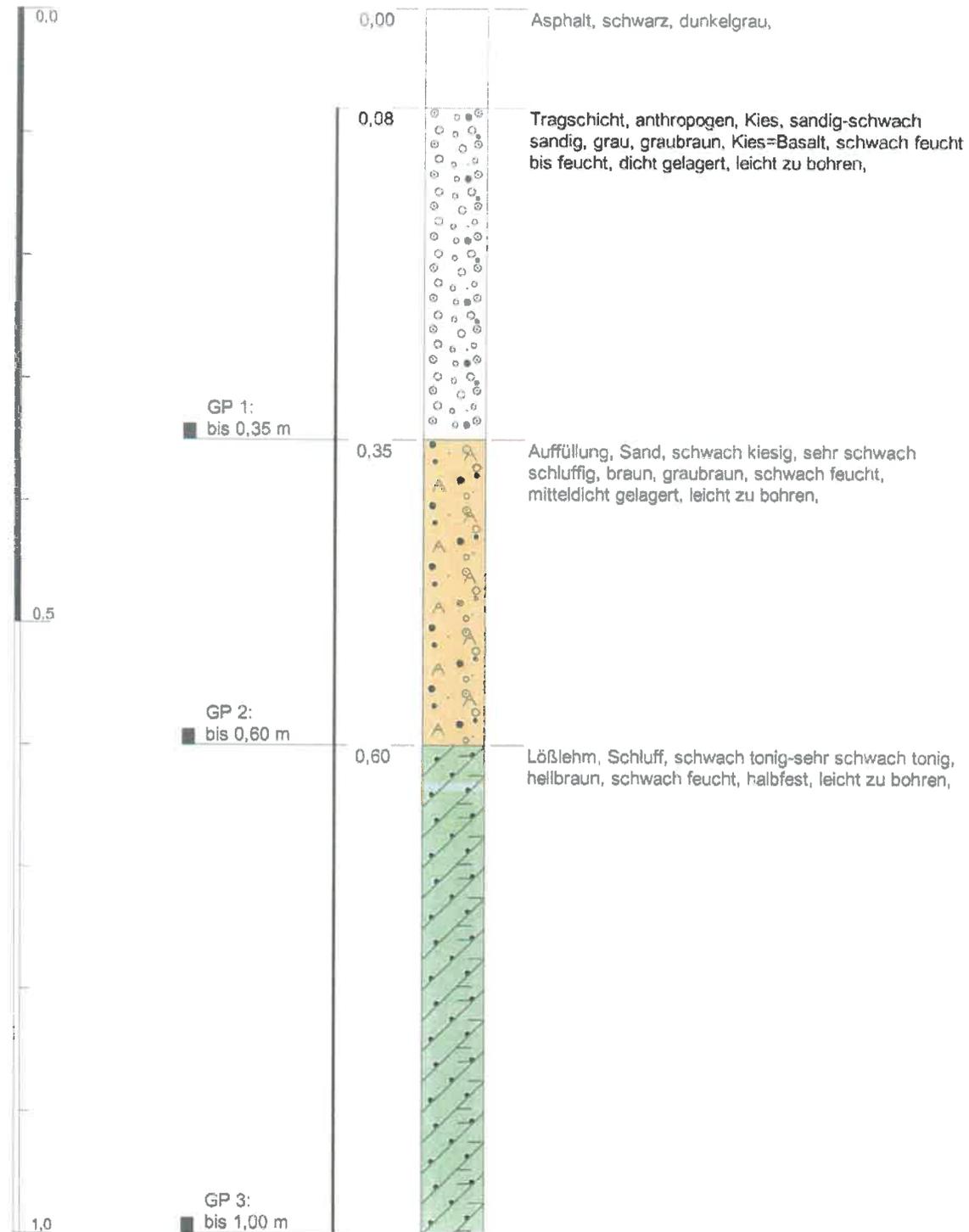
FIRS 1989 UTM Zone 32N


5783500

| Name des Unternehmens: AWIA Umwelt GmbH Name des Auftraggebers: Staatliches Baumanagement Weser-Leine | | AWIA Umwelt GmbH Wilhelm-Berg-Straße 6 37079 Göttingen Tel.: (0551) 4 99 94-70 Fax: (0551) 4 99 94-99 | | Seite: 1 von 1 | | |
|---|--|---|---|--|--|---|
| Datum: 17.04.2019 Bohrverfahren: Kernbohrung, Kleinrammbohrung Durchmesser [mm]: 107, 80 Projektbezeichnung: Sportplätze Rinteln | | Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1 | | Aufschluss: BS 16 Projekt-Nr.: 55780 | | |
| Name/Unterschrift des Technikers: S. Gropengießer | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Tiefe bis m | Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen | Farbe | Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit | Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw. | Proben Versuche - Typ - Nr. - Tiefe | Bemerkungen: - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge - Wasserführung |
| 0,08 | Geol. Benennung (Stratigraphie) - Asphalt | schwarz, dunkelgrau | | | keine PN | |
| 0,35 | Kies, sandig-schwach sandig, Kies=Basalt - anthropogen - Tragschicht | grau, graubraun | schwach feucht bis feucht, dicht gelagert Kornform kantig, kantengerundet | leicht zu bohren | GP 1: 0,08-0,35m | |
| 0,60 | Sand, schwach kiesig, sehr schwach schluffig - Auffüllung | braun, graubraun | schwach feucht, mitteldicht gelagert Kornform kantengerundet | leicht zu bohren | GP 2: 0,35-0,60m | |
| 1,00 | Schluff, schwach tonig-sehr schwach tonig - Lößlehm | hellbraun | schwach feucht, halbfest | leicht zu bohren | GP 3: 0,60-1,00m | |

m u. GOK

BS 16



Höhenmaßstab: 1:5

Blatt 1 von 1

Projekt: 55780: Sportplätze Rinteln

Aufschluss: BS 16

Auftraggeber: Staatliches Baumanagement Weser-Leine

Bohrfirma: AWIA Umwelt GmbH

Bearbeiter: S. Gropengießer

Datum: 05.06.2019

Probenehmer: S. Gropengießer

Aufnahmedatum: 17.04.2019

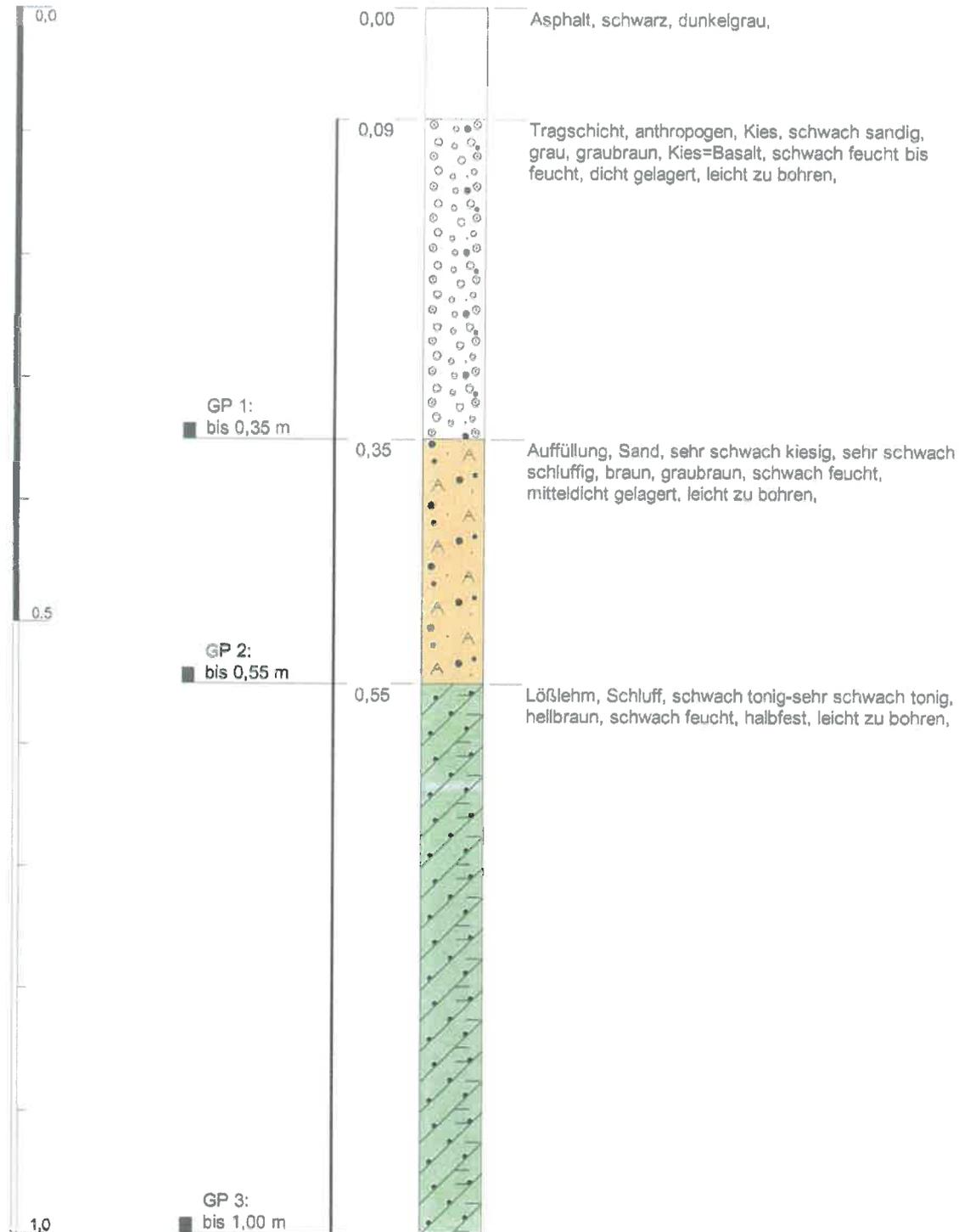
AWIA Umwelt GmbH

Wilhelm-Berg-Straße 6
37079 Göttingen
Tel.: (0551) 4 99 94-70
Fax: (0551) 4 99 94-99

| Name des Unternehmens: AWIA Umwelt GmbH Name des Auftraggebers: Staatliches Baumanagement Weser-Leine Datum: 17.04.2019 Bohrverfahren: Kernbohrung, Kleinrammbohrung Durchmesser [mm]: 107, 80 Projektbezeichnung: Sportplätze Rinteln | | Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1 | | AWIA Umwelt GmbH Wilhelm-Berg-Straße 6 37079 Göttingen Tel.: (0551) 4 99 94-70 Fax: (0551) 4 99 94-99 | | Seite: 1 von 1 Aufschluss: BS 17 Projekt-Nr.: 55780 | |
|--|---|--|--|---|--|---|--|
| Name/Unterschrift des Technikers: S. Gropengießer | | Name/Unterschrift des Technikers: S. Gropengießer | | Name/Unterschrift des Technikers: S. Gropengießer | | Name/Unterschrift des Technikers: S. Gropengießer | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| Tiefe bis m | Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen | Farbe | Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit | Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißelansatz - Beobachtungen usw. | Proben Versuche - Typ - Nr. - Tiefe | Bemerkungen: - Bohrerwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge - Wasserführung | |
| 0,09 | Geol. Benennung (Stratigraphie) - Asphalt | schwarz, dunkelgrau | | | keine PN | | |
| 0,35 | Kies, schwach sandig, Kies=Basalt - anthropogen - Tragschicht | grau, graubraun | schwach feucht bis feucht, dicht gelagert Kornform kantig, kantengerundet | leicht zu bohren | GP 1: 0,09-0,35m | | |
| 0,55 | Sand, sehr schwach kiesig, sehr schwach schluffig - Auffüllung | braun, graubraun | schwach feucht, mitteldicht gelagert Kornform kantengerundet | leicht zu bohren | GP 2: 0,35-0,55m | | |
| 1,00 | Schluff, schwach tonig-sehr schwach tonig - Lößlehm | hellbraun | schwach feucht, halbfest | leicht zu bohren | GP 3: 0,55-1,00m | | |

m u. GOK

BS 17



Höhenmaßstab: 1:5

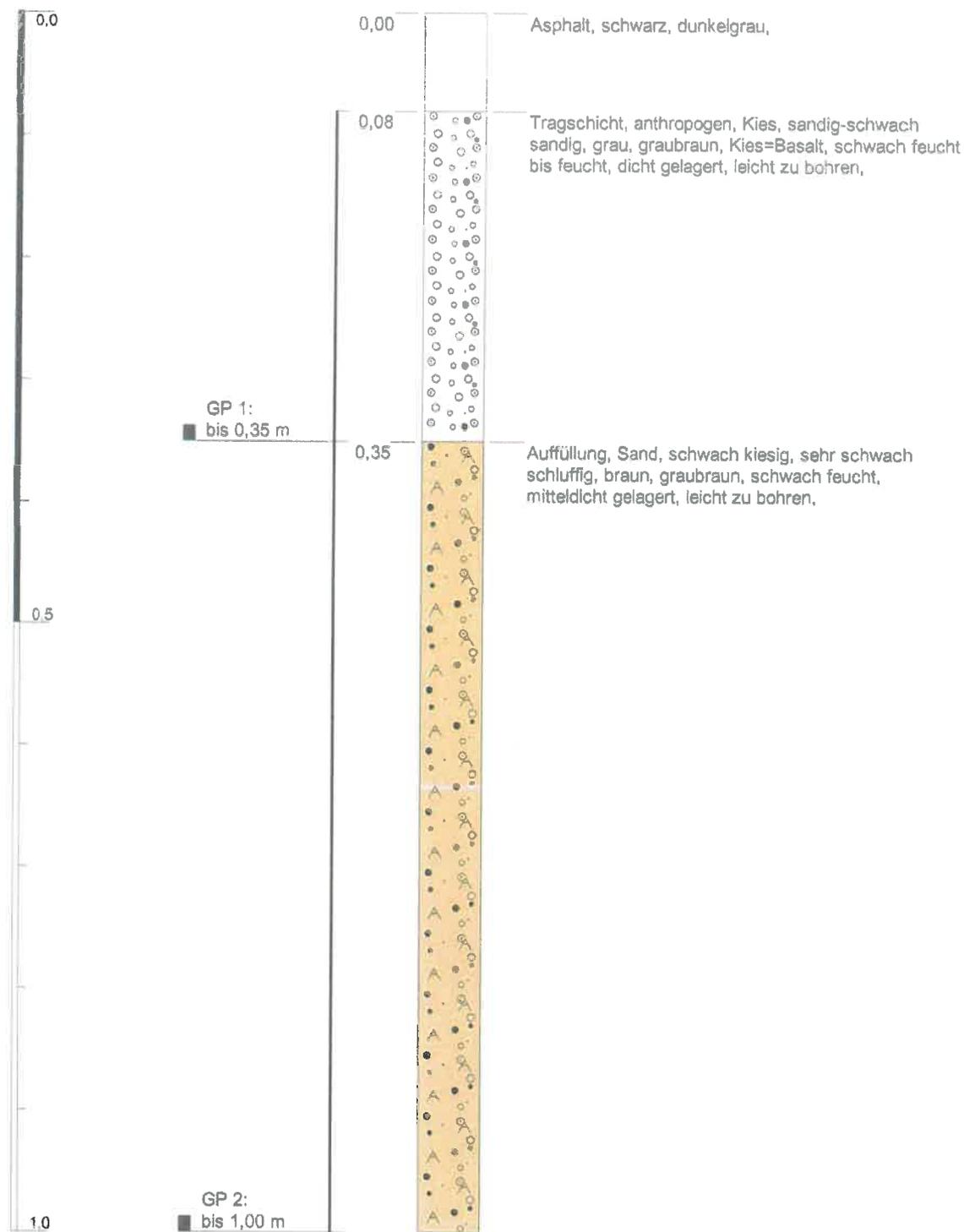
Blatt 1 von 1

| | |
|--|--|
| Projekt: 55780: Sportplätze Rinteln | AWIA Umwelt GmbH Wilhelm-Berg-Straße 6 37079 Göttingen Tel.: (0551) 4 99 94-70 Fax: (0551) 4 99 94-99 |
| Aufschluss: BS 17 | |
| Auftraggeber: Staatliches Baumanagement Weser-Leine | |
| Bohrfirma: AWIA Umwelt GmbH | |
| Bearbeiter: S. Gropengießler | Probenehmer: S. Gropengießler |
| Datum: 05.06.2019 | Aufnahmedatum: 17.04.2019 |

| Name des Unternehmens: AWIA Umwelt GmbH Name des Auftraggebers: Staatliches Baumanagement Weser-Leine Datum: 17.04.2019 Bohrverfahren: Kernbohrung, Kleinrammbohrung Durchmesser [mm]: 107, 80 Projektbezeichnung: Sportplätze Rinteln | | Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1 AWIA Umwelt GmbH Wilhelm-Berg-Strasse 6 37079 Göttingen Tel.: (0551) 4 99 94-70 Fax: (0551) 4 99 94-99 | | Seite: 1 von 1 Aufschluss: BS 18 Projekt-Nr.: 55780 | | |
|--|--|--|--|---|--|---|
| Name/Unterschrift des Technikers: S. Gropengießer | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Tiefe bis m | Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen | Farbe | Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit | Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißelersatz - Beobachtungen usw. | Proben Versuche - Typ - Nr. - Tiefe | Bemerkungen: - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge - Wasserführung |
| 0,08 | Geol. Benennung (Stratigraphie) - Asphalt | schwarz, dunkelgrau | | | keine PN | |
| 0,35 | Kies, sandig-schwach sandig, Kies=Basalt - anthropogen - Tragschicht | grau, graubraun | schwach feucht bis feucht, dicht gelagert Kornform kantig, kantengerundet | leicht zu bohren | GP 1: 0,08-0,35m | |
| 1,00 | Sand, schwach kiesig, sehr schwach schluffig - Auffüllung | braun, graubraun | schwach feucht, mitteldicht gelagert Kornform kantengerundet | leicht zu bohren | GP 2: 0,35-1,00m | |

m u. GOK

BS 18



Höhenmaßstab: 1:5

Blatt 1 von 1

| | |
|--|--|
| Projekt: 55780: Sportplätze Rinteln |  AWIA Umwelt GmbH Wilhelm-Berg-Straße 6 37079 Göttingen Tel.: (0551) 4 99 94-70 Fax: (0551) 4 99 94-99 |
| Aufschluss: BS 18 | |
| Auftraggeber: Staatliches Baumanagement Weser-Leine | |
| Bohrfirma: AWIA Umwelt GmbH | |
| Bearbeiter: S. Gropengießler | |
| Datum: 05.06.2019 | Aufnahmedatum: 17.04.2019 |

Die AWIA Umwelt GmbH ist durch die DAKS unter der Nr. D-PL-14128-01-00 akkreditiert. Unsere Probenahmen wurden nach den folgenden Vorgaben und Anweisungen durchgeführt:

| Tätigkeit | Qualitätsmanagement- Arbeitsanweisung | Formblätter | Verfahren nach |
|---|--|--|---|
| Boden | QM-AA PN-01-01, V05: „Abtaufen von Rammkernsondierungen“ QM-AA PN-01-08, V01: „Entnahme von Bodenproben mittels Rammkernsonde, Pürckhauer oder aus Schürfen“ | FB 1000-01, V04 FB 1001-01, V01 FB 1001-02, V01 FB 1001-03, V01 | DIN EN ISO 22475-1:2007-01 „Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen – Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung“ DIN ISO 10381-1:2003-08 „Bodenbeschaffenheit – Probenahme – Teil 1: Anleitung zur Aufstellung von Probenahmeprogrammen“ DIN ISO 10381-2:2003-08 „Bodenbeschaffenheit – Probenahme – Teil 2: Anleitung für Probenahmeverfahren“ DIN ISO 10381-3:2002-08 „Bodenbeschaffenheit – Probenahme – Teil 3: Anleitung zur Sicherheit“ DIN ISO 10381-4:2004-04 „Bodenbeschaffenheit – Probenahme – Teil 4: Anleitung für das Vorgehen bei der Untersuchung von natürlichen, naturnahen und Kulturstandorten“ DIN 4220:2008-11 „Bodenkundliche Standortbeurteilung – Kennzeichnung, Klassifizierung und Ableitung von Bodenkennwerten (normative und nominale Skalierungen)“ DIN 19682-1:2007-11 „Bodenbeschaffenheit - Felduntersuchungen - Teil 1: Bestimmung der Bodenfarbe“ DIN 19682-2:2014-07 „Bodenbeschaffenheit - Felduntersuchungen - Teil 2: Bestimmung der Bodenart“ DIN EN ISO 14688-1:2013-12 „Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 1: Benennung und Beschreibung“ DIN EN ISO 14688-2:2013-12 „Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 2: Grundlagen für Bodenklassifizierungen“ DIN EN ISO 14689-1:2011-06 „Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Fels - Teil 1: Benennung und Beschreibung“ Ad-hoc-Arbeitsgruppe Boden: Arbeitshilfe für die Bodensprache – Auszug aus der Bodenkundlichen Kartieranleitung KA 5: 2009 DIN 4023:2006-02 „Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse von Bohrungen und sonstigen direkten Aufschlüssen“ |
| Ansprache/Klassifizierung Boden und Fels | | FB 1001-01, V01 FB 1001-02, V01 FB 1001-03, V01 | |
| Erstellung Bodenprofile | | | |