

# **Vereinheitlichung der Boden- und Felsklassen in den VOB/Teil C-Normen in Homogenbereiche**

## **Einleitung**

Die in der Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen, Teil C (VOB/C) veröffentlichten VOB-Normen beinhalten die Allgemeinen Technischen Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV). Sie werden vom Deutschen Vergabe- und Vertragsausschuss für Bauleistungen (DVA), unterteilt in die Hauptausschüsse Hochbau und Tiefbau (HAH und HAT), aufgestellt. Die sachgerechte Anwendung dieser Normen bei der Ausschreibung von Bauleistungen soll sicherstellen, dass die Leistungen gemäß § 7, § 7 EG oder § 7 VS VOB/A eindeutig und erschöpfend beschrieben werden. Für die Gewerke des Tiefbaus und des Spezialtiefbaus kommt es besonders auf eine präzise und gleichzeitig knappe Beschreibung des anstehenden Baugrunds an, damit eine Kalkulation der Bauleistungen ohne große Vorarbeiten möglich ist.

In den bisher gültigen VOB/Teil C-Normen, herausgegeben mit der Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen, Ausgabe 2012, wurde die Baugrundbeschreibung sehr unterschiedlich behandelt. Je nach ATV wurden für die einzelnen Gewerke Boden und Fels nach dem Aufwand beim Lösen in unterschiedliche Klassen eingeteilt. Der HAT hatte sich zum Ziel gesetzt, die Beschreibung des Baugrunds in den VOB/Teil C-Normen zu vereinheitlichen, wobei die verfahrens- und gerätespezifischen Besonderheiten für jedes Gewerk zu berücksichtigen waren. Die darauf ausgerichtete Beschreibung des Baugrunds sollte dann mit Homogenbereichen erfolgen. Alle betroffenen Normen wurden mit Einführung des VOB-Ergänzungsbandes 2015 auf das Konzept der Homogenbereiche umgestellt.

Nachfolgend wird die neue Systematik der Homogenbereiche hinsichtlich der bauvertraglichen Umsetzung (Leistungsbeschreibung) und den Anforderungen, die sich diesbezüglich an Baugrundgutachten ergeben, erläutert.

## **Das Konzept der Homogenbereiche**

Die Beschreibung des Baugrunds ist in den ATV der VOB/Teil C jeweils im Abschnitt 2 geregelt. Die Definition der Homogenbereiche wurde vereinheitlicht. Zum Beispiel heißt es in der DIN 18300 „Erdarbeiten“, Ausgabe 2015:

*Der Homogenbereich ist ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, der für einsetzbare Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweist.*

In den VOB-Normen, in denen der Baugrund zu beschreiben ist, sind die bodenmechanischen Eigenschaften und Kennwerte vorgegeben. Eine Zusammenstellung dieser Kennwerte und der zugehörigen Prüfnormen sind entsprechend der Ausgabe August 2015 in der Anlage 1 für Boden (Lockergestein) und Anlage 2 für Fels aufgeführt.

Die Beschreibung des Baugrunds mit Homogenbereichen berücksichtigt sowohl die stofflichen Eigenschaften, die aus der Korngrößenverteilung, der Bodengruppe, den organischen Bestandteilen, dem Kalkgehalt und den Zustandsgrenzen ableitbar sind, als auch den natürlichen Zustand, der mit Lagerungsdichten, Zustandszahlen und Festigkeiten, für Fels auch mit dem Trennflächengefüge, beschrieben wird.

In den Bauvertragsunterlagen sind Bandbreiten für die mögliche Streuung der Kennwerte anzugeben. Wie groß diese Bandbreite sein kann, d. h. wie weit die bautechnischen Eigenschaften innerhalb eines Homogenbereichs streuen dürfen, und welche Grenzwerte für die Abgrenzung der Homogenbereiche gegeneinander gelten, ist nicht geregelt und weitgehend vom anstehenden Baugrund abhängig. Im Grundsatz ist vorgesehen, dass die Kennwerte in Labor- und Feldversuchen ermittelt werden. Prinzipiell ist aber auch die Angabe von Erfahrungswerten möglich.

Die Homogenbereiche können den Baugrundsichten entsprechen, es können aber auch mehrere Baugrundsichten zu einem Homogenbereich zusammengefasst werden. Die Anzahl der Homogenbereiche kann daher nicht größer sein als die Anzahl der Baugrundsichten.

Die Homogenbereiche als Grundlage der VOB/Teil C-Normen müssen nicht mit denen für statische Berechnungen übereinstimmen. Das gilt sowohl für die räumliche Anordnung als auch für die Kennwerte der Homogenbereiche. Für statische Berechnungen sind gesonderte, auf der sicheren Seite liegende Baugrundmodelle mit charakteristischen Boden- und Felskennwerten zu verwenden. Die charakteristischen Kennwerte der Baugrundsichten sind als „vorsichtige Schätzung des Wertes im Grenzzustand“ (DIN EN 1997-1, 2010) festzulegen. Sie entsprechen daher einem „vorsichtigen“ Mittelwert, der häufig nach unten hin abgeschätzt wird. Dagegen ist für die Verfahrensauswahl und den Geräteinsatz im Tief- und Spezialtiefbau die ganze Bandbreite jedes einzelnen Boden- und Felskennwertes maßgeblich. Die Bandbreite ist daher für die Baugrundbeschreibung nach VOB/Teil C anzugeben.

## **Anforderungen an Baugrundgutachten**

Für die Beschreibung des Baugrunds mit Homogenbereichen sind umfangreiche Labor- und Feldversuche zur Ermittlung der Kennwerte erforderlich (siehe Anlagen 1 und 2). Auf diese Kennwerte ist die Baugrunderkundung auszulegen, d. h. es sind die für die erforderlichen Versuche notwendigen Probemengen in ausreichender Zahl und in der erforderlichen Qualität zu gewinnen. Zudem sind ausreichend Feldversuche (vor allem Sondierungen) durchzuführen. Zum Zeitpunkt der Planung der Baugrunderkundung müssen daher die in Betracht kommenden Bauweisen berücksichtigt werden (z. B. Böschungssicherungen, Geländesprünge, konstruktive Maßnahmen, Spundwände). In vielen Fällen ist dies aber aus dem Planungsablauf, der seinerseits bereits grundlegende Informationen über den Baugrund erfordert, heraus nicht möglich. Daher sollte die Baugrunderkundung in Umfang und Qualität der Proben und der Labor- und Feldversuche bei Unsicherheiten hinsichtlich der einzusetzenden Bauverfahren eher großzügig ausgelegt werden. Sinnvoll ist es, diesen Umstand bereits bei der Vergabe des Baugrundgutachtens an den geotechnischen Sachverständigen

zu berücksichtigen, d. h. den geotechnischen Sachverständigen frühzeitig auf die Ermittlung dieser Kennwerte zu verpflichten.

### Festlegung der Homogenbereiche

Die Homogenbereiche müssen die verfahrensspezifischen Eigenschaften des Baugrunds berücksichtigen, d. h. für die Einteilung des Baugrunds in Homogenbereiche müssen die möglichen Bauweisen (Festgelegte Anordnung von Konstruktions- oder Bauelementen) bekannt sein. Die Bauweisen, für die die Homogenbereiche festgelegt werden, ist in die Leistungsbeschreibung zu übernehmen, damit der Bieter und spätere Auftragnehmer mit den dort hinterlegten Informationen sein Bauverfahren darauf abstimmt bzw. sofort erkennt, dass er weitere Daten für sein von ihm gewünschtes Bauverfahren noch benötigt oder sogar noch beschaffen muss. Daher ist für die Festlegung der Homogenbereiche eine Zusammenarbeit zwischen dem Baugrundgutachter und dem Planer zwingend erforderlich. Die entsprechenden Arbeitsschritte, aufgeteilt nach Planer und Baugrundgutachter, zeigt beispielhaft Bild 1. Gestrichelt sind mögliche Rückkoppelungen zwischen Planer und Baugrundgutachter, wie sie sich abhängig von den Arbeitsergebnissen ergeben könnten, dargestellt.

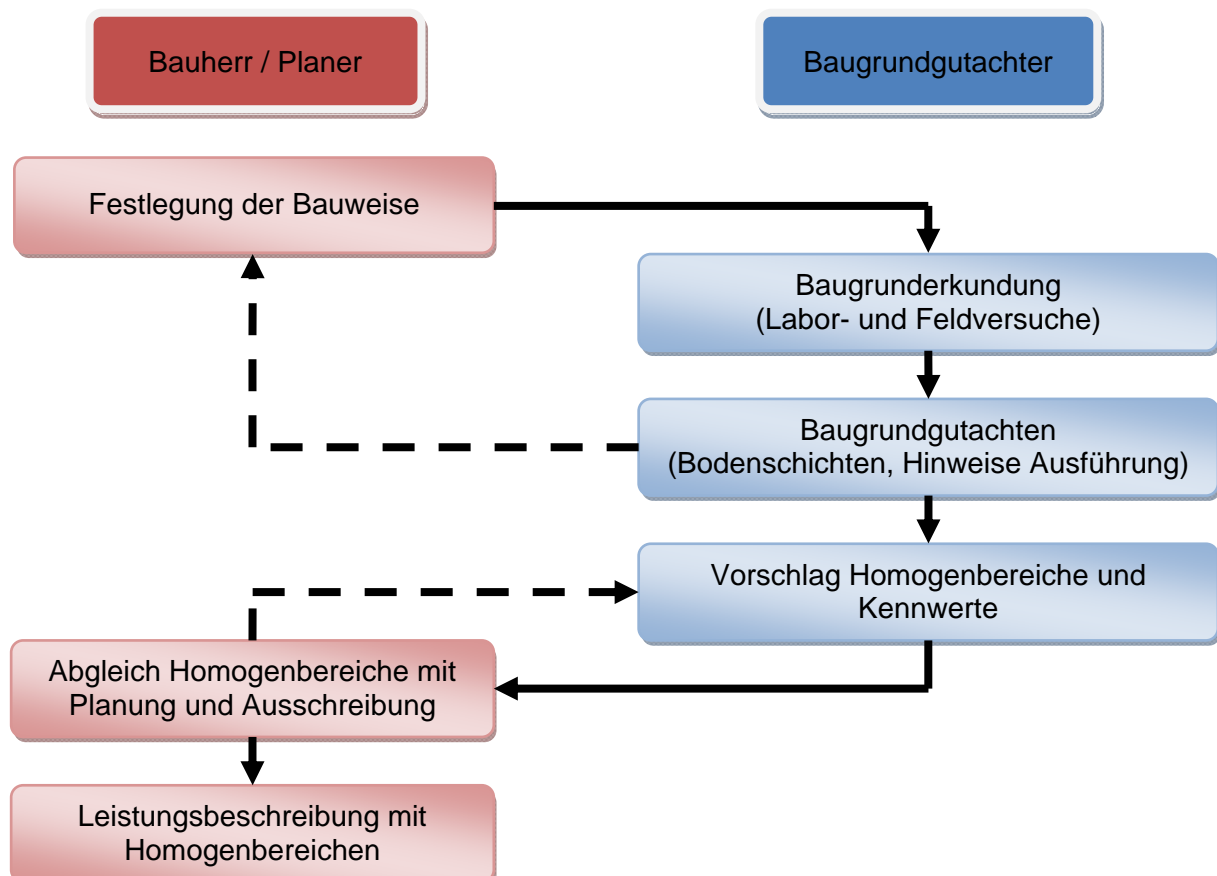


Bild 1: Interaktion Planer – Baugrundgutachter für die Leistungsbeschreibung mit Homogenbereichen

Es empfiehlt sich bei der Baugrunduntersuchung auch sinnvolle alternative Bauweisen und Bauverfahren zu berücksichtigen. Das gilt besonders, wenn der Planungsstand zu Beginn der Baugrunderkundung noch keine definitiven Aussagen hinsichtlich der Bauweise zulässt. Ansonsten besteht die Gefahr, dass aufgrund von Änderungen in den weiteren Planungen, die auch durch die Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen begründet sein können, eine erneute Baugrunderkundung für die Ermittlung weiterer Kennwerte oder die Ermittlung ergänzender Kennwerte erforderlich wird.

Für die Abgrenzung der Homogenbereiche untereinander gibt es, anders als bei den derzeit noch gültigen Bodenklassen, keine Vorgaben. Hier besteht also ein weiter gutachterlicher Spielraum.

Mit der **Anzahl der Homogenbereiche steigt aber der Aufwand für die Bauüberwachung und die Abrechnung**. Daher sollten so wenige Homogenbereiche wie möglich und nur so viele wie unbedingt nötig festgelegt werden. Die Anzahl sollte sich dabei an den bautechnischen Eigenschaften und den Auswirkungen auf die Preiskalkulation orientieren.

Um die Anzahl der Homogenbereiche übersichtlich zu halten, wird empfohlen, diese einheitlich für alle Bauweisen festzulegen, d. h. es sollten nicht für jede Bauweise eigene Homogenbereiche definiert werden. Daher sollte die Differenzierung der Homogenbereiche ausreichend sein, um mit ihnen alle Bauweisen abdecken zu können. Das führt zunächst ggf. dazu, dass für eine spezielle Bauweise mehr Homogenbereiche als nötig festgelegt werden. Dem kann aber dann durch Zusammenfassen mehrerer Homogenbereiche zu einer Gruppe von Homogenbereichen in einer Position des Leistungsverzeichnisses begegnet werden. Die Kennwerte dieser Gruppe ergeben sich dann mathematisch aus der Vereinigungsmenge der Werte der zusammengefassten Homogenbereiche.

**Bei der Abgrenzung von Homogenbereichen untereinander ist darauf zu achten, dass diese Abgrenzung auf der Baustelle mit einfachen Mitteln, z. B. durch visuelle Bodenansprache, nachvollziehbar ist. Nur so ist ein zutreffendes Aufmaß der erbrachten Leistungen mit einem vertretbaren Aufwand möglich.**

## **Umsetzung der Baugrundbeschreibung mit Homogenbereichen bei der Ausschreibung von Bauaufträgen**

### **Leistungsbeschreibung**

In der Leistungsbeschreibung sind Angaben zum Baugrund in der Baubeschreibung und im Leistungsverzeichnis erforderlich. Hierbei sind die Vorgaben aus dem Handbuch für die Vergabe und Ausführung von Bauleistungen im Straßen- und Brückenbau (HVA B-StB, Abschnitt 1.4) zu beachten.

Aufgrund der Vielzahl anzugebender Kennwerte ist es sinnvoll, die Homogenbereiche ausführlich in der Baubeschreibung zu definieren und zu beschreiben oder das Baugrundgutachten komplett mit in die Bauvertragsunterlagen aufzunehmen, und dann im Leistungsverzeichnis darauf zurückzugreifen.

## Baubeschreibung

Die eigentliche Beschreibung der Homogenbereiche erfolgt durch die Angabe der Kennwerte in der Baubeschreibung. Gemäß dem HVA B-StB sind diese Angaben im Abschnitt 1.4 „Leistungsbeschreibung“ unter Nummer (10) 2. „Angaben zur Baustelle“ bei 2.7 „Baugrundverhältnisse“ aufzuführen.

Anzugeben sind die im Abschnitt 2 der jeweiligen ATV geforderten Kennwerte. Hiermit und ggf. mit weiteren qualitativen Angaben des Abschnitts 0 einer ATV muss der Bieter in der Lage sein, die Auswirkungen auf das vorgesehene Bauverfahren einzuschätzen und sein Angebot zu erstellen. Für die Benennung der Homogenbereiche gibt es in der VOB/Teil C keine Vorgaben.

## Leistungsverzeichnis

Die Beschreibung einer Teilleistung mit dem Standardleistungskatalog für den Straßen- und Brückenbau (STLK) besteht aus:

- Standardleistungsnummer,
- Menge und Abrechnungseinheit,
- Kurzgrundtext (Überschrift),
- Grundtext sowie
- Folgetexten mit Folgetextgruppen (ggf. mit einer „Teilfreien Textergänzung“).

Im Leistungsbereich LB 806 Erdbau, korrigierter Gelbentwurf (Homogenbereiche) wird die Bezeichnung der Homogenbereiche i. d. R. in der Folgetextgruppe „1“ aufgeführt. Verwendet wird dann die Folgetextnummer „1.9 bzw. 1.99“. Damit ist eine „Teilfreie Textergänzung“ (vgl. Abs. 2.2.3 der Richtlinien für das Anwenden des Standardleistungskataloges (STLK) und von AVA-Programmen im Straßen- und Brückenbau) definiert, da es keine standardisierten Homogenbereiche gibt und die Bezeichnung daher projektbezogen festgelegt werden muss. Mit einer „Teilfreien Textergänzung“ besteht die Möglichkeit Homogenbereiche zu einer Gruppe von Homogenbereichen in der jeweiligen Leistungsposition zusammenzufassen. Ist bei einer Baumaßnahme nur ein Homogenbereich zu berücksichtigen, wird die Folgetextnummer „... .0“ gewählt. Damit wird diese Folgetextgruppe übersprungen. Es gilt dann der Grundtext „Beschreibung der Homogenbereiche nach Unterlagen des AG“ ausschließlich für diesen einen Homogenbereich.

Im folgenden Beispiel wird die Einbindung der Homogenbereiche in das Leistungsverzeichnis dargestellt. Dabei wird vorausgesetzt, dass die Homogenbereiche direkt in der Baubeschreibung beschrieben sind. Alternativ könnte das Baugrundgutachten den Bauvertragsunterlagen beigefügt werden, wenn das Baugrundgutachten selbst die Homogenbereiche ausreichend beschreibt.

## **Beispiel**

Anhand eines Beispiels wird dargestellt, wie die Homogenbereiche in der Baubeschreibung und im Leistungsverzeichnis definiert bzw. berücksichtigt werden können. In dem Beispiel werden die Erdarbeiten für den Bau einer PWC-Anlage vorgestellt, die im Zuge von Pilotprojekten in den Jahren 2011 und 2012 realisiert wurde. Zur Anwendung kommen hierbei für den Erdbau der LB 806 korrigierter Gelbentwurf (Homogenbereiche), für Fahrzeug-Rückhaltesysteme und Leiteinrichtungen der LB 129, für Verkehrsschilder der LB 130 sowie der LB 108 für Baugruben und Leitungsräben. Die Leistungen für die Verlegung von Kabelschutzrohren wurden mit Freitexten ausgeschrieben.

### **Beispiel - Baubeschreibung**

Der Baugrund besteht aus den folgenden Schichten

- Auffüllungen/Umlagerungen, fein- bzw. gemischtkörnig,
- Lockergesteinsdeckschicht, fein- bzw. gemischtkörnig,
- Buntsandsteinfolge, Sand-Schluff-Ton-Wechselagerung, stark entfestigt bis zersetzt,
- Quarzsandstein, angewittert bis unverwittert, sehr hart,
- Sandstein-Schluffstein-Tonstein-Wechselagerung, verwittert bis entfestigt.

Die Auflistung der Homogenbereiche erfolgt in den Tabellen 1 und 2 zusammen mit den maßgeblichen Kennwerten.

Tabelle 1: Homogenbereiche **Boden** mit Baugrundkennwerten für das Beispiel

	<b>Homogenbereich A</b>	<b>Homogenbereich B</b>	<b>Homogenbereich C</b>	<b>Homogenbereich D</b>
Ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung	Verwitterungsschicht	Verwitterungslehm	Buntsandsteinfohle, Verwitterungsschicht
Korngrößenverteilung mit Körnungsbändern	Graphische Darstellung der Körnungsbänder (hier im Beispiel nicht enthalten)			
Masseanteil Steine, Blöcke und große Blöcke	< 30 %	> 30 % möglich	> 30 % möglich	> 30 % möglich
Dichte (im Beispiel wird die Wichte angegeben)	19-21 kN/m <sup>3</sup>	19-22 kN/m <sup>3</sup>	19-21 kN/m <sup>3</sup>	19-21 kN/m <sup>3</sup>
Undrained Scherfestigkeit	Im Beispiel nicht ermittelt.			
Wassergehalt	Im Beispiel nicht ermittelt.			
Plastizitätszahl, Konsistenzzahl (im Beispiel verwendet)	0,50 bis 1,00	/	0,75 bis > 1,00	> 1,00
Lagerungsdichte (im Beispiel nur qualitative Beschreibung auf der Basis von Rammsondierungen)	/	mitteldicht bis dicht	/	dicht
organischer Anteil	3-5 %	/	/	/
Bodengruppe	UL, TL, TM	SU, SU*, ST*	UL, TL, TM, ST*	UL, TL, TM, ST*, SU*, SU

Tabelle 2: Homogenbereiche Fels mit Baugrundkennwerten für das Beispiel

	Homogenbereich E	Homogenbereich F
Ortsübliche Bezeichnung	Buntsandsteinfolge	Buntsandsteinfolge
Benennung von Fels nach DIN EN ISO 14689-1	Sandstein-, Tonstein-, Schluffstein-Wechselagerungen	Sandstein, untergeordnet Tonstein, Schluffstein
Dichte nach DIN EN ISO 17892-2 oder DIN 18125-2	23-24 kN/m <sup>3</sup>	23-24 kN/m <sup>3</sup>
Verwitterung und Veränderung, Veränderlichkeit nach DIN EN ISO 14689-1	2-4 (gemäß Tabelle 4)	1 (gemäß Tabelle 4)
Einaxiale Druckfestigkeit nach DGGT-Empfehlung Nr. 1	< 25 MN/m <sup>2</sup>	25-150 MN/m <sup>2</sup>
Trennflächenrichtung, Trennflächenabstand, Gesteinskörperform nach DIN EN ISO 14689-1	1-30 cm söhlig bis flach gelagert	schwach klüftig bis kompakt <u>Trennflächen:</u> Schichtung: N, S/0°-20° Kluftschar 1: NE, SW/55°-70° Kluftschar 2: SE, NW/60°-70°

### Beispiel – Leistungsverzeichnis

Für Erdarbeiten können die Homogenbereiche B, C und D in den meisten Leistungspositionen zu einer Gruppe zusammengefasst werden, während für die Fahrzeug-Rückhaltesysteme und Leiteinrichtungen sowie die Baugruben, Leitungsgräben noch der Homogenbereich E hinzugefügt wird.

### Erdbau - Leistungsbereich LB 806, korrigierter Gelbentwurf (Homogenbereiche)

806	202	m3	Boden bzw. Fels lösen und einbauen
			Boden bzw. Fels aus Abtragsbereichen profilgerecht lösen und in den Auftragsbereichen profilgerecht einbauen und verdichten einschließlich ggf. erforderlicher Wasserzugabe. <u>Beschreibung der Homogenbereiche nach Unterlagen des AG.</u> Die Herstellung von Mulden und Gräben wird gesondert vergütet.
	1.9		Homogenbereich B, C und D
	3.9		Einbaustelle ...
...	...	...	...



<b>806</b>	<b>209</b>	<b>m3</b>	<b>Boden bzw. Fels lös. u. wiederverw.</b>
			Boden bzw. Fels aus Abtragsbereichen profilgerecht lösen und wiederverwenden einschließlich ggf. erforderlicher Wasserzugabe. <b><u>Beschreibung der Homogenbereiche nach Unterlagen des AG.</u></b> Boden bzw. Fels innerhalb der Baustelle nach Unterlagen des AG einbauen. Die Herstellung von Mulden und Gräben wird gesondert vergütet. Abgerechnet wird nach Abtragsprofilen.
	1.9		Homogenbereich A

<b>806</b>	<b>209</b>	<b>m3</b>	<b>Boden bzw. Fels lös. u. wiederverw.</b>
			Boden bzw. Fels aus Abtragsbereichen profilgerecht lösen und wiederverwenden einschließlich ggf. erforderlicher Wasserzugabe. <b><u>Beschreibung der Homogenbereiche nach Unterlagen des AG.</u></b> Boden bzw. Fels innerhalb der Baustelle nach Unterlagen des AG einbauen. Die Herstellung von Mulden und Gräben wird gesondert vergütet. Abgerechnet wird nach Abtragsprofilen.
	1.9		Homogenbereich B, C und D

<b>806</b>	<b>212</b>	<b>m3</b>	<b>Boden bzw. Fels lösen und verwerten</b>
			Boden bzw. Fels aus Abtragsbereichen lösen, laden und der Wiederverwendung/Verwertung nach Wahl des AN zuführen. <b><u>Be-</u></b> <b><u>schreibung der Homogenbereiche nach Unterlagen des AG.</u></b> Die Herstellung von Mulden und Gräben wird gesondert vergütet. Abgerechnet wird nach Abtragsprofilen.
	1.9		Homogenbereich E und F
	2.1		Profilgerecht lösen.
...	...	...	...

### Fahrzeug-Rückhaltsysteme und Leiteinrichtungen - Leistungsbereich LB 129

<b>129</b>	<b>402</b>	<b>St</b>	<b>Leitpfosten aufstellen</b>
			Leitpfosten aus Niederdruckpolyäthylen (PE-HD) aufstellen. Erforderliche Erdarbeiten ausführen, die die Pfosten umgebende Fläche wieder herstellen, überschüssigen Boden flächenhaft verteilen.
	1.4		Sockelleitpfosten, Länge 1,2 m
	2.1		Pfosten in Boden bzw. Fels aufstellen.
	8.9		Homogenbereich B, C, D und E.

<b>129</b>	<b>102</b>	<b>m</b>	<b>SE am äuß. Fahrbahnrand herstellen</b>
			Schutzeinrichtung (SE) am äußeren Fahrbahnrand einschließlich erforderlicher systembedingter Arbeiten herstellen. Abgerechnet wird die Baulänge. SE nach Einsatzfreigabeverfahren der BAST. Angaben im Bieterangabenverzeichnis über Modulbezeichnung (bei System aus EFL)=, Systemname=
	1.1		SE aus Stahl.
...	...	...	...
	7.1		Aufstellung in Boden bzw. Fels. Homogenbereiche nach Unterlagen des AG.

### Verkehrsschilder - Leistungsbereich LB 130

<b>130</b>	<b>303</b>	<b>St</b>	<b>Rohrpfosten aufstellen</b>
			Rohrpfosten mit Abdeckkappe für Verkehrsschild aufstellen einschl. anfallender Aushubarbeiten. Stahlteile feuerverzinkt. Umgebende Fläche entsprechend dem früherem Zustand herstellen.
	1.3		Pfostenlänge = 2000 mm bis 2500 mm.
...	...	...	...
	5.1		In Boden aufstellen. Homogenbereiche nach Unterlagen des AG.

### Baugruben, Leitungsgräben - Leistungsbereich LB 108

<b>108</b>	<b>213</b>	<b>m3</b>	<b>Leitungsgr. m. Schachtbaugr. herst.</b>
			Leitungsgraben einschließlich Schachtbaugruben herstellen. Straßenaufbruch wird gesondert vergütet. Schachtdurchmesser und -abstände nach Unterlagen des AG. <u>Beschreibung der Homogenbereiche nach Unterlagen des AG.</u>
	1.9		Homogenbereich B, C, D, und E.
...	...	...	...

## Anlage 1: Parameter für die Beschreibung von Lockergestein mit Homogenbereichen nach VOB/C

Nr.	Eigenschaften / Kennwerte (kompletter Text)	DIN 18300	DIN 18301	DIN 18304	DIN 18311	DIN 18312	DIN 18313	DIN 18319	DIN 18321	DIN 18324
0	ortsübliche Bezeichnung	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1	Korngrößenverteilung mit Körnungsbändern nach DIN 18123	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1; Bestimmung durch Aussortieren und Vermessen bzw. Sieben, anschließend Wiegen und dann auf die zugehörige Aushubmasse beziehen	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	mineralogische Zusammensetzung der Steine und Blöcke nach DIN EN ISO 14689-1					<i>Nur für Schildvortriebe</i>		X		X
4	Dichte nach DIN EN ISO 17892-2 oder DIN 18125-2	X				X	X	X		X
5	Kohäsion nach DIN 18137-1, DIN 18137-2 und DIN 18137-3		X			<i>Nur für Schildvortriebe</i>				
6	undrännierte Scherfestigkeit nach DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2	X	X		X	X	X	X	X	X
7	Sensitivität nach DIN 4094-4					<i>Nur für Schildvortriebe</i>		X		
8	Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9	Plastizitäts- und Konsistenzzahl nach DIN 18122-1	X	X	X		X	X	X	X	X
10	Konsistenz nach DIN EN ISO 14688-1				X					
11	Durchlässigkeit nach DIN 18130							X		X
12	Lagerungsdichte: Definition nach DIN EN ISO 14688-2, Bestimmung nach DIN 18126	X	X	X	X	X	X	X	X	X
13	Kalkgehalt nach DIN 18129				X		X			X
14	Sulfatgehalt nach DIN EN 1997-2									X
15	organischer Anteil nach DIN 18128	X			X	<i>Nur für Schildvortriebe</i>	X	X	X	X



## Anlage 2: Parameter für die Beschreibung von Fels mit Homogenbereichen nach VOB/C

Nr.	Eigenschaften / Kennwerte (kompletter Text)	DIN 18300	DIN 18301	DIN 18304	DIN 18311	DIN 18312	DIN 18313	DIN 18319	DIN 18321	DIN 18324
0	ortsübliche Bezeichnung	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1	Benennung von Fels nach DIN EN ISO 14689-1	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Dichte nach DIN EN ISO 17892-2 oder DIN 18125-2	X			X	X	X	X		X
3	Verwitterung und Veränderungen, Veränderlichkeit nach DIN EN ISO 14689-1	X	X		X	X	X	X	X	X
4	Kalkgehalt nach DIN 18129						X			X
5	Sulfatgehalt nach DIN EN 1997-2									X
6	Druckfestigkeit des Gesteins nach DGGT Druckversuch, einaxial, Empfehlung Nr. 1 des Arbeitskreises „Versuchstechnik Fels“	X	X	X	X	X	X	X		X
7	Spaltzugfestigkeit nach DGGT-Empfehlung Nr. 10 "Indirekter Zugversuch an Gesteinsproben - Spaltzugversuch" des AK 3.3 "Versuchstechnik Fels"						X			
8	Trennflächenrichtung, Trennflächenabstand, Gesteinskörperform nach DIN EN ISO 14689-1	X	X		X	X	X	X		X
9	Öffnungsweite und Klufffüllung von Trennflächen nach DIN EN ISO 14689-1					X	X			
10	Gebirgsdurchlässigkeit nach DIN EN ISO 14689-1							X		X
11	Abrasivität nach NF P94-430-1		X			X		X		X