



Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt
Amt für Umweltschutz

Merkblätter zur Qualitätssicherung

Merkblatt Nr. 6

**Entnahme von Bodenproben bei Bohr- und
Sondierarbeiten für die chemische Analytik**

Impressum

Herausgeber:

Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt
Billstraße 84, 20539 Hamburg

Redaktion:

Amt für Umweltschutz
Arbeitskreis Qualitätssicherung

Ansprechpartner:

N. Jaeger
Telefon: (0 40) 4 28 45 - 28 74
Fax: (0 40) 4 28 45 - 24 82
E-mail: nicold.jaeger@bsu.hamburg.de

Stand:

Juni 2008

Merkblatt Nr. 6**Entnahme von Bodenproben bei Bohr- und Sondierarbeiten für die chemische Analytik****Inhaltsverzeichnis**

1.	Vorbemerkungen	3
2.	Qualifikation der Probenehmer	3
3.	Durchführung von Bohrungen	3
4.	Kennung und Probenzuordnung	4
5.	Durchführung der Probenahme	5
5.1	Entnahme von gestörten und ungestörten Bodenproben	5
5.2	Probenahmegefäße	6
5.3	Proben in Weckgläsern	6
5.3.1	Entnahme der Proben	6
5.3.2	Beschriften der Weckgläser	7
5.3.3	Aufbewahrung und Transport der Proben	7
5.4	Untersuchung auf leichtflüchtige Verbindungen	7
5.4.2	Beschriften der Proben-Gläschen	8
5.4.3	Aufbewahrung und Transport der Proben-Gläschen	8
5.5	Probenbegleitscheine	8
6.	Entsorgung des Bohrgutes	9
7.	Anlagen	10

1. Vorbemerkungen

Eine qualifizierte, sachgerechte Entnahme und Beschreibung von Bodenproben bei der Erkundung von Altlasten, Boden- und Grundwasserverunreinigungen ist die grundlegende Voraussetzung für die Aussagekraft, Repräsentanz und Interpretierbarkeit von Analysenergebnissen.

Fehler bei der Probenahme kann ein aufwändig ermitteltes Analysenergebnis und die daraus abgeleiteten Schlussfolgerungen schwerwiegend beeinflussen.

In diesem Merkblatt wird auf die Vorgehensweise bei der Gewinnung von Bodenproben für nachfolgende chemische Analysen aus Rammkernsondierungen sowie beim Bau von Grundwassermessstellen, insbesondere auf kontaminierten Standorten, eingegangen. Außerdem werden Entsorgungsmöglichkeiten für kontaminiertes Bohrgut in Hamburg aufgezeigt.

2. Qualifikation der Probenehmer

Die Entnahme von Bodenproben muss durch geschultes Personal erfolgen, das mit den jeweils speziellen Fragestellungen des Einzelfalles vertraut ist. Der Probenehmer muss Fachkenntnisse aus den Bereichen Chemie, Geologie und Bodenkunde vorweisen sowie mit den verschiedenen Verfahren zur Schaffung von Erdaufschlüssen und den geeigneten Techniken zur Entnahme von Bodenproben vertraut sein. Als Nachweis der Fachkenntnis gilt insbesondere auch die Anerkennung gemäß HmbVSU von Sachverständigen als Untersuchungsstelle für die Probenahme sowie von Untersuchungsstellen deren Anerkennung für die Untersuchungsbereiche 1, 2 und/ oder 3 die Probenahme einschließt.

Der Bohrunternehmer ist verpflichtet, für die Probenahme entsprechend qualifiziertes Personal einzusetzen und dieses sowohl hinsichtlich der vom Auftraggeber geforderten Probenahmetechniken einzuweisen als auch über die vom Auftraggeber mitgeteilten Besonderheiten des jeweiligen Einzelfalles (z.B. zu erwartende Schadstoffpalette, Vorgaben zum Arbeitsschutz) zu unterrichten. Bei schwierigen Fragestellungen zur Probenahmetechnik gibt das Institut für Hygiene und Umwelt HU), Bereich Umweltuntersuchungen in der Marckmannstr. 129 b, 20539 Hamburg, Hilfestellung (Ansprechpartner siehe Anlage 1).

3. Durchführung von Bohrungen

Bei der sachgerechten Ausführung von Aufschlussarbeiten im Boden und der Aufnahme von Schichtenverzeichnissen sind die einschlägigen Vorschriften, insbesondere die DIN 4021 bis 4023, die ISO/DIS 10381-1 sowie die Bodenkundliche Kartieranleitung (KA 5/2005), zu beachten. Die Beschreibungen einzelner Bohr- und Sondiervorgänge sind ebenfalls den entsprechenden Regelwerken zu entnehmen. Grundsätzlich sind bei der Durchführung der Arbeiten die geltenden Unfallverhütungsvorschriften zu beachten. Die Arbeitsschutzmaßnahmen werden von der BSU gemäß dem Arbeitsschutzmerkblatt festgelegt. Bei darüber hinausgehendem Aufklärungsbedarf ist der Abteilung (Z25) der BSU einzuschalten.

Um bei den Bohrarbeiten möglichst günstige Voraussetzungen für eine Bodenprobenahme zu schaffen, sind die folgenden Punkte zu beachten:

- Die Anordnung der Bohrstelle und der Probenahmestelle hat so zu erfolgen, dass Probenkontaminationen oder -veränderungen ausgeschlossen werden können. Dabei sind Sonneneinstrahlung und Windrichtung zu berücksichtigen. Die Probenentnahme, die Aufnahme der Schichtenfolge und die Aufbewahrung der Probengläser vor Ort sollen möglichst im Schatten und nicht in der Abluft-

fahne des Bohraggregates erfolgen. Headspace-Proben sind in Kühlboxen aufzubewahren. Es darf nicht geraucht werden.

- Die verwendeten Bohrgeräte nebst Zusatzausrüstung müssen so beschaffen sein, dass keine Kontamination des Bohrgutes erfolgen kann. Schmierstoffe sollen nur an den Ausrüstungsteilen eingesetzt werden, wo eine Verwendung dieser Stoffe unumgänglich ist. Eine Berührung mit dem Probenmaterial ist zu vermeiden.
- Das Bohrgestänge muss nach jedem Einsatz gereinigt werden, um eine Verschleppung von Kontaminationen zu verhindern. Je nach vorhandenen Schadstoffen sind dafür zunächst Wasser und Bürste oder ein Dampfstrahlgerät und anschließend Aceton einzusetzen. Bei einer Verwendung von Aceton ist das Spülgut aufzufangen und später ordnungsgemäß zu entsorgen, außerdem ist das gereinigte Geräteteil mit Trinkwasser nachzuspülen.
- Bohrfortschritt und Entnahme des Probenmaterials müssen insbesondere beim Vorhandensein von leichtflüchtigen Schadstoffen aufeinander abgestimmt sein. Der jeweils folgende Bohrmeter darf dabei erst dann gezogen werden, wenn der vorherige komplett aufgearbeitet worden ist (Beprobung und Schichtenaufnahme). Bei Nichtbefolgung kann es durch Verdampfen leichtflüchtiger Stoffe zu verfälschten Analysenergebnissen kommen.
- Sofern Headspace-Proben zu entnehmen sind, muss dies unmittelbar nach Säuberung des Kerns erfolgen. Daran schließen sich Schichtenaufnahme und das Abfüllen von Proben in Weckgläser an.

4. Kennung und Probenzuordnung

Maßgebend für die Kennung von Bodenproben und Bohrungen/Sondierungen, die vom Amt für Umweltschutz der BSU veranlasst werden, ist die Dienstanweisung BL-1/2001 (siehe Anlage 2).

Grundsätzlich sind für die Kennung der Bodenproben nur projektbezogene, einheitliche, systematische, numerische Kennungen (von 1 bis n) zu verwenden. Die Profile eines Projektes sind fortlaufend zu nummerieren. Diese numerische Kennung ist zwingend vorgeschrieben, eine alphanumerische Kennung kann zusätzlich als Bezeichnung angegeben werden. Hierfür sind die in der Dienstanweisung BL-1/2001 aufgeführten Bezeichnungen zu verwenden.

Wurden auf einem Gelände bereits Sondierungen durchgeführt, ist nach Möglichkeit auf eine daran anschließende Nummerierung zu achten!

Innerhalb eines Profils sind die Bodenproben (Weckglasproben) ebenfalls fortlaufend zu nummerieren unter Angabe der Entnahmetiefe und oberen und unteren Horizont-/Schichtgrenze. Headspace-Proben sind entsprechend der parallelen Glasprobe zu kennzeichnen.

Um Fehlbeschriftungen von Proben zu vermeiden und eine eindeutige Zuordnung zu einem Projekt zu gewährleisten, sind Probenehmer und Labor durch den Auftraggeber über die zu verwendende Projektbezeichnung (Kennung/Nummerierung) zu informieren.

Zur genauen Lokalisierung sind die Rechts- und Hochwerte in Gauß-Krüger-Koordinaten (Einmessung z.B. mit GPS-System) und die Höhe der Geländeoberkante der Bohransatzpunkte bezogen auf Normal Null sowie die Ober-/Unterkante der Bohrprobenposition bezogen auf die Geländeoberkante anzugeben. Weitere Details wie Angaben zur geforderten Genauigkeit dieser Einmessung beim Bau von

Grundwassermessstellen bzw. bei Sondierarbeiten sind der Dienstanweisung BL-1/2001 (siehe Anlage 2) zu entnehmen.

5. Durchführung der Probenahme

5.1 Entnahme von gestörten und ungestörten Bodenproben

Gebräuchliche Techniken zur Entnahme gestörter Proben sind u.a. Rammkernsondierungen, Bohrungen zum Messstellen- oder Brunnenbau, Entnahmen mit einem Bohrstock oder einer Schaufel. Für die Entnahme von ungestörten Proben, bei denen das Bodengefüge weitgehend erhalten bleibt, werden Stechzylinder verwendet oder es kommen Bohrtechniken wie z.B. die Schlauchkernbohrung zur Anwendung. Die folgenden Arbeitsanleitungen gelten für die Entnahme gestörter Proben:

In der Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV 7/99) werden 3 Wirkungspfade unterschieden. Bei der Untersuchung der Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Nutzpflanze sind Böden möglichst horizontweise zu beproben. Für die Bewertung anhand der Prüf-/Maßnahmewerte sollen die in der BBodSchV genannten Tiefen zugrunde gelegt werden. Nähere Einzelheiten zur Entnahmetiefe, Flächengröße, Anzahl von Mischproben usw. der Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Pflanze sind der Bundesbodenschutzverordnung zu entnehmen.

Im Rahmen der Untersuchung des Wirkungspfades Boden-Grundwasser erfolgt die Beprobung horizont- oder schichtweise (Horizont: Bodenlage als Ergebnis von Bodenbildungsprozessen, wie z.B. Humus; Schicht: Bodenlage der Gesteinsbildung als Folge von Sedimentationen, wie z.B. Schlick).

Die Beprobung erfolgt in der Regel durch Abfüllen von **Bodenmaterial** aus einem bestimmten **Tiefenabschnitt** innerhalb einer Bodenschicht. Ein solcher Tiefenabschnitt beginnt beim Schichtwechsel (bzw. an der Geländeoberkante) und endet mit dem Beginn einer neuen Bodenschicht mit optisch erkennbaren anderen Eigenschaften (Färbung, Körnung, Beimengungen etc.). Bei unversiegeltem Gelände erstreckt sich der erste Tiefenabschnitt immer nur auf den humosen Oberboden.

Abweichend von der BBodSchV, die für den Untergrund Beprobungstiefenintervalle von max. 1 m vorgibt, gelten für den Unterboden und Untergrund folgende Regelungen:

- Innerhalb einer Bodenschicht dürfen solche Tiefenabschnitte im Bereich von künstlichen Geländeaufhöhungen oder -auffüllungen und ca. 1 bis 2 m darunter nicht größer als 0,5 m sein.
- Bei der Entnahme von Bodenproben aus Flachbohrungen zwecks Messstellen- oder Brunnenbau (bis ca. 15 m Tiefe) ist unterhalb von Auffüllungen die Beprobung über einen Tiefenabschnitt von 1 m ausreichend, wenn keine Änderung der Schichtenfolge auftritt.
- Bei tiefen Bohrungen vergrößern sich die Beprobungsabschnitte auf in der Regel 2 m bei Bohrungen bis ca. 50 m Tiefe und auf 3 m bei Bohrungen > 50 m Tiefe bzw. enden/beginnen außerdem bei Wechsel der Schicht.
- In bestimmten Fällen kann die Entnahme von Extraproben oder Mischproben erforderlich sein. Die Probenahmemodalitäten sind hier für den Einzelfall gesondert festzulegen. Die Kennzeichnung von Extra- und Mischproben hat im Probenahmebegleitschein (siehe hierzu Kapitel 5.5 und Anlagen 4.1 + 4.2) zu erfolgen.

Des Weiteren ist zu beachten, dass bei Projekten der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt neben den Proben für chemische Analysen zusätzlich Kasten-, Gläser- oder Beutelp Proben zu entnehmen und mit den angefertigten Schichtenverzeichnissen im Geologischen Landesamt -BSU/U4- anzuliefern sind.

5.2 Probenahmegefäße

Das Material und das Volumen der Probenahmegefäße richtet sich nach den zu untersuchenden Parametern, der Art und der verfügbaren Menge des Probenmaterials. Es muss sichergestellt sein, dass die verwendeten Probenahmegefäße nicht mit den zu untersuchenden Parametern kontaminiert sind.

In der Regel ist es ausreichend, wenn zur Bestimmung der im folgenden unter A) genannten, besonders häufig zu analysierenden Parameter eine gestörte Bodenprobe in ein **Weckglas mit Gummidichtung und Metallbügelspanner** gefüllt wird:

- A) * pH-Wert, Leitfähigkeit, Glühverlust, Trockenrückstand
- * Schwermetalle und Arsen
- * Gesamtcyanid und leicht freisetzbares Cyanid
- * weitere Anionen
- * Summenparameter wie organischer Extrakt, Kohlenwasserstoffe (z.B. Mineralölindex, extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX), Phenolindex
- * Organische Einzelstoffe wie polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), schwerflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (darunter Dioxine und Furane) sowie Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmittel.

Für die Analyse der unter B) genannten Stoffe ist eine Probenahme auf leichtflüchtige Verbindungen (LHKW/BTEX/Benzine) nach E DIN ISO 22155 durchzuführen. Dazu werden z. B. Gewindeflaschen mit Schraubdeckel eingesetzt:

- B) * niedrig siedende Stoffe wie einkernige Aromaten (BTEX), chlorierte Lösemittel (LCKW) und Benzin.

Darüber hinaus können in speziellen Fällen gemäß den Vorgaben der analysierenden Stelle andere Probenahmegefäße erforderlich werden, z. B. größere Volumina oder Ersatz der Gummidichtung durch teflonkaschiertes Material.

5.3 Proben in Weckgläsern

5.3.1 Entnahme der Proben

Das Abfüllen einer gestörten Bodenprobe in ein Weckglas erfolgt am besten in folgender Weise: Nach Entfernen der äußeren Bodenschicht durch Abkratzen in senkrechter Richtung zum Bohrkern wird die Bodenprobe vor Ort mit einer unlackierten Schaufel oder einem gebogenen Spatel entnommen. Dabei hat die Entnahme so zu erfolgen, dass zwischen eigentlichem Bohrkern und Schuppenwandung befindliches, wobei in der verschlepptes Material entweder in der Schappe verbleibt oder vor dem Abfüllen in ein Weckglas abgekratzt wird. Die Weckgläser sind mit Gummidichtring und Spannverschluss zu verschließen. Die abgefüllte Bodenmenge soll etwa 2/3 des Glasvolumens beanspruchen. In der Regel werden 750 bzw. 1000 ml-Gläser verwendet. Der Einsatz anderer Probengefäße bedarf der Absprache mit der analysierenden Stelle.

Um ein Verschleppen von Verunreinigungen zu vermeiden, ist die Schaufel oder der Spatel im Anschluss an jede Probenahme zu reinigen. Dies kann bei geringen Verunreinigungen durch Abwischen der Geräte mit Zellstoff geschehen. Bei nicht leicht zu entfernenden Verunreinigungen ist Aceton zu verwenden, wobei dieses Löse-

mittel anschließend mit Trinkwasser von den Geräten zu spülen ist. Beim Spülvorgang ist das Aceton in einem Kanister aufzufangen (Trichter) und ordnungsgemäß zu entsorgen.

In bestimmten Fällen müssen erweiterte Anforderungen an die Probenahme gestellt werden. In diesen Fällen sind in einem Projektvorgespräch die entsprechenden Probenahmeregungen in Absprache mit der BSU oder dem HU festzulegen.

5.3.2 Beschriften der Weckgläser

Das Probenglas ist nach dem Säubern mit einem Etikett zu versehen. Auf das Etikett sind der Projektname, die Profilnummer und ggf. die Profilbezeichnung, die laufende Nummer des beprobten Horizonts, die Entnahmetiefe in m unter Geländeoberkante (Angabe als Tiefe von ... bis), der Name des Bohrunternehmens und das Entnahmedatum zu schreiben.

Extraproben und Mischproben sind als solche deutlich zu kennzeichnen und mit Angaben über die Entnahmetiefe zu versehen.

Die Probenbeschriftung muss mit den Angaben auf dem Probenbegleitschein (siehe Kapitel 5.5 und Anlagen 4.1 und 4.2) übereinstimmen.

5.3.3 Aufbewahrung und Transport der Proben

Die Proben sind vor Sonneneinstrahlung zu schützen, um ein Verdampfen niedrig siedender organischer Stoffe zu minimieren. Die Modalitäten zur Anlieferung der Proben sind rechtzeitig mit der Untersuchungsstelle abzuklären. In der Regel sollten die Proben am Tag der Entnahme, spätestens einen Tag danach, mit allen zugehörigen Unterlagen beim HU bzw. zu der vorher vereinbarten Untersuchungsstelle transportiert werden. Die Anlieferung beim HU erfolgt von außen über einen Nebeneingang an der linken Hausseite mittels einer Code-Nr., so dass der Zugang auch außerhalb der Geschäftszeiten möglich ist.

Für eine **kühle und dunkle Lagerung der Proben** ist Sorge zu tragen.

5.4 Untersuchung auf leichtflüchtige Verbindungen

Die Headspace-Analysen auf leichtflüchtige Verbindungen (LHKW/BTEX/Benzine) in Bodenproben erfolgen nach E DIN ISO 22155 aus Proben in Gewindefläschchen mit Methanolvorlage.

5.4.1 Entnahme der Proben

Zur Reduzierung von Minderbefunden durch Verdampfen niedrig siedender Stoffe wie BTEX oder LCKW muss der Kontakt des Feststoffmaterials mit Luft minimiert werden. Dazu werden etwa 20 g Boden direkt nach der Entnahme in gasdicht verschließbare Schraubdeckelflaschen zu 20 ml vorgelegtem Methanol gegeben.

Im Regelfall werden diese Proben parallel zu den in Weckgläsern abgefüllten Proben entnommen. Die Proben müssen über Profilnummer und Horizontbezeichnung den in Weckgläsern befindlichen Proben eindeutig zugeordnet werden. Findet die Untersuchung nur auf leichtflüchtige Verbindungen statt, ist die parallele Entnahme von 10-20 g Material zur Bestimmung des Trockenrückstandes hinreichend. Hierzu kann ein beliebiges, dicht verschließbares Glasgefäß (ohne Methanol) oder ein in Anlage 3 angegebenes PP-Röhrchen verwendet werden.

Für die Analyse beim oder im Auftrag vom Institut für Hygiene und Umwelt -HU 42- werden i. d. R. die vorbereiteten, mit Methanol gefüllten Schraubdeckelflaschen, entsprechende Ständer und geeignete Etiketten gestellt. Bitte setzen Sie sich hierzu rechtzeitig mit dem jeweiligen Sachbearbeiter in Verbindung.

Vor der Probenahme wird die Oberfläche eines Bohrkernabschnitts mit einem Spatel

abgestreift. Mit z. B. einer abgeschnittenen 10 ml Spritzenhülse werden 2 mal etwa je 10 ml Probenmaterial aus dem Bohrkern gestanzt und zügig, aber vorsichtig (kein Lösungsmittel verspritzen!) in eine vorgekühlte und kurz zuvor geöffnete Gewindeflasche gedrückt. Auf dem Gewinderand befindliche Sandkörner sind durch Säubern mit Zellstoff sorgfältig zu entfernen. Die Flasche ist sofort danach wieder zu verschließen und ggf. durch Schütteln dafür zu sorgen, dass der Boden mit Methanol bedeckt ist. Die Gewindeflasche ist dann etwa zur Hälfte (ca. 7 cm) gefüllt. Das tatsächliche Feststoffgewicht wird im Labor durch Rückwägung festgestellt.

Blindprobe

Parallel zu jeder Beprobungsserie sollten Sie eine Blindprobe einliefern. Dazu ist einfach während eines Beprobungsvorgangs parallel eine mit Methanol gefüllte Flasche zu öffnen und danach wieder zu verschließen. Es soll damit z.B. ein Auftreten von Lösemitteldämpfen in der Nähe der Beprobungsstelle erkannt werden.

5.4.2 Beschriften der Proben-Gläschen

Zur Kennzeichnung sind nur die Etiketten nach Anlage 3 zu verwenden. Bitte benutzen Sie möglichst einen Filzstift mit wasserfester Tinte. Das Glas muss mit dem Projektnamen (Abkürzung), der Profilnummer, der laufenden Nummer des beprobten Horizonts und mit dem Entnahmedatum versehen sein.

Die Angaben auf der Gewindegläschen sollten identisch sein mit denen der parallel in ein Weckglas abgefüllten Probe bzw. der „Trockenrückstandsprobe“!

5.4.3 Aufbewahrung und Transport der Proben-Gläschen

Die Gefäße sollten während des Transportes von und zu der Untersuchungsstelle aufrecht stehen. Bitte verwenden Sie hierzu die mitgelieferten Racks. Die Proben sollten stets kühl und dunkel gelagert und transportiert werden (Kühlbox!). Die Einlieferung im HU erfolgt in den Kühlschrank in der Probenannahme Haus 6 (Seiteneingang), Marckmannstraße 129 b zusammen mit den üblichen Probenbegleitpapieren für Headspaceprobenahmen (siehe Anlage 4.2). Der Seiteneingang lässt sich nur mittels Eingabe einer Code-Nr. öffnen, so dass der Zugang auch außerhalb der Geschäftszeiten möglich ist.

5.5 Probenbegleitscheine

Die Probenbegleitscheine (siehe Anlagen 4.1 + 4.2) enthalten alle für die Probenahme vor Ort wichtigen Angaben.

Sowohl für die Proben in Weckgläsern als auch für die in Headspace-Gwindeggläsern ist jeweils ein Probenbegleitschein auszufüllen!

Es ist darauf zu achten, dass die Angaben über den Projektnamen, die Profilnummer und die laufende Nummer des beprobten Horizontes auf Weckglas, Headspaceglas und beiden Begleitscheinen übereinstimmen!

Der Probenbegleitschein ist nur von dem für das Projekt verantwortlichen Probennehmer des Bohrunternehmens auszufüllen und gegenzuzeichnen!

Proben und Begleitscheine sind möglichst zusammen mit einer Kopie der Schichtenverzeichnisse bei der Anlieferung durch das Bohrunternehmen beim HU abzugeben!

6. Entsorgung des Bohrgutes

Für die Entsorgung des Bohrgutes aus Rammkernsondierungen und beim Messstellenbau gelten folgende Festlegungen (s. a. Flussdiagramm der Anlage 5):

- Der Veranlasser einer Bohrung bzw. Sondierung muss bereits bei der Beauftragung eines Bohrunternehmens Vorgaben zum voraussichtlich zu beschreitenden Entsorgungsweg für das anfallende Bohrgut machen. Für die behördeninterne Projektbearbeitung liegt diese Zuständigkeit in der Regel beim Bedarfsträger. Bei schwierigen Entsorgungsfragen kann -BSU/U322- eingeschaltet werden.
- Für die Planung einer effektiven und kostengünstigen Entsorgung sind vor dem Bau einer Messstelle bzw. vor den durchzuführenden Rammkernsondierungen auf altlastverdächtigen Flächen sorgfältige und umfassende Recherchen über die ggf. zu erwartende Schadstoffbelastung durchzuführen. Analysenergebnisse von Wasser- und/oder Bodenproben aus dem Umfeld des Bohrstandortes sind heranzuziehen! Bei der Entsorgungsplanung sollte vorsorglich der ungünstigste Fall angenommen und abgeklärt werden.
- Liegen keine Erkenntnisse über die Belastungssituation am geplanten Bohrstandort vor, kann es sinnvoll sein, vor dem Bau einer Messstelle Boden-/Headspace-Proben durch Rammkernsondierungen zu gewinnen. Um Verschleppungen von Schadstoffen aus oberflächennahen Bereichen in den tieferen Untergrund zu vermeiden, darf nur bis zum Erreichen der ersten bindigen Schicht vorsondiert werden. Ist es erforderlich, bei Sondierarbeiten **hydraulisch wirksame Trennschichten** zu durchstoßen, sind die Bohrungen bis in die hydraulisch wirksame Trennschicht mit einer **Schutzverrohrung** auszuführen. Bei der abschließenden **Verfüllung** sind die Bohrlöcher im Bereich dieser Trennschichten mit einer Tonmehl-Zement-Suspension oder hochquellfähigem Tonmaterial sorgfältig abzudichten! Die aus den Sondierbohrungen gewonnenen Analysenergebnisse liefern bereits im Vorwege Hinweise über die zu erwartende Schadstoffbelastung und ermöglichen eine rechtzeitige Entsorgungsplanung. Gegebenenfalls können Kosten für eine Zwischenlagerung des Bohrgutes dadurch vermieden werden.
- Sind derartige Voruntersuchungen nicht durchführbar, soll zu Beginn bzw. im Laufe der Baumaßnahme eine Mischprobe gewonnen und nach den Parametern zur Beurteilung der Z 2 bzw. Z 3 - Werte untersucht werden. Bei Unterschreitung der vorgenannten Werte kann eine Entsorgung über Einbau oder Bauschuttdeponie gemäß Anlagen 5 bzw. 7 durchgeführt werden. Bei Überschreitung der Z 2 bzw. Z 3 - Werte sind für das zu entsorgende Material Einzelstoffanalysen durchzuführen. Je nach Kontamination stehen unterschiedliche Entsorgungsnachweise zur Anlieferung bei den gewählten Entsorgungsunternehmen zur Verfügung. Siehe Anlage 6.
- Ist auf Grund der vorliegenden Erkenntnisse zur Schadstoffsituation am Standort der Bohrung zu erwarten, dass das anfallende Bohrgut nicht kontaminiert ist und widerspricht die sorgfältige organoleptische Prüfung vor Ort dieser Annahme nicht, kann geeignetes, verdichtungsfähiges Bohrgut bei Bedarf zum Verfüllen des Bohrloches außerhalb von hydraulisch wirksamen Trennschichten verwendet werden. Nicht kontaminiertes, nicht einbaufähiges bzw. überschüssiges Bohrgut ist dem Bauunternehmer zu eigenen Verwertung zu überlassen (Genehmigung durch U1 bis Z 2 Werte) oder bis Z 3 auf eine Deponie (Dep.-Kl. 1) zu transportieren.
- Kontaminiertes Bohrgut ist in Sicherheitsbehältern (Fässer mit Spannring bzw. abschließbare ASP-Container) auf der Fläche für den Transport entweder in ein Zwischenlager oder direkt zu einem Entsorgungsunternehmen (siehe Anlage 6) bereitzustellen.

Transport- und Übernahmebedingungen sind rechtzeitig zu regeln!

Muss das kontaminierte Bohrgut kurzfristig am Bohrstandort verbleiben, sind die Behälter mit dem Bohrgut sicher zu verwahren. Ein Zugang zu den Fässern ist durch Bauzäune oder Lagerung in verschlossenen Containern zu verhindern.

- Bei einem Transport von zu entsorgendem kontaminierten Bohrgut handelt es sich um den Transport von Abfall.
- siehe Anlage 7 Abfallentsorgung.

7. Anlagen

Anlage 1: Ansprechpartner im Institut für Hygiene und Umwelt (HU)

Anlage 2: Dienstanweisung BL-1/2001

Anlage 3: Gerätschaften für die Untersuchung auf leichtflüchtige Verbindungen (LHKW/BTEX/Benzine) sowie Ansprechpartner bei HU

Anlage 4.1: Begleitschein Bodenprobenahme

Anlage 4.2: Begleitschein für die Probenahme zur Untersuchung auf leichtflüchtige Verbindungen

Anlage 5: Flussdiagramm „Entsorgung von kontaminiertem Bohrgut“

Anlage 6: Entsorgung von kontaminiertem Bohrgut bzw. Bohrwasser

Anlage 7: Abfallentsorgung: Zuordnung von Abfallschlüsseln

Anlage 2

Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt
Amt für Umweltschutz

Hamburg, den 12.12.2001
9.54-32 04

Dienstanweisung (DA) BL 1/2001

Betreff: Standardisierung der Kennung von Bodenproben aus Bohrungen, Sondierungen und Schürfen sowie von Wasserproben aus Messstellen und Brunnen

Hier: Die anliegende Dienstanweisung ersetzt die DA BL 2/93 „Standardisierung der Kennung von Bodenproben und Bohrungen/Sondierungen“

1. Bodenproben

Bei der Entnahme von Bodenproben sowie bei der Durchführung von Bohrungen und Sondierungen sind die einschlägigen Vorschriften, insbesondere die DIN 4021 bis 4023 und die Bodenkundliche Kartieranleitung, zu beachten. Darüber hinaus wird mit dieser Dienstanweisung den Dienststellen des Amtes -B- bei der Erstellung von Unterlagen durch Gutachter und Ingenieurbüros die nachfolgende Erhebung von Mindestdaten zur Pflicht gemacht. Zur Kennung der Proben und zu ihrer lage- und höhengenaue Beschreibung werden folgende Regelungen eingeführt:

Bei den Bohrpunkten und den Bodenentnahmestellen erfolgt innerhalb eines Projektes eine fortlaufende numerische Kennung, d.h. innerhalb eines Projektes werden die Profile/Bohrpunkte/Bodenproben fortlaufend nummeriert (von 1 bis n). Innerhalb eines Profils erfolgt ebenfalls eine fortlaufende numerische Kennung der Horizonte (Schichten) bzw. Proben (von 1 bis n). Diese **numerischen** Kennungen sind zwingend vorgeschrieben, eine alphanumerische Kennung kann zusätzlich angegeben werden. Weiterhin sind die Rechts- und Hochwerte in Gauß-Krüger-Koordinaten und die Höhe der Geländeoberkante der Bohransatzpunkte - bezogen auf NN - sowie die Ober-/Unterkante der Bohrprobenposition - bezogen auf die Geländeoberkante - anzugeben. Für die Genauigkeit dieser Angaben gelten folgende Grundsätze:

- 1.1 Bohrungen, die zu Grundwassermessstellen und Brunnen ausgebaut werden, müssen durch ein geeignetes Vermessungsbüro eingemessen werden. Die Rechts- und Hochwerte sind mit Dezimetergenauigkeit, die Höhe NN mit Zentimetergenauigkeit anzugeben. Bei anderen tieferen Bohrungen - z.B. zur Untersuchung/Bewertung von Bodenaushub - ist die Einmessung durch einen Sachkundigen (Geologe, Ingenieur) nach dem Stand der Vermessungstechnik ausreichend.
- 1.2 Bei Handbohrungen, Gewinnung von Bodenproben durch Schürfen sowie sonstigen Oberbodenuntersuchungen kann die Geländehöhe NN anhand einer mit Höhenlinien versehenen topografischen Karte ermittelt werden. Für die Bestimmung der Rechts- und Hochwerte reicht es aus, wenn unter Bezugnahme eines bereits eingemessenen Punktes die Lage des Probenahmepunktes durch den sachkundigen Probenehmer selbst eingemessen wird. Wenn die Koordinatenangaben durch Abgreifen aus einer Karte gewonnen werden, reicht für die Genauigkeit die Meterangabe aus.
- 1.3 Für horizontierte Mischproben (Mischprofil) werden die Rechts- und Hochwerte für den Schwer- oder Mittelpunkt der jeweils beprobten Fläche angegeben.

Die nach den Nummern 1.1, 1.2 und 1.3 durchgeführte Kennung und räumliche Zuordnung sind in einem Lageplan 1:1000, in Ausnahmefällen auch 1:5000, einzutragen. In diesem Lageplan sind auch Fehlbohrungen zu dokumentieren.

Es ist sicherzustellen, dass die Vermessungsdaten und die Schichtenverzeichnisse von Bohrungen in Papierform und auf Datenträger im SEP-Format der Abteilung -U4- zur Verfügung gestellt werden (Geologisches Landesamt).

2. Wasserproben

Für Wasserproben ist eine eindeutige Zuordnung aufgrund der definierten Entnahmestelle durch die Messstellen- oder Brunnennummer gegeben. Bei der Entnahme von Wasserproben aus Oberflächengewässer ist ebenfalls eine Zuordnung über die Gewässerbezeichnung und die Entnahmestelle vorzunehmen.

3. Bezeichnungen

Für die Kennung von Bodenproben aus Bohrungen, Sondierungen und Schürfen sowie von Wasserproben aus Messstellen, Brunnen und Gewässer sind die nachfolgend aufgeführten Bezeichnungen zu verwenden.

3.1 Bodenprofile

- RKS = Rammkernsondierung
- EBT = Erkundungsbohrung/Trockenbohrung
- EBS = Erkundungsbohrung/Spülbohrung
- BSS = Bohrstocksondierung
- SÜ = Schürfe
- MP = Mischprofil
- DS = Drucksondierung (keine Probenahme)

3.2 Probenarten

- BP = Bodenprobe
- BMP = Bodenmischprobe
- BLP = Bodenluftprobe
- HSP = Headspace-Probe
- WP = Wasserprobe

3.3 Grundwasser/Oberflächengewässer

- FB = Förderbrunnen
- SB = Schluckbrunnen
- SAB = Sanierungsbrunnen
- GWM = Grundwassermessstelle (weitere Bezeichnungen GWMS, GWBM)
- SWM = Stauwassermessstelle (Bezeichnung GWM ebenfalls zulässig)
- RF = Rammfilter
- SHW = Sondierung mit horizontierter Wasserprobenahme (einmalige Probenahme)
- OGM = Oberflächengewässermessstelle

4. Qualitätssicherung

Ergänzend zu dieser Dienstanweisung sind die Merkblätter des Arbeitskreises Qualitätssicherung Nr. 4 „Entnahme von Grundwasserproben“, Nr. 6 „Entnahme von Bodenproben bei Bohr- und Sondierarbeiten für die chemische Analytik“ sowie Nr. 9 „Entnahme von Bodenluftproben“ in der jeweils aktuellen Fassung anzuwenden.

gez.
Dr. Herrnring

Anlage 3

PROBENAHMEN AUF LEICHTFLÜCHTIGE VERBINDUNGEN (LHKW/BTEX/Benzine)
nach E DIN ISO 22155

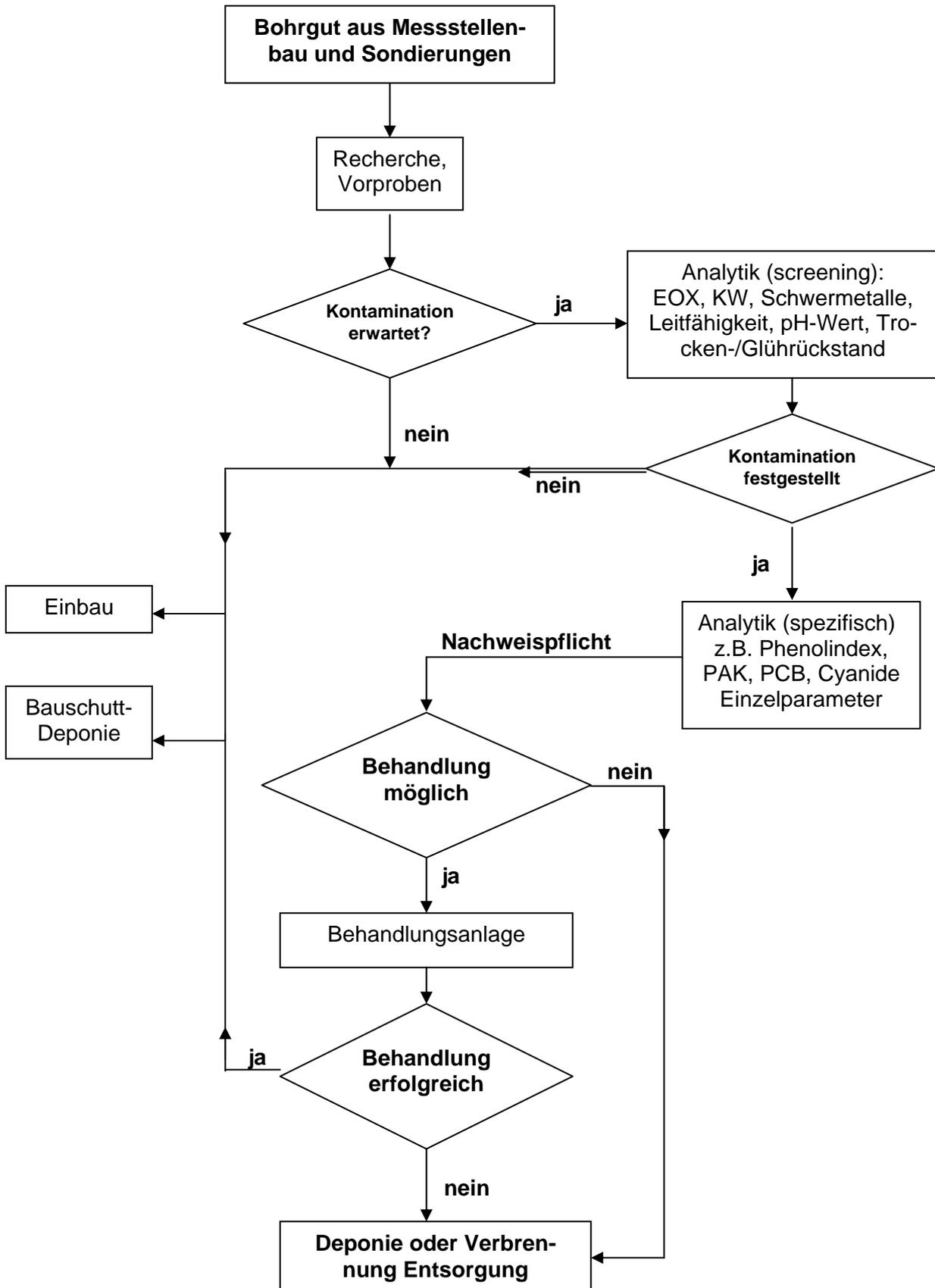
Wird die Analyse der Bodenproben beim HU durchgeführt, sind folgende Gerätschaften bzw. Materialien erforderlich:

Bezeichnung	Firma	Bestellnummer
i. d. R. von HU 42 bereitgestellt		
60 ml Gewindeflasche, 140 x 27,5 mm, Klarglas, 1. hydrolytische Klasse, EPA	VWR	548-0640
Ultradond-Combiverschluss, 24 mm: PP-Schraubkappe, weiß mit Loch, Silikon/PFTE	VWR	LAPH24040842
Reagenzglasgestell, 24 Plätze, bis 30 mm	VWR	212-6105
Methanol ultra resi	Fluka	65553
Etiketten, 20 Blatt	Avery Zweckform	L 4773
sonstiges, bitte selbst bereithalten:		
z.B. Einmalspritzen Omnifix, 10 ml Lueransatz	VWR	212-6105
Filzschreiber, wasserfest		
Wischpapier		
Kühlbox		
Weckgläser (bei Parallelproben) oder kleine Gläser /Behälter zur Bestimmung des Trockenrückstandes wie z.B.		
PP-Röhrchen mit Verschluss 107 x 25 mm (30 ml)	Fa. Sarstedt	60.544PP

Ansprechpartner

		<i>e-mail</i>
Telefon 040/42845-....		<i>....@hu.hamburg.de</i>
Torsten Weiß	-3706	torsten.weiss...
Susanne Willruth	-3788	susanne.willruth...

...oder s. Anlage 1



Entsorgung von kontaminiertem Bohrgut:

Für die wirtschaftliche Entsorgung von kontaminiertem Bohrgut bestehen in der BSU / Amt für Umweltschutz Entsorgungsnachweise bei folgenden Entsorgern / Deponien:

Tab. 1 Entsorgungsnachweise

Abwicklung über	Deponie / Entsorger	Entsorgungsnachweis	gültig bis
AVG / Gareg	AVG Sonderabfallverbrennung	ENBAVG024168 , keine Grenzwerte AVG Auftrag 255560	18.01.2009
		ENBAVG024168 , ausschl. MKW AVG Auftrag 255561	18.01.2009
Buhck	Deponie Ihlenberg	ENA530000750	29.12.2008
Otto Dörner	Deponie Ihlenberg	ENM58PS01E25	22.12.2008
	Deponie Wiershop	ENA530000751	22.01.2009
	Deponie Schäferhof	VNA560000127	26.01.2009
Umweltschutz Nord	Umweltschutz Nord	ENBUMWE00133	07.01.2009

Bei der AVG sind keine Grenzwerte für die Annahme vorgegeben, die Annahmegrenzwerte der anderen Entsorger sowie alle Ansprechpartner liegen in einer Übersichtstabelle bei BSU/U2211 (s. u.) vor. Die Entsorgung kann über die Entsorger selbst oder über die in Spalte 1 / Tab. 1 aufgelisteten Firmen erfolgen. Dabei kann der Transport, die Bereitstellung von Containern und die Entsorgung ggf. durch einen VOL-Bestellschein beauftragt werden.

Für die ordnungsgemäße Entsorgung ist folgender Ablauf einzuhalten:

- a) Anfrage und (ggf.) Abstimmung des Analytikumfangs (bei AVG nicht erforderlich)
 - ⇒ ggf. Beauftragung von Analytik
- b) Zustimmung/Einverständnis des Entsorgers
- c) Auftrag (VOL-Bestellschein) Entsorgung
- d) Terminanmeldung beim Entsorger
 - bei AVG entspr. Anmeldevordrucke verwenden
- e) ggf. separater Auftrag (VOL-Bestellschein) für Stellung Container, Transport etc.
- f) vom Abfallerzeuger unterzeichneter **Begleitschein**
 - **Abfallbezeichnung: *Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten***
 - **Abfallschlüssel: 170503**
 - **Erzeugernummer: B98253A01**

Bei Nachfragen und für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an:

BSU / U 2211 / Martin Effenberger	☎	040 42845-3577
Billstraße 84	📄	040 42845-2676
20539 Hamburg	✉	Martin.Effenberger@bsu.hamburg.de

Dort erhalten Sie auch Begleitscheine sowie die Anmeldevordrucke der AVG

Die beschriebene Verfahrensweise gilt in dieser Form bis **ca. Anfang 2009**.

Für kontaminierte Böden, die nicht unter die Vereinbarungen des Amtes für Umweltschutz fallen, sind jeweils gesonderte Verfahren mit der Beibringung separater Entsorgungs-/Verwertungsnachweise durchzuführen.

Entsorgung von kontaminiertem Wasser:

Für die wirtschaftliche Entsorgung von belasteten Wässern aus RKS, Grundwassermessstellen (Bohr- und Abpumpwasser etc.), SHW, Schürfen etc. bestehen beim Amt für Umweltschutz der BSU Entsorgungsnachweise bei folgenden Entsorgern:

Tab. 1 Entsorgungsnachweise

Abwicklung	Entsorger	Entsorgungsnachweis	gültig bis
AVG / Gareg	AVG Sonderabfallverbrennung	ENBAVG024169 keine Grenzwerte AVG Auftrag 255562	18.01.2009
AVG / Gareg	AVG Separationsanlage	ENBAVG025693 AVG Auftrag 259492 Abfallschlüssel: 010505 Erzeugernummer: B98214A00	06.08.2012
Otto Dörner	Ascalia Kreislaufwirtschaft GmbH	ENBASCK04012	21.01.2009

Bei der AVG sind für die Sonderabfallverbrennung keine Grenzwerte für die Annahme vorgegeben.

Über den Entsorgungsnachweis **ENBAVG025693**, Abfallschlüssel **010505**, Erzeugernummer **B98214A00** kann MKW-belastetes Wasser in der Separationsanlage der AVG entsorgt werden. Grenzwerte für andere Stoffe sind anzufragen. Die Annahmegrenzwerte der Ascalia Kreislaufwirtschaft GmbH sowie Ansprechpartner liegen in einer Übersichtstabelle bei BSU/U2211 (s. u.) vor. Die Entsorgung kann über die Entsorger selbst oder über die in Spalte Abwicklung aufgelisteten Firmen erfolgen. Dabei kann der Transport, die Bereitstellung von Containern und die Entsorgung durch einen VOL-Bestellschein beauftragt werden.

Für die ordnungsgemäße Entsorgung ist folgender Ablauf einzuhalten:

- g) Anfrage und (ggf.) Abstimmung des Analytikumfangs (bei AVG nicht erforderlich)
 - ⇒ ggf. Beauftragung von Analytik
- h) Zustimmung/Einverständnis des Entsorgers
- i) Auftrag (VOL-Bestellschein) Entsorgung
- j) Terminanmeldung beim Entsorger
 - bei AVG entspr. Anmeldevordrucke verwenden
- k) ggf. separater Auftrag (VOL-Bestellschein) für Stellung Container, Transport etc.
- l) vom Abfallerzeuger unterzeichneter **Begleitschein**
 - **Abfallbezeichnung: wässrige flüssige Abfälle, die gefährliche Stoffe enthalten**
 - **Abfallschlüssel: 161001**
 - **Erzeugernummer: B98253A01**

Bei Nachfragen und für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an:

BSU / U 2211 / Martin Effenberger		040 42845-3577
Billstraße 84		040 42845-2676
20539 Hamburg		Martin.Effenberger@bsu.hamburg.de

Dort erhalten Sie auch Begleitscheine sowie die Anmeldevordrucke der AVG

Die beschriebene Verfahrensweise gilt in dieser Form bis **ca. Anfang 2009 bzw. 2012**. Für belastete Wässer, die nicht unter die Vereinbarungen des Amtes für Umweltschutz fallen, sind jeweils gesonderte Verfahren mit der Beibringung separater Entsorgungs-/Verwertungsnachweise durchzuführen.

Zuordnung von Abfallschlüsseln zu Bohrgut und Bohrwasser aus Abfallschlüssel

Stoff	Abfallschlüssel	Nachweispflicht	Nachweise	Bemerkungen
Boden (Bohrgut/ Schurf)	170503 * „Boden und Steine, die gefährliche Stoffen enthalten“	„Gefährliche Abfälle“ -> nachweispflichtig	Entsorgungsnachweis Begleitschein pro Transport sowie Transportgenehmigung	>Z3-Werte (> Deponieklasse I) oder wenn Kohlenwasserstoffe > 1000 mg/kg TS Arsen > 150 mg/kg TS PAK (EPA) > 100 mg/kg TS Summe PCB (LAGA) > 10 mg/kg TS BTEX > 5 mg/kg TS Cyanide (gesamt) > 100 mg/kg TS
Boden (Bohrgut/ Schurf)	170504 „Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 170503 fallen“	-> nicht nachweispflichtig	Lieferschein	i.d.R. Bauschuttdeponie; bis Deponieklasse 1 (Z 3 Werte) Einbau bis Z 2 nach Genehmigung durch U1
Wasser	161001 * „Wässrige flüssige Abfälle, die gefährliche Stoffe enthalten“	„Gefährliche Abfälle“ -> nachweispflichtig	Entsorgungsnachweis Begleitschein pro Transport Transportgenehmigung	Bohrwasser mit Bestandteilen, die einen Abfall zu einen gefährlichen Abfall machen (Anlage 1 = Anhang II der EG-GefAbfRL 91/689/EWG), sofern diese Abfälle eine der Eigenschaften (Anlage 2 = Anhang III) aufweisen und die Konzentra- tionen des § 3 Abs. 2 der Abfall- verzeichnis-Verordnung) erreichen.
Wasser	161002 „wässrige flüssige Abfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 161001 fallen“	kein Abfall, wenn zulässigerweise direkt ins Siel eingleitet wird Überwachungsbedürftig, wenn gefasst in eine Abwasserbe- handlungsanlage verbracht	->Transport- genehmigung	