

## Anhang 9

## **GEV- Gelände Herzogenaurach, südlicher Bereich bei Niederndorfer Deponie; Auffinden eines MKW- Schadens bei der Verlegung von Kanalisationsleitungen**

### **Baustellenprotokoll vom 11.11.2003**

#### **Statusbericht vom 14.11.2003**

**Ausführende Firma: Fa. Bögl**

**Verteiler:     WWA Nürnberg Frau Zeitschel, Fax: 0911-23609101  
                  LRA Erlangen-Höchstadt, Herr Leuchs, Fax: 09193-20501  
                  GEV Herr Hofmockel, Fax: 09132-843891  
                  OFD, Herr Cawein, Fax: 0911-9926119**

Die Aushubmaßnahme zur Kanalverlegung wurde am 11.11.2003 fortgesetzt und von uns gutachterlich überwacht. Der Kanalgraben (s. Übersichtsskizze in der Anlage 1) wurde von Osten in Richtung des neu zu errichtenden Schachtbauwerks HS-S01 (s. Detailskizze Anlage 2) ausgehoben.

In einer Entfernung von 11 - 20 m zu der Entnahmestelle BP1 wurden über den gesamten Bodenkörper bis zu einer Tiefe von 3,8 m unter GOK keine organoleptischen Auffälligkeiten detektiert. In einer Tiefe von ca. 3,9 m unter GOK wurde der Zutritt von Schichtwasser beobachtet.

Ab einer Distanz von 10 m zur Probenahmestelle BP1 war in der mittelsandigen Bodenschicht zwischen 3,0 - 3,9 m ein aromatischer Geruch wahrnehmbar. Die betroffene Bodenschicht ist ausgehoben und separat auf dem Haufwerk HW1 zur Abfuhr bereit gestellt worden. Hier wurde aus dem Sohlbereich (3,9 m unter GOK) die Bodenprobe BP2 entnommen. Das weitere Aushubmaterial im Bereich Schacht HS-S01 sowie zwischen den Schächten HS-S01 und HS-S05 wies in den Bodenschichten von 1,5 bis 3,9 m Tiefe unter GOK deutlichen MKW- Geruch auf. Die Bodenproben BP3 und BP4 wurden aus dem Bereich des noch zu errichtenden Schachtbauwerks HS-S01 bzw. zwischen den Schachtbauwerken HS-S01 und HS-S05 in 3,9 m Tiefe unter GOK entnommen (s. Detailskizze Anlage 2).

Von der Grabensohle in 4,0 m unter GOK wurde eine Schöpfprobe WP1 vom zutretenden Schichtwasser aus dem Bereich zwischen Schacht HS-S01 und HS-S05 entnommen. Des weitern ist zur Entscheidung über den geeigneten Entsorgungs- bzw. Verwertungsweg eine Mischprobe über das Haufwerk vom organoleptisch auffälligen ausgekofferten Bodenmaterial entnommen worden. Das Haufwerk ist derzeit mit einer Oberflächenabdeckung gesichert. Der Graben ist nach dem Verlegen der Kanalleitung bis 2,0 m unter GOK wieder mit sandigem Material verfüllt worden.

Im folgenden werden die Analysenergebnisse der entnommenen Bodenproben und der Wasserprobe tabellarisch dargestellt. Die Entnahmebereich der Proben sind in der Detailskizze in der Anlage 2 gekennzeichnet.

<b>Proben-Bezeichnung</b>	<b>Probenahmestelle Probenmaterial</b>	<b>MKW- Analysen in mg/kg</b>	<b>Analysen C5 - C10 in mg/kg</b>
BP1	Bereich zwischen Schacht HS-S01 und HS-S05 Mischprobe über die Grabensohle (ca. 10 m <sup>2</sup> ) Grubentiefe unter GOK zum Zeitpunkt der Probenahme: 1,5 - 2,0 m Mittelsand, leicht schluffig, dunkelbraun verfärbt	310	100
BP2	Bereich ca. 10 m östlich von Schacht HS-S01 Mischprobe über die Grabensohle (ca. 5 m <sup>2</sup> ) Grubentiefe unter GOK zum Zeitpunkt der Probenahme: 3,9 m Mittelsand, grau-grünlich bis türkis	150	k.A.
BP3	Bereich Schacht HS-S01 Mischprobe über die Grabensohle (ca. 5 m <sup>2</sup> ) Grubentiefe unter GOK zum Zeitpunkt der Probenahme: 3,9 m Mittelsand, grau-grünlich bis türkis	59	k.A.
BP4	Bereich zwischen Schacht HS-S01 und HS-S05 Mischprobe über die Grabensohle (ca. 10 m <sup>2</sup> ) Grubentiefe unter GOK zum Zeitpunkt der Probenahme: 3,9 m Mittelsand, grau-grünlich bis türkis	< 10	29,7
HW1	Mischprobe über das Haufwerk vom belasteten Aushubmaterial (ca. 500 t)	58	k.A.

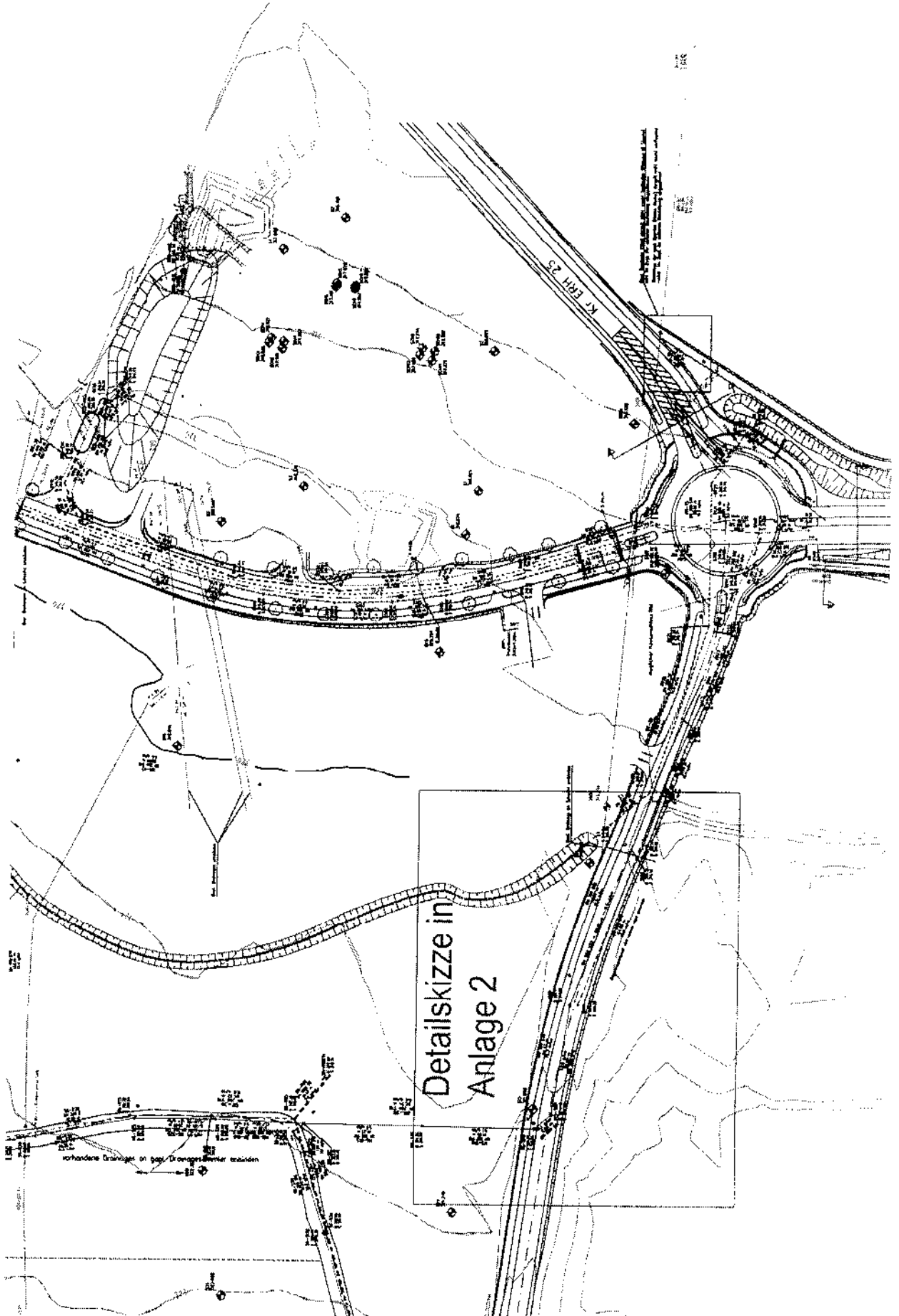
<b>Proben-Bezeichnung</b>	<b>Probenahmestelle Probenmaterial</b>	<b>MKW- Analysen in µg/l</b>	<b>Analysen C5 - C10 in µg/l</b>
WP1	Bereich zwischen Schacht HS-S01 und HS-S05 Schöpfprobe vom Schichtwasser an der Grabensohle Grubentiefe unter GOK zum Zeitpunkt der Probenahme: 4,0 m stark weißlich getrübt	< 100	k.A.

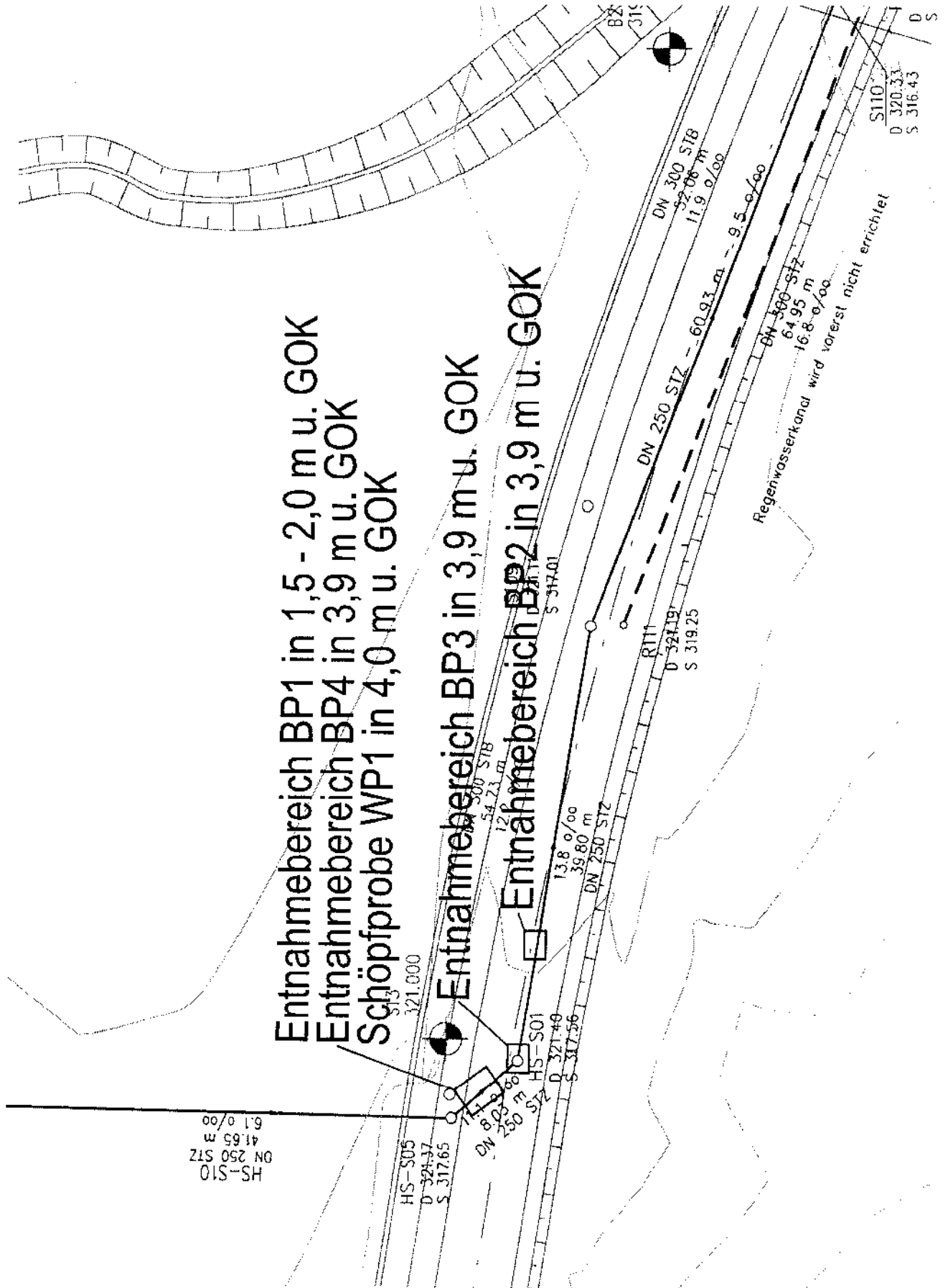
k.A. = keine Analyse

Kirchehrenbach, den 14.11.03

S. Voigt

Übersichtsskizze Maßstab 1 : 2.000





## **GEV- Gelände Herzogenaurach, südlicher Bereich bei Niederndorfer Deponie; Auffinden eines MKW- Schadens bei der Verlegung von Kanalisationsleitungen**

### **Baustellenbegehungsprotokoll vom 10.11.2003**

#### **Statusbericht vom 11.11.2003**

**Ausführende Firma: Fa. Bögl**

**Verteiler: WWA Nürnberg Frau Zeitschel, Fax: 0911-23609101  
LRA Erlangen-Höchstädt, Herr Leuchs, Fax: 09193-20501  
GEV Herr Klein-Schell, Herr Hofmockel, Fax: 09132-843891  
OFD, Herr Cawein, Fax: 0911-9926119  
Fa. Metzner, Fax: 0951-46097**

Am 10.11.2003 wurde bei der Verlegung einer Kanalisationsleitung südwestlich der Niederndorfer Deponie in ca. 1,5 - 2,0 m Tiefe eine sandige Schicht mit MKW- Geruch aufgefunden. Auch bei der unterlagernde Schicht aus roten Letten, die bis zu einer Tiefe von ca. 3,5 - 4,0 m ausgekoffert wurde, war in den oberen Lagen noch ein deutlicher MKW- Geruch wahrnehmbar.

Das organoleptisch auffällige Aushubmaterial wurde von der Fa. Bögl auf gesonderten Haufwerken zur Abfuhr bereitgestellt. Um das Gefahrenpotential abschätzen und somit über weitere Aushub- und Sicherungsmaßnahmen entscheiden zu können, wurde von uns eine Probe der MKW- belasteten Schicht in ca. 2,0 m Tiefe entnommen. Das Analyseergebnis liegt voraussichtlich bis Freitag den 14.11.03 vor. Bis dorthin wurde die weitere Vorgehensweise wie folgt festgelegt:

- Die Aushubmaßnahme für die Kanalbauarbeiten, die am heutigen Dienstag um 10 Uhr fortgesetzt wird, wird von uns gutachterlich überwacht.
- Zur Minimierung des zu entsorgenden Materials wird die Aushubmaterial schichtweise abgetragen und nach organoleptischem Befund in unbelastetes und belastetes Material getrennt. Die Haufwerke werden nach Abschluss der Maßnahme beprobt und entsprechend den Analyseergebnissen verwertet bzw. entsorgt. Bis zur endgültigen Entscheidung über den geeigneten Verwertungs- bzw. Entsorgungsweg müssen die Haufwerke von der Fa. Bögl mit einer Oberflächenabdeckung gesichert werden.
- Soweit als möglich sollte der ausgehobene Graben bis zum Vorliegen des Analyseergebnisses nicht verfüllt werden, um die Aushubmaßnahme ggf. in dem betroffenen Bereich zu einem späteren Zeitpunkt fortzuführen.

Kirchehrenbach, den 11.11.03

S. Voigt

**GeoCon GmbH \* Planung und Ausführung in Geo- und Umwelttechnik  
Hauptstr. 64 \* 91356 Kirchehrenbach  
Tel: 09191-797878 \* Fax: 09191-797880**

**Untersuchungsbericht C14-5  
(Orientierende Untersuchung)**

**zur**

**Klärung der Belastungssituation im  
Bereich der Altlastenverdachtsfläche F49  
GEV- Gelände Herzogenaurach (ehem. Herzo Base)**

**Auftraggeber** : GEV Grundstücksgesellschaft Herzogenaurach  
Adi-Dassler-Str.1-2  
91074 Herzogenaurach

**Ausführung** : Geländeuntersuchungen: 18.12.03 und 19.03.04  
Laboranalytik: KW51,52/03 und KW13,14/04

**Bericht vom** : 19. Mai 2004

**Bearbeiter** : Dipl. Geol. W. Schaufuß

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Ausgangslage und Aufgabenstellung</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Gesetzliche Grundlagen</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Vorsorge-, Prüf- und Maßnahmenwerte</b> .....	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Durchgeführte Untersuchungen</b> .....	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Ergebnisse und Beurteilung des Gefahrenpotentials</b> .....	<b>5</b>
5.1	Geologische Verhältnisse .....	5
5.2	Hydrogeologische Verhältnisse .....	5
5.3	Beurteilung der Untersuchungsergebnisse .....	6
5.3.1	EOX .....	6
5.3.2	PAK .....	6
5.3.3	MKW (C11-C39).....	6
5.3.4	BTEX.....	7
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung und Empfehlungen zur weiteren Vorgehensweise</b> .....	<b>10</b>

## Anhang

### Anhang 1:

- Anhang 1.1:** Lageplan
- Anhang 1.2:** Übersichtslageplan mit Sondierpunkten und Probeentnahmebereichen
- Anhang 1.3:** Übersichtsplan mit der für die Klärung der Belastungssituation relevanten Bereiche und Sondierpunkten

**Anhang 2:** Schichtprofile nach DIN 4022

**Anhang 3:** Zeichnerische Darstellung der Bohrprofile nach DIN 4032

**Anhang 4:** Probenahmeprotokolle

**Anhang 5:** Analysenergebnisse

**Anhang 6:** Fotodokumentation



## 1 Ausgangslage und Aufgabenstellung

Das Ingenieurbüro GeoCon wurde beauftragt, orientierende Boden- und Bodenluftuntersuchungen im Bereich der Altlastenverdachtsfläche F49 auf dem GEV- Gelände in der Nähe der ehemaligen Niederndorfer Deponie bei Herzogenaurach durchzuführen.

Hintergrund für die Beauftragung war das Auffinden von kontaminierten Bodenschichten im Rahmen von Tiefbauarbeiten zur Verlegung einer Kanalisationsleitung am 10.11.03 und 11.11.03 (Lage der Bodenprobenentnahmestellen siehe Anlage 1.2). Im Bereich des Schachtwerks HS-S01 und zwischen den Schachtwerken HS-S01 und HS-S05 wurde in den Bodenschichten in einer Tiefe von 1,50-3,90 m uGOK ein deutlicher MKW- ähnlicher, aromatischer Geruch wahrgenommen (BP1 bei HS-S01: 310 mg MKW/kg (sandiges Material, schwach schluffig, Entnahmetiefe ca. 1,50-2,00 m). Die aus den Grubensohlen entnommenen Proben zeigten deutlich geringere bis keine Belastungen (BP3 bei HS-S01: 59 mg MKW/kg (sandiges Material, Entnahmetiefe ca. 3,90 m und BP4 zwischen HS-S01 und HS-S05: <10 mg MKW/kg (sandiges Material, Entnahmetiefe ca. 3,90 m)). In einer Entfernung von ca. 10 m in östlicher Richtung von HS-S01 lieferte der organoleptische Befund erst ab einer Tiefe von ca. 3,50-3,90 m Auffälligkeiten (BP2 östlich HS-S01: 150 mg MKW/kg (sandiges Material von der Grubensohle, Entnahmetiefe ca. 3,90 m). Weiter in östlicher Richtung wurde bis in eine Tiefe von ca. 4,00 m kein auffälliges Material angetroffen. Eine Schichtwasseranalyse aus ca. 4,00 m Tiefe (Entnahmestelle zwischen HS-S01 und HS-S05) ergab keinen MKW- Nachweis (<100µg MKW/l). Die nach organoleptischen Befund kontaminierten Bodenschichten wurden gesondert ausgebaut und das Haufwerk mit Folien abgedeckt (siehe Fotodokumentation).

Ziel der durchgeführten Untersuchungen war es, den bei den Kanalbauarbeiten detektierten, angenommenen MKW- Schaden mittels Rammkernsondierungen zu erkunden und sofern möglich bereits im Rahmen der Erstuntersuchung horizontal und vertikal einzugrenzen. Hierzu wurden ausgehend von der bereits ausgekofferten Schadensstelle um HS-S01 Sondierungen bis in eine maximale Tiefe von 4,00 m niedergebracht, Boden- und Bodenluftproben entnommen und auf ausgewählte Schadstoffe (PAK, MKW, BTX und EOX) untersucht.

Als potentieller Schadensverursacher kommt nach Angaben von Zeitzeugen ein ehemals vorhandener, mit Kraftstoff (unbekannter Zusammensetzung) befüllter, oberirdischer Tank aus Wehrmachtszeiten in Betracht. Der vormalige Standort des Tanks ist unbekannt.

## 2 Gesetzliche Grundlagen

Gesetzliche Grundlage für die Bearbeitung von (potentiellen) Altlasten bildet das am 1. März 1999 in Kraft getretene Bundesbodenschutzgesetz (**BBodSchG**). Ziel dieses Gesetz ist es, nachhaltig die Funktionen des Bodens zu sichern oder wiederherzustellen. Hierzu sind schädliche Bodenveränderungen abzuwehren, Boden und Altlasten sowie hierdurch verursachte Gewässerverunreinigungen zu sanieren und Vorsorge gegen nachteilige Einwirkungen auf den Boden zu treffen.

Die Bearbeitung potentiell kontaminierter Standorte bzw. altlastverdächtiger Flächen erfordert in der Regel ein stufenweises Vorgehen. Ausgehend von einer Gefahrenvermutung sind zur Gefahrenabwehr nach BBodSchG folgende Schritte erforderlich:

- Erfassung: Erhebung der Verdachtsfläche und historische Erkundung (§11)
- Orientierende Untersuchung bei Verdacht (§9, §10)
- Detailuntersuchung und abschließende Gefährdungsabschätzung bei konkreten Anhaltspunkten (hinreichender Verdacht) (§9, §10)
- Maßnahmenplanung (Sanierungsuntersuchung, Sanierungskonzept, Sanierungsplanung) bei Feststellung einer schutzgutbezogenen Gefahrenlage (§13, §14)
- Sanierung (Maßnahmendurchführung, Erfolgskontrolle, Überwachung) bis zum Erreichen des Sanierungsziels (Dauerhaftigkeit der Gefahrenbeseitigung) (§4, §15, §16)
- Entlassung

Das Bundesbodenschutzgesetz wird durch das untergesetzliche Regelwerk der Bundesbodenschutzverordnung (**BBodSchV**), die am 17. Juli 1999 in Kraft getreten ist, konkretisiert. In dieser Verordnung sind im Anhang 2 Vorsorge-, Prüf- und Maßnahmenwerte zur Beurteilung von Untersuchungsergebnissen (orientierende Untersuchung und Detailuntersuchung) gelistet.

Im Bayerischen Bodenschutzgesetz (**BayBodSchG**), das zeitgleich zum Bundesbodenschutzgesetz in Kraft getreten ist, werden offene länderspezifische Fragen wie z.B. die Aufgaben, Zuständigkeiten und Pflichten von Behörden und sonstigen öffentlichen Stellen behandelt und geklärt. Zuständige Behörde für den Vollzug des Bodenschutz- und Altlastenrechts ist die Kreisverwaltungsbehörde, die soweit nichts anderes bestimmt ist, bei Fragen fachlicher Art die wasserwirtschaftliche Fachbehörde beteiligt.

Die Verwaltungsvorschrift zum Vollzug des Bodenschutz- und Altlastenrechts in Bayern (**BayBodSchVwV**) vom 31. Juli 1999 konkretisiert u.a. die Zuständigkeiten und Aufgaben der Verwaltung und differenziert dabei nach Maßnahmen zur Gefahrenabwehr und Vorsorge. In den Anhängen (Erhebung von Verdachtsflächen, Ermittlung des Gefährdungspotentials) zu dieser Verwaltungsvorschrift werden i.w. die Inhalte des früher zur Bearbeitung und Beurteilung von Altlastenverdachtsflächen herangezogenen Bayerischen Altlastenleitfadens von 1991 und des ursprünglich geplanten Altlastenhandbuchs aufgegriffen und verarbeitet.

### 3 Vorsorge-, Prüf- und Maßnahmenwerte

Für die Beurteilung von Untersuchungsergebnissen von Orientierenden Untersuchungen werden im Bedarfsfall die im Anhang 2 der BBodSchV zusammengestellten Vorsorge-, Prüf- und Maßnahmenwerte herangezogen.

Vorsorgewerte (Besorgniswerte) sind Werte, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung von geogenen oder großflächigen siedlungsbedingten Schadstoffgehalten in der Regel davon auszugehen ist, dass die Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung besteht. Bei Überschreitung der Vorsorgewerte wird eine möglicherweise bestehende Gefahr angezeigt.

Prüfwerte (Gefahrenwerte) sind Werte, bei deren Überschreitung unter Berücksichtigung der Bodennutzung eine einzelfallbezogene Prüfung durchzuführen und festzustellen ist, ob eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast vorliegt. Liegt die Konzentration eines Schadstoffs unterhalb des jeweiligen Prüfwertes, ist insoweit der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast ausgeräumt. Mit Hilfe der Prüfwerte wird eine vorliegende Gefahr beurteilt.

Maßnahmenwerte sind Werte für Einwirkungen oder Belastungen, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung der jeweiligen Bodennutzung in der Regel von einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast auszugehen ist und Maßnahmen erforderlich sind.

Sofern für einzelne Schadstoffe in der BBodSchV keine Vorsorge-, Prüf- und Maßnahmenwerte genannt sind, werden zur Beurteilung der Belastungssituation in Bayern die im Merkblatt Nr. 3.8/1 (vormals 3.8-10) des Bayerischen Landesamts für Wasserwirtschaft aufgeführten Hilfs-, Prüf- und Stufenwerte herangezogen. Dieses Merkblatt wird ebenso für die Bewertung der Feststoffgehalte in Boden- und Bodenluftproben benutzt.

Nachfolgend sind die für die durchgeführten Untersuchungen relevanten Hilfs- oder Stufenwerte für Feststoff- und Bodenluftproben tabellarisch zusammengestellt.

Tab.1: Hilfwerte zur Emissionsabschätzung bei Bodenbelastungen, Gesamtstoffgehalte i.d.R. bezogen auf die Feinbodenfraktion < 2 mm nach Merkblatt 3.8/1

Parameter	Einheit	Hilfswert 1	Hilfswert 2
PAK gesamt	mg/kg	5	25
Naphthalin	mg/kg	1	5
EOX	mg/kg	3	-
MKW	mg/kg	100	1000
BTEX	mg/kg	10	100
Benzol	mg/kg	1	-

PAK gesamt = Summe der PAK ohne Naphthalin (15 Einzelsubstanzen nach EPA)

Tab.2: Hilfwerte zur Emissionsabschätzung bei Bodenluftbelastungen nach Merkblatt 3.8/1

Parameter	Einheit	Hilfswert 1	Hilfswert 2
BTEX	mg/m <sup>3</sup>	10	100
Benzol	mg/m <sup>3</sup>	2	10

PAK gesamt = Summe der PAK ohne Naphthalin (15 Einzelsubstanzen nach EPA)

Anmerkung: Bei Unterschreitung der Hilfwerte 1 besteht grundsätzlich keine Gefahr einer erheblichen Grundwasserverunreinigung (Ausnahmen siehe Merkblatt). Ihre Überschreitung löst weitere Untersuchungs- und Bewertungsschritte aus. Die Hilfwerte 2 dienen bei anorganischen Stoffen in einigen Fällen als zusätzliches Kriterium für weitergehende Untersuchungen. Für organische lipophile Stoffe außer PAK können sie als Entscheidungshilfe für die Gefährdungsabschätzung und für die Erfordernis von Sanierungsmaßnahmen herangezogen werden.

## 4 Durchgeführte Untersuchungen

Die Orientierende Untersuchung wurde in 2 Phasen durchgeführt.

In der ersten Phase wurden am 18.12.03 insgesamt 7 Rammkernsondierungen ( $d = 60$  mm) abgeteuft. Bei den Sondierungen KB1 (bis 2,00 m), KB3 (bis 2,20 m), KB4 (bis 2,40 m) und KB7 (bis 2,40 m) konnte die angestrebte Endteufe von mindestens 3,00 m aufgrund der geologischen Verhältnisse nicht erreicht werden. Bei den genannten Bohrpunkten wurde in allen Fällen anstehender Sandstein oder eingelagerte Sandsteinbrocken angetroffen, so dass kein weiterer Bohrfortschritt mit dem gewählten Bohrverfahren möglich war.

In der zweiten Untersuchungsphase wurden am 19.03.04 insgesamt 9 Rammkernsondierungen ( $d = 60$  mm) abgeteuft. Im Rahmen dieser Bohrreihe wurde aufgrund der aus der ersten Untersuchungsreihe gewonnenen Erkenntnisse versucht, eine Endteufe von mindestens 3,50 m zu erreichen. Bei den Sondierungen KB8 (bis 2,00 m), KB10b (bis 2,00 m) und KB15 (bis 2,00 m) konnte dies aus den oben genannten Gründen nicht realisiert werden.

Die Schichtenfolgen sind in den Anlagen 2 und 3 zusammengestellt (Bohrprotokolle nach DIN 4022 und graphische Darstellung nach DIN 4023). Die Lage der Bohrpunkte ist den Anlagen 1.2 und 1.3 zu entnehmen.

Um einen ersten Überblick hinsichtlich des Schadstoffbestands zu gewinnen, wurden im Rahmen der ersten Untersuchungsphase in ausgewählten Proben der Bohrungen unter Berücksichtigung der bei den Aushubmaßnahmen gewonnenen Erkenntnisse (organoleptische Befunde) die potentiell zu erwartenden Schadstoffparameter EOX, PAK, MKW und BTEX bestimmt. Darüber hinaus wurden Bodenluftproben entnommen, die auf BTEX analysiert wurden. Bei der Sondierung KB4 konnte infolge eines Wasserzutritts keine Bodenluft entnommen werden.

Da EOX und PAK in den entnommenen Bodenproben nicht nachgewiesen wurden und die MKW-Gehalte alle unter dem Hilfwert des Merkblatts 3.8/1 lagen, wurde im Rahmen der zweiten Untersuchungsphase lediglich der BTEX-Gehalt in ausgewählten Bodenproben bestimmt. Die Bodenluft wurde wie schon bei der ersten Untersuchungsreihe auf BTEX analysiert. Bei den Sondierungen KB8, KB10b und KB15 wurde aufgrund der geringen Endteufe der Sondierungen auf eine Bodenluftentnahme verzichtet; bei Sondierung KB9 war bedingt durch ein Nachrutschen von Bodenmaterial eine Bodenluftentnahme nicht sinnvoll.

Die Bodenproben der ersten Untersuchungsphase wurden in Glasflaschen eingebracht und im Labor nach den entsprechenden DIN-Vorschriften (siehe auch Anlage 5) analysiert. In der zweiten Untersuchungsphase wurden die Bodenproben in head space Gläschen eingebracht und mit Methanol überschichtet. Die Analytik im Labor erfolgte nach den in der Anlage 5 angegebenen Vorschriften.

## **5 Ergebnisse und Beurteilung des Gefahrenpotentials**

### **5.1 Geologische Verhältnisse**

Gemäß der Geologischen Karte von Bayern 1:25000 Blatt- Nr. 6431 Herzogenaurach sind im Untersuchungsgebiet Schichten des Unteren Burgsandsteins im Übergang zum Coburger Sandstein zu erwarten.

Der Coburger Sandstein, der eine Mächtigkeit von ca. 10-15 m erreicht, ist durch das Auftreten von grauen und weißlichen, fein- bis mittelkörnigen, im Vergleich zum unterlagernden Blasensandsteinen meist härteren Sandsteinen gekennzeichnet. Letteneinschaltungen sind seltener als im Blasensandstein.

Im Hangenden folgt der Untere Burgsandstein, der mit dem Basisletten aus überwiegend roten bis rotbraunen und grünen Letten (sandig-schluffige Tonsteine mit eingeschalteten dünnen Sandsteinlagen) einsetzt. In diesen Basisletten, der eine Mächtigkeit von 2-6 m erreicht, sind im Untersuchungsgebiet Karbonat- und Steinmergelknollen eingelagert. Der Untere Burgsandstein besteht aus fein- bis grobkörnigen, massigen bis bankigen, oftmals mürben (in Abhängigkeit vom Verwitterungsgrad auch harten) Sandsteinen von grünlicher, grauer bis bräunlicher Färbung, in die mehrfach Lettenlagen (rotbraune und grüngraue Tonsteine), gelegentlich Gerölllagen eingeschaltet sind.

Bei den Rammkernsondierungen wurden vermutlich über das gesamte Bohrprofil (max. Endteufe: 4,00 m uGOK) Schichten des Unteren Burgsandstein, im oberflächennahen Bereich auch Bodenauffüllungen erbohrt. Bis in eine Tiefe von ca. 2,60 bis 2,70 m uGOK ist das Bohrprofil durch das Auftreten von schluffig- sandigen Schichten mit wechselnder Hauptkomponente (Schluff oder Sand) mit überwiegend braunen Farbtönen, z.T. marmoriert oder gebleicht charakterisiert. Stellenweise sind geringmächtige schluffigere bis tonige Bereiche von rotbrauner und hell- bis blaugrauer Farbe eingeschaltet. Bei KB14 erreichen die schluffig- sandigen Schichten lediglich eine Tiefe von ca. 2,40 m uGOK, da die Sondierung in einer Muldenposition niedergebracht wurde.

Liegend folgt der oben beschriebenen Schicht ein rotbrauner bis violetter z.T. hell- bis blaugrauer z.T. stark toniger Schluffhorizont von schwankender Mächtigkeit (ca. 0,20 (KB10) bis 0,85 m (KB9)). Bei Sondierung KB2 wurde ein deutlich aromatischer Geruch, bei KB5 ein schwacher aromatischer Geruch wahrgenommen.

Nach unten schließen sich mittelsandige, schluffige hell- bis blaugraue oder marmorierte (beigegrau, schwarz, orange, braun) Feinsande an, die liegend in Mittelsande von ähnlicher Farbgebung übergehen. Bei KB14 folgen in einer Tiefe von ca. 3,80 bis zur Endteufe (ca. 4,00 m) uGOK schluffige blaugraue Feinsande. Bei den Sondierungen KB2, KB5, KB11 (im unteren Profilbereich), KB12, KB13 und KB14 wurde ein aromatischer Geruch unterschiedlicher Intensität festgestellt.

### **5.2 Hydrogeologische Verhältnisse**

Die Sandsteine des Keupers fungieren im Untersuchungsgebiet des Öfteren als Grundwasserträger. Daneben kommt es auf tonigen Lagen im Sandstein verbreitet zum Rückstau von Sickerwasser und zur Ausbildung räumlich begrenzter Schichtwasserhorizonte.

Bei den im Untersuchungsgebiet durchgeführten Rammkernsondierungen wurde kein Grund- oder Schichtwasser angetroffen. Lediglich in Bohrung KB4 wurde bei 2,20 m Wasserzutritt beobachtet. Hierbei handelt es sich aus unserer Sicht jedoch nur um eine lokale Ausnahmerecheinung, die aufgrund der geringen erreichten Endteufe (kein weiterer Bohrfortschritt bei 2,20 m uGOK) keine Interpretation zulässt. Im Rahmen der Aushubmaßnahmen wurde in einer Tiefe von ca. 3,90 bzw. 4,00 m Schichtwasserzutritt beobachtet.

### **5.3 Beurteilung der Untersuchungsergebnisse**

Die Analysenergebnisse sind in Anlage 5 zusammengestellt.

#### **5.3.1 EOX**

EOX wurden im Rahmen der ersten Untersuchungsphase in 5 mehr oder weniger auffälligen Bodenproben (KB2 und KB5) bestimmt. Der Summenparameter konnte in keiner Probe nachgewiesen werden, so dass auf eine Untersuchung dieses Schadstoffparameters bei der zweiten Untersuchungsphase verzichtet wurde.

#### **5.3.2 PAK**

PAK wurden im Rahmen der ersten Untersuchungsphase ebenfalls in den 5 mehr oder weniger auffälligen Bodenproben (KB2 und KB5) bestimmt. Auch dieser Summenparameter konnte in keiner Probe nachgewiesen werden, so dass auf eine Untersuchung dieses Schadstoffparameters bei der zweiten Untersuchungsphase verzichtet wurde.

#### **5.3.3 MKW (C11-C39)**

Bei Kanalverlegungsarbeiten wurden im November letzten Jahres im Untersuchungsgebiet kontaminierte Bodenschichten angetroffen. Nach organoleptischem Befund wurden stichpunktartig Bodenproben entnommen und zur Ersteinschätzung auf ihren MKW- Gehalt analysiert. In den aus dem Bereich zwischen Schachtwerk HS-S01 und HS-S05 entnommenen Proben wurden Messwerte von 310 mg MKW/kg (Entnahmetiefe: ca. 1,50-2,00 m) und < 10 mg MKW/kg (Entnahmetiefe: ca. 3,90 m) ermittelt. Die bei Schacht HS-S01 und ca. 10 m östlich des Schachts in einer Tiefe von ca. 3,90 m entnommenen Proben ergaben 59 mg MKW/kg bzw. 150 mg MKW/kg. Weiter in Richtung Osten waren organoleptisch keine Auffälligkeiten vorhanden. In der zwischen den Schächten HS-S01 und HS-S05 entnommenen Wasserprobe lag der MKW- Gehalt unter der Nachweisgrenze von 100 µg/l. Zur Eingrenzung des Schadens und Ermittlung des Schadstoffherds sollten weitere Untersuchungen (Orientierende Untersuchung) vorgenommen werden.

In der ersten Untersuchungsphase wurden MKW in 10 mehr oder weniger auffälligen Bodenproben bestimmt. Der Spitzenwert wurde in der Probe KB2-1 mit 92 mg MKW/kg erreicht. Die Probe stammt aus einer Tiefe von 2,00-2,60 m (mittelsandige Schicht ohne organoleptischen Befund). Im unterlagernden aromatisch auffälligen Schluffhorizont wurden 59 mg MKW/kg gemessen. In der sich nach unten anschließenden feinsandigen Schicht wurde ein unwesentlich geringerer Messwert von 56 mg MKW/kg ermittelt. Bei KB5 wurden mit 49 mg MKW/kg (Schluffhorizont) und 19 mg MKW/kg

niedrigere MKW- Gehalte gemessen. Die 5 aus den restlichen Rammkernsondierungen (KB1, KB3, KB4, KB6 und KB7) gewonnenen Proben ergaben keinen MKW- Nachweis.

Aufgrund der im Rahmen der ersten Untersuchungsphase gemessenen MKW- Gehalte wurde auf eine Bestimmung von MKW in der zweiten Untersuchungsphase verzichtet und das Hauptaugenmerk unter Berücksichtigung der vermuteten Schadstoffquelle (Kraftstofftank) auf die Analytik von BTEX gelegt.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass der MKW- Gehalt (C11-C39) lediglich in 2 von 14 Proben über dem im Merkblatt 3.8/1 angegebenen Hilfwert 1 von 100 mg MKW/kg lag. Der Spitzenwert von 310 mg MKW/kg wurde dabei in einer relativ oberflächennahen sandigen Schicht zwischen 1,50 und 2,00 m gemessen.

Für die Beurteilung des Schadens ist zu berücksichtigen, dass bei der angewendeten Analysenmethode (GC-Methode nach ISO/DIS 16703) die C1-C10- Kohlenwasserstoffe und damit auch die Vergaserkraftstoffe nicht erfasst werden. In Ergänzung zu den bei den Auskofferungsmaßnahmen durchgeführten C11-C39- Untersuchungen wurden daher in allen 4 Bodenproben (BP1-BP4) und in der Wasserprobe (WP1) die C5-C10- Kohlenwasserstoffe, die auch die wichtigsten Aromaten beinhalten, bestimmt. Die Stoffgruppe war in BP1 mit 100 mg/kg und in BP4 mit 29,4 mg/kg vertreten. Beide Proben stammen aus unterschiedlichen Entnahmetiefen aus dem Bereich zwischen den Schächten HS-S01 und HS-S05. In den restlichen Proben konnten die genannten Kohlenwasserstoffe nicht nachgewiesen werden.

Aufgrund der ermittelten Messdaten, lässt sich aus unserer Sicht keine akute Gefährdung für das Grundwasser in Bezug auf MKW (C11-C39) ableiten. Diese Aussage wird durch das Ergebnis der Schichtwasserprobe (MKW unter der Nachweisgrenze) und Beobachtungen vor Ort (keine aufschwimmende Ölphase in der Baugrube) gestützt.

Im Hinblick auf die Lokalisierung der Schadstoffeintragsstelle lassen sich nach derzeitigem Kenntnisstand im wesentlichen 2 Theorien formulieren:

- 1.) Die Eintragsstelle wurde bislang noch nicht lokalisiert, da weder bei den Aushubarbeiten noch bei den Rammkernsondierungen organoleptisch oberflächennahe Verunreinigungen gefunden wurden.
- 2.) Die Eintragsstelle befindet sich im Bereich zwischen den Schächten HS-S01 und HS-S05, da hier bereits in einer Tiefe von ca. 1,50 m MKW- verunreinigtes Material angetroffen wurde, während MKW- kontaminierte Bodenschichten in anderen Bereichen erst in größeren Tiefen auftraten. In diesem Fall ist davon auszugehen, dass die MKW aufgrund des Selbstreinigungsvermögens des Bodens im oberflächennahen Bereich bereits abgebaut wurden.

#### **5.3.4 BTEX**

Aufgrund organoleptischer Befunde (aromatischer Geruch) wurde das Hauptaugenmerk bei der durchgeführten Orientierenden Untersuchung auf die Ermittlung der BTEX- Gehalte im Boden und in der Bodenluft gelegt.

Im Rahmen der ersten Untersuchungsphase wurden BTEX in 5 mehr oder weniger auffälligen Bodenproben (aromatischer Geruch) bestimmt. BTEX konnten lediglich in einer Probe allerdings mit 308,17 mg/kg in einer erheblichen Konzentration, die den Hilfwert 2 des Merkblatts 3.8/1 von 100 mg/kg deutlich überschreitet, nachgewiesen werden. Die Probe stammt aus der tonigen Schluff-

schicht von Sondierung KB2. In der gleichen Schicht bei KB5, die einen deutlich schwächeren aromatischen Geruch als bei KB2 aufwies, wurden keine BTEX nachgewiesen. Analog gilt dies für die sandigen Schichten bei KB2 und KB5 ober- und unterhalb der tonigen Schluffschicht. In den sandigen Schichten liegen BTEX offenbar nur in der Gasphase vor. Die Bodenluftproben ergaben 2 positive Befunde. Bei KB2 wurden  $292,2 \text{ mg/m}^3$  (Überschreitung des Hilfwerts 2 von  $100 \text{ mg/m}^3$ ) und bei KB5  $24,9 \text{ mg/m}^3$  (Überschreitung des Hilfwerts 1 von  $10 \text{ mg/m}^3$ ) gemessen. Die bei den Rammkernsondierungen KB1, KB3, KB6 und KB7 entnommenen Bodenluftproben, in denen keine BTEX nachgewiesen werden konnten, können nicht zur horizontalen Eingrenzung des Schadens herangezogen werden, da die aromatisch riechende tonige Schluffschicht und die darunter liegenden Sand-schichten aufgrund der im Kapitel 5.1 genannten Gründe (kein weiterer Bohrfortschritt aufgrund der geologischen Verhältnisse) nicht erreicht wurden.

Die Bodenproben der zweiten Untersuchungsreihe wurden unter Anwendung der head space Technik gewonnen und analysiert. Von den 12 entnommenen Bodenproben wies nur eine Probe (KB 12-2, Feinsande unter toniger Schluffschicht) mit  $9,2 \text{ mg BTEX/kg}$  einen relativ geringen BTEX- Gehalt auf. Bei den Proben der Rammkernsondierungen KB9 und KB10 hatte sich bereits im Gelände kein eindeutiger organoleptischer Befund ergeben. Analog gilt dies für die Probe KB12-1 aus der tonigen Schluffschicht. Bei den Proben KB11-1a, KB11-1b, KB12-3, KB13-1 und KB14-1 handelt es sich um sandige Proben mit aromatischem Geruch. Auch hier dürften wie bereits oben beschrieben die BTEX fast ausschließlich in der Gasphase vorliegen. In 3 von 5 Bodenluftproben waren BTEX enthalten. Bei KB12 wurden  $240,12 \text{ mg/m}^3$  (Überschreitung des Hilfwerts 2), bei KB13  $51,8 \text{ mg/m}^3$  (Überschreitung des Hilfwerts 1) und bei KB14  $15,4 \text{ mg/m}^3$  (Überschreitung des Hilfwerts 1) gemessen.

Für eine erste Beurteilung des Schadens sind in erster Linie die Ergebnisse der Bodenluftuntersuchungen und organoleptische Befunde heranzuziehen. Die Spitzenwerte wurden mit  $240 \text{ mg BTEX/m}^3$  bei KB12 und  $292,2 \text{ mg BTEX/m}^3$  bei KB2 erreicht. In beiden Fällen ist der Hilfwert 2 des Merkblatts 3.8/1 deutlich überschritten. Unter Berücksichtigung der bei den Aushubmaßnahmen gewonnenen Erkenntnisse ist nach derzeitigem Kenntnisstand davon auszugehen, dass der Hauptschaden im Bereich KB2, Schachtbauwerk HS-S05, HS-S01 und KB12 lokalisiert ist.

Eine vertikale Abgrenzung des Schadens gelang bislang nicht, da mit dem eingesetzten Bohrverfahren aufgrund der geologischen Verhältnisse eine maximale Endteufe von  $4,00 \text{ m}$  erreicht wurde und bei den Rammkernsondierungen mit positivem organoleptischen Befund der aromatische Geruch bis zur Endteufe anhielt. Geruchliche Auffälligkeiten ergaben sich in den betreffenden Bohrprofilen mit Einsetzen des rotbraunen bis violetten z.T. hell- bis blaugrauen z.T. stark tonigen Schluffhorizonts (als „Leithorizont“) in einer Tiefe von ca.  $2,60$  bis  $2,70 \text{ m uGOK}$  (bei KB14 in  $2,40 \text{ m}$  aufgrund der Muldenposition) sowie unterhalb dieses Horizonts in den sandigen Schichten (siehe Kapitel 5.1). Oberhalb des genannten Schluffhorizonts wurde in keiner Sondierung aromatischer Geruch wahrgenommen.

Für eine horizontale Eingrenzung des Schadens reicht das gewonnenen Datenmaterial ebenfalls nicht aus. Südlich des angenommenen Hauptschadens konnten keine Sondierungen abgeteuft werden, da dieses Grundstück zur Niedermdorfer Deponie gehört. Westlich und nördlich von KB2 wurde bei den Sondierungen, der oben beschriebene Schluffhorizont aufgrund der geringen Endteufe nicht erreicht. Westlich und südwestlich von KB12 wurden BTEX in der Bodenluft (KB5, KB13 und KB14) in deutlich geringeren Konzentrationen als bei KB12 nachgewiesen. In östlicher Richtung des vermuteten Hauptschadens wurden in der Bodenluft der KB10 und KB11 keine BTEX nachgewiesen. Bei KB10 konnte die Sondierung allerdings lediglich bis in eine Tiefe von ca.  $3,00 \text{ m}$  abgeteuft werden, bei KB11 wurde aromatischer Geruch erst in einer Tiefe von ca.  $3,50 \text{ m}$  wahrgenommen. Sondierung KB9 (keine Bodenluftentnahme möglich), die eine Endteufe von  $4,00 \text{ m}$  erreichte, und das bei den



Auskofferungsmaßnahmen (> 10 m östlich Schacht HS-S01) angefallene Aushubmaterial zeigte in den entsprechenden Tiefen keine Auffälligkeiten. Zumindest östlich des angenommenen Hauptschadens scheint damit eine Abgrenzung gelungen. Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass die Kontaminationen in größeren Tiefen einsetzen (Schadstofffahne).

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass in Bezug auf den vorliegenden BTEX-Schaden bislang keine ausreichende vertikale und horizontale Eingrenzung erfolgen konnte. Im Hinblick auf das Gefährdungspotential für das Grundwasser lassen sich derzeit keine befriedigenden Aussagen treffen. Da bei den Aushubmaßnahmen in einer Tiefe von ca. 3,90 m Schichtwasser angetroffen wurde, muss von einem hohen Gefährungsgrad zumindest für diese Wässer ausgegangen werden. Eine Nutzung dieses Aquifers ist uns nicht bekannt.

Im Hinblick auf die Lokalisierung der Schadstoffeintragsstelle gelten die im Kapitel 5.3.3 erläuterten Theorien.

## 6 Zusammenfassung und Empfehlungen zur weiteren Vorgehensweise

Ziel der durchgeführten Untersuchungen war es, einen bei Kanalbauarbeiten detektierten, angenommenen MKW- Schaden mittels Rammkernsondierungen zu erkunden und sofern möglich bereits im Rahmen der Erstuntersuchung horizontal und vertikal einzugrenzen. Hierzu wurden ausgehend von der bereits ausgekofferten Schadensstelle um HS-S01 Sondierungen bis in eine maximale Tiefe von 4,00 m niedergebracht, Boden- und Bodenluftproben entnommen und auf ausgewählte Schadstoffe (PAK, MKW, BTEX und EOX) untersucht.

Als potentieller Schadensverursacher kommt nach Angaben von Zeitzeugen ein ehemals vorhandener, mit Kraftstoff (unbekannter Zusammensetzung) befüllter, oberirdischer Tank aus Wehrmachtszeiten in Betracht. Der vormalige Standort des Tanks ist unbekannt.

Die Auswertung der Geländedaten und Messergebnisse ergab, dass es sich im vorliegenden Fall im wesentlichen um einen BTEX-Schaden handelt. MKW sind für die Sanierungsrelevanz von untergeordneter Bedeutung. Nach derzeitigem Kenntnisstand wird davon ausgegangen, dass der Hauptschaden im Bereich KB2, Schachtbauwerk HS-S05, HS-S01 und KB12 lokalisiert ist. Bei KB2 und KB12 wurden mit 292 mg BTEX/m<sup>3</sup> bzw. 240,1 mg BTEX/m<sup>3</sup> in der Bodenluft Messwerte ermittelt, die deutlich über dem im Merkblatt 3.8/1 angegebenen Hilfwert 2 von 100 mg/m<sup>3</sup> liegen.

Die kontaminierten Schichten zeichnen sich durch einen mehr oder weniger starken aromatischen Geruch aus und sind daher organoleptisch relativ gut im Bohrprofil zu identifizieren. Verunreinigte Bodenschichten wurden bei den Rammkernsondierungen ab einer Tiefe von ca. 2,60-2,70 m uGOK angetroffen. Bei den Aushubmaßnahmen wurde kontaminiertes Material im Bereich zwischen den Schachtbauwerken HS-S01 und HS-S05 bereits in einer Tiefe ab ca. 1,50 m gefunden.

Im Hinblick auf die Lokalisierung der Schadstoffeintragsstelle lassen sich nach derzeitigem Kenntnisstand im wesentlichen 2 Theorien formulieren:

- 1.) Die Eintragsstelle wurde bislang noch nicht lokalisiert, da weder bei den Aushubarbeiten noch bei den Rammkernsondierungen organoleptisch oberflächennahe Verunreinigungen gefunden wurden.
- 2.) Die Eintragsstelle befindet sich im Bereich zwischen den Schächten HS-S01 und HS-S05, da hier bereits in einer Tiefe von ca. 1,50 m MKW- (vermutlich auch BTEX-) verunreinigtes Material angetroffen wurde, während MKW- bzw. BTEX- kontaminierte Bodenschichten in anderen Bereichen erst in größeren Tiefen auftreten. In diesem Fall ist davon auszugehen, dass die MKW und BTEX aufgrund des Selbstreinigungsvermögens des Bodens im oberflächennahen Bereich bereits abgebaut wurden.

In Bezug auf den vorliegenden MKW-/BTEX-Schaden konnte aufgrund der geologischen Verhältnisse bislang keine ausreichende vertikale und horizontale Eingrenzung erfolgen. Im Hinblick auf das Gefährdungspotential für das Grundwasser lassen sich derzeit keine befriedigenden Aussagen treffen. Da bei den Aushubmaßnahmen in einer Tiefe von ca. 3,90 m Schichtwasser angetroffen wurde, muss von einem hohen Gefährdungsgrad zumindest für diese Wässer ausgegangen werden. Eine Nutzung dieses Aquifers ist uns nicht bekannt.

Aufgrund der gewonnenen Messdaten sind weiterführende Untersuchungen zu fordern (Detailuntersuchung). Ziel dieser Untersuchungen muss es sein, eine vertikale und horizontale Eingrenzung des vorliegenden Schadens zu erreichen und das Gefährdungspotential für das Grundwasser beurteilen zu

können. Im einzelnen ist folgende Vorgehensweise zu empfehlen:

- Abteufen von Bohrungen mittels schwerem Bohrgerät zur horizontalen und vertikalen Eingrenzung des Schadens, Analytik auf BTEX, C5-C10-Kohlenwasserstoffe und stichpunktartig MTBE
- Einbau einer Bodenluftabsauglanze und Durchführung von Absaugversuchen
- Zusätzliche Analytik auf Methyl-tertiär-butylether (MTBE) gemäß Merkblatt 3.8/1

Kirchehrenbach, 19.05.2004

Dipl. Geol. W. Schaufuß



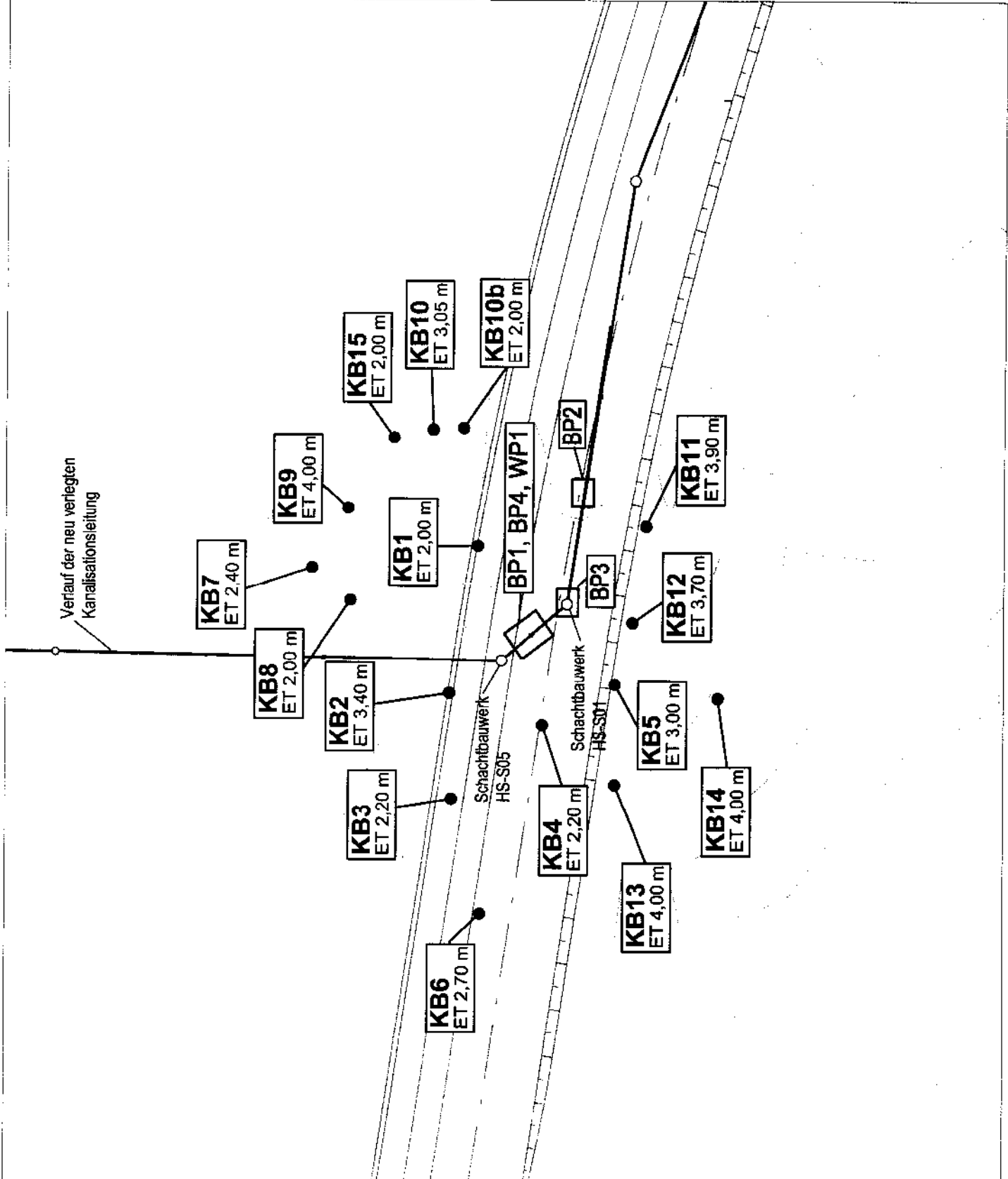
**Legende:**

- Entnahmereiche für die im Zuge der Kanalbauarbeiten entnommenen Boden- und Wasserproben
- Bohransatzpunkte für die im Rahmen der orientierenden Untersuchung durchgeführten Rammsondierungen mit Angabe der Fndteufen (ET) in m u. GOK

Übersichtsplan mit Markierung des dargestellten Bildausschnitts



<b>Logo: G</b> Auftraggeber: GSY Grundstücksgesellschaft Herwegenerstr. 12 Adl-Deuden-Str. 12 91074 Herzogenaurach	Projektleiter: Orientierendes Untersuchungs-F&P Obmann: Hans-Joachim MKW, PTK, V. Schuldenrausch am Ob. vord. d. Niederrheinischen Dringlitz 91316 Kirchheimbach	<b>Sondierpunkte und Probeentnahmereiche</b>	
	Datum: 26.04.2004 gezeichnet: M. Böhmig Maßstab: 1:500 Berichts-Nr.: GSY/22	geprüft: W. Schmalz Auftrag: 1.2	






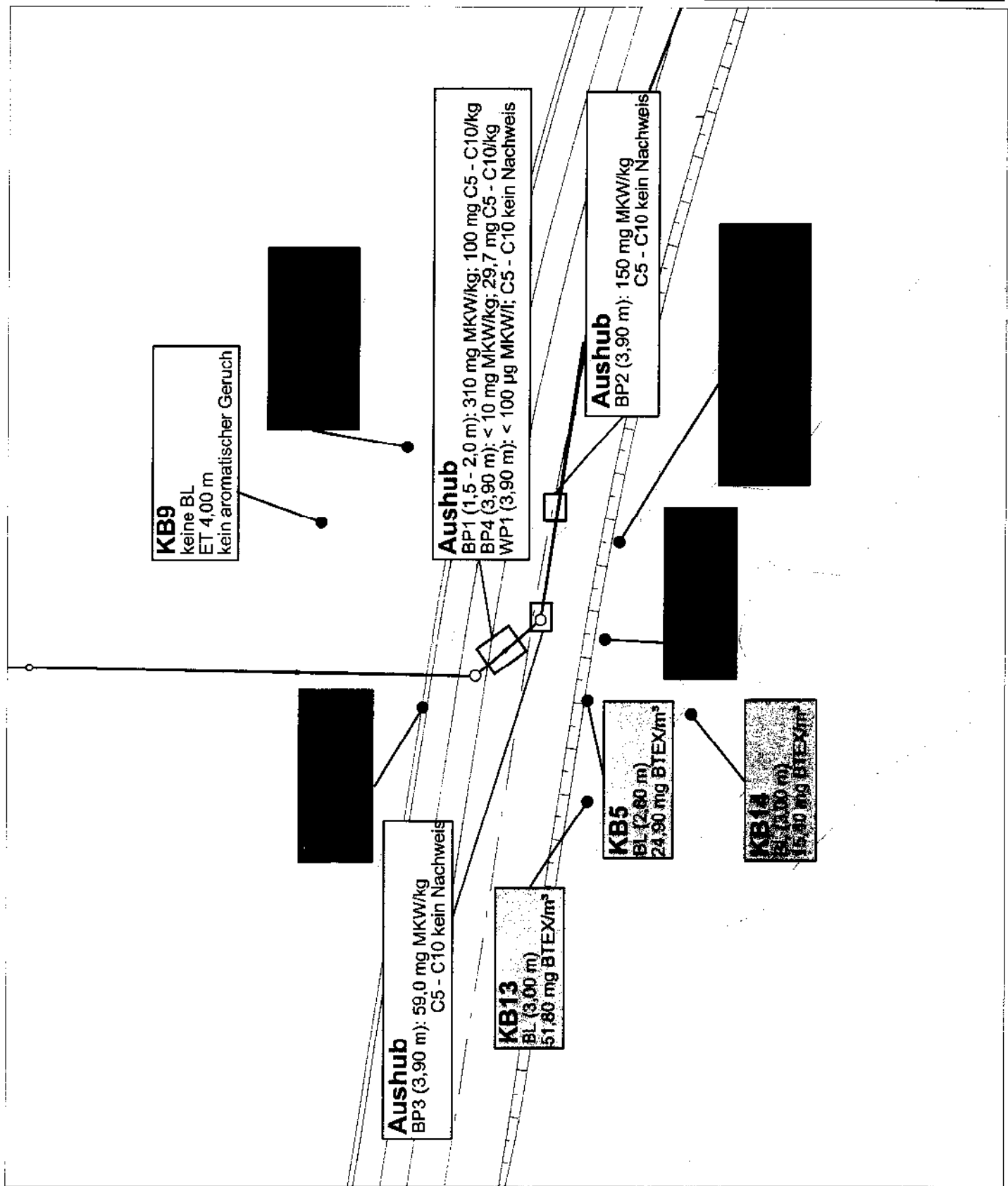
**Legende:**

- Bohransatzpunkte der Rammkernsondierungen
- Bodenluftmessergebnisse bezogen auf eine Emissionnahmetiefe von 2,80 - 3,00 m u. GOK**
- Unterschreitung Hilfswert 1 für BTEX in der Bodenluft
- Überschreitung Hilfswert 1 für BTEX in der Bodenluft
- Überschreitung Hilfswert 2 für BTEX in der Bodenluft

Übersichtsplan mit Markierung des dargestellten Bildausschnitts



		
Auftraggeber: GEV Grundföhrungs-Service GmbH Herzogenrath mH & Co. KG Adl Dueren-Str. 1-2 9,014 Herzogenrath		
Projekt: Orientierung Untersuchung 349 beim Herrs-Beck MEW, BTEX-Schadstoffuntersuchung nord-westlich der Niederkircher Depose, 91316 Kirchensiebach		
<b>Lage der für die Klärung der Belastungssituation relevanten Bereiche und Sondierbohrungen</b>		
Datum: 23.04.2004	gezeichnet: M. Bollner	geprüft: W. Schaubert
Maßstab: 1 : 500	Bereich-Bez.: GEV22	Anhang: 1.3





Projekt: Orientierende Untersuchung F49

Bohrung: KB1

Datum: 18.12.2003

Schichtprofil				Probenbeschreibung						
(A) bis m unter Bohran- satz- punkt	(B) Benennung und Beschreibung der Schicht und Beimengungen			(C) Beschaffen- heit Bohrgut	(D) Bemerkun- gen	(L) Probenart	(M) Proben-Nr.	(N) Probenah- megerät	(O) Tiefe von bis [m]	(P) Bemerkung
	(E) Bodenart	(F) Farbe	(G) Geruch							
	(H) Konsistenz	(I) Kalkgehalt	(K) Skelett	Bohrfortschritt						
Schichtprofil				Probenbeschreibung						
(A) 1,20	(B) Auffüllung			(C) bindig	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) T, s, u	(F) violett, gr., br., gelb	(G) erdig							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K)	leicht						
(A) 2,00	(B) Mittelsand, schluffig			(C) abgerun- det	(D) nach unten sandig- er, Endteu- fe ver- mutl. Sand- stein- brocken	(L) Boden- probe	(M) KB1-1	(N) Ramm- sonde	(O) 1,4 - 2,0	(P)
	(E) mS, u	(F) br, hellgr., weiß mit schw. Einzellin- sen	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K)	schwer		Boden- luftpro- be	LP1	Neu- mayer- methode	2,0	
(A)	(B)			(C)	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E)	(F)	(G)							
	(H)	(I)	(K)							
(A)	(B)			(C)	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E)	(F)	(G)							
	(H)	(I)	(K)							



Projekt: Orientierende Untersuchung F49

Bohrung: KB2

Datum: 18.12.2003

Schichtprofil				Probenbeschreibung						
(A) bis m unter Bohran- satz- punkt	(B) Benennung und Beschreibung der Schicht und Beimengungen			(C) Beschaffen- heit Bohrgut	(D) Bemerkun- gen	(L) Probenart	(M) Proben-Nr.	(N) Probenahm- egerät	(O) Tiefe von bis [m]	(P) Bemerkung
	(E) Bodenart	(F) Farbe	(G) Geruch							
	(H) Konsistenz	(I) Kalkgehalt	(K) Skelett	Bohrfortschritt						
Schichtprofil				Probenbeschreibung						
(A) 1,70	(B) Schluff, sandig			(C) abgerun- det	(D) Kalk- brocken Hoher Skelett- anteil bis 0,5 m	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) A	(F) br., rotbr.	(G) erdig							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	leicht						
(A) 2,60	(B) Mittelsand, schluffig			(C) abgerun- det	(D) Im Über- gangs- bereich kalkige Ein- schlüs- se	(L) Boden- probe	(M) KB2-1	(N) Ramm- sonde	(O) 2,0 - 2,6	(P)
	(E) mS, u	(F) br., rotbr	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) steinig	mittel schwer						
(A) 3,0	(B) Schluff, tonig			(C)	(D)	(L) Boden- probe	(M) KB2-2	(N) Ramm- sonde	(O) 2,6 - 2,8	(P)
	(E) T, u	(F) rotbr., violett	(G) aro- matisch							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -			Boden- luftpro- be	LP2	Neu- mayer- methode	2,8	
(A) 3,4	(B) Feinsand, mittelsandig, schluffig			(C)	(D)	(L) Boden- probe	(M) KB2-3	(N) Ramm- sonde	(O) 3,0 - 3,3	(P)
	(E) fS, u	(F) blaugrau	(G) aro- matisch							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -							



Projekt: Orientierende Untersuchung F49

Bohrung: KB3

Datum: 18.12.2003

Schichtprofil				Probenbeschreibung						
(A) bis m unter Bohran- satz- punkt	(B) Benennung und Beschreibung der Schicht und Beimengungen			(C) Beschaffen- heit Bohrgut  Bohrfortschritt	(D) Bemerkun- gen	(L) Probenart	(M) Proben-Nr.	(N) Probenah- megerät	(O) Tiefe von bis [m]	(P) Bemerkung
	(E) Bodenart	(F) Farbe	(G) Geruch							
	(H) Konsistenz	(I) Kalkgehalt	(K) Skelett							
Schichtprofil				Probenbeschreibung						
(A) 1,20	(B) Schluff, sandig - Sand, schluffig			(C) bindig	(D) Rostfle- cken	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) U, s - S, u	(F) br. mar- moriert	(G) erdig							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	leicht						
(A) 1,70	(B) Schluff, sandig			(C) abgerun- det	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) U, s	(F) blaugr., weiß mit roten Schlieren	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	mittel- schwer						
(A) 2,20	(B) Mittelsand, schluffig			(C) bröckelig	(D) schw. Flecken beim Endteu- fe ver- mutl. Sand- stein- brocken	(L) Boden- probe	(M) KB3-1	(N) Ramm- sonde	(O) 1,7 - 2,2	(P)
	(E) mS, u	(F) br., weiß- lich	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	schwer	Boden- luftpro- be	LP3	Neu- mayer- methode	2,20		
(A)	(B)			(C)	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E)	(F)	(G)							
	(H)	(I)	(K)							





Projekt: Orientierende Untersuchung F49

Bohrung: KB4

Datum: 18.12.2003

Schichtprofil				Probenbeschreibung						
(A) bis m unter Bohran- satz- punkt	(B) Benennung und Beschreibung der Schicht und Beimengungen			(C) Beschaffen- heit Bohrgut	(D) Bemerkun- gen	(L) Probenart	(M) Proben-Nr.	(N) Probenahm- egerät	(O) Tiefe von bis [m]	(P) Bemerkung
	(E) Bodenart	(F) Farbe	(G) Geruch							
	(H) Konsistenz	(I) Kalkgehalt	(K) Skelett	Bohrfortschritt						
Schichtprofil				Probenbeschreibung						
(A) 0,60	(B) Auffüllung: Schotter			(C)	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) A	(F) grau	(G) -	schwer						
	(H) nass	(I) ++	(K) steinig							
(A) 1,20	(B) Schluff, sandig - Sand, schluffig			(C) abgerun- det	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) U, s - S, u	(F) br. mar- moriert	(G) -	mittel- schwer						
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -							
(A) 1,70	(B) Schluff, sandig - Sand, schluffig			(C) abgerun- det	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) U, s - S, u	(F) dunkelgr.	(G) modrig	schwer						
	(H) feucht	(I) -	(K) -							
(A) 2,20	(B) Schluff, sandig - Sand, schluffig			(C) abgerun- det	(D) Wasser- zutritt - keine Boden- luftpro- benah- me mög- lich	(L) Boden- probe	(M) KB4-1	(N) Ramm- sonde	(O) 1,7 - 2,2	(P)
	(E) U, s - S, u	(F) dunkelgr.	(G) modrig	schwer						
	(H) nass	(I) -	(K) -							



Projekt: Orientierende Untersuchung F49

Bohrung: KB5

Datum: 18.12.2003

Schichtprofil				Probenbeschreibung						
(A) bis m unter Bohran- satz- punkt	(B) Benennung und Beschreibung der Schicht und Beimengungen			(C) Beschaffen- heit Bohrgut	(D) Bemerkun- gen	(L) Probenart	(M) Proben-Nr.	(N) Probenahm- egerät	(O) Tiefe von bis [m]	(P) Bemerkung
	(E) Bodenart	(F) Farbe	(G) Geruch							
	(H) Konsistenz	(I) Kalkgehalt	(K) Skelett	Bohrfortschritt						
Schichtprofil				Probenbeschreibung						
(A) 1,70	(B) Sand, schluffig Schluff, sandig			(C) bindig	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) A	(F) bunt	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	leicht						
(A) 2,60	(B) Schluff, sandig			(C) abgerun- det	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) U, s	(F) br., rotbr	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	leicht						
(A) 2,90	(B) Schluff, tonig			(C)	(D)	(L) Boden- probe	(M) KB5-1	(N) Ramm- sonde	(O) 2,2 - 2,6	(P)
	(E) T, u	(F) rotbr., violett	(G) aro- matisch							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -							
(A) 3,00	(B) Feinsand, schluffig, mittelsandig			(C)	(D)	(L) Boden- probe	(M) KB5-2	(N) Ramm- sonde	(O) 2,6 - 3,0	(P)
	(E) U. fs	(F) blaugrau	(G) aro- matisch							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	Boden- luftpro- be	LP5	Neu- mayer- methode	2,8			



Projekt: Orientierende Untersuchung F49

Bohrung: KB6

Datum: 18.12.2003

Schichtprofil				Probenbeschreibung						
(A) bis m unter Bohran- satz- punkt	(B) Benennung und Beschreibung der Schicht und Beimengungen			(C) Beschaffen- heit Bohrgut	(D) Bemerkun- gen	(L) Probenart	(M) Proben-Nr.	(N) Probenahm- egerät	(O) Tiefe von bis [m]	(P) Bemerkung
	(E) Bodenart	(F) Farbe	(G) Geruch							
	(H) Konsistenz	(I) Kaikgehalt	(K) Skelett	Bohrfortschritt						
Schichtprofil				Probenbeschreibung						
(A) 0,30	(B) Auffüllung: Schotter			(C) steinig	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) A	(F) grau	(G) -							
	(H) trocken	(I) ++	(K) steinig	mittel- schwer						
(A) 1,60	(B) Schluff, sandig - Sand, schluffig			(C) bindig	(D) Rostfle- cken	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) U, s - S, u	(F) br. mar- moriert	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	mittel- schwer						
(A) 2,00	(B) Schluff, sandig			(C) abgerun- det	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) U, s	(F) violett, rotbr.	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	mittel- schwer						
(A) 2,70	(B) Schluff, sandig - Sand, schluffig			(C) bröckelig	(D) mittel- bis grob- sandige Ein- schal- tungen	(L) Boden- probe	(M) KB6-1	(N) Ramm- sonde	(O) 2,5 - 2,7	(P)
	(E) U, s - S, u	(F) blaugr.	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	schwer		Boden- luftpro- be	LP6	Neu- mayer- methode	2,70	



Projekt: Orientierende Untersuchung F49

Bohrung: KB7

Datum: 18.12.2003

Schichtprofil				Probenbeschreibung						
(A) bis m unter Bohran- satz- punkt	(B) Benennung und Beschreibung der Schicht und Beimengungen			(C) Beschaffen- heit Bohrgut	(D) Bemerkun- gen	(L) Probenart	(M) Proben-Nr.	(N) Probenah- megerät	(O) Tiefe von bis [m]	(P) Bemerkung
	(E) Bodenart	(F) Farbe	(G) Geruch							
	(H) Konsistenz	(I) Kalkgehalt	(K) Skelett	Bohrfortschritt						
Schichtprofil				Probenbeschreibung						
(A) 1,20	(B) Schluff, sandig - Sand schluffig			(C) bindig	(D) Rostfle- cken		(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) U, s - S, u	(F) br. mar- moriert	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	leicht						
(A) 1,60	(B) Schluff, sandig			(C) bindig	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) U, s - S, u	(F) violett, rotbr.	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	mittel- schwer						
(A) 2,40	(B) Sand, schluffig			(C) bröckelig	(D) dunkle Flecken, z.T. ge- bleicht	(L) Boden- probe	(M) KB7-1	(N) Ramm- sonde	(O) 2,0 - 2,4	(P)
	(E) S, u	(F) braun, weißl.	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	schwer		Boden- luftpro- be	LP7	Neu- mayer- methode	2,40	
(A)	(B)			(C)	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E)	(F)	(G)							
	(H)	(I)	(K)							



Projekt: Orientierende Untersuchung F49

Bohrung: KB8

Datum: 19.03.2004

Schichtprofil				Probenbeschreibung						
(A) bis m unter Bohran- satz- punkt	(B) Benennung und Beschreibung der Schicht und Beimengungen			(C) Beschaffen- heit Bohrgut	(D) Bemerkun- gen	(L) Probenart	(M) Proben-Nr.	(N) Probenähm egerät	(O) Tiefe von bis [m]	(P) Bemerkung
	(E) Bodenart	(F) Farbe	(G) Geruch							
	(H) Konsistenz	(I) Kalkgehalt	(K) Skelett	Bohrfortschritt						
Schichtprofil				Probenbeschreibung						
0,20	(B) Schluff, feinsandig			(C) abgerun- det	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) U, fs	(F) dunkelbr.	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	leicht						
1,20	(B) Schluff, feinsandig			(C) abgerun- det	(D) z.T. ge- bleicht	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) U, fs	(F) mittelbr., marmo- riert.	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	leicht						
1,40	(B) Mittelsand, schluffig			(C) abgerun- det	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) mS, u	(F) mittelbr.	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	leicht						
1,50	(B) Schluff, feinsandig			(C) abgerun- det	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) U, fs	(F) hellgr.	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	mittel- schwer						



Projekt: Orientierende Untersuchung F49

Bohrung: KB8

Datum: 19.03.2004

Schichtprofil				Probenbeschreibung						
(A) bis m unter Bohran- satz- punkt	(B) Benennung und Beschreibung der Schicht und Beimengungen			(C) Beschaffen- heit Bohrgut	(D) Bemerkun- gen	(L) Probenart	(M) Proben-Nr.	(N) Probenah- megerät	(O) Tiefe von bis [m]	(P) Bemerkung
	(E) Bodenart	(F) Farbe	(G) Geruch							
	(H) Konsistenz	(I) Kalkgehalt	(K) Skelett	Bohrfortschritt						
Schichtprofil				Probenbeschreibung						
2.00	(B) Mittelsand, feinsandig, schluffig			(C) abgerun- det	(D) kein Bohrfort- schritt ab 2.0 m	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) mS, fs. u.	(F) weiß - dunkelbr.	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	schwer						
(A)	(B)			(C)	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E)	(F)	(G)							
	(H)	(I)	(K)							
(A)	(B)			(C)	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E)	(F)	(G)							
	(H)	(I)	(K)							
(A)	(B)			(C)	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E)	(F)	(G)							
	(H)	(I)	(K)							



Projekt: Orientierende Untersuchung F49

Bohrung: KB9

Datum: 19.03.2004

Schichtprofil				Probenbeschreibung						
(A) bis m unter Bohran- satz- punkt	(B) Benennung und Beschreibung der Schicht und Beimengungen			(C) Beschaffen- heit Bohrgut	(D) Bemerkun- gen	(L) Probenart	(M) Proben-Nr.	(N) Probenahm- egerät	(O) Tiefe von bis [m]	(P) Bemerkung
	(E) Bodenart	(F) Farbe	(G) Geruch							
	(H) Konsistenz	(I) Kalkgehalt	(K) Skelett	Bohrfortschritt						
Schichtprofil				Probenbeschreibung						
0,20	(B) Schluff, feinsandig			(C) abgerun- det	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) U, fs	(F) dunkelbr.	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	leicht						
1,50	(B) Schluff, feinsandig			(C) abgerun- det	(D) z.T. geb- leicht	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) U, fs	(F) mittelbr., marmo- riert.	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	leicht						
2,00	(B) Mittelsand, schluffig			(C) abgerun- det	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) mS, u	(F) mittelbr., marmo- riert	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	leicht						
2,70	(B) Mittelsand, feinsandig, schluffig			(C) abgerun- det	(D) ab 2,6 m feucht	(L) Boden- probe	(M) KB9-1	(N) Ramm- sonde	(O) 2,5 - 2,7	(P)
	(E) mS, fs, u	(F) weiß - dunkelbr.	(G) erdig							
	(H) sw. feucht - feucht	(I) -	(K) -	schwer						



Projekt: Orientierende Untersuchung F49

Bohrung: KB9

Datum: 19.03.2004

Schichtprofil				Probenbeschreibung						
(A) bis m unter Bohran- satz- punkt	(B) Benennung und Beschreibung der Schicht und Beimengungen			(C) Beschaffen- heit Bohrgut	(D) Bemerkun- gen	(L) Probenart	(M) Proben-Nr.	(N) Probenahm- egerät	(O) Tiefe von bis [m]	(P) Bemerkung
	(E) Bodenart	(F) Farbe	(G) Geruch							
	(H) Konsistenz	(I) Kalkgehalt	(K) Skelett	Bohrfortschritt						
Schichtprofil				Probenbeschreibung						
(A) 3,55	(B) Schluff, tonig			(C) abgerun- det	(D)	(L) Boden- probe	(M) KB9-2	(N) Ramm- sonde	(O) 2,7 - 3,0	(P)
	(E) U, t	(F) hellgr., violett.	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	mittel- schwer						
(A) 3,65	(B) Feinsand, mittelsandig, schluffig			(C) abgerun- det	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) fS, ms	(F) hellgr.	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	schwer						
(A) 4,00	(B) Mittelsand			(C) bröckelig	(D) untere 30 cm Boh- verlust vermutl. Sand- stein	(L) Boden- probe	(M) KB9-3	(N) Ramm- sonde	(O) 3,7 - 3,8	(P)
	(E) mS	(F) hellgr.	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	sehr schwer						
(A)	(B)			(C)	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E)	(F)	(G)							
	(H)	(I)	(K)							





Projekt: Orientierende Untersuchung F49

Bohrung: KB10

Datum: 19.03.2004

Schichtprofil				Probenbeschreibung						
(A) bis m unter Bohran- satz- punkt	(B) Benennung und Beschreibung der Schicht und Beimengungen			(C) Beschaffen- heit Bohrgut	(D) Bemerkun- gen	(L) Probenart	(M) Proben-Nr.	(N) Probenah- megerät	(O) Tiefe von bis [m]	(P) Bemerkung
	(E) Bodenart	(F) Farbe	(G) Geruch							
	(H) Konsistenz	(I) Kalkgehalt	(K) Skelett	Bohrfortschritt						
Schichtprofil				Probenbeschreibung						
(A) 0,20	(B) Schluff, feinsandig			(C) abgerun- det	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) U, fs	(F) dunkelbr.	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	leicht						
(A) 1,50	(B) Schluff, feinsandig			(C) abgerun- det	(D) z.T. geb- leicht	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) U, fs	(F) mittelbr., marmo- riert.	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	leicht						
(A) 2,00	(B) Mittelsand, schluffig			(C) C) abgerun- det	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) U, ms	(F) mittelbr., marmo-	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	leicht						
(A) 2,70	(B) Mittelsand, feinsandig, schluffig			(C) abgerun- det	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) mS, fs, u	(F) weiß - dunkelbr.	(G) -							
	(H) sw. feucht - feucht	(I) -	(K) -	schwer						

Projekt: Orientierende Untersuchung F49

Bohrung: KB10

Datum: 19.03.2004

Schichtprofil				Probenbeschreibung						
(A) bis m unter Bohran- satz- punkt	(B) Benennung und Beschreibung der Schicht und Beimengungen			(C) Beschaffen- heit Bohrgut	(D) Bemerkun- gen	(L) Probenart	(M) Proben-Nr.	(N) Probenahm- egerät	(O) Tiefe von bis [m]	(P) Bemerkung
	(E) Bodenart	(F) Farbe	(G) Geruch							
	(H) Konsistenz	(I) Kalkgehalt	(K) Skelett	Bohrfortschritt						
Schichtprofil				Probenbeschreibung						
(A) 2,90	(B) Schluff, tonig			(C) abgerun- det	(D)	(L) Boden- probe	(M) KB10-1	(N) Ramm- sonde	(O) 2,7 - 2,9	(P)
	(E) U, t	(F) hellgr., violett	(G) -							
	(H) sw. feucht - feucht	(I) -	(K) -	schwer						
(A) 3,00	(B) Feinsand, mittelsandig, schluffig			(C) abgerun- det	(D)	(L) Boden- probe	(M) KB10-2	(N) Ramm- sonde	(O) 2,9 - 3,0	(P)
	(E) fs. ms	(F) hellgr.	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	schwer		Boden- luftpro- be	LP10	Neu- mayer- methode	3,00	
(A) 3,05	(B) Sandstein			(C) bröckelig	(D) Endteu- fe ver- mutl. Sand- stein- brocken					
	(E) Sst	(F) hellgr.	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	sehr schwer						
(A)	(B)			(C)	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E)	(F)	(G)							
	(H)	(I)	(K)							



Projekt: Orientierende Untersuchung F49

Bohrung: KB10 b

Datum: 19.03.2004

Schichtprofil				Probenbeschreibung						
(A) bis m unter Bohran- satz- punkt	(B) Benennung und Beschreibung der Schicht und Beimengungen			(C) Beschaffen- heit Bohrgut  Bohrfortschritt	(D) Bemerkun- gen	(L) Probenart	(M) Proben-Nr.	(N) Probenahm- egerät	(O) Tiefe von bis [m]	(P) Bemerkung
	(E) Bodenart	(F) Farbe	(G) Geruch							
	(H) Konsistenz	(I) Kalkgehalt	(K) Skelett							
Schichtprofil				Probenbeschreibung						
(A) 0,20	(B) Schluff, feinsandig			(C) abgerun- det  leicht	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) U, fs	(F) dunkelbr.	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -							
(A) 1,50	(B) Schluff, feinsandig			(C) abgerun- det  leicht	(D) z.T. geb- leicht	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) U, fs	(F) mittelbr., marmo- riert.	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -							
(A) 2,00	(B) Mittelsand, schluffig			(C) abgerun- det  leicht	(D) kein Bohrfort- schritt ab 2,0 m	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) U, ms	(F) mittelbr., marmo-	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -							
(A)	(B)			(C)	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E)	(F)	(G)							
	(H)	(I)	(K)							



Projekt: Orientierende Untersuchung F49

Bohrung: KB11

Datum: 19.03.2004

Schichtprofil				Probenbeschreibung						
(A) bis m unter Bohran- satz- punkt	(B) Benennung und Beschreibung der Schicht und Beimengungen			(C) Beschaffen- heit Bohrgut	(D) Bemerkun- gen	(L) Probenart	(M) Proben-Nr.	(N) Probenah- megerät	(O) Tiefe von bis [m]	(P) Bemerkung
	(E) Bodenart	(F) Farbe	(G) Geruch							
	(H) Konsistenz	(I) Kalkgehalt	(K) Skelett	Bohrfortschritt						
Schichtprofil				Probenbeschreibung						
0,30	(B) Kies			(C) steinig	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) G	(F) dunkelbr.	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	leicht						
0,90	(B) Ton, schluffig - Schluff, tonig			(C) abgerun- det	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) A	(F) rot	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	leicht						
1,60	(B) Mittelsand, schluffig			(C) abgerun- det	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) mS, u	(F) braun	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	leicht						
2,00	(B) Schluff			(C) abgerun- det	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) U	(F) rotbraun	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	mittel- schwer						



Projekt: Orientierende Untersuchung F49

Bohrung: KB11

Datum: 19.03.2004

Schichtprofil				Probenbeschreibung						
(A) bis m unter Bohran- satz- punkt	(B) Benennung und Beschreibung der Schicht und Beimengungen			(C) Beschaffen- heit Bohrgut	(D) Bemerkun- gen	(L) Probenart	(M) Proben-Nr.	(N) Probenah- megerät	(O) Tiefe von bis [m]	(P) Bemerkung
	(E) Bodenart	(F) Farbe	(G) Geruch							
	(H) Konsistenz	(I) Kalkgehalt	(K) Skelett							
Schichtprofil				Probenbeschreibung						
2,60	(B) Mittelsand, schluffig			(C) abgerun- det	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) mS, u	(F) marom- riert.	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -							
3,10	(B) Schluff, tonig			(C) abgerun- det	(D)	(L) Boden- luftpro- be	(M) LP11	(N) Neu- mayer- methode	(O) 3,00	(P)
	(E) U, t	(F) blaugr., rotbr.	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -							
3,50	(B) Feinsand, mittelsandig, schluffig			(C) abgerun- det	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) fS, ms, u	(F) belgegr., schw. marmor- iert	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -							
3,90	(B) Feinsand, mittelsandig, schluffig			(C)	(D)	(L) Boden- probe	(M) KB11-1a KB11-1b	(N) Ramm- sonde	(O) 3,5 - 3,9	(P)
	(E) fS, ms, u	(F) blaugr.	(G) aro- matisch							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -							



Projekt: Orientierende Untersuchung F49

Bohrung: KB12

Datum: 19.03.2004

Schichtprofil				Probenbeschreibung						
(A) bis m unter Bohran- satz- punkt	(B) Benennung und Beschreibung der Schicht und Beimengungen			(C) Beschaffen- heit Bohrgut  Bohrfortschritt	(D) Bemerkun- gen	(L) Probenart	(M) Proben-Nr.	(N) Probenahm- egerät	(O) Tiefe von bis [m]	(P) Bemerkung
	(E) Bodenart	(F) Farbe	(G) Geruch							
	(H) Konsistenz	(I) Kalkgehalt	(K) Skelett							
Schichtprofil				Probenbeschreibung						
(A) 1,00	(B) Auffüllung: Kies			(C)	(D) hoher Bohr- verlust	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) A	(F) dunkelbr., schwarz	(G) erdig							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) steinig							
(A) 2,00	(B) Schluff			(C) abgerun- det	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) U	(F) rotbraun	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -							
(A) 2,60	(B) Mittelsand. schluffig			(C) abgerun- det	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) mS, u	(F) marmor- lert	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -							
(A) 2,85	(B) Schluff. tonig			(C) abgerun- det	(D)	(L) Boden- probe	(M) KB12-1	(N) Ramm- sonde	(O) 2,6 - 2,85	(P)
	(E) U, t	(F) blaugr., rotbr.	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -							



Projekt: Orientierende Untersuchung F49

Bohrung: KB12

Datum: 19.03.2004

Schichtprofil				Probenbeschreibung						
(A) bis m unter Bohran- satz- punkt	(B) Benennung und Beschreibung der Schicht und Beimengungen			(C) Beschaffen- heit Bohrgut	(D) Bemerkun- gen	(L) Probenart	(M) Proben-Nr.	(N) Probenahm- egerät	(O) Tiefe von bis (m)	(P) Bemerkung
	(E) Bodenart	(F) Farbe	(G) Geruch							
	(H) Konsistenz	(I) Kalkgehalt	(K) Skelett	Bohrfortschritt						
Schichtprofil				Probenbeschreibung						
(A) 3,55	(B) Feinsand, mittelsandig, schluffig			(C) abgerun- det	(D)	(L) Boden- probe	(M) KB12-2	(N) Ramm- sonde	(O) 2,85 - 3,55	(P)
	(E) fS, ms, u	(F) beigegr., schw. marmor- liert	(G) aro- matisch			Boden- luftpro- be	LP 12	Neu- mayer- methode	3.0	
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	schwer						
(A) 3,70	(B) Mittelsand			(C) abgerun- det	(D)	(L) Boden- probe	(M) KB12-3	(N) Ramm- sonde	(O) 3,55 - 3,7	(P)
	(E) mS	(F) dunkel blaugr.	(G) aroma- tisch							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	sehr schwer						
(A)	(B)			(C)	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E)	(F)	(G)							
	(H)	(I)	(K)							
(A)	(B)			(C)	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E)	(F)	(G)							
	(H)	(I)	(K)							



Projekt: Orientierende Untersuchung F49

Bohrung: KB13

Datum: 19.03.2004

Schichtprofil				Probenbeschreibung						
(A) bis m unter Bohran- satz- punkt	(B) Benennung und Beschreibung der Schicht und Beimengungen			(C) Beschaffen- heit Bohrgut	(D) Bemerkun- gen	(L) Probenart	(M) Proben-Nr.	(N) Probenah- megerät	(O) Tiefe von bis [m]	(P) Bemerkung
	(E) Bodenart	(F) Farbe	(G) Geruch							
	(H) Konsistenz	(I) Kalkgehalt	(K) Skelett	Bohrfortschritt						
Schichtprofil				Probenbeschreibung						
0,60	(B) Auffüllung: Schotter			(C) steinig	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) A	(F) grau	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) steinig	leicht						
1,20	(B) Mittelsand, schluffig			(C) abgerun- det	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) mS, u	(F) braun	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	leicht						
1,80	(B) Schluff			(C) abgerun- det	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) U	(F) rotbraun	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	mittel- schwer						
2,20	(B) Mittelsand, schluffig			(C) abgerun- det	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) mS, u	(F) gelblich, gr.	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	mittel- schwer						





Projekt: Orientierende Untersuchung F49

Bohrung: KB13

Datum: 19.03.2004

Schichtprofil				Probenbeschreibung						
(A) bis m unter Bohran- satz- punkt	(B) Benennung und Beschreibung der Schicht und Beimengungen			(C) Beschaffen- heit Bohrgut	(D) Bemerkun- gen	(L) Probenart	(M) Proben-Nr.	(N) Probenah- megerät	(O) Tiefe von bis [m]	(P) Bemerkung
	(E) Bodenart	(F) Farbe	(G) Geruch							
	(H) Konsistenz	(I) Kalkgehalt	(K) Skelett	Bohrfortschritt						
Schichtprofil				Probenbeschreibung						
2,60	(B) Mittelsand, kiesig, sandig			(C) abgerun- det	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) mS, g, s	(F) gelblich, gr.	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	mittel- schwer						
2,90	(B) Schluff, tonig			(C) abgerun- det	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) U, t	(F) grau, vio- lett	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	schwer						
3,50	(B) Feinsand			(C) abgerun- det	(D)	(L) Boden- luftpro- be	(M) LP 13	(N) Neu- mayer- methode	(O) 3,0	(P)
	(E) fS	(F) hellblau- grau	(G) aroma- tisch							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	schwer						
4,00	(B) Mittelsand			(C) abgerun- det	(D)	(L) Boden- probe	(M) KB13-1	(N) Ramm- sonde	(O) 3,5 - 4,0	(P)
	(E) mS	(F) hellblau- grau	(G) aro- matisch							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	schwer						



Projekt: Orientierende Untersuchung F49

Bohrung: KB14

Datum: 19.03.2004

Schichtprofil				Probenbeschreibung						
(A) bis m unter Bohran- satz- punkt	(B) Benennung und Beschreibung der Schicht und Beimengungen			(C) Beschaffen- heit Bohrgut	(D) Bemerkun- gen	(L) Probenart	(M) Proben-Nr.	(N) Probanah- megerät	(O) Tiefe von bis [m]	(P) Bemerkung
	(E) Bodenart	(F) Farbe	(G) Geruch							
	(H) Konsistenz	(I) Kalkgehalt	(K) Skelett	Bohrfortschritt						
Schichtprofil				Probenbeschreibung						
(A) 0,20	(B) Auffüllung			(C) steinig	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) A	(F) dunkelbr., schwarz	(G) erdig							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	leicht						
(A) 0,80	(B) Schluff			(C) abgerun- det	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) U	(F) rotbraun	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	leicht						
(A) 2,10	(B) Schluff, mittelsandig, feinsandig			(C) abgerun- det	(D) z.T. geb- leicht	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) U, ms, fs	(F) br. marm- orliert	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	mittel- schwer						
(A) 2,40	(B) Mittelsand			(C) abgerun- det	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) mS	(F) orangebr.	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	mittel- schwer						

Projekt: Orientierende Untersuchung F49

Bohrung: KB14

Datum: 19.03.2004

Schichtprofil				Probenbeschreibung						
(A) bis m unter Bohran- satz- punkt	(B) Benennung und Beschreibung der Schicht und Beimengungen			(C) Beschaffen- heit Bohrgut	(D) Bemerkun- gen	(L) Probenart	(M) Proben-Nr.	(N) Probenah- megerät	(O) Tiefe von bis [m]	(P) Bemerkung
	(E) Bodenart	(F) Farbe	(G) Geruch							
	(H) Konsistenz	(I) Kalkgehalt	(K) Skelett	Bohrfortschritt						
Schichtprofil				Probenbeschreibung						
(A) 2.70	(B) Schluff, tonig			(C) abgerun- det	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) U. t	(F) blaugr., violett	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	schwer						
(A) 3.60	(B) Feinsand, mittelsandig, schluffig			(C) abgerun- det	(D)	(L) Boden- luftpro- be	(M) LP 14	(N) Neu- mayer- methode	(O) 3,0	(P)
	(E) mS, fs, u	(F) beigebr., orangebr. marmor.	(G) aroma- tisch							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	schwer						
(A) 3.80	(B) Mittelsand			(C) abgerun- det	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) mS	(F) hellgr.	(G) aroma- tisch							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	sehr schwer						
(A) 4.00	(B) Feinsand, schluffig			(C)	(D)	(L) Boden- probe	(M) KB14-1	(N) Ramm- sonde	(O) 3,8 - 4,0	(P)
	(E) fS, u	(F) blaugr.	(G) aroma- tisch							
	(H)	(I)	(K)							



Projekt: Orientierende Untersuchung F49

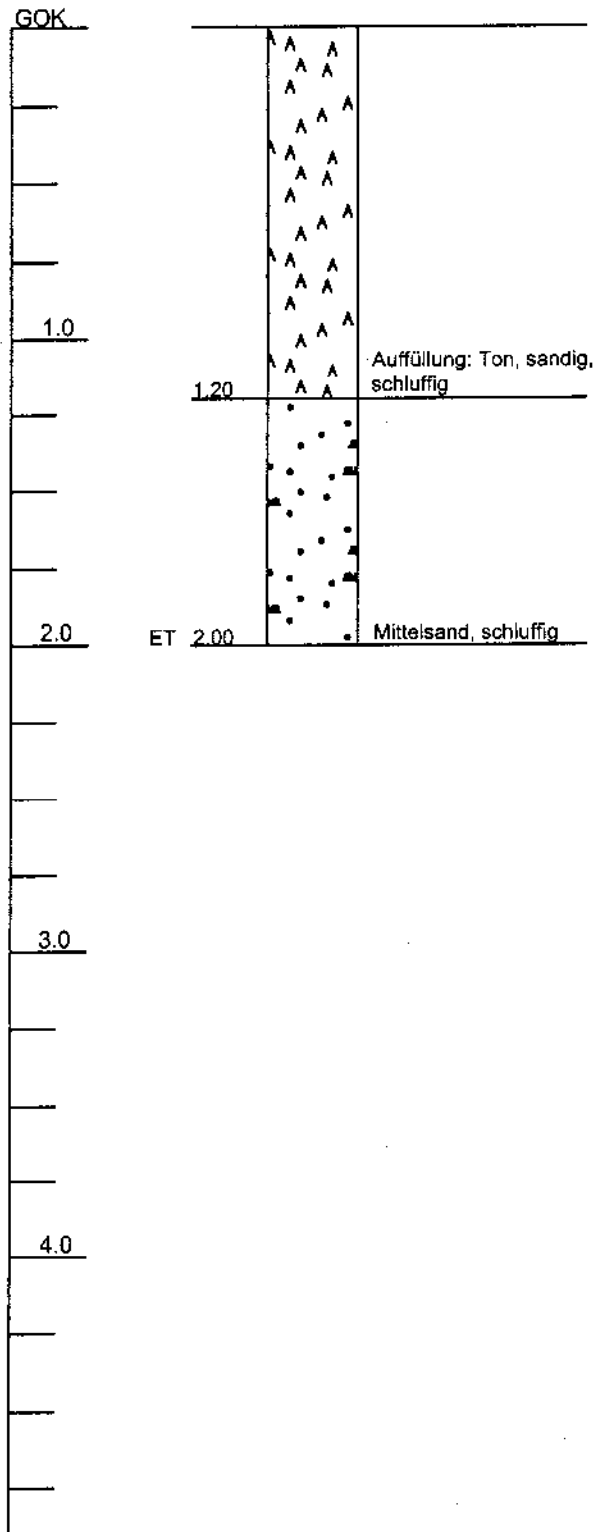
Bohrung: KB15

Datum: 19.03.2004

Schichtprofil				Probenbeschreibung						
(A) bis m unter Bohran- satz- punkt	(B) Benennung und Beschreibung der Schicht und Beimengungen			(C) Beschaffen- heit Bohrgut	(D) Bemerkun- gen	(L) Probenart	(M) Proben-Nr.	(N) Probenahm- egerät	(O) Tiefe von bis [m]	(P) Bemerkung
	(E) Bodenart	(F) Farbe	(G) Geruch							
	(H) Konsistenz	(I) Kalkgehalt	(K) Skelett	Bohrfortschritt						
Schichtprofil				Probenbeschreibung						
(A) 0,20	(B) Auffüllung			(C) steinig	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) A	(F) dunkelbr., schwarz	(G) erdig							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	leicht						
(A) 1,10	(B) Schluff, mittelsandig, feinsandig			(C) abgerun- det	(D) z.T. geb- leicht	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) U, ms, fs	(F) br. mar- moriert	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	mittel- schwer						
(A) 1,50	(B) Mittelsand, schluffig			(C) abgerun- det	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) mS, u	(F) marmor- lert	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	mittel- schwer						
(A) 2,00	(B) Mittelsand			(C) abgerun- det	(D)	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)
	(E) mS	(F) hellgr., weißlich	(G) -							
	(H) schwach feucht	(I) -	(K) -	schwer						

Projekt: Orientierendeuntersuchung F49, adidas Salomon Gelände

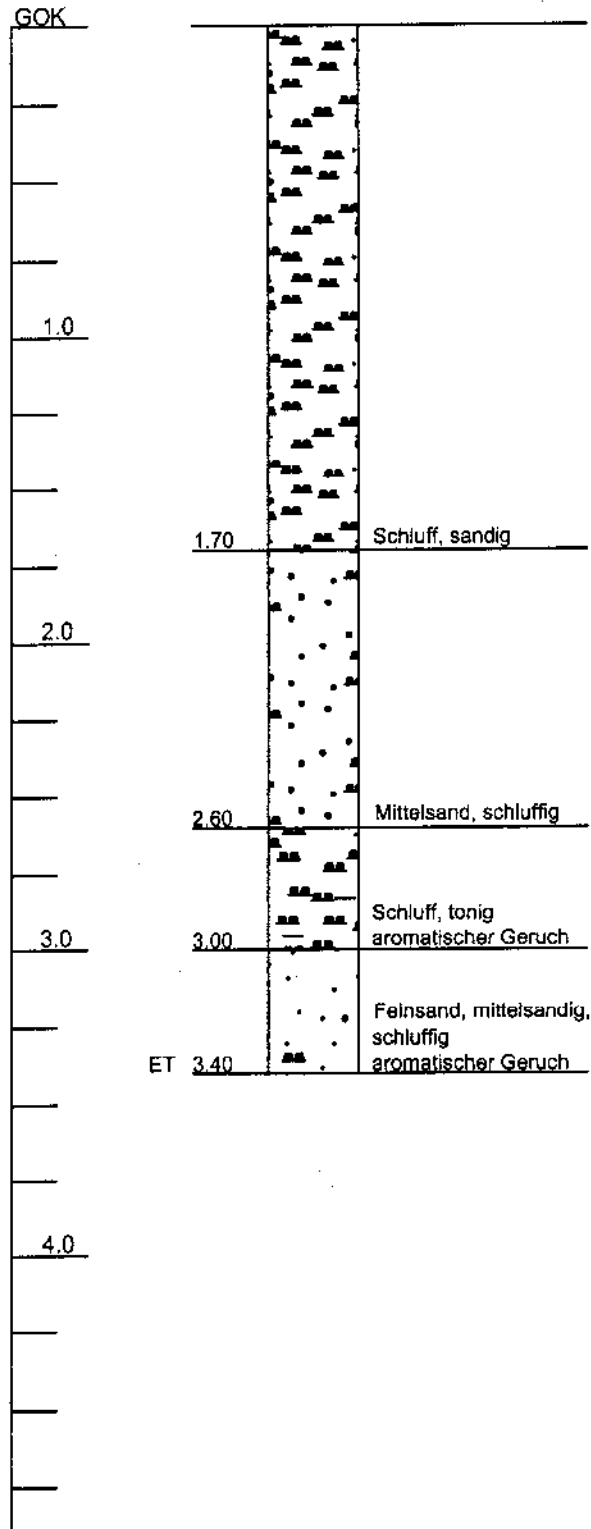
Angaben in m





Projekt: Orientierendeuntersuchung F49, adidas Salomon Gelände

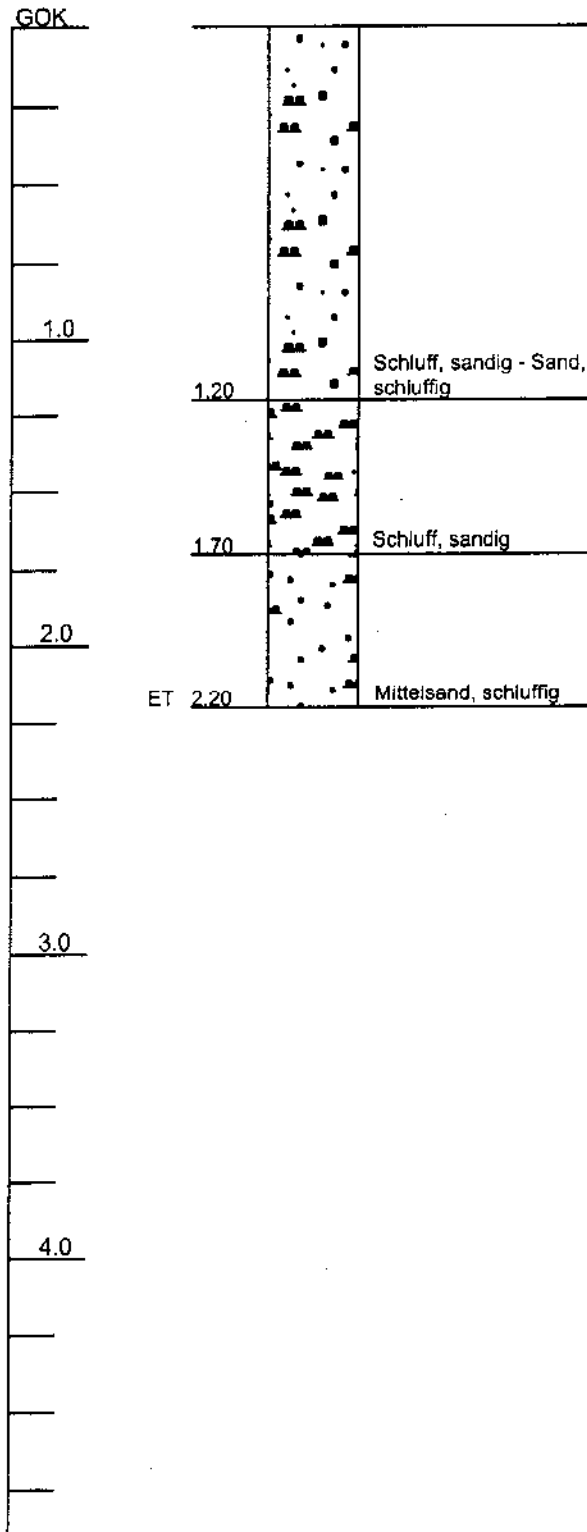
Angaben in m





Projekt: Orientierendeuntersuchung F49, adidas Salomon Gelände

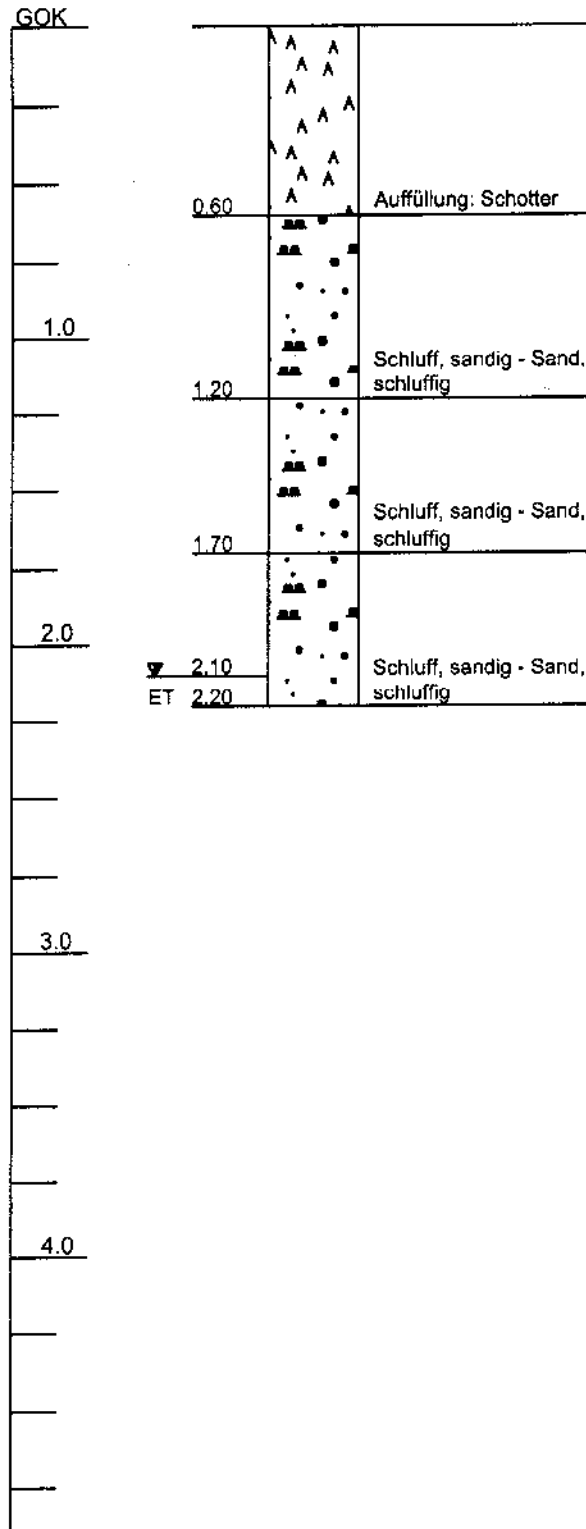
Angaben in m





Projekt: Orientierendeuntersuchung F49, adidas Salomon Gelände

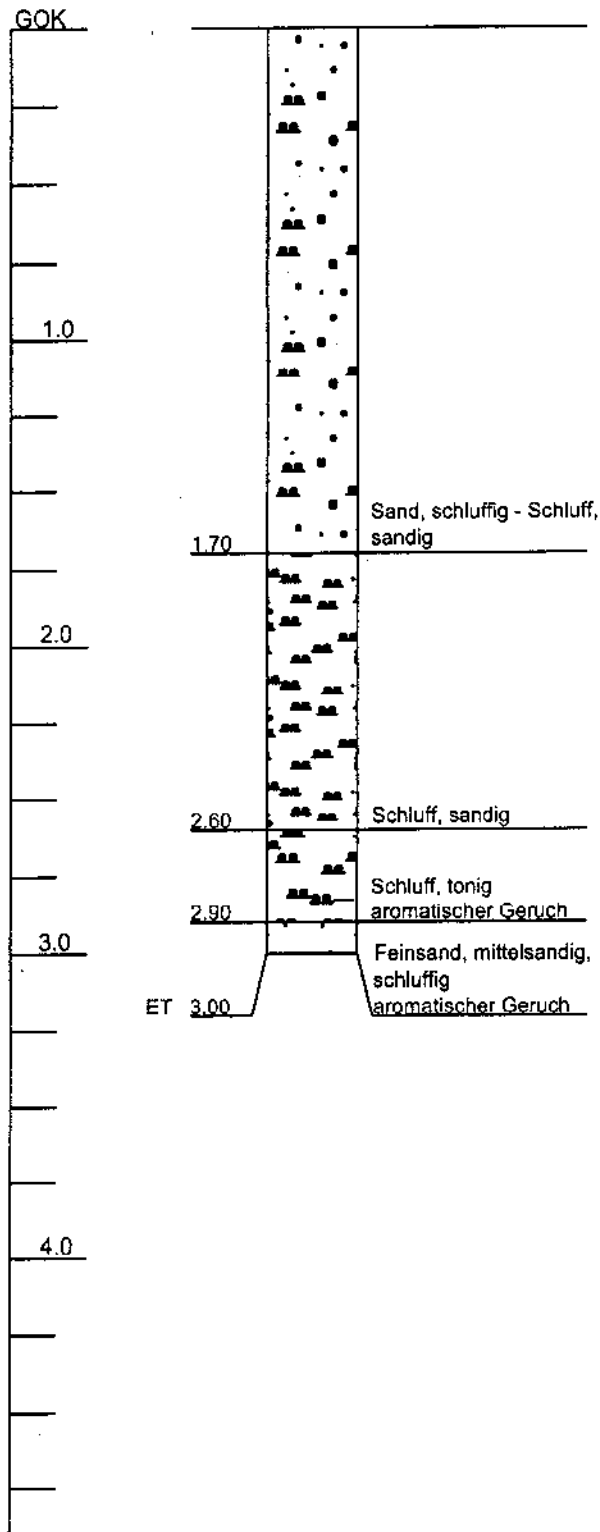
Angaben in m





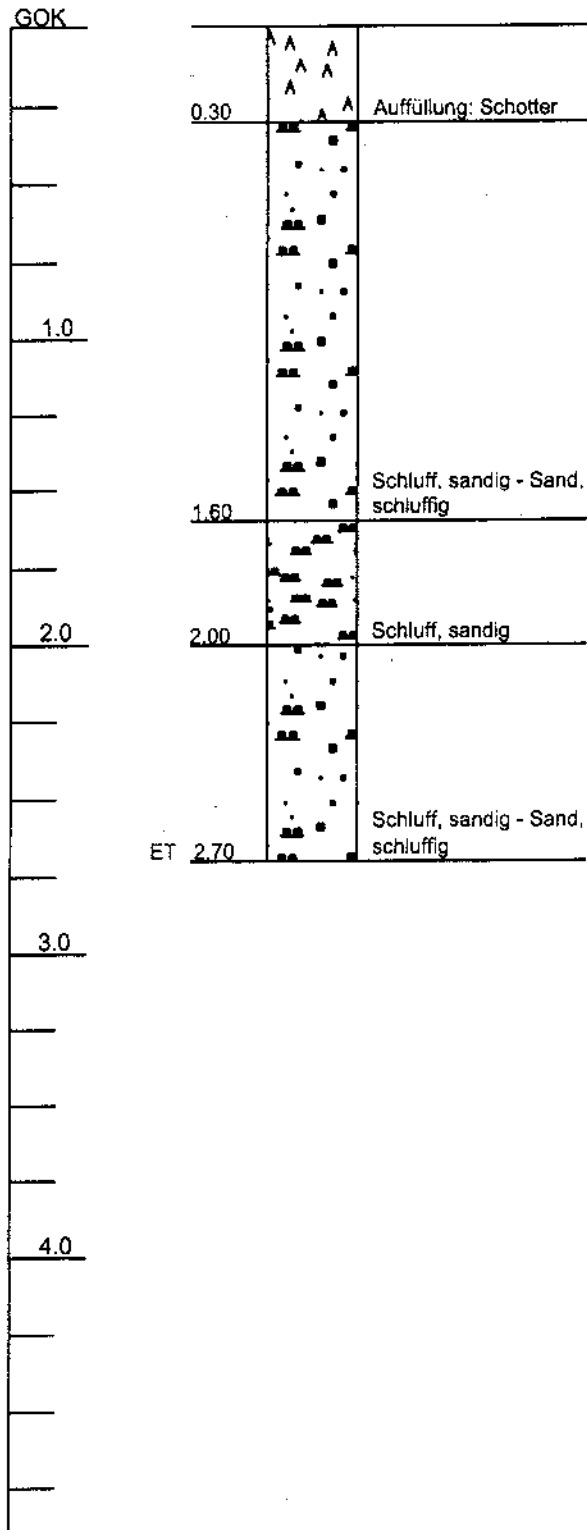


Angaben in m





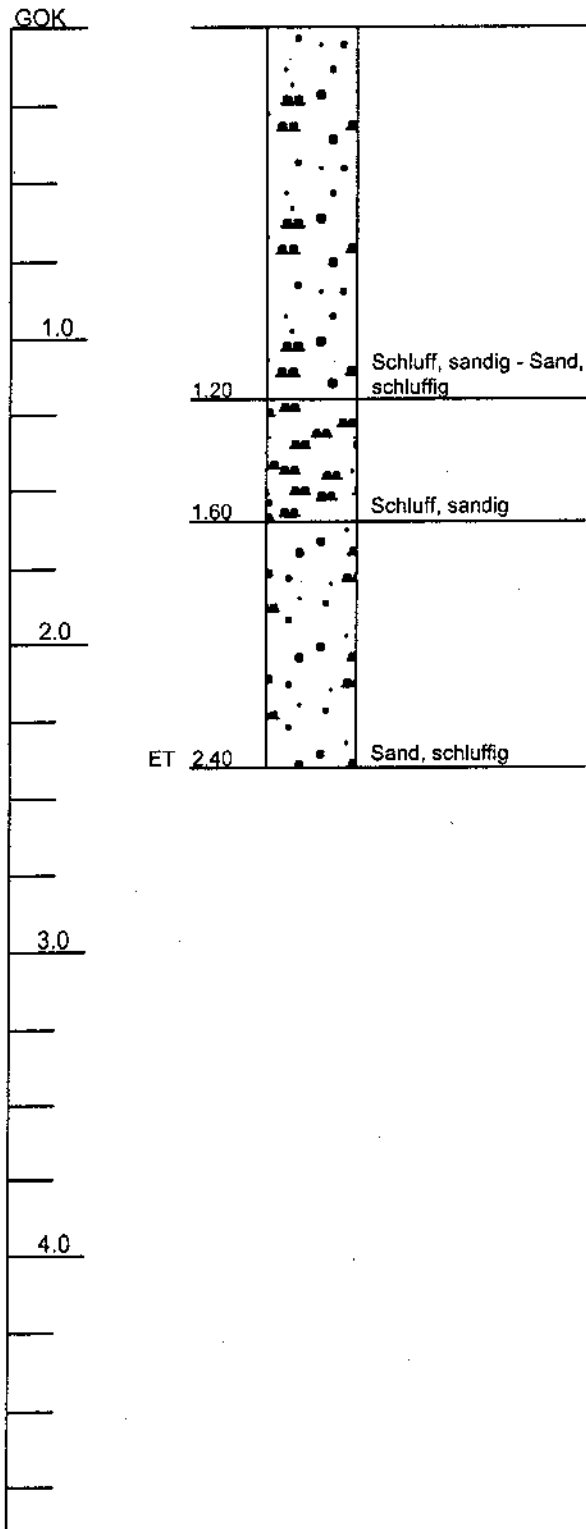
Angaben in m





Projekt: Orientierendeuntersuchung F49, adidas Salomon Gelände

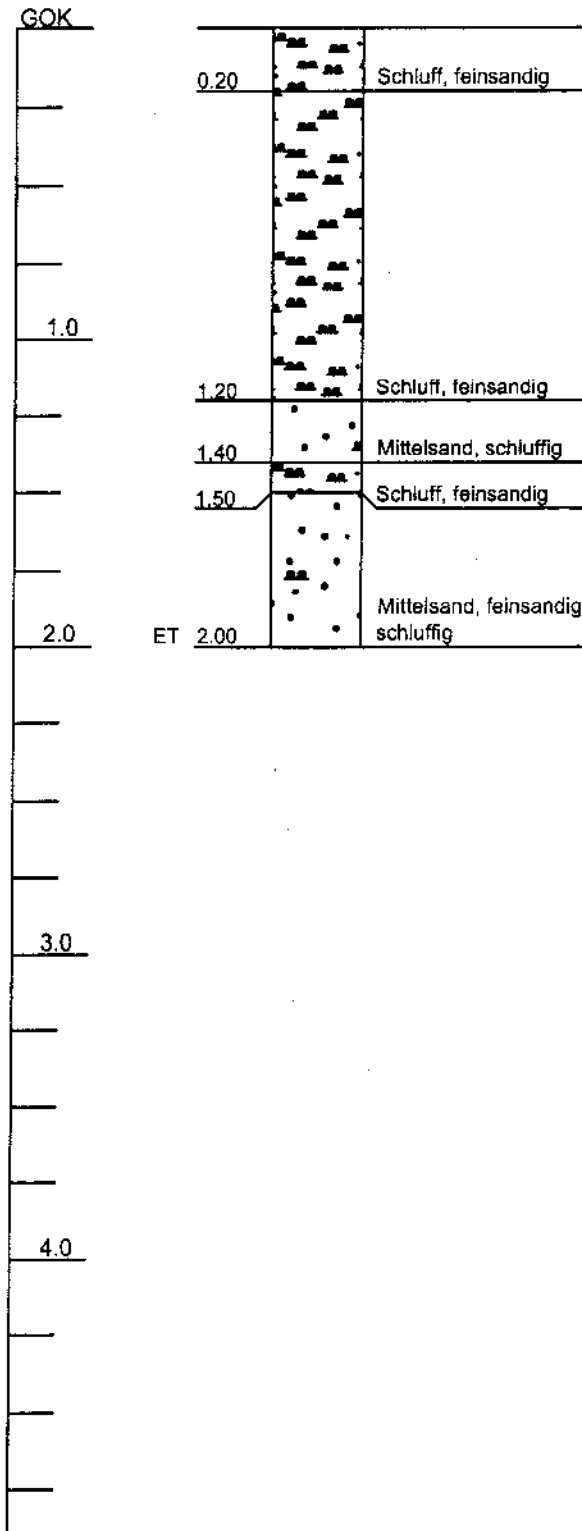
Angaben in m





Projekt: Orientierendeuntersuchung F49, adidas Salomon Gelände

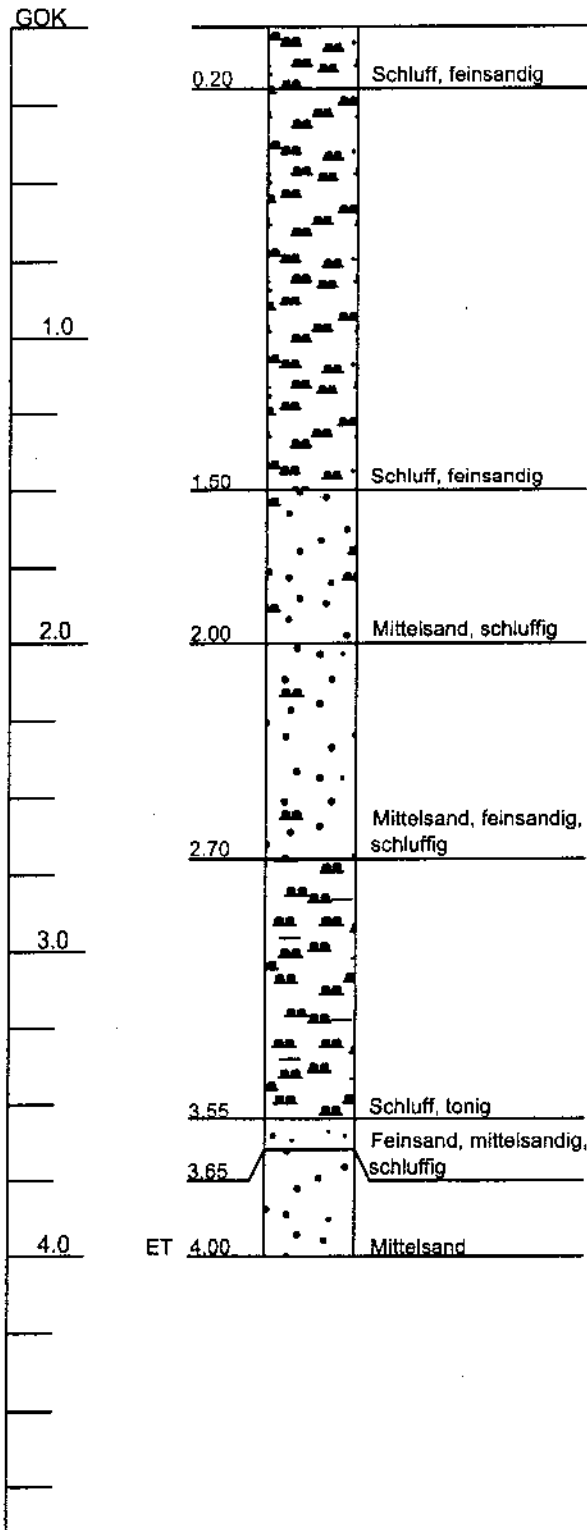
Angaben in m





Projekt: Orientierendeuntersuchung F49, adidas Salomon Gelände

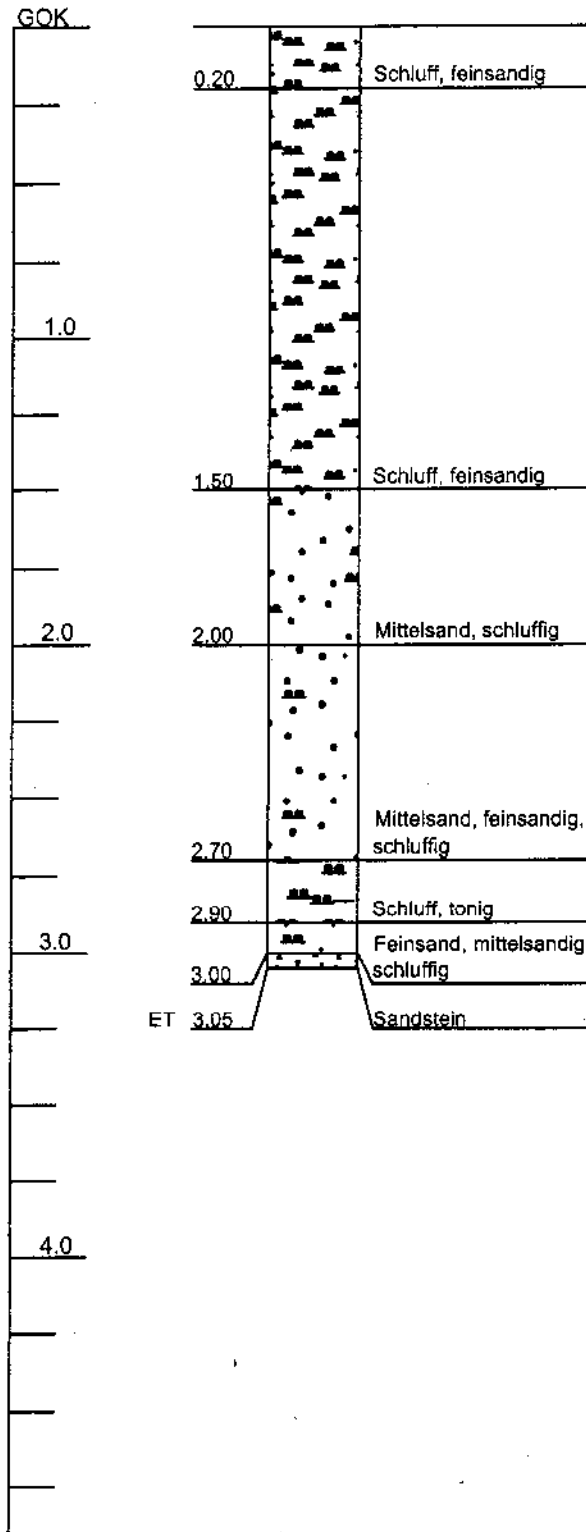
Angaben in m





Projekt: Orientierendeuntersuchung F49, adidas Salomon Gelände

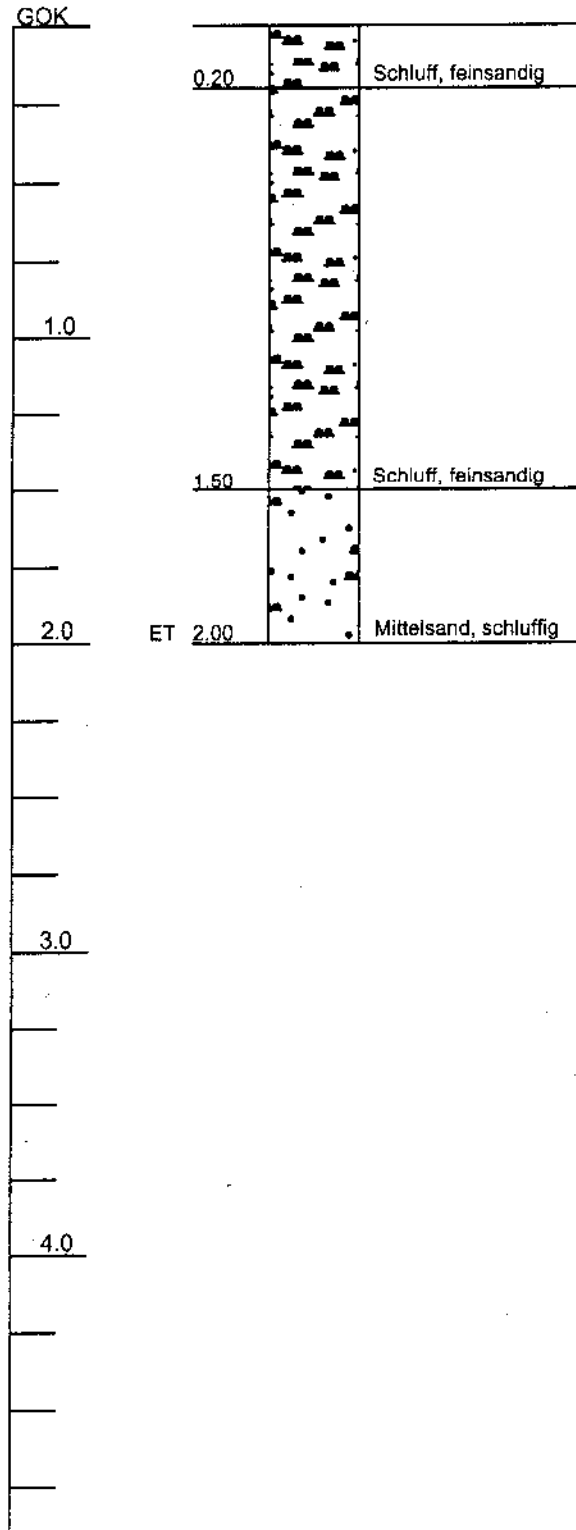
Angaben in m





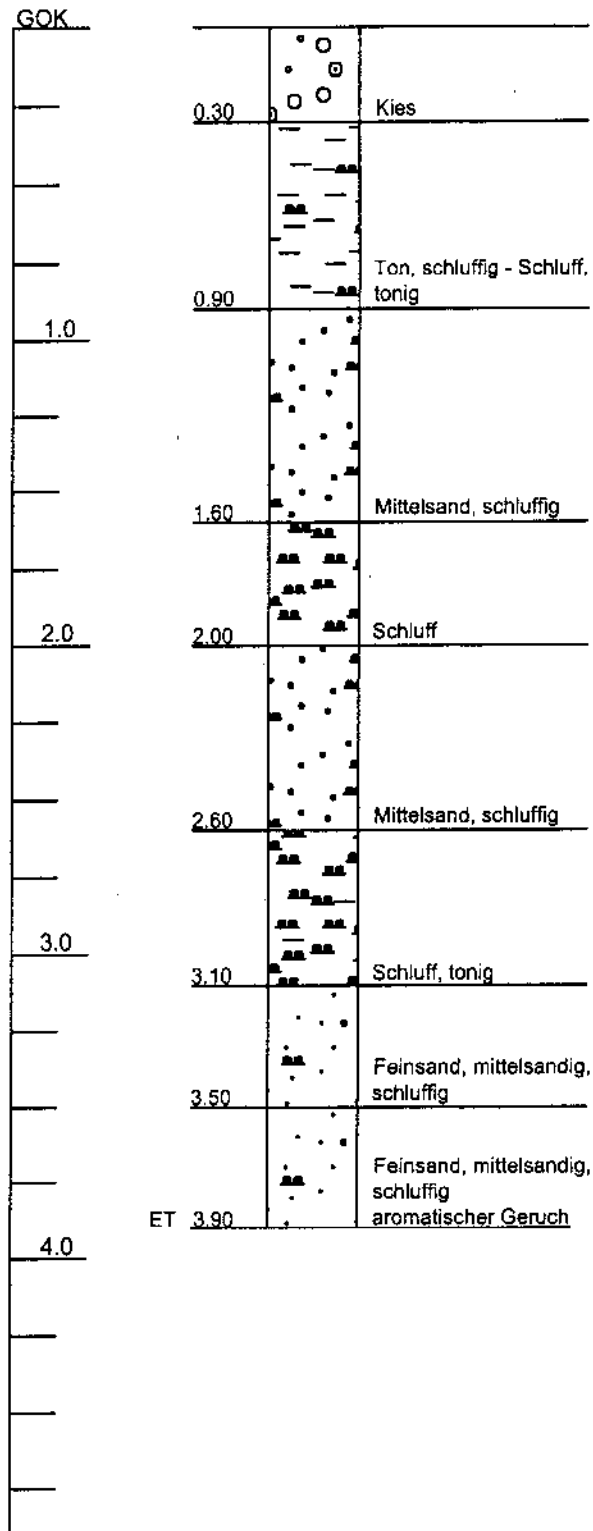
Projekt: Orientierendeuntersuchung F49, adidas Salomon Gelände

Angaben in m





Angaben in m

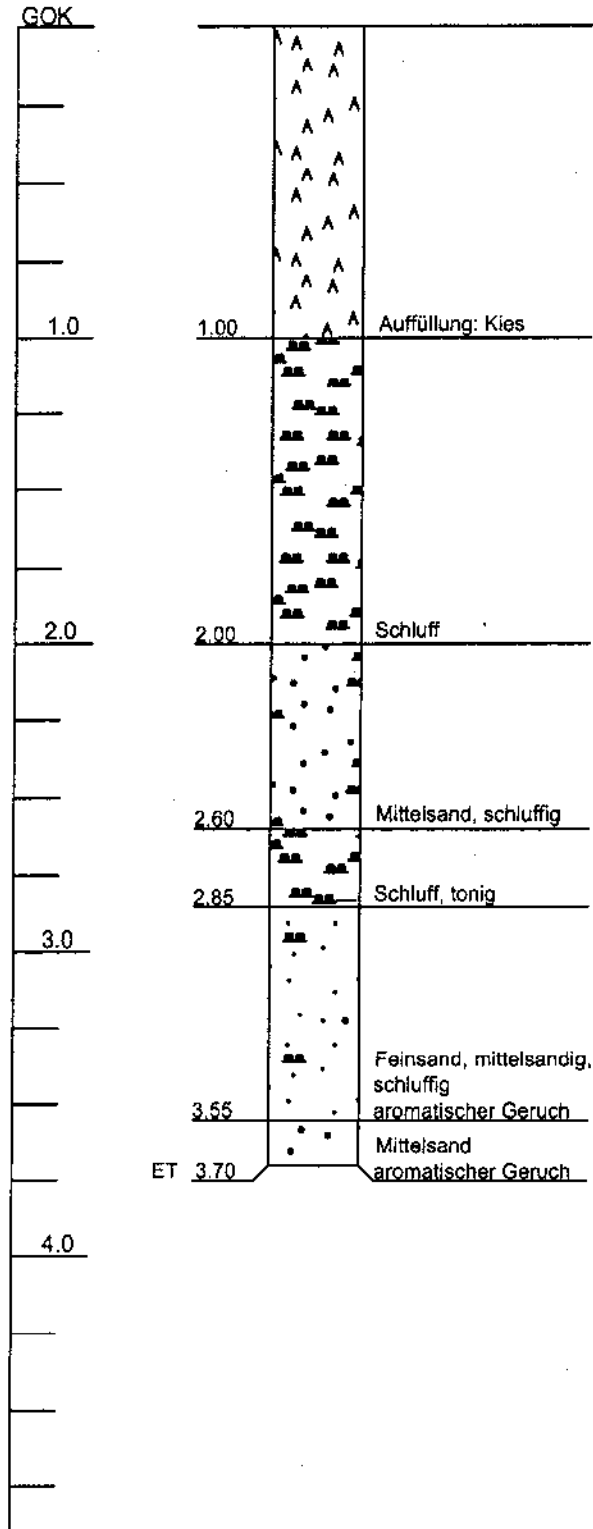






Projekt: Orientierendeuntersuchung F49, adidas Salomon Gelände

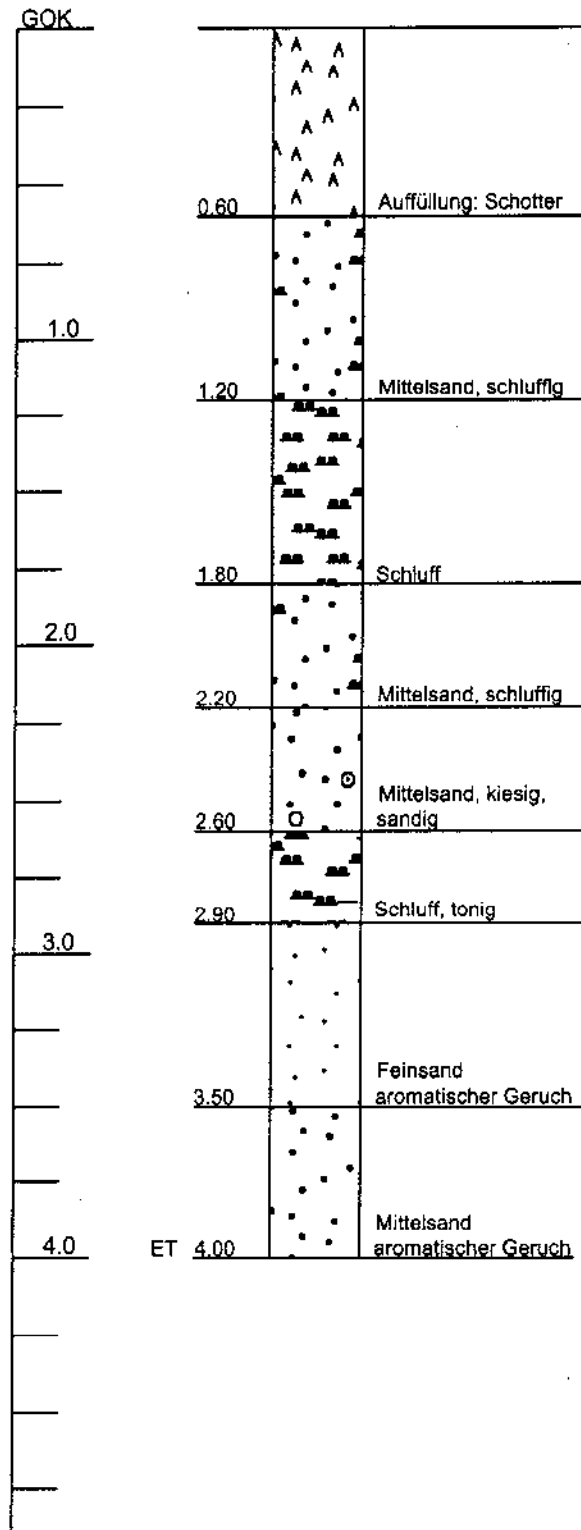
Angaben in m





Projekt: Orientierendeuntersuchung F49, adidas Salomon Gelände

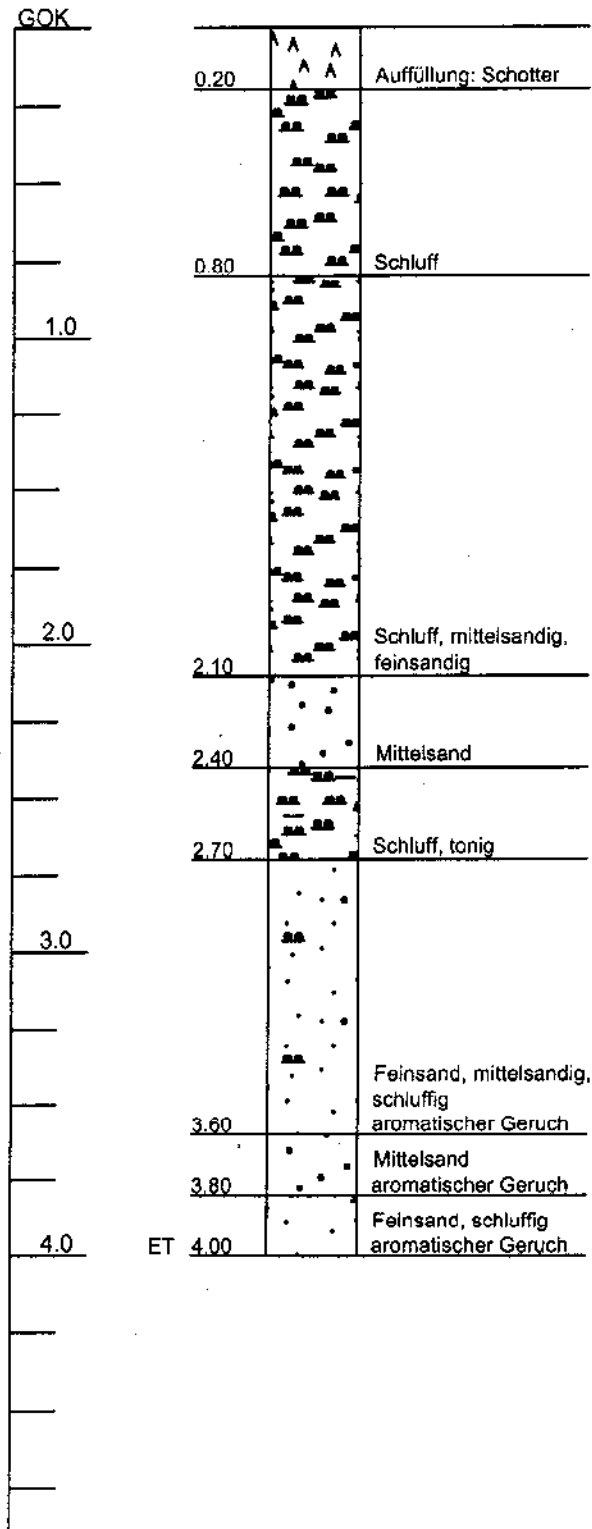
Angaben in m





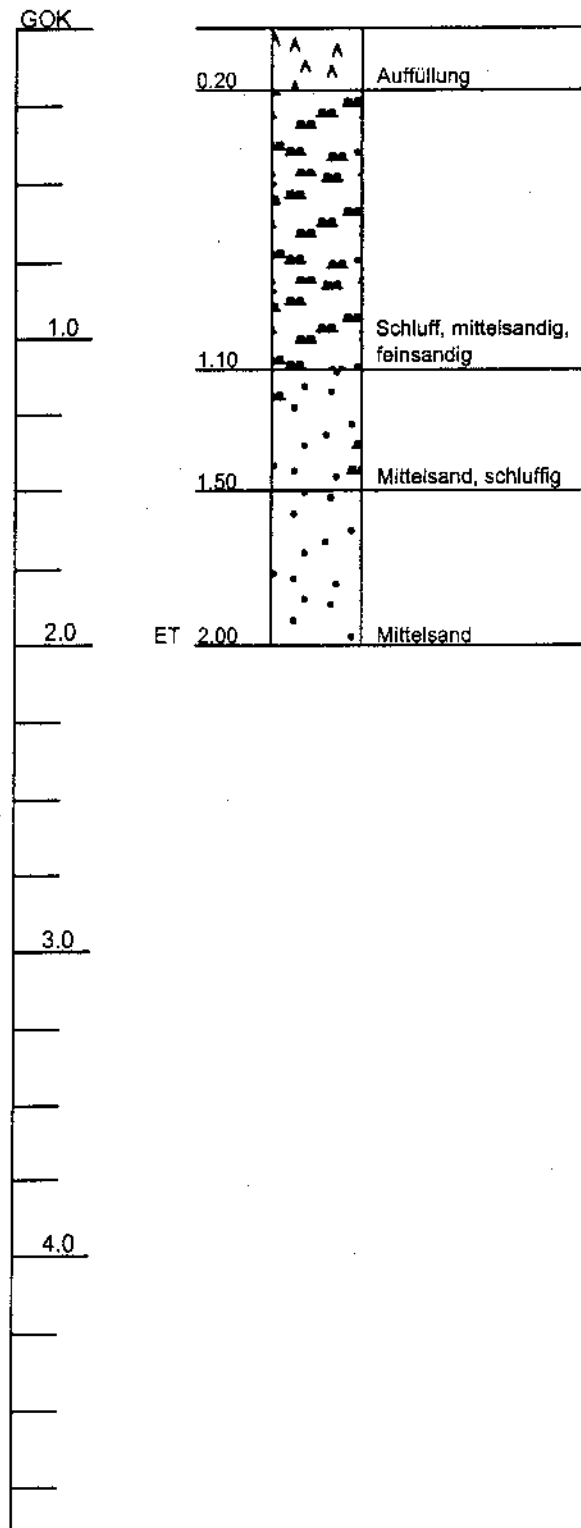
Projekt: Orientierendeuntersuchung F49, adidas Salomon Gelände

Angaben in m



Projekt: Orientierendeuntersuchung F49, adidas Salomon Gelände

Angaben in m





**Bild 1:** Aushub zur Errichtung der Schachtbauwerke



**Bild 2:** Abgedecktes Haufwerk aus kontaminierten Aushubmaterialien



**Bild 3:** Wasserzutritt bei ca. 3,90 bis 4,00 m (Bereich zwischen den Schachtbauwerken HS-S01 und HS-S05)



**Bild 4:** Typisches Bodenprofil: braune, marmorierte sandig-schluffige Materialien unterlagert von einer rotbraunen und blaugrauen schluffig - tonigen Sperrschicht; liegend folgen hell- bis blaugraue (mittelsandige) Feinsande



**Bild 5:** Bohrprofil: sandig - schluffiges Material mit überwiegend braunen Farben, z.T. marmoriert und/oder gebleicht (hier mit einer eingeschalteten hellgraublauen schluffig - tonigen Lage) über rotbrauner und blaugrauer tonig - schluffiger Sperrschicht (nicht abgebildet)



**Bild 6:** Bohrprofil: in den oberen 20 cm (links) rotbraune und blaugraue tonig - schluffige Sperrschicht; darunter überwiegend hellgrauer z.T. ockerfarbener Feinsand; im unteren halben Meter (rechts) einsetzende Kontamination (blaugraue Verfärbung und aromatischer Geruch)



**Bild 7:** Bohrprofil: hellgraues, feinsandiges Material, z.T. mittelsandig unter tonig - schluffiger Sperrschicht (nicht abgebildet); im unteren Bereich (links) deutliche Kontamination (dunkle Verfärbung und aromatischer Geruch)

**Untersuchungsbericht C14-5  
(Zwischenbericht zu weiterführenden Untersuchungen nach  
der Orientierenden Untersuchung)**

**zur**

**Klärung der Belastungssituation im  
Bereich der Altlastenverdachtsfläche F49  
GEV- Gelände Herzogenaurach (ehem. Herzo Base)**

Auftraggeber : GEV Grundstücksgesellschaft Herzogenaurach  
Adi-Dassler-Str.1-2  
91074 Herzogenaurach

Ausführung : Geländeuntersuchungen: 15.06.05  
Laboranalytik: KW25/05

Bericht vom : 22.07.05

Bearbeiter :

Dipl. Geol. W. Schaufuß



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Ausgangslage und Aufgabenstellung .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Gesetzliche Grundlagen .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Vorsorge-, Prüf- und Maßnahmenwerte .....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Durchgeführte Untersuchungen .....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>Ergebnisse und Beurteilung des Gefahrenpotentials .....</b>	<b>5</b>
5.1	Geologische Verhältnisse .....	5
5.2	Hydrogeologische Verhältnisse .....	6
5.3	Beurteilung der Untersuchungsergebnisse.....	6
5.3.1	Schwermetalle .....	6
5.3.2	PAK .....	7
5.3.3	MKW (C11-C39).....	7
5.3.4	BTEX.....	7
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung und Empfehlungen zur weiteren Vorgehensweise.....</b>	<b>9</b>

## Anhang

### Anhang 1: Pläne

- Anhang 1.1:** Lageplan
- Anhang 1.2:** Übersichtslageplan mit Sondierpunkten und Probeentnahmebereichen
- Anhang 1.3:** Übersichtslageplan mit der für die Klärung der Belastungssituation relevanten Bereiche und Sondierpunkten
- Anhang 1.4:** Geländeprofil A-A´
- Anhang 1.5:** Geländeprofil B-B´

### Anhang 2: Probenahme

- Anhang 2.1:** Probenahmeplan
- Anhang 2.2:** Bodenprobenentnahmeprotokolle mit Beschreibung der Schichten nach KA
- Anhang 2.3:** Bodenluftentnahmeprotokolle

### Anhang 3: Zeichnerische Darstellung der Bohrprofile nach DIN 4032

### Anhang 4: Analysenergebnisse

## 1 Ausgangslage und Aufgabenstellung

Das Ingenieurbüro GeoCon wurde beauftragt, weiterführende Untersuchungen im Bereich der Altlastenverdachtsfläche F49 auf dem GEV- Gelände und im Bereich der ehemaligen Niederndorfer Depone bei Herzogenaurach durchzuführen.

Grundlage für die Beauftragung waren die Ergebnisse der Orientierenden Untersuchung (Untersuchungsbericht GeoCon GmbH vom 30.04.04), die im folgenden nochmals dargestellt werden.

Ziel der Orientierenden Untersuchungen war es, einen bei Kanalbauarbeiten detektierten, angenommenen MKW- Schaden mittels Rammkernsondierungen zu erkunden und sofern möglich bereits im Rahmen der Erstuntersuchung horizontal und vertikal einzugrenzen. Hierzu wurden ausgehend von der bereits ausgekofferten Schadensstelle um HS-S01 Sondierungen bis in eine maximale Tiefe von 4,00 m niedergebracht, Boden- und Bodenluftproben entnommen und auf ausgewählte Schadstoffe (PAK, MKW, BTEX und EOX) untersucht.

Als potentieller Schadensverursacher kam nach Angaben von Zeitzeugen ein ehemals vorhandener, mit Kraftstoff (unbekannter Zusammensetzung) befüllter, oberirdischer Tank aus Wehrmachtszeiten in Betracht. Der vormalige Standort des Tanks war unbekannt.

Die Auswertung der Geländedaten und Messergebnisse ergab, dass es sich im vorliegenden Fall im wesentlichen um einen BTEX-Schaden handelte. MKW waren für die Sanierungsrelevanz von untergeordneter Bedeutung. Es wurde davon ausgegangen, dass der Hauptschaden im Bereich KB2, Schachtbauwerk HS-S05, HS-S01 und KB12 lokalisiert ist. Bei KB2 und KB12 wurden mit 292 mg BTEX/m<sup>3</sup> bzw. 240,1 mg BTEX/m<sup>3</sup> in der Bodenluft Messwerte ermittelt, die deutlich über dem im Merkblatt 3.8/1 angegebenen Hilfwert 2 von 100 mg/m<sup>3</sup> lagen.

Die kontaminierten Schichten zeichneten sich durch einen mehr oder weniger starken aromatischen Geruch aus und waren daher organoleptisch relativ gut im Bohrprofil zu identifizieren. Verunreinigte Bodenschichten wurden bei den Rammkernsondierungen ab einer Tiefe von ca. 2,60-2,70 m uGOK angetroffen. Bei den Aushubmaßnahmen wurde kontaminiertes Material im Bereich zwischen den Schachtbauwerken HS-S01 und HS-S05 bereits in einer Tiefe ab ca. 1,50 m gefunden.

Im Hinblick auf die Lokalisierung der Schadstoffeintragsstelle ließen sich im wesentlichen 2 Theorien formulieren:

- 1.) Die Eintragsstelle wurde bislang noch nicht lokalisiert, da weder bei den Aushubarbeiten noch bei den Rammkernsondierungen organoleptisch oberflächennahe Verunreinigungen gefunden wurden.
- 2.) Die Eintragsstelle befindet sich im Bereich zwischen den Schächten HS-S01 und HS-S05, da hier bereits in einer Tiefe von ca. 1,50 m MKW- (vermutlich auch BTEX-) verunreinigtes Material angetroffen wurde, während MKW- bzw. BTEX- kontaminierte Bodenschichten in anderen Bereichen erst in größeren Tiefen auftreten. In diesem Fall ist davon auszugehen, dass die MKW und BTEX aufgrund des Selbstreinigungsvermögens des Bodens im oberflächennahen Bereich bereits abgebaut wurden.

In Bezug auf den vorliegenden MKW-/BTEX-Schaden konnte aufgrund der geologischen Verhältnisse bislang keine ausreichende vertikale und horizontale Eingrenzung erfolgen. Im Hinblick auf das Gefährdungspotential für das Grundwasser ließen sich keine befriedigenden Aussagen treffen. Da bei

den Aushubmaßnahmen in einer Tiefe von ca. 3,90 m Schichtwasser angetroffen wurde, musste von einem hohen Gefährdungsgrad zumindest für diese Wässer ausgegangen werden. Eine Nutzung dieses Aquifers war nicht bekannt.

Aufgrund der gewonnenen Messdaten wurden weiterführende Untersuchungen gefordert (Detailuntersuchung). Ziel dieser Untersuchungen sollte es sein, eine vertikale und horizontale Eingrenzung des vorliegenden Schadens zu erreichen und das Gefährdungspotential für das Grundwasser zu beurteilen. Im einzelnen wurde folgende Vorgehensweise empfohlen:

- Abteufen von Bohrungen mittels schwerem Bohrergerät zur horizontalen und vertikalen Eingrenzung des Schadens, Analytik auf BTEX, C5-C10-Kohlenwasserstoffe und stichpunktartig MTBE
- Einbau einer Bodenluftabsauglanze und Durchführung von Absaugversuchen
- Zusätzliche Analytik auf Methyl-tertiär-butylether (MTBE) gemäß Merkblatt 3.8/1

Ziel der aktuellen Untersuchungen war es, eine horizontale und vertikale Eingrenzung des gefundenen Schadens zu versuchen. Hierbei war festzustellen, ob der detektierte Schaden seinen Ursprung in der Niederdorfer Deponie haben könnte. Aufgrund der geologischen Gegebenheiten war beim Abteufen der Sondierungen mit Schwierigkeiten zu rechnen. Vorgegangene Sondierungen haben gezeigt, dass unter der schluffigen Schicht, die nach den bislang vorliegenden Erkenntnissen eine horizontale Begrenzung des Schadens in Richtung Erdoberfläche darstellt, nicht selten Sandsteinlagen anstehen, die mit dem angewendeten Bohrverfahren (Rammkernsondierungen,  $d = 60$  mm) nicht zu durchteufen sind. Auf den Einbau einer Bodenluftabsauglanze und die Analytik von C5-C10 sowie MTBE wurde im Rahmen dieser Untersuchungsphase verzichtet.

## 2 Gesetzliche Grundlagen

Gesetzliche Grundlage für die Bearbeitung von (potentiellen) Altlasten bildet das am 1. März 1999 in Kraft getretene Bundesbodenschutzgesetz (**BBodSchG**). Ziel dieses Gesetz ist es, nachhaltig die Funktionen des Bodens zu sichern oder wiederherzustellen. Hierzu sind schädliche Bodenveränderungen abzuwehren, Boden und Altlasten sowie hierdurch verursachte Gewässerverunreinigungen zu sanieren und Vorsorge gegen nachteilige Einwirkungen auf den Boden zu treffen.

Die Bearbeitung potentiell kontaminierter Standorte bzw. altlastverdächtiger Flächen erfordert in der Regel ein stufenweises Vorgehen. Ausgehend von einer Gefahrenvermutung sind zur Gefahrenabwehr nach BBodSchG folgende Schritte erforderlich:

- Erfassung: Erhebung der Verdachtsfläche und historische Erkundung (§11)
- Orientierende Untersuchung bei Verdacht (§9, §10)
- Detailuntersuchung und abschließende Gefährdungsabschätzung bei konkreten Anhaltspunkten (hinreichender Verdacht) (§9, §10)
- Maßnahmenplanung (Sanierungsuntersuchung, Sanierungskonzept, Sanierungsplanung) bei Feststellung einer schutzgutbezogenen Gefahrenlage (§13, §14)
- Sanierung (Maßnahmendurchführung, Erfolgskontrolle, Überwachung) bis zum Erreichen des Sanierungsziels (Dauerhaftigkeit der Gefahrenbeseitigung) (§4, §15, §16)
- Entlassung

Das Bundesbodenschutzgesetz wird durch das untergesetzliche Regelwerk der Bundesbodenschutzverordnung (**BBodSchV**), die am 17. Juli 1999 in Kraft getreten ist, konkretisiert. In dieser Verordnung sind im Anhang 2 Vorsorge-, Prüf- und Maßnahmenwerte zur Beurteilung von Untersuchungsergebnissen (orientierende Untersuchung und Detailuntersuchung) gelistet.

Im Bayerischen Bodenschutzgesetz (**BayBodSchG**), das zeitgleich zum Bundesbodenschutzgesetz in Kraft getreten ist, werden offene länderspezifische Fragen wie z.B. die Aufgaben, Zuständigkeiten und Pflichten von Behörden und sonstigen öffentlichen Stellen behandelt und geklärt. Zuständige Behörde für den Vollzug des Bodenschutz- und Altlastenrechts ist die Kreisverwaltungsbehörde, die soweit nichts anderes bestimmt ist, bei Fragen fachlicher Art die wasserwirtschaftliche Fachbehörde beteiligt.

Die Verwaltungsvorschrift zum Vollzug des Bodenschutz- und Altlastenrechts in Bayern (**Bay-BodSchVwV**) vom 31. Juli 1999 konkretisiert u.a. die Zuständigkeiten und Aufgaben der Verwaltung und differenziert dabei nach Maßnahmen zur Gefahrenabwehr und Vorsorge. In den Anhängen (Erhebung von Verdachtsflächen, Ermittlung des Gefährdungspotentials) zu dieser Verwaltungsvorschrift werden i.w. die Inhalte des früher zur Bearbeitung und Beurteilung von Altlastenverdachtsflächen herangezogenen Bayerischen Altlastenleitfadens von 1991 und des ursprünglich geplanten Altlastenhandbuchs aufgegriffen und verarbeitet.

### 3 Vorsorge-, Prüf- und Maßnahmenwerte

Für die Beurteilung von Untersuchungsergebnissen von Orientierenden Untersuchungen werden im Bedarfsfall die im Anhang 2 der BBodSchV zusammengestellten Vorsorge-, Prüf- und Maßnahmenwerte herangezogen.

Vorsorgewerte (Besorgniswerte) sind Werte, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung von geogenen oder großflächigen siedlungsbedingten Schadstoffgehalten in der Regel davon auszugehen ist, dass die Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung besteht. Bei Überschreitung der Vorsorgewerte wird eine möglicherweise bestehende Gefahr angezeigt.

Prüfwerte (Gefahrenwerte) sind Werte, bei deren Überschreitung unter Berücksichtigung der Bodennutzung eine einzelfallbezogene Prüfung durchzuführen und festzustellen ist, ob eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast vorliegt. Liegt die Konzentration eines Schadstoffs unterhalb des jeweiligen Prüfwertes, ist insoweit der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast ausgeräumt. Mit Hilfe der Prüfwerte wird eine vorliegende Gefahr beurteilt.

Maßnahmenwerte sind Werte für Einwirkungen oder Belastungen, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung der jeweiligen Bodennutzung in der Regel von einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast auszugehen ist und Maßnahmen erforderlich sind.

Sofern für einzelne Schadstoffe in der BBodSchV keine Vorsorge-, Prüf- und Maßnahmenwerte genannt sind, werden zur Beurteilung der Belastungssituation in Bayern die im Merkblatt Nr. 3.8/1 (vormals 3.8-10) des Bayerischen Landesamts für Wasserwirtschaft aufgeführten Hilfs-, Prüf- und Stufenwerte herangezogen. Dieses Merkblatt wird ebenso für die Bewertung der Feststoffgehalte in Boden- und Bodenluftproben benutzt.

Nachfolgend sind die für die durchgeführten Untersuchungen relevanten Hilfs- oder Stufenwerte für Feststoff- und Bodenluftproben tabellarisch zusammengestellt.

Tab.1: Hilfswerte zur Emissionsabschätzung bei Bodenbelastungen, Gesamtstoffgehalte i.d.R. bezogen auf die Feinbodenfraktion < 2 mm nach Merkblatt 3.8/1

Parameter	Einheit	Hilfswert 1	Hilfswert 2
PAK gesamt	mg/kg	5	25
Naphthalin	mg/kg	1	5
As	mg/kg	10	50
Pb	mg/kg	100	500
Cd	mg/kg	10	50
Cr	mg/kg	50	1.000
Cu	mg/kg	100	500
Ni	mg/kg	100	500
Hg	mg/kg	2	10
Zn	mg/kg	500	2.500
MKW	mg/kg	100	1000
BTEX	mg/kg	10	100
Benzol	mg/kg	1	-

PAK gesamt = Summe der PAK ohne Naphthalin (15 Einzelsubstanzen nach EPA)

Tab.2: Hilfswerte zur Emissionsabschätzung bei Bodenluftbelastungen nach Merkblatt 3.8/1

Parameter	Einheit	Hilfswert 1	Hilfswert 2
BTEX	mg/m <sup>3</sup>	10	100
Benzol	mg/m <sup>3</sup>	2	10

PAK gesamt = Summe der PAK ohne Naphthalin (15 Einzelsubstanzen nach EPA)

Anmerkung: Bei Unterschreitung der Hilfswerte 1 besteht grundsätzlich keine Gefahr einer erheblichen Grundwasserunreinigung (Ausnahmen siehe Merkblatt). Ihre Überschreitung löst weitere Untersuchungs- und Bewertungsschritte aus. Die Hilfswerte 2 dienen bei anorganischen Stoffen in einigen Fällen als zusätzliches Kriterium für weitergehende Untersuchungen. Für organische lipophile Stoffe außer PAK können sie als Entscheidungshilfe für die Gefährdungsabschätzung und für die Erfordernis von Sanierungsmaßnahmen herangezogen werden.

Tab.3: Für die Untersuchung relevanten Prüfwerte BBodSchV (Wirkungspfad Boden-Grundwasser)

Parameter	Einheit	Prüfwert
Pb	µg/l	25
Cu	µg/l	50

PAK gesamt = Summe der PAK ohne Naphthalin (15 Einzelsubstanzen nach EPA)

## 4 Durchgeführte Untersuchungen

Im Rahmen der Untersuchung vom 15.06.05 wurden insgesamt 4 Sondierungen ( $d = 60 \text{ mm}$ ), davon 2 auf dem Gelände der Niederndorfer Deponie niedergebracht. Die maximale Endteufe wurde mit 6,50 m uGOK bei Sondierung KB 18 im Deponiekörper erreicht. Bei Sondierung KB19 (bis 2,80 m) konnte die angestrebte Endteufe von mindestens 3,00 m aufgrund der geologischen Verhältnisse nicht erreicht werden. Beim genannten Bohrpunkt wurde anstehender Sandstein oder ein eingelagerter Sandsteinbrocken angetroffen, so dass kein weiterer Bohrfortschritt mit dem gewählten Bohrverfahren möglich war. Bei KB 16 wurde das Bohrgestänge insgesamt 4x angesetzt, um eine größere Endteufe zu erreichen.

Die Schichtenfolgen sind in den Anhängen 2 und 3 zusammengestellt (Bohrprotokolle nach DIN 4022 und graphische Darstellung nach DIN 4023). Die Lage der Bohrpunkte sind dem Anhang 1.2 und z.T. dem Anhang 1.3 zu entnehmen.

Bei allen Sondierpunkten wurde Bodenluft entnommen und auf BTEX untersucht. Darüber hinaus wurden ausgewählte Bodenproben aus verschiedenen Horizonten auf BTEX, aus dem Deponiekörper zusätzlich auf PAK, MKW und Schwermetalle analysiert.

Die Bodenproben wurden in Braunglasflaschen eingebracht und im Labor nach den entsprechenden DIN-Vorschriften (siehe auch Anhang 5) analysiert. Die Bodenluftproben wurden gemäß Neumayr-methode gewonnen.

## 5 Ergebnisse und Beurteilung des Gefahrenpotentials

### 5.1 Geologische Verhältnisse

Gemäß der Geologischen Karte von Bayern 1:25000 Blatt- Nr. 6431 Herzogenaurach sind im Untersuchungsgebiet Schichten des Unteren Burgsandsteins im Übergang zum Coburger Sandstein zu erwarten.

Der Coburger Sandstein, der eine Mächtigkeit von ca. 10-15 m erreicht, ist durch das Auftreten von grauen und weißlichen, fein- bis mittelkörnigen, im Vergleich zum unterlagernden Blasensandsteinen meist härteren Sandsteinen gekennzeichnet. Letteneinschaltungen sind seltener als im Blasensandstein.

Im Hangenden folgt der Untere Burgsandstein, der mit dem Basisletten aus überwiegend roten bis rotbraunen und grünen Letten (sandig-schluffige Tonsteine mit eingeschalteten dünnen Sandsteinlagen) einsetzt. In diesen Basisletten, der eine Mächtigkeit von 2-6 m erreicht, sind im Untersuchungsgebiet Karbonat- und Steinmergelknollen eingelagert. Der Untere Burgsandstein besteht aus fein- bis grobkörnigen, massigen bis bankigen, oftmals mürben (in Abhängigkeit vom Verwitterungsgrad auch harten) Sandsteinen von grünlicher, grauer bis bräunlicher Färbung, in die mehrfach Lettenlagen (rotbraune und grüngraue Tonsteine), gelegentlich Gerölllagen eingeschaltet sind.

Bei den Rammkernsondierungen wurden vermutlich Schichten des Unteren Burgsandstein (Anste-

hendes), im oberflächennahen Bereich auch Bodenauffüllungen erbohrt. Bei den Sondierungen KB 17 (bis ca. 3,50 uGOK) und KB 18 (bis ca. 6,50 m uGOK (erreichte Endteufe)) wurden Auffüllungen des Deponiekörpers der Niederndorfer Deponie angetroffen. Die Bodenprofile entsprechen im wesentlichen den im Rahmen der Orientierenden Untersuchung gefundenen Verhältnissen.

Im wesentlichen ließen sich von oben nach unten folgende Schichten identifizieren:

- Auffüllung
- schluffig- sandige Schichten mit wechselnder Hauptkomponente (Schluff oder Sand) mit überwiegend braunen Farbtönen, z.T. marmoriert oder gebleicht; stellenweise sind geringmächtige schluffigere bis tonige Bereiche von rotbrauner und hell- bis blaugrauer Farbe eingeschaltet
- rotbrauner bis violetter z.T. hell- bis blaugrauer z.T. stark toniger Schluffhorizont
- mittelsandige, schluffige hell- bis blaugraue oder marmorierte (beigegrau, schwarz, orange, braun) Feinsande

## 5.2 Hydrogeologische Verhältnisse

Die Sandsteine des Keupers fungieren im Untersuchungsgebiet des Öfteren als Grundwasserträger. Daneben kommt es auf tonigen Lagen im Sandstein verbreitet zum Rückstau von Sickerwasser und zur Ausbildung räumlich begrenzter Schichtwasserhorizonte.

Bei den im Untersuchungsgebiet durchgeführten Rammkernsondierungen wurde kein Grund- oder Schichtwasser angetroffen.

## 5.3 Beurteilung der Untersuchungsergebnisse

Bei den im Deponiebereich durchgeführten Sondierungen (KB 17 und 18) wurden die Proben aus auffälligen Abschnitten des Bohrprofils (in der Regel schwarzes, feuchtes Material mit Geruch) entnommen.

Die Analysenergebnisse sind in Anlage 5 zusammengestellt.

### 5.3.1 Schwermetalle

Schwermetalle wurden in dieser Untersuchungsphase ausschließlich in Proben aus dem Deponiekörper analysiert. In den Proben 17/2 ist der Blei- (160 mg/kg) und der Kupferwert (170 mg/kg), in der Probe 18/2 der Bleiwert (190 mg/kg) leicht erhöht. Da in diesen Fällen der HW1 des Merkblatts 3.8/1 (je 100 mg/kg) mehr oder weniger deutlich überschritten ist, wurden die Parameter im Anschluss im Eluat bestimmt. In beiden Proben lagen die Werte unter den jeweiligen Prüfwerten der BBodSchV. Im Hinblick auf den Ort der Beurteilung ist nicht von einer Anreicherung der Stoffe auszugehen. Weiterer Handlungsbedarf ergibt sich derzeit nicht.

### 5.3.2 PAK

PAK wurden in dieser Untersuchungsphase ausschließlich in Proben aus dem Deponiekörper analysiert. In der Bodenprobe KB 17/1 wurde mit 5,3 mg PAK/kg eine geringfügige Überschreitung des Hilfswerts 1 des Merkblatts 3.8/1 von 5,0 mg/kg festgestellt, wobei Naphthaline nicht nachweisbar waren. In den anderen Proben wurde der PAK- Hilfswert 1 mit 1,13 mg/kg (KB 17/2), 0,61 mg/kg (KB 18/1) und 1,68 mg/kg (KB 18/2) deutlich unterschritten. Handlungsbedarf lässt sich aus unserer Sicht auf Grundlage der gefundenen Ergebnisse nicht ableiten.

### 5.3.3 MKW (C11-C39)

MKW wurden in dieser Untersuchungsphase ausschließlich in Proben aus dem Deponiekörper analysiert. MKW wurden in keiner Probe (KB 17/1, 17/2, 18/1 und 18/2) nachgewiesen. Weiterer Handlungsbedarf ergibt sich nicht.

### 5.3.4 BTEX

BTEX wurden sowohl in Bodenluftproben an jedem Sondierpunkt (KB 16-19), als auch in allen entnommenen Bodenproben (KB 16/1, 17/1, 17/2, 17/3, 18/1 und 18/2) bestimmt.

BTEX wurden weder in der Bodenluft noch in den entnommenen Bodenproben nachgewiesen. Bei KB 17/3 wurde im Gelände ein aromatischer Geruch wahrgenommen, der nur relativ kurze Zeit Bestand hatte. Eine messbare BTEX- Konzentration konnte bei der Bodenluftentnahme allerdings nicht ermittelt werden.

In Bezug auf die versuchte Eingrenzung des vorliegenden BTEX-Schadens ist festzuhalten, dass die tonige, blaugraue Schluffschicht bzw. die unterlagernden, sandigen Schichten, in denen bei den in der Vergangenheit durchgeführten Sondierungen BTEX gefunden wurden (siehe hierzu auch Profile in Anhang 1.4 und 1.5), bei den abgeteufte Sondierungen KB 16, 17 und 19 gerade erreicht wurden. Ein weiterer Bohrfortschritt war in diesen Fällen mit dem angewendeten Verfahren aufgrund der geologischen Gegebenheiten nicht möglich, so dass keine eindeutigen Aussagen zur Existenz von BTEX- Verunreinigungen an diesen Sondierpunkten getroffen werden können. Bei KB 18 wurden über das gesamte Bohrprofil (bis ca. 6,50 m uGOK) Deponieauffüllungen angetroffen.

Aufgrund der Analysenergebnisse der aus dem Deponiekörper gewonnenen Proben ist festzustellen, dass der BTEX-Schaden seine Ursache offenbar nicht in der Deponie hat. Unter Berücksichtigung der ursprünglich bei den Aushubmaßnahmen gewonnenen Erkenntnisse und der bei den Sondierungen KB 2 (292,2 mg BTEX/m<sup>3</sup>) und KB 12 (240 mg BTEX/m<sup>3</sup>) in der Bodenluft ermittelten Werte ist nach derzeitigem Kenntnisstand davon auszugehen, dass der Hauptschaden im Bereich KB2, Schachtbauwerk HS-S05, HS-S01 und KB12 lokalisiert ist (siehe Anhang 1.3).

Weitere Untersuchungen zur Eingrenzung des Schadens mittels Rammkernsondierungen sind aus unserer Sicht aufgrund der geologischen Gegebenheiten nicht erfolgsversprechend.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass in Bezug auf den vorliegenden BTEX- Schaden mit Hilfe der angewendeten Methode (Rammkernsondierungen) aufgrund der geologischen Gegebenheiten keine vertikale und horizontale Eingrenzung erfolgen kann. Um detailliertere Aussagen zum Umfang des vorliegenden BTEX-Schadens und dem davon ausgehenden Gefahrenpotential für das



Grundwasser treffen zu können, ist aus unserer Sicht die Einrichtung einer Grundwassermessstelle unter Berücksichtigung des Ausbauplans der bestehenden Grundwassermessstelle nahe der Deponie ca. 8 m tief (bis in den erbohrten rotbraunen Schluff-/Tonstein) abzuteufen. In der Grundwassermessstelle ist ein Pumpversuch und die Entnahme und Analytik von Luftproben durchzuführen.

## 6 Zusammenfassung und Empfehlungen zur weiteren Vorgehensweise

Ziel der aktuellen Untersuchungen war es, eine horizontale und vertikale Eingrenzung des im Rahmen älterer Untersuchungen (Aushubmaßnahmen, OU) gefundenen BTEX-Schadens vorzunehmen. Hierbei war festzustellen, ob der detektierte Schaden seinen Ursprung in der Niederndorfer Deponie haben könnte. Aufgrund der geologischen Gegebenheiten war beim Abteufen der Sondierungen mit Schwierigkeiten zu rechnen, da ältere Rammkernbohrungen gezeigt haben, dass unter der schluffigen Schicht, die nach den bislang vorliegenden Erkenntnissen eine horizontale Begrenzung des Schadens in Richtung Erdoberfläche darstellt, nicht selten Sandsteinlagen anstehen, die mit dem angewendeten Bohrverfahren (Rammkernsondierungen,  $d = 60$  mm) nicht zu durchteufen sind. Darüber hinaus waren auffällige Schichten im Deponiekörper auf ausgewählte Schadstoffparameter stichpunktartig zu untersuchen.

Die aus den Sondierbohrungen im Deponiekörper entnommenen Bodenproben weisen für die ausgewählten Schadstoffparameter keine relevanten Kontaminationen auf, so dass sich diesbezüglich kein weiterer Handlungsbedarf für die untersuchten Bereiche ergibt.

Aufgrund der Analysenergebnisse der aus dem Deponiekörper gewonnenen Proben ist festzustellen, dass der BTEX-Schaden seine Ursache offenbar nicht in der Deponie hat.

Weitere Erkenntnisse zur horizontalen und vertikalen Verbreitung des BTEX-Schadens konnten auf Grundlage der aktuellen Untersuchungsergebnisse nicht gewonnen werden. Es wird davon ausgegangen, dass der Hauptschaden im Bereich KB 2, Schachtbauwerk HS-S05, HS-S01 und KB 12 lokalisiert ist.

Weitere Untersuchungen zur Eingrenzung des Schadens mittels Rammkernsondierungen sind aufgrund der geologischen Gegebenheiten nicht erfolgsversprechend. Um detailliertere Aussagen zum Umfang des vorliegenden BTEX-Schadens und dem davon ausgehenden Gefahrenpotential für das Grundwasser treffen zu können, ist folgende weitere Vorgehensweise zu empfehlen:

- Einrichtung einer kombinierten Grundwassermessstelle Wasser/Bodenluft (Tiefe ca. 8 m) im Bereich des vermuteten Hauptschadens bei KB 2
- Durchführung eines Pumpversuchs sofern möglich
- Entnahme und Analytik von Luftproben, Analytik auf BTEX
- Entnahme von Boden- (im Rahmen der Bohrung) und Wasserproben, Analytik auf BTEX, C5-C10-Kohlenwasserstoffe und MTBE

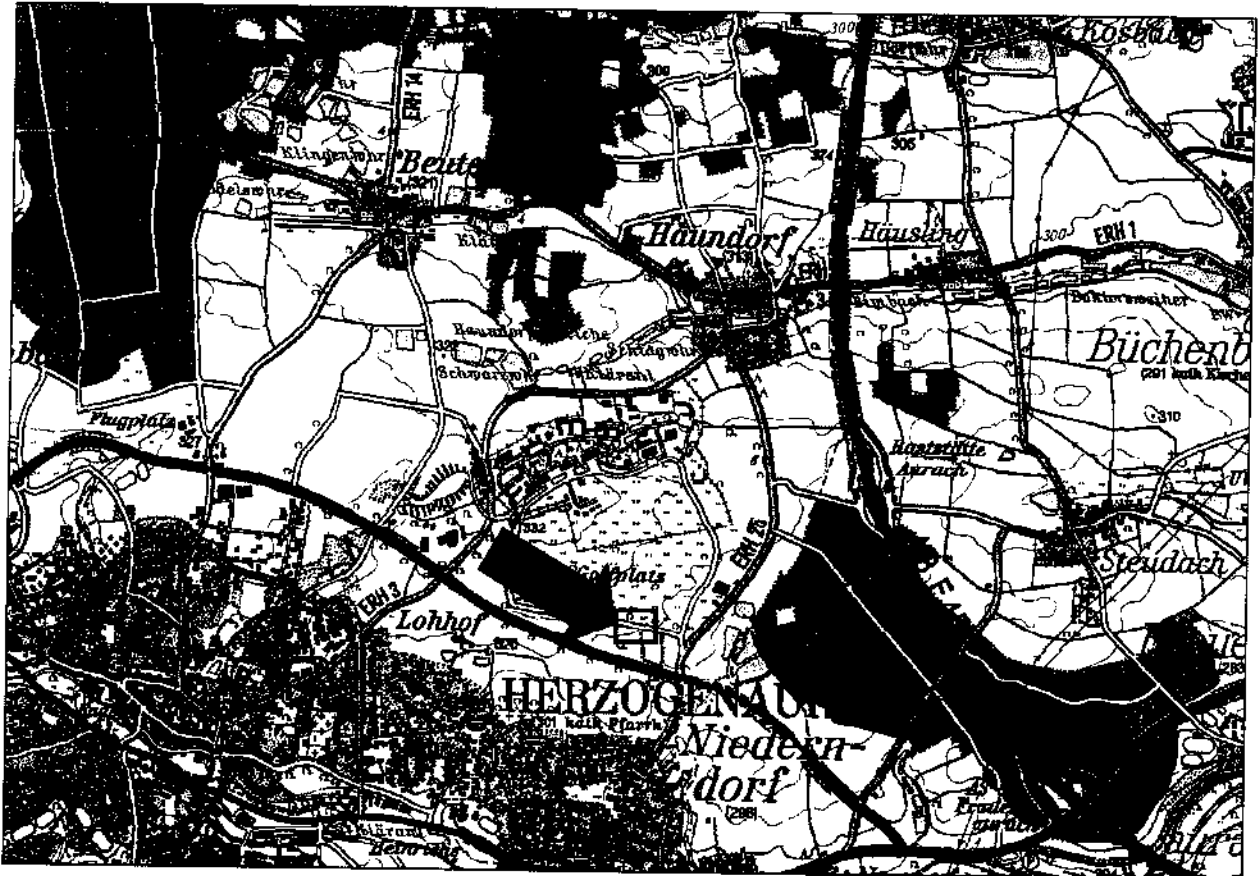
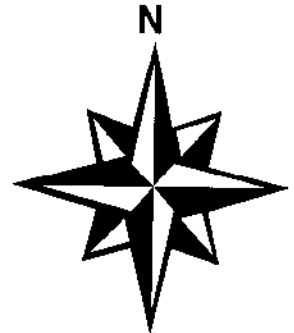
Kirchehrenbach, 22.07.2005

Dipl. Geol. W. Schaufuß

## **Anhang 1**

Orientierende Untersuchung Altlastenverdachtsfläche F49

Der markierter Bereich ist im Anhang 1.2 und Anhang 1.3 als Detailplan dargestellt (Maßstab 1 : 500).

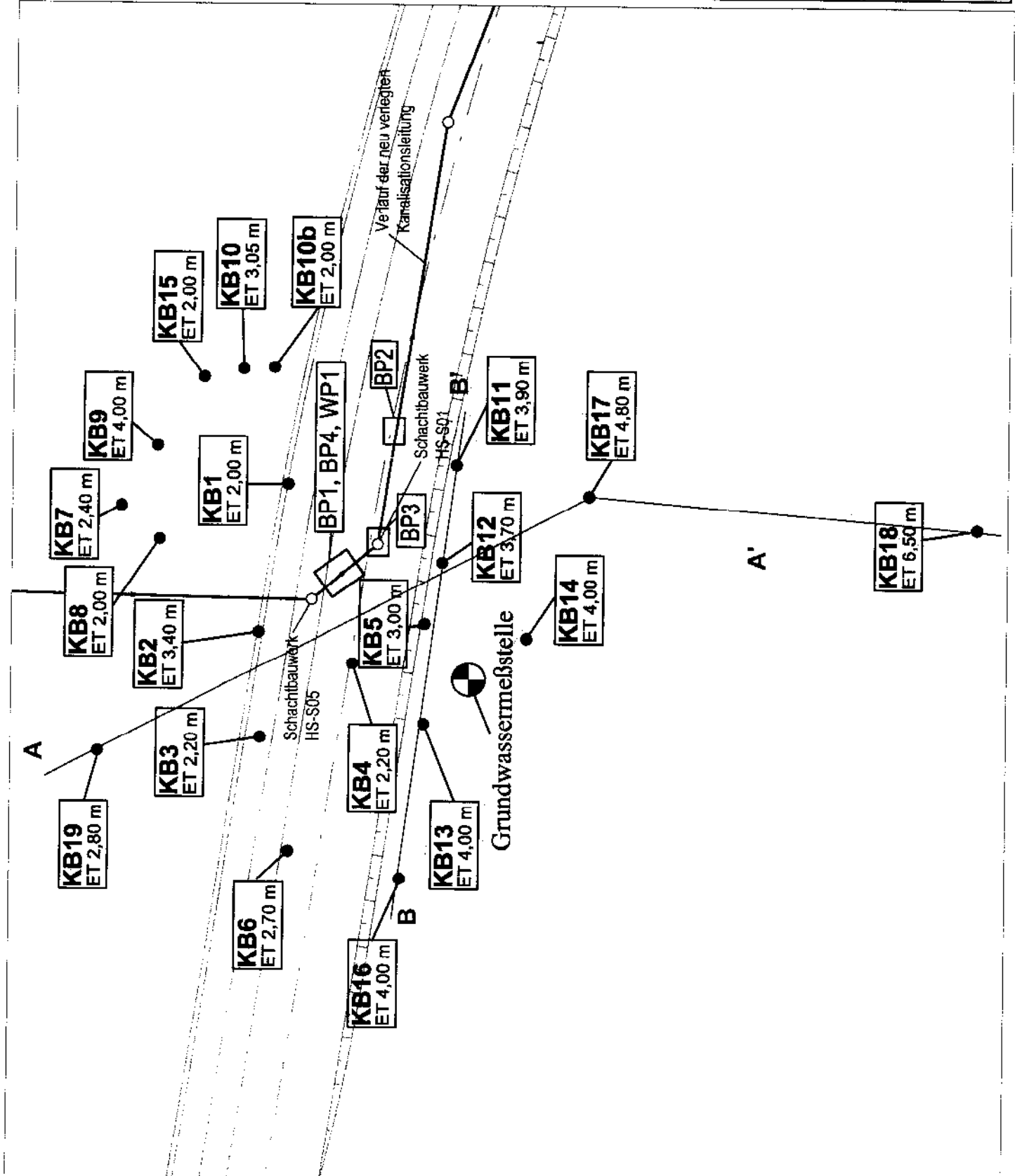




**Legende:**

- Entnahmereiche für die im Zuge der Kanalbauarbeiten entnommenen Boden- und Wasserproben
- Bohrsatzpunkte für die im Rahmen der orientierenden Untersuchung durchgeführten Rammsondierungen mit Angabe der Endtaufen (ET) in m u GOK
- Grundwassermessstelle

**Übersichtsplan mit Markierung des dargestellten Bildausschnitts**



G

Geotec GmbH  
Hauptstr. 64  
91334 Krotzbach

---

Auftraggeber: CBV (Umwelttechnikgesellschaft)  
Umwelttechnik mbH & Co. KG  
AdL-Quelle Str. 1  
91074 Hagenbrunn

Projekt: Orientierende Untersuchung F49  
Ort: Ramm-Baum  
MSTP, BPTD, Schalenbohrung  
nach: method. der Normreihe DTP/alle

---

Sondierpunkte und Probe-  
entnahmereiche

---

Datum: 21.07.2005	gezeichnet: M. Böhm	geprüft: W. Schaub	
Maßstab: 1:500	Bericht-Nr.: C14-5	Anhang: 1,2	



**Legende:**

- Bohrersatzpunkte der Rammkernsondierungen
- ⊕ Grundwassermeßstelle

Bodenluftmessergebnisse bezogen auf eine Entnahmetiefe von 2,80 - 3,00 m u. GOK

- Unterschreitung Hilfwert 1 für BTEX in der Bodenluft
- Überschreitung Hilfwert 1 für BTEX in der Bodenluft
- Überschreitung Hilfwert 2 für BTEX in der Bodenluft

Übersichtsplan mit Markierung des dargestellten Bildausschnitts



**KB9**  
keine BL  
ET 4,00 m  
kein aromatischer Geruch

**Aushub**  
BP3 (3,90 m): 59,0 mg MKW/kg  
C5 - C10 kein Nachweis

**KB13**  
BL (3,90 m)  
51,80 mg BTEX/m<sup>3</sup>

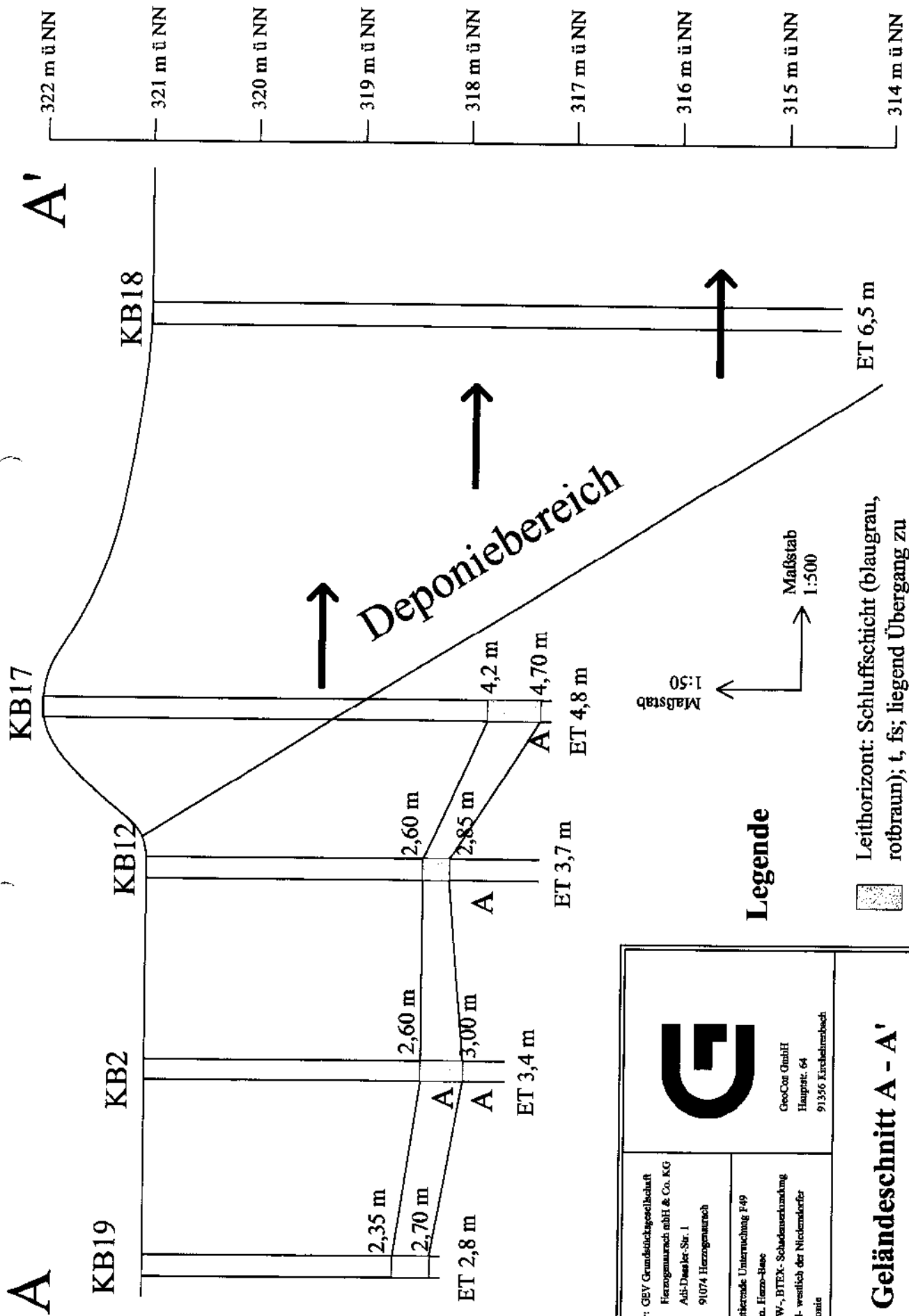
**KB5**  
BL (2,80 m)  
54,50 mg BTEX/m<sup>3</sup>

Grundwassermeßstelle

**Aushub**  
BP1 (1,5 - 2,0 m): 310 mg MKW/kg; 100 mg C5 - C10/kg  
BP4 (3,90 m): < 10 mg MKW/kg; 29,7 mg C5 - C10/kg  
WP1 (3,90 m): < 100 µg MKW/l; C5 - C10 kein Nachweis

**Aushub**  
BP2 (3,90 m): 150 mg MKW/kg  
C5 - C10 kein Nachweis

	Auftraggeber: GEV Grundlaborgesellschaft Messungswerte mbH & Co. KG Adl-Zentrale-Str. 1 91074 Herzogenaurach	Auftraggeber: Herrmannsweiler 91156 Kirchzartenbach
	Projektleiter: Christiane Unterwiesing 749 eMail: Herrmannsweiler MKW, BTEX, Schwebstaubmessung nach: westlich der Niedermühle Deponie	Auftraggeber: Herrmannsweiler 91156 Kirchzartenbach
<p><b>Lage der für die Klärung der Belastungssituation relevanten Bereiche und Sondierbohrungen</b></p>		
Datum: 21.07.2005	Gezeichnet: M. Böhm	geprüft: W. Schmitz
Maßstab: 1:500	Bereich: Bsc. C14-5	Anhang: 1,3



**Legende**

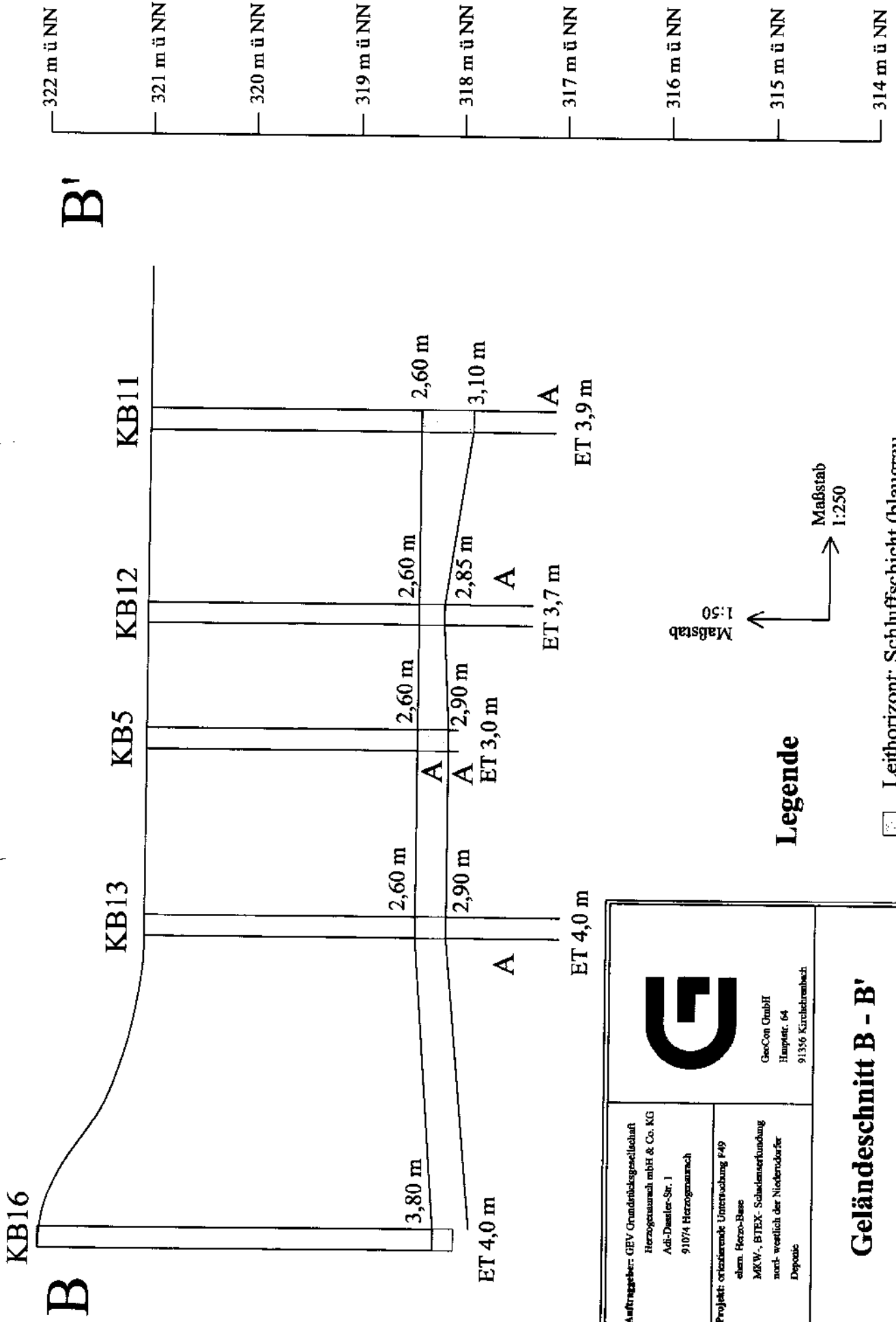
Maßstab 1:500

Maßstab 1:500

Leithorizont: Schluffschicht (blaugrau, roßbraun); t, fs; liegend Übergang zu feinsandigem Material

A aromatischer Geruch


<p><b>G</b></p> <p>GeoCon GmbH Hauptstr. 64 91356 Kirchheimbich</p>	
<p><b>Auftraggeber:</b> CEV Grundstücksgesellschaft Herzogsmarkt 10bH &amp; Co. KG Alt-Diesler-Str. 1 91074 Herzogenaurach</p>	<p><b>Projekt:</b> orientierende Untersuchung P49 ehem. Eisen-Bese MKW-, BTEX-, Schadstoffuntersuchung süd- westlich der Niedermärfar Deponie</p>
<p><b>Geländeschnitt A - A'</b></p>	
<p><b>Datum:</b> 21.07.2005</p>	<p><b>gezeichnet:</b> M. Bühne</p>
<p><b>Maßstab:</b> 50 / 500</p>	<p><b>geprüft:</b> W. Schaufuß</p>
	<p><b>Bericht-Bez.:</b> C14-5</p>
	<p><b>Anhang:</b> 1.4</p>



Maßstab 1:50  
Maßstab 1:250

**Legende**

- Leithorizont: Schluffschicht (blaugrau, rotbraun); t, fs; liegend Übergang zu feinsandigem Material
- A** aromatischer Geruch

 <p>GeoCon GmbH Hauptstr. 64 91356 Kirchbrunnbach</p>		
<p><b>Auftraggeber:</b> GEV Grundbesitzgesellschaft Herzogsaarwäld mBH &amp; Co. KG Adl-Deustler-Str. 1 91074 Herzogsaarwäld</p>	<p><b>Projekt:</b> ortstarrende Untersuchung F49 ehem. Herzo-Basse MKW, BTEX: Schadstofffundung nord- westlich der Niedermorfer Deponie</p>	
<h2 style="margin: 0;">Geländeschnitt B - B'</h2>		
Datum: 21.07.2005	gezeichnet: M. Böhme	geprüft: W. Scherf
Maßstab: 50 / 250	Bericht-Bez.: C14-5 Anhang: 1,5	



## **Anhang 2**

Anlage 1.1: Probenahmeplan Feststoffproben

Version: 2.0

Datum: 03.01.2005

### Probenahmeplan (Bodenproben, Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Grundwasser)

Grundlage: BBodSchV, LfU-/LfW-Merkblatt 3.8/4, E DIN ISO 10381-1

Anmerkung: nicht ausgefüllte Zellen sind aufgrund von Beobachtungen und Aufnahmen vor Ort zu ergänzen; Abweichungen von den Vorgaben sind zu vermerken.

#### Rahmendaten

- Projekt: *FV F49 / C 14-5*
- Probenahmeort/Adresse: *GEV-GELÄNDE HERZOGENAUACH / NIEDERNDORFER DEPONIE*
- Datum/Uhrzeit: *14.06.05*
- Bearbeiter: *W. SCHAUFUß*

#### Aufgabenstellung

- Ziel der Untersuchung: *EINGRENZUNG EINES BTEX-SCHADENS*
- Untersuchungsphase:
  - OU
  - DU
  - sonstige: .....
- Zu Betrachtende Wirkungspfade:
  - Boden-Grundwasser
  - Boden-Mensch
  - Boden-Pflanze

#### Vorbereitende Arbeiten

- Spartenklärung
  - ist erfolgt  ja  nein
  - Plansätze vorhanden  ja  nein
  - vorliegende Pläne: */*
  - Einsatz Metallsuchgerät erforderlich  ja  nein
- Ortsbesichtigung
  - ist erfolgt  ja  nein
  - Datum der Ortsbesichtigung: *19.03.04*
  - Probenahmepunkte sind gekennzeichnet  ja  nein
  - Art der Kennzeichnung: */*
  - Auffälligkeiten/Besonderheiten: */*
- bereits vorliegende Untersuchungen (z.B. HE): *EINZELUNTERSUCHUNGEN AUSHAß, OU*
- besteht Verdacht auf das Vorhandensein von Kampfmitteln:  ja  nein



Anlage 1.1: Probenahmeplan Feststoffproben

Version: 2.0  
Datum: 03.01.2005

Standortdaten

- Geologische Verhältnisse Kartenblatt: 1:25.000 NR. 6431  
Zu erwartende Schichten: Km B<sub>u</sub>, Km C MIT LETTENLAGEN  
Zu erwartende Bodenarten: SAND, TON
- Vorfluter, vermutete GW-Fließrichtung: SÜDEN (AURACH)
- aktuelle Nutzung: BAUGEBIET
- ehemalige Nutzung: KASERNENGELÄNDE
- Kontaminationsverdacht: STANDORT EHEMALIGER TANK, DEPONIE
- vermutete Schadstoffparameter: BTEX, EVTL. SM, PAH, MKW IN DER DEPONIE

Ausführung der Probenahme

- mögliche Probleme bei der Probenahme: /
- Aufschlussverfahren:
  - Handbohrung (Pürckhauer o.ä.)
  - Rammkernsondierung
  - Schürf-/Baugrube
  - Haufwerksbeprobung
  - Stechzylinder/Stechrahmen
  - Sonstige: .....
- Arbeitsschutzmaßnahmen:
  - Fußschutz
  - Kopfschutz
  - Augenschutz (BEI SALZSÄUREEINSATZ)
  - Handschutz, Art: LEDER, BUTYL-KAUTSCHUK
  - Schutzanzug, Art: EINWEG
  - Atemschutz, Art: P2
  - Gaswarngerät
  - sonstige Arbeitsschutzmaßnahmen: GEHÖRSCHUTZ

- Probenmenge

Max. Korngröße in mm	Mindestmenge in l bzw. kg
≤ 2	0,5/0,8
> 2 bis ≤ 20	1/1,6
> 20 bis ≤ 50	2/3,2
> 50 bis ≤ 120	5/8
> 120	Stück = Einzelprobe

Anlage 1.1: Probenahmeplan Feststoffproben

Version: 2.0

Datum: 03.01.2005

- Probenahmetiefen

variabel bei Wirkungspfad Boden-Grundwasser, i.d.R.: horizont- und schichtbezogen (Tiefenintervall max. 1m); Sonderproben bei organoleptischen Auffälligkeiten; bei Kontaminationsverdacht keine dichtenden Horizonte durchteufen; Rückstellproben aus Horizonten unter- und oberhalb organoleptisch auffälliger Schichten)

nutzungsabhängig bei Wirkungspfad Boden-Mensch

Beprobung einer Fläche (10-25 Beprobungspunkte)

Beprobung von Teilflächen (bei unterschiedlichen Nutzungen)

Nutzung	Beprobungstiefe
Kinderspielfläche, Wohngebiet (einschl. Hausgärten)	0-10 cm
	10-35 cm
	0-2 cm (bei Relevanz des inhalativen Aufnahmepfads)*
Park- und Freizeitanlagen	0-10 cm
	0-2 cm (bei Relevanz des inhalativen Aufnahmepfads)*
Industrie- und Gewerbe- grundstücke	0-10 cm
	0-2 cm (bei Relevanz des inhalativen Aufnahmepfads)*
Nutzgarten	0-30 cm
	30-60 cm

relevante Feinkornfraktion bis 63 µm

- Probenteilung (Mischkreuz, Viertel etc.) erforderlich:  ja  nein

- Entsorgung von kontaminierten Restmaterialien: Entsorgungsweg: ZWISCHENLAGER WASSBACH  
Abfallschlüsselnummer: 17.05.03  
Sammelbehälter: SPANNRINGDECKELFASS

- Standort von kraftstoffbetriebenen Fahrzeugen beachten:  ja  nein

Probenahmestrategie (siehe Skizze)

- Größe der zu untersuchenden Fläche

- Größe der zu untersuchenden Fläche

Raster (1/4 bis 1/3 der Seitenfläche der Verdachtsfläche; Abstand zwischen den Rasterpunkten <100m) KREISFÖRMIG VOM VERMUTETEN ZENTRUM AUS

Rasterbeprobung für den Wirkungspfad Boden-Mensch w.o., bei sensiblen Flächen (Wohngebiet, Kinderspielplatz) Rastergrößen <50x50m; Herstellung einer flächenbezogenen Mischprobe aus 10-25 Einzeleinstichen am Rasterpunkt (pro Mischprobe max. 200m<sup>2</sup> Beprobungsfläche)

Sonderfall bei Wirkungspfad Boden-Mensch für angenommene annähernd gleichmäßige Schadstoffverteilung: Mischprobe aus 15-25 Einzelproben (gleichmäßig über Beprobungsfläche verteilt mit 1 Mischprobe je Teilfläche)



Anlage 1.1: Probenahmeplan Feststoffproben

Version: 2.0

Datum: 03.01.2005

- <500 m<sup>2</sup> (keine Aufteilung)
- 1.000-10.000 m<sup>2</sup> (Teilung für jeweils 1.000m<sup>2</sup>, mindestens aber 3 Teilflächen)
- >10.000m<sup>2</sup> (mindestens 10 Teilflächen)
- Punktförmig (bei entsprechenden Verdachtsmomenten und vermuteten Kontaminations-  
schwerpunkten)

- Grundwasseruntersuchungen empfehlenswert:  ja  nein *BEI SCHICHTWASSER*

- Bodenluftuntersuchungen empfehlenswert:  ja  nein

#### Probenentnahme und Probenhandling

- Bodenansprache und Aufnahme von Bohrprofilen, Probenahme, -transport und -lagerung (QHB, Anlage 1.3)

- Besonderheiten (z.B. Vorbehandlung): .....

- Untersuchungsstelle (Labor): *ORGLAB* .....

#### Fotos

Bildnr.:

GeoCon GmbH  
Hauptstr. 64  
91356 Kirchehrenbach  
Tel. 09191/797878  
Fax 09191/797880

# Qualitätsmanagement

## Handbuch, Anlagenteil 1



GeoCon GmbH

Anlage 1.1: Probenahmeplan Feststoffproben

Version: 2.0

Datum: 03.01.2005

Anhang A: Skizze (Himmelsrichtung und Kennzeichnung der Probenahmestellen!)

SIEHE SEPARATER PLAN

Probenahmepunkte aus älteren Untersuchungen  
O geplante Beprobungspunkte mit Endteufen und Aufschlussart  
X reale Beprobungspunkte mit Endteufen und Aufschlussart

Maßstab:

Vom Probenahmeplan abweichende Vorgehensweise (mit Begründung):

VERLAGERUNG DER SONDIERPUNKTE WEGEN ÖRTLICHER  
BEOBACHTUNGEN.

Datum: 15.06.05

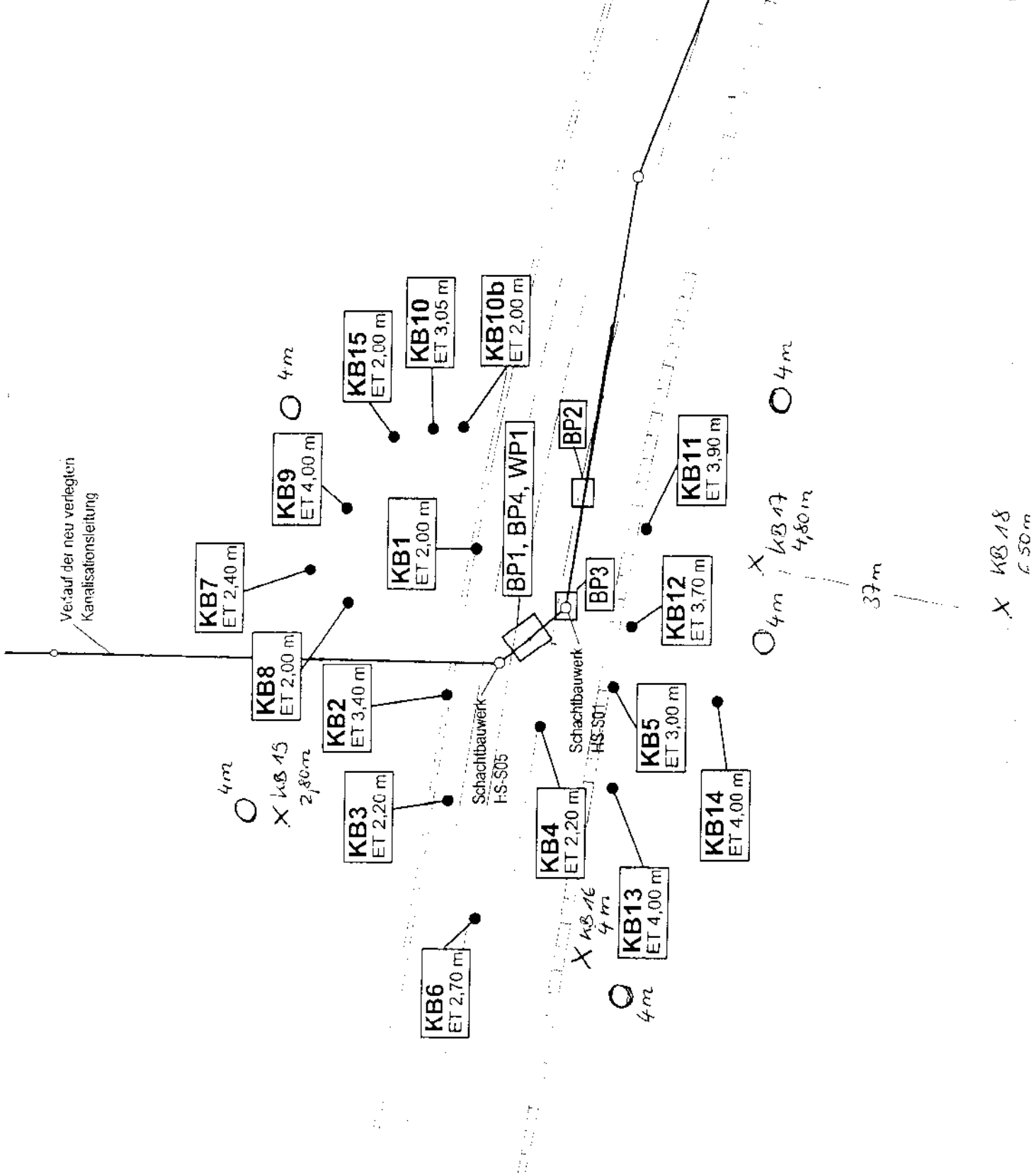
Bearbeiter: *W. Hauf*



**Legende:**

- Entnahmebereiche für die im Zuge der Kanalbauarbeiten entnommenen Boden- und Wasserproben
- Bohransatzpunkte für die im Rahmen der orientierenden Untersuchungen durchgeführten Rammsondierungen mit Angabe der Endtiefen (ET) in m u. GOK

Übersichtsplan mit Markierung des dargestellten Bidausschnitts



**ALFA-INGENIEUR** GbR V. Gumboldt-Sprella-Haß  
 Ingenieurgesellschaft & Co. KG  
 Am Alten Markt 30 · 3  
 53104 Bergheim

Projekt: Dienstleistungs-Untersuchung zur  
 Orientierung der  
 M.M.W. H.F.F.X. Schachtbauarbeiten  
 sowie bezüglich der Probestandorte, Beprobung  
 U.S. 2024, Projekt-Nr. 2024/01

Gumboldt  
 Gumboldt  
 Gumboldt

---

### Sondierpunkte und Probe-entnahmebereiche

Datum:	29.06.2024	Gezeichnet von:	W. Schmalz
Skizze:	1:500	Revisoren:	A. H. H. H.

GeoCon GmbH  
Hauptstr. 64  
91356 Kirchhehnbach  
Tel. 09191/797878  
Fax 09191/797880

# Qualitätsmanagement

## Handbuch, Anlagenteil 1



GeoCon GmbH

Anlage 1.3: Probenahmeprotokoll Feststoffproben

Version: 2.0

Datum: 03.01.2005

### Probenahmeprotokoll Feststoffproben – Allgemeine Daten

Titeldaten	
Projektbezeichnung (Nummer/Name): <b>C14-5, F49 GEV-GELÄNDE</b>	
Bezeichnung Probenahmepunkt: <b>KB 16</b>	Datum: <b>15.06.05</b>
Bearbeiter Name, Tel.: <b>W. SCHAUFUß, 09191 / 670645</b>	Projektleiter Name, Tel.: <b>W. SCHAUFUß, 09191 / 670645</b>
Standortbeschreibung	
Gemeinde: <b>STADT HERZOGENAUERACH</b>	Landkreis: <b>ERLANGEN - HÖCHSTADT</b>
Flurnummer: <b>21310</b>	Gemarkung: <b>NIEDERNDORF</b>
Topographische Karte: <b>TK 50 / 6530</b>	Rechtswert: <b>4421496</b> Hochwert: <b>5493573</b>
Höhe des Ansatzpunktes m ÜNN: <b>322</b>	Probenahmestelle: <b>FREI FLÄCHE</b>
Katasternummer:	
Aufnahmesituation/Auffälligkeiten	
Witterung: <b>SONNIG</b>	Außenlufttemperatur: <b>25°C</b>
Oberflächenversiegelung: <b>NEIN</b>	Flächennutzung: <b>WIESE</b>
Geländeneigung: <b>GENEIGT</b>	Geologischer Untergrund: <b>UNTERER BURGSANDSTEIN</b>
Vegetation: <b>GRAS</b>	Vegetationsschäden: <b>KEINE</b>
Grundwasser angetroffen in m uGOK: <b>NEIN</b>	Sonstiges: <b>/</b>
Aufschlussverfahren	
Aufschlussart: <b>RKS</b>	Endteufe in m: <b>4,00</b>
Bohrwerkzeug: <b>ELEKTROHAMMER</b>	Durchmesser Bohrwerkzeug in mm: <b>60</b>
Bohrloch wieder verfüllt mit: <b>/</b>	Oberfläche wiederhergestellt mit: <b>/</b>
Schichtaufnahme nach <input type="checkbox"/> DIN 4022 <input checked="" type="checkbox"/> Bodenk. Kart. 1996 <input type="checkbox"/> Schichtenverz. liegt bei	



Anlage 1.3: Probenahmeprotokoll Feststoffproben

Version: 2.0  
Datum: 03.01.2005

### Probenahmeprotokoll Feststoffproben - Profilsprache

Teufe <i>IN M</i>	0,00-2,80	2,80-3,50	3,50-3,80	3,80-4,00	
Bodenart/Gestein	SANDIGE AUFFÜLLUNG	S	U,t	U,fs,t	
Beimengungen	BAUSCHUTT KALKDRÜCKEN	-	-	-	
Grobbodenanteil	10-20%	-	-	-	
Carbonatgehalt	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	
Geruch	-	-	-	-	
Feuchte	TROCKEN	FEUCHT (UNTEN)	SCHWACH FEUCHT	SCHWACH FEUCHT	
Konsistenz	-	-	HALBFEST	HALBFEST	
Farbe	dbn, robn	bn	robn	hblgr	
Farbverteilung	fl	e	e	e	
Humusgehalt	h0	h0	h0	h0	
Hydromorphiemerkmale	-	-	-	-	
Probenbezeichnung	-	-	-	KB16/1	
Foto	-	-	-	-	
Bemerkungen (z.B. Kern- verlust, Stauchung, Hin- dernisse, sonstiges)	ROTE TUN- FETZEN	-	-	-	

- Bodenart:** Ton <0,002 mm (T), Schluff 0,002-0,063 mm (U), Sand 0,063-2,0 mm (S) / fein (f), mittel (m), grob (g) (vorgestellt) / schwach (2), mittel (3), stark (4) (nachgestellt) (Bestimmung KA S.138-140)
- Gestein:** Sandstein (Sst), Tonstein (Tst), Kalkstein (Kst), Mergelstein (Mst), Verwitterungslehm (L), Torf/Humus (H), Mудde/Faulschlamm (F), Fels allgemein (Z)
- Beimengungen:** Pflanzenreste (V), Torfreste (Hr), eckig/kantiges Gesteinsmaterial (Grus (Gr)), gerundetes Gesteinsmaterial (Kies (G)), Gesteinsmaterial >63 mm (Steine (X)), Ziegel (Zgl), Schlacke (Slk), organische Reste (Org), Glas (Gls), Kunststoffe (Kun)
- Grobbodenanteil:** >2 mm (Grus, Kies, Steine, Blöcke) in Vol%
- Carbonatgehalt:** c0 (keine Reaktion), c1 (Reaktion nicht sichtbar), c2 (schwache Reaktion), c3 (nicht anhaltendes Brausen), c4-c6 (starkes anhaltendes Schäumen)
- Geruch:** keiner (-), schwach (+), stark (++); Art (ölig, lösemittelhaltig etc.)
- Feuchte:** trocken, schwach feucht, feucht, stark feucht, naß, stark naß (KA S.113)
- Farbe:** blau (bl), braun (bn), gelb (ge), grün (gn), rot (ro), grau (gr), schwarz (sw), weiß (we), violett (vi), orange (or), oliv (ol), türkis (tk), ocker (oc) / -lich, stichig (li) (Zusatz dahinter) / sehr hell (hh), hell (h), dunkel (d), sehr dunkel (dd), leuchtend (le), fahl (fa), schmutzig (sm) (Zusatz davor)
- Farbverteilung:** einheitlich (e), marmoriert (mr), fleckig (fl), gebändert/gestreift (sf), geadert (ad), bunt (bu)
- Humusgehalt:** h0 (humusfrei), h1 (sehr schwach humos), h2 (schwach), h3 (mittel), h4 (stark), h6 (extrem), h7 (organisch)
- Hydromorphie:** oxidierte Fe-/mn-Verbindungen (e), reduzierte Eisenverbindungen (r)


**N.B. NICHT BESTIMMT**

Anlage 1.3: Probenahmeprotokoll Feststoffproben

Version: 2.0  
Datum: 03.01.2005

### Probenahmeprotokoll Feststoffproben – Probenahme/Probenhandling

Probenahmestrategie					
Rasterbeprobung: <input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein			Rastergröße:		
Fläche in m <sup>2</sup> bei Flächenmischprobe:			Punktförmige Beprobung: <input checked="" type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein		
Probenaufbereitung/-verpackung					
	Probenbezeichnung				
	KB 16/1				
Probemenge in kg	0,40				
Einzelprobe	X				
Mischprobe aus x Einzelproben	/				
Homogenisierung/Art	/				
Probenteilung/Art	/				
Probengefäß	BRAUNGLAS				
Schadstoffparameter	BTEX				
Rückstellprobe	/				
Sonstiges					
Vor-Ort-Messungen: /					
Bemerkungen, besondere Vorkommnisse: AB 4,00 m KEIN BOHR FORTSCHRITT					
Probentransport/-übergabe					
Kühlung:	ja <input checked="" type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	Temperatur: 4°C	Transportart:	VERSAND
Für die Richtigkeit der Angaben:					
Datum/Uhrzeit:	15.06.05 / 10:00			Unterschrift Probenehmer:	W. Klaus
Übergabe an Labor (Name):	PROBENLISTE			Unterschrift Labor:	
Datum/Uhrzeit:					

GeoCon GmbH Hauptstr. 64 91356 Kirchhehrenbach Tel. 09191/797878 Fax 09191/797880	<h1 style="margin: 0;">Qualitätsmanagement</h1> <h2 style="margin: 0;">Handbuch, Anlagenteil 1</h2>	 GeoCon GmbH
Anlage 1.3: Probenahmeprotokoll Feststoffproben	Version: 2.0  Datum: 03.01.2005	

### Probenahmeprotokoll Feststoffproben – Allgemeine Daten

<b>Titeldaten</b>	
Projektbezeichnung (Nummer/Name): <b>C14-5, F49 GEV-GELÄNDE</b>	
Bezeichnung Probenahmepunkt: <b>KB 17</b>	Datum: <b>15.06.05</b>
Bearbeiter Name, Tel.: <b>W. SCHAUFUß, 09191/670645</b>	Projektleiter Name, Tel.: <b>W. SCHAUFUß, 09191/670645</b>
<b>Standortbeschreibung</b>	
Gemeinde: <b>STADT HERZOGENAUERACH</b>	Landkreis: <b>ERLANGEN - HÖCHSTADT</b>
Flurnummer: <b>30510</b>	Gemarkung: <b>NIEDERNDORF</b>
Topographische Karte: <b>TK 50/6530</b>	Rechtswert: <b>4421532</b> Hochwert: <b>5493553</b>
Höhe des Ansatzpunktes m üNN: <b>322</b>	Probenahmestelle: <b>DEPONIE</b>
Katasternummer:	
<b>Aufnahmesituation/Auffälligkeiten</b>	
Witterung: <b>SONNIG</b>	Außenlufttemperatur: <b>25°C</b>
Oberflächenversiegelung: <b>NEIN</b>	Flächennutzung: <b>DEPONIE</b>
Geländeneigung: <b>EBEN</b>	Geologischer Untergrund: <b>UNTERER BURGANDSTEIN</b>
Vegetation: <b>WIESE</b>	Vegetationsschäden: <b>KEINE</b>
Grundwasser angetroffen in m uGOK: <b>NEIN</b>	Sonstiges: <b>/</b>
<b>Aufschlussverfahren</b>	
Aufschlussart: <b>RKS</b>	Endteufe in m: <b>4,80</b>
Bohrwerkzeug: <b>ELEKTROHAMMER</b>	Durchmesser Bohrwerkzeug in mm: <b>60</b>
Bohrloch wieder verfüllt mit: <b>/</b>	Oberfläche wiederhergestellt mit: <b>/</b>
Schichtaufnahme nach <input type="checkbox"/> DIN 4022 <input checked="" type="checkbox"/> Bodenk. Kart. 1996 <input type="checkbox"/> Schichtenverz. liegt bei	

Anlage 1.3: Probenahmeprotokoll Feststoffproben


Version: 2.0  
Datum: 03.01.2005

Probenahmeprotokoll Feststoffproben - Profilsprache

Teufe IN M	0,00-1,00	1,00-2,40	2,40-3,50	3,50-4,20	4,20-4,70	4,70-4,80
Bodenart/Gestein	BAUSCHUTT SANDIG	U, S	U, S	U, t	U, t, S	FS, u
Beimengungen	SCHOTTER, ZIEGEL	/	GLAS, KUNST- STOFFE ETC.	/	/	/
Grobbodenanteil	50-60%	/	60-70%	/	/	/
Carbonatgehalt	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Geruch	/	/	MUFFIG	/	/	AROMATISCH
Feuchte	TROCKEN	SCHWACH FEUCHT	SCHWACH FEUCHT	SCHWACH FEUCHT	SCHWACH FEUCHT	SCHWACH FEUCHT
Konsistenz	/	HALBFEST	HALBFEST	HALBFEST	HALBFEST	/
Farbe	hbn, dbn	bn	sw	robn	blgr	hblgr
Farbverteilung	fl	fl	e	e	e	e
Humusgehalt	h0	h0	h0	h0	h0	h0
Hydromorphiemerkmale	/	/	/	/	/	/
Probenbezeichnung	KB17/1	/	KB17/2	/	/	KB17/3
Foto	/	/	/	/	/	/
Bemerkungen (z.B. Kern- verlust, Stauchung, Hin- dernisse, sonstiges)	/	ROTBRÄUNE TONFETZEN	/	/	/	/

- Bodenart: Ton <0,002 mm (T), Schluff 0,002-0,063 mm (U), Sand 0,063-2,0 mm (S) / fein (f), mittel (m), grob (g) (vorgestellt) / schwach (2), mittel (3), stark (4) (nachgestellt) (Bestimmung KA S.138-140)
- Gestein: Sandstein (Sst), Tonstein (Tst), Kalkstein (Kst), Mergelstein (Mst), Verwitterungslehm (L), Torf/Humus (H), Mudde/Faulschlamm (F), Fels allgemein (Z)
- Beimengungen: Pflanzenreste (V), Torfreste (Hr), eckig/kantiges Gesteinsmaterial (Grus (Gr)), gerundetes Gesteinsmaterial (Kies (G)), Gesteinsmaterial >63 mm (Steine (X)), Ziegel (Zgl), Schlacke (Slk), organische Reste (Org), Glas (Gls), Kunststoffe (Kun)
- Grobbodenanteil: >2 mm (Grus, Kies, Steine, Blöcke) in Vol%
- Carbonatgehalt: c0 (keine Reaktion), c1 (Reaktion nicht sichtbar), c2 (schwache Reaktion), c3 (nicht anhaltendes Brausen), c4-c6 (starkes anhaltendes Schäumen)
- Geruch: keiner (-), schwach (+), stark (++) / Art (ölig, lösemittelhaltig etc.)
- Feuchte: trocken, schwach feucht, feucht, stark feucht, naß, stark naß (KA S.113)
- Farbe: blau (bl), braun (bn), gelb (ge), grün (gn), rot (ro), grau (gr), schwarz (sw), weiß (we), violett (vi), orange (or), oliv (ol), türkis (tk), ocker (oc) / -lich, stichig (li) (Zusatz dahinter) / sehr hell (hh), hell (h), dunkel (d), sehr dunkel (dd), leuchtend (le), fahl (fa), schmutzig (sm) (Zusatz davor)
- Farbverteilung: einheitlich (e), marmoriert (mr), fleckig (fl), gebändert/gestreift (sf), geädert (ad), bunt (bu)
- Humusgehalt: h0 (humusfrei), h1 (sehr schwach humos), h2 (schwach), h3 (mittel), h4 (stark), h6 (extrem), h7 (organisch)
- Hydromorphie: oxidierte Fe-/mn-Verbindungen (e), reduzierte Eisenverbindungen (r)

n.b. NICHT BESTIMMT

GeoCon GmbH Hauptstr. 64 91356 Kirchhehrenbach Tel. 09191/797878 Fax 09191/797880	<h2 style="margin: 0;">Qualitätsmanagement</h2> <h1 style="margin: 0;">Handbuch, Anlagenteil 1</h1>	 GeoCon GmbH
Anlage 1.3: Probenahmeprotokoll Feststoffproben	Version: 2.0  Datum: 03.01.2005	

### Probenahmeprotokoll Feststoffproben – Probenahme/Probenhandling

Probenahmestrategie				
Rasterbeprobung: <input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein	Rastergröße:			
Fläche in m <sup>2</sup> bei Flächenmischprobe:	Punktförmige Beprobung: <input checked="" type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein			
Probenaufbereitung/-verpackung				
	Probenbezeichnung			
	KB 17/11	KB 17/12	KB 17/13	
Probemenge in kg	0,40	0,40	0,50	
Einzelprobe	X	X	X	
Mischprobe aus x Einzelproben	/	/	/	
Homogenisierung/ Art	/	/	/	
Probenteilung/ Art	/	/	/	
Probengefäß	BRAUNGLAS	BRAUNGLAS	BRAUNGLAS	
Schadstoffparameter	BTEX, PAK, MKW, SM	BTEX, PAK, MKW, SM	BTEX	
Rückstellprobe	/	/	/	
Sonstiges				
Vor-Ort-Messungen: /				
Bemerkungen, besondere Vorkommnisse: AB 4,80 m KEIN BOHRFORTSCHRITT				
Probentransport/-übergabe				
Kühlung: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>	Temperatur: 40C	Transportart: VERSAND		
Für die Richtigkeit der Angaben:				
Datum/Uhrzeit: 15.06.05 / 11:30		Unterschrift Probenehmer: <i>W. Klauß</i>		
Übergabe an Labor (Name): PROBENLISTE		Unterschrift Labor:		
Datum/Uhrzeit:				

Anlage 1.3: Probenahmeprotokoll Feststoffproben

Version: 2.0  
Datum: 03.01.2005

Probenahmeprotokoll Feststoffproben – Allgemeine Daten

Titeldaten	
Projektbezeichnung (Nummer/Name): <b>C 14-5, F49 GEV-GELÄNDE</b>	
Bezeichnung Probenahmepunkt: <b>KB 18</b>	Datum: <b>15.06.05</b>
Bearbeiter Name, Tel.: <b>W. SCHAUFUß, 09191/670645</b>	Projektleiter Name, Tel.: <b>W. SCHAUFUß, 09191/670645</b>
Standortbeschreibung	
Gemeinde: <b>STADT HERZOGENAUERACH</b>	Landkreis: <b>ERLANGEN-HÖCHSTADT</b>
Flurnummer: <b>30510</b>	Gemarkung: <b>NIEDERDORF</b>
Topographische Karte: <b>TK 50/6530</b>	Rechtswert: <b>4421523</b> Hochwert: <b>5433516</b>
Höhe des Ansatzpunktes m üNN: <b>321</b>	Probenahmestelle: <b>DEPONIE</b>
Katasternummer:	
Aufnahmesituation/Auffälligkeiten	
Witterung: <b>SONNIG</b>	Außenlufttemperatur: <b>26°C</b>
Oberflächenversiegelung: <b>NEIN</b>	Flächennutzung: <b>DEPONIE</b>
Geländeneigung: <b>EBEN</b>	Geologischer Untergrund: <b>NICHT ERREICHT</b>
Vegetation: <b>KEINE</b>	Vegetationsschäden: <b>KEINE</b>
Grundwasser angetroffen in m uGOK: <b>NEIN</b>	Sonstiges: <b>/</b>
Aufschlussverfahren	
Aufschlussart: <b>RKS</b>	Endteufe in m: <b>6,50</b>
Bohrwerkzeug: <b>ELEKTROHAMMER</b>	Durchmesser Bohrwerkzeug in mm: <b>60</b>
Bohrloch wieder verfüllt mit: <b>/</b>	Oberfläche wiederhergestellt mit: <b>/</b>
Schichtaufnahme nach <input type="checkbox"/> DIN 4022 <input checked="" type="checkbox"/> Bodenk. Kart. 1996 <input type="checkbox"/> Schichtenverz. liegt bei	

Anlage 1.3: Probenahmeprotokoll Feststoffproben

Version: 2.0

Datum: 03.01.2005

### Probenahmeprotokoll Feststoffproben - Profilsprache

Teufe <i>IN M</i>	0,00-2,80	2,80-6,50			
Bodenart/Gestein	BALUSCHUT SANDIG	AUFFÜLLUNG SANDIG			
Beimengungen	STEMM, ZIEGEL, GEL, SCHUTT	DIVERSE AB- FÄLLE, SCHUTT			
Grobbodenanteil	40-50%	40-50%			
Carbonatgehalt	n.b.	n.b.			
Geruch	DEPONIE- TYPISCH	DEPONIE- TYPISCH			
Feuchte	TROCKEN BIS FEUCHT	TROCKEN BIS FEUCHT			
Konsistenz	/	/			
Farbe	gr, bn, ro, sw	gr, bn, ro, sw			
Farbverteilung	fl	fl			
Humusgehalt	h0	h0			
Hydromorphiemerkmale	/	/			
Probenbezeichnung	KB 1811 (2,00-2,60)	KB 1812 (6,00-6,50)			
Foto	/	/			
Bemerkungen (z.B. Kern- verlust, Stauchung, Hin- dernisse, sonstiges)	SCHWARZES MATERIAL GERUCHSINTENSIV (PROBEN)				

- Bodenart: Ton <0,002 mm (T), Schluff 0,002-0,063 mm (U), Sand 0,063-2,0 mm (S) / fein (f), mittel (m), grob (g) (vorgestellt) / schwach (2), mittel (3), stark (4) (nachgestellt) (Bestimmung KA S.138-140)
- Gestein: Sandstein (Sst), Tonstein (Tst), Kalkstein (Kst), Mergelstein (Mst), Verwitterungslehm (L), Torf/Humus (H), Mudde/Faulschlamm (F), Fels allgemein (7)
- Beimengungen: Pflanzenreste (V), Torfreste (Hr), eckig/kantiges Gesteinsmaterial (Grus (Gr)), gerundetes Gesteinsmaterial (Kies (G)), Gesteinsmaterial >63 mm (Steine (X)), Ziegel (Zgl), Schlacke (Slk), organische Reste (Org), Glas (Gls), Kunststoffe (Kun)
- Grobbodenanteil: >2 mm (Grus, Kies, Steine, Blöcke) in Vol%
- Carbonatgehalt: c0 (keine Reaktion), c1 (Reaktion nicht sichtbar), c2 (schwache Reaktion), c3 (nicht anhaltendes Brausen), c4-c6 (starkes anhaltendes Schäumen)
- Geruch: keiner (-), schwach (+), stark (++); Art (ölig, lösemittelhaltig etc.)
- Feuchte: trocken, schwach feucht, feucht, stark feucht, naß, stark naß (KA S.113)
- Farbe: blau (bl), braun (bn), gelb (ge), grün (gn), rot (ro), grau (gr), schwarz (sw), weiß (we), violett (vi), orange (or), oliv (ol), türkis (tk), ocker (oc) / -lich, stichig (li) (Zusatz dahinter) / sehr hell (hh), hell (h), dunkel (d), sehr dunkel (dd), leuchtend (le), fahl (fa), schmutzig (sm) (Zusatz davor)
- Farbverteilung: einheitlich (e), marmoriert (mr), fleckig (fl), gebändert/gestreift (sf), geadert (ad), bunt (bu)
- Humusgehalt: h0 (humusfrei), h1 (sehr schwach humos), h2 (schwach), h3 (mittel), h4 (stark), h6 (extrem), h7 (organisch)
- Hydromorphie: oxidierte Fe-/mn-Verbindungen (c), reduzierte Eisenverbindungen (r)

*n.b. NICHT BESTIMMT*


Anlage 1.3: Probenahmeprotokoll Feststoffproben

Version: 2.0  
Datum: 03.01.2005

Probenahmeprotokoll Feststoffproben – Probenahme/Probenhandling

Probenahmestrategie					
Rasterbeprobung: <input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein			Rastergröße:		
Fläche in m <sup>2</sup> bei Flächenmischprobe:			Punktförmige Beprobung: <input checked="" type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein		
Probenaufbereitung/-verpackung					
	Probenbezeichnung				
	KB 1811	KB 1812			
Probemenge in kg	0,40	0,40			
Einzelprobe	X	X			
Mischprobe aus x Einzelproben	/	/			
Homogenisierung/ Art	/	/			
Probenteilung/ Art	/	/			
Probengefäß	BRAUNGLAS	BRAUNGLAS			
Schadstoffparameter	BTEX, PAH, MKW, SM	BTEX, PAH, MKW, SM			
Rückstellprobe	/	/			
Sonstiges					
Vor-Ort-Messungen: /					
Bemerkungen, besondere Vorkommnisse: ANSTEHENDES WURDE NICHT ERBOHRT					
Probentransport/-übergabe					
Kühlung: ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>	Temperatur: 4°C	Transportart: VERSAND			
Für die Richtigkeit der Angaben:					
Datum/Uhrzeit: 15.06.05 11:30			Unterschrift Probenehmer: Wildamp		
Übergabe an Labor (Name): PROBENLISTE			Unterschrift Labor:		
Datum/Uhrzeit:					



GeoCon GmbH Hauptstr. 64 91356 Kirchhehrenbach Tel. 09191/797878 Fax 09191/797880	<h1 style="margin: 0;">Qualitätsmanagement</h1> <h2 style="margin: 0;">Handbuch, Anlagenteil 1</h2>	 GeoCon GmbH
Anlage 1.3: Probenahmeprotokoll Feststoffproben	Version: 2.0  Datum: 03.01.2005	

### Probenahmeprotokoll Feststoffproben – Allgemeine Daten

Titeldaten	
Projektbezeichnung (Nummer/Name): <b>C 14-5, F49 GEU-GELÄNDE</b>	
Bezeichnung Probenahmepunkt: <b>KB 13</b>	Datum: <b>15.06.05</b>
Bearbeiter Name, Tel.: <b>W. SCHAUFUß, 05121/670645</b>	Projektleiter Name, Tel.: <b>W. SCHAUFUß, 05121/670645</b>
Standortbeschreibung	
Gemeinde: <b>STADT HERZOGENAURACH</b>	Landkreis: <b>ERLANGEN-HÖCHSTADT</b>
Flurnummer: <b>21310</b>	Gemarkung: <b>NIEDERNDORF</b>
Topographische Karte: <b>TK 50/6530</b>	Rechtswert: <b>4421508</b> Hochwert: <b>5493600</b>
Höhe des Ansatzpunktes m üNN: <b>321</b>	Probenahmestelle: <b>FREIFLÄCHE</b>
Katasternummer:	
Aufnahmesituation/Auffälligkeiten	
Witterung: <b>SONNIG</b>	Außenlufttemperatur: <b>27°C</b>
Oberflächenversiegelung: <b>NEIN</b>	Flächennutzung: <b>BAULAND</b>
Geländeneigung: <b>EBEN</b>	Geologischer Untergrund: <b>UNTERER BUNDSANDSTEIN</b>
Vegetation: <b>WIESE</b>	Vegetationsschäden: <b>KEINE</b>
Grundwasser angetroffen in m uGOK: <b>NEIN</b>	Sonstiges: <b>/</b>
Aufschlussverfahren	
Aufschlussart: <b>RKS</b>	Endteufe in m: <b>2,80</b>
Bohrwerkzeug: <b>ELEKTROHAMMER</b>	Durchmesser Bohrwerkzeug in mm: <b>60</b>
Bohrloch wieder verfüllt mit: <b>/</b>	Oberfläche wiederhergestellt mit: <b>/</b>
Schichtaufnahme nach <input type="checkbox"/> DIN 4022 <input checked="" type="checkbox"/> Bodenk. Kart. 1996 <input type="checkbox"/> Schichtenverz. liegt bei	



Anlage 1.3: Probenahmeprotokoll Feststoffproben

Version: 2.0

Datum: 03.01.2005

## Probenahmeprotokoll Feststoffproben - Profilsprache

Teufe <i>IN M</i>	0,00-0,40	0,40-0,90	0,90-1,30	1,30-2,35	2,35-2,80
Bodenart/Gestein	u,s	u,s	u,t	u,t	u,t,fs
Beimengungen	/	/	/	/	/
Grobbodenanteil	/	/	/	/	/
Carbonatgehalt	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Geruch	/	/	/	/	/
Feuchte	TROCKEN	SCHWACH FEUCHT	SCHWACH FEUCHT	SCHWACH FEUCHT	SCHWACH FEUCHT
Konsistenz	FEST	HALBFEST	HALBFEST	HALBFEST	HALBFEST
Farbe	grbn	ocbn	blgr	robn	blgr
Farbverteilung	sf	sf	e	e	e
Humusgehalt	h0	h0	h0	h0	h0
Hydromorphie	/	/	/	/	/
Probenbezeichnung	/	/	/	/	/
Foto	/	/	/	/	/
Bemerkungen (z.B. Kernverlust, Stauchung, Hindernisse, sonstiges)	/	/	/	/	ZUNAHME DES KI- ANTEILS NACH UNTEN

- Bodenart: Ton <0,002 mm (T), Schluff 0,002-0,063 mm (U), Sand 0,063-2,0 mm (S) / fein (f), mittel (m), grob (g) (vorgestellt) / schwach (2), mittel (3), stark (4) (nachgestellt) (Bestimmung KA S.138-140)
- Gestein: Sandstein (Sst), Tonstein (Tst), Kalkstein (Kst), Mergelstein (Mst), Verwitterungslehm (L), Torf/Humus (H), Muddel/Faulschlamm (F), Fels allgemein (Z)
- Beimengungen: Pflanzenreste (V), Torfreste (Hr), eckig/kantiges Gesteinsmaterial (Grus (Gr)), gerundetes Gesteinsmaterial (Kies (G)), Gesteinsmaterial >63 mm (Steine (X)), Ziegel (Zgl), Schlacke (Slk), organische Reste (Org), Glas (Gls), Kunststoffe (Kun)
- Grobbodenanteil: >2 mm (Grus, Kies, Steine, Blöcke) in Vol%
- Carbonatgehalt: c0 (keine Reaktion), c1 (Reaktion nicht sichtbar), c2 (schwache Reaktion), c3 (nicht anhaltendes Brausen), c4-c6 (starkes anhaltendes Schäumen)
- Geruch: keiner (-), schwach (+), stark (++) ; Art (ölig, lösemittelhaltig etc.)
- Feuchte: trocken, schwach feucht, feucht, stark feucht, naß, stark naß (KA S.113)
- Farbe: blau (bl), braun (bn), gelb (ge), grün (gn), rot (ro), grau (gr), schwarz (sw), weiß (we), violett (vi), orange (or), oliv (ol), türkis (tk), ocker (oc) / -lich, stichig (li) (Zusatz dahinter) / sehr hell (hh), hell (h), dunkel (d), sehr dunkel (dd), leuchtend (le), fahl (fa), schmutzig (sm) (Zusatz davor)
- Farbverteilung: einheitlich (e), marmoriert (mr), fleckig (fl), gebändert/gestreift (sf), geadert (ad), bunt (bu)
- Humusgehalt: h0 (humusfrei), h1 (sehr schwach humos), h2 (schwach), h3 (mittel), h4 (stark), h6 (extrem), h7 (organisch)
- Hydromorphie: oxidierte Fe-/mn-Verbindungen (e), reduzierte Eisenverbindungen (r)

**n.b. NICHT BESTIMMT**

GeoCon GmbH  
 Hauptstr. 64  
 91356 Kirchhehrenbach  
 Tel. 09191/797878  
 Fax 09191/797880

Qualitätsmanagement  
 Handbuch, Anlagenteil 1



GeoCon GmbH

Anlage 1.3: Probenahmeprotokoll Feststoffproben

Version: 2.0

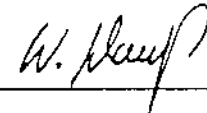
Datum: 03.01.2005

Probenahmeprotokoll Feststoffproben – Probenahme/Probenhandling

Probenahmestrategie					
Rasterbeprobung: <input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein			Rastergröße:		
Fläche in m <sup>2</sup> bei Flächenmischprobe:			Punktförmige Beprobung: <input checked="" type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein		
Probenaufbereitung/-verpackung					
	Probenbezeichnung				
Probemenge in kg					
Einzelprobe	KEINE				
Mischprobe aus x Einzelproben	PROBENAHME,				
Homogenisierung/ Art	DA KEINE AUFFÄLLIGKEITEN				
Probenteilung/ Art					
Probengefäß					
Schadstoffparame- ter					
Rückstellprobe					
Sonstiges					
Vor-Ort-Messungen: /					
Bemerkungen, besondere Vorkommnisse: AB 2,80 m KEIN BOHRFORTSCHRITT					
Probentransport/-übergabe					
Kühlung:	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	Temperatur:	Transportart:	
Für die Richtigkeit der Angaben:					
Datum/Uhrzeit: 15.06.05 / 15:30			Unterschrift Probenehmer: W. Lauf		
Übergabe an Labor (Name):					
Datum/Uhrzeit:			Unterschrift Labor:		

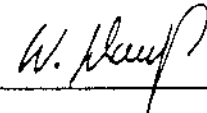
Protokoll zur Entnahme von Bodenluftproben

Titeldaten			
Projektbezeichnung: <b>DU ALTLASTENVERDACHTSFLÄCHE F43 GEV-GELÄNDE</b>			
Projekt-/Auftragsnummer: <b>C14-5</b>		Auftraggeber: <b>GEV</b>	
Untersuchungsstelle/Labor: <b>ORGALAB GMBH</b>		Beprobungspunkt: <b>KB 16</b>	
Labornummer: <b>0560</b>		Datum der Probenahme: <b>15.06.05</b>	
Sachbearbeiter: <b>W. SCHAUFUß</b>		Probennehmer: <b>W. SCHAUFUß</b>	
Standortbeschreibung			
Gemeinde: <b>STADT HERZOGENAURACH</b>		Landkreis: <b>ERLANGEN-HÖCHSTADT</b>	
Flurnummer/Flurstück: <b>213/0</b>		Gemarkung: <b>NIEDERNDORF</b>	
Rechtswert: <b>4421996</b> Hochwert: <b>5493573</b>		Höhe des Ansatzpunktes [m über NN]: <b>322</b>	
Kartenblatt: <b>FÜRTH</b>		Katasternummer: <b>TK 50/6530</b>	
Aufnahmesituation			
Oberflächenversiegelung: <input checked="" type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> Asphalt / Beton <input type="checkbox"/> Sonstiges:			
Vegetation: <b>KEINE</b>			
Witterung: <b>SONNIG</b>	Luftdruck [hPa]: <b>N.B.</b>	Temp. Außenluft [°C]: <b>25</b>	Rel. Luftfeuchtigk. [%]: <b>N.B.</b>
Aktuelle Flächennutzung: <b>WIESE</b>			
Geologischer Untergrund: <b>UNTERER BURGSAIDSTEIN</b>			
Reliefform: <b>GENEIGT</b>			
Aufschluss- und Entnahmeverfahren			
Aufschlussart: <input checked="" type="checkbox"/> Rammkernsonde <input type="checkbox"/> Schlitzsonde <input type="checkbox"/> Sonstiges:			
Bohrwerkzeug: <b>BOHRHAMMER</b>		Bohrgerätetyp: <b>WACKER ELEKTROHAMMER</b>	
Sondendurchmesser [mm]: <b>30</b>		Bohrlochdurchmesser [mm]: <b>60</b>	
Bohr-/Endtiefe [m]: <b>4,00</b>		Abdichtung des Bohrlochs: <b>NEIN</b>	
Ausbau mit Filterrohr: <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja, von:      bis:			
Grundwasser <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja, angetroffen bei (m u GOK):			
Schichtaufnahme nach <input checked="" type="checkbox"/> DIN 4022 <input checked="" type="checkbox"/> KA 4 <input type="checkbox"/> Schichtenverzeichnis liegt bei			
Bohrloch wiederverfüllt mit: <b>NEIN</b>			
Art des Entnahmeverfahrens: <b>NEUMAYR-METHODE</b>			
Art der Entnahmestelle: <input type="checkbox"/> stationär <input checked="" type="checkbox"/> temporär			

<b>Probennahme / Vor-Ort-Bestimmungen</b>		
Projekt-/Auftragsnummer: C14-5	Labornummer: 0560	Beprobungspunkt: KB16
Datum und Uhrzeit der Probennahme: 15.06.05/10:00		Probenbezeichnung: BL163
Probenehmer: W. SCHAUFUß		
Art des Entnahmeverfahrens: NEUMAYR-METHODE		
Art der Probensammlung:		
<input checked="" type="checkbox"/> Gassammelgefäß	<input type="checkbox"/> Adsorptionsröhrchen	<input type="checkbox"/> Direktmessung
<input type="checkbox"/> Headspace-Gläschen <input type="checkbox"/> Pasteurpipette <input checked="" type="checkbox"/> Sonstige: GLASAMPULLE	Typ: Adsorbens:	<input type="checkbox"/> GC-MS <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Volumen [ml]: 1	Volumen [ml]:	Volumen [ml]:
Mehrfachbeprobung: <input type="checkbox"/> ja, Anzahl: <input checked="" type="checkbox"/> nein		
Vor-Ort-Messungen:		
<input type="checkbox"/> CO <sub>2</sub> [Vol%]:	<input type="checkbox"/> O <sub>2</sub> [Vol %]:	<input type="checkbox"/> CH <sub>4</sub> [Vol%]:
<input type="checkbox"/> H <sub>2</sub> S [ppm]:	<input type="checkbox"/> Sonstige:	<input type="checkbox"/> Bodenluft-Temp. [°C]:
Unterdruck [mbar]:	Volumenstrom [l/h]:	Absaugdauer [min]:
Entnahmemenge [l]:		
<b>Sonstiges:</b>		
Dichtheitsprüfung der Entnahmesonde: JA		
Spülung der Sammelgefäße: NEIN		Reinigung der Bohr- und Entnahmegerate: JA
<b>Probentransport und -lagerung</b>		
Transport ins Labor am:	<input type="checkbox"/> ungekühlt	<input type="checkbox"/> gekühlt <input checked="" type="checkbox"/> dunkel
Transportart:	<input type="checkbox"/> Kurier <input type="checkbox"/> Post <input checked="" type="checkbox"/> direkt	<input type="checkbox"/> Sonstige
Lagerung der Proben:	<input type="checkbox"/> ungekühlt	<input type="checkbox"/> gekühlt <input checked="" type="checkbox"/> dunkel
<b>Bemerkungen / besondere Vorkommnisse</b>		
ENTNAHMETIEFE: 300 m		
Für die Richtigkeit der Angaben		
Datum / Uhrzeit: 15.06.05/10:00		Unterschrift Probennehmer: 
Übergabe der Probe an Untersuchungsstelle/Labor		
Datum/Uhrzeit:		Unterschrift Untersuchungsstelle:

### Protokoll zur Entnahme von Bodenluftproben

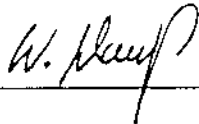
<b>Titeldaten</b>			
Projektbezeichnung: <b>DU ALTLASTENVERDACHTSFLÄCHE F45 GEV-GELÄNDE</b>			
Projekt-/Auftragsnummer: <b>C14-5</b>		Auftraggeber: <b>GEV</b>	
Untersuchungsstelle/Labor: <b>ORGALAB GMBH</b>		Beprobungspunkt: <b>KB17</b>	
Labornummer: <b>0561</b>		Datum der Probennahme: <b>15.06.05</b>	
Sachbearbeiter: <b>W. SCHAUFUSS</b>		Probennehmer: <b>W. SCHAUFUSS</b>	
<b>Standortbeschreibung</b>			
Gemeinde: <b>STADT HERZOGENAURACH</b>		Landkreis: <b>ERLANGEN-HÖCHSTADT</b>	
Flurnummer/Flurstück: <b>30510</b>		Gemarkung: <b>NIEDERNDORF</b>	
Rechtswert: <b>4421532</b> Hochwert: <b>5493553</b>		Höhe des Ansatzpunktes [m über NN]: <b>322</b>	
Kartenblatt: <b>FÜRTH</b>		Katasternummer: <b>TK 50/6530</b>	
<b>Aufnahmesituation</b>			
Oberflächenversiegelung: <input checked="" type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> Asphalt / Beton <input type="checkbox"/> Sonstiges:			
Vegetation: <b>KEINE</b>			
Witterung: <b>SÖNNIG</b>	Luftdruck [hPa]: <b>N.B.</b>	Temp. Außenluft [°C]: <b>25</b>	Rel. Luftfeuchtigk. [%]: <b>N.B.</b>
Aktuelle Flächennutzung: <b>DEPONIE</b>			
Geologischer Untergrund: <b>UNTERER BURGANDSTEIN</b>			
Reliefform: <b>EBENE</b>			
<b>Aufschluss- und Entnahmeverfahren</b>			
Aufschlussart: <input checked="" type="checkbox"/> Rammkernsonde <input type="checkbox"/> Schlitzsonde <input type="checkbox"/> Sonstiges:			
Bohrwerkzeug: <b>BOHRHAMMER</b>		Bohrgerätetyp: <b>WACKER ELEKTROHAMMER</b>	
Sondendurchmesser [mm]: <b>30</b>		Bohrlochdurchmesser [mm]: <b>60</b>	
Bohr-/Endtiefe [m]: <b>4,80</b>		Abdichtung des Bohrlochs: <b>NEIN</b>	
Ausbau mit Filterrohr: <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja, von:      bis:			
Grundwasser <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja, angetroffen bei (m u GOK):			
Schichtaufnahme nach <input checked="" type="checkbox"/> DIN 4022 <input checked="" type="checkbox"/> KA 4 <input type="checkbox"/> Schichtenverzeichnis liegt bei			
Bohrloch wiederverfüllt mit: <b>NEIN</b>			
Art des Entnahmeverfahrens: <b>NEUMAYR - METHODE</b>			
Art der Entnahmestelle: <input type="checkbox"/> stationär <input checked="" type="checkbox"/> temporär			

Probennahme / Vor-Ort-Bestimmungen		
Projekt-/Auftragsnummer: C14-5	Labornummer: 0561	Beprobungspunkt: KB17
Datum und Uhrzeit der Probennahme: 15.06.05 / 11:30		Probenbezeichnung: BL17
Probenehmer: W. SCHAUFUß		
Art des Entnahmeverfahrens: NEUMAYR - METHODE		
Art der Probensammlung:		
<input checked="" type="checkbox"/> Gassammelgefäß	<input type="checkbox"/> Adsorptionsröhrchen	<input type="checkbox"/> Direktmessung
<input type="checkbox"/> Headspace-Gläschen <input type="checkbox"/> Pasteurpipette <input checked="" type="checkbox"/> Sonstige: GLASAMPULLE	Typ: Adsorbens:	<input type="checkbox"/> GC-MS <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Volumen [ml]: 1	Volumen [ml]:	Volumen [ml]:
Mehrfachbeprobung: <input type="checkbox"/> ja, Anzahl: <input checked="" type="checkbox"/> nein		
Vor-Ort-Messungen:		
<input type="checkbox"/> CO <sub>2</sub> [Vol%]:	<input type="checkbox"/> O <sub>2</sub> [Vol %]:	<input type="checkbox"/> CH <sub>4</sub> [Vol%]:
<input type="checkbox"/> H <sub>2</sub> S [ppm]:	<input type="checkbox"/> Sonstige:	<input type="checkbox"/> Bodenluft-Temp. [°C]:
Unterdruck [mbar]:	Volumenstrom [l/h]:	Absaugdauer [min]:
Entnahmemenge [l]:		
Sonstiges:		
Dichtheitsprüfung der Entnahmesonde: JA		
Spülung der Sammelgefäße: NEIN	Reinigung der Bohr- und Entnahmegerate: JA	
Probentransport und -lagerung		
Transport ins Labor am:	<input type="checkbox"/> ungekühlt	<input type="checkbox"/> gekühlt <input checked="" type="checkbox"/> dunkel
Transportart:	<input type="checkbox"/> Kurier <input type="checkbox"/> Post <input checked="" type="checkbox"/> direkt	<input type="checkbox"/> Sonstige
Lagerung der Proben:	<input type="checkbox"/> ungekühlt <input type="checkbox"/> gekühlt	<input checked="" type="checkbox"/> dunkel
Bemerkungen / besondere Vorkommnisse:		
ENTNAHMETIEFE: 300 m		
Für die Richtigkeit der Angaben		
Datum / Uhrzeit: 15.06.05 / 11:30	Unterschrift Probennehmer: 	
Übergabe der Probe an Untersuchungsstelle/Labor		
Datum/Uhrzeit:	Unterschrift Untersuchungsstelle:	

Protokoll zur Entnahme von Bodenluftproben

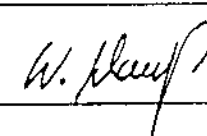
Titeldaten			
Projektbezeichnung: <b>DU ALTASTENVERDACHTSFLÄCHE F45 GEV-GELÄNDE</b>			
Projekt-/Auftragsnummer: <b>C14-5</b>		Auftraggeber: <b>GEV</b>	
Untersuchungsstelle/Labor: <b>ORGALAB GMBH</b>		Beprobungspunkt: <b>KB18</b>	
Labornummer: <b>0562</b>		Datum der Probenahme: <b>15.06.05</b>	
Sachbearbeiter: <b>W. SCHAUFUß</b>		Probennehmer: <b>W. SCHAUFUß</b>	
Standortbeschreibung:			
Gemeinde: <b>STADT HERZOGENAURACH</b>		Landkreis: <b>ERLANGEN-HÖCHSTADT</b>	
Flurnummer/Flurstück: <b>30510</b>		Gemarkung: <b>NIEDERDORF</b>	
Rechtswert: <b>4421529</b> Hochwert: <b>5483516</b>		Höhe des Ansatzpunktes [m über NN]: <b>321</b>	
Kartenblatt: <b>FÜRTH</b>		Katasternummer: <b>TK 50/6530</b>	
Aufnahmesituation:			
Oberflächenversiegelung: <input checked="" type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> Asphalt / Beton <input type="checkbox"/> Sonstiges:			
Vegetation: <b>KEINE</b>			
Witterung: <b>SUNNIG</b>	Luftdruck [hPa]: <b>N.B.</b>	Temp. Außenluft [°C]: <b>26</b>	Rel. Luftfeuchtigk. [%]: <b>N.B.</b>
Aktuelle Flächennutzung: <b>DEPONIE</b>			
Geologischer Untergrund: <b>NICHT ERBOHRT</b>			
Reliefform: <b>EBENE</b>			
Aufschluss- und Entnahmeverfahren:			
Aufschlussart: <input checked="" type="checkbox"/> Rammkernsonde <input type="checkbox"/> Schlitzsonde <input type="checkbox"/> Sonstiges:			
Bohrwerkzeug: <b>BOHRHAMMER</b>		Bohrgerätetyp: <b>WACKER ELEKTROHAMMER</b>	
Sondendurchmesser [mm]: <b>30</b>		Bohrlochdurchmesser [mm]: <b>60</b>	
Bohr-/Endtiefe [m]: <b>6,50</b>		Abdichtung des Bohrlochs: <b>NEIN</b>	
Ausbau mit Filterrohr: <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja, von:      bis:			
Grundwasser <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja, angetroffen bei (m u GOK):			
Schichtaufnahme nach <input checked="" type="checkbox"/> DIN 4022 <input checked="" type="checkbox"/> KA 4 <input type="checkbox"/> Schichtenverzeichnis liegt bei			
Bohrloch wiederverfüllt mit: <b>NEIN</b>			
Art des Entnahmeverfahrens: <b>NEUMAYR - METHODE</b>			
Art der Entnahmestelle: <input type="checkbox"/> stationär <input checked="" type="checkbox"/> temporär			



Probennahme / Vor-Ort-Bestimmungen		
Projekt-/Auftragsnummer: <b>C14-5</b>	Labornummer: <b>0563</b>	Beprobungspunkt: <b>KB 18</b>
Datum und Uhrzeit der Probennahme: <b>15.06.05 / 13:30</b>		Probenbezeichnung: <b>BL 18</b>
Probenehmer: <b>W. SCHAUFUß</b>		
Art des Entnahmeverfahrens: <b>NEUMAYR-METHODE</b>		
Art der Probensammlung:		
<input checked="" type="checkbox"/> Gassammelgefäß	<input type="checkbox"/> Adsorptionsröhrchen	<input type="checkbox"/> Direktmessung
<input type="checkbox"/> Headspace-Gläschen <input type="checkbox"/> Pasteurpipette <input checked="" type="checkbox"/> Sonstige: <b>GLASAMPULLE</b>	Typ: Adsorbens:	<input type="checkbox"/> GC-MS <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Volumen [ml]: <b>1</b>	Volumen [ml]:	Volumen [ml]:
Mehrfachbeprobung: <input type="checkbox"/> ja, Anzahl:	<input checked="" type="checkbox"/> nein	
Vor-Ort-Messungen:		
<input type="checkbox"/> CO <sub>2</sub> [Vol%]:	<input type="checkbox"/> O <sub>2</sub> [Vol%]:	<input type="checkbox"/> CH <sub>4</sub> [Vol%]:
<input type="checkbox"/> H <sub>2</sub> S [ppm]:	<input type="checkbox"/> Sonstige:	<input type="checkbox"/> Bodenluft-Temp. [°C]:
Unterdruck [mbar]:	Volumenstrom [l/h]:	Absaugdauer [min]:
Entnahmemenge [l]:		
Sonstiges:		
Dichtheitsprüfung der Entnahmesonde: <b>JA</b>		
Spülung der Sammelgefäße: <b>NEIN</b>	Reinigung der Bohr- und Entnahmegerate: <b>JA</b>	
Probentransport und -lagerung		
Transport ins Labor am:	<input type="checkbox"/> ungekühlt	<input type="checkbox"/> gekühlt <input checked="" type="checkbox"/> dunkel
Transportart:	<input type="checkbox"/> Kurier <input type="checkbox"/> Post <input checked="" type="checkbox"/> direkt	<input type="checkbox"/> Sonstige
Lagerung der Proben:	<input type="checkbox"/> ungekühlt	<input type="checkbox"/> gekühlt <input checked="" type="checkbox"/> dunkel
Bemerkungen / besondere Vorkommnisse		
<b>ENTNAHMETIEFE: 3,00m</b>		
Für die Richtigkeit der Angaben		
Datum / Uhrzeit: <b>15.06.05 / 13:30</b>	Unterschrift Probennehmer: 	
Übergabe der Probe an Untersuchungsstelle/Labor		
Datum/Uhrzeit:	Unterschrift Untersuchungsstelle:	

Protokoll zur Entnahme von Bodenluftproben

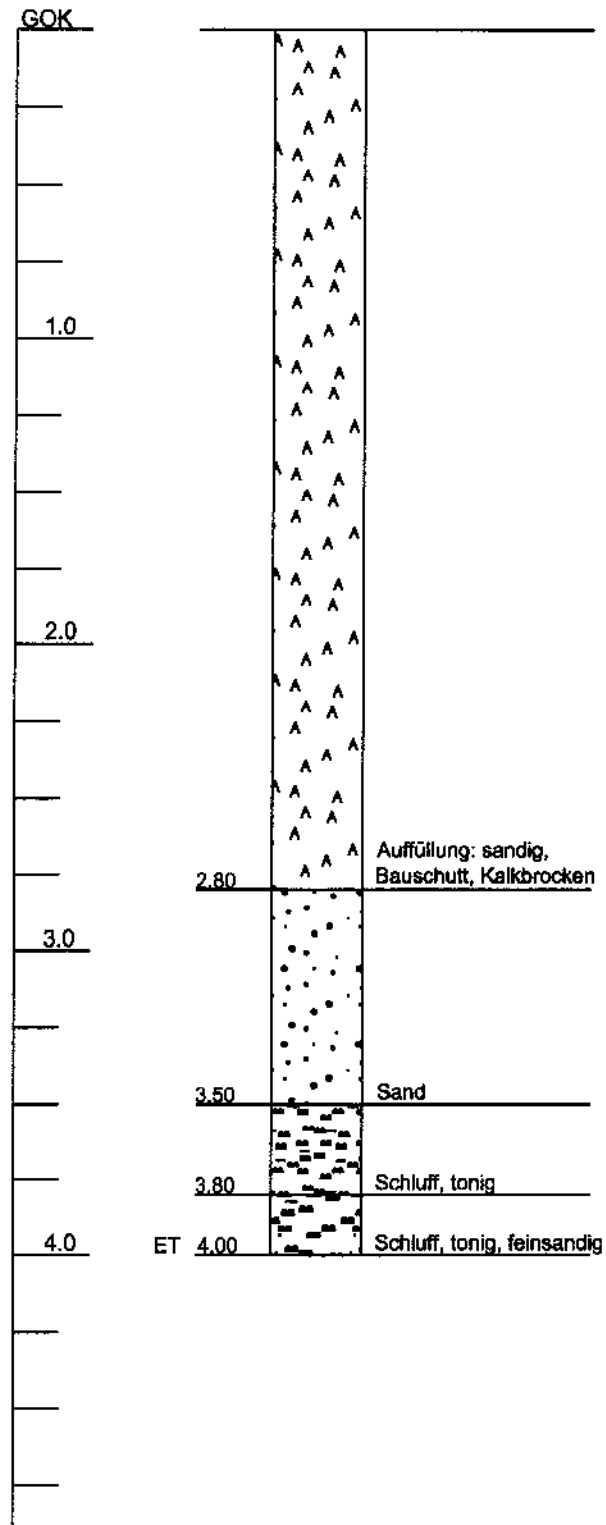
Titeldaten			
Projektbezeichnung: <b>DU ALTASTENVERDACHTSFLÄCHE F45 GEV-GELÄNDE</b>			
Projekt-/Auftragsnummer: <b>C14-5</b>		Auftraggeber: <b>GEV</b>	
Untersuchungsstelle/Labor: <b>ORGALAB GMBH</b>		Beprobungspunkt: <b>KB19</b>	
Labornummer: <b>0563</b>		Datum der Probennahme: <b>15.06.05</b>	
Sachbearbeiter: <b>W. SCHAUFUß</b>		Probennehmer: <b>W. SCHAUFUß</b>	
Standortbeschreibung			
Gemeinde: <b>STADT HERZOGENAURACH</b>		Landkreis: <b>ERLANGEN-HÖCHSTADT</b>	
Flurnummer/Flurstück: <b>21310</b>		Gemarkung: <b>NIEDERNDORF</b>	
Rechtswert: <b>4421508</b> Hochwert: <b>5433600</b>		Höhe des Ansatzpunktes [m über NN]: <b>321</b>	
Kartenblatt: <b>FÜRTH</b>		Katasternummer: <b>TK 50/16530</b>	
Aufnahmesituation			
Oberflächenversiegelung: <input checked="" type="checkbox"/> ohne <input type="checkbox"/> Asphalt / Beton <input type="checkbox"/> Sonstiges:			
Vegetation: <b>KEINE</b>			
Witterung: <b>Sonnig</b>	Luftdruck [hPa]: <b>N.B.</b>	Temp. Außenluft [°C]: <b>27</b>	Rel. Luftfeuchtigk. [%]: <b>N.B.</b>
Aktuelle Flächennutzung: <b>BAULAND</b>			
Geologischer Untergrund: <b>UNTERER BURGSANDSTEIN</b>			
Reliefform: <b>EBENE</b>			
Aufschluss- und Entnahmeverfahren			
Aufschlussart: <input checked="" type="checkbox"/> Rammkernsonde <input type="checkbox"/> Schlitzsonde <input type="checkbox"/> Sonstiges:			
Bohrwerkzeug: <b>BOHRHAMMER</b>		Bohrgerätetyp: <b>WACKER ELEKTROHAMMER</b>	
Sondendurchmesser [mm]: <b>30</b>		Bohrlochdurchmesser [mm]: <b>60</b>	
Bohr-/Endtiefe [m]: <b>2,80</b>		Abdichtung des Bohrlochs: <b>NEIN</b>	
Ausbau mit Filterrohr: <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja, von:      bis:			
Grundwasser <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja, angetroffen bei (m u GOK):			
Schichtaufnahme nach <input checked="" type="checkbox"/> DIN 4022 <input checked="" type="checkbox"/> KA 4 <input type="checkbox"/> Schichtenverzeichnis liegt bei			
Bohrloch wiederverfüllt mit: <b>NEIN</b>			
Art des Entnahmeverfahrens: <b>NEUMAYR - METHODE</b>			
Art der Entnahmestelle: <input type="checkbox"/> stationär <input checked="" type="checkbox"/> temporär			

<b>Probennahme / Vor-Ort-Bestimmungen</b>		
Projekt-/Auftragsnummer: <b>C14-5</b>	Labornummer: <b>0563</b>	Beprobungspunkt: <b>KB19</b>
Datum und Uhrzeit der Probennahme: <b>15.06.05 / 15:30</b>		Probenbezeichnung: <b>BL 19</b>
Probenehmer: <b>W. SCHAUFUß</b>		
Art des Entnahmeverfahrens: <b>NEUMAYR-METHODE</b>		
Art der Probensammlung:		
<input checked="" type="checkbox"/> Gassammelgefäß	<input type="checkbox"/> Adsorptionsröhrchen	<input type="checkbox"/> Direktmessung
<input type="checkbox"/> Headspace-Gläschen <input type="checkbox"/> Pasteurpipette <input checked="" type="checkbox"/> Sonstige: <b>GLASAMPULLE</b>	Typ: Adsorbens:	<input type="checkbox"/> GC-MS <input type="checkbox"/> Sonstiges:
Volumen [ml]: <b>1</b>	Volumen [ml]:	Volumen [ml]:
Mehrfachbeprobung: <input type="checkbox"/> ja, Anzahl: <input checked="" type="checkbox"/> nein		
Vor-Ort-Messungen:		
<input type="checkbox"/> CO <sub>2</sub> [Vol%]:	<input type="checkbox"/> O <sub>2</sub> [Vol %]:	<input type="checkbox"/> CH <sub>4</sub> [Vol%]:
<input type="checkbox"/> H <sub>2</sub> S [ppm]:	<input type="checkbox"/> Sonstige:	<input type="checkbox"/> Bodenluft-Temp. [°C]:
Unterdruck [mbar]:	Volumenstrom [l/h]:	Absaugdauer [min]:
Entnahmemenge [l]:		
Sonstiges:		
Dichtheitsprüfung der Entnahmesonde: <b>JA</b>		
Spülung der Sammelgefäße: <b>NEIN</b>	Reinigung der Bohr- und Entnahmegerate: <b>JA</b>	
<b>Probentransport und -lagerung</b>		
Transport ins Labor am:	<input type="checkbox"/> ungekühlt	<input type="checkbox"/> gekühlt <input checked="" type="checkbox"/> dunkel
Transportart:	<input type="checkbox"/> Kurier <input type="checkbox"/> Post <input checked="" type="checkbox"/> direkt	<input type="checkbox"/> Sonstige
Lagerung der Proben:	<input type="checkbox"/> ungekühlt	<input type="checkbox"/> gekühlt <input checked="" type="checkbox"/> dunkel
<b>Bemerkungen / besondere Vorkommnisse:</b>		
<b>ENTNAHMETIEFE 3,80 m</b>		
Für die Richtigkeit der Angaben		
Datum / Uhrzeit: <b>15.06.05 / 15:30</b>	Unterschrift Probennehmer: 	
Übergabe der Probe an Untersuchungsstelle/Labor		
Datum/Uhrzeit:	Unterschrift Untersuchungsstelle:	

## **Anhang 3**

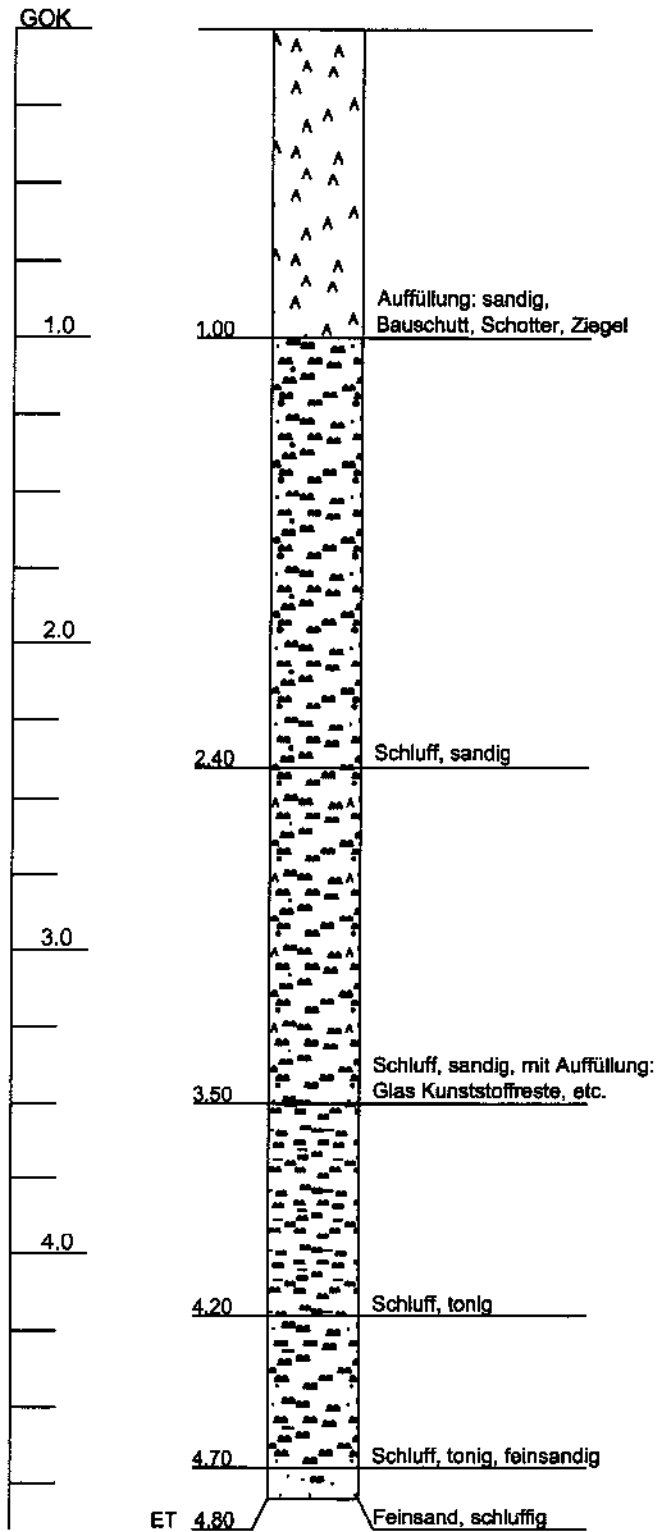
Projekt: orientierende Untersuchung F49, adidas Salomon Gelände

Angaben in m



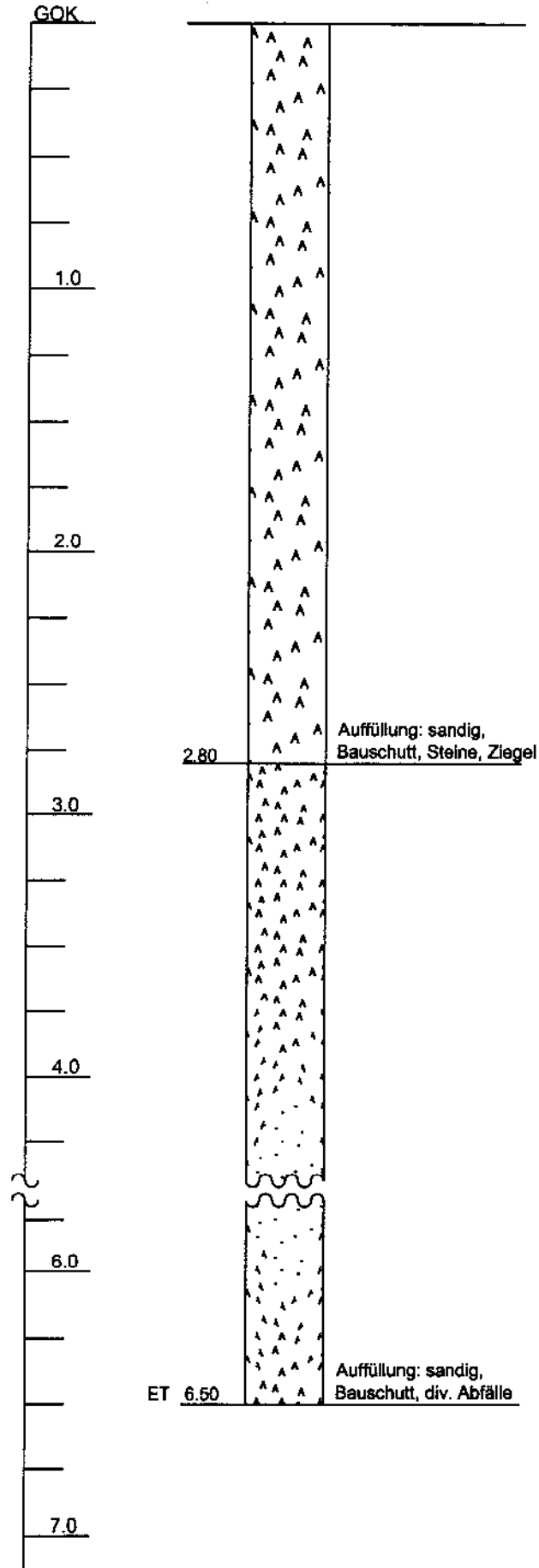
Projekt: orientierende Untersuchung F49, adidas Salomon Gelände

Angaben in m



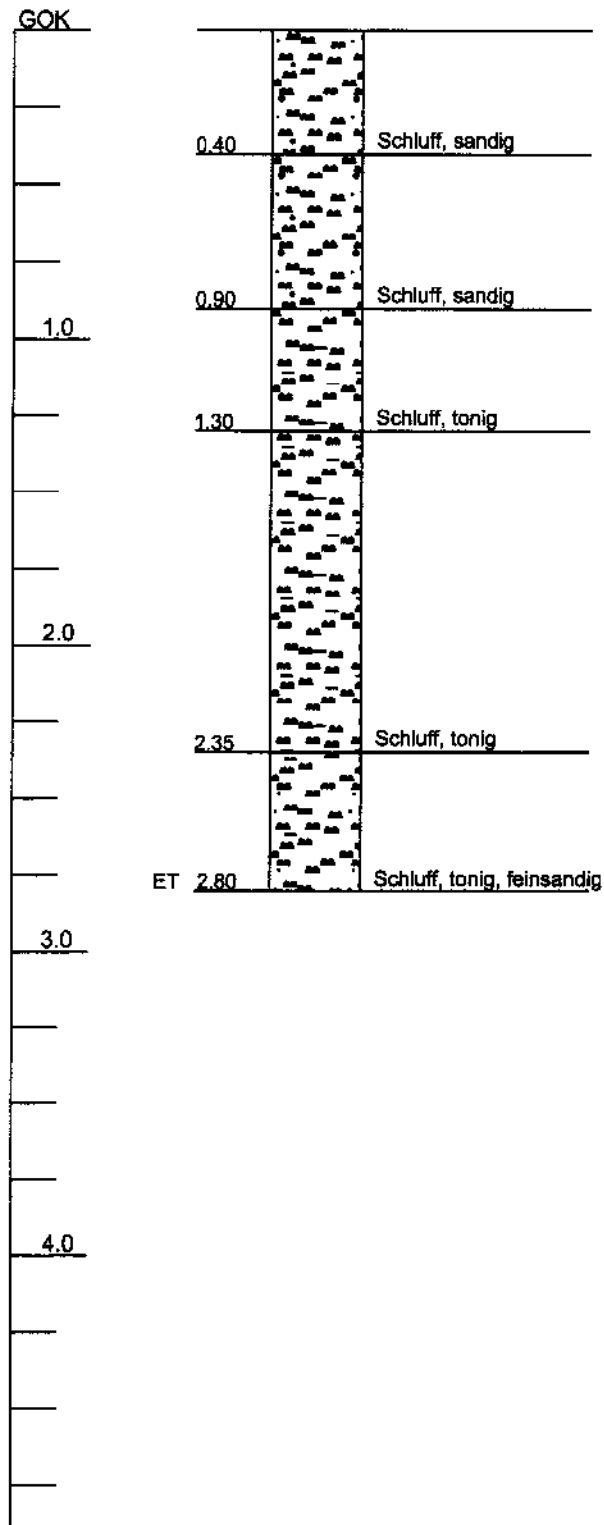
Projekt: orientierende Untersuchung F49, adidas Salomon Gelände

Angaben in m



Projekt: orientierende Untersuchung F49, adidas Salomon Gelände

Angaben in m





## **Anhang 4**

## PRÜFBERICHT

Auftragsnummer 2005-1589-00042

14.07.2005

<b>Auftraggeber</b> GeoCon GmbH  Herr Böhme Hauptstraße 64 D - 91356 Kirchehrenbach	<b>Kunden-Nr.</b> 1589  <b>Projekt</b>  <b>Probennummern von</b> 2005-07-0334 <span style="float: right;"><b>bis</b> 2005-07-0335</span>
--	---

Probennummer	2005-07-0334	2005-07-0335			
Probenbezeichnung	B/C 14-5/ KB 17/2	B/C 14-5/ KB 18/2			
Matrix	Bausubstanz	Bausubstanz			
Probenehmer	Auftraggeber	Auftraggeber			
Eingangsdatum	17.06.2005	17.06.2005			
Durchführung der Prüfung	12.07.2005 - 14.07.2005	12.07.2005 - 14.07.2005			
Parameter	Einheit	Grenz- wert 2	Grenz- wert 1		
Trockensubstanz (TS)	Masse-%			76,2	80,8
Eluat				ja	ja
Blei (Pb)	µg/l			9,3	<6,0
Kupfer (Cu)	µg/l			30	X

Alle Analyseergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände.  
 Eine auszugsweise Veröffentlichung des Prüfberichts ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Orga Lab GmbH gestattet.

**Folgende Normen wurden verwendet:**

Trockensubstanz (TS) [DIN ISO 11465], Eluat [DIN 38414-S 4], Schwermetalle [DIN 38406-E 29]

**Probengefäße:**

2005-07-0334, 2005-07-0335 :  
 1x 400ml Braunglas für Böden

Orga Lab GmbH

Dipl.-Ing. (FH) N. Opel (Verantwortlicher)  
 Laborleitung

## PRÜFBERICHT

Auftragsnummer 2005-1589-00035

23.06.2005

<b>Auftraggeber</b> GeoCon GmbH  Herr Böhme Hauptstraße 64 D - 91356 Kirchehrenbach	<b>Kunden-Nr.</b> 1589  <b>Projekt</b>  <b>Probenummern von</b> 2005-06-0554 <b>bis</b> 2005-06-0563
--	---

Probenummer				2005-06-0554	2005-06-0555
Probenbezeichnung				B/C14-5/KB16/1	B/C14-5/KB17/1
Matrix				Boden	Bauschutt
Probenehmer				Auftraggeber	Auftraggeber
Eingangsdatum				17.06.2005	17.06.2005
Durchführung der Prüfung				17.06.2005 - 23.06.2005	17.06.2005 - 23.06.2005
Parameter	Einheit	Grenzwert 2	Grenzwert 1		
Benzol	mg/kg			<0,01	
Toluol	mg/kg			<0,01	
Ethylbenzol	mg/kg			<0,01	
m-, p-Xylol	mg/kg			<0,01	
o-Xylol	mg/kg			<0,01	
Styrol	mg/kg			<0,01	
Cumol (Isopropylbenzol)	mg/kg			<0,01	
n-Propylbenzol	mg/kg			<0,01	
Ethyltoluole	mg/kg			<0,01	
Mesitylen (1,3,5-Trimethylbenzol)	mg/kg			<0,01	
Pseudocumol (1,2,4-Trimethylbenzol)	mg/kg			<0,01	
Summe der BTEX	mg/kg			11 BTEX < BG	
Benzol	mg/kg				<0,01
Toluol	mg/kg				<0,01
Ethylbenzol	mg/kg				<0,01
o-Xylol	mg/kg				<0,01
m-, p-Xylol	mg/kg				<0,01
Cumol (Isopropylbenzol)	mg/kg				<0,01
Styrol	mg/kg				<0,01
Ethyltoluole	mg/kg				<0,01
Mesitylen (1,3,5-Trimethylbenzol)	mg/kg				<0,01
n-Propylbenzol	mg/kg				<0,01
Pseudocumol (1,2,4-Trimethylbenzol)	mg/kg				<0,01
Summe der BTEX	mg/kg				11 BTEX < BG

# PRÜFBERICHT

Auftragsnummer 2005-1589-00035

23.06.2005

Probennummer			2005-06-0554	2005-06-0555
Probenbezeichnung			B/C14-5/KB16/1	B/C14-5/KB17/1
Zerkleinerung (Backenbrecher < 5mm)				ja
Naphthalin	mg/kg			<0,10
Acenaphthylen	mg/kg			<0,50
Acenaphthen	mg/kg			<0,10
Fluoren	mg/kg			<0,10
Phenanthren	mg/kg			1,0
Anthracen	mg/kg			0,16
Fluoranthren	mg/kg			1,1
Pyren	mg/kg			0,21
Benzo(a)anthracen	mg/kg			0,55
Chrysen	mg/kg			0,60
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg			0,41
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg			0,27
Benzo(a)pyren	mg/kg			0,54
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg			<0,10
Benzo(ghi)perylene	mg/kg			0,20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg			0,26
Summe der 16 PAK	mg/kg			5,3
Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW)	mg/kg			<10
Trockensubstanz (TS)	Masse-%			90,1
Königswasseraufschluß (für Schwermetall-Best.)				ja
Arsen (As)	mg/kg			<4,5
Blei (Pb)	mg/kg			15
Cadmium (Cd)	mg/kg			<0,090
Chrom, gesamt (Cr)	mg/kg			4,7
Kupfer (Cu)	mg/kg			9,6
Nickel (Ni)	mg/kg			6,6
Quecksilber (Hg)	mg/kg			0,11
Zink (Zn)	mg/kg			24

Probennummer		2005-06-0556	2005-06-0557
Probenbezeichnung		B/C14-5/KB17/2	B/C14-5/KB17/3
Matrix		Bauschutt	Boden
Probenehmer		Auftraggeber	Auftraggeber

# PRÜFBERICHT

Auftragsnummer 2005-1589-00035

23.06.2005

Probenummer				2005-06-0556	2005-06-0557
Probenbezeichnung				B/C14-5/KB17/2	B/C14-5/KB17/3
Eingangsdatum				17.08.2005	17.06.2005
Durchführung der Prüfung				17.06.2005 - 23.06.2005	17.06.2005 - 23.06.2005
Parameter	Einheit	Grenzwert 2	Grenzwert 1		
Benzol	mg/kg			<0,01	
Toluol	mg/kg			<0,01	
Ethylbenzol	mg/kg			<0,01	
o-Xylol	mg/kg			<0,01	
m-, p-Xylol	mg/kg			<0,01	
Cumol (Isopropylbenzol)	mg/kg			<0,01	
Styrol	mg/kg			<0,01	
Ethyltoluole	mg/kg			<0,01	
Mesitylen (1,3,5-Trimethylbenzol)	mg/kg			<0,01	
n-Propylbenzol	mg/kg			<0,01	
Pseudocumol (1,2,4-Trimethylbenzol)	mg/kg			<0,01	
Summe der BTEX	mg/kg			11 BTEX < BG	
Zerkleinerung (Backenbrecher < 5mm)				ja	
Naphthalin	mg/kg			<0,10	
Acenaphthylen	mg/kg			<0,50	
Acenaphthen	mg/kg			<0,10	
Fluoren	mg/kg			<0,10	
Phenanthren	mg/kg			0,13	
Anthracen	mg/kg			<0,10	
Fluoranthren	mg/kg			0,24	
Pyren	mg/kg			<0,10	
Benzo(a)anthracen	mg/kg			0,25	
Chrysen	mg/kg			0,23	
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg			0,18	
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg			<0,10	
Benzo(a)pyren	mg/kg			0,10	
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg			<0,10	
Benzo(ghi)perylen	mg/kg			<0,10	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg			<0,10	
Summe der 16 PAK	mg/kg			1,13	
Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW)	mg/kg			<10	
Trockensubstanz (TS)	Masse-%			76,9	
Königswasseraufschluß (für Schwermetall-Best)				ja	
Arsen (As)	mg/kg			4,5	

# PRÜFBERICHT

Auftragsnummer 2005-1589-00035

23.06.2005

Probenummer			2005-06-0556	2005-06-0557
Probenbezeichnung			B/C14-5/KB17/2	B/C14-5/KB17/3
Blei (Pb)	mg/kg		160	
Cadmium (Cd)	mg/kg		2,7	
Chrom, gesamt (Cr)	mg/kg		47	
Kupfer (Cu)	mg/kg		170	
Nickel (Ni)	mg/kg		14	
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,15	
Zink (Zn)	mg/kg		400	
Benzol	mg/kg			<0,01
Toluol	mg/kg			<0,01
Ethylbenzol	mg/kg			<0,01
m-, p-Xylol	mg/kg			<0,01
o-Xylol	mg/kg			<0,01
Styrol	mg/kg			<0,01
Cumol (Isopropylbenzol)	mg/kg			<0,01
n-Propylbenzol	mg/kg			<0,01
Ethyltoluole	mg/kg			<0,01
Mesitylen (1,3,5-Trimethylbenzol)	mg/kg			<0,01
Pseudocumol (1,2,4-Trimethylbenzol)	mg/kg			<0,01
Summe der BTEX	mg/kg			11 BTEX < BG

Probenummer			2005-06-0558	2005-06-0559
Probenbezeichnung			B/C14-5/KB18/1	B/C14-5/KB18/2
Matrix			Bauschutt	Bauschutt
Probenehmer			Auftraggeber	Auftraggeber
Eingangsdatum			17.06.2005	17.06.2005
Durchführung der Prüfung			17.06.2005 - 23.06.2005	17.06.2005 - 23.06.2005
Parameter	Einheit	Grenzwert 2	Grenzwert 1	
Benzol	mg/kg			<0,01
Toluol	mg/kg			<0,01
Ethylbenzol	mg/kg			<0,01
o-Xylol	mg/kg			<0,01
m-, p-Xylol	mg/kg			<0,01
Cumol (Isopropylbenzol)	mg/kg			<0,01
Styrol	mg/kg			<0,01
Ethyltoluole	mg/kg			<0,01
Mesitylen (1,3,5-Trimethylbenzol)	mg/kg			<0,01
n-Propylbenzol	mg/kg			<0,01

# PRÜFBERICHT

Auftragsnummer 2005-1589-00035

23.06.2005

Probennummer				2005-06-0558	2005-06-0559
Probenbezeichnung				B/C14-5/KB18/1	B/C14-5/KB18/2
Pseudocumol (1,2,4-Trimethylbenzol)	mg/kg			<0,01	<0,01
Summe der BTEX	mg/kg			11 BTEX < BG	11 BTEX < BG
Zerkleinerung (Backenbrecher < 5mm)				ja	ja
Naphthalin	mg/kg			<0,10	<0,10
Acenaphthylen	mg/kg			<0,50	<0,50
Acenaphthen	mg/kg			<0,10	<0,10
Fluoren	mg/kg			<0,10	<0,10
Phenanthren	mg/kg			<0,10	0,23
Anthracen	mg/kg			<0,10	<0,10
Fluoranthren	mg/kg			0,15	0,38
Pyren	mg/kg			<0,10	<0,10
Benzo(a)anthracen	mg/kg			0,13	0,28
Chrysen	mg/kg			0,10	0,26
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg			0,13	0,21
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg			<0,10	0,12
Benzo(a)pyren	mg/kg			0,10	0,22
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg			<0,10	<0,10
Benzo(ghi)perylen	mg/kg			<0,10	<0,10
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg			<0,10	<0,10
Summe der 16 PAK	mg/kg			0,61	1,68
Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW)	mg/kg			<10	<10
Trockensubstanz (TS)	Masse-%			85,9	80,9
Königswasseraufschluß (für Schwermetall-Best)				ja	ja
Arsen (As)	mg/kg			<4,3	<4,0
Blei (Pb)	mg/kg			76	190
Cadmium (Cd)	mg/kg			0,94	0,32
Chrom, gesamt (Cr)	mg/kg			8,6	18
Kupfer (Cu)	mg/kg			63	13
Nickel (Ni)	mg/kg			<4,3	9,7
Quecksilber (Hg)	mg/kg			0,12	<0,081
Zink (Zn)	mg/kg			230	320

Probennummer		2005-06-0560	2005-06-0561
Probenbezeichnung		B/C14-5/BL16B	B/C14-5/BL17
Matrix		Bodenluft	Bodenluft
Probenehmer		Auftraggeber	Auftraggeber

## PRÜFBERICHT

Auftragsnummer 2005-1589-00035

23.06.2005

<b>Probenummer</b>				2005-06-0560	2005-06-0561
<b>Probenbezeichnung</b>				B/C14-5/BL16B	B/C14-5/BL17
<b>Eingangsdatum</b>				17.06.2005	17.06.2005
<b>Durchführung der Prüfung</b>				17.06.2005 - 23.06.2005	17.06.2005 - 23.06.2005
Parameter	Einheit	Grenzwert 2	Grenzwert 1		
Benzol	mg/m <sup>3</sup>			<1,0	<1,0
Toluol	mg/m <sup>3</sup>			<1,0	<1,0
Ethylbenzol	mg/m <sup>3</sup>			<1,0	<1,0
o-Xylol	mg/m <sup>3</sup>			<1,0	<1,0
m-, p-Xylol	mg/m <sup>3</sup>			<1,0	<1,0
Styrol	mg/m <sup>3</sup>			<1,0	<1,0
Cumol (Isopropylbenzol)	mg/m <sup>3</sup>			<1,0	<1,0
n-Propylbenzol	mg/m <sup>3</sup>			<1,0	<1,0
Ethyltoluole	mg/m <sup>3</sup>			<1,0	<1,0
Mesitylen (1,3,5-Trimethylbenzol)	mg/m <sup>3</sup>			<1,0	<1,0
Pseudocumol (1,2,4-Trimethylbenzol)	mg/m <sup>3</sup>			<1,0	<1,0
Summe der BTEX	mg/m <sup>3</sup>			11 BTEX < BG	11 BTEX < BG

<b>Probenummer</b>				2005-06-0562	2005-06-0563
<b>Probenbezeichnung</b>				B/C14-5/BL18	B/C14-5/BL19
<b>Matrix</b>				Bodenluft	Bodenluft
<b>Probenehmer</b>				Auftraggeber	Auftraggeber
<b>Eingangsdatum</b>				17.06.2005	17.06.2005
<b>Durchführung der Prüfung</b>				17.06.2005 - 23.06.2005	17.06.2005 - 23.06.2005
Parameter	Einheit	Grenzwert 2	Grenzwert 1		
Benzol	mg/m <sup>3</sup>			<1,0	<1,0
Toluol	mg/m <sup>3</sup>			<1,0	<1,0
Ethylbenzol	mg/m <sup>3</sup>			<1,0	<1,0
o-Xylol	mg/m <sup>3</sup>			<1,0	<1,0
m-, p-Xylol	mg/m <sup>3</sup>			<1,0	<1,0
Styrol	mg/m <sup>3</sup>			<1,0	<1,0
Cumol (Isopropylbenzol)	mg/m <sup>3</sup>			<1,0	<1,0
n-Propylbenzol	mg/m <sup>3</sup>			<1,0	<1,0
Ethyltoluole	mg/m <sup>3</sup>			<1,0	<1,0
Mesitylen (1,3,5-Trimethylbenzol)	mg/m <sup>3</sup>			<1,0	<1,0
Pseudocumol (1,2,4-Trimethylbenzol)	mg/m <sup>3</sup>			<1,0	<1,0
Summe der BTEX	mg/m <sup>3</sup>			11 BTEX < BG	11 BTEX < BG

Alle Analysenergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände.  
Eine auszugsweise Veröffentlichung des Prüfberichts ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Orga Lab GmbH gestattet.



## PRÜFBERICHT

Auftragsnummer 2005-1589-00035

23.06.2005

### Folgende Normen wurden verwendet:

Benzole/Chlorbenzole [analog DIN 38407-F 9], Zerkleinerung (Backenbrecher < 5mm) [ ], PAK [DIN ISO 13877], Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) [E DIN ISO 16703], Trockensubstanz (TS) [DIN ISO 11465], Königswasseraufschluß (für Schwermetall-Best.) [analog DIN ISO 11466], Schwermetalle [analog DIN 38406-E 29], Quecksilber (Hg) [analog DIN EN 1483]

### Probengefäße:

2005-06-0554, 2005-06-0555, 2005-06-0556, 2005-06-0557, 2005-06-0558, 2005-06-0559 :  
1x 400ml Braunglas für Böden;

2005-06-0560, 2005-06-0561, 2005-06-0562, 2005-06-0563 :  
1x Glaspipette

Orga Lab GmbH

Dipl.-Ing. (FH) M. Opel (Verantwortlicher)  
Laborleitung

**Untersuchungsbericht C14-5 - 2**  
**(Abschlussbericht zur Detailuntersuchung einschl. Zusammenfassung der Ergebnisse der Orientierenden Untersuchungen)**

**zur**

**Klärung der Belastungssituation im**  
**Bereich der Altlastenverdachtsfläche F49**  
**GEV- Gelände Herzogenaurach (ehem. Herzo Base)**

Auftraggeber : GEV Grundstücksgesellschaft Herzogenaurach  
Adi-Dassler-Str.1-2  
91074 Herzogenaurach

Ausführung : Geländeuntersuchungen DU: 14.05.07  
Laboranalytik: KW21-24/07

Bericht vom : 28.06.07

Bearbeiter :

Dipl. Geol. W. Schaufuß

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Ausgangslage und Aufgabenstellung</b> .....	<b>3</b>
1.1	Erstuntersuchung (Kanalbauarbeiten).....	3
1.2	OU, Phase 1 .....	3
1.3	OU, Phase 2 .....	4
<b>2</b>	<b>Gesetzliche Grundlagen</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Vorsorge-, Prüf- und Maßnahmenwerte</b> .....	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Durchgeführte Untersuchungen (DU)</b> .....	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Ergebnisse und Beurteilung des Gefahrenpotentials</b> .....	<b>8</b>
5.1	Geologische Verhältnisse .....	8
5.2	Hydrogeologische Verhältnisse .....	9
5.3	Zusammenstellung der Analysenergebnisse .....	9
5.4	Beurteilung der Untersuchungsergebnisse.....	9
5.4.1	EOX .....	9
5.4.2	PAK .....	10
5.4.3	Schwermetalle .....	10
5.4.4	Mineralölkohlenwasserstoffe.....	10
5.4.5	MTBE .....	11
5.4.6	BTEX .....	11
5.4.7	LHKW .....	14
<b>6</b>	<b>Zusammenfassende Betrachtung und Empfehlungen zur weiteren Vorgehensweise..</b>	<b>15</b>

## **Anhang**

### **Anhang 1: Pläne**

**Anhang 1.1:** Lageplan

**Anhang 1.2:** Übersichtslageplan mit Sondierpunkten und Probeentnahmebereichen

**Anhang 1.3:** Übersichtslageplan mit der für die Klärung der Belastungssituation relevanten Bereiche und Sondierpunkten

**Anhang 1.4:** Geländeprofil A-A´

**Anhang 1.5:** Geländeprofil B-B´

### **Anhang 2: Probenahme**

**Anhang 2.1:** Probenahmeplan DU

**Anhang 2.2:** Tabellarische Aufstellung der Schurfprofile mit Bemerkungen (DU)

### **Anhang 3: Fotodokumentation (alle Untersuchungen)**

### **Anhang 4: Analysenergebnisse**

**Anhang 4.1:** Tabellarische Zusammenstellung der Analysenergebnisse (alle Untersuchungen)

**Anhang 4.2:** Originalanalysenergebnisse (DU)

## 1 Ausgangslage und Aufgabenstellung

Das Ingenieurbüro GeoCon wurde beauftragt, weiterführende Untersuchungen (DU) im Bereich der Altlastenverdachtsfläche F49 auf dem GEV- Gelände und im Bereich der ehemaligen Niederndorfer Deponie bei Herzogenaurach durchzuführen.

Grundlage für die Beauftragung waren die Ergebnisse der Orientierenden Untersuchungen (Untersuchungsberichte GeoCon GmbH vom 30.04.04 und 22.07.05), deren Ergebnisse im folgenden nochmals dargestellt werden.

Ziel der Orientierenden Untersuchungen war es, einen bei Kanalbauarbeiten detektierten, angenommenen MKW- Schaden mittels Rammkernsondierungen zu erkunden und horizontal und vertikal einzugrenzen. Dies gelang im Rahmen der OU nicht in ausreichendem Maße.

Als potentieller Schadensverursacher kommt nach Angaben von Zeitzeugen ein ehemals vorhandener, mit Kraftstoff (unbekannter Zusammensetzung) befüllter, oberirdischer Tank aus Wehrmachtszeiten in Betracht. Der vormalige Standort des Tanks war unbekannt.

### 1.1 Erstuntersuchung (Kanalbauarbeiten)

Bei Tiefbauarbeiten zur Verlegung einer Kanalisationsleitung wurden am 10.11.03 und 11.11.03 kontaminierte Bodenschichten aufgefunden. Im Bereich des Schachtwerks HS-S01 und zwischen den Schachtwerken HS-S01 und HS-S05 wurde in den Bodenschichten in einer Tiefe von 1,50-3,90 m uGOK ein deutlicher MKW-ähnlicher, aromatischer Geruch wahrgenommen (BP1 bei HS-S01: 310 mg MKW/kg (sandiges Material, schwach schluffig, Entnahmetiefe ca. 1,50-2,00 m). Die aus den Grubensohlen entnommenen Proben zeigten deutlich geringere bis keine Belastungen (BP3 bei HS-S01: 59 mg MKW/kg (sandiges Material, Entnahmetiefe ca. 3,90 m und BP4 zwischen HS-S01 und HS-S05: <10 mg MKW/kg (sandiges Material, Entnahmetiefe ca. 3,90 m)). In einer Entfernung von ca. 10 m in östlicher Richtung von HS-S01 lieferte der organoleptische Befund erst ab einer Tiefe von ca. 3,50-3,90 m Auffälligkeiten (BP2 östlich HS-S01: 150 mg MKW/kg (sandiges Material von der Grubensohle, Entnahmetiefe ca. 3,90 m). Weiter in östlicher Richtung wurde bis in eine Tiefe von ca. 4,00 m kein auffälliges Material angetroffen. Eine Schichtwasseranalyse aus ca. 4,00 m Tiefe (Entnahmestelle zwischen HS-S01 und HS-S05) ergab keinen MKW-Nachweis (<100µg MKW/l). Die nach organoleptischen Befund kontaminierten Bodenschichten wurden gesondert ausgebaut, das Haufwerk mit Folien abgedeckt und zu einem späteren Zeitpunkt entsorgt.

### 1.2 OU, Phase 1

Im Rahmen der Geländeuntersuchungen vom 18.12.03 (7 Sondierungen, KB1-KB7) und 19.03.04 (9 Sondierungen KB8-KB15) wurden ausgehend von der bereits ausgekofferten Schadensstelle um HS-S01 Sondierungen bis in eine maximale Tiefe von 4,00 m niedergebracht, Boden- und Bodenluftproben entnommen und auf ausgewählte Schadstoffe (PAK, MKW, BTEX und EOX) untersucht.

Die Auswertung der Geländedaten und Messergebnisse ergab, dass es sich im vorliegenden Fall im wesentlichen um einen BTEX-Schaden handelte. MKW waren für die Sanierungsrelevanz von untergeordneter Bedeutung. Es wurde davon ausgegangen, dass der Hauptschaden im Bereich KB2, Schacht-

bauwerk HS-S05, HS-S01 und KB12 lokalisiert ist. Bei KB2 und KB12 wurden mit 292 mg BTEX/m<sup>3</sup> bzw. 240,1 mg BTEX/m<sup>3</sup> in der Bodenluft Messwerte ermittelt, die deutlich über dem im Merkblatt 3.8/1 angegebenen Hilfswert 2 von 100 mg/m<sup>3</sup> lagen.

Die kontaminierten Schichten zeichneten sich durch einen mehr oder weniger starken aromatischen Geruch aus und waren daher organoleptisch relativ gut im Bohrprofil zu identifizieren. Verunreinigte Bodenschichten wurden bei den Rammkernsondierungen ab einer Tiefe von ca. 2,60-2,70 m uGOK angetroffen. Bei den Aushubmaßnahmen wurde kontaminiertes Material im Bereich zwischen den Schachtbauwerken HS-S01 und HS-S05 bereits in einer Tiefe ab ca. 1,50 m gefunden.

Im Hinblick auf die Lokalisierung der Schadstoffeintragsstelle ließen sich im wesentlichen 2 Theorien formulieren:

- 1.) Die Eintragsstelle wurde bislang noch nicht lokalisiert, da weder bei den Aushubarbeiten noch bei den Rammkernsondierungen organoleptisch oberflächennahe Verunreinigungen gefunden wurden.
- 2.) Die Eintragsstelle befindet sich im Bereich zwischen den Schächten HS-S01 und HS-S05, da hier bereits in einer Tiefe von ca. 1,50 m MKW- (vermutlich auch BTEX-) verunreinigtes Material angetroffen wurde, während MKW- bzw. BTEX- kontaminierte Bodenschichten in anderen Bereichen erst in größeren Tiefen auftreten. In diesem Fall ist davon auszugehen, dass die MKW und BTEX aufgrund des Selbstreinigungsvermögens des Bodens im oberflächennahen Bereich bereits abgebaut wurden.

In Bezug auf den vorliegenden MKW-/BTEX-Schaden konnte aufgrund der geologischen Verhältnisse bislang keine ausreichende vertikale und horizontale Eingrenzung erfolgen. Im Hinblick auf das Gefährdungspotential für das Grundwasser ließen sich keine befriedigenden Aussagen treffen. Da bei den Aushubmaßnahmen in einer Tiefe von ca. 3,90 m Schichtwasser angetroffen wurde, musste von einem hohen Gefährdungsgrad zumindest für diese Wässer ausgegangen werden. Eine Nutzung dieses Aquifers ist nicht bekannt.

Aufgrund der gewonnenen Messdaten wurden weiterführende Untersuchungen gefordert. Ziel dieser Untersuchungen sollte es sein, eine vertikale und horizontale Eingrenzung des vorliegenden Schadens zu erreichen und das Gefährdungspotential für das Grundwasser zu beurteilen. Im einzelnen wurde folgende Vorgehensweise empfohlen:

- Abteufen von Bohrungen mittels schwerem Bohrgerät zur horizontalen und vertikalen Eingrenzung des Schadens, Analytik auf BTEX, C5-C10-Kohlenwasserstoffe und stichpunktartig MTBE
- Einbau einer Bodenluftabsauglanze und Durchführung von Absaugversuchen
- Zusätzliche Analytik auf Methyl-tertiär-butylether (MTBE) gemäß Merkblatt 3.8/1

### 1.3 OU, Phase 2

Ziel der Untersuchungen vom 15.06.05 war es, eine horizontale und vertikale Eingrenzung des im Rahmen älterer Untersuchungen (Tiefbauarbeiten, OU) gefundenen BTEX-Schadens vorzunehmen. Hierbei war festzustellen, ob der detektierte Schaden seinen Ursprung in der Niederndorfer Deponie haben könnte. Aufgrund der geologischen Gegebenheiten war beim Abteufen der Sondierungen mit Schwierigkeiten zu rechnen, da ältere Sondierungen gezeigt haben, dass unter der schluffigen Schicht, die nach den bislang vorliegenden Erkenntnissen eine horizontale Begrenzung des Schadens in Richtung Erdoberflä-

che darstellt, nicht selten Sandsteinlagen anstehen, die mit dem angewendeten Bohrverfahren (Rammkernsondierungen,  $d = 60$  mm) nicht zu durchteufen sind. Darüber hinaus waren auffällige Schichten im Deponiekörper auf ausgewählte Schadstoffparameter stichpunktartig zu untersuchen.

Im Rahmen der Untersuchung vom 15.06.05 wurden insgesamt 4 Sondierungen ( $d = 60$  mm), davon 2 auf dem Gelände der Niederndorfer Deponie niedergebracht.

Die aus den Sondierbohrungen im Deponiekörper entnommenen Bodenproben wiesen für die ausgewählten Schadstoffparameter keine relevanten Kontaminationen auf, so dass sich diesbezüglich kein weiterer Handlungsbedarf für die untersuchten Bereiche ergab.

Aufgrund der Analysenergebnisse der aus dem Deponiekörper gewonnenen Boden- und Bodenluftproben war festzustellen, dass der BTEX-Schaden seine Ursache offenbar nicht in der Deponie hat.

Weitere Erkenntnisse zur horizontalen und vertikalen Verbreitung des BTEX-Schadens konnten auf Grundlage der aktuellen Untersuchungsergebnisse nicht gewonnen werden. Es wurde davon ausgegangen, dass der Hauptschaden im Bereich KB 2, Schachtbauwerk HS-S05, HS-S01 und KB 12 lokalisiert ist.

Weitere Untersuchungen zur Eingrenzung des Schadens mittels Rammkernsondierungen wurden aufgrund der geologischen Gegebenheiten als nicht erfolgsversprechend erachtet. Um detailliertere Aussagen zum Umfang des vorliegenden BTEX-Schadens und dem davon ausgehenden Gefahrenpotential für das Grundwasser treffen zu können, wurde folgende weitere Vorgehensweise empfohlen:

- Einrichtung einer kombinierten Grundwassermessstelle Wasser/Bodenluft (Tiefe ca. 8 m) im Bereich des vermuteten Hauptschadens bei KB 2
- Durchführung eines Pumpversuchs sofern möglich
- Entnahme und Analytik von Luftproben, Analytik auf BTEX
- Entnahme von Boden- (im Rahmen der Bohrung) und Wasserproben, Analytik auf BTEX, C5-C10-Kohlenwasserstoffe und MTBE

## 2 Gesetzliche Grundlagen

Gesetzliche Grundlage für die Bearbeitung von (potentiellen) Altlasten bildet das am 1. März 1999 in Kraft getretene Bundesbodenschutzgesetz (**BBodSchG**). Ziel dieses Gesetz ist es, nachhaltig die Funktionen des Bodens zu sichern oder wiederherzustellen. Hierzu sind schädliche Bodenveränderungen abzuwehren, Boden und Altlasten sowie hierdurch verursachte Gewässerverunreinigungen zu sanieren und Vorsorge gegen nachteilige Einwirkungen auf den Boden zu treffen.

Die Bearbeitung potentiell kontaminierter Standorte bzw. altlastverdächtiger Flächen erfordert in der Regel ein stufenweises Vorgehen. Ausgehend von einer Gefahrenvermutung sind zur Gefahrenabwehr nach BBodSchG folgende Schritte erforderlich:

- Erfassung: Erhebung der Verdachtsfläche und historische Erkundung (§11)
- Orientierende Untersuchung bei Verdacht (§9, §10)
- Detailuntersuchung und abschließende Gefährdungsabschätzung bei konkreten Anhaltspunkten (hinreichender Verdacht) (§9, §10)

- Maßnahmenplanung (Sanierungsuntersuchung, Sanierungskonzept, Sanierungsplanung) bei Feststellung einer schutzgutbezogenen Gefahrenlage (§13, §14)
- Sanierung (Maßnahmendurchführung, Erfolgskontrolle, Überwachung) bis zum Erreichen des Sanierungsziels (Dauerhaftigkeit der Gefahrenbeseitigung) (§4, §15, §16)
- Entlassung

Das Bundesbodenschutzgesetz wird durch das untergesetzliche Regelwerk der Bundesbodenschutzverordnung (**BBodSchV**), die am 17. Juli 1999 in Kraft getreten ist, konkretisiert. In dieser Verordnung sind im Anhang 2 Vorsorge-, Prüf- und Maßnahmenwerte zur Beurteilung von Untersuchungsergebnissen (orientierende Untersuchung und Detailuntersuchung) gelistet.

Im Bayerischen Bodenschutzgesetz (**BayBodSchG**), das zeitgleich zum Bundesbodenschutzgesetz in Kraft getreten ist, werden offene länderspezifische Fragen wie z.B. die Aufgaben, Zuständigkeiten und Pflichten von Behörden und sonstigen öffentlichen Stellen behandelt und geklärt. Zuständige Behörde für den Vollzug des Bodenschutz- und Altlastenrechts ist die Kreisverwaltungsbehörde, die soweit nichts anderes bestimmt ist, bei Fragen fachlicher Art die wasserwirtschaftliche Fachbehörde beteiligt.

Die Verwaltungsvorschrift zum Vollzug des Bodenschutz- und Altlastenrechts in Bayern (**Bay-BodSchVwV**) vom 31. Juli 1999 konkretisiert u.a. die Zuständigkeiten und Aufgaben der Verwaltung und differenziert dabei nach Maßnahmen zur Gefahrenabwehr und Vorsorge. In den Anhängen (Erhebung von Verdachtsflächen, Ermittlung des Gefährdungspotentials) zu dieser Verwaltungsvorschrift werden i.w. die Inhalte des früher zur Bearbeitung und Beurteilung von Altlastenverdachtsflächen herangezogenen Bayerischen Altlastenleitfadens von 1991 und des ursprünglich geplanten Altlastenhandbuchs aufgegriffen und verarbeitet.

### **3 Vorsorge-, Prüf- und Maßnahmenwerte**

Für die Beurteilung von Untersuchungsergebnissen von Orientierenden Untersuchungen werden im Bedarfsfall die im Anhang 2 der BBodSchV zusammengestellten Vorsorge-, Prüf- und Maßnahmenwerte herangezogen.

Vorsorgewerte (Besorgniswerte) sind Werte, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung von geogenen oder großflächigen siedlungsbedingten Schadstoffgehalten in der Regel davon auszugehen ist, dass die Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung besteht. Bei Überschreitung der Vorsorgewerte wird eine möglicherweise bestehende Gefahr angezeigt.

Prüfwerte (Gefahrenwerte) sind Werte, bei deren Überschreitung unter Berücksichtigung der Bodennutzung eine einzelfallbezogene Prüfung durchzuführen und festzustellen ist, ob eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast vorliegt. Liegt die Konzentration eines Schadstoffs unterhalb des jeweiligen Prüfwertes, ist insoweit der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast ausgeräumt. Mit Hilfe der Prüfwerte wird eine vorliegende Gefahr beurteilt.

Maßnahmenwerte sind Werte für Einwirkungen oder Belastungen, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung der jeweiligen Bodennutzung in der Regel von einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast auszugehen ist und Maßnahmen erforderlich sind.

Sofern für einzelne Schadstoffe in der BBodSchV keine Vorsorge-, Prüf- und Maßnahmenwerte genannt



sind, werden zur Beurteilung der Belastungssituation in Bayern die im Merkblatt Nr. 3.8/1 (vormals 3.8-10) des Bayerischen Landesamts für Wasserwirtschaft aufgeführten Hilfs-, Prüf- und Stufenwerte herangezogen. Dieses Merkblatt wird ebenso für die Bewertung der Feststoffgehalte in Boden- und Bodenluftproben benutzt.

Nachfolgend sind die für die durchgeführten Untersuchungen relevanten Hilfs- oder Stufenwerte für Feststoff- und Bodenluftproben tabellarisch zusammengestellt.

Tab.1: Hilfswerte zur Emissionsabschätzung bei Bodenbelastungen, Gesamtstoffgehalte i.d.R. bezogen auf die Feinbodenfraktion < 2 mm nach Merkblatt 3.8/1

Parameter	Einheit	Hilfswert 1	Hilfswert 2
PAK gesamt	mg/kg	5	25
Naphthalin	mg/kg	1	5
As	mg/kg	10	50
Pb	mg/kg	100	500
Cd	mg/kg	10	50
Cr	mg/kg	50	1.000
Cu	mg/kg	100	500
Ni	mg/kg	100	500
Hg	mg/kg	2	10
Zn	mg/kg	500	2.500
MKW	mg/kg	100	1000
BTEX	mg/kg	10	100
Benzol	mg/kg	1	-

PAK gesamt = Summe der PAK ohne Naphthalin (15 Einzelsubstanzen nach EPA)

Tab.2: Hilfswerte zur Emissionsabschätzung bei Bodenluftbelastungen nach Merkblatt 3.8/1

Parameter	Einheit	Hilfswert 1	Hilfswert 2
BTEX	mg/m <sup>3</sup>	10	100
Benzol	mg/m <sup>3</sup>	2	10

Tab.3: Hilfswerte zur Emissionsabschätzung bei Grundwasserbelastungen nach Merkblatt 3.8/1

Parameter	Einheit	Stufe-1-Wert	Stufe-2-Wert
BTEX	µg/l	20	100
Benzol	µg/l	1	10
LHKW	µg/l	10	40
MKW	µg/l	200	1.000

Tab.4: Für die Untersuchungen relevanten Prüfwerte BBodSchV (Wirkungspfad Boden-Grundwasser)

Parameter	Einheit	Prüfwert
Pb	µg/l	25
Cu	µg/l	50
MKW	µg/l	200
BTEX	µg/l	20
Benzol	µg/l	1
LHKW	µg/l	10

PAK gesamt = Summe der PAK ohne Naphthalin (15 Einzelsubstanzen nach EPA)

## 4 Durchgeführte Untersuchungen (DU)

Im Rahmen der Detailuntersuchung vom 14.05.07 wurden zur weiteren Eingrenzung des aufgefundenen Schadens in Abweichung zu den in den Berichten zu den OU abgegebenen Empfehlungen insgesamt 12 Baggerschurfe bis in eine Tiefe von max. 4,60 m angelegt. Die Endteufe wurde in nahezu allen Fällen (Ausnahme: Schurf 5) durch anstehenden Sandstein vorgegeben, so dass ein weiterer Aushub nicht möglich war. Bei den Schurfen 7, 8 und 12 wurden lediglich Tiefen von 2,40 bis 2,80 m erreicht. Dies deckt sich mit den Beobachtungen bei den in diesem Geländebereich durchgeführten Rammkernsondierungen älterer Untersuchungen (OU).

Bei den Untersuchungen sollten organoleptisch auffällige Schichten identifiziert sowie gegebenenfalls beprobt und analysiert werden. Anhang 2.2 enthält eine grobe Beschreibung der angetroffenen Boden- und Gesteinsschichten. Auf eine detaillierte Aufnahme wurde verzichtet, da dies zur Lösung der Problemstellung (Identifikation kontaminierter Bodenhorizonte) nicht von Bedeutung war.

Die Entnahme von Bodenproben erfolgte aus der Baggerschaufel, da die angelegten Gruben aus Gründen des Arbeitsschutzes nicht betreten werden konnten. Im Anschluss wurden die Proben in Braunglasflaschen eingebracht (randbündige Füllung) und im Labor auf BTEX untersucht. Bei den organoleptisch auffälligsten Proben (SCH1-1, SCH4-1 und SCH10-1) wurden zudem die Kohlenwasserstoffe C5-C10 und C10-C40 bestimmt. Weiterhin wurden aus allen Gruben, in denen sich nach geraumer Zeit ein Wasserspiegel einstellte (Ausnahmen: Schurfe 7, 8 und 12), Schöpfproben entnommen und auf BTEX untersucht. In den organoleptisch auffälligsten Proben (WP4-1 und WP10-1) wurden zusätzlich die Gesamtkohlenwasserstoffe, n-Alkane C5-C12, MTBE und LHKW analysiert. Daneben wurde exemplarisch in einer geruchlich und optisch unauffälligen Probe (WP11-1) der Gehalt an Gesamtkohlenwasserstoffen bestimmt, um einen Hintergrundwert zu erhalten.

## 5 Ergebnisse und Beurteilung des Gefahrenpotentials

### 5.1 Geologische Verhältnisse

Gemäß der Geologischen Karte von Bayern 1:25000 Blatt- Nr. 6431 Herzogenaurach sind im Untersuchungsgebiet Schichten des Unteren Burgsandsteins im Übergang zum Coburger Sandstein zu erwarten.

Der Coburger Sandstein, der eine Mächtigkeit von ca. 10-15 m erreicht, ist durch das Auftreten von grauen und weißlichen, fein- bis mittelkörnigen, im Vergleich zum unterlagernden Blasensandsteinen meist härteren Sandsteinen gekennzeichnet. Letteneinschaltungen sind seltener als im Blasensandstein.

Im Hangenden folgt der Untere Burgsandstein, der mit dem Basisletten aus überwiegend roten bis rotbraunen und grünen Letten (sandig-schluffige Tonsteine mit eingeschalteten dünnen Sandsteinlagen) einsetzt. In diesen Basisletten, der eine Mächtigkeit von 2-6 m erreicht, sind im Untersuchungsgebiet Karbonat- und Steinmergelknollen eingelagert. Der Untere Burgsandstein besteht aus fein- bis grobkörnigen, massigen bis bankigen, oftmals mürben (in Abhängigkeit vom Verwitterungsgrad auch harten) Sandsteinen von grünlicher, grauer bis bräunlicher Färbung, in die mehrfach Lettenlagen (rotbraune und grüngraue Tonsteine), gelegentlich Gerölllagen eingeschaltet sind.

Bei den Rammkernsondierungen und Schurfen wurden vermutlich Schichten des Unteren Burgsandstein (Anstehendes), im oberflächennahen Bereich auch Bodenauffüllungen aufgeschlossen. Bei den Sondierungen KB 17 (bis ca. 3,50 uGOK) und KB 18 (bis ca. 6,50 m uGOK (erreichte Endteufe)) wurden Auffüllungen des Deponiekörpers der Niederndorfer Deponie angetroffen.

Im wesentlichen ließen sich von oben nach unten folgende Schichten identifizieren:

- Auffüllung
- schluffig- sandige Schichten mit wechselnder Hauptkomponente (Schluff oder Sand) mit überwiegend braunen Farbtönen, z.T. marmoriert oder gebleicht; stellenweise sind geringmächtige schluffigere bis tonige Bereiche von rotbrauner und hell- bis blaugrauer Farbe eingeschaltet
- rotbrauner bis violetter z.T. hell- bis blaugrauer z.T. stark toniger Schluffhorizont
- mittelsandige, schluffige hell- bis blaugraue oder marmorierte (beigegrau, schwarz, orange, braun) Feinsande
- anstehender Sandstein, mittel- bis grobsandig

Einzelne Horizonte können hierbei je nach Sondierung oder Schurf eine Mächtigkeit von wenigen cm erreichen oder auch komplett ausfallen.

## **5.2 Hydrogeologische Verhältnisse**

Die Sandsteine des Keupers fungieren im Untersuchungsgebiet des Öfteren als Grundwasserträger. Daneben kommt es auf tonigen Lagen im Sandstein verbreitet zum Rückstau von Sickerwasser und zur Ausbildung räumlich begrenzter Schichtwasserhorizonte.

Bei den durchgeführten Untersuchungen (insbesondere bei der Anlage der Schurfe) wurde ab einer Tiefe von ca. 3,60 m ein Schichtwasserhorizont angetroffen.

## **5.3 Zusammenstellung der Analysenergebnisse**

Die Analysenergebnisse aller bislang durchgeführter Untersuchungen sind aus Gründen der Übersichtlichkeit in tabellarischer Form im Anhang 4.1 zusammengestellt. Die Originalanalysenergebnisse der DU sind im Anhang 4.2 beigelegt.

## **5.4 Beurteilung der Untersuchungsergebnisse**

### **5.4.1 EOX**

EOX wurden im Rahmen der OU, Phase 1 in 5 mehr oder weniger auffälligen Bodenproben (KB2 und KB5) bestimmt. Der Summenparameter konnte in keiner Probe nachgewiesen werden, so dass auf eine Untersuchung dieses Schadstoffparameters bei den weiteren Untersuchungsschritten verzichtet wurde.

#### 5.4.2 PAK

PAK wurden im Rahmen der OU, Phase 1 ebenfalls in den 5 mehr oder weniger auffälligen Bodenproben (KB2 und KB5) bestimmt. Dieser Summenparameter konnte in keiner Probe nachgewiesen werden.

Bei der OU, Phase 2 wurden PAK ausschließlich in Proben aus dem Deponiekörper analysiert. In der Bodenprobe KB 17/1 wurde mit 5,3 mg PAK/kg eine geringfügige Überschreitung des Hilfwerts 1 des Merkblatts 3.8/1 von 5,0 mg/kg festgestellt, wobei Naphthaline nicht nachweisbar waren. In den anderen Proben wurde dieser Hilfwert mit 1,13 mg/kg (KB 17/2), 0,61 mg/kg (KB 18/1) und 1,68 mg/kg (KB 18/2) deutlich unterschritten. Handlungsbedarf lässt sich aus unserer Sicht auf Grundlage der gefundenen Ergebnisse nicht ableiten.

#### 5.4.3 Schwermetalle

Schwermetalle wurden bei der OU, Phase 2 ausschließlich in Proben aus dem Deponiekörper analysiert. In den Proben 17/2 ist der Blei- (160 mg/kg) und der Kupferwert (170 mg/kg), in der Probe 18/2 der Bleiwert (190 mg/kg) leicht erhöht. Da in diesen Fällen der HW1 des Merkblatts 3.8/1 (je 100 mg/kg) mehr oder weniger deutlich überschritten ist, wurden die Parameter im Anschluss im Eluat bestimmt. In beiden Proben lagen die Werte unter den jeweiligen Prüfwerten der BBodSchV. Im Hinblick auf den Ort der Beurteilung ist nicht von einer Anreicherung der Stoffe auszugehen. Weiterer Handlungsbedarf ergibt sich derzeit nicht.

#### 5.4.4 Mineralölkohlenwasserstoffe

Bei Kanalbauarbeiten wurden im November 2003 im Untersuchungsgebiet kontaminierte Bodenschichten angetroffen. Nach organoleptischem Befund wurden stichpunktartig Bodenproben entnommen und zur Ersteinschätzung auf ihren MKW-Gehalt (C11-C39) analysiert. In den aus dem Bereich zwischen Schachtwerk HS-S01 und HS-S05 entnommenen Proben wurden Messwerte von 310 mg MKW/kg (Entnahmetiefe: ca. 1,50-2,00 m) und < 10 mg MKW/kg (Entnahmetiefe: ca. 3,90 m) ermittelt. Die bei Schacht HS-S01 und ca. 10 m östlich des Schachts in einer Tiefe von ca. 3,90 m entnommenen Proben ergaben 59 mg MKW/kg bzw. 150 mg MKW/kg. Weiter in Richtung Osten waren organoleptisch keine Auffälligkeiten vorhanden. In der zwischen den Schächten HS-S01 und HS-S05 entnommenen Wasserprobe lag der MKW-Gehalt unter der Nachweisgrenze von 100 µg/l.

Bei der OU, Phase 1 (1.Untersuchungsreihe vom 18.12.03) wurden MKW in 10 mehr oder weniger auffälligen Bodenproben bestimmt. Der Spitzenwert wurde in der Probe KB2-1 mit 92 mg MKW/kg erreicht. Die Probe stammte aus einer Tiefe von 2,00-2,60 m (mittelsandige Schicht ohne organoleptischen Befund). Im unterlagernden aromatisch auffälligen Schluffhorizont wurden 59 mg MKW/kg gemessen. In der sich nach unten anschließenden feinsandigen Schicht wurde ein unwesentlich geringerer Messwert von 56 mg MKW/kg ermittelt. Bei KB5 wurden mit 49 mg MKW/kg (Schluffhorizont) und 19 mg MKW/kg niedrigere MKW-Gehalte gemessen. Die 5 aus den restlichen Rammkernsondierungen (KB1, KB3, KB4, KB6 und KB7) gewonnenen Proben ergaben keinen MKW-Nachweis. Bei der 2.Untersuchungsreihe der OU, Phase 1 vom 19.3.04 wurde aufgrund der bis zu diesem Zeitpunkt vorliegenden Messdaten auf eine Analytik auf MKW verzichtet.

Im Rahmen der OU, Phase 2 wurden MKW ausschließlich in Proben aus dem Deponiekörper analysiert. MKW wurden in keiner Probe (KB 17/1, 17/2, 18/1 und 18/2) nachgewiesen.

Bei der DU wurden MKW (C10-C40) nochmals in den organoleptisch auffälligsten Proben SCH1-1, SCH4-1 und SCH10-1 sowie in den aus den Schurfen 4 (WP4-1), 10 (WP10-1) und 11 (WP11-1) gewonnenen Wasserproben bestimmt. MKW wurden nur in der Wasserprobe WP10-1 mit einer Konzentration von 0,1 mg/l (Stufe-1-Wert Merkblatt 3.8/1 bzw. Prüfwert nach BBodSchV: 0,2 mg/l) nachgewiesen.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass der MKW-Gehalt (C10-C40) in den entnommenen Bodenproben lediglich in 2 von 21 Proben über dem im Merkblatt 3.8/1 angegebenen Hilfwert 1 von 100 mg MKW/kg lag. Der Spitzenwert von 310 mg MKW/kg wurde dabei in einer relativ oberflächennahen sandigen Schicht zwischen 1,50 und 2,00 m gemessen. In 4 Wasserproben war MKW nur in 1 Fall (Probe WP10-1) in einer Konzentration von 0,1 mg/l enthalten, die unter dem Stufe-1-Wert des Merkblatts 3.8/1 bzw. dem Prüfwert der BBodSchV von 0,2 mg/l liegt.

Für die Beurteilung des Schadens ist zu berücksichtigen, dass bei der angewendeten Analysenmethode (GC-Methode nach ISO/DIS 16703) die C1-C10-Kohlenwasserstoffe und damit auch die Vergaserkraftstoffe nicht erfasst werden. In Ergänzung zu den bei der Erstuntersuchung durchgeführten C11-C39-Untersuchungen wurden daher in allen 4 Bodenproben (BP1-BP4) und in der Wasserprobe (WP1) die C5-C10-Kohlenwasserstoffe, die auch die wichtigsten Aromaten beinhalten, bestimmt. Die Stoffgruppe war in BP1 mit 100 mg/kg und in BP4 mit 29,4 mg/kg vertreten. Beide Proben stammen aus unterschiedlichen Entnahmetiefen aus dem Bereich zwischen den Schächten HS-S01 und HS-S05. In den restlichen Proben konnten die genannten Kohlenwasserstoffe nicht nachgewiesen werden.

Weiterhin wurden im Rahmen der aktuellen Untersuchungsreihe (DU) die C5-C10-Kohlenwasserstoffe in den organoleptisch auffälligsten Proben SCH1-1, SCH4-1 und SCH10-1 sowie die n-Alkane C5-C12 in den aus den Schurfen 4 (WP4-3) und 10 (WP10-3) gewonnenen Wasserproben bestimmt. In den Bodenproben wurden die genannten Stoffe nicht nachgewiesen, in der Wasserprobe WP4-3 war n-Alkan C5 mit 7 µg/l in einer relativ geringen Konzentration enthalten.

Aufgrund der ermittelten Messdaten, lässt sich aus unserer Sicht keine akute Gefährdung für das Grundwasser in Bezug auf MKW ableiten.

#### **5.4.5 MTBE**

MTBE wurde abschließend exemplarisch im Rahmen der DU in den 2 organoleptisch auffälligsten Wasserproben WP4-3 und WP10-3 bestimmt. In beiden Proben konnten MTBE nicht nachgewiesen werden. Weiterer Handlungsbedarf ergibt sich demzufolge nicht.

#### **5.4.6 BTEX**

Aufgrund organoleptischer Befunde (aromatischer Geruch) wurde das Hauptaugenmerk bei den durchgeführten Untersuchungen auf die Ermittlung der BTEX-Gehalte im Boden, in der Bodenluft und im angebotenen Schichtwasser gelegt.

Im Rahmen der OU, Phase 1, 1. Untersuchungsreihe vom 18.12.03 wurden BTEX in 5 mehr oder weniger auffälligen Bodenproben (aromatischer Geruch) bestimmt. BTEX konnten lediglich in einer Probe allerdings mit 308,17 mg/kg in einer erheblichen Konzentration, die den Hilfwert 2 des Merkblatts 3.8/1 von 100 mg/kg deutlich überschreitet, nachgewiesen werden. Die Probe stammt aus der tonigen Schluffschicht von Sondierung KB2. In der gleichen Schicht bei KB5, die einen deutlich schwächeren aromati-

schen Geruch als bei KB2 aufwies, wurden keine BTEX nachgewiesen. Analog gilt dies für die sandigen Schichten bei KB2 und KB5 ober- und unterhalb der tonigen Schluffschicht. In den sandigen Schichten liegen BTEX offenbar nur in der Gasphase vor. Die Bodenluftproben ergaben 2 positive Befunde. Bei KB2 wurden  $292,2 \text{ mg/m}^3$  (Überschreitung des Hilfswerts 2 von  $100 \text{ mg/m}^3$ ) und bei KB5  $24,9 \text{ mg/m}^3$  (Überschreitung des Hilfswerts 1 von  $10 \text{ mg/m}^3$ ) gemessen. Die bei den Rammkernsondierungen KB1, KB3, KB6 und KB7 entnommenen Bodenluftproben, in denen keine BTEX nachgewiesen werden konnten, können nicht zur horizontalen Eingrenzung des Schadens herangezogen werden, da die aromatisch riechende tonige Schluffschicht und die darunter liegenden Sandschichten aufgrund der geologisch bedingten Schwierigkeiten (kein weiterer Bohrfortschritt wegen der geologischen Verhältnisse möglich) nicht erreicht wurden.

Die Bodenproben der OU, Phase 1, 2. Untersuchungsreihe vom 19.03.04 wurden unter Anwendung der head space Technik gewonnen und analysiert. Von den 12 entnommenen Bodenproben wies nur eine Probe (KB 12-2, Feinsande unter toniger Schluffschicht) mit  $9,2 \text{ mg BTEX/kg}$  einen relativ geringen BTEX-Gehalt auf. Bei den Proben der Rammkernsondierungen KB9 und KB10 hatte sich bereits im Gelände kein eindeutiger organoleptischer Befund ergeben. Analog gilt dies für die Probe KB12-1 aus der tonigen Schluffschicht. Bei den Proben KB11-1a, KB11-1b, KB12-3, KB13-1 und KB14-1 handelt es sich um sandige Proben mit aromatischem Geruch. Auch hier dürften wie bereits oben beschrieben die BTEX fast ausschließlich in der Gasphase vorliegen. In 3 von 5 Bodenluftproben waren BTEX enthalten. Bei KB12 wurden  $240,12 \text{ mg/m}^3$  (Überschreitung des Hilfswerts 2), bei KB13  $51,8 \text{ mg/m}^3$  (Überschreitung des Hilfswerts 1) und bei KB14  $15,4 \text{ mg/m}^3$  (Überschreitung des Hilfswerts 1) gemessen.

Für eine erste Beurteilung des Schadens waren nach Abschluss der OU, Phase 1 in erster Linie die Ergebnisse der Bodenluftuntersuchungen und organoleptische Befunde heranzuziehen. Die Spitzenwerte wurden mit  $240 \text{ mg BTEX/m}^3$  bei KB12 und  $292,2 \text{ mg BTEX/m}^3$  bei KB2 erreicht. In beiden Fällen war der Hilfswert 2 des Merkblatts 3.8/1 deutlich überschritten. Unter Berücksichtigung der bei den Aushubmaßnahmen gewonnenen Erkenntnisse konnte nach damaligem Kenntnisstand davon ausgegangen werden, dass der Hauptschaden im Bereich KB2, Schachtbauwerk HS-S05, HS-S01 und KB12 lokalisiert ist.

Eine vertikale Abgrenzung des Schadens gelang nicht, da mit dem eingesetzten Bohrverfahren aufgrund der geologischen Verhältnisse eine maximale Endteufe von  $4,00 \text{ m}$  erreicht wurde und bei den Rammkernsondierungen mit positivem organoleptischen Befund der aromatische Geruch bis zur Endteufe anhält. Geruchliche Auffälligkeiten ergaben sich in den betreffenden Bohrprofilen mit Einsetzen des rotbraunen bis violetten z.T. hell- bis blaugrauen z.T. stark tonigen Schluffhorizonts (als „Leithorizont“) in einer Tiefe von ca.  $2,60$  bis  $2,70 \text{ m uGOK}$  (bei KB14 in  $2,40 \text{ m}$  aufgrund der Muldenposition) sowie unterhalb dieses Horizonts in den sandigen Schichten (siehe Kapitel 5.1). Oberhalb des genannten Schluffhorizonts wurde in keiner Sondierung aromatischer Geruch wahrgenommen.

Für eine horizontale Eingrenzung des Schadens reichte das gewonnene Datenmaterial ebenfalls nicht aus. Südlich des angenommenen Hauptschadens konnten im Rahmen der OU, Phase 1 keine Sondierungen abgeteuft werden, da dieses Grundstück zur Niederndorfer Deponie gehört und zu diesem Zeitpunkt keine Genehmigungen erteilt waren. Westlich und nördlich von KB2 wurde bei den Sondierungen, der oben beschriebene Schluffhorizont aufgrund der geringen Endteufe nicht erreicht. Westlich und südwestlich von KB12 wurden BTEX in der Bodenluft (KB5, KB13 und KB14) in deutlich geringeren Konzentrationen als bei KB12 nachgewiesen. In östlicher Richtung des vermuteten Hauptschadens wurden in der Bodenluft der KB10 und KB11 keine BTEX nachgewiesen. Bei KB10 konnte die Sondierung allerdings lediglich bis in eine Tiefe von ca.  $3,00 \text{ m}$  abgeteuft werden, bei KB11 wurde aromatischer Geruch erst in einer Tiefe von ca.  $3,50 \text{ m}$  wahrgenommen. Sondierung KB9 (keine Bodenluftentnahme möglich), die eine Endteufe von  $4,00 \text{ m}$  erreichte, und das bei den Auskofferungsmaßnahmen ( $> 10 \text{ m}$  östlich Schacht

HS-S01) angefallene Aushubmaterial zeigte in den entsprechenden Tiefen keine Auffälligkeiten. Zumindest östlich des angenommenen Hauptschadens schien damit eine Abgrenzung gelungen. Es war jedoch nicht auszuschließen, dass die Kontaminationen in größeren Tiefen einsetzen (Schadstofffahne).

Im Rahmen der OU, Phase 2 vom 15.06.05 wurden BTEX sowohl in Bodenluftproben an jedem Sondierpunkt (KB 16-19), als auch in allen entnommenen Bodenproben (KB 16/1, 17/1, 17/2, 17/3, 18/1 und 18/2) bestimmt.

BTEX wurden weder in der Bodenluft noch in den entnommenen Bodenproben nachgewiesen. Bei KB 17/3 wurde im Gelände ein aromatischer Geruch wahrgenommen, der nur relativ kurze Zeit Bestand hatte.

In Bezug auf die versuchte Eingrenzung des vorliegenden BTEX-Schadens war festzuhalten, dass die tonige, blaugraue Schluffschicht bzw. die unterlagernden, sandigen Schichten, in denen bei den in der Vergangenheit durchgeführten Sondierungen BTEX gefunden wurden (siehe hierzu auch Profile in Anhang 1.4 und 1.5), bei den abgeteufte Sondierungen KB 16, 17 und 19 gerade erreicht wurden. Ein weiterer Bohrfortschritt war in diesen Fällen mit dem angewendeten Verfahren aufgrund der geologischen Gegebenheiten nicht möglich, so dass keine eindeutigen Aussagen zur Existenz von BTEX-Verunreinigungen an diesen Sondierpunkten getroffen werden konnten. Bei KB 18 wurden über das gesamte Bohrprofil (bis ca. 6,50 m uGOK) Deponieauffüllungen angetroffen.

Aufgrund der Analysenergebnisse der aus dem Deponiekörper gewonnenen Proben war festzustellen, dass der BTEX-Schaden seine Ursache offenbar nicht in der Deponie hat. Unter Berücksichtigung der ursprünglich bei den Aushubmaßnahmen gewonnenen Erkenntnisse und der bei den Sondierungen KB 2 (292,2 mg BTEX/m<sup>3</sup>) und KB 12 (240 mg BTEX/m<sup>3</sup>) in der Bodenluft ermittelten Werte war nach damaligem Kenntnisstand davon auszugehen, dass der Hauptschaden im Bereich KB2, Schachtbauwerk HS-S05, HS-S01 und KB12 lokalisiert ist (siehe Anhang 1.3).

Zusammenfassend ließ sich nach Abschluss der OU feststellen, dass in Bezug auf den vorliegenden BTEX-Schaden mit Hilfe der angewendeten Methode (Rammkernsondierungen) aufgrund der geologischen Gegebenheiten keine vertikale und horizontale Eingrenzung erfolgen kann. Um detailliertere Aussagen zum Umfang des vorliegenden BTEX-Schadens und dem davon ausgehenden Gefahrenpotential für das Grundwasser treffen zu können, wurde die Einrichtung einer Grundwassermessstelle unter Berücksichtigung des Ausbauplans der bestehenden Grundwassermessstelle nahe der Deponie ca. 8 m tief (bis in den erbohrten rotbraunen Schluff-/Tonstein) empfohlen.

Entgegen den abgegebenen Empfehlungen wurde am 14.05.07 im Rahmen einer DU nochmals eine vertikale und horizontale Eingrenzung des Schadens mittels Baggerschurfen versucht. Insgesamt wurden 12 Baggerschurfe angelegt und die aufgeschlossenen Bodenhorizonte organoleptisch beurteilt (Zusammenstellung siehe Anhang 2.2). In allen entnommenen Bodenproben konnten keine BTEX nachgewiesen werden. Die Analysenergebnisse der Proben SCH 4-1 und SCH 10-1 decken sich nicht mit den Beobachtungen vor Ort. Beide Proben wurden aus organoleptisch auffälligen Schichten (aromatischer Geruch, blaugrau verfärbt) entnommen. Ein sehr schwacher Geruch wurde auch in der aus dem südlichen Bereich von Schurf 1 gewonnenen Bodenprobe wahrgenommen. Möglicherweise liegen die BTEX wie bereits oben vermutet in den beprobten Sandschichten fast ausschließlich in der Gasphase vor, so dass diese bei der Probenaufbereitung im Labor ausgasen und kein Nachweis gelingt. Unter der organoleptisch auffälligen, ca. 40-50 cm mächtigen Schicht (Probe SCH10-1) in Schurf 10 wurde ein geruchlich neutraler, hellgrauer Feinsandhorizont (Probe SCH10-2) aufgeschlossen.

Bei den Schurfen 1 bis 6 sowie 9 bis 11 stellte sich nach geraumer Zeit ein Wasserspiegel ein (Schicht-

wasser). Die aus diesen Gruben entnommenen Wasserproben (Schöpfproben) wurden ebenfalls auf BTEX analysiert. Lediglich in der Probe WP4-3 aus Schurf 4, bei dem eine organoleptisch auffällige Schicht aufgeschlossen wurde, waren BTEX mit 55 µg/l (Merkblatt 3.8/1: Stufe-1-Wert: 20 µg/l, Stufe-2-Wert: 100 µg/l) nachweisbar. Komponenten sind o-Xylol, Mesitylen und 1,2,3-Trimethylbenzol. In der geruchsintensiven Wasserprobe WP10-3 waren überraschenderweise keine BTEX enthalten.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass in Bezug auf den vorliegenden BTEX-Schaden nach Abschluss der DU aus unserer Sicht eine ausreichende vertikale und horizontale Eingrenzung erfolgen konnte. Die Eingrenzung des Schadens lässt sich im vorliegenden Fall aufgrund der beschriebenen analytischen Probleme am besten auf Basis organoleptischer Auffälligkeiten vornehmen.

Nach unserer Einschätzung handelt es sich um einen räumlich relativ eng begrenzten Schaden. Die angenommene flächenmäßige Verbreitung ist im Anhang 1.2 dargestellt.

Die kontaminierte, überwiegend feinsandige Schicht erreichte nach örtlichen Beobachtungen in den bei der DU angelegten Gruben eine maximale Mächtigkeit von ca. 50 cm (Schurf 10) und war im Hangenden von einem rotbraunen bis violetten, hell- bis blaugrauen z.T. stark tonigen Schluffhorizont und im Liegenden vom anstehenden Sandstein begrenzt. Damit scheint sich der im Zwischenbericht zu den Orientierenden Untersuchungen, Phase 1 geäußerte Verdacht zur Lage der kontaminierten Schicht zu bestätigen.

Als Eintragsstelle wird der Bereich zwischen den Schächten HS-S01 und HS-S05 vermutet, da hier bereits in einer Tiefe von ca. 1,50 m MKW-verunreinigtes Material angetroffen wurde, während MKW- bzw. BTEX-kontaminierte Bodenschichten in anderen Bereichen erst in größeren Tiefen auftraten. BTEX wurden im Rahmen der Aushubarbeiten für den Kanalbau nicht bestimmt.

Weiterhin lässt sich festhalten, dass BTEX den Schichtwasserhorizont, der in einer Tiefe von ab ca. 3,60 m lokalisiert wurde, erreicht haben. Ein analytischer Nachweis gelang jedoch nur bei Schurf 4. Bei Schurf 10 wird aufgrund des organoleptischen Befunds ebenfalls eine Verunreinigung angenommen. Die aus anderen Schurfen entnommenen Wasserproben ergaben keinen organoleptischen Befund, so dass davon ausgegangen werden kann, dass die Verunreinigung räumlich eng begrenzt ist. Eine Nutzung dieses Aquifers ist uns nicht bekannt.

Das Gefährdungspotential für das Grundwasser, das sich gemäß Ausbauplan der im Untersuchungsgebiet liegenden Grundwassermessstelle in einer Tiefe von ca. 16 m uGOK befindet, ist als relativ gering einzuschätzen, da sich zwischen dem aufgefundenen Schaden und dem Grundwasser nach Ausbauplan diverse Schluff-/ Tonsteinlagen befinden, die als natürliche Barriere wirken.

#### **5.4.7 LHKW**

LHKW wurden abschließend exemplarisch im Rahmen der DU in den 2 organoleptisch auffälligsten Wasserproben WP4-3 und WP10-3 bestimmt. In beiden Proben konnten LHKW nicht nachgewiesen werden.



## 6 Zusammenfassende Betrachtung und Empfehlungen zur weiteren Vorgehensweise

Bei Tiefbauarbeiten zur Verlegung einer Kanalisationsleitung wurden im November 2003 in unmittelbarer Nähe der Niederndorfer Deponie kontaminierte Bodenschichten aufgefunden.

Ziel der nachfolgenden Untersuchungen war es, eine horizontale und vertikale Eingrenzung des Schadens und eine Einschätzung des Gefahrenpotentials für das Grundwasser vorzunehmen. Gemäß Ausbauplan der bestehenden Grundwassermessstelle (Lage siehe Anhang 1.2) lag der Grundwasserspiegel am 13.02.91 in einer Tiefe von ca. 16 m uGOK. Im Einzelnen wurden folgende Untersuchungen durchgeführt.

- Erstuntersuchung im Zuge der Kanalbauarbeiten (Aushub) am 10.11.03 und 11.11.03 (Analytik: MKW C11-C39 und C5-C10 in Boden- und Wasserproben)
- OU, Phase 1 (Rammkernsondierungen) mit 2 Untersuchungsreihen vom 18.12.03 (KB1-KB7) und 19.03.04 (KB8-KB15) (Analytik: EOX, PAK und MKW C11-C39 in Bodenproben; BTEX in Boden- und Bodenluftproben)
- OU, Phase 2 (Rammkernsondierungen) vom 15.06.05 (KB16-KB19) mit Untersuchungsschwerpunkt Deponiekörper der Niederndorfer Deponie (Analytik: PAK, Schwermetalle und MKW C11-C39 in Bodenproben; BTEX in Boden- und Bodenluftproben)
- DU (Baggerschurfe) vom 14.05.07 (Analytik: MKW C10-C40 und C5-C10, BTEX in Bodenproben; MKW C10-C40 und n-Alkane C5-C12, BTEX, MTBE und LHKW in Wasserproben)

Im Zuge der Orientierenden Untersuchungen stellte sich heraus, dass es sich bei der vorliegenden Kontamination um einen BTEX-Schaden handelt. Nach den gewonnenen Erkenntnissen wurde davon ausgegangen, dass die kontaminierten, überwiegend feinsandigen Schichten im auskeilenden Bereich des Schadens unter einem z.T. stark tonigen Schluffhorizont lokalisiert sind. Bei einzelnen Bohrungen (KB2 und KB5), die nahe den Schachtbauwerken abgeteuft wurden, wurde im Gelände ein aromatischer Geruch auch in liegenden Bereichen dieses Schluffhorizonts wahrgenommen. Verunreinigte Bodenschichten wurden bei den Rammkernsondierungen ab einer Tiefe von ca. 2,60-2,70 m uGOK angetroffen. Bei den Kanalbauarbeiten wurde kontaminiertes Material im Bereich zwischen den Schachtbauwerken HS-S01 und HS-S05 bereits in einer Tiefe ab ca. 1,50 m gefunden. Aufgrund der geologischen Verhältnisse (oberflächennah eingelagerte nicht durchteufbare Sandsteinbänke) konnte im Zuge der OU keine ausreichende vertikale und horizontale Eingrenzung erfolgen.

Im Rahmen der OU, Phase 2 war festzustellen, ob der detektierte Schaden seinen Ursprung in der Niederndorfer Deponie haben könnte. Aufgrund der Analyseergebnisse der aus dem Deponiekörper gewonnenen Proben wurde dies als unwahrscheinlich erachtet. Weitere Erkenntnisse zur horizontalen und vertikalen Verbreitung des BTEX-Schadens konnten auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse nicht gewonnen werden.

Entgegen den in den Zwischenberichten der Orientierenden Untersuchungen abgegebenen Empfehlungen wurde am 14.05.07 im Rahmen einer DU erneut eine vertikale und horizontale Eingrenzung des Schadens mittels Baggerschurfen versucht.

Aus unserer Sicht konnte nach Abschluss der DU eine ausreichende vertikale und horizontale Eingrenzung erfolgen. Die Eingrenzung des Schadens lässt sich im vorliegenden Fall aufgrund der im Bericht erörterten analytischen Probleme am besten auf Basis organoleptischer Auffälligkeiten vornehmen. Nach

unserer Einschätzung handelt es sich um einen räumlich relativ eng begrenzten BTEX-Schaden. Die angenommene flächenmäßige Verbreitung ist im Anhang 1.2 dargestellt.

Die kontaminierte, überwiegend feinsandige Schicht erreichte nach örtlichen Beobachtungen in den angelegten Gruben eine maximale Mächtigkeit von ca. 50 cm (Schurf 10) und war im Hangenden von einem rotbraunen bis violetten, hell- bis blaugrauen z.T. stark tonigen Schluffhorizont und im Liegenden vom anstehenden Sandstein begrenzt. Damit scheint sich der im Zwischenbericht zu den Orientierenden Untersuchungen, Phase 1 geäußerte Verdacht zu bestätigen.

Als Eintragsstelle wird der Bereich zwischen den Schächten HS-S01 und HS-S05 vermutet, da hier bereits in einer Tiefe von ca. 1,50 m MKW-verunreinigtes Material angetroffen wurde, während MKW- bzw. BTEX-kontaminierte Bodenschichten in anderen Bereichen erst in größeren Tiefen auftraten. BTEX wurden im Rahmen der Aushubarbeiten für den Kanalbau nicht bestimmt.

Weiterhin lässt sich festhalten, dass BTEX den Schichtwasserhorizont, der in einer Tiefe ab ca. 3,60 m lokalisiert ist, erreicht haben. Ein analytischer Nachweis gelang jedoch nur bei Schurf 4. Bei Schurf 10 wird aufgrund des organoleptischen Befunds ebenfalls eine Verunreinigung angenommen. Die aus anderen Schurfen entnommenen Wasserproben ergaben keinen organoleptischen Befund, so dass davon ausgegangen werden kann, dass die Verunreinigung räumlich eng begrenzt ist. Eine Nutzung dieses Aquifers ist uns nicht bekannt.

Das Gefährdungspotential für das Grundwasser, das sich gemäß Ausbauplan der Grundwassermessstelle in einer Tiefe von ca. 16 m uGOK befindetet, ist als relativ gering einzuschätzen, da sich zwischen dem aufgefundenen Schaden und dem Grundwasser nach Ausbauplan diverse Schluff-/ Tonsteinlagen befinden, die als natürliche Barriere wirken.

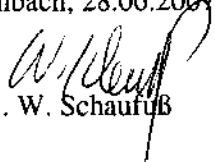
Für den weiteren Umgang mit dem aufgefundenen Schaden bestehen folgende Möglichkeiten:

- Monitoring (Beobachtung des Ist-Zustands mittels der bestehenden Grundwassermessstelle)
- Einrichtung eines Sanierungspegels Wasser/Bodenluft (Tiefe ca. 7,00-8,00 m) im Bereich des vermuteten Schadenszentrums
- Aushub des kontaminierten Bodenmaterials (Tiefe bis ca. 4,50 m) (nur sinnvoll, wenn das südlich des adidas-Geländes gelegene Areal der Stadt Herzogenaurach einbezogen wird)

Aufgrund des angenommenen relativ geringen Gefahrenpotentials für das Grundwasser, der relativ geringen flächenmäßigen Ausdehnung des Schadens und der gewonnenen Messdaten ist aus unserer Sicht im vorliegenden Fall ein Monitoring über die bestehende Grundwassermessstelle ausreichend.

Zur abschließen den Bewertung bzw. Stellungnahme sind die zuständigen Fachbehörden hinzuzuziehen.

Kirchehrenbach, 28.06.2007


  
Dipl. Geol. W. Schaufuß


## **Anhang 1**

## **Anhang 1.1**



**Legende:**

 markierter Planausschnitt ist im Plan 1.2 im Maßstab 1 : 500 dargestellt

<p><b>Auftraggeber:</b> GEV Grundstücksgesellschaft Herzogsaurech mbH &amp; Co. KG Ahl-Dassler-Str. 1 91074 Herzogenaurach</p>	 <p>GeoCon GmbH Hauptplatz 64 91356 Kirchheimbach</p>	
<p><b>Projekt:</b> Unterechnung der Altbauflächen F49 auf dem wäldes Gelände (ehem. Herrs-Haus)</p>		
<p><b>Übersichtslageplan F49</b></p>		
<p><b>Datum:</b> 29.06.2007</p>	<p><b>gezeichnet:</b> M. Böhm</p>	<p><b>gepr. v.:</b> W. Schaufuß</p>
<p><b>Maßstab:</b> ohne Maßstab</p>	<p><b>Berichts-Nr.:</b> C14-5</p>	<p><b>Anhang:</b> 1 <b>Plan:</b> 1.1</p>

## **Anhang 1.2**



**Legende:**

□ Entnahmereiche für die im Zuge der Kanalbauarbeiten entnommenen Boden- und Wasserproben



Baggerschurf



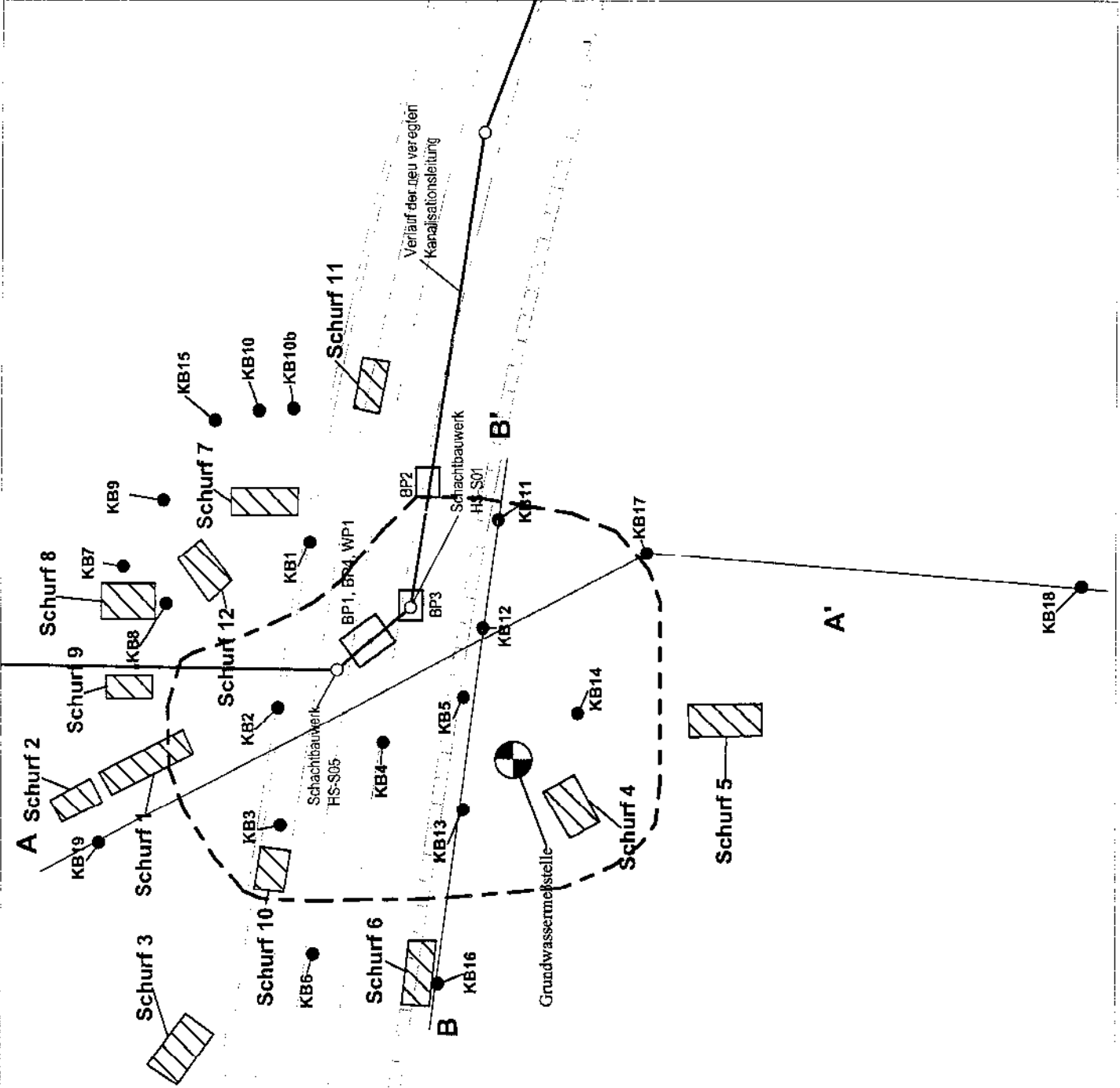
angenommene flächenmäßige Ausdehnung der Kontamination




Bohransatzpunkte für die im Rahmen der orientierenden Unterauchung durchgeführten Rammsondierungen



Grundwassermessstelle



 Auftraggeber: GEV Grundtätigkeitsschutz Beratungsbüro mbH & Co. KG Adl-Prader-Str. 1 91074 Herzogenaurach		Projekt: Deutscherwerb F49 ehem. Herze-Buc M&W, BTEX Schadstoffuntersuchung nach-örtlich der Mikrobieller Diagnostik 91056 Kirchheimbichl	
<b>Übersichtslageplan mit Sondierpunkten und Probenentnahmereichen</b>		geprüfte: W. Schaufelb	
Datum: 29.06.2007	gezeichnet: M. Böhm		
Maßstab: 1 : 500	Bericht-Nr.: C/4-5-2	Anlage 1.2	

## **Anhang 1.3**





**Legende:**

- Bohransatzpunkte der Rammkernsondierungen
- ⊙ Grundwassermessstelle



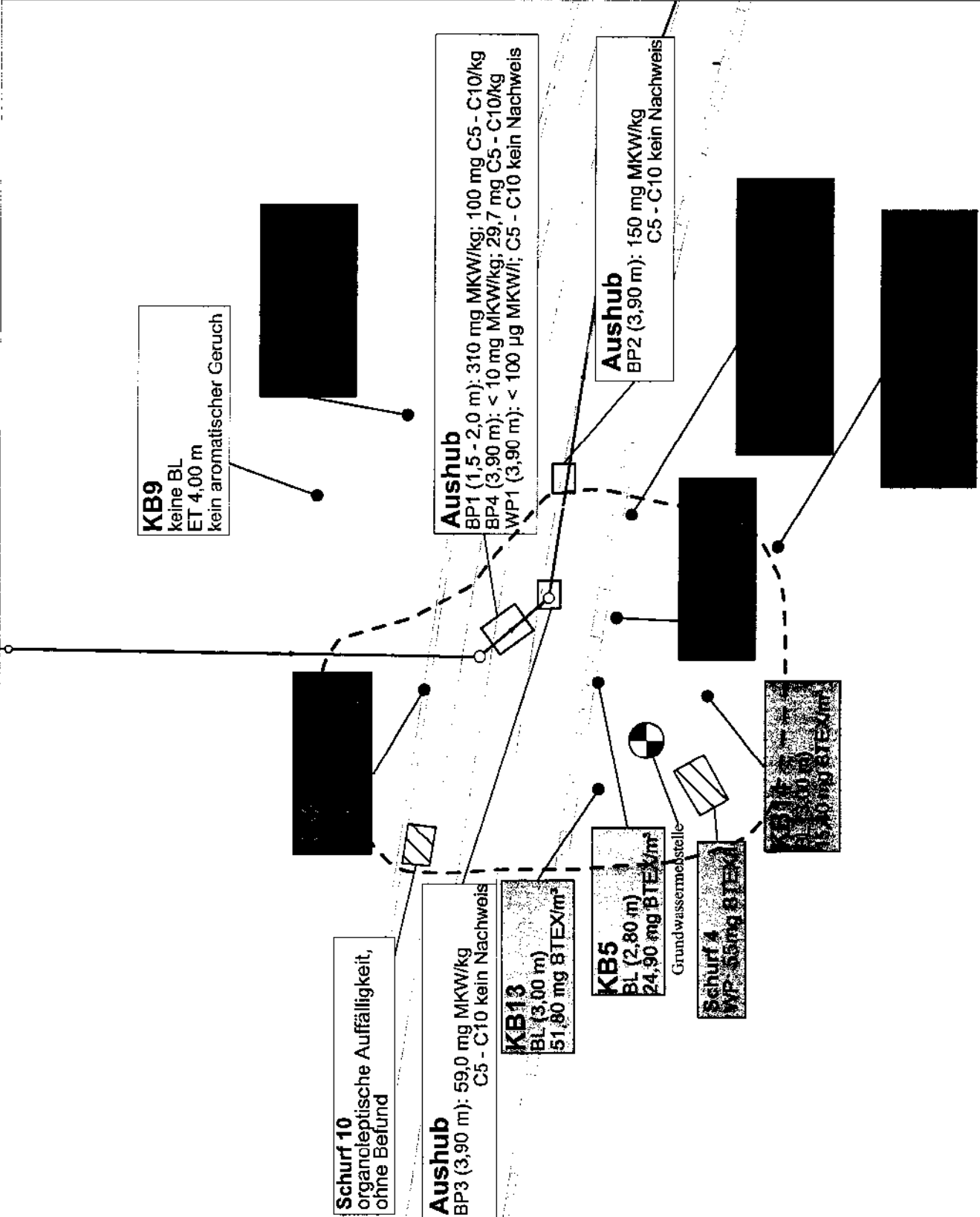
Baggerschurft




angenommene flächenmäßige Ausdehnung der Kontamination

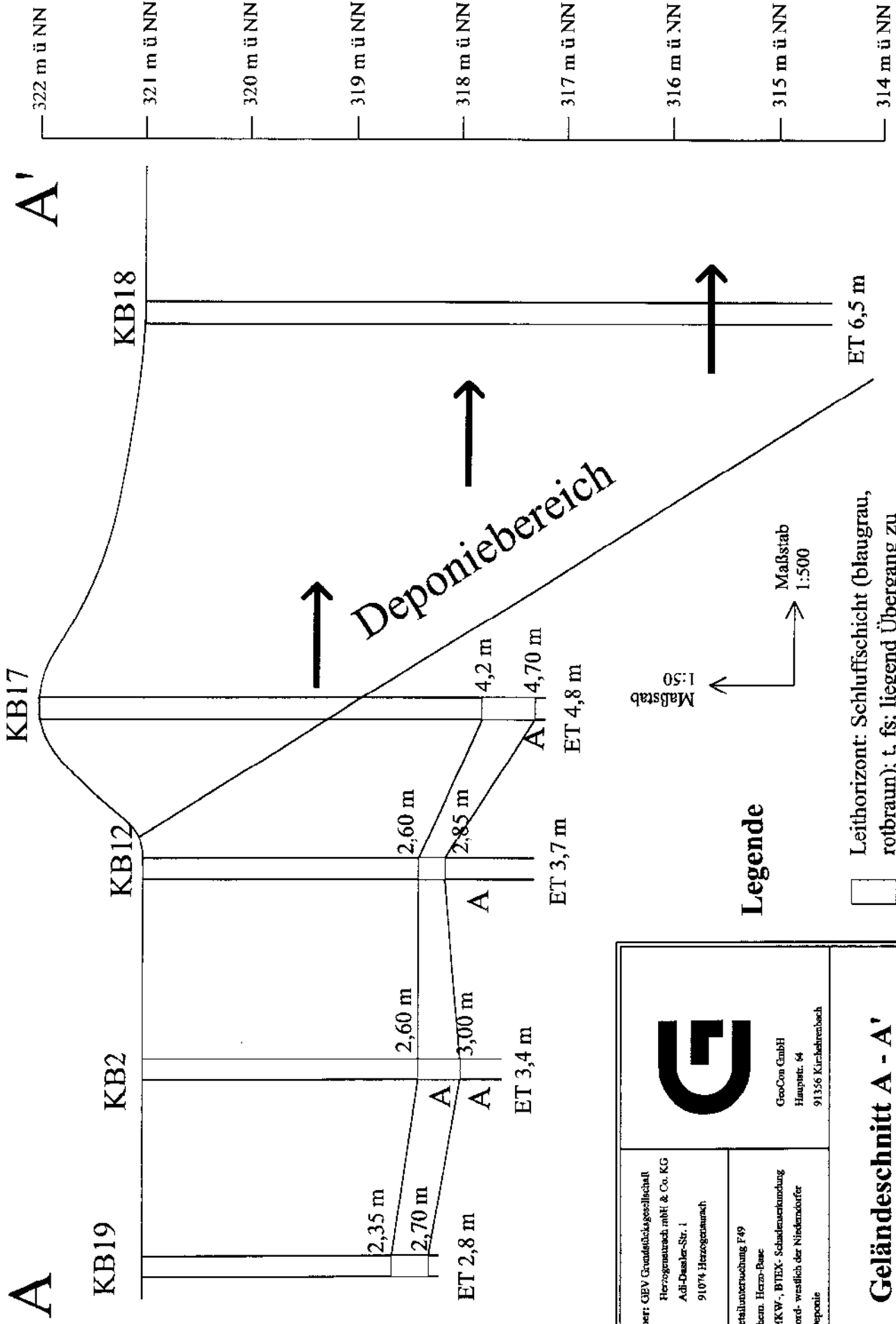
Bodenluftmessergebnisse bezogen auf eine Entnahmetiefe von 2,80 - 3,00 m u. GOK


- Unterschreitung Hilfswert 1 für BTEX in der Bodenluft
- Überschreitung Hilfswert 1 für BTEX in der Bodenluft
- Überschreitung Hilfswert 2 für BTEX in der Bodenluft



<b>Auftraggeber:</b> CEV Grundföhrungslehrlab Herwegmannstr. 1 Alt-Dorfstr.-St. 1 91074 Herwegmannshaus		
<b>Projekt-Dezisionenummerung:</b> 149 Name: I. Harz-Ebene MKW-, BTEX-Schwermetallanalyse nord-südlich der Niedermoorer Depresse 91156 Kirchweyherbach		
<b>Lage der für die Klärung der Belastungssituation relevanten Bereiche und Sondierbohrungen</b>		
<b>Datum:</b> 29.06.2007	<b>gezeichnet:</b> N. Böhm	<b>geprüft:</b> W. Schmidt
<b>Maßstab:</b> 1 : 500	<b>Bereich (Bez.:</b> C14-5-2	<b>Abtragung:</b> 1:3

## **Anhang 1.4**



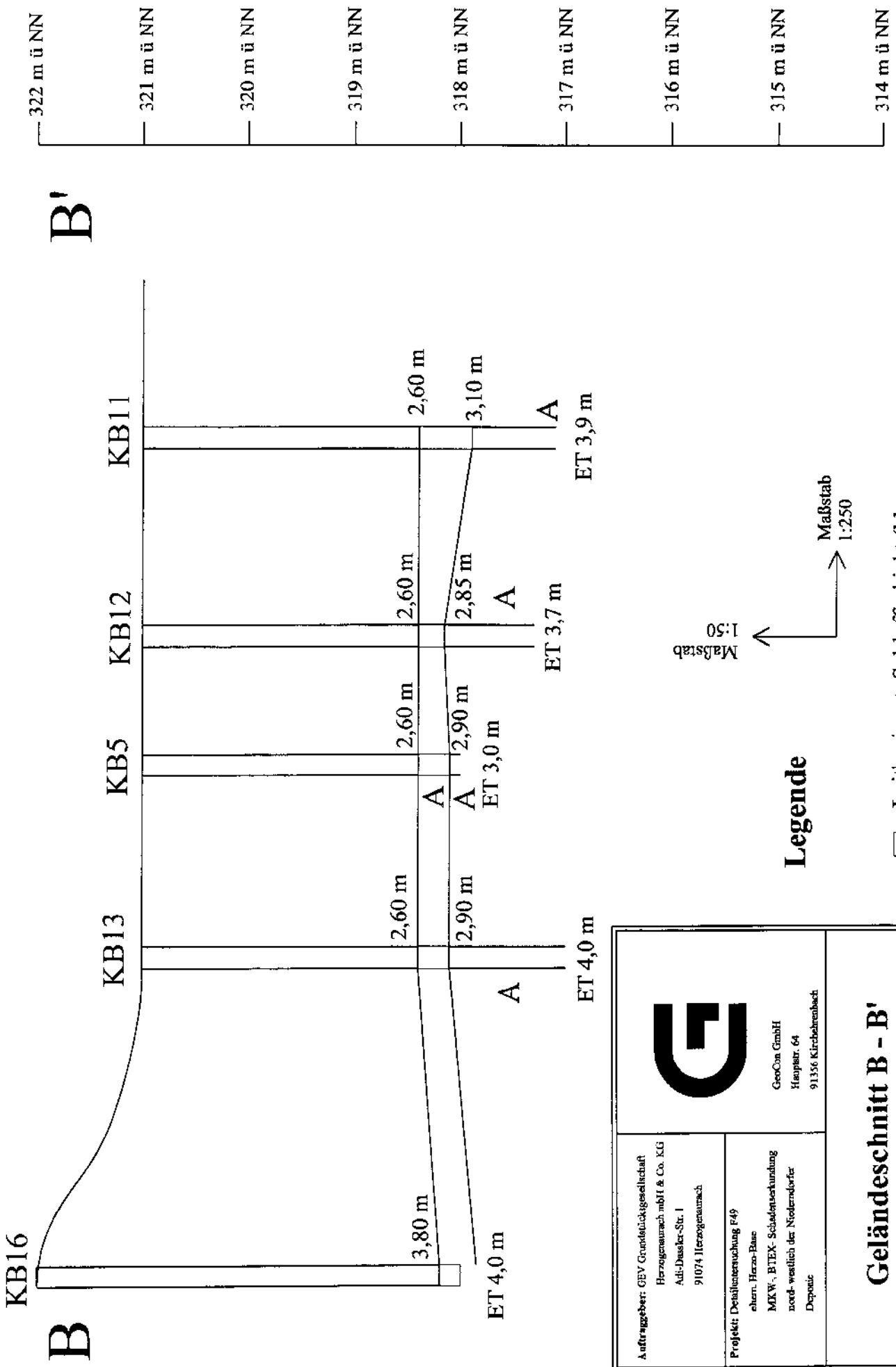
<b>Auftraggeber:</b> GEV Grundstücksgesellschaft Herzogenrath mbH & Co. KG Adl-Daules-Str. 1 91074 Herzogenrath		 GeoCon GmbH Hauptstr. 64 91356 Kirchheimbich
<b>Projekt:</b> Detailuntersuchung F49 ehem. Herzo-Baue MKW + BTEX-Schadenserkundung nord-westlich der Nindendorfer Deponie		
<h2>Geländeschnitt A - A'</h2>		
<b>Datum:</b> 29.06.2007	<b>gezeichnet:</b> M. Böhm	<b>geprüft:</b> W. Schaubö
<b>Maßstab:</b> 50 / 500	<b>Bericht-Bez.:</b> C14-5	<b>Anlage:</b> 1.4

### Legende

- Leithorizont: Schluffschicht (blaugrau, rotbraun); t, fs; liegend Übergang zu feinsandigem Material
- A** aromatischer Geruch

Maßstab 1:50  
 Maßstab 1:500

## **Anhang 1.5**




Maßstab 1:50

Maßstab 1:250

### Legende

- Leithorizont: Schluffschicht (blaugrau, rotbraun); t, fs; liegend Übergang zu feinsandigem Material
- A aromatischer Geruch

 <p><b>GeOCon GmbH</b> Hauptstr. 64 91356 Kirchheimbich</p>			
<p><b>Anfragegeber:</b> GEV Grundstücksgesellschaft Herzogenauech mbH &amp; Co. KG Adi-Dausler-Str. 1 91074 Herzogenauech</p>	<p><b>Projekt:</b> Detailuntersuchung F49 eherr. Harzo-Baue MKW - BTEX- Schadstoffuntersuchung nord- westlich der Nödelndorfer Deponie</p>		
<h2>Geländeschnitt B - B'</h2>			
<p><b>Datum:</b> 29.08.2007</p>	<p><b>gezeichnet:</b> M. Röhme</p>	<p><b>geprüft:</b> W. Schaufuß</p>	
<p><b>Maßstab:</b> 50 / 250</p>	<p><b>Bericht-Bez.:</b> C14-5</p>	<p><b>Anhang:</b> 1.5</p>	

## **Anhang 2**

## **Anhang 2.1**

Anlage 1.1: Probenahmeplan Feststoffproben

Version: 2.0

Datum: 03.01.2005

### Probenahmeplan (Bodenproben, Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Grundwasser)

Grundlage: BBodSchV, LfU-/LFW-Merkblatt 3.8/4, E DIN ISO 10381-1

Anmerkung: nicht ausgefüllte Zeilen sind aufgrund von Beobachtungen und Aufnahmen vor Ort zu ergänzen; Abweichungen von den Vorgaben sind zu vermerken.

#### Rahmendaten

- Projekt: ADIDAS F49 NÖRDL. NIEDERNDORFER DEPNIE
- Probenahmeort/Adresse: HERZOBALLE HERZUGENAUACH
- Datum/Uhrzeit: 23.03.07
- Bearbeiter: W. SCHAUFAß

#### Aufgabenstellung

- Ziel der Untersuchung: EINGRENZUNG / BEHEBUNG EINES BTEX-SCHADENS
- Untersuchungsphase:
  - OU
  - DU
  - sonstige: DU 2
- Zu Betrachtende Wirkungspfade:
  - Boden-Grundwasser
  - Boden-Mensch
  - Boden-Pflanze

#### Vorbereitende Arbeiten

- Spartenklärung
  - ist erfolgt  ja  nein
  - Plansätze vorhanden  ja  nein
  - vorliegende Pläne: /
  - Einsatz Metallsuchgerät erforderlich  ja  nein
- Ortsbesichtigung
  - ist erfolgt  ja  nein
  - Datum der Ortsbesichtigung: 15.03.04 UND 16.06.05
  - Probenahmepunkte sind gekennzeichnet  ja  nein
  - Art der Kennzeichnung: /
  - Auffälligkeiten/Besonderheiten: /
- bereits vorliegende Untersuchungen (z.B. HE): AUßER UNTERSUCHUNGEN, OU, DU
- besteht Verdacht auf das Vorhandensein von Kampfmitteln:  ja  nein



GeoCon GmbH  
 Hauptstr. 64  
 91356 Kirchhehrenbach  
 Tel. 09191/797878  
 Fax 09191/797880

# Qualitätsmanagement

## Handbuch, Anlagenteil 1



GeoCon GmbH

Anlage 1.1: Probenahmeplan Feststoffproben	Version	2.0
	Datum	15.01.2005

### Standortdaten

- Geologische Verhältnisse Kartenblatt: NÜRNBERG - FÜRTH - ERLANGEN  
 Zu erwartende Schichten: KmB<sub>u</sub>, kmC  
 Zu erwartende Bodenarten: S<sub>1</sub>L (LETTENLAGEN), Sclst.
- Vorfluter, vermutete GW-Fließrichtung: SÜDEN (AURACH)
- aktuelle Nutzung: BRACHFLÄCHE
- ehemalige Nutzung: MILITÄRGELANDE
- Kontaminationsverdacht: STANDORT EHEMALIGER TANK
- vermutete Schadstoffparameter: BTEX, MKW

### Ausführung der Probenahme

- mögliche Probleme bei der Probenahme: UNZUREICHENDE GRÜBENSICHERUNG
- Aufschlussverfahren:
  - Handbohrung (Pürckhauer o.ä.)
  - Rammkernsondierung
  - Schürf-/Baugrube
  - Haufwerksbeprobung
  - Stechzylinder/Stechrahmen
  - Sonstige: BOHRUNG MIT SCHWEREM BOHRGERÄT
- Arbeitsschutzmaßnahmen:
  - Fußschutz
  - Kopfschutz
  - Augenschutz
  - Handschutz, Art: CHEMIKALIENFESTE HANDSCHUHE
  - Schutzanzug, Art: .....
  - Atemschutz, Art: .....
  - Gaswarngerät
  - sonstige Arbeitsschutzmaßnahmen: GEHÖRSCHUTZ

### - Probenmenge

Max. Korngröße in mm	Mindestmenge in l bzw. kg
≤ 2	0,5/0,8
> 2 bis ≤ 20	1/1,6
> 20 bis ≤ 50	2/3,2
> 50 bis ≤ 120	5/8
> 120	Stück = Einzelprobe

Anlage 1.1: Probenahmeplan Feststoffproben

Version: 1.0  
Datum: 06.01.2005

- Probenahmetiefen

variabel bei Wirkungspfad Boden-Grundwasser, i.d.R.: horizont- und schichtbezogen (Tiefenintervall max. 1m); Sonderproben bei organoleptischen Auffälligkeiten; bei Kontaminationsverdacht keine dichtenden Horizonte durchteufen; Rückstellproben aus Horizonten unter- und oberhalb organoleptisch auffälliger Schichten)

nutzungsabhängig bei Wirkungspfad Boden-Mensch

Beprobung einer Fläche (10-25 Beprobungspunkte)

Beprobung von Teilflächen (bei unterschiedlichen Nutzungen)

Nutzung	Beprobungstiefe
Kinderspielfläche, Wohngebiet (einschl. Hausgärten)	0-10 cm 10-35 cm 0-2 cm (bei Relevanz des inhalativen Aufnahmepfads)
Park- und Freizeitanlagen	0-10 cm 0-2 cm (bei Relevanz des inhalativen Aufnahmepfads)
Industrie- und Gewerbegrundstücke	0-10 cm 0-2 cm (bei Relevanz des inhalativen Aufnahmepfads)
Nutzgarten	0-30 cm 30-60 cm

relevante Feinkornfraktion bis 63 µm

- Probentellung (Mischkreuz, Vierteln etc.) erforderlich:  ja  nein

- Entsorgung von kontaminierten Restmaterialien: Entsorgungsweg: ZWISCHENLAGER WOLFBACH  
Abfallschlüsselnummer: 170503  
Sammelbehälter: FASS

- Standort von kraftstoffbetriebenen Fahrzeugen beachten:  ja  nein

Probenahmestrategie (siehe Skizze)

- Größe der zu untersuchenden Fläche

- Größe der zu untersuchenden Fläche

Raster (1/4 bis 1/3 der Seitenfläche der Verdachtsfläche; Abstand zwischen den Rasterpunkten <100m)

Rasterbeprobung für den Wirkungspfad Boden-Mensch w.o., bei sensiblen Flächen (Wohngebiet, Kinderspielplatz) Rastergrößen <50x50m; Herstellung einer flächenbezogenen Mischprobe aus 10-25 Einzeleinstichen am Rasterpunkt (pro Mischprobe max. 200m<sup>2</sup> Beprobungsfläche)

Sonderfall bei Wirkungspfad Boden-Mensch für angenommene annähernd gleichmäßige Schadstoffverteilung: Mischprobe aus 15-25 Einzelproben (gleichmäßig über Beprobungsfläche verteilt mit 1 Mischprobe je Teilfläche)



Anlage 1.1: Probenahmeplan Feststoffproben

Vers. nr.: 1.0

Datum: 09.01.2005

- <500 m<sup>2</sup> (keine Aufteilung)
- 1.000-10.000 m<sup>2</sup> (Teilung für jeweils 1.000m<sup>2</sup>, mindestens aber 3 Teilflächen)
- >10.000m<sup>2</sup> (mindestens 10 Teilflächen)
- Punktförmig (bei entsprechenden Verdachtsmomenten und vermuteten Kontaminations-  
schwerpunkten) (BOHRUNGEN)
- SUCHGRÄBEN STERNFÖRMIG VOM VERMUTETEN ZENTRUM AUSGEHEND (SIEHE PLAN)
- Grundwasseruntersuchungen empfehlenswert:  ja  nein
- Bodenluftuntersuchungen empfehlenswert:  ja  nein

#### Probenentnahme und Probenhandling

- Bodenansprache und Aufnahme von Bohrprofilen, Probenahme, -transport und -lagerung (QHB, Anlage 1.3)
- Besonderheiten (z.B. Vorbehandlung): ..... HEAD - SPACE - GLÄSCHEN .....
- Untersuchungsstelle (Labor): ..... AGROLAB .....

Fotos (EINTRAG IM RAHMEN DER AUSFÜHRUNG)

Bildnr.:

GeoCon GmbH  
Hauptstr. 64  
91356 Kirchhehrenbach  
Tel. 09191/797878  
Fax 09191/797880

# Qualitätsmanagement Handbuch, Anlagenteil 1



Anlage 1.1: Probenahmeplan Feststoffproben

Von: .....  
Datum: 05.01.2008

Anhang A: Skizze (Himmelsrichtung und Kennzeichnung der Probenahmestellen!)

SIEHE SEPARATER PLAN

Probenahmepunkte aus älteren Untersuchungen  
O geplante Beprobungspunkte mit Endteufen und Aufschlussart  
X reale Beprobungspunkte mit Endteufen und Aufschlussart

Maßstab:

Vom Probenahmeplan abweichende Vorgehensweise (mit Begründung):

ÄNDERUNG DER VORGEHENSWEISE AUFGRUND ÖRTLICHER  
BEOBSACHTUNGEN

Datum: 14.05.07

Bearbeiter: *W. Neuf*



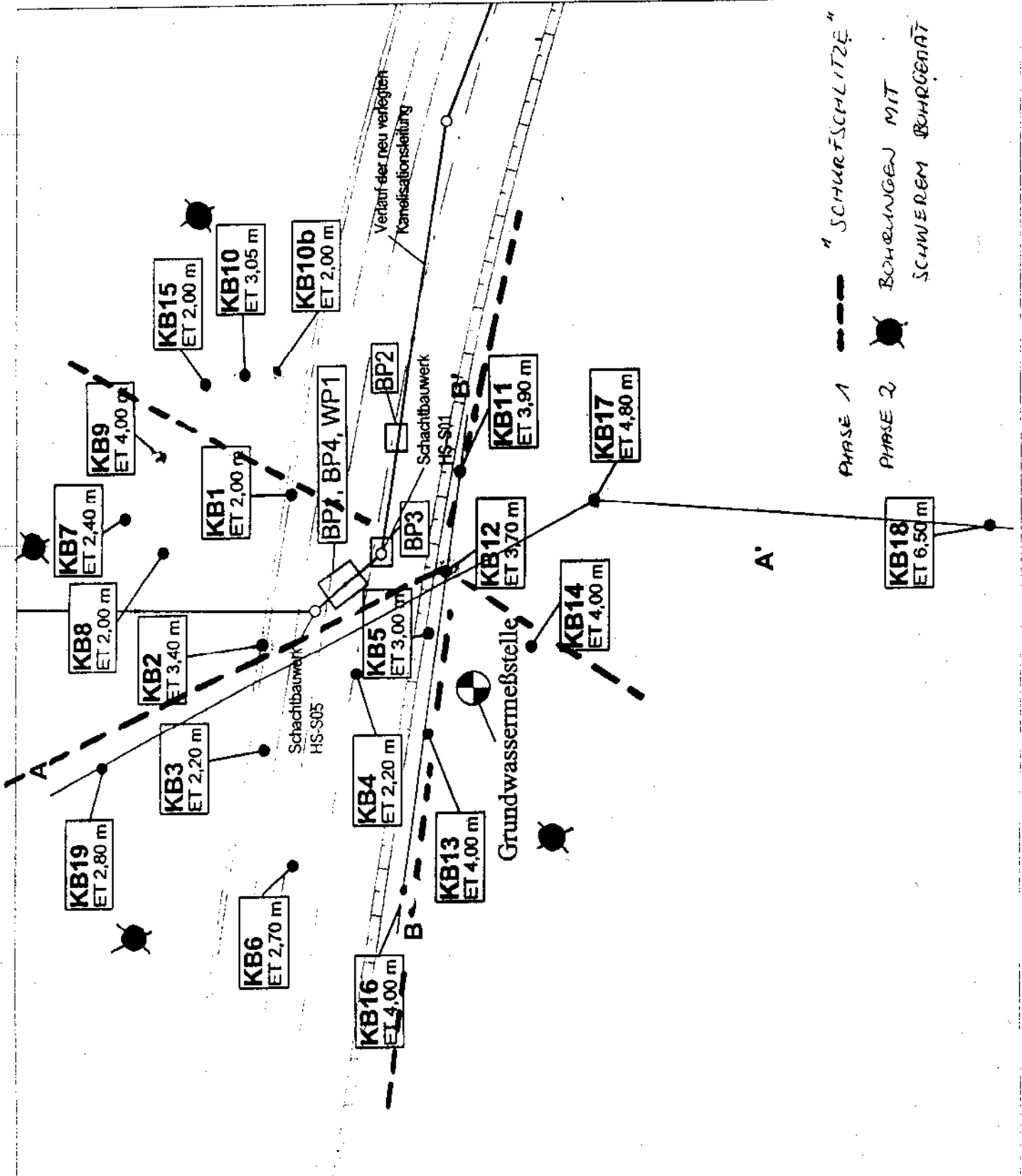
**Legende:**

- Entnahmereiche für die im Zuge der Kanalbauarbeiten entnommenen Boden- und Wasserproben
- Bohrstützpunkte für die im Rahmen der orientierenden Untersuchung durchgeführten Rammsondierungen mit Angabe der Endtaufen (ET) in m u GOK
- Grundwassermessstelle

Obersichtplan mit Markierung des dargestellten Bildausschnitts



<p><b>Logo:</b> G</p> <p><b>Geotechnik GmbH</b>          Auftrags-Nr. 1          10000 Berlin</p>	<p><b>Projektleitung:</b> U. Schmitt          M.Sc. Dr. rer. oec. Dr. rer. oec.          10000 Berlin</p>	<p><b>Sondierpunkte und Probeentnahmereiche</b></p>
<p>Datum: 21.07.2005</p>	<p>Standort: M. Schmitt</p>	<p>Projektleitung: U. Schmitt</p>
<p>Maßstab: 1:200</p>	<p>Bestell-Nr.: G13.3</p>	<p>Blatt-Nr.: 12</p>



## **Anhang 2.2**

Schurf Bild-nachweis	Erreichte Aushubtiefe in m uGOK	Wasser-zutritt	Kurzbeschreibung Bodenprofil (von oben nach unten ohne Mächtigsangabe)	Bemerkungen
Schurf 1 Bild 8	4,20	ja	Oberboden mit Grasnarbe sandig-schluffiges Material, braun, marmoriert schluffig-toniges Material, rotbraun/blaugrau, bunt mittelsandiger Feinsand, hell- bis blaugrau	Schurf ca. 6,00 - 7,00 m lang; 2 Bodenproben von der Sohle (SCH1-1 aus südlichen Bereich, SCH1-2 aus dem nördlichen Bereich); sehr schwacher Geruch im südlichen Teil der Grube
Schurf 2 Bild 8	2,90-3,70	ja	Oberboden mit Grasnarbe sandig-schluffiges Material, braun, marmoriert schluffig-toniges Material, rotbraun/blaugrau, bunt mittelsandiger Feinsand, hell- bis blaugrau	keine organoleptischen Auffälligkeiten in den aufgeschlossenen Schichten; im nördlichen Teil der Grube Sandsteinbank in 2,90 m Tiefe
Schurf 3 Bild 19	3,70	ja	Oberboden mit Grasnarbe sandig-schluffiges Material, braun, marmoriert schluffig-toniges Material, rotbraun/blaugrau, bunt mittelsandiger Feinsand, hell- bis blaugrau	keine organoleptischen Auffälligkeiten in den aufgeschlossenen Schichten
Schurf 4 Bild 9, 10	4,40	ja	Oberboden mit Grasnarbe sandig-schluffiges Material, braun, marmoriert schluffig-toniges Material, rotbraun/blaugrau, bunt mittelsandiger Feinsand, hell- bis blaugrau	blaugrauer, feinsandiger, organoleptisch auffälliger (geruchsintensiv) Bodenhorizont im Bereich der Grubensohle; entnommene Wasserprobe ebenfalls mit starkem Geruch
Schurf 5 Bild 10	4,60	ja	Oberboden mit Grasnarbe sandig-schluffiges Material, braun, marmoriert schluffig-toniges Material, rotbraun/blaugrau, bunt mittelsandiger Feinsand, hell- bis blaugrau	keine organoleptischen Auffälligkeiten in den aufgeschlossenen Schichten
Schurf 6 Bild 11, 18	4,20	ja	Oberboden mit Grasnarbe sandig-schluffiges Material, braun, marmoriert schluffig-toniges Material, rotbraun/blaugrau, bunt mittelsandiger Feinsand, hell- bis blaugrau	keine organoleptischen Auffälligkeiten in den aufgeschlossenen Schichten
Schurf 7 Bild 12	2,60	nein	Oberboden mit Grasnarbe sandig-schluffiges Material, braun, marmoriert ansteher Sandstein, grob-/mittelsandig, hellgrau/hellbraun	keine organoleptischen Auffälligkeiten in den aufgeschlossenen Schichten
Schurf 8 Bild 12	2,80	nein	Oberboden mit Grasnarbe sandig-schluffiges Material, braun, marmoriert ansteher Sandstein, grob-/mittelsandig, hellgrau/hellbraun	keine organoleptischen Auffälligkeiten in den aufgeschlossenen Schichten

Schurf Bild-nachweis	Erreichte Aushubtiefe in m uGOK	Wasserzutritt	Kurzbeschreibung Bodenprofil (von oben nach unten ohne Mächtigsangabe)	Bemerkungen
Schurf 9 Bild 13	2,90-3,80	ja	Oberboden mit Grasnarbe sandig-schluffiges Material, braun, marmoriert schluffig-toniges Material, rotbraun/blaugrau, bunt mittelsandiger Feinsand, hell- bis blaugrau	keine organoleptischen Auffälligkeiten in den aufgeschlossenen Schichten; im nördlichen Teil der Grube Sandsteinbank in 2,90 m Tiefe
Schurf 10 Bild 14	4,40	ja	Oberboden mit Grasnarbe sandig-schluffiges Material, braun, marmoriert schluffig-toniges Material, rotbraun/blaugrau, bunt mittelsandiger Feinsand, hell- bis blaugrau	blaugrauer, feinsandiger, organoleptisch auffälliger (geruchsintensiv) Bodenhorizont in 4,00-4,30 m Tiefe (SCH10-1) Tiefe; weitere, eher unauffällige Bodenprobe von der Grubensohle aus ca. 4,40 m (SCH10-2); entnommene Wasserprobe ebenfalls mit starkem Geruch
Schurf 11 Bild 15	3,80	ja	Oberboden mit Grasnarbe sandig-schluffiges Material, braun, marmoriert schluffig-toniges Material, rotbraun/blaugrau, bunt mittelsandiger Feinsand, hell- bis blaugrau	keine organoleptischen Auffälligkeiten in den aufgeschlossenen Schichten
Schurf 12 Bild 16, 17	2,40	nein	Oberboden mit Grasnarbe sandig-schluffiges Material, braun, marmoriert ansteher Sandstein, grob-/mittelsandig, hellgrau/hellbraun	keine organoleptischen Auffälligkeiten in den aufgeschlossenen Schichten
<b>Anmerkungen:</b>				
- die Entnahme der Bodenproben erfolgte grundsätzlich aus den Grubensohlen				
- Länge der Schurfe ca. 3,00-4,00 m (Ausnahme Schurf 1: 6,00-7,00 m), Breite der Schurfe ca. 1,20-1,50 m				



## **Anhang 3**



**Bild 1:** Aushub zur Errichtung der Schachtbauwerke (Untersuchungsphase: Erstuntersuchungen Kanalbau)



**Bild 2:** Abgedecktes Haufwerk aus kontaminierten Aushubmaterialien (Untersuchungsphase: Erstuntersuchungen Kanalbau)



**Bild 3:** Wasserzutritt bei ca. 3,90 bis 4,00 m (Bereich zwischen den Schachtbauwerken HS-S01 und HS-S05), Wasserhaltung (Untersuchungsphase: Erstuntersuchungen Kanalbau)



**Bild 4:** Typisches Bodenprofil: braune, marmorierte sandig-schluffige Materialien unterlagert von einer rotbraunen und blaugrauen schluffig-tonigen Sperrschicht; liegend folgen hell- bis blaugraue (mittelsandige) Feinsande (Untersuchungsphase: Erstuntersuchungen Kanalbau)



**Bild 5:** Bohrprofil: sandig - schluffiges Material mit überwiegend braunen Farben, z.T. marmoriert und/oder gebleicht (hier mit einer eingeschalteten hellgraublauen schluffig-tonigen Lage) über rotbrauner und blaugrauer tonig-schluffiger Sperrschicht (nicht abgebildet) (Untersuchungsphase: OU)



**Bild 6:** Bohrprofil: in den oberen 20 cm (links) rotbraune und blaugraue tonig-schluffige Sperrschicht; darunter überwiegend hellgrauer z.T. ockerfarbener Feinsand; im unteren halben Meter (rechts) einsetzende Kontamination (blaugraue Verfärbung und aromatischer Geruch) (Untersuchungsphase: OU)





**Bild 7:** Bohrprofil: hellgraues, feinsandiges Material, z.T. mittelsandig unter tonig-schluffiger Sperrschicht (nicht abgebildet); im unteren Bereich (links) deutliche Kontamination (dunkle Verfärbung und aromatischer Geruch) (Untersuchungsphase: OU)



**Bild 8:** Lage der Schurfe 1 (hinten) und 2 (vorne) (Blick von Nordwesten) (Untersuchungsphase: DU)



**Bild 9:** Lage Schurf 4 mit bestehendem Pegel (Blick von Norden) (Untersuchungsphase: DU)



**Bild 10:** Lage Schurfe 4 (vorne) und 5 (hinten) (Blick von Norden) (Untersuchungsphase: DU)



**Bild 11:** Lage Schurf 6 (linker Bildrand) (Blick von Osten) (Untersuchungsphase: DU)



**Bild 12:** Lage Schurfe 7 (vorne rechts) und 8 (Blick von Süden) (Untersuchungsphase: DU)





**Bild 13:** Lage Schurf 9 (rechts) (Untersuchungsphase: DU)



**Bild 14:** Lage Schurf 10 (Blick von Südosten) (Untersuchungsphase: DU)



**Bild 15:** Lage Schurf 11 (Blick von Südwesten) (Untersuchungsphase: DU)



**Bild 16:** Lage Schurfe 7 (vorne) und 12 (hinten) (Blick von Südosten) (Untersuchungsphase: DU)



**Bild 17:** Typisches Bodenprofil mit relativ geringmächtiger Bodenauflage aus braunen, marmorierten sandig-schluffigen Materialien auf anstehendem Sandstein bei Schurf 12 (Untersuchungsphase: DU)



**Bild 18:** Typisches Bodenprofil mit braunen, marmorierten sandig-schluffigen Materialien unterlagert von einer rotbraunen und blaugrauen schluffigen Sperrschicht bei Schurf 6; liegend folgen hell- bis blaugraue (mittelsandige) Feinsande (Untersuchungsphase: DU)



**Bild 19:** beginnender Wasserzutritt bei Schurf 3 (Untersuchungsphase: DU)



## **Anhang 4**

## **Anhang 4.1**

**tabellarische Zusammenstellung der Bodenprobenanalysen**

Inter- suchungs- phase	Entnahme- stelle	Auf- schlus- sart	End- tiefe in m	Probe- nahme- datum	Prober- bezeichnung	Matrix	PN- Gefäß	Entnahme- aus	Entnahme- tiefe	Geruch	MKW (C10-C40) in mg/kg	KW C5-C10 in mg/kg	BTEX in mg/kg	EOX in mg/kg	PAK in mg/kg	auffällige SM in mg/kg	SM im Eluat in µg/l	
I, Phase 1	Grubensohle zwischen HS-S01 und HS-S05	Baugrube	1,50-2,00	10.11.2003	BP1	Boden	EG	Grubensohle	1,50-2,00m	deutlich	310	100	-	-	-	-	-	
	Grubensohle östlich HS-S01	Baugrube	3,90	11.11.2003	BP2	Boden	EG	Grubensohle	3,90m	in Schichten oberhalb der Entnahmestelle	150	-	-	-	-	-	-	
	Grubensohle HS- S01	Baugrube	3,90	11.11.2003	BP3	Boden	EG	Grubensohle	3,90m	in Schichten oberhalb der Entnahmestelle	59	-	-	-	-	-	-	
	Grubensohle zwischen HS-S01 und HS-S05	Baugrube	3,90	11.11.2003	BP4	Boden	EG	Grubensohle	3,90m	in Schichten oberhalb der Entnahmestelle	<10	29,7	-	-	-	-	-	-
		Aushub	-	11.11.2003	HW1	Boden	EG	Hauwerk	-	deutlich	58	-	-	-	-	-	-	-
		Sondierung	2,00	18.12.2003	C14-5/KB1-1	Boden	EG	Bohrgestänge	1,40-2,00m	-	-	<10	-	-	-	-	-	-
		Sondierung	3,40	18.12.2003	C14-5/KB2-1	Boden	EG	Bohrgestänge	2,00-2,60m	-	-	92	-	n.n.	<1	n.n.	-	-
		Sondierung	3,40	18.12.2003	C14-5/KB2-2	Boden	EG	Bohrgestänge	2,60-2,80m	-	aromatisch	59	-	306,17	<1	n.n.	-	-
		Sondierung	2,20	18.12.2003	C14-5/KB2-3	Boden	EG	Bohrgestänge	3,00-3,30m	-	aromatisch	56	-	n.n.	<1	n.n.	-	-
		Sondierung	2,20	18.12.2003	C14-5/KB3-1	Boden	EG	Bohrgestänge	1,70-2,20m	-	-	<10	-	-	-	-	-	-
		Sondierung	3,00	18.12.2003	C14-5/KB5-1	Boden	EG	Bohrgestänge	2,20-2,60m	-	aromatisch	15	-	-	<1	n.n.	-	-
		Sondierung	2,40	18.12.2003	C14-5/KB5-2	Boden	EG	Bohrgestänge	2,60-3,00m	-	aromatisch	49	-	-	<1	n.n.	-	-
	Sondierung	2,70	18.12.2003	C14-5/KB6-1	Boden	EG	Bohrgestänge	2,50-2,70m	-	aromatisch	19	-	-	<1	n.n.	-	-	
	Sondierung	2,40	18.12.2003	C14-5/KB7-1	Boden	EG	Bohrgestänge	2,50-2,70m	-	-	23	-	-	-	-	-	-	
	Sondierung	4,00	19.03.2004	C14-5/KB9-1	Boden	HS	Bohrgestänge	2,50-2,70m	-	n.n.	-	-	n.n.	-	-	-	-	
	Sondierung	4,00	19.03.2004	C14-5/KB9-2	Boden	HS	Bohrgestänge	2,70-3,00m	-	n.n.	-	-	n.n.	-	-	-	-	
	Sondierung	3,05	19.03.2004	C14-5/KB10-1	Boden	HS	Bohrgestänge	3,70-3,80m	-	-	-	-	n.n.	-	-	-	-	
	Sondierung	3,90	19.03.2004	C14-5/KB10-2	Boden	HS	Bohrgestänge	2,90-3,00m	-	-	-	-	n.n.	-	-	-	-	
	Sondierung	3,90	19.03.2004	C14-5/KB11-1a	Boden	HS	Bohrgestänge	3,50-3,90m	-	aromatisch	-	-	n.n.	-	-	-	-	
	Sondierung	3,90	19.03.2004	C14-5/KB11-1b	Boden	HS	Bohrgestänge	3,50-3,90m	-	aromatisch	-	-	n.n.	-	-	-	-	
	Sondierung	3,70	19.03.2004	C14-5/KB12-1	Boden	HS	Bohrgestänge	2,60-2,85m	-	-	-	-	n.n.	-	-	-	-	
	Sondierung	4,00	19.03.2004	C14-5/KB12-2	Boden	HS	Bohrgestänge	2,85-3,55m	-	aromatisch	-	-	9,20	-	-	-	-	
	Sondierung	4,00	19.03.2004	C14-5/KB13-1	Boden	HS	Bohrgestänge	3,55-3,70m	-	aromatisch	-	-	n.n.	-	-	-	-	
	Sondierung	4,00	19.03.2004	C14-5/KB14-1	Boden	HS	Bohrgestänge	3,50-4,00m	-	aromatisch	-	-	n.n.	-	-	-	-	
	Sondierung	4,00	19.03.2004	C14-5/KB14-1	Boden	HS	Bohrgestänge	3,80-4,00m	-	aromatisch	-	-	n.n.	-	-	-	-	
	Sondierung	4,80	15.06.2005	C14-5/KB17-1	Boden	B3	Bohrgestänge	3,80-4,00m	-	-	-	-	n.n.	-	-	-	-	
	Sondierung	4,80	15.06.2005	C14-5/KB17-2	Boden	B3	Bohrgestänge	0,00-1,00m	-	-	<10	-	n.n.	-	5,30	k.A.	k.A.	
	Sondierung	6,50	15.06.2005	C14-5/KB18-1	Boden	B3	Bohrgestänge	2,40-3,50m	-	muffig	<10	-	n.n.	-	1,13	Pb: 160, Cu: 170	Pb: 9,3, Cu: 30	
	Sondierung	6,50	15.06.2005	C14-5/KB18-2	Boden	B3	Bohrgestänge	2,00-2,60m	-	muffig	<10	-	n.n.	-	0,61	-	-	
	Schurf	4,20	14.05.2007	C14-5/SCH1-1	Boden	B3	Bohrgestänge	6,00-6,50m	-	muffig	<50	<5,0	n.n.	-	1,63	Pb: 190	Pb: <5,0	
	Schurf	3,70	14.05.2007	C14-5/SCH1-2	Boden	B3	Bohrgestänge	4,10-4,20m	-	schwach	-	-	n.n.	-	-	-	-	
	Schurf	3,70	14.05.2007	C14-5/SCH2-1	Boden	B3	Bohrgestänge	4,10-4,20m	-	-	-	-	n.n.	-	-	-	-	
	Schurf	4,40	14.05.2007	C14-5/SCH3-1	Boden	B3	Bohrgestänge	3,60-3,70m	-	-	-	-	n.n.	-	-	-	-	
	Schurf	4,60	14.05.2007	C14-5/SCH4-1	Boden	B3	Bohrgestänge	3,60-3,70m	-	-	-	-	n.n.	-	-	-	-	
	Schurf	4,20	14.05.2007	C14-5/SCH5-1	Boden	B3	Bohrgestänge	4,30-4,40m	-	deutlich	<50	<5,0	n.n.	-	-	-	-	
	Schurf	2,80	14.05.2007	C14-5/SCH6-1	Boden	B3	Bohrgestänge	4,10-4,20m	-	-	-	-	n.n.	-	-	-	-	
	Schurf	3,80	14.05.2007	C14-5/SCH7-1	Boden	B3	Bohrgestänge	2,70-2,80m	-	-	-	-	n.n.	-	-	-	-	
	Schurf	3,80	14.05.2007	C14-5/SCH8-1	Boden	B3	Bohrgestänge	3,70-3,80m	-	-	-	-	n.n.	-	-	-	-	
	Schurf	4,40	14.05.2007	C14-5/SCH10-1	Boden	B3	Bohrgestänge	4,10-4,20m	-	deutlich	<50	<5,0	n.n.	-	-	-	-	
	Schurf	3,80	14.05.2007	C14-5/SCH11-1	Boden	B3	Bohrgestänge	4,35-4,40m	-	-	-	-	n.n.	-	-	-	-	
	Schurf	2,40	14.05.2007	C14-5/SCH12-1	Boden	B3	Bohrgestänge	3,70-3,80m	-	-	-	-	n.n.	-	-	-	-	

n. = nicht nachweisbar (Einzelkomponenten unter der Bestimmungsgrenze)  
 A. = keine Auffälligkeiten  
 C = Braunglas  
 S = Heubspace

## **Anhang 4.2**



## AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, B4079 Bruckberg, Germany  
Tel.: +49 (08765) 93996-21 (Agrar) oder 93996-44 (Umwelt)  
Fax: +49 (08765) 93996-28, eMail: labor@agrolab.de

GEOCON GMBH  
HAUPTSTRASSE 64  
91356 KIRCHEHRENBACH

Erstbefund vom 14.06.2007  
Datum 19.06.2007  
Kundennr. 140003348  
Auftragsnr. 411062  
Seite 1 von 4

## PRÜFBERICHT

<i>Auftrag</i>	<b>411062</b>	<b>Grundwasser</b>		
<i>Auftraggeber</i>		140003348 GEOCON GMBH		
<i>Auftragsbezeichnung</i>		adidas C14-5, F 49		
<i>Probeneingang</i>	12.06.07		<i>Probenehmer</i>	AUFTRAGGEBER

Sehr geehrte Damen und Herren,

anbei übersenden wir Ihnen die Ergebnisse der Untersuchungen, mit denen Sie unser Labor beauftragt haben.

Mit freundlichen Grüßen

**AGROLAB Labor Gregor Patschky, Tel. 08765/9399622**  
**Kundenbetreuung**



**AGROLAB Labor GmbH**

Dr.-Pau ing-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Tel.: +49 (08765) 93996-21 (Agrar) oder 93996-44 (Umwelt)  
Fax: +49 (08765) 93996-28, eMail: labor@agrolab.de

**Auftrag 411062 Grundwasser**

Seite 2 von 4

Analysennr.	Probenbezeichnung	Probenahme	Entnahmestelle
353123	B/C14-5/WP1-2	14.05.2007	
353124	B/C14-5/WP2-2	14.05.2007	
353125	B/C14-5/WP3-2	14.05.2007	
353126	B/C14-5/WP4-3	14.05.2007	
353127	B/C14-5/WP5-2	14.05.2007	

Einheit	353123 B/C14-5/WP1-2	353124 B/C14-5/WP2-2	353125 B/C14-5/WP3-2	353126 B/C14-5/WP4-3	353127 B/C14-5/WP5-2
---------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

**Kohlenwasserstoff-Fractionen**

	Einheit	353123	353124	353125	353126	353127
n-Alkane C 5	µg/l	--	--	--	7	--
lkane C 6	µg/l	--	--	--	<1	--
n-Alkane C 7	µg/l	--	--	--	<1	--
n-Alkane C 8	µg/l	--	--	--	<1	--
n-Alkane C 9	µg/l	--	--	--	<1	--
n-Alkane C 10	µg/l	--	--	--	<1	--
n-Alkane C 11	µg/l	--	--	--	<1	--
n-Alkane C 12	µg/l	--	--	--	<1	--

**Leichtflüchtige Komponenten**

	Einheit	353123	353124	353125	353126	353127
Vinylchlorid	µg/l	--	--	--	<0,5	--
1,1 - Dichlorethen	µg/l	--	--	--	<0,5	--
1,1-Dichlorethan	µg/l	--	--	--	<0,5	--
Dichlormethan	µg/l	--	--	--	<0,5	--
1,2-Dichlorethan	µg/l	--	--	--	<0,5	--
cis-1,2-Dichlorethen	µg/l	--	--	--	<0,5	--
trans-1,2-Dichlorethen	µg/l	--	--	--	<0,5	--
Trichlormethan	µg/l	--	--	--	<0,5	--
Tetrachlormethan	µg/l	--	--	--	<0,5	--
1-Trichlorethan	µg/l	--	--	--	<0,5	--
Trichlorethen	µg/l	--	--	--	<0,5	--
Tetrachlorethen	µg/l	--	--	--	<0,5	--
<b>LHKW - Summe</b>	µg/l	--	--	--	n.n.	--
Benzol	µg/l	<0,8 <sup>m)</sup>	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Toluol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Ethylbenzol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
m,p-Xylol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
o-Xylol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	13	<0,5
Cumol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Styrol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Mesitylen	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	27	<0,5
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	15	<0,5
1,2,4-Trimethylbenzol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
<b>BTEX - Summe</b>	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	55,0 <sup>n)</sup>	n.n.
MTBE	µg/l	--	--	--	<1	--



**AGROLAB Labor GmbH**

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Tel.: +49 (08765) 93996-21 (Agrar) oder 93996-44 (Umwelt)  
Fax: +49 (08765) 93996-26, eMail: labor@agrolab.de

**Auftrag 411062 Grundwasser**

Seite 3 von 4

Analyse-nr.	Probenbezeichnung	Probenahme	Entnahmestelle
353128	B/C14-5/WP6-2	14.05.2007	
353129	B/C14-5/WP9-2	14.05.2007	
353130	B/C14-5/WP10-3	14.05.2007	
353131	B/C14-5/WP11-3	14.05.2007	

Einheit	353128	353129	353130	353131
	B/C14-5/WP6-2	B/C14-5/WP9-2	B/C14-5/WP10-3	B/C14-5/WP11-3

**Kohlenwasserstoff-Fractionen**

	Einheit	353128	353129	353130	353131
n-Alkane C 5	µg/l	--	--	<1	--
Alkane C 6	µg/l	--	--	<1	--
n-Alkane C 7	µg/l	--	--	<1	--
n-Alkane C 8	µg/l	--	--	<1	--
n-Alkane C 9	µg/l	--	--	<1	--
n-Alkane C 10	µg/l	--	--	<1	--
n-Alkane C 11	µg/l	--	--	<1	--
n-Alkane C 12	µg/l	--	--	<1	--

**Leichtflüchtige Komponenten**

	Einheit	353128	353129	353130	353131
Vinylchlorid	µg/l	--	--	<0,5	--
1,1 - Dichlorethen	µg/l	--	--	<0,5	--
1,1-Dichlorethan	µg/l	--	--	<0,5	--
Dichlormethan	µg/l	--	--	<0,5	--
1,2-Dichlorethan	µg/l	--	--	<0,5	--
cis-1,2-Dichlorethen	µg/l	--	--	<0,5	--
trans-1,2-Dichlorethen	µg/l	--	--	<0,5	--
Trichlormethan	µg/l	--	--	<0,5	--
Tetrachlormethan	µg/l	--	--	<0,5	--
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	--	--	<0,5	--
Trichlorethen	µg/l	--	--	<0,5	--
Tetrachlorethen	µg/l	--	--	<0,5	--
<b>LHKW - Summe</b>	µg/l	--	--	n.n.	--
Benzol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Toluol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Ethylbenzol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
m,p-Xylol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
o-Xylol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cumol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Styrol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Mesitylen	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2,4-Trimethylbenzol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
<b>BTEX - Summe</b>	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
MTBE	µg/l	--	--	<1	--



## AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Tel.: +49 (08765) 93996-21 (Agrar) oder 93996-44 (Umwelt)  
Fax: +49 (08765) 93996-28, eMail: labor@agrolab.de

**Auftrag 411062 Grundwasser**

Seite 4 von 4

*Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.*

*Das Zeichen "<...(+)" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.*

*Die tatsächliche Nachweis- oder Bestimmungsgrenze kann in Einzelfällen (z.B. Matrixeffekte, zu geringes Probenvolumen) vom angegebenen Wert des Verfahrens abweichen.*

*++ Arbeitsschritt durchgeführt*

*x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.*

*m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.*

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Der Prüfzeitraum entspricht dem Zeitraum zwischen dem Eingangsdatum und dem Befunddatum. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.*

**AGROLAB Labor Gregor Patschky, Tel. 08765/9399622**

**Kundenbetreuung**

### Methodenliste

**DIN 38407-F9-1 (GC/MS):** BTEX - Summe n-Alkane C 5 n-Alkane C 6 n-Alkane C 7 n-Alkane C 8 n-Alkane C 9 n-Alkane C 10  
n-Alkane C 11 n-Alkane C 12 MTBE

**EN ISO 10301-F4-3 (GC/MS):** LHKW - Summe





## AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Tel.: +49 (08765) 93996-21 (Agrar) oder 93996-44 (Umwelt)  
Fax: +49 (08765) 93996-28, eMail: labor@agrolab.de

GEOCON GMBH  
HAUPTSTRASSE 64  
91356 KIRCHEHRENBACH

Datum 14.06.2007  
Kundennr. 140003348  
Auftragsnr. 411062  
Seite 1 von 4

## PRÜFBERICHT

<b>Auftrag</b>	<b>411062</b>	<b>Grundwasser</b>		
<i>Auftraggeber</i>	140003348	GEOCON GMBH		
<i>Auftragsbezeichnung</i>	adidas C14-5, F 49			
<i>Probeneingang</i>	12.06.07		<i>Probennehmer</i>	AUFTRAGGEBER

Sehr geehrte Damen und Herren,

anbei übersenden wir Ihnen die Ergebnisse der Untersuchungen, mit denen Sie unser Labor beauftragt haben.

Mit freundlichen Grüßen

AGROLAB Labor Gregor Patschky, Tel. 08765/9399622  
Kundenbetreuung



**AGROLAB Labor GmbH**

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Tel.: +49 (08765) 93996-21 (Agrar) oder 93996-44 (Umwelt)  
 Fax: +49 (08765) 93996-28, eMail: labor@agrolab.de

**Auftrag 411062 Grundwasser**

Seite 2 von 4

Analysennr.	Probenbezeichnung	Probenahme	Entnahmestelle			
353123	B/C14-5/WP1-2	14.05.2007				
353124	B/C14-5/WP2-2	14.05.2007				
353125	B/C14-5/WP3-2	14.05.2007				
353126	B/C14-5/WP4-3	14.05.2007				
353127	B/C14-5/WP5-2	14.05.2007				

Einheit	353123	353124	353125	353126	353127
	B/C14-5/WP1-2	B/C14-5/WP2-2	B/C14-5/WP3-2	B/C14-5/WP4-3	B/C14-5/WP5-2

**Kohlenwasserstoff-Fractionen**

	Einheit	353123	353124	353125	353126	353127
n-Alkane C 5	µg/l	--	--	--	7	--
n-Alkane C 6	µg/l	--	--	--	<1	--
n-Alkane C 7	µg/l	--	--	--	<1	--
n-Alkane C 8	µg/l	--	--	--	<1	--
n-Alkane C 9	µg/l	--	--	--	<1	--
n-Alkane C 10	µg/l	--	--	--	<1	--
n-Alkane C 11	µg/l	--	--	--	<1	--
n-Alkane C 12	µg/l	--	--	--	<1	--

**Leichtflüchtige Komponenten**

	Einheit	353123	353124	353125	353126	353127
Benzol	µg/l	<0,8 <sup>m)</sup>	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Toluol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Ethylbenzol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
m,p-Xylol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
o-Xylol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	13	<0,5
Cumol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Styrol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Mesitylen	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	27	<0,5
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	15	<0,5
1,3,4-Trimethylbenzol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
<b>BTEX - Summe</b>	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	55,0 <sup>n)</sup>	n.n.
MTBE	µg/l	--	--	--	<1	--



**AGROLAB Labor GmbH**

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Tel.: +49 (08765) 93996-21 (Agrar) oder 93996-44 (Umwelt)  
Fax: +49 (08765) 93996-28, eMail: labor@agrolab.de

**Auftrag 411062 Grundwasser**

Seite 3 von 4

Analysennr.	Probenbezeichnung	Probenahme	Entnahmestelle
353128	B/C14-5/WP6-2	14.05.2007	
353129	B/C14-5/WP9-2	14.05.2007	
353130	B/C14-5/WP10-3	14.05.2007	
353131	B/C14-5/WP11-3	14.05.2007	

Einheit	353128	353129	353130	353131
	B/C14-5/WP6-2	B/C14-5/WP9-2	B/C14-5/WP10-3	B/C14-5/WP11-3

**Kohlenwasserstoff-Fractionen**

	Einheit	353128	353129	353130	353131
n-Alkane C 5	µg/l	--	--	<1	--
Alkane C 6	µg/l	--	--	<1	--
n-Alkane C 7	µg/l	--	--	<1	--
n-Alkane C 8	µg/l	--	--	<1	--
n-Alkane C 9	µg/l	--	--	<1	--
n-Alkane C 10	µg/l	--	--	<1	--
n-Alkane C 11	µg/l	--	--	<1	--
n-Alkane C 12	µg/l	--	--	<1	--

**Leichtflüchtige Komponenten**

	Einheit	353128	353129	353130	353131
Benzol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Toluol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Ethylbenzol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
m,p-Xylol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
o-Xylol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cumol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Styrol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Mesitylon	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
? ,4-Trimethylbenzol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
<b>BTEX - Summe</b>	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
MTBE	µg/l	--	--	<1	--

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<...(+)" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die tatsächliche Nachweis- oder Bestimmungsgrenze kann in Einzelfällen (z.B. Matrixeffekte, zu geringes Probenvolumen) vom angegebenen Wert des Verfahrens abweichen.

++ Arbeitsschritt durchgeführt

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Der Prüfzeitraum entspricht dem Zeitraum zwischen dem Eingangsdatum und dem Befunddatum. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

**AGROLAB Labor Gregor Patschky, Tel. 08765/9399622**  
**Kundenbetreuung**



## AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Tel.: +49 (08765) 93996-21 (Agrar) oder 93996-44 (Umwelt)  
Fax: +49 (08765) 93996-28, eMail: labor@agrolab.de

**Auftrag 411062 Grundwasser**

Seite 4 von 4

### Methodenliste

DIN 38407-F9-1 (GC/MS): BTEX - Summe n-Alkane C 5 n-Alkane C 6 n-Alkane C 7 n-Alkane C 8 n-Alkane C 9 n-Alkane C 10  
n-Alkane C 11 n-Alkane C 12 MTBE



## AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Tel.: +49 (08765) 93996-21 (Agrar) oder 93996-44 (Umwelt)  
Fax: +49 (08765) 93996-28, eMail: labor@agrolab.de

GEOCON GMBH  
HAUPTSTRASSE 64  
91356 KIRCHEHRENBACH

Datum 23.05.2007  
Kundennr. 140003348  
Auftragsnr. 408064  
Seite 1 von 4

## PRÜFBERICHT

**Auftrag 408064 Feststoff-/Eluatuntersuchung**  
*Auftragsbezeichnung* Projekt C 14-5  
*Auftraggeber* 140003348 GEOCON GMBH  
*Probeneingang* 18.05.07 *Probenehmer* AUFTRAGGEBER

Sehr geehrte Damen und Herren,

anbei übersenden wir Ihnen die Ergebnisse der Untersuchungen, mit denen Sie unser Labor beauftragt haben.

Mit freundlichen Grüßen

**AGROLAB Labor Manfred Kanzler, Tel. 08765/93996-44**  
**Kundenbetreuung**


**AGROLAB Labor GmbH**

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Tel.: +49 (08765) 93996-21 (Agrar) oder 93996-44 (Umwelt)  
 Fax: +49 (08765) 93996-28, eMail: labor@agrolab.de

**Auftrag 408064 Feststoff-/Eluatuntersuchung**

Seite 2 von 4

Analyse-nr.	Probenahme	Probenbezeichnung
346868	ohne Angabe	B/C 14-5/SCH 1-1
346869	ohne Angabe	B/C 14-5/SCH 1-2
346870	ohne Angabe	B/C 14-5/SCH 2-1
346871	ohne Angabe	B/C 14-5/SCH 3-1
346872	ohne Angabe	B/C 14-5/SCH 4-1

Einheit	346868	346869	346870	346871	346872
	B/C 14-5/SCH 1-1	B/C 14-5/SCH 1-2	B/C 14-5/SCH 2-1	B/C 14-5/SCH 3-1	B/C 14-5/SCH 4-1

**Feststoff**

		346868	346869	346870	346871	346872
Trockensubstanz	%	87,5 *	90,1 *	91,0 *	88,1 *	85,5 *
Analyselösung Gesamtfraktion		++	--	--	--	++
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	--	--	--	<50
Kohlenwasserstoffe C5-C10	mg/kg	<5,0	--	--	--	<5,0
Benzol	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Toluol	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
o-Xylol	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Cumol	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Styrol	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mesitylen	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,2,3-Trimethylbenzol	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
BTX - Summe	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.



**AGROLAB Labor GmbH**

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Tel.: +49 (08765) 93996-21 (Agrar) oder 93996-44 (Umwelt)  
Fax: +49 (08765) 93996-28, eMail: labor@agrolab.de

**Auftrag 408064 Feststoff-/Eluatuntersuchung**

Seite 3 von 4

Analyse-nr.	Probenahme	Probenbezeichnung
346873	ohne Angabe	B/C 14-5/SCH 5-1
346874	ohne Angabe	B/C 14-5/SCH 6-1
346875	ohne Angabe	B/C 14-5/SCH 7-1
346876	ohne Angabe	B/C 14-5/SCH 8-1
346877	ohne Angabe	B/C 14-5/SCH 9-1

Einheit	346873	346874	346875	346876	346877
	B/C 14-5/SCH 5-1	B/C 14-5/SCH 6-1	B/C 14-5/SCH 7-1	B/C 14-5/SCH 8-1	B/C 14-5/SCH 9-1

**Feststoff**

		346873	346874	346875	346876	346877
Trockensubstanz	%	87,4 *	87,9 *	92,0 *	89,3 *	87,8 *
Analyse Gesamtfraktion		--	--	--	--	--
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	--	--	--	--	--
Kohlenwasserstoffe C5-C10	mg/kg	--	--	--	--	--
Benzol	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Toluol	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
o-Xylol	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Cumol	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Styrol	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mesitylen	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,2,3-Trimethylbenzol	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
<b>BTX - Summe</b>	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.



**AGROLAB Labor GmbH**

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Tel.: +49 (08765) 93996-21 (Agrar) oder 93996-44 (Umwelt)  
Fax: +49 (08765) 93996-28, eMail: labor@agrolab.de

**Auftrag 408064 Feststoff-/Eluatuntersuchung**

Seite 4 von 4

Analysennr.	Probenahme	Probenbezeichnung
346878	ohne Angabe	B/C 14-5/SCH 10-1
346879	ohne Angabe	B/C 14-5/SCH 10-2
346880	ohne Angabe	B/C 14-5/SCH 11-1
346881	ohne Angabe	B/C 14-5/SCH 12-1

	Einheit	346878	346879	346880	346881
		B/C 14-5/SCH 10-1	B/C 14-5/SCH 10-2	B/C 14-5/SCH 11-1	B/C 14-5/SCH 12-1
<b>Feststoff</b>					
Trockensubstanz	%	88,0 *	86,8 *	87,8 *	92,7 *
Analyse Gesamtfraktion		++	--	--	--
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	--	--	--
Kohlenwasserstoffe C5-C10	mg/kg	<5,0	--	--	--
Benzol	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Toluol	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
o-Xylol	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Cumol	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Styrol	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mesitylen	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,2,3-Trimethylbenzol	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
<b>BTX - Summe</b>	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<...(+)" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die tatsächliche Nachweis- oder Bestimmungsgrenze kann in Einzelfällen (z.B. Matrixeffekte, zu geringes Probenvolumen) vom angegebenen Wert des Verfahrens abweichen.

++ Arbeitsschritt durchgeführt

Die Analysenwerte der Feststoffproben beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit \* gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Der Prüfzeitraum entspricht dem Zeitraum zwischen dem Eingangsdatum und dem Befunddatum. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

**AGROLAB Labor Manfred Kanzler, Tel. 08765/93996-44**  
**Kundenbetreuung**

**Methodenliste**

**Feststoff**

DIN ISO 11465: Trockensubstanz

Hausmethode, HS-GC/MS: n) Kohlenwasserstoffe C5-C10

HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, T 4: BTX - Summe

ISO 16703: Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

<keine Angabe>: Analyse Gesamtfraktion

n) Nicht akkreditiert





## AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Tel.: +49 (08765) 93996-21 (Agrar) oder 93996-44 (Umwelt)  
Fax: +49 (08765) 93996-28, eMail: labor@agrolab.de

GEOCON GMBH  
HAUPTSTRASSE 64  
91356 KIRCHEHRENBACH

Datum 22.05.2007  
Kundennr. 140003348  
Auftragsnr. 408075  
Seite 1 von 2

## PRÜFBERICHT

<b>Auftrag</b>	<b>408075</b>	<b>Wasser</b>		
<i>Auftraggeber</i>	140003348	GEOCON GMBH		
<i>Auftragsbezeichnung</i>	Projekt C 14-5	(adidas F49)		
<i>Probeneingang</i>	18.05.07		<i>Probenehmer</i>	AUFTRAGGEBER

Sehr geehrte Damen und Herren,

anbei übersenden wir Ihnen die Ergebnisse der Untersuchungen, mit denen Sie unser Labor beauftragt haben.

Mit freundlichen Grüßen

AGROLAB Labor Ina Schreitmüller, Tel. 08765/93996-44  
Kundenbetreuung



**AGROLAB Labor GmbH**

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Tel.: +49 (08765) 93996-21 (Agrar) oder 93996-44 (Umwelt)  
Fax: +49 (08765) 93996-28, eMail: labor@agrolab.de

**Auftrag 408075 Wasser**

Seite 2 von 2

Analysennr.	Probenbezeichnung	Probenahme	Entnahmestelle
346905	B/C 14-5/WP4-1	14.05.2007	
346906	B/C 14-5/WP10-1	14.05.2007	
346907	B/C 14-5/WP11-1	14.05.2007	

Einheit	346905	346906	346907
	B/C 14-5/WP4-1	B/C 14-5/WP10-1	B/C 14-5/WP11-1

**Summarische Parameter**

Kohlenwasserstoffe (gesamt)	mg/l	<0,1	0,1	<0,1
-----------------------------	------	------	-----	------

*Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.*

*Das Zeichen "<...(+)" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.*

*Die tatsächliche Nachweis- oder Bestimmungsgrenze kann in Einzelfällen (z.B. Matrixeffekte, zu geringes Probenvolumen) vom angegebenen Wert des Verfahrens abweichen.*

*++ Arbeitsschritt durchgeführt*

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Der Prüfzeitraum entspricht dem Zeitraum zwischen dem Eingangsdatum und dem Befunddatum. Bei Proben unbekanntes Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.*

**AGROLAB Labor Ina Schreitmüller, Tel. 08765/93996-44**  
**Kundenbetreuung**

**Methodenliste**

DIN EN ISO 9377-2: Kohlenwasserstoffe (gesamt)