

Homogenbereiche des Bodens

ATV DIN 18300 VOB/C 2019



Im August 2015 erschien die Ergänzung der VOB/C 2015 zur VOB 2012 welche 2019 novelliert wurde. In dieser Ergänzung werden die neu bearbeiteten Allgemeinen Technischen Vertragsbedingungen (ATV)-Normen (DIN 18300, 18301, 18311 usw.) in der VOB verankert. Damit sind in erster Linie die Bodenklassen nach DIN 18300:2012-09 ersetzt und die Vereinheitlichung der Bodenklassifizierung in Homogenbereiche eingeführt worden.

In Folge gibt es teils gravierende Änderungen, die Unklarheiten und Fragen aufwerfen können.

Im Folgenden geben wir Ihnen einige Informationen, die Sie über die Homogenbereiche und deren Folgen für Planer, Architekten und Baufirmen wissen sollten.

Inhaltsverzeichnis

1. VOB/C - Stand 09/2019
2. Betroffene Normen für Bauleistungen & Baugrund
3. Bodenklassen abgeschafft – Warum?
4. Homogenbereich – Definition?
5. Homogenbereich – Geltungsbereiche?
6. Homogenbereich – Bezeichnung der Schichten?
7. Homogenbereich – Wie erfolgt die Einteilung; allgemein?
8. Homogenbereich – Wie erfolgt die Einteilung; am Beispiel?
9. Vorteile der Homogenbereiche
10. Nachteile und Unklarheiten der Homogenbereiche
11. Fazit

1 VOB/C - Stand 09/2019

Im August 2015 wurde der Ergänzungsband zur VOB/C veröffentlicht. Darin sind unter anderem die Einteilung der Homogenbereiche sowie die „Abschaffung“ der Bodenklassen verankert.

Die Einführung erfolgte durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) mit dem allgemeinen Rundschreiben Straßenbau (ARS) Nr. 19/2015 vom 30.10.2015.

Im Schreiben wird die Einführung der neuen Norm empfohlen.

Inzwischen erfolgte 2016 und 2019 eine redaktionelle Überarbeitung der Norm.

2 Homogenbereich – Welche Normen sind betroffen?

- | | |
|-----------------|-------------------------------------|
| ▶ ATV DIN 18300 | Erdarbeiten |
| ▶ ATV DIN 18301 | Bohrarbeiten |
| ▶ ATV DIN 18303 | Verbauarbeiten |
| ▶ ATV DIN 18304 | Ramm-, Rüttel- und Verpressarbeiten |
| ▶ ATV DIN 18311 | Nassbaggerarbeiten |
| ▶ ATV DIN 18312 | Untertagebauarbeiten |
| ▶ ATV DIN 18313 | Schlitzwandarbeiten |
| ▶ ATV DIN 18319 | Rohrvortriebsarbeiten |
| ▶ ATV DIN 18320 | Landschaftsbauarbeiten |
| ▶ ATV DIN 18321 | Düsenstrahlarbeiten |
| ▶ ATV DIN 18324 | Horizontalspülbohrarbeiten |

3 Bodenklassen abgeschafft – Warum?

In den bisherigen verschiedenen Normen, die mit der Klassifizierung von Boden und Fels zu tun haben, sind für jede Bauweise (Gewerke) separate Klassen, in Abhängigkeit der Boden- und Felseigenschaften angegeben. Aufgrund der unterschiedlichen Anzahl von Boden- und Felsklassen ergab sich auch eine abweichende Spezifizierung und Beschreibung der Baugrundschichten. Hinzu kommen für einige Normen z.B. DIN 18301 oder DIN 18319 entsprechende Zusatzklassen für Steine und Blöcke sowie Plastizitäten bindiger Erdstoffe.

So kam es, wie in der folgenden Tabelle dargestellt, dass für die diversen Bodengruppen nach DIN 18196 verschiedene Einteilungen je nach Gewerk angegeben werden konnten.

Folgend eine Gegenüberstellung Bodengruppen zu den Bodenklassen der DIN 18300, DIN 18301, DIN 18311 sowie DIN 18319 mit Stand 2012.

Tabelle 1: Gegenüberstellung der Bodenklassen gemäß der entsprechenden DIN-Norm für Boden, Stand 2012 (DIN 18300 bis DIN 18319 veraltet).

DIN 18196 & DIN 1054		DIN 18196	Erdarbeiten DIN 18300	Bohrarbeiten DIN 18301	Nassbaggerarbeiten DIN 18311	Rohrvortriebsarbeiten DIN 18319	
nichtbindige Böden (grobkörnige Böden)		GE	Bk. 3	BN 1	NB 5	LNE 1 bis LNE 3	
		GW				LNW 1 bis LNW 3	
		GI			NB 1 NB 3	LNE 1 bis LNE 3	
		SE				LNW 1 bis LNW 3	
		SW					
	SI						
gemischtkörnige Böden		GU	Bk. 3	BN 1	NB 5	LNW 1 bis LNW 3 LNE 1 bis LNE 3	
		GT					
		GU*	Bk. 4	BN 2	NB 1 NB 3	LN 1 bis LN 3	
		GT*		BB1 bis BB 4 ^A			
		SU	Bk. 3	BN 1	NB 1 NB 3	LNW 1 bis LNW 3 LNE 1 bis LNE 3	
		ST					
		SU*	Bk. 4	BN 2	NB 2 NB 4	LN 1 bis LN 3	
	ST*	BB 1 bis BB 4 ^A					
bindige Böden (feinkörnige Böden)		UL	Bk. 2/4/6 ^A	BB 1 bis BB 4 ^A	BOB 1 bis BOB 4 ^A	LBM 1 bis LBM 3 Zusatzklasse: P 1 bis P 2	
		UM					
		UA	Bk. 2/6 ^A				
		TL	Bk. 2/4/6 ^A				
		TM					
	TA	Bk. 2/5/6 ^A					
organogene Böden und Böden mit organischen Beimengungen		OT	Bk. 2/1/6 ^A	k. A.	k. A.	LBO 1 bis LOB 3 Zusatzklasse: P1 bis P 2	
		OU					
		OH					
organische Böden		HN	Bk. 2/3 ^A	BO 2	BOB 1 BOB 4	LO	
		HZ		BO 1			
		F					
Zusatzklassen	Steine 63 bis 200 mm	k. A.	≤ 30 % Bk. 4 > 30 % Bk. 5	≤ 30 % BS 1 > 30 % BS 2	S 1	≤ 30 % S 1 > 30 % S 2	
	Blöcke 200 bis 600 mm		≤ 30 % Bk. 5 > 30 % Bk. 6	≤ 30 % BS 3 > 30 % BS 4	S 2 S 3	≤ 30 % S 3 > 30 % S 4	

^A abhängig von der Konsistenz

Tabelle 2: Gegenüberstellung der Bodenklassen gemäß der entsprechenden DIN-Norm für Fels, Stand 2012.

	DIN 18196	DIN 18300	DIN 18301	DIN 18311	DIN 18319
Grad der Verwitterung	zersetzt ^B	Bk. 6	BN/BB	NB/BOB	keine Einteilung
	entfestigt		FV 1	F 1	
	angewittert	Bk. 7	FV 2 / FV 3 ^C	F 1	
	unverwittert		FV 4/FV 5/ FV 6 ^C	F 2	
einaxiale Druckfestigkeit [N/mm ²]	Bis 20	keine Einteilung	FD 1	Keine Einteilung	FD 1/FZ 1
	20 bis 50		FD 2		FD 2/FZ 2
	50 bis 100		FD 3		FD 3/FZ 3
	100 bis >200		FD 4		FD 4/FZ 4

^B Zuordnung zu Boden bzw. Bodenklassen

Wie in den Tabellen 1 und 2 erkennbar, sind für einen Boden oder Fels unterschiedliche Bezeichnungen erforderlich gewesen.

Seit 1974 wurde die z.B. DIN 18300 vorwiegend redaktionell überarbeitet. Eine Anpassung der sieben Boden- und Felsklassen an bessere Lösetechnik fand nicht statt.

Ziel der Novellierung der Norm sollte ein einheitliches System zur Vereinfachung und Vereinheitlichung der Klassifikation von Boden und Fels im Erd- und Tiefbau sein. Es soll sich ein Schema für die Beschreibung und Einteilung für Boden und Fels unter Berücksichtigung der Gewerke ergeben.

4 Homogenbereich – Definition

Definition gemäß DIN 4020:2003-09:

*„Ein Homogenbereich ist ein räumlich begrenzter Bereich aus einer oder mehreren Boden- und Felsschichten nach DIN 4020 und DIN EN 1997-2, dessen **bautechnische Eigenschaften** eine definierte Streuung aufweisen und der sich von den Eigenschaften des abgegrenzten Bereichs abhebt.“*

Definition gemäß ATV DIN 18300:2019-09 - Erdarbeiten:

„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 vergleichbare Eigenschaften aufweist.“

Sind umweltrelevante Inhaltsstoffe zu beachten, so sind diese bei der Einteilung

in Homogenbereiche zu berücksichtigen.

Definition gemäß ATV DIN 18301:2019-09 - Bohrarbeiten:

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

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

Fazit:

Ein Homogenbereich ist so zu definieren, dass dieser Boden- oder Felsbereiche zusammenfasst, welche gewerkspezifisch gleiche Eigenschaften für das Bearbeiten wie z.B. das Lösen, Bohren etc. aufweisen.

5 Homogenbereich – Geltungsbereiche

In den jeweiligen Normen sind die Geltungsbereiche vermerkt.

Auszug aus der DIN 18300:2019-09:

Die ATV DIN 18300 „Erdarbeiten“ gilt für das Lösen, Laden, Fördern, Einbauen und Verdichten von Boden, Fels und sonstigen Stoffen.

Die ATV DIN 18300 gilt nicht für Oberbodenarbeiten und Rodungsarbeiten sowie den Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen (siehe ATV DIN 18320 „Landschaftsbauarbeiten“) Umweltrelevante Inhaltsstoffe sind zu beachten

Auszug aus der DIN 18301:2019-09:

Die ATV DIN 18301 „Bohrarbeiten“ gilt für Bohrungen jeder Art, Neigung und Tiefe.

Es ist zu beachten, dass das Lösen und Laden von Oberboden unter die DIN 18320 Landschaftsbauarbeiten fällt und nicht mehr wie zuvor unter die DIN 18300 Erdarbeiten.

6 Homogenbereich – Bezeichnung der Schichten?

Gemäß DIN gibt es keine festgelegte Bezeichnung für die Einteilung der Homogenbereiche. Infolge dessen obliegt es der gutachterlichen/planerischen Freiheit die Homogenbereiche zu benennen.

Häufig vorkommende Bezeichnungen wie A1, A2, A3... oder B1, C1, C2 können verwirrend wirken und sind nicht klar einem Gewerk zuordenbar.

Für eine eindeutigere Zuweisung der Homogenbereiche empfehlen wir zuerst das Gewerk z.B. Erdarbeiten mit EA abzukürzen und anschließend fortlaufend zu nummerieren.

Infolge dessen empfiehlt unser Büro abhängig vom Gewerk folgende Terminologie an:

DIN 18300 Erdarbeiten	EA
DIN 18301 Bohrarbeiten	BA
DIN 18304 Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten	RA
DIN 18311 Nassbaggerarbeiten	NA
DIN 18312 Untertagebauarbeiten	UA
DIN 18313 Schlitzwandarbeiten	SA
DIN 18319 Rohrvortriebsarbeiten	RVA
DIN 18320 Landschaftsbauarbeiten	LA
DIN 18321 Düsenstrahlarbeiten	DA
DIN 18324 Horizontalspülbohrarbeiten	HBA

7 Homogenbereich – Wie erfolgt die Einteilung; allgemein?

Für die Einstufung bzw. Zuordnung sind bis zu 19 Eigenschaften und Kennwerten für Lockergesteine und 13 für Festgesteine anzugeben. Dabei sind Spannweiten bzw. Bandbreiten aufzuführen.

Die Angabe aller Parameter ist nicht immer vollständig erforderlich und ist abhängig von der jeweiligen DIN bzw. Gewerk sowie der Geotechnischen Kategorie.

Des Weiteren sind die umweltrelevante Inhaltsstoffe aller Schichten bei der Einteilung zu berücksichtigen.

Folgend ein Auszug aus der Gesamtübersicht der erforderlichen Parameter in Abhängigkeit der jeweiligen DIN. Die vollständige Übersichtstabelle der Einteilung können Sie im Download-Bereich auf der Homepage einsehen.

Tabelle 3: Untersuchungsparameter für Boden abhängig von der jeweiligen DIN Norm.

Nr.	Eigenschaft/Parameter	DIN 18300 Erdarbeiten Gk 2 bis 3	DIN 18300 Erdarbeiten Gk 1	DIN 18301 Bohrarbeiten	DIN 18304 Ramarbeiten	DIN 18319 Rohrvortriebs- arbeiten	DIN 18320 Landschafts- bauarbeiten	DIN 18324 Horizontalspülbohr- arbeiten
1	Kornverteilung	✓	-	✓	✓	✓	-	✓
2	Anteil Steine und Blöcke	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	Mineralogische Zusammensetzung der Steine und Blöcke	-	-	-	-	✓	-	✓
4	Dichte	✓	-	-	-	✓	-	✓
5	Kohäsion	-	-	✓	-	-	-	-
6	undräßierte Scherfestigkeit	✓	-	✓	-	✓	-	✓
7	Sensitivität	-	-	-	-	✓	-	-
8	Wassergehalt	✓	-	✓	✓	✓	-	✓
9	Konsistenzgrenzen	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓
10	Plastizität	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓
11	Konsistenzzahl	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓
12	Durchlässigkeit	-	-	-	-	✓	-	✓
13	Lagerungsdichte	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓
14	Kalkgehalt	-	-	-	-	-	-	✓
15	Organischer Anteil	✓	-	-	-	✓	-	✓
16	Benennung und Beschreibung organischer Böden	-	-	-	-	✓	-	✓
17	Abrasivität	-	-	✓	-	✓	-	✓
18	Bodengruppe	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
19	ortsübliche Bezeichnung	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓

Erster Schritt für die Grundlage der Homogenbereiche ist die Baugrunderkundung nach DIN EN 1997-2 und DIN 4020. Bei der Erkundung wird die Baugrundsichtung ermittelt.

In Abstimmung mit dem Planungsbüro müssen Bauweise, einzusetzende Gewerke und Maschinen abgestimmt werden.

Im Anschluss muss für die Einteilung jede einzelne Schicht/Homogenbereich untersucht werden, um die o.g. Eigenschaften und Parameter zu bestimmen. Zur Ermittlung dieser Parameter sind verschiedene Labor- und Feldversuche, Recherchen sowie umfangreiche Erfahrungswerte erforderlich.

Gemäß DIN sind Labor- und Feldversuche nicht zwingend gefordert. Siehe Auszug aus der DIN 18300:

„Nachfolgend sind die Normen oder Empfehlungen angegeben, mit denen diese Kennwerte **ggf.** zu überprüfen sind.“

8 Homogenbereich – Wie erfolgt die Einteilung; am Beispiel?

Da die Einteilung der Homogenbereiche abhängig von den einsetzbaren Erdbaugeräten, Boden- und Felseigenschaften sowie den umweltrelevanten Inhaltsstoffen ist, müssen Schichten bei unterschiedlichen Gewerken in unterschiedliche Homogenbereiche eingeteilt werden.

Folgend sind Beispiele von Baugrundmodellen mit den jeweiligen möglichen Einteilungen aufgeführt.

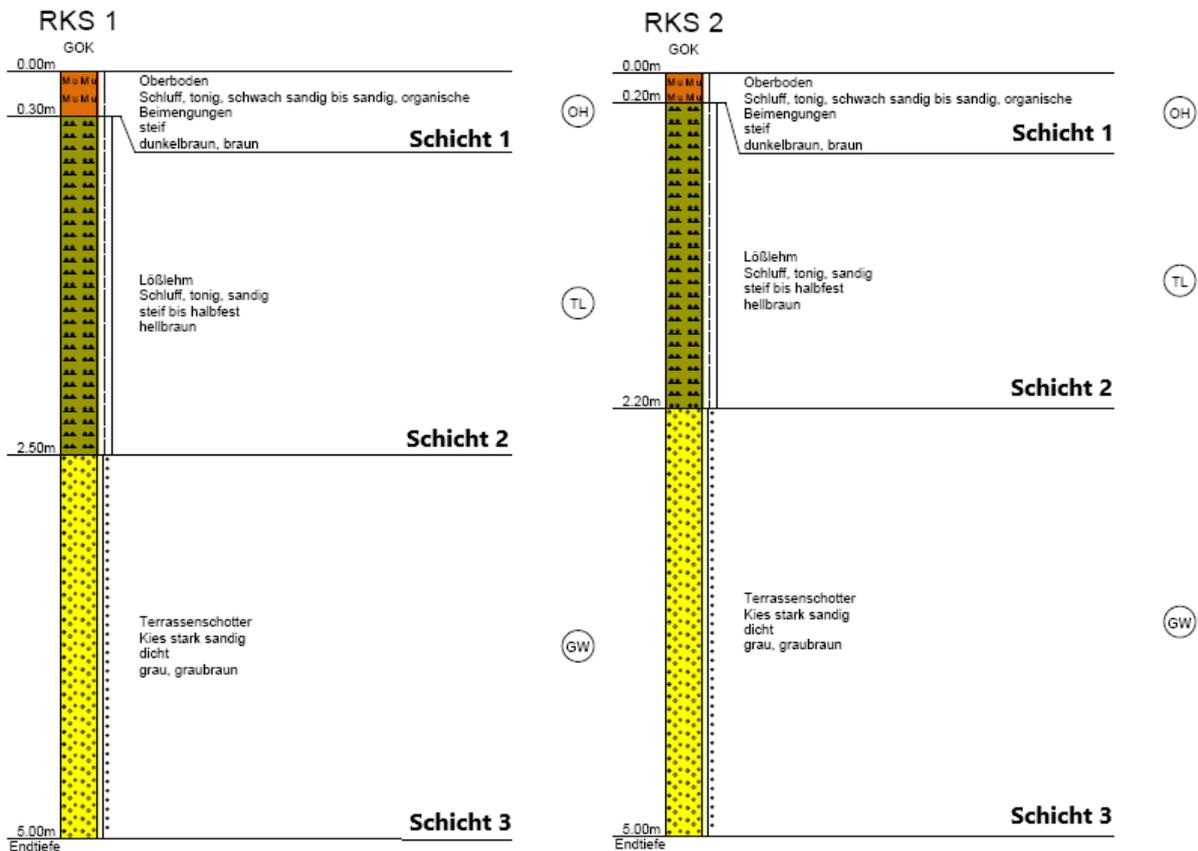


Tabelle 4: Einteilung der Schichten in Homogenbereiche gemäß DIN 18300 und folgende.

Schicht	Bodenart	Homogenbereich DIN 18300 (Erdarbeiten)		Homogenbereich DIN 18301 (Bohrarbeiten)	Homogenbereich DIN 18304 (Rammarbeiten)	Homogenbereich DIN 18320 (Landschafts- bauarbeiten)
		Lösen und Laden	Einbauen und Verdichten			
1	Oberboden	-	-	-	-	LA 1
2	Lößlehm	EA _{LL} 1	EA _{EV} 1	BA 1	RA 1	-
3	Terrassenschotter	EA _{LL} 1	EA _{EV} 2		RA 2	-

Die Einordnung der Schichten in Homogenbereiche erfolgte anhand vergleichbarer gewerksspezifischer Eigenschaften, Bauweise und Gerätetechnik.

Folgend die dazugehörige Tabelle der Bodenkennwerte.

Tabelle 5: Eigenschaften und Kennwerte der Baugrundschichten.

Schicht	1	2	3
Eigenschaften und Kennwerte - Lockergestein/Boden			
ortsübliche Bezeichnung	Oberboden	Lößlehm	Terrassenschotter
Bodengruppe (DIN 18196)	OH	TL	GW
Massenanteil Ton [%] (d < 0,002 mm)	-	2-20	0-1
Massenanteil Schluff [%] (d = 0,002-0,063 mm)	-	30-70	0-5
Massenanteil Sand [%] (d = 0,063-2 mm)	-	20-40	20-40
Massenanteil Kies [%] (d = 2-63 mm)	-	0-10	70-90
Massenanteil Steine [%] (d = 63-200 mm)	1-5	0-5	5-30
Massenanteil Blöcke [%] (d = 200-630 mm)	0-1	0-1	0-5
Massenanteil große Blöcke [%] (d > 630 mm)	0-1	0-1	0-1
organischer Anteil [%]	-	0-5	0-5
Dichte [g/cm ³]	-	1,8-2,0	2,0-2,1
Wassergehalt [%]	-	10-30	2-12
Plastizitätzahl I _p	-	0,05-0,20	-
Konsistenzzahl I _c	-	0,75-1,25	-
Lagerungsdichte	-	-	dicht
Kohäsion in kN/m ²	-	4-6	0-2
undrained Scherfestigkeit	-	15-40	-
Abrasivität CAI	-	< 1 (schwach abrasiv)	3,5-4,5 (stark bis extrem abrasiv)
umweltrelevante Inhaltsstoffe	verbleibt auf Baustelle		Z 1

Die Einteilung der Erdstoffe in Homogenbereiche kann auf dem ersten Blick für unübersichtlich und unverständlich wirken. Erst bei näherer Betrachtung sind sinnvolle Unterschiede zu den Bodenklassen erkennbar.

Engverzahnte Böden mit geringen Mächtigkeiten, z. B. Wechsellagerung, deren einzelne Schichten unterschiedliche Eigenschaften aufweisen (z. B. bindig und nicht-bindig), können nur als ein Homogenbereich gelöst und transportiert werden. Dies ist bei der Bodenbeschreibung wie auch der Einteilung zu beachten.

Bisher war für die Baufirma erkennbar, wie Erdstoffe mit einer Beschreibung von z.B. TL als Bk. 4 und LBM 2 zu verarbeiten ist. Jedoch kann dieselbe Baufirma mit der Beschreibung Homogenbereich EA 1 und BA 1 keine Verarbeitungsweise ablesen. Nun ist es erforderlich, dass die Baufirma die Werte der Tabelle 3, Tabelle 4 und Tabelle 5 studiert und selbständig die Bodenbeschaffenheit erfasst und das entsprechende Gerät auswählt.

9 Vorteile der Homogenbereiche

Die im Geotechnischen Bericht festgelegten Baugrundsichten können einzeln oder zusammen als Homogenbereich übernommen werden.

Ein Wechsel von fest vorgegebenen Klassengrenzen, hin zu gutachterlichen bzw. planerischen Gestaltungsspielräumen mit konkreter Anpassung an Bauausführung ist möglich.

Für alle Gewerke gelten die gleichen Kennwerte und Parameter des Baugrundes, wobei die zu beschreibende Anzahl der Parameter zwischen den Gewerken differieren können.

Bei kleinen Erdarbeiten, entsprechend der Geotechnischen Kategorie GK 1, ist nur ein reduzierter Aufwand zur Bestimmung und Angabe der Kennwerte und Eigenschaften erforderlich.

Mit standardisierter Terminologie soll der Interpretationsspielraum von Baugrundgutachten verringert werden.

Die im Leistungsverzeichnis anzugebenden Eigenschaften/Kennwerte je Homogenbereich geben eine genauere Beschreibung des Baugrundes für die Arbeitsleistungen Lösen, Laden, Transportieren und Einbau an. Die Leistungen sind damit gut kalkulierbar.

10 Nachteile und Unklarheiten der Homogenbereiche

Sowohl der Sachverständige für Geotechnik als auch der Planer müssen eine höhere Fachkompetenz für die Bauausführung besitzen, um die Zuordnung der Baugrundsichten zu Homogenbereichen vornehmen zu können.

Die Baumaßnahme und die dafür erforderlichen Gewerke müssen vor Beginn der Baugrunduntersuchung bekannt sein, um die entsprechend erforderlichen Feld- und Laborversuche auszuführen. Planungsbegleitende ergänzende Baugrunduntersuchungen bzw. Homogenbereichseinteilungen sind gegebenenfalls erforderlich.

Kein allgemein gültiger Zusammenhang zwischen Boden- und Felskennwerten und Leistungsansätzen gegeben.

Aus ökonomischen Gründen beruhen die Angaben der Kennwerte häufig auf Erfahrungswerten, sodass Abweichungen möglich sind bzw. teils zu große Spannweiten angegeben werden.

Aufgrund der zeitlichen Abfolge Baugrundgutachten <-> Planung sind bei der Angabe der Homogenbereiche im Baugrundgutachten häufig die Bauverfahren nicht ausreichend bekannt.

11 Fazit

Die Homogenbereiche haben klare Vor- als auch Nachteile.

Größtes Problem ist aus unserer Sicht, die fehlende Festlegung der Form und Darstellung der Homogenbereiche. Infolge dessen erfolgt die Benennung durch jeden Baugrundgutachter eigenständig und eine Wiedererkennbarkeit ist nicht gegeben.

Des Weiteren ist ein Erkennen der Lösetechnik oder Bearbeitbarkeit des Baugrunds nicht ohne vertieftes geotechnisches Basiswissen möglich.

Der Baugrundgutachter muss stärker bei der Erstellung von Leistungsverzeichnissen mit eingebunden werden, da dieser bei der Einteilung gewisse Löseverfahren und -techniken angenommen hat. Um diese zu verstehen, muss eine engere Kommunikation erfolgen.

Eine neue Klassifikation im Bereich Erdbau- und Tiefbauarbeiten war zwar zwingend erforderlich, aber mit der Einführung der Homogenbereiche wurden mehr Probleme und Unklarheiten geschaffen als gelöst.

Wie Sie sehen ist das Thema sehr komplex und lässt sich nicht auf ein paar Seiten reduzieren.

Falsche Umsetzung kann bei Ausschreibungen zu Nachträgen und Kostenexplosionen führen.

Wir möchten Ihnen und Ihren Kollegen gerne helfen die Homogenbereiche und das Arbeiten damit zu verstehen.

Passend auf Ihre Bedürfnisse bieten wir Schulungen zu Homogenbereichen an. Anhand von realen Beispielen erklären wir die Theorie in der Praxis. Diese können bei Ihnen in der Firma als auch bei uns in den Räumlichkeiten durchgeführt werden.

Für eine Anfrage zu einer Schulung kontaktieren Sie uns bitte über info@ib-baugrund-jacobi.de oder nutzen Sie unser [Kontaktformular](#).

Leistungsbereiche von Baugrund JACOBI

Geotechnik

- Baugrund
- Versickerung
- Gründungsbemessung (u. a. Pfähle, Standsicherheit)
- Bemessung Wasserhaltung
- Bodenmechanisches Labor

Umwelt

- Umweltchemie (u. a. LAGA, BBodSchV, DepV)
- Altlastenuntersuchung
- Baustoffanalytik
- Radonmessungen
- Hydrogeologie

Beratung und Begleitung

- Gründungsberatung
- Bauüberwachung
- Beratung von Behörden
- Betreuung von Studienarbeiten
- Weiterbildungen/Schulungen

Ingenieurbüro für Baugrund JACOBI GmbH

99094 Erfurt - Straße des Friedens 4

Tel.: (0361) 22 54 54 8

Fax: (0361) 22 55 16 9

E-Mail: info@ib-baugrund-jacobi.de

Web: www.ib-baugrund-jacobi.de