

## **E 1-6 Probenahmen für Abfallmechanische Untersuchungen**

Stand: GDA 1997

### **1 Allgemeines**

Für eine geotechnische Bearbeitung von herkömmlichen Siedlungsabfall-Deponien, z. B. bei der Erstellung von Betriebsplänen, werden abfallmechanische Kennwerte benötigt. Diese umfassen im wesentlichen Parameter zur Beschreibung des Spannungs-Verformungsverhaltens des Abfallkörpers. Hierfür sind gemäß der Empfehlung E 3-6 labortechnische Eignungsprüfungen durchzuführen. Aufgrund der Heterogenität der Abfälle und der besonderen Stoffeigenschaften werden an die Probenentnahme und -behandlung besondere Anforderungen gestellt, um eine größtmögliche Reproduzierbarkeit und Aussagekraft zu erhalten. Die Auswahl der Probenahmestandorte ist deshalb durch einen geotechnisch qualifizierten Bearbeiter in Abhängigkeit von der gestellten Aufgabe vorzunehmen.

Die Probenahmestandorte sind bei Betriebs- und Altdeponien flächenhaft über den gesamten Abfallkörper so zu verteilen, daß repräsentative Aussagen über sämtliche Inhaltsstoffe und die Deponiebetriebszeit gewonnen werden. Zur Beurteilung der zeitlichen Deponieentwicklung sind gegebenenfalls Luftbildauswertungen heranzuziehen.

Zu diesen Erkundungsarbeiten zählt z. B. das Anlegen von Schürfen, die Durchführung von Bohrungen, Sondierungen, Probenahmen und Begehungen. Gemäß den sicherheitstechnischen Regelwerken fallen diese Erkundungsarbeiten in den Anwendungsbereich der „Richtlinien für Arbeiten in kontaminierten Bereichen“ (ZH 1/183) der Tiefbaugenossenschaft (siehe E 2-5). Die entsprechenden Vorschriften sind bereits bei der Planung und Ausschreibung der Erkundungsarbeiten zu beachten.

Werden die Proben mittels Bohrungen gewonnen, können diese gegebenenfalls nachfolgend zu Gasbrunnen ausgebaut werden (siehe E 2-18).

Die Aufschlussarbeiten sind durch einen geotechnisch qualifizierten Bearbeiter vor Ort kontinuierlich zu begleiten. Ergänzend können Probenahmen bei der Abfallanlieferung erforderlich werden.

### **2 Probengewinnung durch Schürfe**

Abfallproben können oberflächennah durch Schürfe gewonnen werden. Begehbare Schürfe sind in Anlehnung an DIN 4124 auszuführen. Sie sind so geräumig anzulegen, dass sie an den Wandungen und an der Sohle besichtigt, Fotodokumentationen erstellt, Proben entnommen bzw. Versuche durchgeführt werden können. Erforderlichenfalls sind die Schürfe gegen Witterungseinflüsse zu schützen. Aufgrund

der hohen Anfangsstandfestigkeit fester Siedlungsabfälle (Hauptfraktion) mit Beimischungen von Gewerbeabfällen, Bauschutt oder Boden können für die erforderliche Abböschung der Schürfe die Bedingungen der DIN 4124 für steifen bindigen Boden angenommen werden. Bei Schlammteinlagerungen sind die Angaben entsprechend zu reduzieren. Bei steileren Böschungen als nach DIN 4124 vorgesehen, sind Standsicherheitsnachweise unter Berücksichtigung von E 2-6, E 2-19, E 2-23 und E 2-26 zu führen und die Bauausführung nach E 4-3 vorzunehmen. Auf eine ausreichende Belüftung der Schürfe ist zu achten. Die Begehung ist nur nach entsprechenden Arbeitsschutzmessungen im Schürf zulässig. Darüber hinaus ist die Umgebungsluft während der Begehung kontinuierlich zu überwachen.

Schürfe mit Verbau erfordern eine detaillierte geotechnische Bearbeitung. Bei der Dimensionierung von Aussteifungselementen in nicht bodenähnlichen Abfallstoffen sind gegebenenfalls erhöhte Lastkonzentrationen zu berücksichtigen, die im Sinne der Beobachtungsmethode nach DIN 1054-100 durch Feldmessungen unter Kontrolle zu halten sind.

### **3 Probengewinnung durch Bohrungen**

Zu Abfallprobenentnahme aus größeren Tiefen kommen Schnecken- und Greiferbohrungen zum Einsatz. Eine Verrohrung gestattet durch abschnittsweises Abwiegen des Bohrgutes zusammen mit dem gemessenen Entnahmevermögen die Ermittlung der Einbaudichte. Diese Einbaudichte ist für eine realistische Annahme des Eigengewichts erforderlich [1]. Ist die Ermittlung des Eigengewichts nicht erforderlich, und ist ein Durchteufen von nicht standfesten Einlagerungen (z. B. Schlamm mit mehreren Metern Mächtigkeit) nicht zu erwarten, können Bohrungen auch ohne Verrohrung ausgeführt werden.

		<b>Schichtenverzeichnis</b> für Bohrungen in Betriebs- und Altdeponien			Anlage Bericht: Az.:		
Bauvorhaben:							
Bohrung Nr.:                    /Blatt					Datum:		
Schurf							
1	2			3	4	5	6
Bis  ... m unter An- satz- punkt	a) Benennung der Abfallart und Beimengungen			Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Gasmessungen  Temperatur- messungen	Entnommene Proben		
	b) Besonderheiten				Art	Nr.	Tiefe in m  (Unter- Kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe, Aussehen				
	f) Abfallwirtschaftliche Benennung <sup>1)</sup> (Stoffgruppe)		g) Geruch				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)		g)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)		g)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)		g)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)		g)				

<sup>1)</sup> Eintragungen nimmt der geotechnische Bearbeiter vor (vgl. E 1-7)

Bild 1-6.1: Schichtenverzeichnis für Bohrungen im Abfallkörper von Betriebs- und Altdeponien

Schnecken- wie auch Greiferbohrungen erfolgen in Anlehnung an die im Spezialtiefbau entwickelten Bohrverfahren. Grundsätzlich wird beim Bohren mit Verrohrung ein unten offenes Vortreibrohr in den Deponiekörper abgeteuft, wobei das Bohrgut mittels Schnecke oder Greifer ausgeräumt wird. Das Bohrrohr muss soweit möglich dem Ausräumen voreilen, damit das Loch durch das Bohrwerkzeug nicht aufgeweitet wird. Der Bohrdurchmesser ist von der Art des Abfalls und dem nachfolgenden Ausbau abhängig. Bei Siedlungsabfall liegt der Bohrdurchmesser erfahrungsgemäß bei 600-900 mm. Mit diesen Durchmessern sind Bohrtiefen von mehr als 50 m erreichbar. Für einen Gasbrunnenausbau ist E 2-18 zusätzlich zu beachten.

Während der Bohrarbeiten ist in Anlehnung an DIN 4022 Teil I ein Schichtenverzeichnis gemäß Bild 1-6.1 einschließlich Kopfblatt zu führen. Das Bohrgut ist gemäß Empfehlung E 1-7 anzusprechen. Hierzu ist es auf besonders vorbereitete Flächen (z. B. Folien) gemäß Bohrfortschritt auszulegen. Die zeichnerische Darstellung der Ergebnisse erfolgt in Anlehnung an DIN 4023 gemäß Bild 1-6.2. Zur Bestimmung der Wichte ist nach der Bohrgutansprache und eventuellen Probenentnahmen durch den geotechnischen Bearbeiter das restliche Bohrgut in Container zu füllen und auszuwiegen. In der Regel geschieht dies auf der deponieeigenen Eingangswaage. Die Wiegezettel sind der Bohraufsicht auszuhändigen.

## **4 Probenbehandlung**

Die erforderliche Probenanzahl richtet sich nach den erschlossenen Abfallfraktionen und der Betriebszeit der Deponie. Zur Beschreibung des Betriebs- und Endzustandes sind zumindest Abfälle aus der sauren Gärungsphase und aus der stabilen Methanphase (vgl. [2]) zu untersuchen.

Unter Berücksichtigung der Heterogenität der zu untersuchenden Materialien werden die Stoffkennwerte mit Hilfe von Großgeräten gewonnen. Darüber hinaus sind zur Ableitung spezifischer Stoffkennwerte Versuchsserien aus mehreren Einzelversuchen erforderlich. Zur Klassifizierung einer Abfallstoffgruppe, Ermittlung der Scherparameter sowie zur Beschreibung des zeit- und lastabhängigen mechanischen Setzungsverhaltens werden bei Siedlungsabfällen in der Regel 10 Mülltonnen mit jeweils 120 l-Fassungsvermögen Material erforderlich. Vor der Abfüllung ist das Material möglichst homogen zu durchmischen. Alle Tonnen sind eindeutig und dauerhaft zu kennzeichnen und luft- und wasserdicht zu verschließen (verkleben). Die Proben sind umgehend dem Prüflabor zuzustellen. Eine besondere Stabilisierung der Proben bei Transport oder Lagerung z. B. mit Stickstoff zur Vermeidung der biochemischen Veränderung ist nicht sinnvoll. Nach Abschluss der Versuche ist in der Regel der Rücktransport bzw. die Entsorgung der Proben durch den Auftraggeber sicherzustellen.

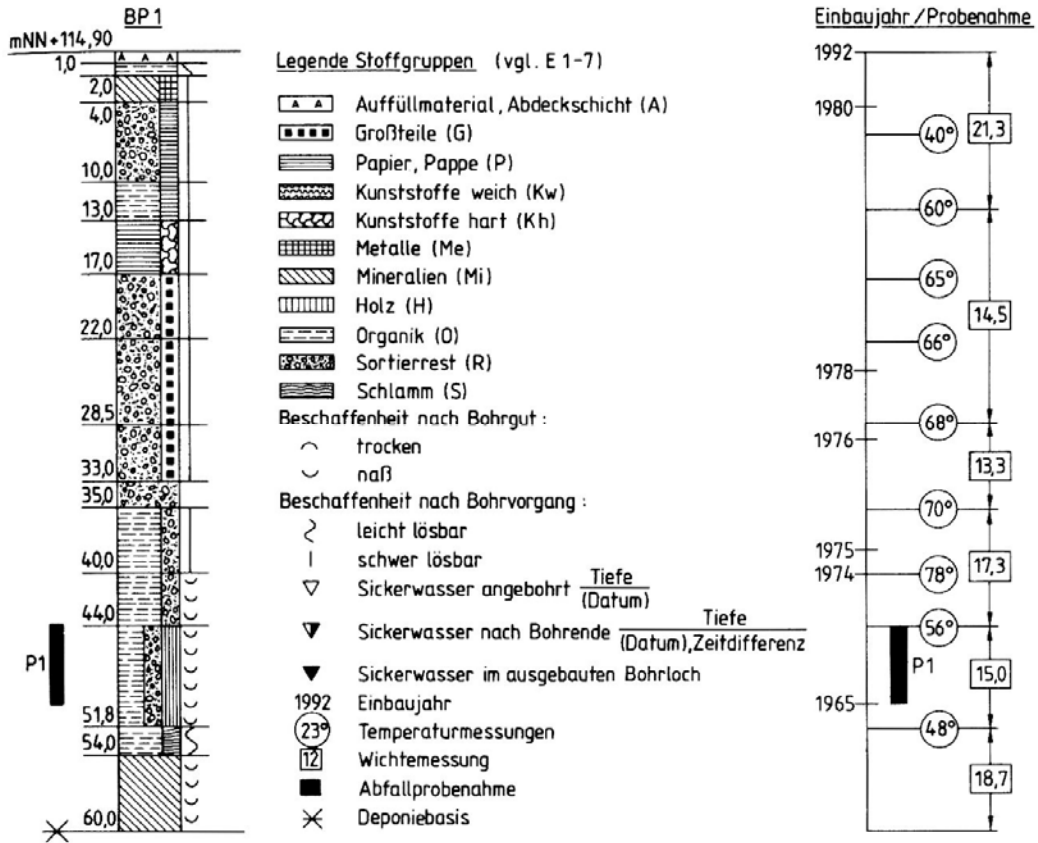


Bild 1-6.2: Beispiel eines Bohrprofils im Abfallkörper

**Literatur zu E 1-6:**

- [1] REUTER, E.: Stabilitätsuntersuchungen bei Altdeponien- eine Grundlage für die Aufstellung von Betriebsplänen und für die Schlußabnahme, 14. Tagung „Fortschritte der Deponietechnik 1993“, Haus der Technik e. V., Essen.
- [2] EHRIG, H.-J.: Beitrag zum quantitativen und qualitativen Wasserhaushalt von Mülldeponien, Heft 26 der Veröffentlichungen des Instituts für Stadtbauwesen der TU Braunschweig, Eigenverlag 1980.