

26. April 2017

VSVI Seminar: Betrieb von Straßen
Homogenbereiche und ihre Berücksichtigung beim Betrieb
Dr. Oliver Kuhl

Vorbemerkung

Mit Einführung der VOB 2016 ist die Beschreibung des Baugrundes mit Homogenbereichen vorgegeben. Für Erdbaumaßnahmen ergeben sich hierdurch große Änderungen, die eine enge Zusammenarbeit zwischen Planer, Ausschreiber und Baugrundachter erfordern. Bei Maßnahmen des Betriebsbereiches fallen im Regelfall nur "einfache" Erdarbeiten an. Der Beitrag zeigt auf, wie für diese Fälle die Homogenbereiche mit standardisierten Beschreibungen, auf Grundlage der bisherigen Erfahrungen, erfolgen kann. Die bisherigen Vorgehensweisen in der Bauvorbereitung und Baudurchführung können damit weitgehend beibehalten werden.

Einführung – Homogenbereiche in der VOB und ZTVE-StB

Der Teil C der VOB (Ausgabe 2015) wurde am 15.09.2015 in einem Ergänzungsband mit zahlreichen Änderungen herausgegeben. Eine wesentliche Veränderung betrifft den Tiefbau, da die bisherigen Bodenklassen durch die Beschreibung des Baugrundes mit Homogenbereichen für alle Tiefbau-ATV vereinheitlicht wurden. Besondere Bedeutung für den Straßenbau hat die Überarbeitung der DIN 18300 ATV – Erdarbeiten, die bei den meisten Straßenbaumaßnahmen angewendet wird.



Mit dem Allgemeinen Rundschreiben Straßenbau (ARS) Nr. 19/2015 vom 30.10.2015 hat das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) die grundsätzliche Anwendung der VOB/C, Ausgabe 2012, Ergänzungsband 2015 für Baumaßnahmen des Bundes vorgegeben. Bei Neuverträgen konnte die ATV DIN 13000 – Erdarbeiten allerdings nicht sofort vereinbart werden, da die entsprechenden Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTV E-StB) im Hinblick auf die Homogenbereiche noch nicht fortgeschrieben worden sind. Die Planungs- und Ausschreibungsunterlagen für Baumaßnahmen im Bundesfernstraßenbau sollten aber trotzdem auf die Baugrundbeschreibung mit Homogenbereichen umgestellt werden und die Umstellung sollte bis Mitte 2016 abgeschlossen sein. Diese Vorgabe wurde allerdings bei zahlreichen Straßenbaumaßnahmen nicht umgesetzt bzw. konnte nicht umgesetzt werden, da die Grundlagen nicht vorlagen. Ein Grund ist, dass die überarbeitete ZTV E-StB erst in der zweiten Jahreshälfte 2017 zur Verfügung stehen wird. Daher war das BMVI genötigt, mit den ARS 23/2016 und 03/2017, weitere Vorgaben und Regelungen zur Umsetzung der Baugrundbeschreibung mit Homogenbereichen zu treffen. Die Baugrundeinteilung in Bodenklassen kann danach in Ausnahmefällen noch längstens bis 31.12.2017 angewendet werden. Am 09.09.2016 wurde die Gesamtausgabe der VOB 2016 eingeführt, die die VOB 2012 und den Ergänzungsband 2016 ersetzt. Die zeitnahe Umsetzung der Baugrundbeschreibung mit Homogenbereichen bleibt damit für alle Beteiligten eine große Herausforderung.

Homogenbereiche nach DIN 18300 und ZTV E - StB

Die Einteilung von Boden und Fels in Homogenbereiche ist im Abschnitt 2.3 der VOB – Teil C, Erdarbeiten DIN 18300 wie folgt beschrieben festgelegt:

"Boden und Fels sind entsprechend ihrem Zustand vor dem Lösen in Homogenbereiche einzuteilen. Der Homogenbereich ist ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, der für einsetzbare Erdbaugeräte [das jeweilige Baugewerk bzw. Bauverfahren] vergleichbare Eigenschaften aufweist.

Sind umweltrelevante Inhaltsstoffe zu beachten, so sind diese bei der Einteilung in Homogenbereiche zu berücksichtigen.

Für die Homogenbereiche sind folgende Eigenschaften und Kennwerte sowie deren ermittelte Bandbreite anzugeben. Nachfolgend sind die Normen oder Empfehlungen angegeben, mit der diese Kennwerte ggf. zu überprüfen sind. Wenn mehrere Verfahren zur Bestimmung möglich sind, ist eine Norm oder Empfehlung festzulegen."

Die Eigenschaften und Kennwerte für Boden und Fels, die zur Beschreibung der Homogenbereich anzugeben sind, sind in der VOB 2016 und im Entwurf der ZTV E-StB einheitlich festgelegt. In den beiden nachfolgenden Tabellen (ZTV E-StB Entwurf) werden Hinweise gegeben, welche Angaben zu den Eigenschaften und Kennwerten für die Homogenbereiche für Boden bzw. Fels enthalten sein sollten.

Tabelle 1: Angaben zu den Eigenschaften und Kennwerten für Böden

	Eigenschaften und Kennwerte für Böden	Hinweise zu Angaben
1	Ortsübliche Bezeichnung	Genetische Bezeichnung, z.B. nach Anhang 5.1, Spalte 9
2	Bodengruppen (DIN 18196)	Gruppensymbole nennen
3	Stein- /Blockanteile (DIN EN ISO 14688)	Getrennte Angabe von Stein- und Blockanteil als Größenordnung, z.B. 10%, 20%,... (Schätzwert)
4*)	Korngrößenverteilungen hier: Anteile der Korngrößenbereiche gem. DIN EN ISO 14688	Angaben zur Bandbreite der Ton-, Schluff-, Sand- und Kiesanteile
5*)	Dichte	Z.B. Erfahrungswerte für die Bandbreite der Feuchtdichten der Bodenarten
6	Lagerungsdichten	Aus Sondierungen: locker, mitteldicht, dicht, sehr dicht (bei nichtbindigen Böden)
7	Konsistenzen	Mindestens Angabe: breiig, weich, steif, halbfest, (fest)
8*)	Wassergehalte	Bandbreite hinsichtlich Einbaufähigkeit
9*)	Undrained Scherfestigkeiten	Bandbreite hinsichtlich Lösbarkeit und Befahrbarkeit
10*)	Organische Anteile	Bandbreite mit Bezeichnung aus DIN 18128, DIN EN ISO 14688 (siehe Abschnitt 3.1.4)

*) entfällt für Geotechnische Kategorie 1

Tabelle 2: Angaben zu den Eigenschaften und Kennwerten für Fels

	Eigenschaften und Kennwerte für Fels	Hinweise zu Angaben
1	Petrographische Bezeichnung	Allgemeine Angabe, z.B. Sandstein, Tonstein, Granit usw.
2*)	Dichte	Z.B. Erfahrungswerte für die Bandbreite der Feuchtdichten der Felsarten
3	Trennflächengefüge und räumliche Orientierung	Angaben zu Raumstellung, Schichtflächenabstand, Kluft- und Schieferungsflächen
4	Verwitterungsgrad	Angaben von Verwitterungsstufen mit Beschreibung
5*)	Einaxiale Druckfestigkeit	Bandbreite hinsichtlich Lös- und Verarbeitbarkeit

*) entfällt für Geotechnische Kategorie 1

Allgemein ist zu beachten, dass bei der Festlegung von Homogenbereichen für Erdarbeiten alle Erdbauprozesse, wie Lösen, Laden, Fördern, Behandeln, Einbauen und Verdichten einzubeziehen sind.

Entsprechend dieser Vorgaben und Regelungen können bei "einfachen" Erdbaumaßnahmen standardisierte Vorgehensweisen abgeleitet und entwickelt werden, die bei betrieblichen Maßnahmen angewendet werden können.

Homogenbereiche bei "einfachen" Erdbaumaßnahmen

Gemäß den Vorgaben der VOB 2016 und Entwurf der ZTVE-StB 2017 entfallen bei Baumaßnahmen, die der Geotechnischen Kategorie 1 zuzuordnen sind, zahlreiche Angaben zu Eigenschaften und Kennwerten der Homogenbereiche. Der Begriff "Geotechnische Kategorie" ist in der DIN EN 1997-1 definiert und bezeichnet bautechnische Maßnahmen mit einem geringen Schwierigkeitsgrad. Erdbaumaßnahmen beim Betrieb fallen üblicherweise in diese Kategorie. In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass Homogenbereiche auf den Erdbau (Untergrund und Unterbau der Straße) beschränkt sind und Schichten des Oberbaus anderen Vorschriften unterliegen.

Bei der betrieblichen und baulichen Unterhaltung werden im Regelfall Erdarbeiten ausgeführt, die auf einen oberflächennahen Bodenaushub beschränkt sind. Hinzu kommt, dass bei den Erdbauprozessen nur das Lösen und Laden berücksichtigt werden muss, da der Wiedereinbau der Böden innerhalb der Baumaßnahmen häufig nicht vorgesehen ist bzw. keinen besonderen Anforderungen unterliegt. Es wird daher bei sehr vielen Maßnahmen möglich und das Ziel sein, die anfallenden Böden mit einem Homogenbereich zu beschreiben. Bisher wurden diese Böden meistens der "Bodenklasse 3 – 5" zugeordnet und so in den Ausschreibungen zusammengefasst.

Weitere betriebliche Maßnahmen die den Untergrund betreffen, sind Schutzeinrichtungen. Für diese Arbeiten gab es schon eine bundesweite Abstimmung zwischen den Baubeteiligten, auf deren Grundlage eine standardisierte Beschreibung der Homogenbereiche für diesen Anwendungsfall erstellt worden ist.

Bei betrieblichen Maßnahmen fällt auch häufig Oberboden an, der ebenfalls dem Erdbau zuzurechnen ist. Im Regelfall wird der Oberboden getrennt vom Boden gewonnen. Daher ist es konsequent, dass gemäß dem Entwurf der ZTV E-StB 2017 für den Oberboden mindestens ein eigener Homogenbereich nach DIN 18320 festzulegen ist.

Das Bankett könnte ebenfalls als Homogenbereich beschrieben werden. Da für die Zusammensetzung und Ausführung des Banketts in der ZTVE-StB Vorgaben existieren, ist dieses nicht erforderlich und zielführend. Die Beschreibung der Zusammensetzung mit Bodengruppen nach DIN 18196 oder als Gesteinskörnungsgemisch hat sich bewährt und sollte daher beibehalten werden.

Aus den vg. Überlegungen ergibt sich, dass für Maßnahmen des Betriebsdienstes im Regelfall nur folgende Homogenbereiche berücksichtigt und beschrieben werden müssen:

- Bodenaushub und Bodenaustausch
- Untergrund bei Schutzeinrichtungen
- Oberboden

Nachfolgend werden noch Beispiele vorgestellt, die aufzeigen, wie eine standardisierte Beschreibung der Homogenbereiche möglich ist, bzw. erfolgen kann.

Bodenaushub und Bodenaustausch

Voraussetzung: Die Baumaßnahmen ist in die Geotechnische Kategorie 1 einzustufen und als Erdbauprozess ist Lösen und Laden zu berücksichtigen. Die Angaben und Kennworte der nachfolgenden Tabelle 3 umfasst die Böden, die der Bodenklasse 3, 4 und 5 nach DIN 18300 (alt) zuzuordnen waren.

Sind umweltrelevante Inhaltsstoffe zu beachten, sind diese bei der Einteilung der Homogenbereich zu beachten. Dieses kann z. B. bedeuten, dass eine Einbauklasse nach LAGA anzugeben ist. Dieses war aber auch schon nach den vorherigen Regelungen erforderlich. Für den Bereich der Umwelt- und Abfalltechnik sind daher durch die Einteilung von Boden und Fels in Homogenbereiche keine grundlegenden Änderungen eingetreten.

Tabelle 3: Angaben zu den Eigenschaften und Kennwerten für Böden

			Homogenbereich B
Ortsübliche Bezeichnung			aufgefüllte und anstehende Böden
Bodengruppe nach DIN 18196			grob-, gemischt- und feinkörnige Böden
Bodengruppe nach DIN 18915			-
Korngrößenverteilung nach DIN 18123	Tongehalt	[M.-%]	-
	Schluffgehalt	[M.-%]	-
	Sandgehalt	[M.-%]	-
	Kiesgehalt	[M.-%]	-
Massenanteile nach DIN EN ISO 14688-1	Steine	[M.-%]	≤ 35
	Blöcke	[M.-%]	≤ 30
	große Blöcke	[M.-%]	0
Dichte nach DIN EN ISO 17892-2 oder 18125-2		[g/cm ³]	-
Undränirte Scherfestigkeit nach DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2		[kN/m ²]	-
Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1		[%]	-
Plastizitätszahl nach DIN 18122-1		[%]	-
Konsistenzzahl nach DIN 18122-1		[-]	0,5 - 1,25 (weich bis halbfest)
Lagerungsdichte nach DIN EN ISO 14688-2		[-]	locker - dicht
organischer Anteil nach DIN 18128		[M.-%]	-

Schutzeinrichtungen

Für die Ausschreibung von Schutzeinrichtungen wurden die nachfolgenden Mustertexte entwickelt. Die der alten DIN 18300 zugrundeliegenden Bodenklassen werden bei dieser Vorgehensweise durch "standardisierte" Beschreibungen der Homogenbereiche ersetzt.

Mustertext Ausschreibung HB1 (Ersatz Bodenklasse 3-5 nach DIN 18300 alt):

Aufstellung in Boden. Homogenbereich HB1, bestehend aus:
grobkörnigen Böden mit Lagerungsdichte $0,65 \geq D > 0,3$ und/oder
gemischtkörnige Böden mit Konsistenzen $1,0 \geq I_c > 0,5$ und/oder
feinkörnige Böden mit Konsistenzen $1,0 \geq I_c > 0,5$ und/oder
organogene Böden und Böden mit organischen Beimengungen mit Lagerungsdichte $0,65 \geq D > 0,3$ bzw. mit Konsistenzen $1,0 \geq I_c > 0,5$

Mustertext Ausschreibung HB2 (Ersatz Bodenklasse 6 nach DIN 18300 alt):

Aufstellung in Boden. Homogenbereich HB2 bestehend aus:
grobkörnigen Böden mit Lagerungsdichte $D > 0,65$ und/oder
gemischtkörnige Böden mit Konsistenzen $I_c > 1,0$ und/oder
feinkörnige Böden mit Konsistenzen $I_c > 1,0$ und/oder
Blockanteil M.-% > 30

Mustertext Ausschreibung HB3 (Ersatz Bodenklasse 7 nach DIN 18300 alt):

Aufstellung in Fels bzw. verfestigten Baustoffen (z.B. Schlacken). Homogenbereich HB3 mit einaxialer Druckfestigkeit $q_u > 15 \text{ N/mm}^2$.

Oberboden

Gemäß der alten DIN 18300 und ZTV E-StB war der Oberboden der Bodenklasse 1 zuzuordnen. Der Oberboden ist jetzt nach DIN 18320 zu beschreiben. Unabhängig von seinem Zustand ist der Oberboden vor dem Lösen ein eigener Homogenbereich und es ist mindestens ein Homogenbereich festzulegen. Für die Beschreibung und die Einteilung sind die

- Bodengruppen nach DIN 18196 (OU / OH),
- Bodengruppen nach DIN 18915 und den
- Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1 anzugeben.

Eine weitgehend einheitliche Beschreibung des Oberbodens ist zu erwarten.