

G U T A C H T E N

Projekt: Bebauungsplan Nr. 169
“Wohnbebauung Sportplatz Gänsewinkel“
in 58239 Schwerte

- Orientierende Umweltgeologische Gefährdungsabschätzung /
Beurteilung der generellen Bebaubarkeit /
Beurteilung der Versickerungsmöglichkeit -

Auftraggeber: STADT SCHWERTE
Stadtplanung
Rathaus II
Konrad-Zuse-Straße 4
58239 Schwerte

Auftragnehmer: DIPL.-GEOL. STEPHAN BRAUCKMANN
Beratender Umwelt- und Ingenieurgeologe
Karl-Wildschütz-Straße 15/17
58730 Fröndenberg

Auftragsnummer: 03 05 03 322

Fröndenberg, den 30. Juni 2003

- I N H A L T S V E R Z E I C H N I S -

<u>1.</u>	<u>AUFGABENSTELLUNG / VORGANG / PLANUNG</u>	<u>3</u>
<u>2.</u>	<u>METHODIK / GELÄNDEUNTERSUCHUNGEN</u>	<u>5</u>
<u>3.</u>	<u>UNTERGRUNDSCHICHTUNG / BODENPROFIL</u>	<u>6</u>
<u>3.1</u>	<u><i>ANTHROPOGENBÖDEN:</i></u>	<u>6</u>
<u>3.2</u>	<u><i>GEOGENBÖDEN:</i></u>	<u>8</u>
<u>3.3</u>	<u><i>BODEN-TABELLEN</i></u>	<u>9</u>
<u>4.</u>	<u>GRUNDWASSER / HYDROGEOLOGIE</u>	<u>10</u>
<u>5.</u>	<u>VERSICKERUNGSFÄHIGKEIT DES UNTERGRUNDES</u>	<u>13</u>
<u>6.</u>	<u>ORIENTIERENDE UND EINGRENZENDE GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG</u>	<u>14</u>
<u>6.1</u>	<u><i>METHODIK / VORGEHENSWEISE</i></u>	<u>15</u>
<u>6.2</u>	<u><i>BEWERTUNGSKRITERIEN:</i></u>	<u>17</u>
<u>7.</u>	<u>INGENIEURGEOLOGISCHE BAUGRUNDBEWERTUNG</u>	<u>23</u>
<u>7.1</u>	<u><i>BODENMECHANISCHE KENNWERTE</i></u>	<u>23</u>
<u>7.2</u>	<u><i>BODENKLASSEN (DIN 18 300) UND BODENGRUPPEN (DIN 18 196)</i></u>	<u>25</u>
<u>7.3</u>	<u><i>BAUGRUNDBEURTEILENDE GELÄNDEVERSUCHE (RAMMSONDIERUNGEN)</i></u>	<u>26</u>
<u>7.4</u>	<u><i>INGENIEURGEOLOGISCHE HINWEISE ZUR BAUDURCHFÜHRUNG</i></u>	<u>27</u>
<u>8.</u>	<u>ANLAGEN</u>	<u>31</u>

1. Aufgabenstellung / Vorgang / Planung

Der Auftraggeber, die Stadt Schwerte, Abteilung Stadtplanung, Rathaus II, Konrad-Zuse-Straße 4 in 58239 Schwerte plant die Bebauung des Schulsportplatzes an der Grünstraße.



Foto 1: Schulsportplatz der Gesamtschule, Grünstraße. Blick von Nordost nach Südwest.

Es ist nach aktuellem Planungsstand eine Bebauung (ca. 57 WE) mit überwiegend Doppelhäusern und ergänzenden Hausgruppen (Einzelhäuser und Geschosswohnungsbau) geplant. Die Grundstücksgrößen werden im Mittel ca. 300 m² umfassen.

Nach Auskunft des Kreises Unna, Koordinierungsstelle für Planung, berührt der Planbereich nach derzeitigem Kenntnisstand keine der im Altlastenkataster des Kreises Unna erfassten Flächen. Aufgrund der Durchsicht der historischen Karten, wird vom Kreis Unna ausgesagt, dass vor der Anlage des Sportplatzes (Ende der 70-er Jahre) die Fläche nicht bebaut war und als Grün-/Ackerland genutzt wurde.

Zur Ausarbeitung stehen neben digitalen Planunterlagen von der Stadt Schwerte, Planungsamt, Altgutachten des Erdbaulaboratoriums Ahlenberg zur Verfügung. Ende der 70er Jahre wurden vom Erdbaulaboratorium Ahlenberg ingenieurgeologische Untersuchungen hinsichtlich einer Böschungsrutschung im Bereich des Sportplatzes durchgeführt. Im Zuge der Untersuchungen wurden auch Bohrungen auf dem Gelände abgeteuft, deren Ergebnisse in die folgenden Ausführungen mit einfließen werden.

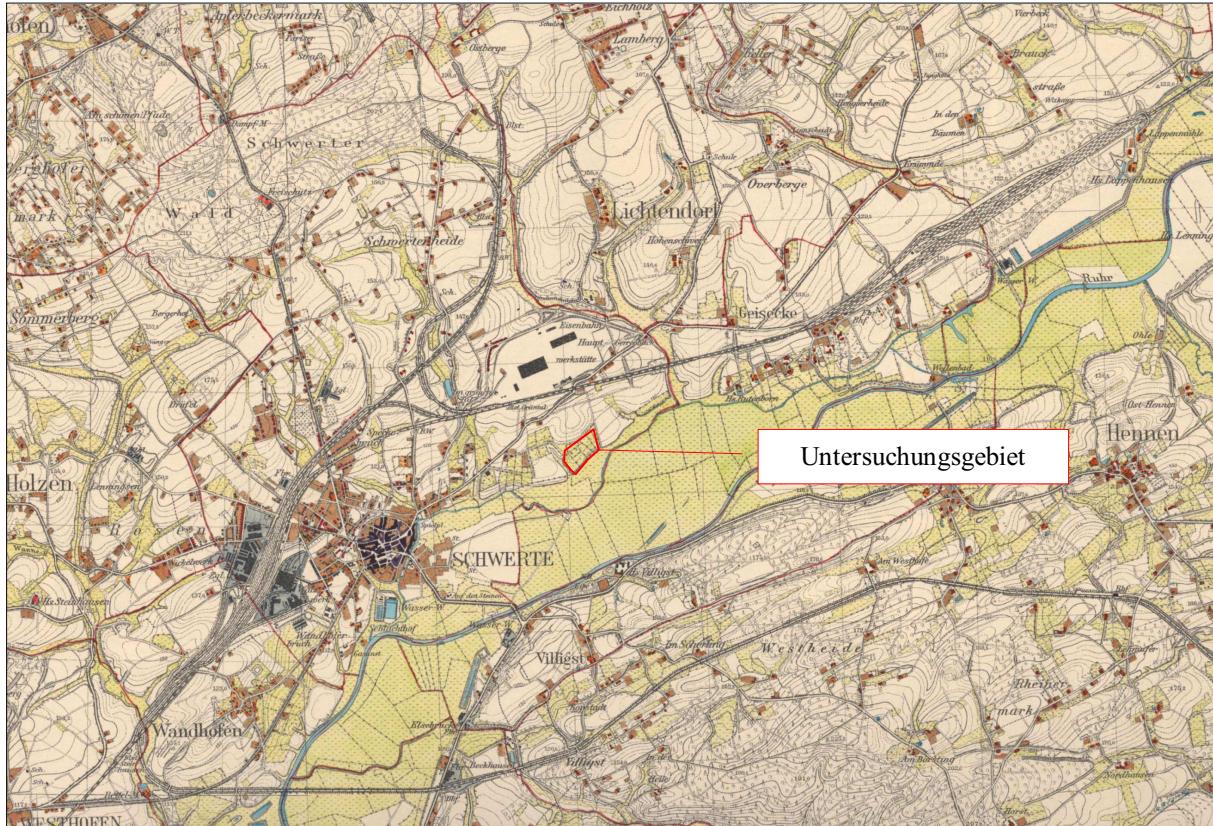


Abb. 1: Schwerte um 1892/1922

Umgeben wird das Gelände im Südosten von dem angrenzenden Ruhrtal, im Osten vom Schulzentrum, im Westen von Wohnbebauung und im Norden von den zum Sportplatz zugehörigen Parkplatz- und Grünflächen.

Das Untersuchungsgebiet fällt in die Wasserschutzgebietszone IIIa. Der Sportplatz selbst entwässert hingegen in die Wasserschutzgebietszone II.

Im Auftrag der *Stadt Schwerte, Planungsamt*, Rathaus II, Konrad-Zuse Straße 4 in 58239 Schwerte führte das Ing.-Büro *Brauckmann*, Karl-Wildschütz-Straße 15 / 17 in 58730 Fröndenberg, innerhalb der Schulsportplatzfläche in 58239 Schwerte, Grünstraße eine umweltgeologische Gefährdungsabschätzung, eine überschlägige Baugrunduntersuchung und eine überschlägige hydrogeologische Untersuchung durch.

Die orientierende Gefährdungsabschätzung basiert auf der Nutzungshistorie im Hinblick auf die zukünftige sensible Folgenutzung (Wohnbebauung mit Gartennutzung) unter Absprache mit dem Kreis Unna, Fachbereich Natur und Umwelt, Altlasten / Boden.

Zunächst war es notwendig, die relevanten Bodenarten zu bestimmen und eine Untergrund-Inventaraufnahme vorzunehmen. Insbesondere werden dabei die Mächtigkeiten evtl. aufgefüllter Bodenschichten sowie die Bodenzusammensetzung bestimmt. Hierauf basierend erfolgt eine Baugrundbeurteilung für die Wohnbebauung, wobei besonders die Tragfähigkeit der Böden zu erkunden war.

Des Weiteren werden Aussagen über die Bodenklassen, bodenmechanischen Kennwerte, Gründungsvorschläge, Verbauvorschläge, Grundwasserverhältnisse, Trockenhaltung der Bauwerke und Wiedereinbaufähigkeit der Böden, sowie der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes gegeben.

2. Methodik / Geländeuntersuchungen

Zur Ermittlung der Untergrundverhältnisse wurden im Rahmen der Geländeuntersuchung 8 Bohrsondierungen (= BS; Methode Aufschlussbohrung) niedergebracht.

Bei der Positionierung der Untergrundaufschlüsse wurden die Geländeergebnisse des Erdbaulaboratoriums Ahlenberg berücksichtigt, welches Ende der 70er Jahre auf dem Sportplatzgelände bereits Sondierbohrungen niedergebracht hat.

Alle Bohrungen geben Auskunft über die Art und Zusammensetzung der Bodenschichtung. Mittels Bodenansprache vor Ort wurde das Untergrundinventar klassifiziert und beurteilt.

Die Probennahme des Bohrgutes zwecks Beweissicherung geschah meterweise sowie bei jedem Schichtwechsel, wobei unter Schichtwechsel sowohl Materialwechsel, als auch Konsistenz-/Lagerungsdichte- und Feuchtigkeitszustands-Änderungen zu verstehen sind.

Zur kontrollierenden Bestätigung, der bei den Bohraufschlässen gewonnenen Ergebnisse, wurden unmittelbar neben sechs Rammkernsondierungen Leichte Rammsondierungen (DPL) durchgeführt.

Geländeuntersuchungen:

Untersuchungsumfang: Vom 11. – 12. Juni 2003 wurden im Rahmen der Geländeuntersuchungen folgende Leistungen erbracht:

Gelände	Rammkernsondierungen (\varnothing 60 – 50 mm) Einmessung in Höhe und Lage DPL Leichte Rammsondierung	8 Stück 8 Stück 6 Stück
---------	---	-------------------------------

Chemische Untersuchungen:

Für die Analytik wurden die aufgefüllten Böden und prophylaktisch die gewachsenen Böden herangezogen, und auf die einschlägigen Parameter untersucht.
Hinzu kamen Analysen der Versiegelungen (Schwarzdecken) zur Einordnung des potentiellen Entsorgungsweges.

3. Untergrundschichtung / Bodenprofil

Die Schichtenprofile und- verzeichnisse sind der Anlage 2 zu entnehmen. Ergänzend werden die exakten Mächtigkeitsangaben in der nachfolgenden Tabelle 1 dargestellt.
Überwiegend wurde bei den Sondierarbeiten folgende Profilabfolge erkannt:

Oberflächenversiegelung (z.T): (Schwarzdecke) Auffüllungen: (Kies / Sand / Schluff) Geogenböden: (Schluff / Kies) Tonsteingrundgebirge	hangend (‘oben’) liegend (‘unten’)
--	---

3.1 Anthropogenböden:

Anthropogenböden wurden flächig auf dem untersuchten Gelände ermittelt. Es handelt sich zum einen um die versiegelten Parkplatzflächen (Pflaster / Schwarzdecke) und um den Sportplatz, welcher durch aufgeschüttetes Bodenmaterial bei der Herstellung reguliert wurde.

- **Versiegelungen (Schwarzdecke)** wurden im Fahrstreifenbereich der Parkplatzflächen angetroffen. Die Parkplätze selbst sind durch Verbundpflaster befestigt. Die Schwarzdeckenmächtigkeit beträgt ca. 3 cm, darunter folgt der Tragschichtaufbau.
- **Kies, aufgefüllte Tragschicht:** Kies, als Tragschicht konnte unterhalb der Schwarzdecken (BS 1 und 2) in einer Mächtigkeit von ca. 0,40 m angetroffen werden. Der Kiesanteil besteht aus Kalkstein und Schwarzdecke und liegt in einer lockeren Lagerung vor.
- **Kies, Sportplatzasche (Rotgrantdecke):** Flächig auf dem Sportplatz wurde eine 0,20 – 0,33 m mächtige Rotgrantdecke ermittelt. Das als Sportplatzasche bekannte, schwach sandige Material lag ausschließlich locker gelagert vor und wurde erdfeucht bis feucht angesprochen.
- **Schluff, aufgefüllt:** Vorherrschend unterhalb der oben beschriebenen aufgefüllten Kiesmaterialien wurde ein aufgefüllter z.T. kiesiger und z.T. feinsandiger Schluff ermittelt. Neben Kieseln wurde nur ganz untergeordnet Schlacke und Kalkstein unterhalb der Tragschicht ermittelt. Von den Konsistenzen her zeigt sich der Boden steif. Der Feuchtegehalt lag gemäß der Ansprache bei durchschnittlich erdfeucht.
- **Sand, aufgefüllt:** Neben dem o.g. Schluff wurde ebenfalls Fein- und Grobsand als Auffüllungsmaterial erbohrt. Grobsand konnte in der Sondierung BS 2 als Unterbau der Schwarzdecke erkannt werden. Feinsandauffüllungen wurden in den Sondierungen BS 3, 4 und 8 angesprochen. Der Feinsand wurde in der Bohrung BS 4 mit einer maximalen Mächtigkeit von 3,90 m ermittelt. Nebengemenganteile sind Sand, Mittelsand und Schluff. Der aufgefüllte Feinsand liegt in einer lockeren bis mitteldichten Lagerung vor und wurde in Abhängigkeit von der Tiefe mit einem erdfeuchten bis nassen Feuchtegehalt angesprochen.

Unter Berücksichtigung der Untersuchungen des Erdbaulaboratoriums Ahlenberg sind hohe Auffüllungsmächtigkeiten (BS 7 bis 4,80 m u.GOK aus dem Altgutachten vom 27. Juni 1978) insbesondere im südöstlichen Teil des Sportplatzes zu erwarten.

Es ist anzunehmen, dass in diesem Bereich aufgrund des ursprünglichen Geländeverlaufes zur Regulierung des Planums für den Sportplatzbau die größten Bodenaufträge notwendig waren.

3.2 Geogenböden:

Unterhalb der vorhandenen Auffüllungen liegt ein heterogenes, durch fluviatile Ablagerungen geprägtes, Gemisch aus **Schluff** und **Kies** sowie teilweise aus einem **angewitterten Tonstein** vor. Oberflächennah wurde meistens ein Schluff ermittelt, der Kiesanteil nahm mit zunehmender Tiefe zu.

- **Schluff:** Ein geogener, z.T. feinsandiger, z.T. kiesiger, z.T. toniger Schluff, äolischer oder fluviatiler Genese wurde in fast allen Sondierungen angetroffen. Der Kiesanteil nahm dementsprechend mit der Tiefe zu. Als geogener Kiesanteil wurden fluviatil abgelagerte Kiesel ermittelt und ein vom anstehenden Tonsteingrundgebirge stammender Verwitterungskies. Der Schluff wurde stellenweise bis zu einer Tiefe von 4,50 m u.GOK ermittelt. Von der Konsistenz her wird wie vom Feuchtegehalt das Spektrum von steif bis weich-breißig und von erdfeucht bis nass abgedeckt. Teilweise werden die fluviatilen Schluffbänder von ebenfalls fluviatil abgelagerten Kiesen unterbrochen.
Es ist darauf hinzuweisen, dass partiell in den Schluffen organische Anteile erkannt wurden (BS 2, Holzreste).
- **Feinsand:** Eine geogene Feinsandschicht konnte lediglich in der Sondierung BS 7 in einer geringen Mächtigkeit von 0,10 m ermittelt werden.
- **Kies:** Fluviatile Kiesel wurden im mittleren und verwitterter Tonstein im Endteufenbereich angetroffen. Die Kiese liegen überwiegend locker bis mitteldicht gelagert vor und weisen einen mit der Tiefe zunehmenden Feuchtegehalt auf.
- **Verwittertes Tonsteingrundgebirge:** Das verwitterte Tonsteingrundgebirge wurde lediglich in der Sondierung BS 1 angetroffen. Es handelt sich um einen halbfest gelagerten Tonstein.

3.3 Boden-Tabellen

In den folgenden Tabellen ist eine überschlägige Übersicht über das Bohrergebnis gegeben.

Ergebnis der Bohrsondierungen

Angaben in m u.GOK

Bohrsondierung	BS 1	BS 2	BS 3	BS 4
m ü.NN	115,38	114,73	113,08	112,99
Versiegelung	0,00-0,03	0,00-0,03	-	-
Auffüllung	0,03-1,40	0,03-0,55	0,00-1,00	0,00-4,10
Schluff	1,40-3,00 3,70-4,50	0,55-2,40	1,00-2,70	-
Kies	3,00-3,70	ab 2,40	ab 2,70	ab 4,10
Tonstein	ab 4,50	-	-	-
Stauwasser / Grundwasser	2,45	-	2,57	2,54
DPL	X	-	X	X
Endteufe	5,00	3,00	3,00	5,00

Tabelle 1a

Bohrsondierung	BS 5	BS 6	BS 7	BS 8
m ü.NN	112,95	112,94	113,00	113,16
Versiegelung	-	-	-	-
Auffüllung	0,00-1,60	0,00-1,00	0,00-0,60	0,00-1,00
Feinsand	-	-	0,60-0,70	-
Schluff	1,60-2,30	1,00-2,00 2,50-2,90	2,00-2,50	1,00-1,40 ab 2,40
Kies	2,30-2,50 ab 2,50	2,00-2,50 ab 2,90	0,70-2,00 ab 2,50	1,40-2,40
Tonstein	-	-	-	-
Stauwasser / Grundwasser	1,96	1,11	1,07	1,13
DPL	-	X	X	X
Endteufe	3,00	3,00	3,00	3,00

Tabelle 1b

Das anstehende, feste Grundgebirge konnte nicht erbohrt werden, lediglich der oberste Verwitterungshorizont. Echtes, zusammenhängendes Grundwasser wurde bei den Bohrarbeiten ermittelt.

In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass die Sondierungen punktuelle Untergrundaufschlüsse darstellen und lediglich über das erbohrte Material eine Aussage getroffen werden kann.

Geologie: Bei den im Untersuchungsgebiet angetroffenen Schichtseinheiten handelt es sich überwiegend um fluviatile Quartärablagerungen (Mittelterrassen der Ruhr), die von einem oberkarbonischen Tonsteingrundgebirge unterlagert werden. Die Quartärablagerungen bestehen aus sandigen, schluffigen und steinigen Kiesen, z.T. unter Löß- und Lößlehmablagerungen.

4. Grundwasser / Hydrogeologie

'Echtes', das heißt zusammenhängendes Grundwasser wurde im gesamten Untersuchungsgebiet ermittelt. Das Staunässepotential ist ebenfalls auf den bindigen Böden als hoch zu bezeichnen.

Bei den angetroffenen Feuchteverhältnissen handelt es sich um eine zeitliche Momentaufnahme. Langfristige Messdaten existieren nicht. Aus diesem Grunde kann keine gesicherte Angabe über das Schwankungspotential der Untergrundnässe geliefert werden. In diesem Zusammenhang ist auch auf die Altgutachten des Erdbaulaboratoriums Ahlenberg zu verweisen.

Die Geländearbeiten wurden in einer relativ trockenen Sommerperiode durchgeführt. Des Weiteren ist das Staunässepotential auf den bindigen Böden (Schluffe) als hoch zu bezeichnen.

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Grundwassermessungen nach Beendigung der Geländearbeiten aufgeführt.

GW-Stände

Bohrsondierung	BS 1	BS 2	BS 3	BS 4
Bohrung m ü.NN	115,38	114,73	113,08	112,99
GW m u.GOK	2,45	-	2,57	2,54
GW m ü.NN	112,93	-	110,51	110,45

Tabelle 2a

Bohrsondierung	BS 5	BS 6	BS 7	BS 8
Bohrung m ü.NN	112,95	112,94	113,00	113,16
GW m u.GOK	1,96	1,11	1,07	1,13
GW m ü.NN	110,99	111,83	111,93	112,03

Tabelle 2b

Grundsätzlich existiert neben der Grundwasserbeeinflussung, verursacht durch die geringe Durchlässigkeit und das hohe Rückhaltevermögen, ein deutliches Staunässespotential auf den bindigen Schluffen. Bei Tiefbauarbeiten ist in niederschlagsreichen Perioden mit vernässten Zonen durch kurzzeitigen Aufstau des infiltrierenden Wassers zu rechnen.

Es handelt sich hierbei im Wesentlichen um einen bindigen und kiesigen, Lockergesteins-saquier, bei dem der Wasserdurchfluss im nutzbaren Porenvolumen zwischen dem Korngerüst erfolgt.

Die Durchlässigkeit eines Bodens (Porenwasserleiters) wird angegeben durch den sog. *Durchlässigkeitsbeiwert* (Durchlässigkeitskoeffizient). Dieser k_f -Wert beschreibt den Widerstand (Reibung) eines vom Wasser durchflossenen/durchströmten Bodens und setzt laminare Strömungsvorgänge - welche 'in-situ' ausschließlich bei Lockergesteinen auftreten - voraus.

Die die Wasserdurchlässigkeit bestimmenden k_f -Werte ('*Durchlässigkeitsbeiwerte*') können für die erfassten, geogenen Bodenschichten wie folgt relativ exakt angegeben werden:

<u>Bodenart</u>	<u>k_f-Wert in m/s</u>
<u>Schluff:</u>	
Schluff, z.T. feinsandig, z.T. kiesig, z.T. tonig, z.T. mittelsandig, z.T., z.T. sandig, z.T. schwach organische Beimengungen	10^{-5} - 10^{-7}
<u>Feinsand:</u>	
Feinsand, schluffig	10^{-5} - 10^{-6}
<u>Kies:</u>	
Kies, z.T. schluffig, z.T. tonig, z.T. sandig, z.T. mittelsandig	10^{-3} - 10^{-6}
<u>verwittertes Tonsteingrundgebirge:</u>	
Tonstein, tonig	10^{-6} - 10^{-8}

Bewertung der Lockergesteinsdurchlässigkeit mittels Durchlässigkeitsbeiwert

- stark durchlässig : $> 10^{-4}$ m/s
- durchlässig : 10^{-4} - 10^{-6} m/s
- gering durchlässig : 10^{-6} - 10^{-8} m/s
- sehr gering durchlässig: $< 10^{-8}$ m/s

Tabelle 3

Die DIN-Bewertung verdeutlicht, dass in Teilen der erbohrten Profilbereiche eine 'mäßige bis gute Durchlässigkeit' vorherrscht, andere Bereiche werden keine Versickerungseignung aufweisen.

Bezüglich der baugrundrelevanten Bewertung des hydrogeologischen Untergrundpotentials ist der aufgrund der stauenden Wirkung existierende negative Gesichtspunkt der tiefreichenden Schluffe hervorzuheben, welche die Bildung von vernässten Zonen incl. der Gefahr der Konsistenzverringerung bis hin zum breiigen Zustand durch Aufstau des Niederschlagswassers möglich erscheinen lässt.

5. Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

Im Rahmen der Erschließung des Geländes ist angedacht, die anfallenden Dachflächen-Niederschlagswassermengen von den geplanten Dachflächen auf den Grundstücken versickern zu lassen.

Sinn und Zweck der Versickerung nicht schädlich verunreinigter Niederschlagswässer von Dachflächen ist zum einen der Erhalt des natürlichen Wasserhaushaltes sowie der Grundwasserreserven (ökologischer Aspekt) und zum anderen die Erreichung verringerter Kanalabmessungen und Minderung der Kanaleinleitergebühren (ökonomischer Aspekt).

Es wurden zwar keine Versickerungsversuche auf dem Gelände durchgeführt. Aufgrund der ermittelten Untergrundbeschaffenheit wird jedoch eine dauerhafte, komplexe Versickerung der Regenwässer nur schwer durchführbar sein.

Neben der oberflächennah anstehenden bindigen Schluffböden, welche sich naturgemäß versickerungsunwillig zeigen wurde Grundwasser auf einem recht hohen Niveau (1,07 m u.GOK, BS 7) ermittelt.

Aufgrund der undurchlässigen Schluffe und des hohen Grundwasserstandes ist nach den einschlägigen Richtlinien und Gesetzen von einer **Versickerung** auf dem Grundstück abzuraten.

6. Orientierende und eingrenzende Gefährdungsabschätzung

Im Vorfeld zu diesem Projekt wurden Informationen zu dem Gelände von den zuständigen Behörden eingeholt, um diese vorhandenen Erkenntnisse bei der Gefährdungsabschätzung einfließen zu lassen.

Nach Auskunft des Kreises Unna, Koordinierungsstelle für Planung, berührt der Planbereich nach derzeitigem Kenntnisstand keine der im Altlastenkataster des Kreises Unna erfassten Flächen. Aufgrund der Durchsicht der historischen Karten, wird vom Kreis Unna ausgesagt, dass vor der Anlage des Sportplatzes (Ende der 70-er Jahre) die Fläche nicht bebaut war und als Grün-/Ackerland genutzt wurde.

Bezüglich des Sportplatzrotgrant besteht nach Auskunft des Bereiches öffentliche Ordnung in Schwerte, Herrn Pape kein Verdacht, dass es sich hierbei um das Kieselrot aus Marsberg handelt, welches chlorierte Dioxine und Furane sowie andere chlor- und schwefelhaltige organische Verbindungen und Schwermetalle enthält und in der Presse Schlagzeilen machte.

Gemäß dem vorliegenden Schriftverkehr des Erdbaulaboratoriums Ahlenberg verläuft ein alter Entwässerungskanal von der jetzigen Stadionfläche und schneidet die Böschung zum Ruhrtal.

Nach Telefonaten mit der SEG und der SEH ist nicht festzustellen, ob dieser Kanal noch in Betrieb ist, und wo er genau verläuft.

Entsprechend einem Telefonat mit dem Kreis Unna, Herrn Gill wird zur Zeit über den genannten Kanal bei der Stadt Schwerte durch Herrn Hoffmann recherchiert.

Es wird vermutet, dass es sich um die Entwässerung des Sportplatzes handelt. Dies wäre vielleicht über die Bauakten abzuklären.

Aus gefährdungsabschätzender Sicht könnten im Kanalgraben schadstoffhaltige Füllmaterialien verwendet worden sein. Des Weiteren stellt ein alter Kanal für den Baugrund einen zu berücksichtigen Punkt dar.

Im Zuge der Untersuchungen bezüglich der Böschungsrutschung durch das Erdbaulaboratorium Ahlenberg wurden Sanierungsmaßnahmen festgelegt. Unter anderem sollte die Böschung mit Bodenmaterial stabilisiert werden.

Nach den Unterlagen sollten dafür lehmfreie Kiessande und Steinbruchmaterial verwendet werden. Inwiefern das damals verwendetet Material den heutigen Ansprüchen an die chemische Reinheit von Einbaumaterial entspricht ist nicht bekannt und sollte u.U. bedacht werden, falls diese Bereiche veräußert werden sollen.

Des Weiteren ist darauf hinzuweisen, dass in den Rammkernsondierungen des Erdbaulaboratoriums im Bereich der Böschung in den Profilen in einer relativ mächtigen Tiefe die alten Mutterböden anstehen und dass ebenfalls Holzreste und Müll ermittelt wurden (Schnitt B-B, B 2, Altgutachten vom 27. Juni 1978)

Kampfmittel sind gemäß den von der Stadt Schwerte zur Verfügung gestellten Unterlagen nicht zu erwarten. Das Bebauungsplangebiet liegt nicht in einem Bombenabwurfgebiet. Die Grundstücke wurden somit von der Stadt Schwerte, Fachbereich Recht und Ordnung, Öffentliche Ordnung zur weiteren Bebauung freigegeben. Die Sorgfaltspflicht bei Eingriffen in den Untergrund ist jedoch weiterhin geboten.

6.1 Methodik / Vorgehensweise

Für die Positionierung der Sondierbohrungen und die angesetzten chemischen Analysen wurde die Nutzung (Sportflächen / Parkplatz) sowie das Bohrergebnis und die vorliegenden Unterlagen des Erdbaulaboratoriums Ahlenberg berücksichtigt.

Hierbei wird im Besonderen die Menge und räumliche Verteilung der Schadstoffe, ihrer mobilen und mobilisierbaren Anteile, in Boden, Gewässer und Luft sowie die Möglichkeit ihrer Aufnahme durch den Menschen ermittelt und dargestellt.

Die Analytik der Untergrundaufschlüsse berücksichtigt die angestrebte Nutzung des Geländes als Wohnbaufläche. Hinsichtlich der ermittelten Auffüllungen wurden chemische Analysen gefahren, um die Wiedereinbaufähigkeit genannter Böden zu überprüfen. Wenn möglich sollen die Böden nach Aussage der Stadt auf dem Gelände verbleiben.

Grundsätzlich erfolgte die Vorgehensweise in Anlehnung an das Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG) und die Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV). Im Besonderen sei auf die großzügigen und völlig ausreichenden Beprobungstiefen hingewiesen. Die BBodSchV schlägt als max. notwendige Tiefe für den Wirkungspfad Boden-Mensch (Nutzung: Wohngebiet) 35 cm vor.

Diese Teufe wurde bei allen Aufschlüssen deutlich überschritten. Der geogene, 'gewachsene' Unterboden wurde in allen g.g. Bohrungen erreicht.

Die entnommenen Bodenproben wurden luftdicht verschlossen in Gläser verpackt und schnellstmöglich der chemischen Analyse zugeführt. Die Analyse der Bodenproben wurden von dem Chemicelabor UCL – Umwelt Control Labor, Lünen durchgeführt.

In der folgenden Auflistung wird der Umfang der chemischen Analysen für die Gefährdungsabschätzung aufgeführt (Tabelle 4).

Gesamter Untersuchungsumfang chemisches Labor / Mischprobenzusammenstellung

Parameter	Mischprobe	Lage / Bodenmaterial
PAK n.EPA	K 1/1 K 2/1	Parkplatz / Schwarzdecke Parkplatz / Schwarzdecke
LAGA-Boden	MP 1: 1/1+1/2+2/1+2/2 MP 2: 3/1+4/1+5/1+6/1+7/1+8/1 MP 3: 3/2+7/2+8/2 MP 4: 4/2+4/3+5/2+5/3+6/3 MP 5: 1/3+2/3+3/3+5/4+6/4+7/3+8/3	Parkplatz / Tragschicht Sportplatz / Sportplatzasche Sportplatz / Auffüllung Sportplatz / Auffüllung Sportplatz+Parkplatz / gew. Boden
Restparameter BBodSchV Tab. 1.4 BBodSchV -Boden-Mensch	MP 2: 3/1+4/1+5/1+6/1+7/1+8/1 MP 3: 3/2+7/2+8/2 MP 4: 4/2+4/3+5/2+5/3+6/3 MP 5: 1/3+2/3+3/3+5/4+6/4+7/3+8/3	Sportplatz / Sportplatzasche Sportplatz / Auffüllung Sportplatz / Auffüllung Sportplatz+Parkplatz / gew. Boden

Tabelle 4

6.2 Bewertungskriterien:

Gefährdungsabschätzung:

Das im März 1999 verabschiedete Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) hat zum Ziel, die Funktionen des Bodens zu sichern oder wiederherzustellen. Zur Bewertung von Verdachtsflächen oder Altlasten wurden Prüf- und Maßnahmenwerte festgelegt. Werden im Rahmen einer Untersuchung Prüfwerte überschritten, ist unter Berücksichtigung der Bodennutzung eine einzelbezogene Prüfung durchzuführen, um festzustellen ob eine schädliche Bodenverunreinigung oder Altlast vorliegt.

Beim Überschreiten von Maßnahmenwerten ist davon auszugehen, dass eine schädliche Bodenverunreinigung oder Altlast vorliegt und Maßnahmen erforderlich werden. Abhängig von Wirkungspfaden und der Nutzung der Untersuchungsflächen werden bei den Prüf- und Maßnahmenwerten unterschiedliche Belastungen toleriert. Dabei werden für den Wirkungspfad "Boden - Mensch" verschiedene Kategorien unterschieden. Im vorliegenden, zu behandelnden Fall ist die Kategorie *Wohngebiete* relevant.

Bei der Beurteilung wird von einer Nutzungsänderung hin zur sensiblen Folgenutzung ausgegangen (Wohnbebauung mit Grünflächen).

Die Bewertung erfolgte weitgehend nach folgenden gesetzgeberischen Vorgaben und Richtlinien.

- **Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung** (BBodSchV, vom 12.07.1999, in Kraft am 17.07.1999):
Wirkungspfad Boden-Mensch: Vorsorgewerte / Prüfwerte

Verwertung / Entsorgung:

Zur Bewertung der Bodenproben hinsichtlich Verwertungsmöglichkeiten und Entsorgungserfordernissen bei zukünftigen Bauvorhaben werden die technischen Regeln der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA; September 1995, aktualisiert 1997) herangezogen, in denen die Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen definiert sind. Zielsetzung der LAGA war dabei ein bundesweit gültiges, einheitliches Regelwerk für die Verwertung von Reststoffen und Abfällen zu schaffen.

Die LAGA-Richtlinie enthält keine Kriterien zur Altlastenbewertung oder zur Festlegung von Sanierungserfordernissen, sondern bietet einen Anforderungskatalog, dessen Kriterien sicherstellen sollen, „dass Schadstoffe nicht auf dem Wege der Verdünnung oder der unspezifischen Einbindung gezielt oder als Nebeneffekt einer Verwertung in den Naturhaushalt eingeschleust werden“.

In diesem Regelwerk sind Tabellen mit Richtwerten enthalten, nach denen Bodenaushub verschiedenen Qualitätsniveaus zugeordnet werden kann. Es wird zwischen den nachfolgend aufgelisteten Zuordnungskriterien unterschieden:

- Z0-Uneingeschränkter Einbau
- Z1-Eingeschränkter offener Einbau
- Z2-Eingeschränkter Einbau mit definierten techn. Sicherungsmaßnahmen

Stoffe die den LAGA-Richtwerten Z1.1 oder Z1.2 entsprechen, können in Abhängigkeit von Standortfaktoren offen eingebaut werden. Materialien, die den LAGA-Richtwerten Z2 entsprechen, dürfen nur unter versiegelten Flächen und bei ausreichendem Flurabstand zum Grundwasser verwertet werden.

Stoffe, die den Z2-Kriterien nicht mehr genügen, sind in Behandlungsanlagen aufzubereiten oder auf geeignete Deponiestandorte zu verbringen.

- **LAGA** (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen, Technische Regeln), Boden und Bauschutt.

6.3 Bewertung / Beurteilung nach BBodSchG:

Hinsichtlich der geplanten Nutzung der Fläche als Wohnbaufläche wurden die chemischen Analysenergebnisse pauschal gem. BBodSchG (Vorsorgewerte) auf ihre Gefährdung bewertet, die Auswertung wird in der Anlage 4 übersichtlich dargestellt. Um eine multifunktionale Handlungsfreiheit für ein Gelände zu erhalten sollten sich die Belastungen der Böden gem. Vorgabe des Kreises Unna unterhalb/gleich der Vorsorgewerte aufhalten.

Eine uneingeschränkte Handlungsfreiheit ist bei dem jetzigen Zustand des Geländes bedingt gegeben. Unter Anlage 3 sind die Analysenergebnisse einzusehen.

Bewertet gemäß BBodSchG werden die Sportplatzasche, die Auffüllungen und der gewachsenen Boden. Es wird vorausgesetzt, dass die Schwarzdecke und die Tragschicht nicht für eine direkte Wohnbaunutzung herangezogen werden.

Die aufgefüllten Böden unterhalb der Sportplatzasche zeigen hingegen gem. BBodSchG keine Auffälligkeiten und könnten auf dem Gelände verbleiben und zur Nutzung innerhalb Wohnbauflächen, bzw. zum Zwecke von Unterbau herangezogen werden.

6.3.1 Sportplatzasche

Der Rotgrant / Sportplatzasche weist gem. BBodSchV, Vorsorgewerte keine Eignung für Wohnbebauung auf (vgl. Anlage 4.2).

Es wurden teils geringfügigste Überschreitungen bei den Schwermetallen Chrom, Kupfer und Nickel ermittelt, welche nach gutachterlicher Sicht nicht überbewertet werden sollten. Kupfer, der Parameter mit der höchsten Überschreitung wird humantoxikologisch als verhältnismäßig ungefährlich bewertet.

6.3.2 Anthropogenböden

Auffüllungen wurden auf dem gesamten Sportplatz ermittelt. Auf dem Sportplatz wurden die Böden zur Regulierung des Planums beim Bau der Sportanlage aufgebracht. Genannte Auffüllungen werden in den Mischproben MP 3 und 4 zusammengefasst. Insgesamt wurden Auffüllungsmächtigkeiten bis zu 4,10 m u.GOK erreicht. Unter Berücksichtigung der Untersuchungen des Erdbaulaboratoriums Ahlenberg sind hohe Auffüllungsmächtigkeiten (BS 7 bis 4,80 m u.GOK) insbesondere im südöstlichen Teil des Sportplatzes zu erwarten.

Unter chemischen Aspekten sind die aufgefüllten Böden als Wohnbaufläche nutzbar. Die Analysenergebnisse unterschreiten alle die Vorsorgewerte und ebenfalls die Prüfwerte der BBodSchV.

6.3.3 Geogenböden

Zur Einordnung der gewachsenen Böden wurden die jeweils ersten Schichten unterhalb der Auffüllungen in einer Mischprobe (MP 5) zusammengefasst. Lediglich die Sondierung BS 4 fand aufgrund der hohen Auffüllungsmächtigkeiten wegen der Vergleichbarkeit keine Berücksichtigung. Aber auch hier werden angesichts der „sauberer“ überlagernden Auffüllungen keine Belastungen erwartet.
Die Analysenergebnisse unterschreiten ebenfalls alle die Vorsorgewerte und die Prüfwer- te der BBodSchV.

6.3.4 Zusammenfassung

Nach Auswertung der vorliegenden Analysenergebnisse gem. BBodSchG sind die auf dem Gelände erbohrten Böden (Auffüllungen / Geogenboden) zum Zwecke als Wohn- bauflächen nutzbar. Die Rotgrantasche sollte nicht direkt im Wohnbereich verbleiben, bzw. Verwendung finden, gleiches gilt für die Schwarzdecken und die Tragschichtmate- rialien. Diese Materialien sollen möglichst als Unterbau herangezogen werden.

Es sind aus Sicht der Gefährdungsabschätzung nach den vorliegenden Untersuchungen keine weitergehenden Maßnahmen notwendig außer die o.g, um das Untersuchungs- gebiet einer Wohnbaunutzung zuzuführen.

Hinzuweisen ist an dieser Stelle noch einmal auf den alten Entwässerungskanal und die Sicherungsmaßnahmen an der Böschungskante von denen die Bodenqualität nicht bekannt ist. Nach der Beschreibung des Erbaulaboratoriums Ahlenberg über die vor- geschlagenen Bodenmaßnahmen sind jedoch keine gesundheitsgefährdenden Stoffe zu erwarten, die der geplanten Folgenutzung im Wege stehen könnten.

6.4 Beurteilung nach LAGA (Boden und Bauschutt) Verwertung, Entsorgung

Für den anfallenden Entsorgungsweg wurden die Anthropogen- und Geogenböden nach LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen, Technische Regeln) beurteilt und kategorisiert.

Aus Entsorgungssicht zeigt sich überschlägig, dass ein Großteil der durch den Baubetrieb anfallenden Massen (Auffüllungen und Geogenböden) als wiedereinbaufähig im Bebauungsplangebiet bewertet werden kann. Dies sollte jedoch mit den zuständigen Behörden u.a. aufgrund der Zugehörigkeit des Gebietes zur Wasserschutzzone IIIa detailliert abgestimmt werden.

6.4.1 Schwarzdecke

Ein für Schwarzdecken relevanter Parameter ist der Summenparameter PAK n.EPA (Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe).

PAK sind z.B. in Kohle, Erdöl und Teer enthalten. Sie entstehen unter anderem bei der unvollständigen Verbrennung organischen Materials und sind daher in der Umwelt weit verbreitet.

Nach den Analyseergebnissen sind die Schwarzdecken (K 1/1 + K 2/1) unter die LAGA-Bauschutt-Zuordnung Z 1.1 zu stellen und dementsprechend wiedereinbaubar.

6.4.2 Tragschicht

Innerhalb der Tragschichten (MP 1) konnte eine MKW-Belastung (mineralölaristige Kohlenwasserstoffe) erkannt werden, was eine Zuordnung unter das LAGA-Boden Kriterium Z 2 nach sich zieht.

Der Wiedereinbau dieses Materials kann nur unter definierten Sicherungsmaßnahmen (Bsp. Versiegelung) erfolgen.

Es wird nicht angenommen, dass die gesamte Parkplatzfläche unter das Z 2-Kriterium zu stellen ist. Dieser Vermutung kann gegebenenfalls durch Nachanalytik oder Separierung während der Baumaßnahme nachgegangen werden. In der Eluatuntersuchung konnten keine Auffälligkeiten ermittelt werden.

6.4.3 Sportplatzasche

Für den Wiedereinbau der Sportplatzasche sind die Kriterien der LAGA-Zuordnung Z 1.2 zu beachten. Geringe, chemische Auffälligkeiten wurden bei den Schwermetallen (Chrom, Kupfer und Zink) ermittelt.

In der Eluatanalyse konnten keine einschränkenden Belastungen nachgewiesen werden.

6.4.4 Anthropogenböden

Die untersuchten Anthropogenböden unterhalb der Sportplatzasche weisen ausschließlich Z0-Zuordnungen im Feststoff und Eluat auf und könnten somit uneingeschränkt auf dem Gelände wiedereingebaut werden.

6.4.5 Geogenböden

Sollte bei den Ausschachtungsarbeiten gewachsene Böden anfallen, so könne diese auch unter die Zuordnung Z 0 gestellt werden und uneingeschränkt auf dem Gelände wiedereingebaut werden.

6.4.6 Zusammenfassung

Zusammenfassend lässt sich aussagen, dass die gewachsenen Böden, sowie die Auffüllungen auf dem Sportplatzgelände von der chemischen Seite her auf dem Gelände verbleiben könnten und uneingeschränkt wiedereinbaubar sind.

Die Schwarzdecken, die Tragschicht und die Sportplatzasche hingegen sind unter definierten Maßnahmen, also eingeschränkt, wiedereinbaubar, was mit den zuständigen Behörden detailliert abgestimmt werden müsste.

7. Ingenieurgeologische Baugrubenbewertung

Generell ist eine Bebauung des Untersuchungsgeländes möglich.
Bezüglich einer Gründung innerhalb der Auffüllungen sollte im Einzelfall entschieden werden. Dies betrifft die tiefreichenden, überwiegend homogenen Auffüllungen im südöstlichen Sportplatzbereich.
Auffüllungen können nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen und gesetzt einer positiven Abstimmung mit den zuständigen Behörden auf dem Gelände verbleiben bzw. wiedereingebaut werden.

7.1 Bodenmechanische Kennwerte

Die bodenmechanischen Kennwerte angetroffenen, relevanten Bodenarten können aufgrund der Bodenansprache und Probenbeurteilung, wie in Tabelle 5 aufgeführt, angenommen werden.

- | | |
|-----------|---|
| γ | = Wichte des erdfeuchten Bodens |
| γ' | = Wichte d. Bodens unter Auftrieb |
| f | = Reibungswinkel des drainierten Bodens |
| C | = Kohäsion des drainierten Bodens |
| E_s | = Steifeziffer |

BODENART	γ (kN/m ³)	γ' (kN/m ³)	(°)	(kN/m ²)	E_s (kN/m ²)
<u>Anthropogen-Schluff:</u> Schluff, z.T. feinsandig, z.T. kiesig, z.T. steinig; weich-steif	19,0 - 19,5	9,0 - 9,5	22,5 - 25,0	0	2.000 - 6.000
<u>Anthropogen-Kies:</u> Kies, z.T. schwach sandig, z.T.: schwach schluffig, z.T. steinig;locker	18,0	10,0	30,0	0	10.000 - 15.000
<u>Anthropogen-Sand:</u> Grob- / Feinsand, z.T. kiesig, z.T. mittelsandig, z.T. schwach schluffig, z.T. schwach sandig locker – mitteldicht	18,0 - 20,0	10,0 - 12,0	30,0 - 32,5	0	10.000 - 25.000
<u>Schluff:</u> Schluff, z.T. feinsandig, z.T. kiesig, z.T. tonig, z.T. mittelsandig, z.T., z.T. sandig, z.T. schwach organische Beimengungen; weich-steif	19,0 - 20,5	9,0 - 10,5	25,0 - 27,5	0 - 5	2.000 - 12.000
<u>Schluff:</u> Schluff, z.T. feinsandig, z.T. kiesig, z.T. tonig, z.T. mittelsandig, z.T., z.T. sandig, z.T. schwach organische Beimengungen; weich-breiig	18,5 - 19,5	8,5 - 9,5	22,5 - 25,0	0	1.000 - 1.500
<u>Feinsand:</u> Feinsand, schluffig; mitteldicht	18,0	10,0	32,5	0	15.000 - 20.000
<u>Kies:</u> Kies, z.T. schluffig, z.T. tonig, z.T. sandig, z.T. mittelsandig; locker - mitteldicht	18,0 - 20,0	10,0 - 12,0	30,0 - 32,5	0	10.000 - 25.000
<u>Verwitterter Tonstein:</u> Kies, z.T. schluffig, z.T. tonig, z.T. sandig, z.T. mittelsandig; halbfest	20,5	10,5	22,5 – 30,0	10 – 30	40.000 - 70.000

Tabelle 5: Bodenmechanische Kennwerte

7.2 Bodenklassen (DIN 18 300) und Bodengruppen (DIN 18 196)

In der Tabelle 6 erfolgt die Angabe der Bodenklassen (DIN 18 300), die Angabe des Gruppensymbols / Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke (DIN 18 196) sowie die Vorgehensweise zur Lösung der Böden.

Schichtglieder (Grobgliederung)	Bodenklassen (DIN 18 300)	Gruppensymbol (DIN 18 196)	Bodenlösung
Anthropogen-Schluff	4	A (UL-UM)	'Löffelbagger'
Anthropogen-Kies	3	A (GW)	'Löffelbagger'
Anthropogen-Sand	3	A (SW/SE)	'Löffelbagger'
(Schluff) weich bis steif	4	UL/UM	'Löffelbagger'
(Schluff, optional) weich bis breiig	2	UL/UM	'Löffelbagger'
Sand	3	SW/SE	'Löffelbagger'
Kies	3	GW / GU	'Löffelbagger'
verwitterter Tonstein	6	Zv	'Löffelbagger'

Tabelle 6

Nach DIN 18 300	Bodenklasse 2: ('fließende Bodenarten')
	Bodenklasse 3: ('leicht lösbare Bodenarten')
	Bodenklasse 4: ('mittelschwer lösbare Bodenarten')
	Bodenklasse 6: (leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten)
	A Auffüllungen
	UL leicht plastische Schluffe
	UM mittelplastische Schluffe
	GW weitgestufte Kies-Sand-Gemische
	GU Kies-Schluff-Gemische
	SW weitgestufte Sand-Kies-Gemische
	SE enggestufte Sande
	Zv verwitterter Fels

Erläuterung Tabelle 6

Es ist davon auszugehen, dass die Lösung der Auffüllungen sowie der relevanten Geogenbereiche bis zu den jeweils erreichten Endteufen mittels 'normalen' Löffelbagger-Einsatzes möglich ist (Bodenklassen 2-4). Diese Aussage betrifft jedoch nicht möglicherweise vorhandene und nicht entfernte ältere Kanäle, Fundamente / Bodenplatten, etc. ehemaliger bzw. noch existierender Bauwerke.

7.3 Baugrundbeurteilende Geländeversuche (Rammsondierungen)

Mit Hilfe der DPL sollen die Untergrundkenntnisse vervollständigt sowie die Ergebnisse der Bohrsondierungen und -ansprachen überprüft und kontrolliert werden. Die Untersuchungen erfolgten nach DIN 4094 und wurden mit der sog. Leichten Rammsonde (DPL 5 = 'Dynamic Probing Light' 5) durchgeführt.

Genannte Rammsondierungen wurden in unmittelbarer Nähe zu sechs Sondieransatzpunkten durchgeführt (Beispiel: BS 1 / DPL 1). Die Ergebnisdarstellung erfolgte in der Gegenüberstellung Schlagzahl pro 10 cm Eindringtiefe n_{10} gegen Tiefe. Die Ergebnisse (Rammdiagramme) der DPL sind in der Anlage 2 graphisch dargestellt und den jeweiligen Rammkernsondierungen gegenübergestellt.

- **Auffüllungen:** Die aufgefüllten Bodeneinheiten weisen ein differierendes Schlagzahlniveau auf, welche in Verbindung zu bringen sind mit der ausgeprägten Material- sowie der Verdichtungs-Heterogenität.
Grundsätzlich existiert die Tendenz, dass die Auffüllungen innerhalb der Kiese und Feinsande höhere Schlagzahlen und innerhalb der Schluffe geringere Schlagzahlen führen.
Die Auffüllungen besitzen – nur bedingt (Feinsande) – aufgrund zu geringer bzw. stark schwankenden Schlagzahlen keine Gründungseignung und sollten nicht als Baugrund herangezogen werden.
- ⇒⇒ **Ansonsten** zeigt sich innerhalb der geogenen, „gewachsenen“ Bodenprofile ein aufgrund der unterschiedlichen Bodenarten ein differierendes Schlagzahlniveau, welches allerdings überwiegend $n_{10} > 10$ erreicht. Daher sind die Böden grundsätzlich als Baugrund geeignet. Aufgrund der erhöhten Mantelreibung bzw. erhöhtem Porenwasserdruck sind diese Werte jedoch relativ zu beurteilen.
- **Kies / verwitterter Tonstein:** Die Kies und der verwitterte Tonstein im Endteufenbereich besitzen gegenüber den überdeckenden Schluffen eine erhebliche Zunahme der Schlagzahlen auf ein hohes Niveau (i.d.R. $n_{10} > 20$).

Es kann die Aussage getroffen werden, dass die Auffüllungen eine bedingte Gründungseignung aufweisen, während der Verwitterungston und die Kiese eine gute Baugrund- und Gründungseignung besitzen. Die Schluffe sind je nach Konsistenzzustand als mäßig bis gut geeignet zu beurteilen.

7.4 Ingenieurgeologische Hinweise zur Baudurchführung

Abhängig von der vorliegenden Überplanung des Geländes stehen auf Gründungsniveaus (Unterkellerung / ohne Unterkellerung) überschlägig folgende Böden an: Auffüllungen, Schluff und Kies.

Bodenverhältnisse: Es wird bei einer Unterkellerung von einer Gründung auf 2,50 – 3,00 m und bei Nichtunterkellerung von einer Gründung auf 0,80 – 1,00 m u.GOK ausgegangen.

Grundsätzlich sollten die ermittelten Auffüllungen nur bedingt als Gründungsplanum herangezogen werden. Geogene Schluffe und Kiese können mit normalem Aufwand als Gründungsebene hergestellt werden.

Abnahme: Sinnvoll erscheint eine **ingenieurgeologische Abnahme** der ausgekofferten Fundamentgruben, um eine vollständige Entfernung ungeeigneter Böden (zu geringe Konsistenzen, Auffüllungen) zu gewährleisten, sowie um Anpassungen der Gründungsvorbereitungen bei abweichenden Bodenverhältnissen vorzuschlagen.

Böschen / Verbau: Nach DIN 4124 dürfen die in weichen Konsistenzen anstehenden bindigen Böden und Kiese einen Böschungswinkel von $\beta = 45^\circ$ nicht überschreiten. Dieser Böschungswinkel kann nach g.g. Norm bei steifen Böden bis max. $\beta = 60^\circ$ erhöht werden.

Aus Sicherheitsgründen sollte bei einer geböschten Baugrube ein Winkel von $\beta = 45^\circ$ eingeplant werden. Hinzuweisen ist auf das vorhandene deutliche GW-Anstiegspotential.

Böden im wassergesättigten Zustand sind nicht bösungsfähig.

Wasserhaltung: Es wird bei den vorgefundenen Grundwasserverhältnissen eine 'offene', u.U. eine 'verstärkte offene' **Wasserhaltung** ausreichend sein. Da bei stärkeren Niederschlägen vor allem der Schluff stauend wirkt / wirken kann, sollten an den Außenseiten der ausgehobenen Baugrube schmale Sammelgräben mit Verlegung von zu einem Pumpensumpf führenden Drainagerohren zusätzlich (optional) vorgesehen werden.

In den wasserabführenden Gräben sollte ein Schotterbett eingelegt werden, um die Ausschwemmung bindiger Bestandteile zu vermeiden.

Unmittelbar nach Auskofferung sollte die Mineralgemisch-Ausgleichsschicht eingebracht und verdichtet werden. Die Baugrube sollte nicht längere Zeit im geöffneten Zustand verbleiben.

Punkt- und Streifenfundament- / Bodenplattengründung auf Schluff: Innerhalb von Teilen der Bauflächenbereiche wird eine Gründung auf geogenen Schluffen vorgenommen. Diese sollten aufgrund der Feuchtesensibilität sowie der vorliegenden steifen bis weichen Konsistenzen einen einheitlichen, homogenisierenden Aufbau in Form einer ca. 0,20 - 0,30 m mächtigen Ausgleichsschicht erhalten (z.B. 0/56 mm). Falls für die Statik erforderlich, lässt sich durch die Verstärkung der Ausgleichsschicht eine höhere Bodenpressung erreichen. Die Ausgleichsschicht ist im Lastabtragswinkel einzubauen. Die Verdichtung des Mineralgemisches sollte mit einem Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 97\%$ erfolgen. Sollten eindeutig breiige Böden anstehen, so sind diese in einer größeren Mächtigkeit durch Festlegen vor Ort auszutauschen.

Punkt- und Streifenfundament- / Bodenplattengründung auf Kies: Innerhalb anderer Bauflächenbereiche wird eine Gründung auf geogenen Kiesen vorkommen. Nach einer Nachverdichtung reicht hier eine Sauberkeitsschicht von ca. 0,10 - 0,20 m (z.B. 0/56 mm). Falls für die Statik erforderlich, lässt sich auch hier durch die Verstärkung der Ausgleichsschicht eine höhere Bodenpressung erreichen.

Die Ausgleichsschicht ist im Lastabtragswinkel einzubauen. Die Verdichtung des Mineralgemisches sollte mit einem Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 97\%$ erfolgen.

Der Einbau des Mineralgemisches oder Recycling-Materials sollte durch den Einsatz vibrationsarmer Geräte erfolgen.

Bei Einbau eines gütegeprüften Recycling-Material (RC) der Körnung 0/56 oder 0/45 mm ist die Vorlage eines Güteprüfzeugnisses erforderlich, um die vollständige Organikfreiheit, eine geeignete Kornabstufung sowie die umweltgeologische Unbedenklichkeit zu gewährleisten. Aufgrund Wasserschutzgebietszugehörigkeit ist der Einbau von Recycling-Material mit den zuständigen Behörden abzustimmen.

Gründung Bodenplatte: Im Bodenplattenbereich ergibt sich die Notwendigkeit des Einbaus einer kapillarbrechenden Schicht in einer Mächtigkeit von ca. 0,20 m (Vorschlag: Mineralgemisch 0/45 mm).

Aufgrund des teilweise bindigen Untergrundes und der feuchten Bodenverhältnisse sollte zur Baugrunderhaltung das Erdplanum nicht mit schwerem Gerät befahren und daher der Schotter im 'Vor-Kopf-Verfahren' aufgebracht werden.

Bodenpressung Schluff: Grundsätzlich sollte eine einheitliche Bodenpressung $\sigma_{zul.}$ auf dem Gründungsniveau von $\sigma_{zul.} = 180 \text{ kN/m}^2$ in Abhängigkeit der zuvor genannten Ausgleichsschichtmächtigkeit nicht überschritten werden. Die weiteren Spannungsverteilungen im Baugrund sind bei der Angabe der zulässigen Bodenpressung berücksichtigt. Die angegebene zulässige Bodenpressung kann zu maximalen, relativ gleichmäßigen Setzungen von 1 - 2 cm führen.

Bodenpressung Kies: Grundsätzlich sollte eine einheitliche Bodenpressung $\sigma_{zul.}$ auf dem Gründungsniveau von $\sigma_{zul.} = 220 \text{ kN/m}^2$ in Abhängigkeit der zuvor genannten Sauberkeitsschicht nicht überschritten werden. Die weiteren Spannungsverteilungen im Baugrund sind bei der Angabe der zulässigen Bodenpressung berücksichtigt. Die angegebene zulässige Bodenpressung kann zu maximalen, relativ gleichmäßigen Setzungen von 1 - 2 cm führen.

Geotextil: Grundsätzlich sollten, da unterhalb des Mineralgemisches teilweise bindige Anteile vorliegen, Schutzmaßnahmen gegen ein Ausspülen dieses Materials bzw. von Teilen dieses Materials vorgesehen werden. Um diese Ausschwemmungen ("Innere Erosion") zu verhindern, wird angeraten, vor Einbringung der Schotterlage im Bodenplattenbereich ein Vlies, evtl. ein **Geotextil** auf den Untergrund einzulegen (Geotextilrobustheitsklasse GRK 3).

Verdichtungsüberprüfung: Die ordnungsgemäße und ausreichende Verdichtung des Gründungsplanums sollte mittels Verdichtungsüberprüfung vor Gründung kontrolliert werden. Dies könnte durch Plattendruckversuche mittels Leichtem Fallgewicht erfolgen (Forderung für das Gründungsplanum auf Mineralgemisch: $E_{vd} = 40 - 50 \text{ MN/m}^2$, Forderung für das Erdplanum des Bodenplattenbereiches: $E_{vd} = 25 - 30 \text{ MN/m}^2$).

Trockenhaltung der Bauwerke: Innerhalb des Gebäude-Gründungsniveaus wird eine Grundwasserbeeinflussung erwartet. Dies gilt insbesondere für die geplanten Gebäude auf dem Sportplatz selbst. In diesem Bereich ist bei einer Unterkellerung aber auch bei einer Nichtunterkellerung mit einer Beeinflussung der Bauwerks durch Grundwasser zu rechnen und geeigneteabdichtende Maßnahmen, bzw. wasserdichte Baumaßnahmen sind zu treffen.

Im Parkplatz- / Hangbereich (BS 1 und BS 2) sollten bei einer Unterkellerung wasser-abdichtende Maßnahmen getroffen werden.

Unabhängig von diesem Vorschlag sollten die Hinweise der DIN 4117 ("Abdichtung von Bauwerken gegen Bodenfeuchtigkeit"), der DIN 4122 ("Abdichtung von Bauwerken gegen nicht drückendes Oberflächen- und Sickerwasser") und der DIN 4095 ("Drainung des Untergrundes zum Schutze von baulichen Anlagen") beachtet werden.

Wiedereinbaufähigkeit der anstehenden Böden: Der größte Teil des anfallenden Baugrubenaushubs (Schluffe, Auffüllungen) ist nicht wiedereinbaufähig. Die bindigen Böden erreichen nicht die erforderliche Proctordichte von $d_{pr} \geq 95\%$ und es sind Verformungsmodule $E_{v2} \leq 45 \text{ MN/m}^2$ zu erwarten. Ist davon auszugehen, dass Teilbereiche auch weiterhin einer reinen Gartennutzung ohne Wege- und Gebäudebau unterliegen, kann dort das ausgehobene bindige Schluffmaterial wieder verfüllt werden.

Die Kiese können evtl. als Unterbau für Zufahrten und Stellplätze wieder verwendet werden, zuvor ist jedoch die Kornverteilung zu prüfen. Als Verfüllung der Arbeitsräume bietet sich das Material erfahrungsgemäß an.

8. Anlagen

- Anlage 1.1: Übersichtsplan
- Anlage 1.2: Lageplan (Bohrpunkte)
- Anlage 2: Schichtenprofile- und –verzeichnisse
- Anlage 3: Chemische Analysenergebnisse (Boden)
- Anlage 4.: Bewertung der chemischen Analysenergebnisse nach BBodSchG (Gefährdung / Vorsorge)
- Anlage 5: Bewertung der chemischen Analysenergebnisse nach LAGA (Entsorgung)

*Dipl.-Geologe Stephan Brauckmann
Beratender Umwelt- und Ingenieurgeologe*

Dipl.-Geogr. Anja Berger

Dipl.-Geol. Stephan Brauckmann

Verteiler: Stadt Schwerte, Planungsamt, Rathaus II, Konrad-Zuse-Straße 4 in 58239 Schwerte

(4x)

Anlage 1.1

Übersichtsplan

Projekt: Bebauungsplan Nr. 169
“Wohnbebauung Sportplatz Gänsewinkel“
in 58239 Schwerte

- Orientierende Umweltgeologische Gefährdungsabschätzung /
- Beurteilung der generellen Bebaubarkeit /
- Beurteilung der Versickerungsmöglichkeit -

Auftraggeber: STADT SCHWERTE
Stadtplanung
Rathaus II
Konrad-Zuse-Straße 4
58239 Schwerte

Auftragnehmer: DIPL.-GEOL. STEPHAN BRAUCKMANN
Beratender Umwelt- und Ingenieurgeologe
Karl-Wildschütz-Straße 15/17
58730 Fröndenberg

Auftragsnummer: 03 05 03 322

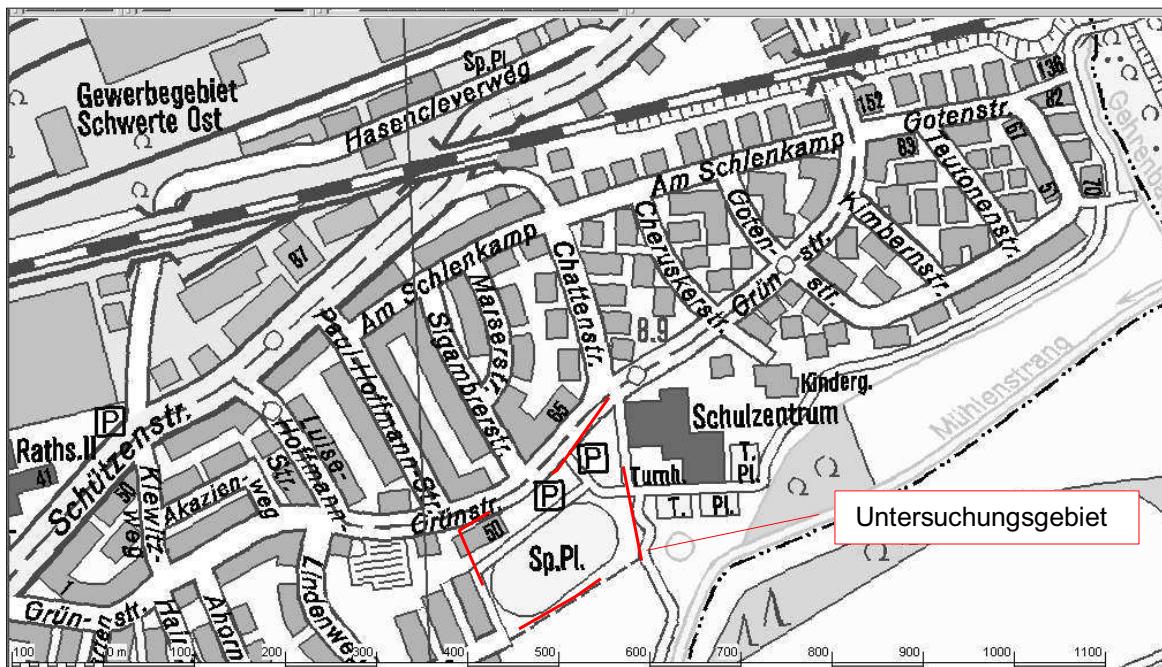


Abb. 1: Topographische Übersichtskarte des Untersuchungsgebietes „Wohnbebauung Sportplatz Gänsewinkel“ in Schwerte (ohne Maßstab)



Abb. 2: Luftbildaufnahme des Untersuchungsgebietes „Wohnbebauung Sportplatz Gänsewinkel“ in Schwerte (ohne Maßstab)

Anlage 1.2

Lageplan (Bohrpunkte)

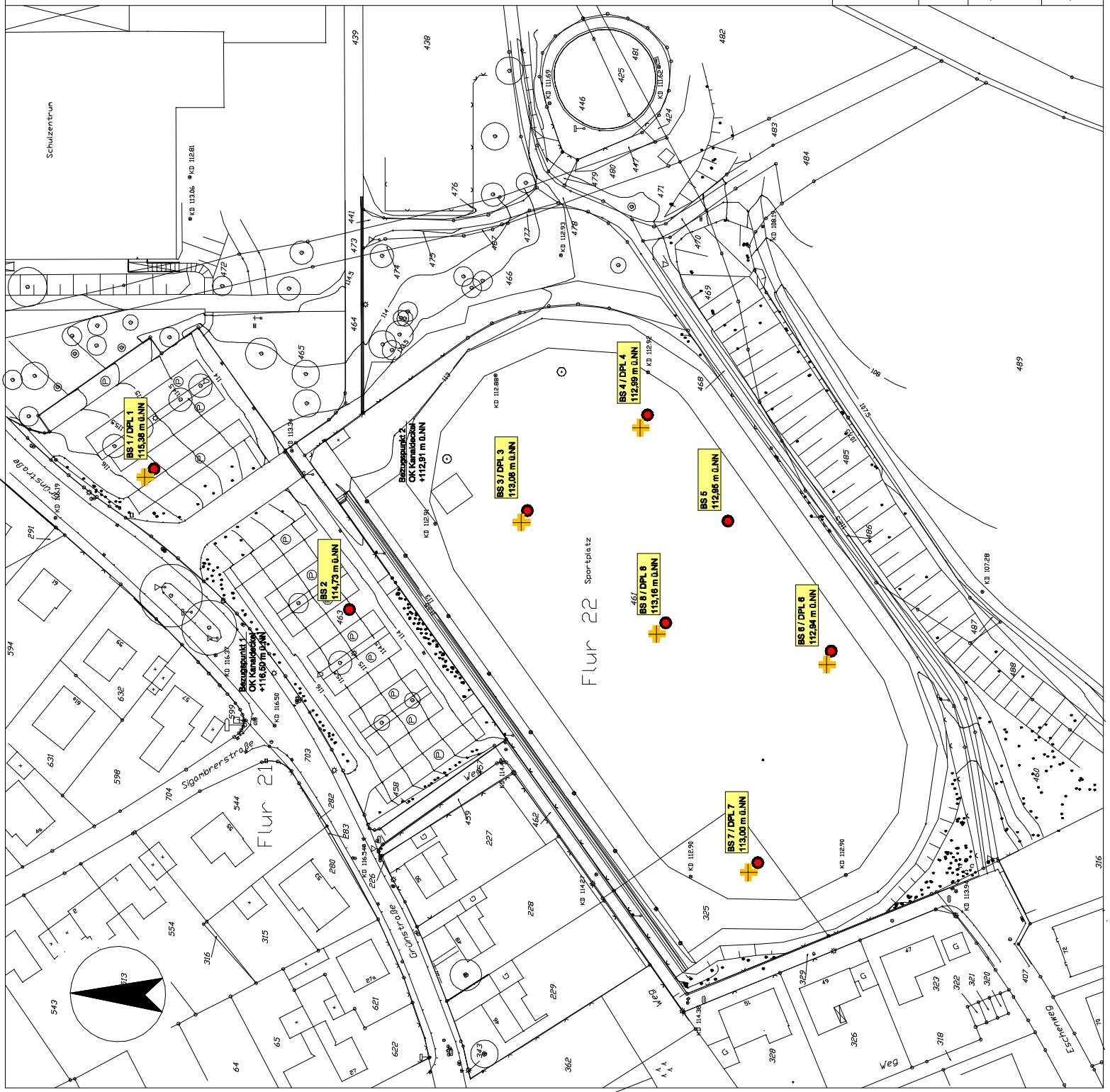
Projekt: Bebauungsplan Nr. 169
“Wohnbebauung Sportplatz Gänsewinkel“
in 58239 Schwerte

- Orientierende Umweltgeologische Gefährdungsabschätzung /
- Beurteilung der generellen Bebaubarkeit /
- Beurteilung der Versickerungsmöglichkeit -

Auftraggeber: STADT SCHWERTE
Stadtplanung
Rathaus II
Konrad-Zuse-Straße 4
58239 Schwerte

Auftragnehmer: DIPL.-GEOL. STEPHAN BRAUCKMANN
Beratender Umwelt- und Ingenieurgeologe
Karl-Wildschütz-Straße 15/17
58730 Fröndenberg

Auftragsnummer: 03 05 03 322



Anlage 2

Schichtenprofile- und –verzeichnisse

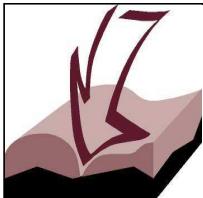
Projekt: Bebauungsplan Nr. 169
“Wohnbebauung Sportplatz Gänsewinkel“
in 58239 Schwerte

- Orientierende Umweltgeologische Gefährdungsabschätzung /
- Beurteilung der generellen Bebaubarkeit /
- Beurteilung der Versickerungsmöglichkeit -

Auftraggeber: STADT SCHWERTE
Stadtplanung
Rathaus II
Konrad-Zuse-Straße 4
58239 Schwerte

Auftragnehmer: DIPL.-GEOL. STEPHAN BRAUCKMANN
Beratender Umwelt- und Ingenieurgeologe
Karl-Wildschütz-Straße 15/17
58730 Fröndenberg

Auftragsnummer: 03 05 03 322



Stephan Brauckmann
Diplom-Geologe
Karl-Wildschütz-Str.15/17
58730 Fröndenberg

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023 und
Rammdiagrammen nach DIN 4094

Anlage: 2

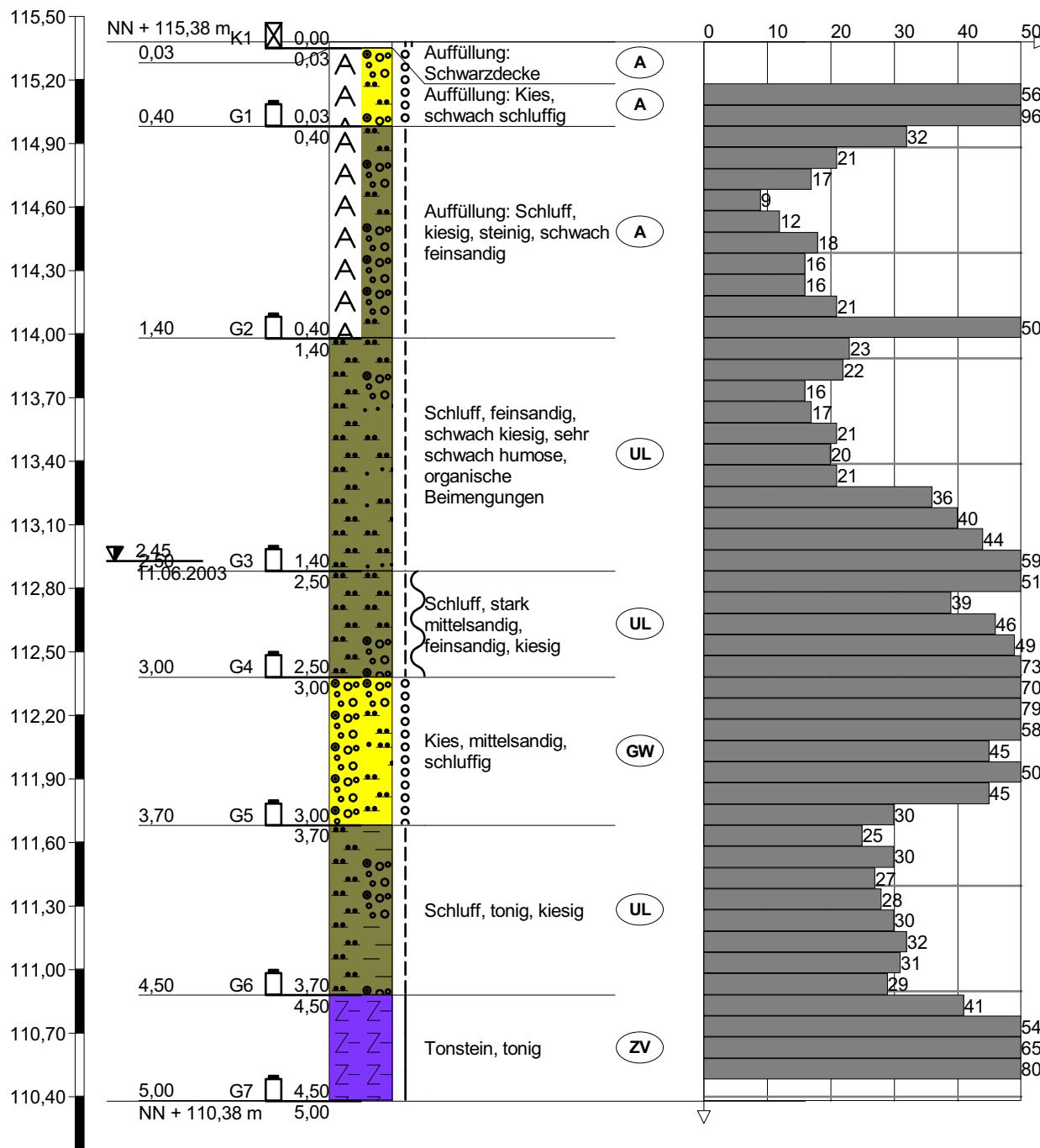
Projekt: Schwerte, Gänsewinkel, B-Plan Nr.
169

Auftraggeber: Stadt Schwerte

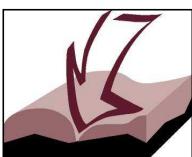
Bearb.: A. Berger Datum: 11.06.2003

BS 1

DPL 1



Höhenmaßstab 1:30



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2
Bericht:
Az.: 030503322

Bauvorhaben: Schwerte, Gänsewinkel, B-Plan Nr. 169

Bohrung Nr BS 1 /Blatt 1

Datum:
11.06.2003

1	2				3	4	5	6	
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art		Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
0,03	a) Auffüllung: Schwarzdecke				Meißelarbeit trocken	K	1	0,03	
	b)								
	c) fest	d) leicht zu meißeln	e) grau, schwarz						
	f) Schwarzdecke	g) Auffüllung	h) A	i)					
0,40	a) Auffüllung: Kies, schwach schluffig				Ø 60 mm trocken Kiesanteil: Kalkstein, Schwarzdecke	G	1	0,40	
	b)								
	c) locker gelagert	d) schwer zu bohren, mittelschwer zu bohren	e) grau						
	f) Tragschicht	g) Auffüllung	h) A	i)					
1,40	a) Auffüllung: Schluff, kiesig, steinig, schwach feinsandig				Ø 60 / 50 mm trocken - erdfeucht Steinanteil: Quarz, Kalkstein Kiesanteil: Kalkstein, Schwarzdeckenreste	G	2	1,40	
	b)								
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) grau, grünlich, braun						
	f) Füllmaterial	g) Auffüllung	h) A	i)					
2,50	a) Schluff, feinsandig, schwach kiesig, sehr schwach humose, organische Beimengungen				Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Kiesel Organik: zersetzte Pflanzen	G	3	2,50	
	b)								
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) grau, braun						
	f) Lehm	g) Lößlehm, fluviatiles Sediment	h) UL	i)					
3,00	a) Schluff, stark mittelsandig, feinsandig, kiesig				Ø 50 mm erdfeucht - feucht Kiesanteil: Kiesel	G	4	3,00	
	b)								
	c) steif - weich	d) mittelschwer zu bohren	e) grau, braun						
	f) Lehm	g) fluviatiles Sediment	h) UL	i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2
Bericht:
Az.: 030503322

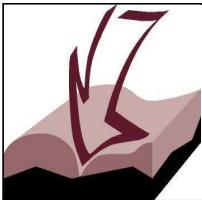
Bauvorhaben: Schwerte, Gänsewinkel, B-Plan Nr. 169

Bohrung Nr BS 1 /Blatt 2

Datum:
11.06.2003

1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
3,70	a) Kies, mittelsandig, schluffig	b)	c)	Ø 50 mm nass Kiesanteil: Kiesel	G	5	3,70
	f) Kies	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe				
	a) Schluff, tonig, kiesig	b)	c)				
	f) Lehm	g) schwer zu bohren	h) braun				
4,50	a) Tonstein, tonig	b)	c)	Ø 50 mm erdfeucht - feucht Kiesanteil: Tonstein	G	6	4,50
	f) halbfest	g) schwer zu bohren	h) braun				
	a)	b)	c)				
	f) Kies	g) Verwitterungs-Horizont	h) UL				
5,00	a) Tonstein, tonig	b)	c)	Ø 50 mm feucht Kiesanteil: Tonstein	G	7	5,00
	f) halbfest	g) schwer zu bohren	h) braun				
	a)	b)	c)				
	f) Kies	g) verwitterter Tonstein	h) ZV				
	a)	b)	c)				
	f)	g)	h)				
	a)	b)	c)				
	f)	g)	h)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Stephan Brauckmann
Diplom-Geologe
Karl-Wildschütz-Str.15/17
58730 Fröndenberg

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023 und
Rammdiagrammen nach DIN 4094

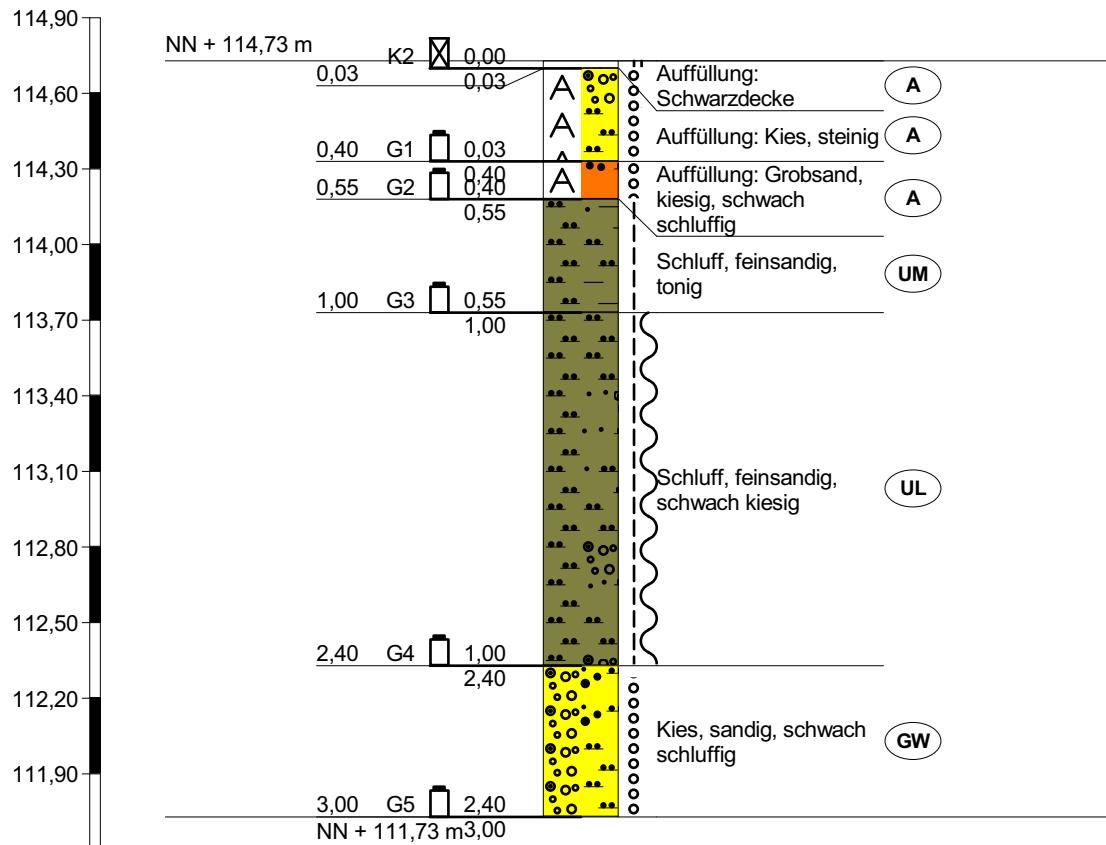
Anlage: 2

Projekt: Schwerte, Gänsewinkel, B-Plan Nr.
169

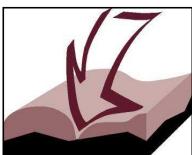
Auftraggeber: Stadt Schwerte

Bearb.: A. Berger Datum: 11.06.03

BS 2



Höhenmaßstab 1:30



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2
Bericht:
Az.: 030503322

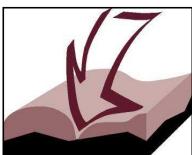
Bauvorhaben: Schwerte, Gänsewinkel, B-Plan Nr. 169

Bohrung Nr BS 2 /Blatt 1

Datum:
11.06.03

1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
0,03	a) Auffüllung: Schwarzdecke				Meißelarbeit trocken	K	0,03
	b)						
	c) fest	d) leicht zu meißeln	e) grau, schwarz				
	f) Schwarzdecke	g) Auffüllung	h) A	i)			
0,40	a) Auffüllung: Kies, steinig			Ø 60 mm trocken Kiesanteil: Kalkstein, Schwarzdecke Steinanteil: Kalkstein	G	1	0,40
	b)						
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) grau				
	f) Tragschicht	g) Auffüllung	h) A	i)			
0,55	a) Auffüllung: Grobsand, kiesig, schwach schluffig			Ø 60 mm trocken Kiesanteil: Splitt, Schwarzdeckenreste	G	2	0,55
	b)						
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) schwarz				
	f) Füllmaterial	g) Auffüllung	h) A	i)			
1,00	a) Schluff, feinsandig, tonig			Ø 60 mm erdfeucht	G	3	1,00
	b)						
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braun, grau				
	f) Lehm	g) Lößlehm	h) UM	i)			
2,40	a) Schluff, feinsandig, schwach kiesig			Ø 50 mm erdfeucht - feucht Kiesanteil: Kiesel	G	4	2,40
	b) Holzreste an Schichtgrenze (1 cm bei 2,40 m)						
	c) steif - weich	d) leicht zu bohren	e) grau				
	f) Lehm	g) fluviatiles Sediment	h) UL	i)			

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2
Bericht:
Az.: 030503322

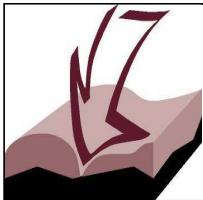
Bauvorhaben: Schwerte, Gänsewinkel, B-Plan Nr. 169

Bohrung Nr. BS 2 /Blatt 2

Datum:
11.06.03

1	2				3	4	5	6	
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
3,00	a) Kies, sandig, schwach schluffig				Ø 50 mm feucht Kiesanteil: Kiesel, Tonstein	G	5	3,00	
	b)								
	c) locker gelagert	d) mittelschwer zu bohren	e) grau - braun						
	f) Kies + Lehm	g) fluviatiles Sediment	h) GW	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Stephan Brauckmann
Diplom-Geologe
Karl-Wildschütz-Str. 15/17
58730 Fröndenberg

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023 und
Rammdiagrammen nach DIN 4094

Anlage: 2

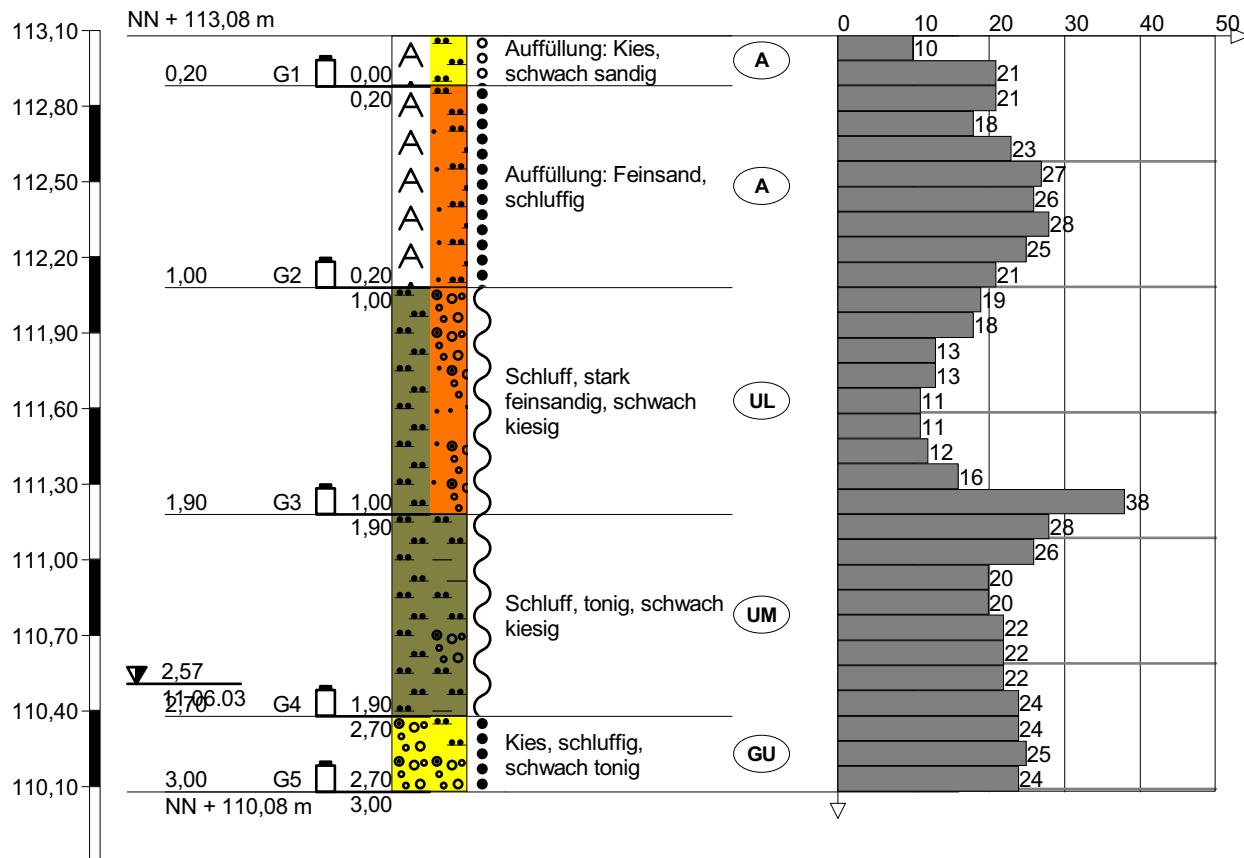
Projekt: Schwerde, Gänsewinkel, B-Plan Nr.
169

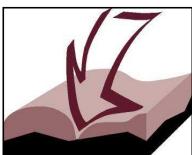
Auftraggeber: Stadt Schwerte

Bearb.: M. Herzig

BS 3

DPL 3





Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2
Bericht:
Az.: 030503322

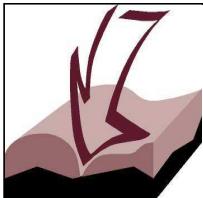
Bauvorhaben: Schwerte, Gänsewinkel, B-Plan Nr. 169

Bohrung Nr BS 3 /Blatt 1

Datum:
11.06.03

1	2			3	4	5	6	
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
0,20	a) Auffüllung: Kies, schwach sandig			Ø 60 mm erdfeucht - feucht Kiesanteil: Sportplatzasche	G	1	0,20	
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) rot, braun					
	f) (Sportplatz-) Asche	g) Auffüllung	h) A					
1,00	a) Auffüllung: Feinsand, schluffig			Ø 60 mm erdfeucht - feucht	G	2	1,00	
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) leicht zu bohren	e) beige, braun					
	f) Sand	g) Auffüllung	h) A					
1,90	a) Schluff, stark feinsandig, schwach kiesig			Ø 50 mm feucht Kiesanteil: Kiesel	G	3	1,90	
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Lehm	g) fluviatiles Sediment	h) UL					
2,70	a) Schluff, tonig, schwach kiesig			Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Kiesel	G	4	2,70	
	b)							
	c) weich	d) mittelschwer zu bohren	e) grau					
	f) Lehm	g) fluviatiles Sediment	h) UM					
3,00	a) Kies, schluffig, schwach tonig			Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Tonstein	G	5	3,00	
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mittelschwer zu bohren	e) grau-braun					
	f) Kies + Lehm	g) Verwitterungs-Horizont	h) GU					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Stephan Brauckmann
Diplom-Geologe
Karl-Wildschütz-Str.15/17
58730 Fröndenberg

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023 und
Rammdiagrammen nach DIN 4094

Anlage: 2

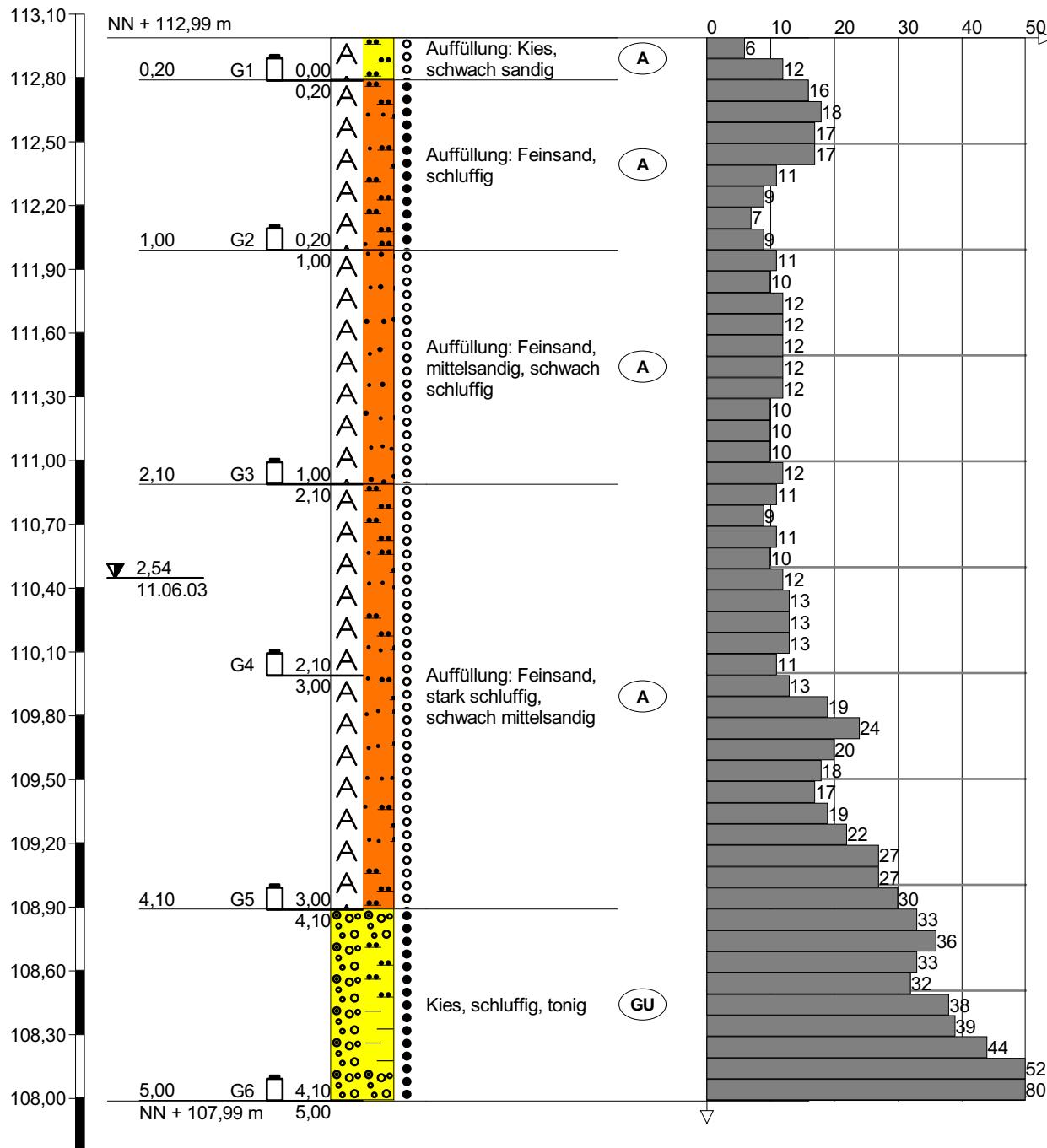
Projekt: Schwerte, Gänsewinkel, B-Plan Nr.
169

Auftraggeber: Stadt Schwerte

Bearb.: M. Herzig | Datum: 11.06.03

BS 4

DPL 4



Höhenmaßstab 1:30



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2
Bericht:
Az.: 030503322

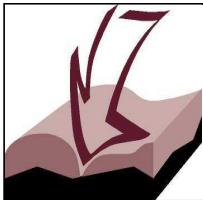
Bauvorhaben: Schwerte, Gänsewinkel, B-Plan Nr. 169

Bohrung Nr BS 4 /Blatt 1

Datum:
11.06.03

1	2			3	4	5	6	
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
0,20	a) Auffüllung: Kies, schwach sandig			Ø 60 mm erdfeucht Kiesanteil: Sportplatzasche	G	1	0,20	
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) rot, braun					
	f) (Sportplatz-) Asche	g) Auffüllung	h) A					
1,00	a) Auffüllung: Feinsand, schluffig			Ø 60 mm erdfeucht - feucht	G	2	1,00	
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) leicht zu bohren	e) beige					
	f) Sand	g) Auffüllung	h) A					
2,10	a) Auffüllung: Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig			Ø 50 mm feucht	G	3	2,10	
	b)							
	c) locker gelagert	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Sand	g) Auffüllung	h) A					
4,10	a) Auffüllung: Feinsand, stark schluffig, schwach mittelsandig			Ø 50 mm nass	G	4	3,00	
	b) lagenweise mehr Schluff --> breiig				G	5	4,10	
	c) locker gelagert	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Sand	g) Auffüllung	h) A					
5,00	a) Kies, schluffig, tonig			Ø 50 mm erdfeucht	G	6	5,00	
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Kies	g) Verwitterungs-Horizont	h) GU					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Stephan Brauckmann
Diplom-Geologe
Karl-Wildschütz-Str.15/17
58730 Fröndenberg

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023 und
Rammdiagrammen nach DIN 4094

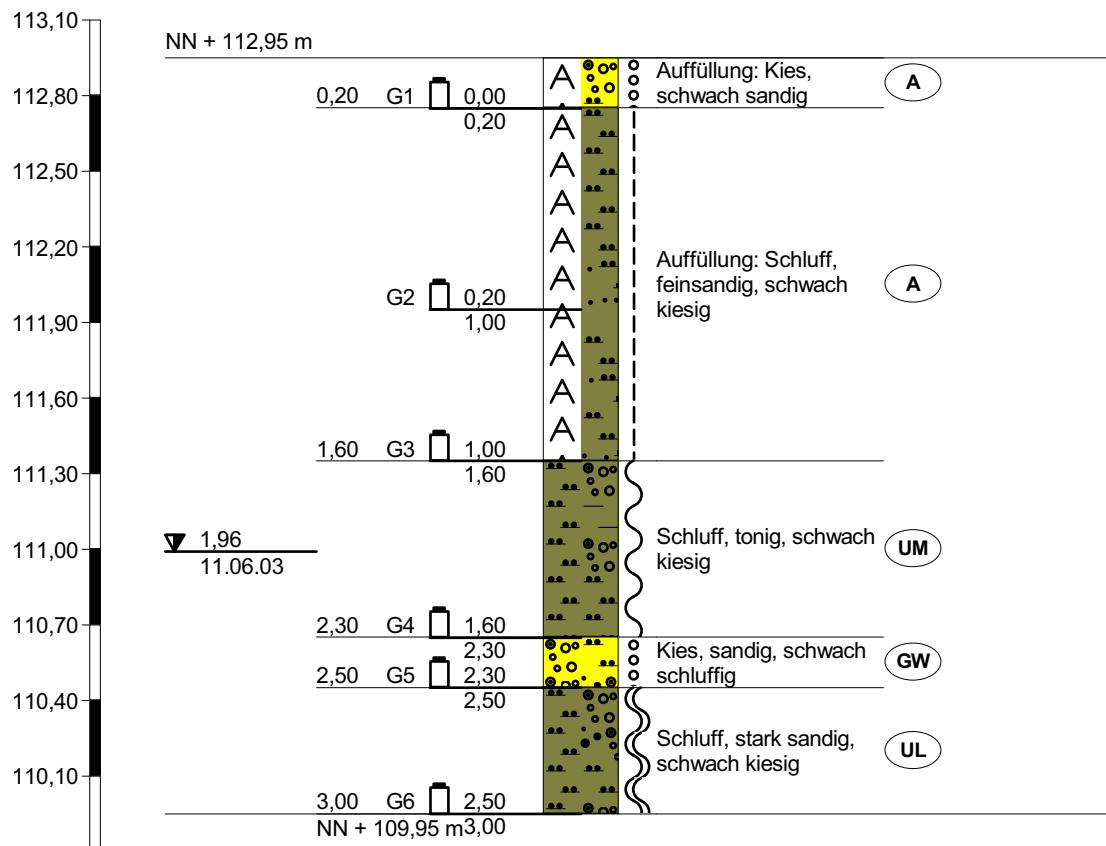
Anlage: 2

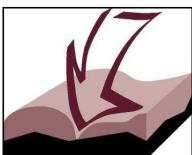
Projekt: Schwerte, Gänsewinkel, B-Plan Nr.
169

Auftraggeber: Stadt Schwerte

Bearb.: M. Herzig Datum: 12.06.03

BS 5





Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2
Bericht:
Az.: 030503322

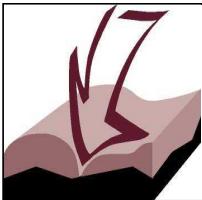
Bauvorhaben: Schwerte, Gänsewinkel, B-Plan Nr. 169

Bohrung Nr BS 5 /Blatt 1

Datum:
12.06.03

1	2			3	4	5	6	
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
0,20	a) Auffüllung: Kies, schwach sandig			Ø 60 mm erdfeucht Kiesanteil: Sportplatzasche	G	1	0,20	
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) rot					
	f) (Sportplatz-) Asche	g) Auffüllung	h) A					
1,60	a) Auffüllung: Schluff, feinsandig, schwach kiesig			Ø 60 / 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Kiesel	G	2	1,00	
	b)				G	3	1,60	
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) grau					
	f) Lehm	g) Auffüllung	h) A					
2,30	a) Schluff, tonig, schwach kiesig			Ø 50 mm feucht Kiesanteil: Kiesel	G	4	2,30	
	b)							
	c) weich	d) mittelschwer zu bohren	e) grau					
	f) Lehm	g) fluviatiles Sediment	h) UM					
2,50	a) Kies, sandig, schwach schluffig			Ø 50 mm feucht Kiesanteil: Kiesel	G	5	2,50	
	b)							
	c) locker gelagert	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Kies	g) fluviatiles Sediment	h) GW					
3,00	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig			Ø 50 mm nass Kiesanteil: Kiesel	G	6	3,00	
	b)							
	c) weich - breiig	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Lehm	g) fluviatiles Sediment	h) UL					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Stephan Brauckmann
Diplom-Geologe
Karl-Wildschütz-Str.15/17
58730 Fröndenberg

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023 und
Rammdiagrammen nach DIN 4094

Anlage: 2

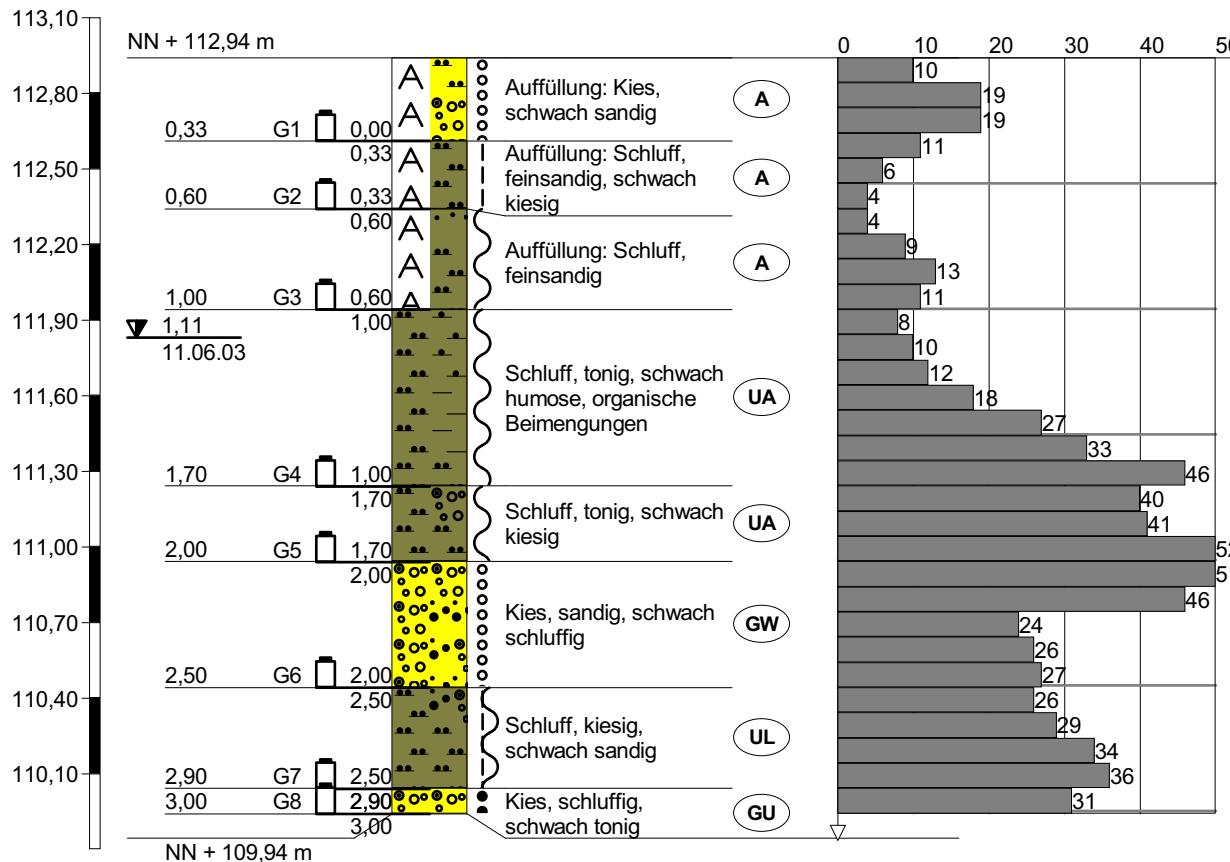
Projekt: Schwerte, Gänsewinkel, B-Plan Nr.
169

Auftraggeber: Stadt Schwerte

Bearb.: M. Herzig Datum: 12.06.03

BS 6

DPL 6



Höhenmaßstab 1:30



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2
Bericht:
Az.: 030503322

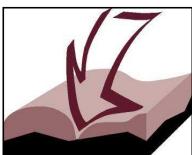
Bauvorhaben: Schwerte, Gänsewinkel, B-Plan Nr. 169

Bohrung Nr BS 6 /Blatt 1

Datum:
12.06.03

1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
0,33	a) Auffüllung: Kies, schwach sandig	b)	c)	Ø 60 mm erdfeucht Kiesanteil: Sportplatzasche	G	1	0,33
	locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) rot				
	f) (Sportplatz-) Asche	g) Auffüllung	h) A				
	a) Auffüllung: Schluff, feinsandig, schwach kiesig	b)	c)				
0,60	steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun	Ø 60 mm erdfeucht Kiesanteil: Kiesel, Sportplatzasche	G	2	0,60
	f) Lehm	g) Auffüllung	h) A				
	a) Auffüllung: Schluff, feinsandig	b)	c)				
	weich	d) mittelschwer zu bohren	e) grau				
1,00	f) Lehm	g) Auffüllung	h) A	Ø 60 mm erdfeucht	G	3	1,00
	a) Auffüllung: Schluff, tonig, schwach humose, organische Beimengungen	b)	c)				
	weich	d) leicht zu bohren	e) grau - braun				
	f) Lehm	g) fluviatiles Sediment	h) UA				
1,70	a) Schluff, tonig, schwach kiesig	b)	c)	Ø 50 mm feucht Organik: Holzreste	G	4	1,70
	weich	d) leicht zu bohren	e) grau - braun				
	f) Lehm	g) fluviatiles Sediment	h) UA				
	a) Schluff, tonig, schwach kiesig	b) vereinzelt Wurzelreste	c)				
2,00	weich	d) leicht zu bohren	e) grau- blau	Ø 50 mm nass Kiesanteil: Kiesel	G	5	2,00
	f) Lehm	g) fluviatiles Sediment	h) UA				
	a) Schluff, tonig, schwach kiesig	b)	c)				
	weich	d) leicht zu bohren	e) grau- blau				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2
Bericht:
Az.: 030503322

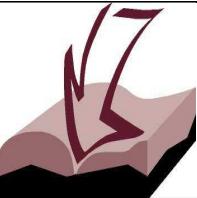
Bauvorhaben: Schwerte, Gänsewinkel, B-Plan Nr. 169

Bohrung Nr BS 6 /Blatt 2

Datum:
12.06.03

1	2				3	4	5	6	
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art		Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
2,50	a) Kies, sandig, schwach schluffig				Ø 50 mm nass Kiesanteil: Kiesel	G	6	2,50	
	b)								
	c) locker gelagert	d) mittelschwer zu bohren	e) hellgrau						
	f) Kies	g) fluviatiles Sediment	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt					
2,90	a) Schluff, kiesig, schwach sandig				Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Kiesel	G	7	2,90	
	b)								
	c) steif - weich	d) mittelschwer zu bohren	e) braun						
	f) Lehm + Kies	g) fluviatiles Sediment	h) UL	i)					
3,00	a) Kies, schluffig, schwach tonig				Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Tonstein	G	8	3,00	
	b)								
	c) mitteldicht gelagert	d) mittelschwer zu bohren	e) grau						
	f) Kies	g) Verwitterungs-Horizont	h) GU	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Stephan Brauckmann
Diplom-Geologe
Karl-Wildschütz-Str.15/17
58730 Fröndenberg

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023 und
Rammdiagrammen nach DIN 4094

Anlage: 2

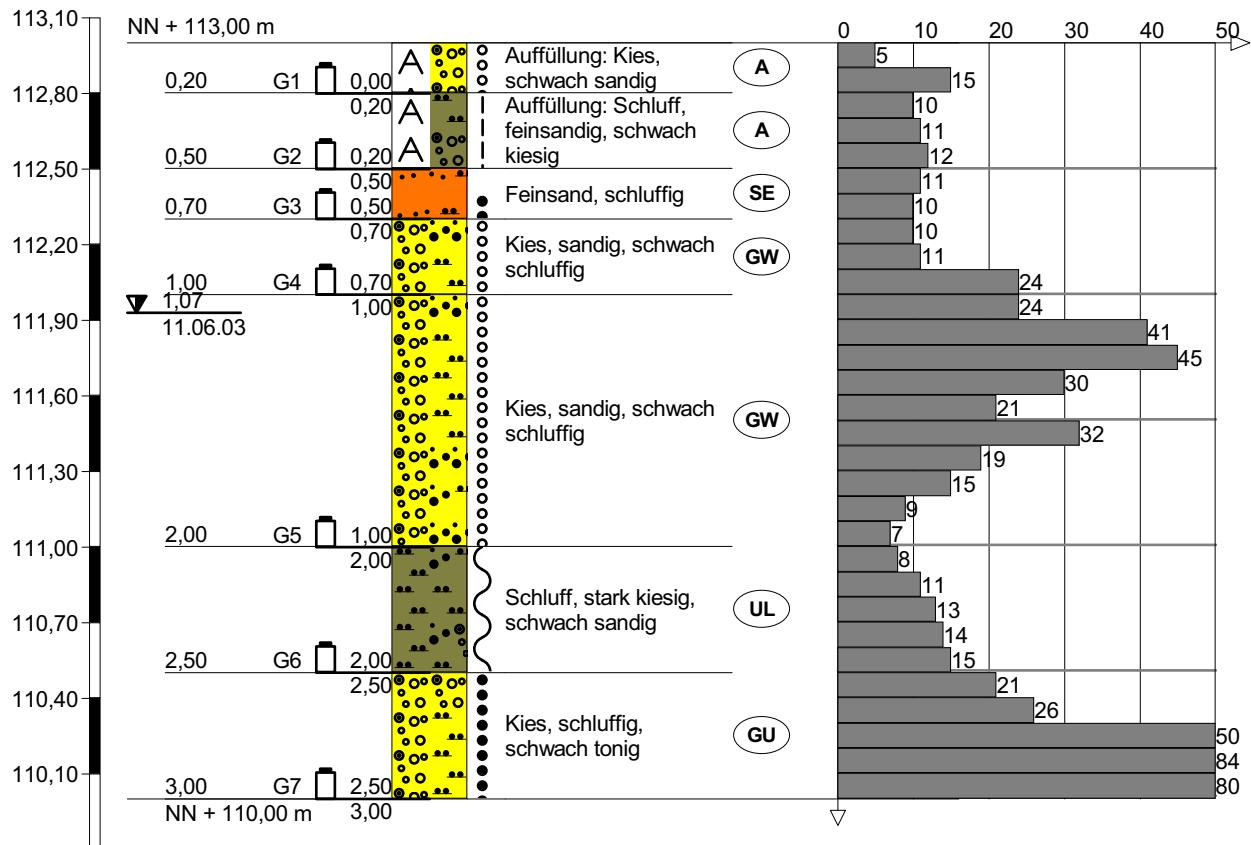
Projekt: Schwerte, Gänsewinkel, B-Plan Nr.
169

Auftraggeber: Stadt Schwerte

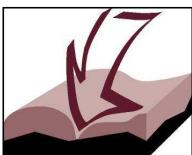
Bearb.: M. Herzig | Datum: 12.06.03

BS 7

DPL 7



Höhenmaßstab 1:30



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2
Bericht:
Az.: 030503322

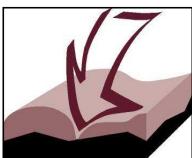
Bauvorhaben: Schwerte, Gänsewinkel, B-Plan Nr. 169

Bohrung Nr BS 7 /Blatt 1

Datum:
12.06.03

1	2			3	4	5	6	
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
0,20	a) Auffüllung: Kies, schwach sandig			Ø 60 mm erdfeucht Kiesanteil: Sportplatzasche	G	1	0,20	
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) rot					
	f) (Sportplatz-) Asche	g) Auffüllung	h) A					
0,50	a) Auffüllung: Schluff, feinsandig, schwach kiesig			Ø 60 mm erdfeucht	G	2	0,50	
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Lehm	g) Auffüllung	h) A					
0,70	a) Feinsand, schluffig			Ø 60 mm erdfeucht	G	3	0,70	
	b) vereinzelt Holzreste							
	c) mitteldicht gelagert	d) mittelschwer zu bohren	e) grau - blau					
	f) Sand	g) fluviatiles Sediment	h) SE					
1,00	a) Kies, sandig, schwach schluffig			Ø 60 mm feucht - nass	G	4	1,00	
	b)							
	c) locker gelagert	d) mittelschwer zu bohren	e) grau					
	f) Kies	g) fluviatiles Sediment	h) GW					
2,00	a) Kies, sandig, schwach schluffig			Ø 50 mm nass	G	5	2,00	
	b)							
	c) locker gelagert	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Kies	g) fluviatiles Sediment	h) GW					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 030503322

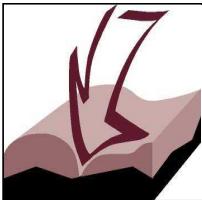
Bauvorhaben: Schwerte, Gänsewinkel, B-Plan Nr. 169

Bohrung Nr. BS 7 /Blatt 2

Datum:
12.06.03

1	2				3	4	5	6	
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)								
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt		Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
2,50	a) Schluff, stark kiesig, schwach sandig				Ø 50 mm erdfeucht - feucht Kiesanteil: Tonstein	G	6	2,50	
	b)								
	c) weich	d) mittelschwer zu bohren	e) braun						
	f) Lehm + Kies	g) fluviatiles Sediment	h) UL	i)					
3,00	a) Kies, schluffig, schwach tonig				Ø 50 mm feucht Kiesanteil: Tonstein	G	7	3,00	
	b)								
	c) mitteldicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) braun						
	f) Kies	g) Verwitterungs-Horizont	h) GU	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Stephan Brauckmann
Diplom-Geologe
Karl-Wildschütz-Str.15/17
58730 Fröndenberg

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023 und
Rammdiagrammen nach DIN 4094

Anlage: 2

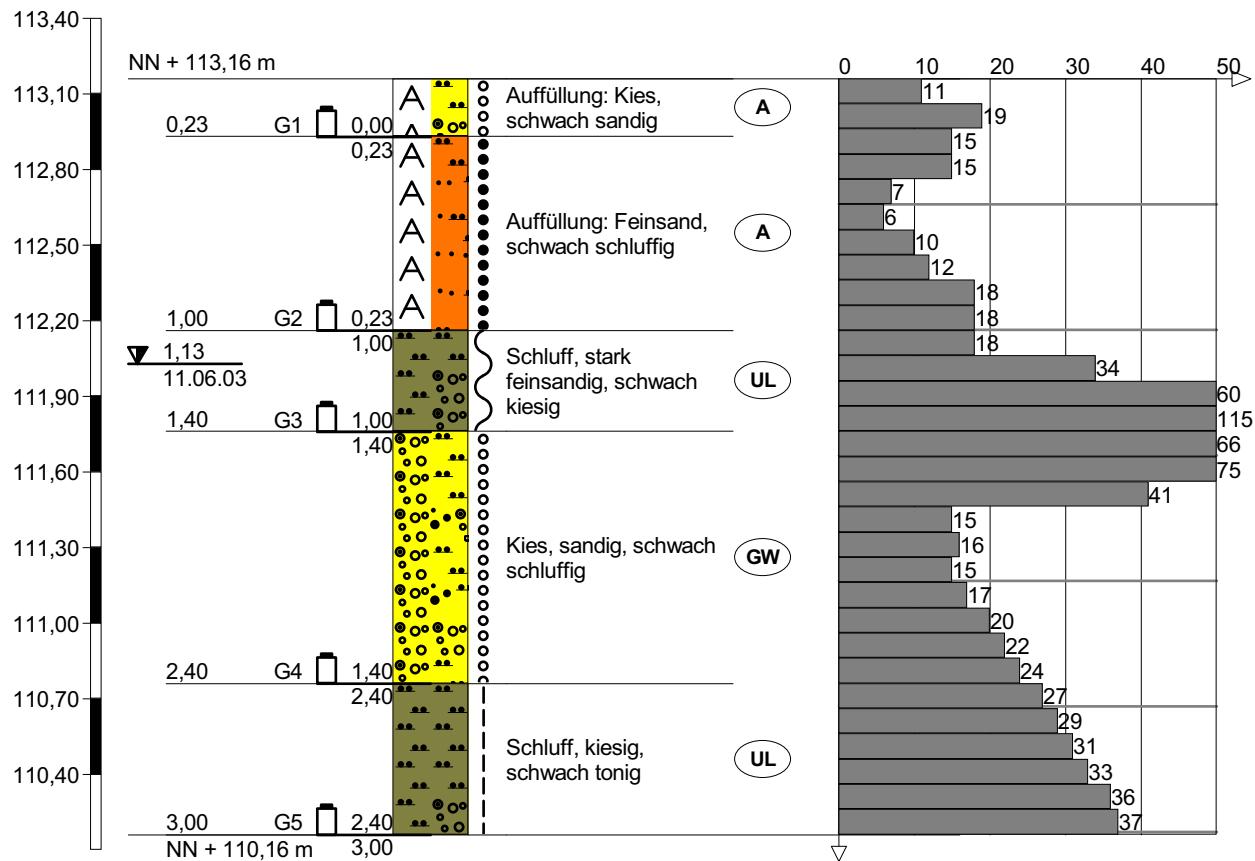
Projekt: Schwerte, Gänsewinkel, B-Plan Nr.
169

Auftraggeber: Stadt Schwerte

Bearb.: M. Herzig | Datum: 12.06.03

BS 8

DPL 8



Höhenmaßstab 1:30



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2
Bericht:
Az.: 030503322

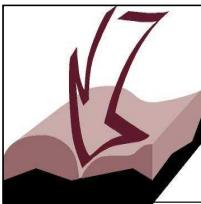
Bauvorhaben: Schwerte, Gänsewinkel, B-Plan Nr. 169

Bohrung Nr BS 8 /Blatt 1

Datum:
12.06.03

1	2			3	4	5	6	
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
0,23	a) Auffüllung: Kies, schwach sandig			Ø 60 mm erdfeucht Kiesanteil: Sportplatzasche	G	1	0,23	
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) rot					
	f) (Sportplatz-) Asche	g) Auffüllung	h) A					
1,00	a) Auffüllung: Feinsand, schwach schluffig			Ø 60 mm feucht	G	2	1,00	
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Sand	g) Auffüllung	h) A					
1,40	a) Schluff, stark feinsandig, schwach kiesig			Ø 50 mm feucht Kiesanteil: Kiesel	G	3	1,40	
	b)							
	c) weich	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Lehm	g) fluviatiles Sediment	h) UL					
2,40	a) Kies, sandig, schwach schluffig			Ø 50 mm nass Kiesanteil: Kiesel	G	4	2,40	
	b)							
	c) locker gelagert	d) mittelschwer zu bohren	e) braun - grau					
	f) Kies	g) fluviatiles Sediment	h) GW					
3,00	a) Schluff, kiesig, schwach tonig			Ø 50 mm erdfeucht Kiesanteil: Kiesel	G	5	3,00	
	b)							
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Lehm + Kies	g) fluviatiles Sediment	h) UL					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Stephan Brauckmann
Diplom-Geologe
Karl-Wildschütz-Str.15/17
58730 Fröndenberg

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Anlage: 2

Projekt: Schwerte, Gänsewinkel, B-Plan
Nr. 169

Auftraggeber: Stadt Schwerte

Bearb.: R. Staar | Datum: 11.06.03

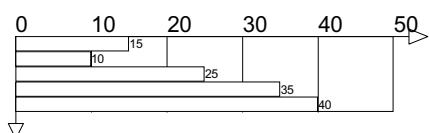
Boden- und Felsarten

A A	Auffüllung, A	Z-Z	Tonstein, Tst
	Mudde, F, organische Beimengungen, o		Kies, G, kiesig, g
	Grobsand, gS, grobsandig, gs		Mittelsand, mS, mittelsandig, ms
	Feinsand, fS, feinsandig, fs		Sand, S, sandig, s
	Schluff, U, schluffig, u		Ton, T, tonig, t

Korngrößenbereich f - fein
 m - mittel
 g - grob

Nebenanteile ' - schwach (<15%)
 - stark (30-40%)

Rammdiagramm

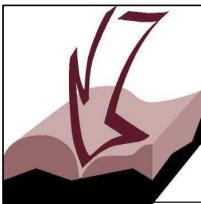


Bodengruppen nach DIN 18196

GE	enggestufte Kiese	GW	weitgestufte Kiese
GI	Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische	SE	enggestufte Sande
SW	weitgestufte Sand-Kies-Gemische	SI	Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische
GU	Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% <=0,06 mm	GU*	Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% <=0,06 mm
GT	Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% <=0,06 mm	GT*	Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% <=0,06 mm
SU	Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% <=0,06 mm	SU*	Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% <=0,06 mm
ST	Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% <=0,06 mm	ST*	Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% <=0,06 mm
UL	leicht plastische Schluffe	UM	mittelplastische Schluffe
UA	ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff	TL	leicht plastische Tone
TM	mittelplastische Tone	TA	ausgeprägt plastische Tone
OU	Schluffe mit organischen Beimengungen	OT	Tone mit organischen Beimengungen
OH	grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art	OK	grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen
HN	nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)	HZ	zersetzte Torfe
F	Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gyttja, Dy, Sapropel)	I	Auffüllung aus natürlichen Böden
A	Auffüllung aus Fremdstoffen		

Lagerungsdichte





Stephan Brauckmann
Diplom-Geologe
Karl-Wildschütz-Str.15/17
58730 Fröndenberg

Legende und Zeichenerklärung
nach DIN 4023

Anlage: 2

Projekt: Schwerte, Gänsewinkel, B-Plan
Nr. 169

Auftraggeber: Stadt Schwerte

Bearb.: R. Staar | Datum: 11.06.03

Konsistenz



breiig



weich



steif



halbfest



fest

Proben

P1 1,00 Sonderprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

K1 1,00 Bohrkern Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

WP1 1,00 Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

GL1 1,00 Probenglas Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

HS1 1,00 Head-Space Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

SZ1 1,00 Stechzylinder Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

KE1 1,00 Kunststoffeimer Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

Grundwasser

1,00 Grundwasser am 27.04.2006 in 1,00 m unter
27.04.2006 Gelände angebohrt

1,00 Grundwasser in 1,80 m unter Gelände
angebohrt, Anstieg des Wassers auf 1,00 m
unter Gelände am 27.04.2006

1,00 Grundwasser nach Beendigung der
27.04.2006 Bohrarbeiten am 27.04.2006

1,00 Ruhewasserstand in einem ausgebauten
27.04.2006 Bohrloch

1,00
27.04.2006 Wasser versickert in 1,00 m unter Gelände

Anlage 3

Chemische Analysenergebnisse

Projekt: Bebauungsplan Nr. 169
“Wohnbebauung Sportplatz Gänsewinkel“
in 58239 Schwerte

- Orientierende Umweltgeologische Gefährdungsabschätzung /
Beurteilung der generellen Bebaubarkeit /
Beurteilung der Versickerungsmöglichkeit -

Auftraggeber: STADT SCHWERTE
Stadtplanung
Rathaus II
Konrad-Zuse-Straße 4
58239 Schwerte

Auftragnehmer: DIPL.-GEOL. STEPHAN BRAUCKMANN
Beratender Umwelt- und Ingenieurgeologe
Karl-Wildschütz-Straße 15/17
58730 Fröndenberg

Auftragsnummer: 03 05 03 322

Projekt: 03 05 03 322
MP 1 1/1 + 1/2 + 2/1 + 2/2

Proben-Nr.: 03-6446-003
Eingangsdatum: 17.06.2003

Analysenparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Grenze	Methode
-------------------	---------	----------	----------------	---------

Analyse der Originalprobe

pH-Wert (CaCl ₂ -Auszug)	8,2	DIN 10390
Trockenrückstand 105°C %	95,7	0,1 DIN EN 12880

Analyse bez. auf den Trockenrückstand

Cyanid gesamt	mg/kg	0,14	0,1	E DIN ISO 11262
Arsen	mg/kg	5	1	DIN EN ISO 11885
Blei	mg/kg	26	1	DIN EN ISO 11885
Cadmium	mg/kg	n.n.	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom gesamt	mg/kg	40	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer	mg/kg	53	1	DIN EN ISO 11885
Nickel	mg/kg	36	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	mg/kg	n.n.	0,1	DIN EN 1483
Thallium	mg/kg	n.n.	0,5	DIN 38406 E26
Zink	mg/kg	93	1	DIN EN ISO 11885
EOX	mg/kg	n.n.	1	DIN 38414 S17
Kohlenwasserst. (MKW)	mg/kg	750	5	LAGA Richtlinie KW 85

BTX

Benzol*	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
Toluol*	mg/kg	0,11	0,05	DIN 38407 F9/F4
Ethylbenzol*	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
o-Xylool*	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
m- und p-Xylool*	mg/kg	0,08	0,05	DIN 38407 F9/F4
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
1,2,3-Trimethylbenzol	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/kg	0,07	0,05	DIN 38407 F9/F4
1,3,5-Trimethylbenzol	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
*Summe BTEX	mg/kg	0,19	0,05	DIN 38407 F9/F4

LHKW

Dichlormethan	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
Trichlormethan	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
Tetrachlormethan	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
Trichlorethen	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
Tetrachlorethen	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
Summe LHKW	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4

PAK

Naphthalin	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt NRW
Acenaphthylen	mg/kg	n.n.	0,5	LUA Merkblatt NRW

Projekt: 03 05 03 322 MP 1 1/1 + 1/2 + 2/1 + 2/2		Proben-Nr.: Eingangsdatum:	03-6446-003 17.06.2003
Analysenparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Grenze Methode
PAK			
Acenaphthen	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Fluoren	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Phenanthren	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Anthracen	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Fluoranthen	mg/kg	0,09	0,05 LUA Merkblatt NRW
Pyren	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Benzo[a]anthracen	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Chrysen	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Benzo[a]pyren	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Summe PAK nach EPA	mg/kg	0,09	0,05 LUA Merkblatt NRW
PAK nach TVO*	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
PCB			
PCB-028	mg/kg	n.n.	0,01 DIN 38414 S20
PCB-052	mg/kg	n.n.	0,01 DIN 38414 S20
PCB-101	mg/kg	n.n.	0,01 DIN 38414 S20
PCB-138	mg/kg	n.n.	0,01 DIN 38414 S20
PCB-153	mg/kg	n.n.	0,01 DIN 38414 S20
PCB-180	mg/kg	n.n.	0,01 DIN 38414 S20
Summe PCB 028-180	mg/kg	n.n.	0,01 DIN 38414 S20
Analyse vom Eluat			
pH-Wert		8,4	DIN 38404 C5
Leitfähigkeit	µS/cm	82	1 DIN EN 27888
Chlorid	mg/l	n.n.	1 DIN EN ISO 10304 (1/2)
Cyanid gesamt	µg/l	n.n.	10 DIN 38405 D13/14-1
Sulfat	mg/l	4,0	1 DIN EN ISO 10304 (1/2)
Arsen	µg/l	n.n.	10 DIN EN ISO 11885
Blei	µg/l	n.n.	10 DIN EN ISO 11885
Cadmium	µg/l	n.n.	1 DIN EN ISO 11885
Chrom gesamt	µg/l	n.n.	10 DIN EN ISO 11885
Kupfer	µg/l	n.n.	10 DIN EN ISO 11885
Nickel	µg/l	n.n.	10 DIN EN ISO 11885
Quecksilber	µg/l	n.n.	0,2 DIN EN 1483
Thallium	µg/l	n.n.	1 DIN 38406 E26
Zink	µg/l	n.n.	10 DIN EN ISO 11885
Phenol-Index	µg/l	n.n.	5 E DIN EN ISO 14402

Projekt: 03 05 03 322
MP 1 1/1 + 1/2 + 2/1 + 2/2

Proben-Nr.: 03-6446-003
Eingangsdatum: 17.06.2003

Analysenparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Grenze	Methode
-------------------	---------	----------	----------------	---------

Hinweise zur Probenvorbereitung

Säureaufschluß	-	DIN EN 13346 (S7a)
Elution nach DEV S4	-	DIN 38414 S4

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar - = nicht bestimmt ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe

Projekt: 03 05 03 322 MP 2 3/1 + 4/1 + 5/1 + 6/1 + 7/1 + 8/1			Proben-Nr.:	03-6446-004
			Eingangsdatum:	17.06.2003
Analysenparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Grenze	Methode
Analyse der Originalprobe				
pH-Wert (CaCl ₂ -Auszug)		8,0		DIN 10390
Trockenrückstand 105°C %		93,9	0,1	DIN EN 12880
Analyse bez. auf den Trockenrückstand				
Cyanid gesamt	mg/kg	n.n.	0,1	E DIN ISO 11262
Arsen	mg/kg	8	1	DIN EN ISO 11885
Blei	mg/kg	45	1	DIN EN ISO 11885
Cadmium	mg/kg	0,1	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom gesamt	mg/kg	61	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer	mg/kg	140	1	DIN EN ISO 11885
Nickel	mg/kg	80	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	mg/kg	n.n.	0,1	DIN EN 1483
Thallium	mg/kg	n.n.	0,5	DIN 38406 E26
Zink	mg/kg	130	1	DIN EN ISO 11885
EOX	mg/kg	n.n.	1	DIN 38414 S17
Kohlenwasserst. (MKW)	mg/kg	10	5	LAGA Richtlinie KW 85
BTX				
Benzol*	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
Toluol*	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
Ethylbenzol*	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
o-Xylool*	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
m- und p-Xylool*	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
1,2,3-Trimethylbenzol	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
1,3,5-Trimethylbenzol	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
*Summe BTEX	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
LHKW				
Dichlormethan	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
Trichlormethan	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
Tetrachlormethan	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
Trichlorethen	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
Tetrachlorethen	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
Summe LHKW	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
PAK				
Naphthalin	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt NRW
Acenaphthylen	mg/kg	n.n.	0,5	LUA Merkblatt NRW

Projekt: 03 05 03 322 MP 2 3/1 + 4/1 + 5/1 + 6/1 + 7/1 + 8/1			Proben-Nr.:	03-6446-004
			Eingangsdatum:	17.06.2003
Analysenparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Grenze	Methode
PAK				
Acenaphthen	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt NRW
Fluoren	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt NRW
Phenanthren	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt NRW
Anthracen	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt NRW
Fluoranthen	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt NRW
Pyren	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt NRW
Benzo[a]anthracen	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt NRW
Chrysen	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt NRW
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt NRW
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt NRW
Benzo[a]pyren	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt NRW
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt NRW
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt NRW
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt NRW
Summe PAK nach EPA	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt NRW
PAK nach TVO*	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt NRW
PCB				
PCB-028	mg/kg	n.n.	0,01	DIN 38414 S20
PCB-052	mg/kg	n.n.	0,01	DIN 38414 S20
PCB-101	mg/kg	n.n.	0,01	DIN 38414 S20
PCB-138	mg/kg	n.n.	0,01	DIN 38414 S20
PCB-153	mg/kg	n.n.	0,01	DIN 38414 S20
PCB-180	mg/kg	n.n.	0,01	DIN 38414 S20
Summe PCB 028-180	mg/kg	n.n.	0,01	DIN 38414 S20
Analyse vom Eluat				
pH-Wert		8,2		DIN 38404 C5
Leitfähigkeit	µS/cm	29	1	DIN EN 27888
Chlorid	mg/l	n.n.	1	DIN EN ISO 10304 (1/2)
Cyanid gesamt	µg/l	n.n.	10	DIN 38405 D13/14-1
Sulfat	mg/l	4,0	1	DIN EN ISO 10304 (1/2)
Arsen	µg/l	n.n.	10	DIN EN ISO 11885
Blei	µg/l	n.n.	10	DIN EN ISO 11885
Cadmium	µg/l	n.n.	1	DIN EN ISO 11885
Chrom gesamt	µg/l	n.n.	10	DIN EN ISO 11885
Kupfer	µg/l	n.n.	10	DIN EN ISO 11885
Nickel	µg/l	n.n.	10	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	µg/l	n.n.	0,2	DIN EN 1483
Thallium	µg/l	n.n.	1	DIN 38406 E26
Zink	µg/l	n.n.	10	DIN EN ISO 11885
Phenol-Index	µg/l	n.n.	5	E DIN EN ISO 14402

Projekt: 03 05 03 322 MP 2 3/1 + 4/1 + 5/1 + 6/1 + 7/1 + 8/1		Proben-Nr.: Eingangsdatum:	03-6446-004 17.06.2003
Analysenparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Methode Grenze
Hinweise zur Probenvorbereitung			
Säureaufschluß	-	DIN EN 13346 (S7a)	
Elution nach DEV S4	-	DIN 38414 S4	

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar - = nicht bestimmt ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe

Projekt: 03 05 03 322
MP 3 3/2 + 7/2 + 8/2

Proben-Nr.: 03-6446-005
Eingangsdatum: 17.06.2003

Analysenparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Grenze	Methode
-------------------	---------	----------	----------------	---------

Analyse der Originalprobe

pH-Wert (CaCl ₂ -Auszug)	5,6	DIN 10390
Trockenrückstand 105°C %	85,5	0,1 DIN EN 12880

Analyse bez. auf den Trockenrückstand

Cyanid gesamt	mg/kg	n.n.	0,1	E DIN ISO 11262
Arsen	mg/kg	8	1	DIN EN ISO 11885
Blei	mg/kg	16	1	DIN EN ISO 11885
Cadmium	mg/kg	0,1	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom gesamt	mg/kg	25	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer	mg/kg	19	1	DIN EN ISO 11885
Nickel	mg/kg	30	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	mg/kg	n.n.	0,1	DIN EN 1483
Thallium	mg/kg	n.n.	0,5	DIN 38406 E26
Zink	mg/kg	55	1	DIN EN ISO 11885
EOX	mg/kg	n.n.	1	DIN 38414 S17
Kohlenwasserst. (MKW)	mg/kg	19	5	LAGA Richtlinie KW 85

BTX

Benzol*	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
Toluol*	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
Ethylbenzol*	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
o-Xylool*	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
m- und p-Xylool*	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
1,2,3-Trimethylbenzol	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
1,3,5-Trimethylbenzol	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
*Summe BTEX	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4

LHKW

Dichlormethan	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
Trichlormethan	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
Tetrachlormethan	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
Trichlorethen	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
Tetrachlorethen	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
Summe LHKW	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4

PAK

Naphthalin	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt NRW
Acenaphthylen	mg/kg	n.n.	0,5	LUA Merkblatt NRW

Projekt: 03 05 03 322 MP 3 3/2 + 7/2 + 8/2		Proben-Nr.: Eingangsdatum:	03-6446-005 17.06.2003
Analysenparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Grenze Methode
PAK			
Acenaphthen	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Fluoren	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Phenanthren	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Anthracen	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Fluoranthen	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Pyren	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Benzo[a]anthracen	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Chrysen	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Benzo[a]pyren	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Summe PAK nach EPA	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
PAK nach TVO*	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
PCB			
PCB-028	mg/kg	n.n.	0,01 DIN 38414 S20
PCB-052	mg/kg	n.n.	0,01 DIN 38414 S20
PCB-101	mg/kg	n.n.	0,01 DIN 38414 S20
PCB-138	mg/kg	n.n.	0,01 DIN 38414 S20
PCB-153	mg/kg	n.n.	0,01 DIN 38414 S20
PCB-180	mg/kg	n.n.	0,01 DIN 38414 S20
Summe PCB 028-180	mg/kg	n.n.	0,01 DIN 38414 S20
Analyse vom Eluat			
pH-Wert		7,5	DIN 38404 C5
Leitfähigkeit	µS/cm	12	1 DIN EN 27888
Chlorid	mg/l	n.n.	1 DIN EN ISO 10304 (1/2)
Cyanid gesamt	µg/l	n.n.	10 DIN 38405 D13/14-1
Sulfat	mg/l	n.n.	1 DIN EN ISO 10304 (1/2)
Arsen	µg/l	n.n.	10 DIN EN ISO 11885
Blei	µg/l	n.n.	10 DIN EN ISO 11885
Cadmium	µg/l	n.n.	1 DIN EN ISO 11885
Chrom gesamt	µg/l	n.n.	10 DIN EN ISO 11885
Kupfer	µg/l	n.n.	10 DIN EN ISO 11885
Nickel	µg/l	n.n.	10 DIN EN ISO 11885
Quecksilber	µg/l	n.n.	0,2 DIN EN 1483
Thallium	µg/l	n.n.	1 DIN 38406 E26
Zink	µg/l	n.n.	10 DIN EN ISO 11885
Phenol-Index	µg/l	n.n.	5 E DIN EN ISO 14402

Projekt: 03 05 03 322
MP 3 3/2 + 7/2 + 8/2

Proben-Nr.: 03-6446-005
Eingangsdatum: 17.06.2003

Analysenparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Grenze	Methode
-------------------	---------	----------	----------------	---------

Hinweise zur Probenvorbereitung

Säureaufschluß	-	DIN EN 13346 (S7a)
Elution nach DEV S4	-	DIN 38414 S4

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar - = nicht bestimmt ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe

Projekt: 03 05 03 322 MP 4 4/2 + 4/3 + 5/2 + 5/3 + 6/3		Proben-Nr.: Eingangsdatum:	03-6446-006 17.06.2003
Analysenparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Grenze Methode
Analyse der Originalprobe			
pH-Wert (CaCl ₂ -Auszug)	5,7		DIN 10390
Trockenrückstand 105°C %	84,1	0,1	DIN EN 12880
Analyse bez. auf den Trockenrückstand			
Cyanid gesamt	mg/kg	n.n.	0,1 DIN ISO 11262
Arsen	mg/kg	10	1 DIN EN ISO 11885
Blei	mg/kg	19	1 DIN EN ISO 11885
Cadmium	mg/kg	0,2	0,1 DIN EN ISO 11885
Chrom gesamt	mg/kg	28	1 DIN EN ISO 11885
Kupfer	mg/kg	17	1 DIN EN ISO 11885
Nickel	mg/kg	30	1 DIN EN ISO 11885
Quecksilber	mg/kg	n.n.	0,1 DIN EN 1483
Thallium	mg/kg	n.n.	0,5 DIN 38406 E26
Zink	mg/kg	71	1 DIN EN ISO 11885
EOX	mg/kg	n.n.	1 DIN 38414 S17
Kohlenwasserst. (MKW)	mg/kg	28	5 LAGA Richtlinie KW 85
BTX			
Benzol*	mg/kg	n.n.	0,05 DIN 38407 F9/F4
Toluol*	mg/kg	n.n.	0,05 DIN 38407 F9/F4
Ethylbenzol*	mg/kg	n.n.	0,05 DIN 38407 F9/F4
o-Xylool*	mg/kg	n.n.	0,05 DIN 38407 F9/F4
m- und p-Xylool*	mg/kg	n.n.	0,05 DIN 38407 F9/F4
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/kg	n.n.	0,05 DIN 38407 F9/F4
1,2,3-Trimethylbenzol	mg/kg	n.n.	0,05 DIN 38407 F9/F4
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/kg	n.n.	0,05 DIN 38407 F9/F4
1,3,5-Trimethylbenzol	mg/kg	n.n.	0,05 DIN 38407 F9/F4
*Summe BTEX	mg/kg	n.n.	0,05 DIN 38407 F9/F4
LHKW			
Dichlormethan	mg/kg	n.n.	0,05 DIN 38407 F9/F4
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	n.n.	0,05 DIN 38407 F9/F4
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	n.n.	0,05 DIN 38407 F9/F4
Trichlormethan	mg/kg	n.n.	0,05 DIN 38407 F9/F4
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	n.n.	0,05 DIN 38407 F9/F4
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg	n.n.	0,05 DIN 38407 F9/F4
Tetrachlormethan	mg/kg	n.n.	0,05 DIN 38407 F9/F4
Trichlorethen	mg/kg	n.n.	0,05 DIN 38407 F9/F4
Tetrachlorethen	mg/kg	n.n.	0,05 DIN 38407 F9/F4
Summe LHKW	mg/kg	n.n.	0,05 DIN 38407 F9/F4
PAK			
Naphthalin	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Acenaphthylen	mg/kg	n.n.	0,5 LUA Merkblatt NRW

Projekt: 03 05 03 322 MP 4 4/2 + 4/3 + 5/2 + 5/3 + 6/3		Proben-Nr.: Eingangsdatum:	03-6446-006 17.06.2003
Analysenparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Grenze Methode
PAK			
Acenaphthen	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Fluoren	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Phenanthren	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Anthracen	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Fluoranthen	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Pyren	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Benzo[a]anthracen	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Chrysen	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Benzo[a]pyren	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Summe PAK nach EPA	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
PAK nach TVO*	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
PCB			
PCB-028	mg/kg	n.n.	0,01 DIN 38414 S20
PCB-052	mg/kg	n.n.	0,01 DIN 38414 S20
PCB-101	mg/kg	n.n.	0,01 DIN 38414 S20
PCB-138	mg/kg	n.n.	0,01 DIN 38414 S20
PCB-153	mg/kg	n.n.	0,01 DIN 38414 S20
PCB-180	mg/kg	n.n.	0,01 DIN 38414 S20
Summe PCB 028-180	mg/kg	n.n.	0,01 DIN 38414 S20
Analyse vom Eluat			
pH-Wert		7,2	DIN 38404 C5
Leitfähigkeit	µS/cm	31	1 DIN EN 27888
Chlorid	mg/l	n.n.	1 DIN EN ISO 10304 (1/2)
Cyanid gesamt	µg/l	n.n.	10 DIN 38405 D13/14-1
Sulfat	mg/l	7,0	1 DIN EN ISO 10304 (1/2)
Arsen	µg/l	n.n.	10 DIN EN ISO 11885
Blei	µg/l	n.n.	10 DIN EN ISO 11885
Cadmium	µg/l	n.n.	1 DIN EN ISO 11885
Chrom gesamt	µg/l	n.n.	10 DIN EN ISO 11885
Kupfer	µg/l	n.n.	10 DIN EN ISO 11885
Nickel	µg/l	n.n.	10 DIN EN ISO 11885
Quecksilber	µg/l	n.n.	0,2 DIN EN 1483
Thallium	µg/l	n.n.	1 DIN 38406 E26
Zink	µg/l	n.n.	10 DIN EN ISO 11885
Phenol-Index	µg/l	n.n.	5 E DIN EN ISO 14402

Projekt: 03 05 03 322 MP 4 4/2 + 4/3 + 5/2 + 5/3 + 6/3		Proben-Nr.: Eingangsdatum:	03-6446-006 17.06.2003
Analysenparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Methode Grenze
Hinweise zur Probenvorbereitung			
Säureaufschluß	-	DIN EN 13346 (S7a)	
Elution nach DEV S4	-	DIN 38414 S4	

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar - = nicht bestimmt ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe

Projekt: 03 05 03 322 MP 5 1/3 + 2/3 + 3/3 + 5/4 + 6/4 + 7/3 + 8/3			Proben-Nr.:	03-6446-007
			Eingangsdatum:	17.06.2003
Analysenparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Grenze	Methode
Analyse der Originalprobe				
pH-Wert (CaCl ₂ -Auszug)	5,0			DIN 10390
Trockenrückstand 105°C %	82,9		0,1	DIN EN 12880
Analyse bez. auf den Trockenrückstand				
Cyanid gesamt	mg/kg	n.n.	0,1	E DIN ISO 11262
Arsen	mg/kg	6	1	DIN EN ISO 11885
Blei	mg/kg	16	1	DIN EN ISO 11885
Cadmium	mg/kg	0,2	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom gesamt	mg/kg	26	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer	mg/kg	16	1	DIN EN ISO 11885
Nickel	mg/kg	28	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	mg/kg	n.n.	0,1	DIN EN 1483
Thallium	mg/kg	n.n.	0,5	DIN 38406 E26
Zink	mg/kg	65	1	DIN EN ISO 11885
EOX	mg/kg	n.n.	1	DIN 38414 S17
Kohlenwasserst. (MKW)	mg/kg	7,8	5	LAGA Richtlinie KW 85
BTX				
Benzol*	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
Toluol*	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
Ethylbenzol*	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
o-Xylool*	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
m- und p-Xylool*	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
1,2,3-Trimethylbenzol	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
1,3,5-Trimethylbenzol	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
*Summe BTEX	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
LHKW				
Dichlormethan	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
Trichlormethan	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
Tetrachlormethan	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
Trichlorethen	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
Tetrachlorethen	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
Summe LHKW	mg/kg	n.n.	0,05	DIN 38407 F9/F4
PAK				
Naphthalin	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt NRW
Acenaphthylen	mg/kg	n.n.	0,5	LUA Merkblatt NRW

Projekt: 03 05 03 322 MP 5 1/3 + 2/3 + 3/3 + 5/4 + 6/4 + 7/3 + 8/3			Proben-Nr.:	03-6446-007
			Eingangsdatum:	17.06.2003
Analysenparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Grenze	Methode
PAK				
Acenaphthen	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt NRW
Fluoren	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt NRW
Phenanthren	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt NRW
Anthracen	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt NRW
Fluoranthen	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt NRW
Pyren	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt NRW
Benzo[a]anthracen	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt NRW
Chrysen	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt NRW
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt NRW
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt NRW
Benzo[a]pyren	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt NRW
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt NRW
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt NRW
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt NRW
Summe PAK nach EPA	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt NRW
PAK nach TVO*	mg/kg	n.n.	0,05	LUA Merkblatt NRW
PCB				
PCB-028	mg/kg	n.n.	0,01	DIN 38414 S20
PCB-052	mg/kg	n.n.	0,01	DIN 38414 S20
PCB-101	mg/kg	n.n.	0,01	DIN 38414 S20
PCB-138	mg/kg	n.n.	0,01	DIN 38414 S20
PCB-153	mg/kg	n.n.	0,01	DIN 38414 S20
PCB-180	mg/kg	n.n.	0,01	DIN 38414 S20
Summe PCB 028-180	mg/kg	n.n.	0,01	DIN 38414 S20
Analyse vom Eluat				
pH-Wert		7,3		DIN 38404 C5
Leitfähigkeit	µS/cm	20	1	DIN EN 27888
Chlorid	mg/l	n.n.	1	DIN EN ISO 10304 (1/2)
Cyanid gesamt	µg/l	n.n.	10	DIN 38405 D13/14-1
Sulfat	mg/l	3,0	1	DIN EN ISO 10304 (1/2)
Arsen	µg/l	n.n.	10	DIN EN ISO 11885
Blei	µg/l	n.n.	10	DIN EN ISO 11885
Cadmium	µg/l	n.n.	1	DIN EN ISO 11885
Chrom gesamt	µg/l	n.n.	10	DIN EN ISO 11885
Kupfer	µg/l	n.n.	10	DIN EN ISO 11885
Nickel	µg/l	n.n.	10	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	µg/l	n.n.	0,2	DIN EN 1483
Thallium	µg/l	n.n.	1	DIN 38406 E26
Zink	µg/l	n.n.	10	DIN EN ISO 11885
Phenol-Index	µg/l	n.n.	5	E DIN EN ISO 14402

Projekt: 03 05 03 322 MP 5 1/3 + 2/3 + 3/3 + 5/4 + 6/4 + 7/3 + 8/3	Proben-Nr.: Eingangsdatum:	03-6446-007 17.06.2003
Analysenparameter	Einheit	Ergebnis Best. - Methode Grenze
Hinweise zur Probenvorbereitung		
Säureaufschluß		
Elution nach DEV S4		
n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar - = nicht bestimmt ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe		

Projekt: 03 05 03 322 K 1/1		Proben-Nr.: Eingangsdatum:	03-6446-001 17.06.2003
Analysenparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Grenze Methode
Analyse der Originalprobe			
Trockenrückstand 105°C	%	99,0	0,1 DIN EN 12880
Analyse bez. auf den Trockenrückstand			
-	-	-	-
PAK			
Naphthalin	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Acenaphthylen	mg/kg	n.n.	0,5 LUA Merkblatt NRW
Acenaphthen	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Fluoren	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Phenanthren	mg/kg	0,35	0,05 LUA Merkblatt NRW
Anthracen	mg/kg	0,08	0,05 LUA Merkblatt NRW
Fluoranthen	mg/kg	0,40	0,05 LUA Merkblatt NRW
Pyren	mg/kg	0,34	0,05 LUA Merkblatt NRW
Benzo[a]anthracen	mg/kg	0,39	0,05 LUA Merkblatt NRW
Chrysen	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Benzo[a]pyren	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Summe PAK nach EPA	mg/kg	1,56	0,05 LUA Merkblatt NRW
PAK nach TVO*	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze

n.b. = nicht bestimmbar

- = nicht bestimmt

° = nicht akkreditiert

FV = Fremdvergabe

Projekt: 03 05 03 322 K 2/1		Proben-Nr.: Eingangsdatum:	03-6446-002 17.06.2003
Analysenparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Grenze Methode
Analyse der Originalprobe			
Trockenrückstand 105°C %		99,4	0,1 DIN EN 12880
Analyse bez. auf den Trockenrückstand			
-	-	-	-
PAK			
Naphthalin	mg/kg	0,12	0,05 LUA Merkblatt NRW
Acenaphthylen	mg/kg	n.n.	0,5 LUA Merkblatt NRW
Acenaphthen	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Fluoren	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Phenanthren	mg/kg	0,35	0,05 LUA Merkblatt NRW
Anthracen	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Fluoranthen	mg/kg	0,36	0,05 LUA Merkblatt NRW
Pyren	mg/kg	0,52	0,05 LUA Merkblatt NRW
Benzo[a]anthracen	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Chrysen	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Benzo[a]pyren	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW
Summe PAK nach EPA	mg/kg	1,35	0,05 LUA Merkblatt NRW
PAK nach TVO*	mg/kg	n.n.	0,05 LUA Merkblatt NRW

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar - = nicht bestimmt ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe

Kommentare

LUA Merkblatt NRW bezogen auf TR

Die Bestimmungsgrenze für PAK im Feststoff ist aufgrund von Matrixstörungen um den Faktor 2 höher als oben angegeben.

Projekt: 03 05 03 322 MP 2 3/1 + 4/1 + 5/1 + 6/1 + 7/1 + 8/1		Proben-Nr.: Eingangsdatum:	03-6523-001 20.06.2003
Analysenparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Grenze Methode
Siebanalyse			
Fraktion <2 mm	%	48,0	UCL-SOP
Fraktion >2 mm	%	52,0	UCL-SOP
Analyse der Fraktion > 2mm			
Trockenrückstand 105°C	%	94,5	0,5 DIN ISO 11465
Analyse der Fraktion < 2mm			
Trockenrückstand 105°C	%	91,6	0,1 DIN ISO 11465
Analyse bez. auf den Trockenrückstand			
Pentachlorphenol (PCP)	mg/kg	n.n.	0,01 DIN 38407 F2
Organochlorpestizide			
Aldrin	mg/kg	n.n.	0,01 UCL-SOP
o,p-DDT	mg/kg	n.n.	0,01 UCL-SOP
p,p-DDT	mg/kg	n.n.	0,01 UCL-SOP
alpha-HCH	mg/kg	n.n.	0,01 UCL-SOP
beta-HCH	mg/kg	n.n.	0,01 UCL-SOP
gamma-HCH (Lindan)	mg/kg	n.n.	0,01 UCL-SOP
delta-HCH	mg/kg	n.n.	0,01 UCL-SOP
Chlorbenzole/-toluole			
Hexachlorbenzol (HCB)	mg/kg	< 0,01	DIN 38407 F2

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar - = nicht bestimmt ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe

Projekt: 03 05 03 322
MP 3 3/2 + 7/2 + 8/2

Proben-Nr.: 03-6523-002
Eingangsdatum: 20.06.2003

Analysenparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Grenze	Methode
-------------------	---------	----------	----------------	---------

Siebanalyse

Fraktion <2 mm	%	23,0	UCL-SOP	
Fraktion >2 mm	%	77,0	UCL-SOP	

Analyse der Fraktion > 2mm

Trockenrückstand 105°C	%	97,8	0,5	DIN ISO 11465
------------------------	---	------	-----	---------------

Analyse der Fraktion < 2mm

Trockenrückstand 105°C	%	90,2	0,1	DIN ISO 11465
------------------------	---	------	-----	---------------

Analyse bez. auf den Trockenrückstand

Pentachlorphenol (PCP)	mg/kg	n.n.	0,01	DIN 38407 F2
------------------------	-------	------	------	--------------

Organochlorpestizide

Aldrin	mg/kg	n.n.	0,01	UCL-SOP
o,p-DDT	mg/kg	n.n.	0,01	UCL-SOP
p,p-DDT	mg/kg	n.n.	0,01	UCL-SOP
alpha-HCH	mg/kg	n.n.	0,01	UCL-SOP
beta-HCH	mg/kg	n.n.	0,01	UCL-SOP
gamma-HCH (Lindan)	mg/kg	n.n.	0,01	UCL-SOP
delta-HCH	mg/kg	n.n.	0,01	UCL-SOP

Chlorbenzole/-toluole

Hexachlorbenzol (HCB)	mg/kg	< 0,01	DIN 38407 F2	
-----------------------	-------	--------	--------------	--

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar - = nicht bestimmt ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe

Projekt: 03 05 03 322 MP 4 4/2 + 4/3 + 5/2 + 5/3 + 6/3		Proben-Nr.: Eingangsdatum:	03-6523-003 20.06.2003
Analysenparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Grenze Methode
Siebanalyse			
Fraktion <2 mm	%	> 99,9	UCL-SOP
Fraktion >2 mm	%	< 0,1	UCL-SOP
Analyse der Fraktion > 2mm			
Trockenrückstand 105°C	%	n.b.	0,5 DIN ISO 11465
Analyse der Fraktion < 2mm			
Trockenrückstand 105°C	%	84,4	0,1 DIN ISO 11465
Analyse bez. auf den Trockenrückstand			
Pentachlorphenol (PCP)	mg/kg	n.n.	0,01 DIN 38407 F2
Organochlorpestizide			
Aldrin	mg/kg	n.n.	0,01 UCL-SOP
o,p-DDT	mg/kg	n.n.	0,01 UCL-SOP
p,p-DDT	mg/kg	n.n.	0,01 UCL-SOP
alpha-HCH	mg/kg	n.n.	0,01 UCL-SOP
beta-HCH	mg/kg	n.n.	0,01 UCL-SOP
gamma-HCH (Lindan)	mg/kg	n.n.	0,01 UCL-SOP
delta-HCH	mg/kg	n.n.	0,01 UCL-SOP
Chlorbenzole/-toluole			
Hexachlorbenzol (HCB)	mg/kg	< 0,01	DIN 38407 F2

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar - = nicht bestimmt ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe

Projekt: 03 05 03 322 MP 5 1/3 + 2/3 + 3/3 + 5/4 + 6/4 + 7/3 + 8/3			Proben-Nr.: Eingangsdatum:	03-6523-004 20.06.2003
Analysenparameter	Einheit	Ergebnis	Best. - Grenze	Methode
Siebanalyse				
Fraktion <2 mm	%	96,5		UCL-SOP
Fraktion >2 mm	%	3,5		UCL-SOP
Analyse der Fraktion > 2mm				
Trockenrückstand 105°C	%	93,0	0,5	DIN ISO 11465
Analyse der Fraktion < 2mm				
Trockenrückstand 105°C	%	83,6	0,1	DIN ISO 11465
Analyse bez. auf den Trockenrückstand				
Pentachlorphenol (PCP)	mg/kg	n.n.	0,01	DIN 38407 F2
Organochlorpestizide				
Aldrin	mg/kg	n.n.	0,01	UCL-SOP
o,p-DDT	mg/kg	n.n.	0,01	UCL-SOP
p,p-DDT	mg/kg	n.n.	0,01	UCL-SOP
alpha-HCH	mg/kg	n.n.	0,01	UCL-SOP
beta-HCH	mg/kg	n.n.	0,01	UCL-SOP
gamma-HCH (Lindan)	mg/kg	n.n.	0,01	UCL-SOP
delta-HCH	mg/kg	n.n.	0,01	UCL-SOP
Chlorbenzole/-toluole				
Hexachlorbenzol (HCB)	mg/kg	< 0,01		DIN 38407 F2

n.n. = kleiner Bestimmungsgrenze n.b. = nicht bestimmbar - = nicht bestimmt ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe

Anlage 4

Bewertung der chemischen Analysenergebnisse nach BBodSchG

Projekt: Bebauungsplan Nr. 169
“Wohnbebauung Sportplatz Gänsewinkel“
in 58239 Schwerte

- Orientierende Umweltgeologische Gefährdungsabschätzung /
Beurteilung der generellen Bebaubarkeit /
Beurteilung der Versickerungsmöglichkeit -

Auftraggeber: STADT SCHWERTE
Stadtplanung
Rathaus II
Konrad-Zuse-Straße 4
58239 Schwerte

Auftragnehmer: DIPL.-GEOL. STEPHAN BRAUCKMANN
Beratender Umwelt- und Ingenieurgeologe
Karl-Wildschütz-Straße 15/17
58730 Fröndenberg

Auftragsnummer: 03 05 03 322

Anlage: 4.1

Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), Anhang 2

Maßnahme:	Schwerste, Gänsewinkel
Ort:	58239 Schwerte
Datum:	17.06.2003

Prüfung auf die Eignung einer Fläche als Wohngebiet

Parkplatz, Tragschicht

Stoff	Prüfwerte (mg/kg TM)	Bodenmischprobe (mg/kg)	Bewertung
		MP 1: 1/1+1/2+2/1+2/2	
Arsen	50	5	uneingeschränkt zulässig
Blei	400	26	uneingeschränkt zulässig
Cadmium	2	n.n.	uneingeschränkt zulässig
Cyanide	50	0,14	uneingeschränkt zulässig
Chrom	400	40	uneingeschränkt zulässig
Nickel	140	36	uneingeschränkt zulässig
Quecksilber	20	n.n.	uneingeschränkt zulässig
Aldrin	4		nicht analysiert
Benzo(a)pyren	4	n.n.	uneingeschränkt zulässig
DDT	80		nicht analysiert
Hexachlorbenzol	8		nicht analysiert

* ohne weitergehende Maßnahmen, wie Sicherung oder Sanierung ist die Fläche als Wohngebiet nicht nutzbar

** nicht nachweisbar

Stoff	Prüfwerte (mg/kg TM)	Bodenmischprobe (mg/kg)	Bewertung
		MP 1: 1/1+1/2+2/1+2/2	
Hexachlorcyclohexan (HCH-Gemisch oder β -HCH)	10		nicht analysiert
Pentachlorphenol	100		nicht analysiert
Polychlorierte Biphenyle (PCB6)	0,8		nicht analysiert

Vorsorgewerte gem. BBodSchG (Bodenart Lehm / Schluff, Humusgehalt < 8%)

Stoff	Prüfwerte (mg/kg TM)	Bodenmischprobe (mg/kg)	Bewertung
		MP 1: 1/1+1/2+2/1+2/2	
Cadmium	1	n.n.	uneingeschränkt zulässig
Blei	70	26	uneingeschränkt zulässig
Chrom	60	40	uneingeschränkt zulässig
Kupfer	40	53	nicht nutzbar*
Quecksilber	0,5	n.n.	uneingeschränkt zulässig
Nickel	50	36	uneingeschränkt zulässig
Zink	150	93	uneingeschränkt zulässig
Benzo[a]pyren	0,3	n.n.	uneingeschränkt zulässig
PAK ₁₆	3	0,09	uneingeschränkt zulässig

* ohne weitergehende Maßnahmen, wie Sicherung oder Sanierung ist die Fläche als Wohngebiet nicht nutzbar

Anlage: 4.2

Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), Anhang 2

Maßnahme:	Schwerste, Gänsewinkel
Ort:	58239 Schwerte
Datum:	17.06.2003

Prüfung auf die Eignung einer Fläche als Wohngebiet

Auffüllung: Sportplatztasche

Stoff	Prüfwerte (mg/kg TM)	Bodenmischprobe (mg/kg)	Bewertung
		MP 2: 3/1+4/1+5/1+6/1+7/1+8/1	
Arsen	50	8	uneingeschränkt zulässig
Blei	400	45	uneingeschränkt zulässig
Cadmium	2	0,1	uneingeschränkt zulässig
Cyanide	50	n.n.	uneingeschränkt zulässig
Chrom	400	61	uneingeschränkt zulässig
Nickel	140	80	uneingeschränkt zulässig
Quecksilber	20	n.n.	uneingeschränkt zulässig
Aldrin	4	n.n.	uneingeschränkt zulässig
Benzo(a)pyren	4	n.n.	uneingeschränkt zulässig
DDT	80	n.n.	uneingeschränkt zulässig
Hexachlorbenzol	8	<0,01	uneingeschränkt zulässig

* ohne weitergehende Maßnahmen, wie Sicherung oder Sanierung ist die Fläche als Wohngebiet nicht nutzbar

** nicht nachweisbar

Stoff	Prüfwerte (mg/kg TM)	Bodenmischprobe (mg/kg)	Bewertung
		MP 2: 3/1+4/1+5/1+6/1+7/1+8/1	
Hexachlorcyclohexan (HCH-Gemisch oder β -HCH)	10	n.n.	uneingeschränkt zulässig
Pentachlorphenol	100	n.n.	uneingeschränkt zulässig
Polychlorierte Biphenyle (PCB6)	0,8	n.n.	uneingeschränkt zulässig

Vorsorgewerte gem. BBodSchG (Bodenart Lehm / Schluff, Humusgehalt < 8%)

Stoff	Prüfwerte (mg/kg TM)	Bodenmischprobe (mg/kg)	Bewertung
		MP 2: 3/1+4/1+5/1+6/1+7/1+8/1	
Cadmium	1	0,1	uneingeschränkt zulässig
Blei	70	45	uneingeschränkt zulässig
Chrom	60	61	nicht nutzbar*
Kupfer	40	140	nicht nutzbar*
Quecksilber	0,5	n.n.	uneingeschränkt zulässig
Nickel	50	80	nicht nutzbar*
Zink	150	130	uneingeschränkt zulässig
Benzo[a]pyren	0,3	n.n.	uneingeschränkt zulässig
PAK ₁₆	3	n.n.	uneingeschränkt zulässig

* ohne weitergehende Maßnahmen, wie Sicherung oder Sanierung ist die Fläche als Wohngebiet nicht nutzbar

Anlage: 4.3

Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), Anhang 2

Maßnahme:	Schwerste, Gänsewinkel
Ort:	58239 Schwerte
Datum:	17.06.2003

Prüfung auf die Eignung einer Fläche als Wohngebiet

Stoff	Prüfwerte (mg/kg TM)	Auffüllung		Bewertung	
		Bodenmischprobe (mg/kg)			
		MP 3: 3/2+7/2+8/2			
Arsen	50	8		uneingeschränkt zulässig	
Blei	400	16		uneingeschränkt zulässig	
Cadmium	2	0,1		uneingeschränkt zulässig	
Cyanide	50	n.n.		uneingeschränkt zulässig	
Chrom	400	25		uneingeschränkt zulässig	
Nickel	140	30		uneingeschränkt zulässig	
Quecksilber	20	n.n.		uneingeschränkt zulässig	
Aldrin	4	n.n.		uneingeschränkt zulässig	
Benzo(a)pyren	4	n.n.		uneingeschränkt zulässig	
DDT	80	n.n.		uneingeschränkt zulässig	
Hexachlorbenzol	8	<0,01		uneingeschränkt zulässig	

* ohne weitergehende Maßnahmen, wie Sicherung oder Sanierung ist die Fläche als Wohngebiet nicht nutzbar

** nicht nachweisbar

Stoff	Prüfwerte (mg/kg TM)	Auffüllung		Bewertung	
		Bodenmischprobe (mg/kg)			
		MP 3: 3/2+7/2+8/2			
Hexachlorcyclohexan <i>(HCH-Gemisch oder β-HCH)</i>	10	n.n.		uneingeschränkt zulässig	
Pentachlorphenol	100	n.n.		uneingeschränkt zulässig	
Polychlorierte Biphenyle (PCB6)	0,8	n.n.		uneingeschränkt zulässig	

Vorsorgewerte gem. BBodSchG (Bodenart Lehm / Schluff, Humusgehalt < 8%)

Stoff	Prüfwerte (mg/kg TM)	Auffüllung		Bewertung	
		Bodenmischprobe (mg/kg)			
		MP 3: 3/2+7/2+8/2			
Cadmium	1	0,1		uneingeschränkt zulässig	
Blei	70	16		uneingeschränkt zulässig	
Chrom	60	25		uneingeschränkt zulässig	
Kupfer	40	19		uneingeschränkt zulässig	
Quecksilber	0,5	n.n.		uneingeschränkt zulässig	
Nickel	50	30		uneingeschränkt zulässig	
Zink	150	55		uneingeschränkt zulässig	
Benzo[a]pyren	0,3	n.n.		uneingeschränkt zulässig	
PAK ₁₆	3	n.n.		uneingeschränkt zulässig	

* ohne weitergehende Maßnahmen, wie Sicherung oder Sanierung ist die Fläche als Wohngebiet nicht nutzbar

Anlage: 4.4

Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), Anhang 2

Maßnahme:	Schwerste, Gänsewinkel
Ort:	58239 Schwerte
Datum:	17.06.2003

Prüfung auf die Eignung einer Fläche als Wohngebiet

Stoff	Prüfwerte (mg/kg TM)	Auffüllung	Bewertung
		Bodenmischprobe (mg/kg) MP 4: 4/2+4/3+5/2+5/3+6/3	
Arsen	50	10	uneingeschränkt zulässig
Blei	400	19	uneingeschränkt zulässig
Cadmium	2	0,2	uneingeschränkt zulässig
Cyanide	50	n.n.	uneingeschränkt zulässig
Chrom	400	28	uneingeschränkt zulässig
Nickel	140	30	uneingeschränkt zulässig
Quecksilber	20	n.n.	uneingeschränkt zulässig
Aldrin	4	n.n.	uneingeschränkt zulässig
Benzo(a)pyren	4	n.n.	uneingeschränkt zulässig
DDT	80	n.n.	uneingeschränkt zulässig
Hexachlorbenzol	8	<0,01	uneingeschränkt zulässig

* ohne weitergehende Maßnahmen, wie Sicherung oder Sanierung ist die Fläche als Wohngebiet nicht nutzbar

** nicht nachweisbar

Stoff	Prüfwerte (mg/kg TM)	Auffüllung	Bewertung
		Bodenmischprobe (mg/kg) MP 4: 4/2+4/3+5/2+5/3+6/3	
Hexachlorcyclohexan (HCH-Gemisch oder β -HCH)	10	n.n.	uneingeschränkt zulässig
Pentachlorphenol	100	n.n.	uneingeschränkt zulässig
Polychlorierte Biphenyle (PCB6)	0,8	n.n.	uneingeschränkt zulässig

Vorsorgewerte gem. BBodSchG (Bodenart Lehm / Schluff, Humusgehalt < 8%)

Stoff	Prüfwerte (mg/kg TM)	Auffüllung	Bewertung
		Bodenmischprobe (mg/kg) MP 4: 4/2+4/3+5/2+5/3+6/3	
Cadmium	1	0,2	uneingeschränkt zulässig
Blei	70	19	uneingeschränkt zulässig
Chrom	60	28	uneingeschränkt zulässig
Kupfer	40	17	uneingeschränkt zulässig
Quecksilber	0,5	n.n.	uneingeschränkt zulässig
Nickel	50	30	uneingeschränkt zulässig
Zink	150	71	uneingeschränkt zulässig
Benzo[a]pyren	0,3	n.n.	uneingeschränkt zulässig
PAK ₁₆	3	n.n.	uneingeschränkt zulässig

* ohne weitergehende Maßnahmen, wie Sicherung oder Sanierung ist die Fläche als Wohngebiet nicht nutzbar

Anlage: 4.5

Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), Anhang 2

Maßnahme:	Schwerste, Gänsewinkel
Ort:	58239 Schwerte
Datum:	17.06.2003

Prüfung auf die Eignung einer Fläche als Wohngebiet

Geogenboden

Stoff	Prüfwerte (mg/kg TM)	Bodenmischprobe (mg/kg)	Bewertung
		MP 5: 1/3+2/3+3/3+5/4+6/4+7/3+8/3	
Arsen	50	6	uneingeschränkt zulässig
Blei	400	16	uneingeschränkt zulässig
Cadmium	2	0,2	uneingeschränkt zulässig
Cyanide	50	n.n.	uneingeschränkt zulässig
Chrom	400	26	uneingeschränkt zulässig
Nickel	140	28	uneingeschränkt zulässig
Quecksilber	20	n.n.	uneingeschränkt zulässig
Aldrin	4	n.n.	uneingeschränkt zulässig
Benzo(a)pyren	4	n.n.	uneingeschränkt zulässig
DDT	80	n.n.	uneingeschränkt zulässig
Hexachlorbenzol	8	<0,01	uneingeschränkt zulässig

* ohne weitergehende Maßnahmen, wie Sicherung oder Sanierung ist die Fläche als Wohngebiet nicht nutzbar

** nicht nachweisbar

Stoff	Prüfwerte (mg/kg TM)	Bodenmischprobe (mg/kg)	Bewertung
		MP 5: 1/3+2/3+3/3+5/4+6/4+7/3+8/3	
Hexachlorcyclohexan (HCH-Gemisch oder β -HCH)	10	n.n.	uneingeschränkt zulässig
Pentachlorphenol	100	n.n.	uneingeschränkt zulässig
Polychlorierte Biphenyle (PCB6)	0,8	n.n.	uneingeschränkt zulässig

Vorsorgewerte gem. BBodSchG (Bodenart Lehm / Schluff, Humusgehalt < 8%)

Stoff	Prüfwerte (mg/kg TM)	Bodenmischprobe (mg/kg)	Bewertung
		MP 5: 1/3+2/3+3/3+5/4+6/4+7/3+8/3	
Cadmium	1	0,2	uneingeschränkt zulässig
Blei	70	16	uneingeschränkt zulässig
Chrom	60	26	uneingeschränkt zulässig
Kupfer	40	16	uneingeschränkt zulässig
Quecksilber	0,5	n.n.	uneingeschränkt zulässig
Nickel	50	28	uneingeschränkt zulässig
Zink	150	65	uneingeschränkt zulässig
Benzo[a]pyren	0,3	n.n.	uneingeschränkt zulässig
PAK ₁₆	3	n.n.	uneingeschränkt zulässig

* ohne weitergehende Maßnahmen, wie Sicherung oder Sanierung ist die Fläche als Wohngebiet nicht nutzbar

Anlage 5

Bewertung der chemischen Analysenergebnisse nach LAGA

Projekt: Bebauungsplan Nr. 169
“Wohnbebauung Sportplatz Gänsewinkel“
in 58239 Schwerte

- Orientierende Umweltgeologische Gefährdungsabschätzung /
Beurteilung der generellen Bebaubarkeit /
Beurteilung der Versickerungsmöglichkeit -

Auftraggeber: STADT SCHWERTE
Stadtplanung
Rathaus II
Konrad-Zuse-Straße 4
58239 Schwerte

Auftragnehmer: DIPL.-GEOL. STEPHAN BRAUCKMANN
Beratender Umwelt- und Ingenieurgeologe
Karl-Wildschütz-Straße 15/17
58730 Fröndenberg

Auftragsnummer: 03 05 03 322

Anlage: 5.1

LAGA-Boden, Zuordnungswerte Feststoff für Boden

Maßnahme:	Schwerste, Gänsewinkel
Ort:	58239 Schwerste
Datum:	17.06.2003

Parkplatz, Tragschicht

Parameter	Dimension	Zuordnungswerte				Bodenmischprobe (mg/kg) MP 1: 1/1+1/2+2/1+2/2	Bewertung
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
pH-Wert		5,5-8	5,5-8	5,5-9	--	8,2	Z0
EOX	mg/kg	1	3	10	15	n.n.	Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	100	300	500	1000	750	Z 2
Σ BTEX	mg/kg	0,99	1	3	5	0,19	Z0
Σ LHKW	mg/kg	0,99	1	3	5	n.n.	Z0
Σ PAK n. EPA	mg/kg	1	5	15	20	0,09	Z0
Σ PCB (Congenere nach DIN 51527)	mg/kg	0,02	0,1	0,5	1	n.n.	Z0
Arsen	mg/kg	20	30	50	150	5	Z0
Blei	mg/kg	100	200	300	1000	26	Z0
Cadmium	mg/kg	0,6	1	3	10	n.n.	Z0
Chrom (ges.)	mg/kg	50	100	200	600	40	Z0
Kupfer	mg/kg	40	100	200	600	53	Z 1.1
Nickel	mg/kg	40	100	200	600	36	Z0
Quecksilber	mg/kg	0,3	1	3	10	n.n.	Z0
Thallium	mg/kg	0,5	1	3	10	n.n.	Z0
Zink	mg/kg	120	300	500	1500	93	Z0
Cyanide (ges.)	mg/kg	1	10	30	100	0,14	Z0

Anlage: 5.2

LAGA-Boden, Zuordnungswerte Feststoff für Boden

Maßnahme:	Schwerste, Gänsewinkel
Ort:	58239 Schwerte
Datum:	17.06.2003

Parkplatz, Tragschicht

Parameter	Dimension	Zuordnungswerte				Bodenmischprobe (mg/kg)	Bewertung
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
pH-Wert		6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	8,4	Z0
el. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500	1000	1500	82	Z0
Chlorid	mg/l	10	10	20	30	n.n.	Z0
Sulfat	mg/l	50	50	100	150	4	Z0
Cyanid (ges.)	µg/l	9,99	10	50	100	n.n.	Z0
Phenolindex	µg/l	9,99	10	50	100	n.n.	Z0
Arsen	µg/l	10	10	40	60	n.n.	Z0
Blei	µg/l	20	40	100	200	n.n.	Z0
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	n.n.	Z0
Chrom (ges.)	µg/l	15	30	75	150	n.n.	Z0
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	n.n.	Z0
Nickel	µg/l	40	50	150	200	n.n.	Z0
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2	1	2	n.n.	Z0
Thallium	µg/l	0,99	1	3	5	n.n.	Z0
Zink	µg/l	100	100	300	600	n.n.	Z0

Anlage: 5.3

LAGA-Boden, Zuordnungswerte Feststoff für Boden

Maßnahme:	Schwerste, Gänsewinkel					
Ort:	58239 Schwerte					
Datum:	17.06.2003					

Auffüllung: Sportplatztasche

Parameter	Dimension	Zuordnungswerte				Bodenmischprobe (mg/kg) MP 2: 3/1+4/1+5/1+6/1+7/1+8/1	Bewertung
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
pH-Wert		5,5-8	5,5-8	5,5-9	--	8	Z0
EOX	mg/kg	1	3	10	15	n.n.	Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	100	300	500	1000	10	Z0
Σ BTEX	mg/kg	0,99	1	3	5	n.n.	Z0
Σ LHKW	mg/kg	0,99	1	3	5	n.n.	Z0
Σ PAK n. EPA	mg/kg	1	5	15	20	n.n.	Z0
Σ PCB (Congenere nach DIN 51527)	mg/kg	0,02	0,1	0,5	1	n.n.	Z0
Arsen	mg/kg	20	30	50	150	8	Z0
Blei	mg/kg	100	200	300	1000	45	Z0
Cadmium	mg/kg	0,6	1	3	10	0,1	Z0
Chrom (ges.)	mg/kg	50	100	200	600	61	Z 1.1
Kupfer	mg/kg	40	100	200	600	140	Z 1.2
Nickel	mg/kg	40	100	200	600	80	Z 1.1
Quecksilber	mg/kg	0,3	1	3	10	n.n.	Z0
Thallium	mg/kg	0,5	1	3	10	n.n.	Z0
Zink	mg/kg	120	300	500	1500	130	Z 1.1
Cyanide (ges.)	mg/kg	1	10	30	100	n.n.	Z0

Anlage: 5.4

LAGA-Boden, Zuordnungswerte Feststoff für Boden

Maßnahme:	Schwerste, Gänsewinkel
Ort:	58239 Schwerte
Datum:	17.06.2003

Auffüllung: Sportplatztasche

Parameter	Dimension	Zuordnungswerte				Bodenmischprobe (mg/kg)	Bewertung
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
pH-Wert		6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	8,2	Z0
el. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500	1000	1500	29	Z0
Chlorid	mg/l	10	10	20	30	n.n.	Z0
Sulfat	mg/l	50	50	100	150	4	Z0
Cyanid (ges.)	µg/l	9,99	10	50	100	n.n.	Z0
Phenolindex	µg/l	9,99	10	50	100	n.n.	Z0
Arsen	µg/l	10	10	40	60	n.n.	Z0
Blei	µg/l	20	40	100	200	n.n.	Z0
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	n.n.	Z0
Chrom (ges.)	µg/l	15	30	75	150	n.n.	Z0
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	n.n.	Z0
Nickel	µg/l	40	50	150	200	n.n.	Z0
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2	1	2	n.n.	Z0
Thallium	µg/l	0,99	1	3	5	n.n.	Z0
Zink	µg/l	100	100	300	600	n.n.	Z0

Anlage: 5.5

LAGA-Boden, Zuordnungswerte Feststoff für Boden

Maßnahme:	Schwerste, Gänsewinkel
Ort:	58239 Schwerste
Datum:	17.06.2003

Auffüllung

Parameter	Dimension	Zuordnungswerte				Bodenmischprobe (mg/kg) MP 3: 3/2+7/2+8/2	Bewertung
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
pH-Wert		5,5-8	5,5-8	5,5-9	--	5,6	Z0
EOX	mg/kg	1	3	10	15	n.n.	Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	100	300	500	1000	19	Z0
Σ BTEX	mg/kg	0,99	1	3	5	n.n.	Z0
Σ LHKW	mg/kg	0,99	1	3	5	n.n.	Z0
Σ PAK n. EPA	mg/kg	1	5	15	20	n.n.	Z0
Σ PCB (Congenere nach DIN 51527)	mg/kg	0,02	0,1	0,5	1	n.n.	Z0
Arsen	mg/kg	20	30	50	150	8	Z0
Blei	mg/kg	100	200	300	1000	16	Z0
Cadmium	mg/kg	0,6	1	3	10	0,1	Z0
Chrom (ges.)	mg/kg	50	100	200	600	25	Z0
Kupfer	mg/kg	40	100	200	600	19	Z0
Nickel	mg/kg	40	100	200	600	30	Z0
Quecksilber	mg/kg	0,3	1	3	10	n.n.	Z0
Thallium	mg/kg	0,5	1	3	10	n.n.	Z0
Zink	mg/kg	120	300	500	1500	55	Z0
Cyanide (ges.)	mg/kg	1	10	30	100	n.n.	Z0

Anlage: 5.6

LAGA-Boden, Zuordnungswerte Feststoff für Boden

Maßnahme:	Schwerste, Gänsewinkel
Ort:	58239 Schwerte
Datum:	17.06.2003

Auffüllung

Parameter	Dimension	Zuordnungswerte				Bodenmischprobe (mg/kg)	Bewertung
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
pH-Wert		6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	7,5	Z0
el. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500	1000	1500	12	Z0
Chlorid	mg/l	10	10	20	30	n.n.	Z0
Sulfat	mg/l	50	50	100	150	n.n.	Z0
Cyanid (ges.)	µg/l	9,99	10	50	100	n.n.	Z0
Phenolindex	µg/l	9,99	10	50	100	n.n.	Z0
Arsen	µg/l	10	10	40	60	n.n.	Z0
Blei	µg/l	20	40	100	200	n.n.	Z0
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	n.n.	Z0
Chrom (ges.)	µg/l	15	30	75	150	n.n.	Z0
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	n.n.	Z0
Nickel	µg/l	40	50	150	200	n.n.	Z0
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2	1	2	n.n.	Z0
Thallium	µg/l	0,99	1	3	5	n.n.	Z0
Zink	µg/l	100	100	300	600	n.n.	Z0

Anlage: 5.7

LAGA-Boden, Zuordnungswerte Feststoff für Boden

Maßnahme:	Schwerste, Gänsewinkel
Ort:	58239 Schwerste
Datum:	17.06.2003

Auffüllung

Parameter	Dimension	Zuordnungswerte				Bodenmischprobe (mg/kg)	Bewertung
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
pH-Wert		5,5-8	5,5-8	5,5-9	--	5,7	Z0
EOX	mg/kg	1	3	10	15	n.n.	Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	100	300	500	1000	28	Z0
Σ BTEX	mg/kg	0,99	1	3	5	n.n.	Z0
Σ LHKW	mg/kg	0,99	1	3	5	n.n.	Z0
Σ PAK n. EPA	mg/kg	1	5	15	20	n.n.	Z0
Σ PCB (Congenere nach DIN 51527)	mg/kg	0,02	0,1	0,5	1	n.n.	Z0
Arsen	mg/kg	20	30	50	150	10	Z0
Blei	mg/kg	100	200	300	1000	19	Z0
Cadmium	mg/kg	0,6	1	3	10	0,2	Z0
Chrom (ges.)	mg/kg	50	100	200	600	28	Z0
Kupfer	mg/kg	40	100	200	600	17	Z0
Nickel	mg/kg	40	100	200	600	30	Z0
Quecksilber	mg/kg	0,3	1	3	10	n.n.	Z0
Thallium	mg/kg	0,5	1	3	10	n.n.	Z0
Zink	mg/kg	120	300	500	1500	71	Z0
Cyanide (ges.)	mg/kg	1	10	30	100	n.n.	Z0

Anlage: 5.8

LAGA-Boden, Zuordnungswerte Feststoff für Boden

Maßnahme:	Schwerste, Gänsewinkel
Ort:	58239 Schwerte
Datum:	17.06.2003

Auffüllung

Parameter	Dimension	Zuordnungswerte				Bodenmischprobe (mg/kg) MP 4: 4/2+4/3+5/2+5/3+6/3	Bewertung
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
pH-Wert		6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	7,2	Z0
el. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500	1000	1500	31	Z0
Chlorid	mg/l	10	10	20	30	n.n.	Z0
Sulfat	mg/l	50	50	100	150	7	Z0
Cyanid (ges.)	µg/l	9,99	10	50	100	n.n.	Z0
Phenolindex	µg/l	9,99	10	50	100	n.n.	Z0
Arsen	µg/l	10	10	40	60	n.n.	Z0
Blei	µg/l	20	40	100	200	n.n.	Z0
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	n.n.	Z0
Chrom (ges.)	µg/l	15	30	75	150	n.n.	Z0
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	n.n.	Z0
Nickel	µg/l	40	50	150	200	n.n.	Z0
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2	1	2	n.n.	Z0
Thallium	µg/l	0,99	1	3	5	n.n.	Z0
Zink	µg/l	100	100	300	600	n.n.	Z0

Anlage: 5.9

LAGA-Boden, Zuordnungswerte Feststoff für Boden

Maßnahme:	Schwerste, Gänsewinkel
Ort:	58239 Schwerste
Datum:	17.06.2003

Geogenboden

Parameter	Dimension	Zuordnungswerte				Bodenmischprobe (mg/kg) MP 5: 1/3+2/3+3/3+5/4+6/4+7/3+8/3	Bewertung
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
pH-Wert		5,5-8	5,5-8	5,5-9	--	5	
EOX	mg/kg	1	3	10	15	n.n.	Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	100	300	500	1000	7,8	Z0
Σ BTEX	mg/kg	0,99	1	3	5	n.n.	Z0
Σ LHKW	mg/kg	0,99	1	3	5	n.n.	Z0
Σ PAK n. EPA	mg/kg	1	5	15	20	n.n.	Z0
Σ PCB (Congenere nach DIN 51527)	mg/kg	0,02	0,1	0,5	1	n.n.	Z0
Arsen	mg/kg	20	30	50	150	6	Z0
Blei	mg/kg	100	200	300	1000	16	Z0
Cadmium	mg/kg	0,6	1	3	10	0,2	Z0
Chrom (ges.)	mg/kg	50	100	200	600	26	Z0
Kupfer	mg/kg	40	100	200	600	16	Z0
Nickel	mg/kg	40	100	200	600	28	Z0
Quecksilber	mg/kg	0,3	1	3	10	n.n.	Z0
Thallium	mg/kg	0,5	1	3	10	n.n.	Z0
Zink	mg/kg	120	300	500	1500	65	Z0
Cyanide (ges.)	mg/kg	1	10	30	100	n.n.	Z0

Anlage: 5.10

LAGA-Boden, Zuordnungswerte Feststoff für Boden

Maßnahme:	Schwerste, Gänsewinkel
Ort:	58239 Schwerte
Datum:	17.06.2003

Geogenboden

Parameter	Dimension	Zuordnungswerte				Bodenmischprobe (mg/kg) MP 5: 1/3+2/3+3/3+5/4+6/4+7/3+8/3	Bewertung
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
pH-Wert		6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	7,3	Z0
el. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500	1000	1500	20	Z0
Chlorid	mg/l	10	10	20	30	n.n.	Z0
Sulfat	mg/l	50	50	100	150	3	Z0
Cyanid (ges.)	µg/l	9,99	10	50	100	n.n.	Z0
Phenolindex	µg/l	9,99	10	50	100	n.n.	Z0
Arsen	µg/l	10	10	40	60	n.n.	Z0
Blei	µg/l	20	40	100	200	n.n.	Z0
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	n.n.	Z0
Chrom (ges.)	µg/l	15	30	75	150	n.n.	Z0
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	n.n.	Z0
Nickel	µg/l	40	50	150	200	n.n.	Z0
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2	1	2	n.n.	Z0
Thallium	µg/l	0,99	1	3	5	n.n.	Z0
Zink	µg/l	100	100	300	600	n.n.	Z0

Anlage: 5.11

LAGA-Bauschutt, Zuordnungswerte Feststoff für Recyclingbaustoffe / nicht aufbereiteten Bauschutt

Maßnahme:	Schwerste, Gänsewinkel
Ort:	58239 Schwerte
Datum:	17.06.2003

Parameter	Dimension	Zuordnungswerte				Bodenmischprobe (mg/kg)	Bewertung
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
EOX	mg/kg	1	3	5	10		nicht analysiert
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	100	300	500	1000		nicht analysiert
Σ PAK n. EPA	mg/kg	1	5	15	75	1,56	Z 1.1
Σ PCB (Congenere nach DIN 51527)	mg/kg	0,02	0,1	0,5	1		nicht analysiert
Arsen	mg/kg	20					nicht analysiert
Blei	mg/kg	100					nicht analysiert
Cadmium	mg/kg	0,6					nicht analysiert
Chrom (ges.)	mg/kg	50					nicht analysiert
Kupfer	mg/kg	40					nicht analysiert
Nickel	mg/kg	40					nicht analysiert
Quecksilber	mg/kg	0,3					nicht analysiert
Zink	mg/kg	120					nicht analysiert

Anlage: 5.12

LAGA-Bauschutt, Zuordnungswerte Feststoff für Recyclingbaustoffe / nicht aufbereiteten Bauschutt

Maßnahme:	Schwerte, Gänsewinkel
Ort:	58239 Schwerte
Datum:	17.06.2003

Parameter	Dimension	Zuordnungswerte				Bodenmischprobe (mg/kg)	Bewertung
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
EOX	mg/kg	1	3	5	10		nicht analysiert
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	100	300	500	1000		nicht analysiert
Σ PAK n. EPA	mg/kg	1	5	15	75	1,35	Z 1.1
Σ PCB (Congenere nach DIN 51527)	mg/kg	0,02	0,1	0,5	1		nicht analysiert
Arsen	mg/kg	20					nicht analysiert
Blei	mg/kg	100					nicht analysiert
Cadmium	mg/kg	0,6					nicht analysiert
Chrom (ges.)	mg/kg	50					nicht analysiert
Kupfer	mg/kg	40					nicht analysiert
Nickel	mg/kg	40					nicht analysiert
Quecksilber	mg/kg	0,3					nicht analysiert
Zink	mg/kg	120					nicht analysiert