

## 300 Bodenaushub, Erdarbeiten, Separierung

### 300.1 Leistungsbeschreibung (rechtliche / technische Grundlagen)

Dieser Leistungsbereich umfasst alle Leistungen gemäß der Allgemeinen Technischen Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) „Erdarbeiten“ DIN 18300 für das Lösen, Laden, Fördern, Einbauen und Verdichten von Boden und Fels. Diese DIN gilt auch für das Lösen von Boden und Fels im Grundwasser und im Uferbereich unter Wasser, wenn diese Arbeiten im Zusammenhang mit dem Lösen von Boden und Fels über Wasser an Land ausgeführt werden.

Für folgende Bereiche gilt die DIN 18300 nicht:

- DIN 18301 „Bohrarbeiten“,
- DIN 18308 „Dränarbeiten“,
- DIN 18311 „Nassbaggerarbeiten“,
- DIN 18312 „Untertagebauarbeiten“,
- DIN 18319 „Rohrvortriebsarbeiten“,
- DIN 18320 „Landschaftsbauarbeiten“.

Die DIN 18300 umfasst auch Arbeiten zur erdbautechnischen Verwertung, erdbautechnische Arbeiten mit Recyclingbaustoffen, industriellen Nebenprodukten sowie sonstigen Stoffen.

Altlastenspezifisch sind der Aushub und das Transportieren von ausgekoffertem kontaminiertem Material auf der Baustelle mit Hilfe konventioneller Erdbaumaschinen (grabend, schürfend) sowie dessen Einlagerung in ein Zwischenlager vor Ort. Dies beinhaltet auch Separierungsleistungen von belastetem und unbelastetem Boden bzw. Bauschutt mit Hilfe bodenfördernder Baugerätschaften, soweit es sich dabei nicht um eine weitergehende Bodenbehandlung im Sinne von Klassierung und / oder Brechen handelt (dazu s. LB 800-000-000 Baustoffaufbereitung).

Neben den Anwendungsbereichen der (ATV) DIN 18300 umfasst dieser Leistungsbereich auch den Bodenaustausch mittels überschnittener Großbohrungen zur Sanierung von Bodenkontaminationen. Bohrarbeiten für Großbohrungen sind nach (ATV) DIN 18301 auszuführen.

Wird Boden im Rahmen von Baumaßnahmen bewegt oder ausgehoben, so kann der Bodenaushub in vielen Fällen nicht bzw. nicht in vollem Umfang auf der Baustelle wiedereingebaut werden und muss daher entsorgt, d.h. verwertet oder beseitigt werden. In der Praxis geht der anfallende Bodenaushub aufgrund entsprechender Ausschreibungstexte bei der Auftragsvergabe häufig in das Eigentum des Bauunternehmens über.

Die rechtlichen Anforderungen, die bei Erdarbeiten im Rahmen des Flächenrecyclings bzw. der Altlastensanierung zu berücksichtigen sind, ergeben sich u.a. aus dem Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) sowie dessen Ausführungsverordnung (BBodSchV):

- kBBodSchV
  - § 5 (6): *Soll abgeschobenes, ausgehobenes oder behandeltes Material im Rahmen der Sanierung im Bereich derselben schädlichen Bodenveränderung oder Altlast oder innerhalb des Gebietes eines für verbindlich erklärten Sanierungsplans wieder auf- oder eingebracht oder umgelagert werden, sind die Anforderungen nach § 4 Abs. 3 des Bundes-Bodenschutzgesetzes zu erfüllen.*
- BBodSchG
  - § 4 (3): *Der Verursacher einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast sowie dessen Gesamtrechtsnachfolger, der Grundstückseigentümer und der Inhaber der tatsächlichen Gewalt über ein Grundstück sind verpflichtet, den Boden und Altlasten sowie durch schädliche Bodenveränderungen oder Altlasten verursachte Verunreinigungen von Gewässern so zu sanieren, dass dauerhaft keine Gefahren, erheblichen Nachteile oder erheblichen Belästigungen für den einzelnen oder die Allgemeinheit entstehen.*

§ 14 (5): Soweit entnommenes Bodenmaterial im Bereich der von der Altlastensanierung betroffenen Fläche wieder eingebracht werden soll, gilt § 27 Abs. 1 Satz 1 des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes nicht, wenn durch einen für verbindlich erklärten Sanierungsplan oder eine Anordnung zur Durchsetzung der Pflichten nach § 4 sichergestellt wird, dass das Wohl der Allgemeinheit nicht beeinträchtigt wird.

Darüber hinaus sind im Hinblick auf die Entsorgung des bei Sanierungsmaßnahmen anfallenden Aushubmaterials die entsprechenden Vorgaben des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes (KrW-/AbfG) zu berücksichtigen.

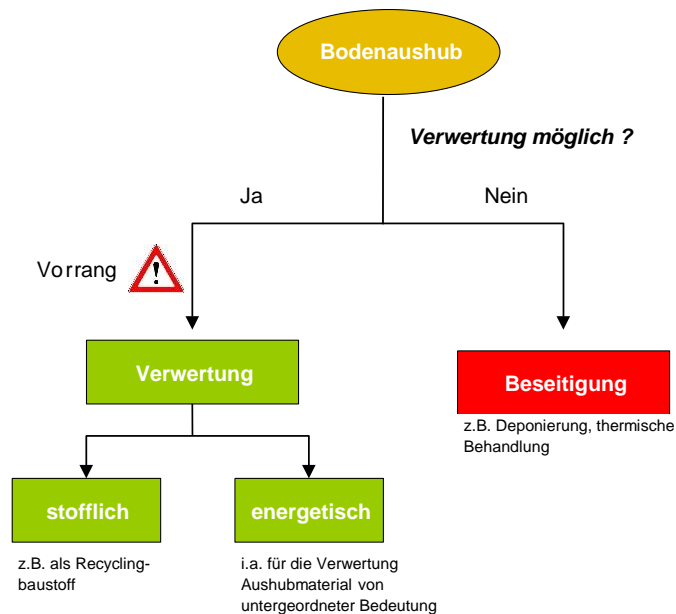
• **KrW-/AbfG:**

§ 4 (1): Vorrang der Abfallvermeidung vor Verwertung vor Beseitigung

§ 5 (2): Abfälle zur Verwertung sind getrennt zu halten und zu lagern

§ 11 (2): Abfälle zur Beseitigung sind getrennt zu halten und zu lagern

§ 27 (1) Abfälle dürfen zum Zwecke der Beseitigung nur in den dafür zugelassenen Anlagen oder Einrichtungen (Abfallbeseitigungsanlagen behandelt, gelagert oder abgelagert werden)



Um die o.g. rechtlichen Anforderungen bei der Durchführung von Erdarbeiten im Rahmen von Sanierungsmaßnahmen zu erfüllen, muss ein Bodenmanagement eingerichtet werden, welches gewährleistet, dass unbelastetes und damit verwertbares Aushubmaterial und kontaminiertes Aushubmaterial, das nicht bzw. nur einer geringerwertigen Verwertung zugeführt werden kann, voneinander separiert werden. Die Notwendigkeit einer Separierung ergibt sich dabei in der Regel auch aus wirtschaftlichen Aspekten, da unbelastetes Bodenmaterial im allgemeinen zu erheblich günstigeren Konditionen entsorgt werden kann.

Bei der praktischen Umsetzung des Separierungsgebotes ist der dafür erforderliche Platzbedarf zu berücksichtigen. Dieser stellt in der Praxis häufig ein Problem dar, da Lager- und Bereitstellungsflächen auf Baustellen meist nur in begrenztem Umfang zur Verfügung stehen.

Um bei der Durchführung von Erdarbeiten auf Altlastenflächen einen reibungslosen Baubetrieb zu gewährleisten, sollten die mit Schadstoffen verunreinigten Aushubbereiche bereits vor Baubeginn räumlich abgegrenzt werden. Anschließend sind die ausgewiesenen Kontaminationsbereiche mittels geeigneter Maßnahmen in der Weise dauerhaft zu markieren, dass sie auch während des Baubetriebes für die Geräteführer deutlich sichtbar sind (z.B. Auspflockung von Kontaminationsbereichen und Kennzeichnung mittels

Flutterband). Auf diese Weise können Vermischungen von belastetem und unbelastetem Aushubmaterial, welche i.d.R. nicht bzw. nur mit sehr hohem Aufwand wieder rückgängig gemacht werden können, vermieden werden.

Das Bodenmanagement im Rahmen einer Aushubmaßnahme umfasst insbesondere folgende Arbeitsschritte:

- Vorprüfung im Rahmen der Planung der Baumaßnahme (anhand von Altlastverdachtsflächenkataster, Bodenbelastungskarten, etc.),
- Prüfung des Bodens vor Ort (organoleptische Ansprache des Aushubmaterials),
- chemisch-physikalische Analytik des Aushubmaterials,
- Bereitstellung von Flächen zur Zwischenlagerung des Aushubmaterials,
- Klärung des Entsorgungsweges,
- Qualitätskontrolle, Gütesicherung,
- Dokumentation.

## 300.2 Kostenermittlung

### 300.2.1 Abrechnungseinheiten, Kostenkalkulation

In der Kostenkalkulation sind die Abrechnungseinheiten wie folgt vorgesehen:

Leistung	Abrechnungseinheit	alternativ
Boden ausheben, abtragen, fördern, einbauen	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>
Planum herstellen	m <sup>2</sup>	
Boden oder andere Verfüllmaterialien liefern und einbauen	m <sup>3</sup>	t
Bodenaustausch durch überschnittene Großbohrungen	m <sup>3</sup>	
Verdichten	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
Beseitigen von Hindernissen (Steine, Fundamentreste etc.)	m <sup>3</sup>	Stck.

Ergänzend zur ATV DIN 18299 "Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art", Abschnitt 5, gilt:

#### Allgemeines

- Bei der Mengenermittlung sind die üblichen Näherungsverfahren zulässig, wobei grundsätzlich nach den mathematisch genauen Formeln zu rechnen ist. Näherungsformeln sind immer dann anzuwenden, wenn Erdkörper abzurechnen sind, die nicht oder nur sehr aufwendig mathematisch genau erfassbar sind.
- Ist nach Gewicht abzurechnen, so ist es durch Wiegen, bei Schiffsladungen durch Schiffseiche festzustellen.
- Als Länge des Förderweges gilt die kürzeste zumutbare Entfernung zwischen den Schwerpunkten der Auftrags- und Abtragskörper. Ist das Fördern innerhalb der Baustelle längs der Bauachse möglich, wird die Entfernung zwischen diesen Schwerpunkten unter Berücksichtigung der Neigungsverhältnisse in der Bauachse gemessen.

#### Baugruben und Gräben

- Die Aushubtiefe wird von der Oberfläche der auszuhebenden Baugrube oder des auszuhebenden Grabens bis zur Sohle der Baugrube oder des Grabens gerechnet, bei einer zu belassenden Schutzschicht bis zu deren Oberfläche.

- Die Maße der Baugrubensohle ergeben sich aus den Außenmaßen des Baukörpers zuzüglich den Mindestbreiten betretbarer Arbeitsräume nach DIN 4124 und zuzüglich der erforderlichen Maße für Schalungs- und Verbaukonstruktionen.
- Für die Breite der Grabensohle gilt die Mindestbreite
  - von Gräben für Abwasserleitungen und -kanälen nach DIN EN 1610
  - von sonstigen Gräben nach DIN 4124 zuzüglich der erforderlichen Maße für Schalungs- und Verbaukonstruktionen.
- Für abgeböschte Baugruben und Gräben gelten für die Ermittlung des Böschungsraumes die Böschungswinkel
  - 40° für Bodenklasse 3 und 4,
  - 60° für Bodenklasse 5,
  - 80° für Bodenklasse 6 und 7, wenn kein Standsicherheitsnachweis erforderlich ist.
- Ist ein Standsicherheitsnachweis zu führen, wird der Böschungsraum nach den danach ausgeführten Böschungswinkeln ermittelt. In Böschungen erforderliche Bermen werden bei der Ermittlung des Böschungsraumes berücksichtigt.

#### Hinterfüllen und Überschütten

- Bei der Ermittlung des Raummaßes für Hinterfüllungen und Überschüttungen werden abgezogen
  - das Raummaß der Baukörper,
  - das Raummaß jeder Leitung mit einem äußeren Querschnitt von mehr als 0,1 m<sup>2</sup>.

#### Abtrag und Aushub

- Die Mengen sind an der Entnahmestelle im Abtrag zu ermitteln.

#### Einbau

- Die Mengen sind im fertigen Zustand im Auftrag zu ermitteln. Dabei werden abgezogen
  - das Raummaß von Baukörpern,
  - das Raummaß jeder Leitung, von Sickerkörpern, Steinpackungen und dergleichen mit einem äußeren Querschnitt von mehr als 0,1 m<sup>2</sup>.
- Bei Abrechnung der Leitungszone nach Längenmaß wird die Leitungsachse zugrunde gelegt.

#### Verdichten

- Verdichten von Boden in Gründungssohlen ist nach der Fläche der Gründungssohle zu ermitteln.
- Verdichten von eingebautem Boden ist nach den o.a. Einbaukriterien zu ermitteln.

Die Ansätze des Kostenmodul für Aushub- und Erdarbeiten orientieren sich primär am Aushubvolumen und der Aushubtiefe.

Zusätzlich erfolgt eine Zuordnung anhand der Bodenklasseneinteilung gemäß DIN 18 300. Die Basiskosten beziehen sich auf Vorhalte- und Betriebskosten der Gerätschaften, normiert an der Aushubleistung von Hydraulikbaggern (Grabgefäßinhalt bis 0,85m<sup>3</sup>) für leicht lösbare Bodenarten (Bodenklasse 3 - DIN 18 300). Spezielle Aushubleistungen wie Handaushub oder die Bergung unterirdischer Tanks etc. werden hier nicht berücksichtigt. Für Aushubtiefen > 2,5 m unter Gelände sind Zuschläge für erhöhte Aufwendungen bei der Baugrubensicherung durch Spundungen o.ä. bzw. Abböschungsarbeiten einzubeziehen. Die Leistungsminderung von Baumaschinen beim Lösen mittelschwer- und schwerlösbarer Bodenarten (BK 4 und 5) sowie leicht lösbaren Felses (BK 6) wird durch Zuschläge zwischen 16 und 120% berücksichtigt (Plümecke, 1992).

Wenn das Bedienungspersonal beim Einsatz dieser Geräte kontaminierten Stäuben und Gasen exponiert ist, werden einige für die Aushubarbeiten relevanten Arbeitsschutzmaßnahmen ebenfalls unter dieser Position erfasst. Dazu zählen die messtechnische Überwachung der Arbeitsplätze (bzgl. Sauerstoffmangel, explosionsfähiger Atmosphäre, gesundheitsgefährlicher Schadstoffkonzentrationen), die evtl. erforderliche Ausstattung der Fahrerkabinen von Erdbaumaschinen mit Filteranlagen und persönliche Schutzmaßnahmen für

die im Schwarzbereich Beschäftigten (Schutzbekleidung, Atemschutzgeräte, Augenschutz, Gehörschutz, arbeitsmedizinische Überwachung etc.).

Der Umfang der persönlichen Schutzmaßnahmen richtet sich nach der standortspezifisch bedeutsamen Arbeitsschutzkategorie, deren Einteilung sich am Gefährdungspotential der jeweils vorliegenden Schadstoffe orientiert

(vgl. hierzu LB 220 "Arbeits- und Emissionsschutz"). Hierfür werden Zuschläge vergeben, in die auch die Erhöhung der Aufwandswerte unter Arbeitsschutz arbeitender Personen, bezogen auf die Tragezeitbegrenzungen von Atemschutzgeräten und isolierenden Schutzanzügen ohne Wärmeaustausch für Arbeit (TRgA 415, 1986) eingeht.

### 300.2.2 Leistungsregister

#### weiterführende Leistungen:

LB 010	Planung, Überwachung, Bemerkung, Fremdüberwachung und Dokumentation
LB 020	Projektsteuerung
LB 110	Umwelt- und geotechnische Felduntersuchungen, Probenahme
LB 140	Geotechnische Laboruntersuchungen
LB 220	Arbeits-, Emissions-, Immissionsschutz
LB 260	Zwischenlagerung, Bereitstellungslagerung
LB 310	Wiedereinbau
LB 320	Renaturierung
LB 700	Oberflächenabdeckung
LB 710	Oberflächenabdichtung
LB 740	Immobilisierung
LB 800	Aufbereitung
LB 810	Verwertung und Beseitigung von Aushub- und Abbruchmaterial

### 300.3 Literatur

VOB Teil C Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV). DIN 18300 Erdarbeiten.

VOB Teil C Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV). DIN 18301 Bohrarbeiten.

Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV vom 17.09.1999), Bundesgesetzblatt Nr. 36 vom 16.07.1999, S.1554.

Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG vom 01.03.1999), Bundesgesetzblatt I 1998.

Quecke, W., Lange, W.: Bodenmanagement und chemische Beschaffenheit von Bodenmassen bei der Sanierung von Bergbaustandorten, TerraTech 01/2001, S. 45-48.

Simon, S.: Wohin mit Bodenaushub auf Altstandorten? TerraTech 03/2001, S. 23-27.

LfU BW: Bodenaushub ist mehr als Abfall. - Arbeitshilfe und Beispiele für die nutzbringende technische Verwertung - Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg. Reihe Bodenschutz, Band 3, Karlsruhe, 1999.

KrW-/AbfG: Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz – KrW-/AbfG). Bundesgesetzblatt I 1994, S. 2705.

### 300.4 Information über Leistungsanbieter

Kompetente Leistungsanbieter sind nach Vorlage einschlägiger Referenzen auszuwählen.