

E 1-6 Probenahmen für abfallmechanische Untersuchungen

Dezember 2020

1 Allgemeines

Für geotechnische Untersuchungen von Deponiekörpern, z. B. für die Dimensionierung und Bemessung von Zwischenabdichtungen, Deponieerhöhungen und Deponieerweiterungen) werden abfallmechanische Kennwerte benötigt. Diese umfassen im wesentlichen Parameter zur Beschreibung der Scherfestigkeitseigenschaften und des Spannungs-Verformungsverhaltens des Abfallkörpers. Hierfür sind im Regelfall labor-technische Untersuchungen 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. Im Hinblick auf Anzahl und Umfang der Aufschlusspunkte sind des Weiteren die Vorgaben der DIN EN 1997-2 sowie der DIN 4020 zu beachten. 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 der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherer (DGUV 2001, DGUV 2006) (siehe auch 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.

Im Hinblick auf den zukünftig abzulagernden Abfall können Probenahmen bei der Abfallanlieferung zur Überprüfung der abfallmechanischen Kennwerte 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 bestimmter fester Siedlungsabfälle wie inerten gewerblichen Abfällen, Bauschutt oder Boden können für die erforderliche Abböschung der Schürfe die Bedingungen der DIN 4124 für steifen bindigen Boden angenommen werden. Bei nicht standsicheren Einlagerungen oder mechanisch-biologisch behandelten Restabfällen 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 Schurf 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 EN 1997-1 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 Entnahmevolumen die Ermittlung der Einbaudichte. Diese Einbaudichte ist für eine realistische Annahme des Eigengewichts erforderlich. 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.

Name des Unternehmens: Name des Auftraggebers: Bohrverfahren: Datum: Durchmesser: Neigung: Projektbezeichnung:		Schichtenverzeichnis für Bohrungen in Betriebs- und Altdeponien in Anlehnung an ISO 14688-1 und ISO 14689-1				Seite <hr/> Aufschluss: <hr/> Projektnr.:
		Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers:				
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Abfallart und Beimengungen Stoffliche Zusammensetzung Besonderheiten	Farbe Aussehen Geruch	Beschreibung der Probe — Zusammensetzung und Homogenität — Struktur (z. B. Konsistenz, Faseranteil) — Form und Abmessungen	Beschreibung des Bohrfortschritts — Bohrbarkeit/Kernform — Meißeleinsatz — Beobachtungen usw.	Proben Versuche — Typ — Nr — Tiefe	Bemerkungen — Wasserführung/Spülung — Kernverlust/Kernlänge — Gasmessungen — Temperaturmessungen

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 EN ISO 22475-1 und DIN EN ISO 14688-1 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.

4 Probenbehandlung

Die erforderliche Probenanzahl richtet sich nach den erschlossenen Abfallfraktionen und der Betriebszeit der Deponie. Hinweise zur Gewinnung repräsentativer Proben aus Abfall gibt LAGA (2019).

Wegen der Heterogenität der zu untersuchenden Materialien, insbesondere bei Probenahmen aus Altdeponien, werden die Stoffkennwerte teilweise 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 diesen Materialien größere Probenmengen erforderlich. Die Probenmenge richtet sich nach dem jeweiligen labortechnischen Untersuchungsgerät. Vor der Abfüllung ist das Material möglichst homogen zu durchmischen. Alle Probenbehälter 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.

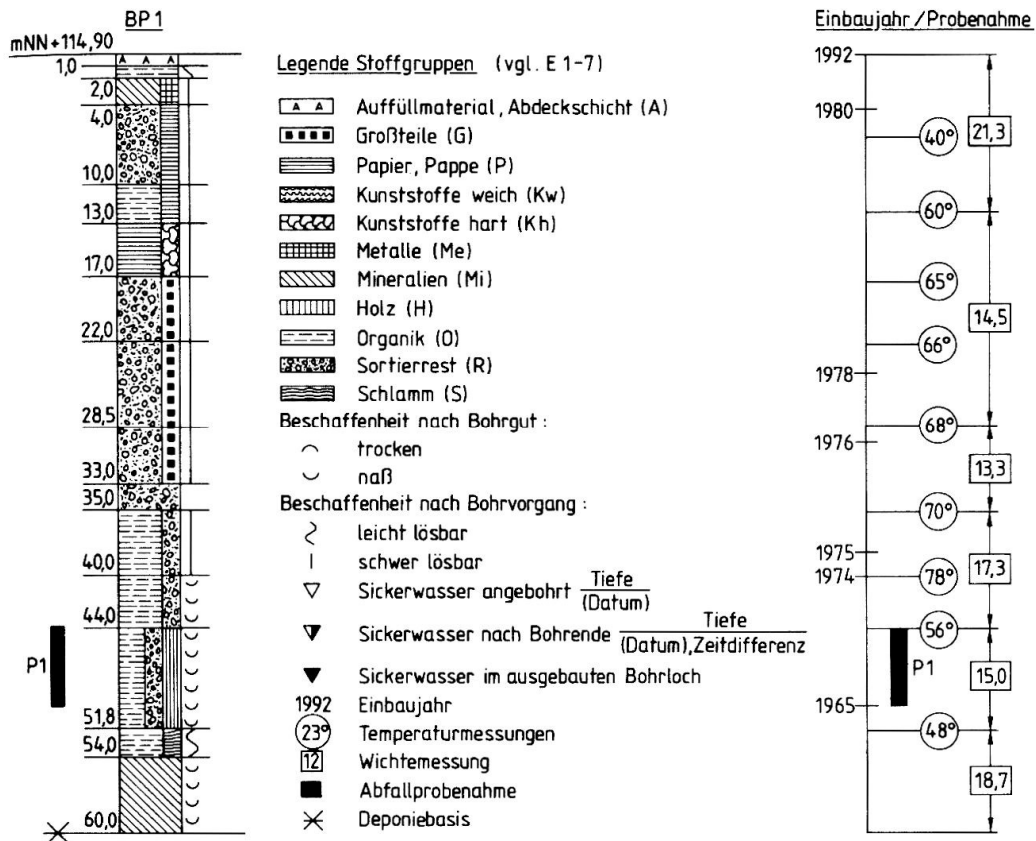


Bild 1-6.2: Beispiel eines Bohrprofils im Abfallkörper

Literatur zu E 1-6:

DGUV (2006): Kontaminierte Bereiche. DGUV Regel 101-004, Fassung Feb. 2006 (ehem. BGR 128 vom April 1997). Hrsg.: Deutsche gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV), Fachbereich Bauwesen. Nur online erhältlich

DGUV (2001): Deponien. DGUV Regel 114-005 (ehem. BGR 127). Hrsg.: Deutsche gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV), Fachbereich Bauwesen. Nur online erhältlich

LAGA (Hrsg.) (2019): LAGA PN 98 - Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung / Beseitigung von Abfällen. Stand Mai 2019. Mitteilung Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 32, 69 S.

Ansprechpartner:

Kölsch, Florian koelsch@dr-koelsch.de

Bearbeiter:

Birle, Emanuel
Kölsch, Florian
Vielhaber, Beate