TAH
Technische Akademie Hannover e. V.

25. Göttinger Abwassertage

# Flüssigboden vs. Ersatzbaustoffverordnung

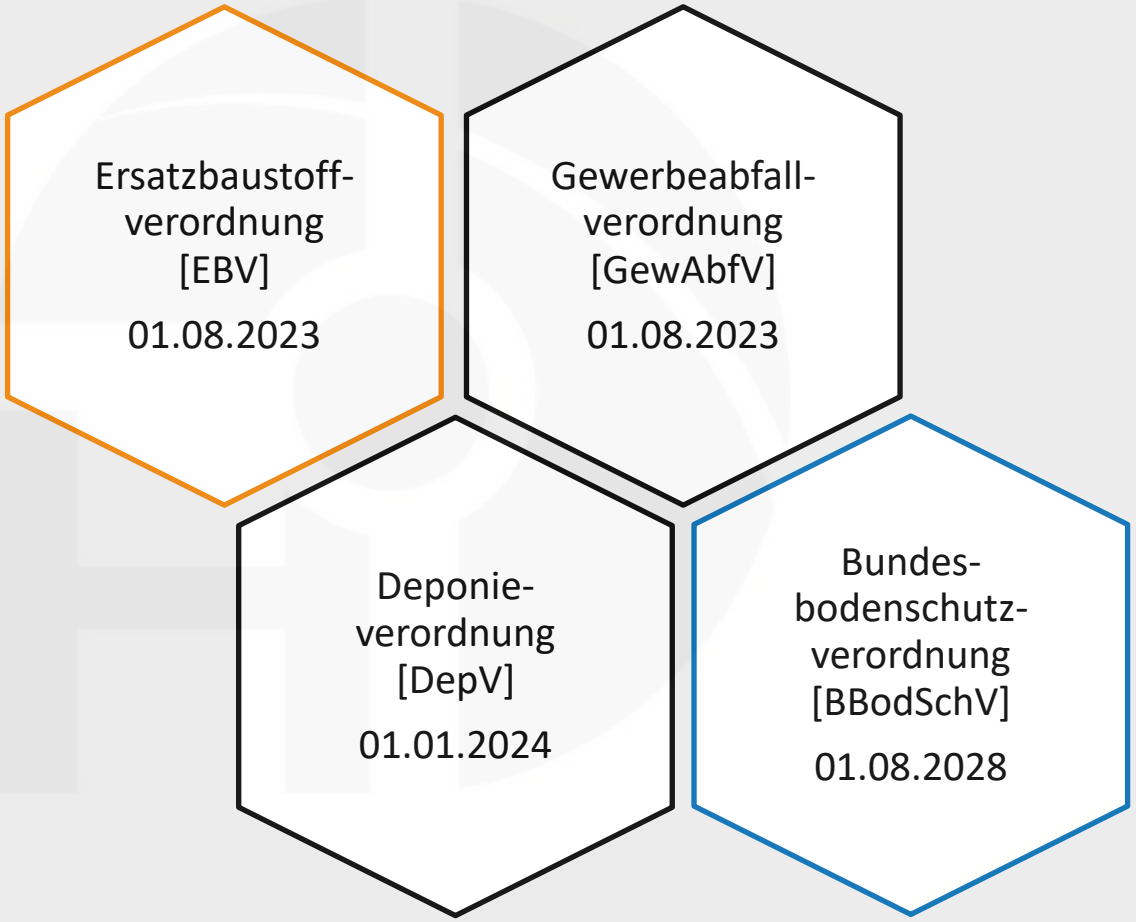
## Legen wir uns Steine in den Weg?

Gregor Breedveld, M. Sc.

Göttinger Entsorgungsbetriebe
- Eigenbetrieb der Stadt Göttingen -

# Einleitung

- Bisher: LAGA M 20 (1997) / LAGA TR Boden (2004) sowie länderspezifische Parameterlisten und Regelungen
  → zum 01.08.2023 durch EBV abgelöst
- Zielsetzung:
  - bundesweit einheitliches Vorgehen
  - mehr Verwertung mineralischer Abfälle
  - Gütesicherung für Recyclingmaterialien
  - Grundwasser- und Bodenschutz
  - Entlastung von Deponien
- Fällt Flüssigboden unter die EBV?
  - aus Aushubboden?
  - „Standardrezeptur“ aus Primärrohstoffen



# Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG)

- KrWG gilt **nicht** für „**nicht kontaminiertes Bodenmaterial** und **andere natürlich vorkommende Materialien**, die bei Bauarbeiten ausgehoben wurden, sofern sichergestellt ist, dass die Materialien **in ihrem natürlichen Zustand an dem Ort**, an dem sie ausgehoben wurden, für Bauzwecke verwendet werden“
- d. h. im Umkehrschluss gilt wenn
  - → Bodenmaterial kontaminiert ist und/oder
  - → Wiedereinbau am Ort der Entnahme nicht sicherstellbar ist (z. B. bei fehlendem Zwischenlagerplatz) und/oder
  - → Bodenmaterial verändert wird

→ gilt für die meisten Bodenmaterialien (inkl. Flüssigboden aus Aushubboden) bei Bauvorhaben der GEB

# Abfallhierarchie und Flüssigboden

**1a. Abfallvermeidung**
(§ 3 Abs. 20 KrWG)

**1b. Abfallentsorgung**
(§ 3 Abs. 22 KrWG)

**2. Verwertung**
(§ 3 Abs. 23 KrWG, Anl. 2)

**energetisch**

[3]

**stofflich**

**3. Beseitigung**
(§ 3 Abs. 26 KrWG)

[2]

**2a. Wiederverwendung**
(§ 3 Abs. 21, 24 KrWG)

[4]

**2b. Recycling**
(§ 3 Abs. 25 KrWG)

[5]

**2c. sonstige stoffl. Verw.**
(§ 3 Abs. 23, 23a KrWG)

[6]

**2d. Verfüllung**
(§ 3 Abs. 25a KrWG)

[7]

# Mineralische Ersatzbaustoffe (I)

- Definition MEB nach EBV § 2: „mineralischer Baustoff, der
  a) als **Abfall** oder als Nebenprodukt
     a) in Aufbereitungsanlagen hergestellt wird oder
     b) bei **Baumaßnahmen** […] anfällt,
  b) unmittelbar oder **nach Aufbereitung** für den Einbau in **technischen Bauwerken** geeignet und bestimmt ist und
  c) unmittelbar oder nach Aufbereitung unter die in den Nummern 18 bis 33 bezeichneten Stoffe fällt.“ (→ siehe nächste Folie)
- Gemisch: „hergestellt […] aus:
  a) einem mineralischen Ersatzbaustoff und mindestens einem sonstigen mineralischen Stoff **oder**
  b) aus mehreren mineralischen Ersatzbaustoffen mit oder ohne Zumischung von sonstigen Stoffen.“

→ Flüssigboden aus Aushubboden fällt unter die EBV, „Standardrezeptur“ nicht

# Mineralische Ersatzbaustoffe (II)

| MEB | Mineralischer Ersatzbaustoff | MEB | Mineralischer Ersatzbaustoff |
|---|---|---|---|
| HOS | Hochofenstückschlacke | SFA | Steinkohlenflugasche |
| HS | Hüttensand | BFA | Braunkohlenflugasche |
| SWS | Stahlwerkschlacke | HMVA | Hausmüllverbrennungsasche |
| CUM | Kupferhüttenmaterial | **RC** | **Recycling-Baustoffe** |
| GKOS | Gießerei-Kupolofenschlacke | **BM** | **Bodenmaterial** |
| GRS | Gießereirestsand | **BG** | **Baggergut** |
| SKG | Schmelzkammergranulat (Steinkohle) | GS | Gleisschotter |
| SKA | Steinkohlenkesselasche | ZM | Ziegelmaterial |

[8]

[9]

[10]

EBV Anlage 1: 16 Ersatzbaustoffe – 27 Tabellen
mit bis zu 17 Einbauweisen …

# Verwendungsgrundlagen

- Verwendung ist gestattet, wenn
  - keine nachteilige Veränderung der Grundwasserbeschaffenheit eintritt
  - keine schädlichen Bodenveränderungen erfolgen
- Beschränkung in Wasser- und Heilquellenschutzgebieten
  - Zone I: verboten
  - Zone II: nur *unbelastet*
  - Zone III: beschränkt auf „günstige Bedingungen“ (freie Sickerstrecke > 1,5 m)
  - wasserrechtliche Erlaubnis für Einbau belasteter Materialien (ehemals Z 2) entfällt

| Einbauweise | | Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | außerhalb von Wasserschutzgebieten | | | innerhalb von Wasserschutzgebieten | | | | | |
| | | un-günstig | günstig | | günstig | | | | | |
| | | | | | WSG III A HSG III | | WSG III B HSG IV | | Wasservor-ranggebiete | |
| | | | Sand | Lehm, Schluff, Ton | Sand | Lehm, Schluff, Ton | Sand | Lehm, Schluff, Ton | Sand | Lehm, Schluff, Ton |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | | 5 | | 6 | |
| 1 | Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumengebunden | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 2 | Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 3 | Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 4 | Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht | + | + | + | - | - | + | + | + | + |

Beispiel BM-F3/BG-F3

# Weitere Bestimmungen

- Bestehende Genehmigungen bleiben gültig und müssen bis zum 01.08.2031 angepasst werden
  → Prüfung AG: LAGA und/oder EBV für Verwertung nötig?
- Eignungsnachweis für genehmigte Aufbereitungsanlagen muss bis 01.12.2023 erbracht worden sein
  → für jede Materialklasse einzeln mittels ausführlichem Säulenversuch
- Anzeigepflicht (§ 22) für BG und BM Klasse F3:
  - Mindesteinbaumenge 250 m³ (Wirtschaftlichkeit vs. Umweltschutz)
  - **Voranzeige** vier Wochen vor Einbau
  - **Abschlussanzeige** zwei Wochen nach Einbau (Einbaumenge und Materialklasse)

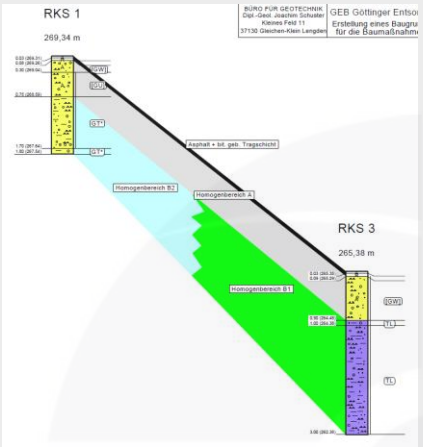
    → obliegt dem Verwender (Baufirma)
- Behörde erstellt Einbaukataster (§ 23) für anzeigepflichtige MEB
  - wer und wie ist unklar …
- Abfälle müssen getrennt gesammelt werden (§ 24), Dokumentationspflicht (entfällt unter 50 m³)

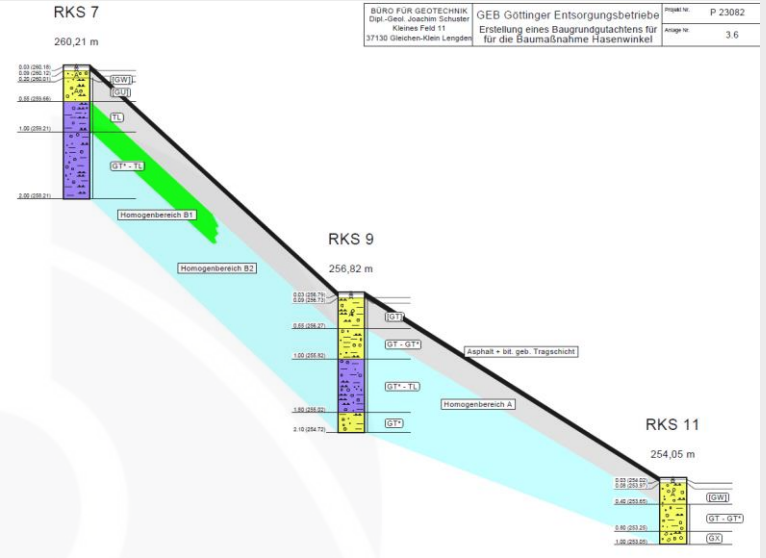
# Praxisbeispiel „Hasenwinkel“ - Planung

- Erneuerung des Schmutzwasser- und Regenwasser-Hauptkanals in offener Bauweise
  - PE DA 280 bzw. DA 355/450
  - Stufengraben
  - T = 1,81-3,88 m
  - Gefälle bis 8 %
  - Wasserschutzzone III A, höchster zu erwartender Grundwasserstand ca. 45 m u. GOK
- Beauftragung / Durchführung des Baugrundgutachtens nach Rahmenvertrag
  - 21 Rammkernsondierungen mit Vorgabe der Lage in der Örtlichkeit
  - T = 1,00-4,90 m – gesamt 98 Proben bis 3 m Tiefe entnommen
  - kein Grundwasser angetroffen
  - kiesige Auffüllungen, Hanglehme, Muschelkalk
  - Untersuchungen nach RuVA-StB 01 / LAGA Tab. II-1.2-1 / DepV (Ergänzung)
  - Empfehlungen zur Entsorgung (Wiedereinbau, Verwertung, Beseitigung)
  - Vorgabewerte für Rohrstatik

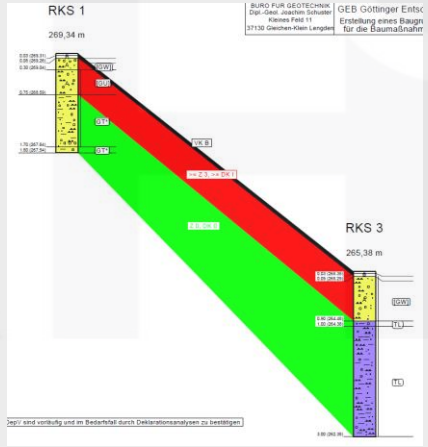
# Praxisbeispiel „Hasenwinkel“ – Längsschnitte „Homogenbereiche“ und „Entsorgungswege“

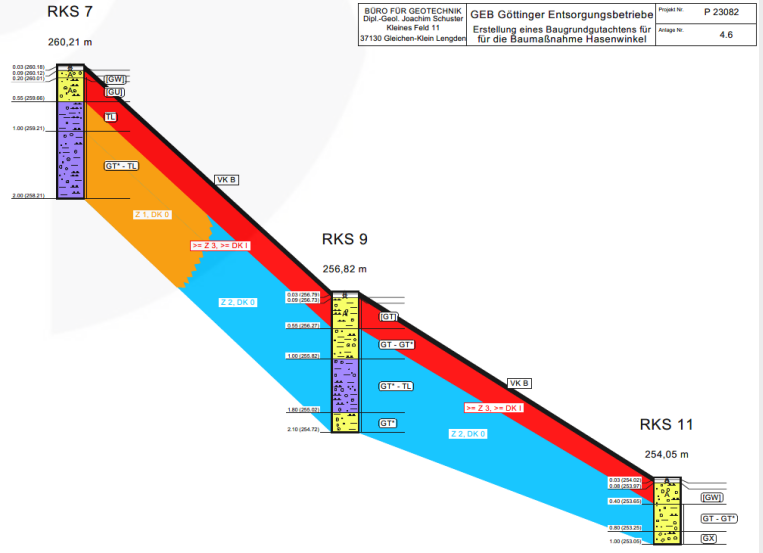
- Teil der Ausschreibung – Grundlage für Kalkulation der Bieter
- Ausschreibung: Standardrezeptur (vergaberechtliche Gründe), Nebenangebote zugelassen
- Wirtschaftlichstes Angebot mit Nebenangebot zur Aufbereitung des Aushubbodens bis LAGA Z 2 zu Flüssigboden
- Problem: Aufbereitungs-anlage benötigt EBV-Analyse als Eingangs-kontrolle




Homogenbereiche




Entsorgungswege

# Praxisbeispiel „Hasenwinkel“ – Einbau nach EBV möglich?

- Excel-Tabelle der FIBU GbR
- Annahme: LAGA Z 2 entspricht EBV BM-F3

→ Einbau unzulässig!

- Abstimmung mit Umweltamt / Untere Bodenschutzbehörde: Einbau erlaubt, da keine Verschlechterung und hoher Abstand zum Grundwasser

| | | |
|---|---|---|
| ***Angaben zum Verwendungsort*** | | |
| Ort der Verwendung hinsichtlich Schutzgebiet | innerhalb | |
| Wasser- bzw. Heilquellenschutzgebiet | WSG | |
| Zone | III A | |
| ***Angaben zum Grundwasser*** | | |
| höchster zu erwartender Grundwasserstand | 45,0 | m unter GOK |
| ***Angaben zum Einbauhorizont*** | | |
| Unterkante des mineralischen Ersatzbaustoffes | 2,8 | m unter GOK |
| ***Grundwasserabstand / Grundwasserfreie Sickerstrecke*** | | |
| Grundwasserabstand IST | 45,0 | m unter GOK |
| - | 2,8 | m unter GOK |
| Grundwasserfreie Sickerstrecke | **42,2** | Meter |
| ***Angaben zum mineralischen Ersatzbaustoff*** | | |
| Bezeichnung des MEB | Bodenmaterial | |
| Materialklasse gemäß ErsatzbaustoffV | BM-F3 | |
| ***Angaben zur Grundwasserdeckschicht*** | | |
| Bodenart der Grundwasserdeckschicht | Lehm/Schluff/Ton | |
| Konfiguration der Grundwasserdeckschicht | günstig | |

***Konfiguration der Grundwasserdeckschicht***

| | mineralischer Ersatzbaustoff | | | grundwasserfreie Sickerstrecke 1) |
|---|---|---|---|---|
| günstig: | alle | | | > 1,5 Meter |
| ungünstig: | RC-1 | GS-0 | GS-1 | 0,6 bis 1,5 Meter |
| | BM-0* | BM-F0* | BM-F1 | |
| | BG-0* | BG-F0* | BG-F1 | |
| | alle anderen | | | 1,0 bis 1,5 Meter |

1) der Sicherheitsabstand von 0,5 Metern ist mit eingerechnet

***Einbauweisen gemäß Ersatzbaustoffverordnung***

Bezeichnung des MEB **Bodenmaterial** Klasse **BM-F3**

| Einbau zulässig | Einbau zulässig (Fußnoten) | Einbau unzulässig |
|---|---|---|

1) wenn Antimon ≤10 µg/l, Blei ≤390 µg/l, Cadmium ≤10 µg/l, Chrom, ges. ≤ 440 µg/l, Kupfer ≤270 µg/l, Molybdän ≤55 µg/l, Nickel ≤230 µg/l, Vanadium ≤700 µg/l, Zink ≤1.300 µg/l, MKW ≤230 µg/l, PCB, ges. ≤0,02 µg/l, Chlorphenole <82 µg/l, Chlorbenzole <1.9 µg/l, und Tributylzinn-

2) wenn „K“, Nickel ≤180 µg/l, und Zink ≤1.500 µg/l und Tributylzinn-Kation ≤ 500 µg/kg.

3) wenn „K“ und Tributylzinn-Kation ≤500 µg/kg.

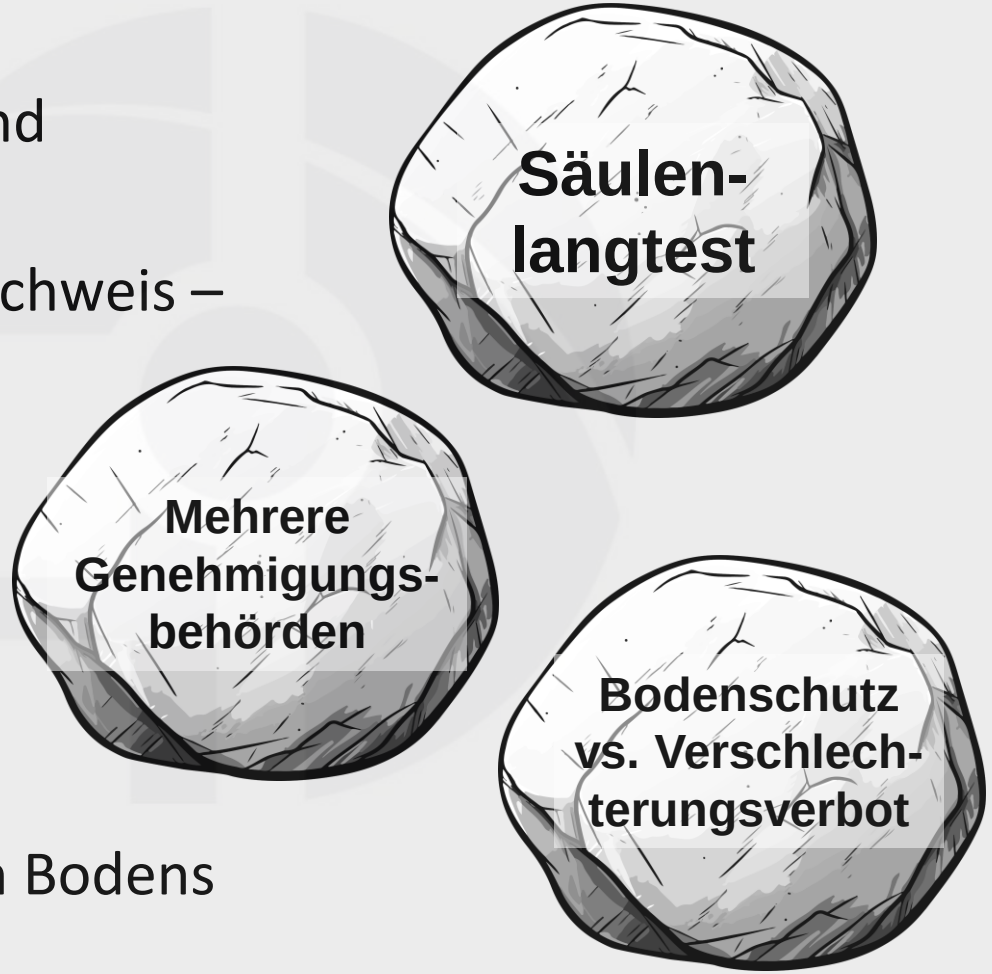
4) wenn Antimon ≤10 µg/l, Molybdän ≤55 µg/l, Chlorbenzole, ges. ≤2,0 µg/l, PCB, ges. ≤0,02 µg/l und Tributylzinn-Kation ≤500 µg/kg.

| | Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | außerhalb von Wasserschutzbereichen | | | innerhalb von Wasserschutzbereichen | | | | | | | | |
| | ungünstig | günstig | | günstig | | | | | | | | |
| | | | | WSG III A | | | WSG III B | | | Wasservorranggebiete | | |
| | | | | HSG III | | | HSG IV | | | | | |
| | | Sand | Lehm, Schluff, Ton | Sand | Lehm, Schluff, Ton | | Sand | Lehm, Schluff, Ton | | Sand | Lehm, Schluff, Ton | |
| **Einbauweise** | **1** | **2** | **3** | **4** | | | **5** | | | **6** | | |
| 1 Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumengebunden | | | | | | | | | | | | |
| 2 Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht | | | | | | | | | | | | |
| 3 Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht | | | | | | | | | | | | |
| 4 Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht | | | | | | | | | | | | |
| 5 Asphalttragschicht (teil-wasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbeton) unter Pflaster und Platten | | | | | | | | | | | | |
| 6 Bettung, Frostschutz- oder Tragschicht unter Pflaster oder Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung | | | | | | | | | | | | |
| 7 Schottertragschicht (ToB) unter gebundener Deckschicht | | | | | | | | | | | | |
| 8 Frostschutzschicht (ToB), Baugrundverbesserung und Unterbau bis 1m ab Planum jeweils unter gebundener Deckschicht | | | | | | | | | | | | |
| 9 Dämme oder Wälle gemäß Bauweisen A-D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise | | | | | | | | | | | | |
| 10 Damm oder Wall gemäß Bauweise E nach MTSE | | | | | | | | | | | | |
| 11 Bettungssand unter Pflaster oder unter Plattenbelägen | | | | | | | | | | | | |
| 12 Deckschicht ohne Bindemittel | | | | | | | | | | | | |
| 13 ToB, Baugrundverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter Deckschicht ohne Bindemittel | | | | | | | | | | | | |
| 14 Bauweisen 13 unter Plattenbelägen | | | | | | | | | | | | |
| 15 Bauweisen 13 unter Pflaster | | | | | | | | | | | | |
| 16 Hinterfüllung von Bauwerken oder Böschungsbereich von Dämmen unter durchwurzelbarer Bodenschicht sowie Hinterfüllung analog zu Bauweise E des MTSE | | | | | 2) | | | | | | | |
| 17 Dämme und Schutzwälle ohne Maßnahmen nach MTSE unter durchwurzelbarer Bodenschicht | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht | | | | | | | | | |

# Praxisbeispiel „Hasenwinkel“– Bauablauf

- Entnahme von Bodenmaterial zur EBV-Analyse und Erstellung der Flüssigbodenrezeptur: BM-F3!
  - → Stationäre Anlage hat noch keinen Eignungsnachweis – ca. 8 Wochen Wartezeit
  - → Voranzeige nötig – aber wer ist zuständig?
- Zu Beginn Einbau von Standardrezeptur – GEB arbeitet maßnahmebezogen: Boden darf nur am Entnahmeort wieder eingebaut werden
- Nach gut zwei Monaten Einbau des aufbereiteten Bodens



# Fazit: Ein steiniger Weg …

- Trotz Bundesgesetz mit Vereinheitlichungscharakter regional unterschiedliche Genehmigungsbehörden
- Bestehende LAGA-Genehmigungen bei Verwertern führen zu Doppelanalytik
- LAGA wird in EBV „übersetzt“, obwohl methodisch unterschiedlich und rechtlich unzulässig
- Unsicherheit bei Netzbetreibern, Verwertern und Genehmigungsbehörden – jeder „kocht seine eigene Suppe“
- Flüssigboden in EBV nicht explizit benannt – ist Flüssigboden aus Aushubboden ein Ersatzbaustoff?
- Ausschreibungen/Leistungsverzeichnisse müssen angepasst werden
- EBV-Analyse benötigt größere Probemenge – Beprobung per Rammkernsondierung fraglich

# Ausblick: … aber ein Weg!

- §21 EBV „Behördliche Entscheidungen“ – Einzelfallentscheidungen möglich!
  → ortsgleicher Einbau von belastetem Material im Sinne des Verschlechterungs-verbots
- Gemeinsamer, länderübergreifender Austausch zwischen allen Prozessbeteiligten nötig
- Doppelanalytik spätestens ab 01.08.2031 nicht mehr nötig
- Viele Verwerter stellen Genehmigungen bereits auf EBV um
- Mobile Anlagen mit Zwischenlager auf der Baustelle könnten die Abfalleigenschaft verhindern

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

[11]

## Noch Fragen?

M. Sc. Gregor Breedveld
Göttinger Entsorgungsbetriebe
☎ 0551 400 4533
✉ g.breedveld@goettingen.de