

E 2-35 Geotechnische Kennwerte für Siedlungsabfälle

Stand: Bautechnik 2000

1 Allgemeines

Für die Berechnung der Standsicherheit des Deponiekörpers und die Ermittlung der Einwirkungen auf Deponiebauteile, z.B. Schächte, Rohre sowie für Transport und Aufbereitungsvorgänge sind nach E 2-6 geotechnische Kennwerte für Siedlungsabfall erforderlich.

Für derartige Berechnungen werden in dieser Empfehlung wesentliche Rechenwerte für Siedlungsabfälle angegeben. Sie beruhen auf grundlegenden Untersuchungen zur Ermittlung ihrer mechanischen Eigenschaften. Bei den nachfolgenden Angaben handelt es sich um Werte, die in Vorbemessungen und vergleichenden Betrachtungen Anwendung finden können. Für genauere Untersuchungen wird auf E 1-6, E 2-6, E 3-11, E 3-13 verwiesen.

Die Setzungsprognose von Deponien ist unter Verwendung der E 2-24 durchzuführen. Für die Berechnung der Standsicherheit von Deponien sind E 2-23 oder E 2-29 zu verwenden. Die Identifizierung von Abfällen und Stoffgruppen ist in E 1-7 dargestellt, die geotechnische Klassifizierung in E 1-8.

Es wird darauf hingewiesen, dass die mechanischen Eigenschaften von Siedlungsabfällen u.a. von den folgenden Einflüssen abhängen:

- durch Entwicklung in der Abfallwirtschaft und im Verbraucherverhalten bedingte Zusammensetzung
- Veränderungen der Eigenschaften durch Behandlung und Aufbereitung
- Veränderungen der Eigenschaften im Langzeitverhalten des Abfallkörpers

Die in der vorliegenden Empfehlung angegebenen Rechenwerte ersetzen nicht die individuelle Kennwertermittlung durch Versuche für Berechnungen und Bemessungen im Einzelfall und deren Kontrolle durch Messungen im Sinne von E 2-16.

2 Geotechnische Kennwerte

Mitgeltende GDA-Empfehlungen

- E 1-7 Identifizierung von Abfällen und Stoffgruppen
- E 2-23 Scherparameter nicht bodenähnlicher Abfälle
- E 2-24 Setzungsprognosen für nicht bodenähnliche Abfälle
- E 2-29 Standsicherheitsnachweise für anisotrope Deponiekörper
- E 3-13 Ermittlung der Einbaudichte von Siedlungsabfall

Der Anwendungsbereich der Tabelle umfasst den gesamten Siedlungsabfall und erstreckt sich auch auf vor zerkleinerte Siedlungsabfälle. Sie gilt nicht für einzelne Fraktionen des Siedlungsabfalls und für Siedlungsabfall, dem einzelne Fraktionen bereits entzogen bzw. große Anteile anderer Bestandteile oder Fraktionen hinzugefügt sind.

Die Tabelle umfasst nur wissenschaftlich abgesicherte Werte [1, 2, 3]. Für einige physikalische Eigenschaften des Abfalls, wie z. B. die horizontale Durchlässigkeit, die Gasdurchlässigkeit und die Querdehnzahl, existieren noch keine wissenschaftlich abgesicherten Daten. Dennoch ist der Einfluss dieser physikalischen Eigenschaften zu berücksichtigen.

Die angegebenen Werte gelten – mit Ausnahme des Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes – für feuchte, teil gesättigte Abfälle. Die Einflüsse aus Wasser (z. B. Porenwasserdruck) und Gas (z. B. Gasbildung und -bewegung) sind gesondert zu berücksichtigen.

Siedlungsabfall gilt als ausreichend mechanisch-biologisch behandelt (und deponierfähig), wenn die Zuordnungskriterien AT_4 und GB_{21} die Werte von 5 mg O_2 /g TS bzw. 20 l/kg TS unterschreiten. Die Bestimmungsmethoden AT_4 und GB_{21} sind in [4] beschrieben. Die AT_4 - und GB_{21} - Untersuchungen sind nicht für alle in der Tabelle angegebenen Rechenwerte durchgeführt worden, so dass diese Zuordnungskriterien für einige mechanisch-biologisch behandelte Abfälle in Tab E 2-35.1 überschritten sein könnten. Die angegebenen Rechenwerte sind dennoch ausreichend abgesichert.

Bei den angegebenen Werten der Scherfestigkeit für anisotrop gelagerte Abfälle handelt es sich um Werte aus großtechnischen Laborversuchen. Die dabei festgestellten Dim- Verteilungen gemäß E 1-7 sind in der Tabelle mit angegeben (geometrische Dimension der Stoffgruppe Dim1 = faserig; Dim2 = flächig). Sollten Abweichungen von den angegebenen Dim-Verteilungen auftreten, müssen gesonderte Versuche durchgeführt werden.

Das Spannungs-Verformungsverhalten ist abhängig von der Einbaudichte. Die in der Tabelle angegebenen Steifemoduln beziehen sich auf verdichtete Abfälle mit einer Trockendichte von ca. 0,7 t/m³. Der angegebene Steifemodul gilt nur für die Erstbelastung und für $\sigma > 50$ kN/m².

Der angegebene Durchlässigkeitsbeiwert basiert auf Erfahrungen aus Labor- und Feldversuchen.

Langfristige Veränderungen, z. B. Kriechvorgänge und biologischer Abbau der organischen Substanz, sind gegebenenfalls zu berücksichtigen.

Tabelle E 2-35.1: Geotechnische Rechenwerte für Siedlungsabfälle

		unbehandelte Siedlungsabfälle	mechanisch- biologisch behandelte Siedlungsabfälle
Geom. Dimension ¹⁾		Dim 1;21) (E 1-7) > 30 Gew.-%	Dim 1;21) (E 1-7) < 20 Gew.-%
Trockendichte p_d [t/m ³]	Locker gelagert	0,2 bis 0,5	0,2 bis 0,7
	Endverdichtet (E 3-13)	0,5 bis 1,0	0,8 bis 1,5
Scherfestigkeit für anisotrop gelagerte Abfälle ²⁾ für die Anwendung in E 2-29	ζ [°]	20° bis 35°	10° bis 14°
	φ_{GM} [°]	30 bis 35	
	c_{GM} [kN/m ²]	10 bis 15	
Scherfestigkeit für isotrop gelagerte Abfälle ³⁾ für die Anwendung in E 2-23	$\varphi_{\varepsilon 1}$ [°]	$\varepsilon 1 = 0\%$ $\varphi_{\varepsilon 1} = 0$ $\varepsilon 1 = 10\%$ $\varphi_{\varepsilon 1} = 20^\circ$ bis 25° $\varepsilon 1 = 20\%$ $\varphi_{\varepsilon 1} = 22^\circ$ bis 35°	
	$c_{\varepsilon 1}$ [kN/m ²]	$\varepsilon 1 = 0\%$ $c_{\varepsilon 1} = 0$ $\varepsilon 1 = 10\%$ $c_{\varepsilon 1} = 11$ bis $17,5$ $\varepsilon 1 = 20\%$ $c_{\varepsilon 1} = 22$ bis 35	
Steifemodul	ES [kN/m ²] (E 2-24) a und σ in [kN/m ²]	$E_S = a + b \cdot \sigma$ a: -100 bis -300 b: 10 bis 13	
Wasserdurchlässigkeits- beiwert	k_f [m/s]	10^{-3} bis 10^{-6}	10^{-6} bis 10^{-9}

1) Dim 1 = faserig, Dim 2 = flächig

2) Deponiekörper mit anisotropen Festigkeitseigenschaften Werte für Grundmatrix GM

3) verformungsabhängige Scherparameter für Verformung $\varepsilon 1$

Anmerkungen zur Tabelle E 2-35.1 (S.640):

Bei den Abfallstoffen handelt es sich um nichtbodenähnliche Abfälle (nbA) im Sinne E 1-8.

Literatur zu E 2-35:

- [1] COLLINS, H.-J.; KÖLSCH, F.; ZIEHMANN, G. (1997): Veränderung des Tragverhaltens und der mechanischen Eigenschaften von Abfällen durch Alterung und Abbau, Abschlußbericht DFG Az. Co 76/26-1 bis -5, Leichtweiß-Institut für Wasserbau, Technische Universität Braunschweig
- [2] JESSBERGER, H. L.; GÜTLER, U.; GRUNDHOFF, TH.;KÖNIG, D. (1995): Sammlung und Auswertung von Feldmessungen zum Verformungsverhalten Abfalldeponien unter Berücksichtigung der Abfalleigenschaften, Abschlußbericht DFG Az. Gü/2-1, Lehrstuhl für Grundbau und Bodenmechanik, Ruhr-Universität Bochum
- [3] JESSEBERGER, H. L.; KOCKEL, R., SYLLWASSCHY O. (1998): Geotechnische Abfalleigenschaften, Abschlußbericht DFG Az. Je 30/35-1, Lehrstuhl Grundbau und Bodenmechanik, Ruhr-Universität Bochum
- [4] Methodenvorschriften zur Bestimmung von AT4 und GB21 verabschiedet. ZS Müll und Abfall, Heft 7/2000, Erich Schmidt Verlag Berlin