



# Innovative Bauverfahren für Schlammstellen

Anlage zur Markterkundung

---

06.05.2024

- |           |                               |          |
|-----------|-------------------------------|----------|
| <b>1.</b> | <b>Zusammenfassung</b>        | <b>2</b> |
| 2.        | Ausgangslage                  | 4        |
| 3.        | Zielsetzung und Anforderungen | 12       |

# Zusammenfassung Ausgangslage und Zielsetzung

## Innovative Bauverfahren für Schlammstellen

### 1. Ausgangssituation

Aktuell keine IH-Maßnahme zur dauerhaften Beseitigung von Schlammstellen vorhanden, die betriebliche Anforderung erfüllt. Stattdessen erfolgt ein Stopfen/Oberbau-Austausch, jedoch ohne Beseitigung Ursachen, ggf. langfristig auch kontraproduktiv

La-Stelle durch periodisch wiederkehrende Gleislagefehler

Mangelhafte Tragfähigkeit Schotter

Dauerhaft Wasser im Schotter (Schlammstelle)

Fehlerhafte Entwässerung

Vegetation stört Entwässerung

Planum-Schutzschicht fehlerhaft

Sonstige Verunreinigungen/Schäden

....



Herausforderung

Geringe Sperrzeiten zur Durchführung IH-Maßnahmen (8h)

### 2. Zielzustand

Neues Bauverfahren beseitigt Schlammstellen dauerhaft und erfüllt Anforderungen bzgl. Wirtschaftlichkeit, Qualität und betriebliche Einschränkungen (Einhaltung vorgegebene Zeit für Gleissperrung)

Nachhaltige Beseitigung von Schlammstellen

Dauerhafte funktionsfähige Entwässerung

Dokumentation neuer Ist-Zustand Unterbau und Entwässerung

#### Neuer innovativer Bauprozess

Identifikation spezif. Ursachen Schlammstelle

Beseitigung spezifische Ursache

(Wieder-) Herstellung Entwässerung

Sanierung Planum

...

Digitale Echtzeit Dokumentation

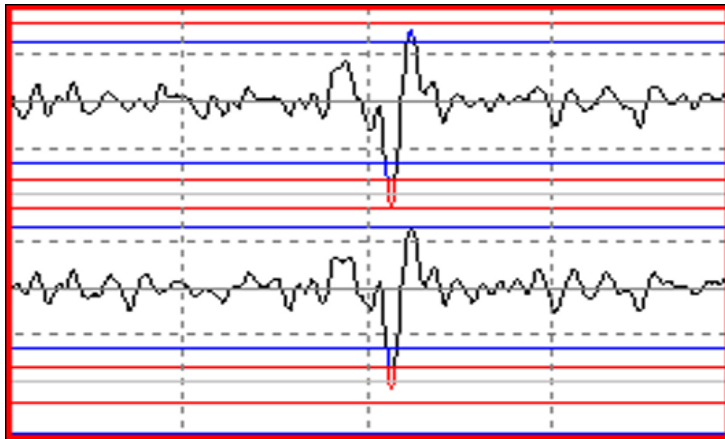
Idealerweise Durchführung in Sperrzeit 8h

1.	Zusammenfassung	2
<b>2.</b>	<b>Ausgangslage</b>	<b>4</b>
2.1	Folgen von Schlammstellen	5
2.2	Entstehung von Schlammstellen	6
2.3	Bisherige Maßnahmen	9
3.	Zielsetzung und Anforderungen	12

# Schlammstellen führen über Gleislagefehler zu La-Stellen

## Ausgangslage

Im Bereich von Schlammstellen sind zumeist Gleislagefehler in der Längshöhe oder gegenseitigen Höhe zu erkennen.



**Gleislagefehler führen i.d.R. zu Geschwindigkeitsreduktion der Züge** ggü. der ausgelegten Regelgeschwindigkeit auf dem betroffenen Streckenabschnitt, sog. La-Stelle (Langsamfahrstelle)

# Schlammstellen können unterschiedliche Intensitäten haben

## Ausgangslage



**Austritt von  
Schlamm über  
wenige Schwellen**



**Einseitige  
Schlammstelle**

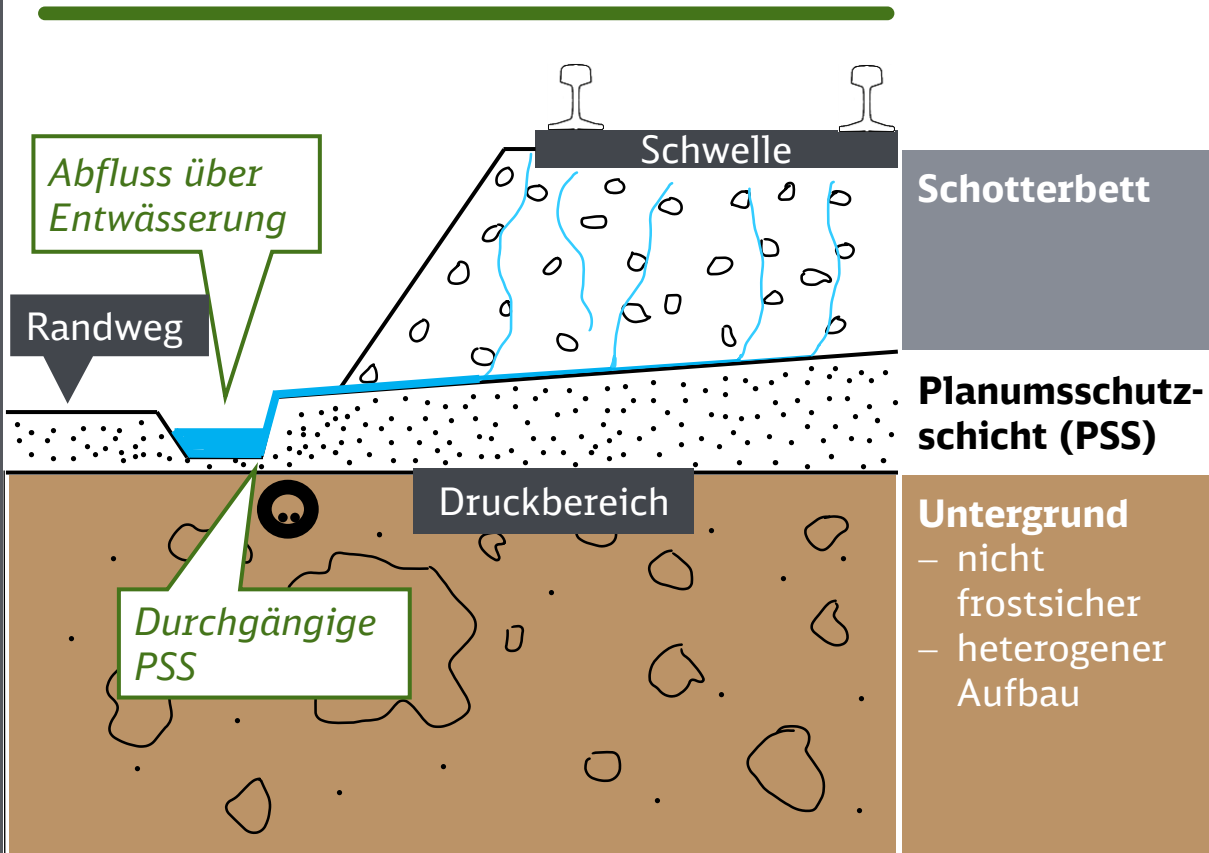


**Ausgeprägte  
Schlammstelle  
am Bahnübergang und  
im Bereich von  
Gleisschaltmitteln**

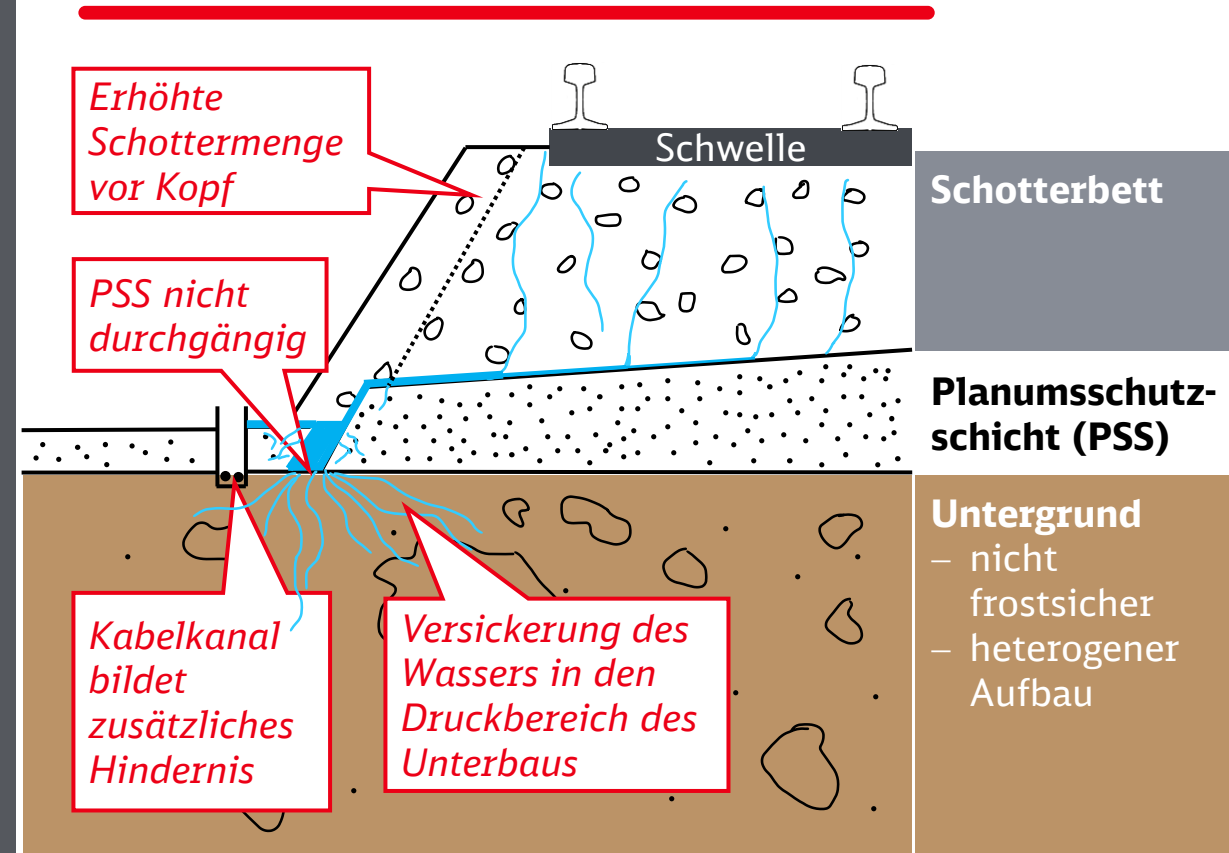
# Gestörte Entwässerung ist eine häufige Ursache

Vergleich Querschnitt am Beispiel mit Planumsschutzschicht

## Soll-Querschnitt



## Beispiel möglicher fehlerhafter Querschnitt



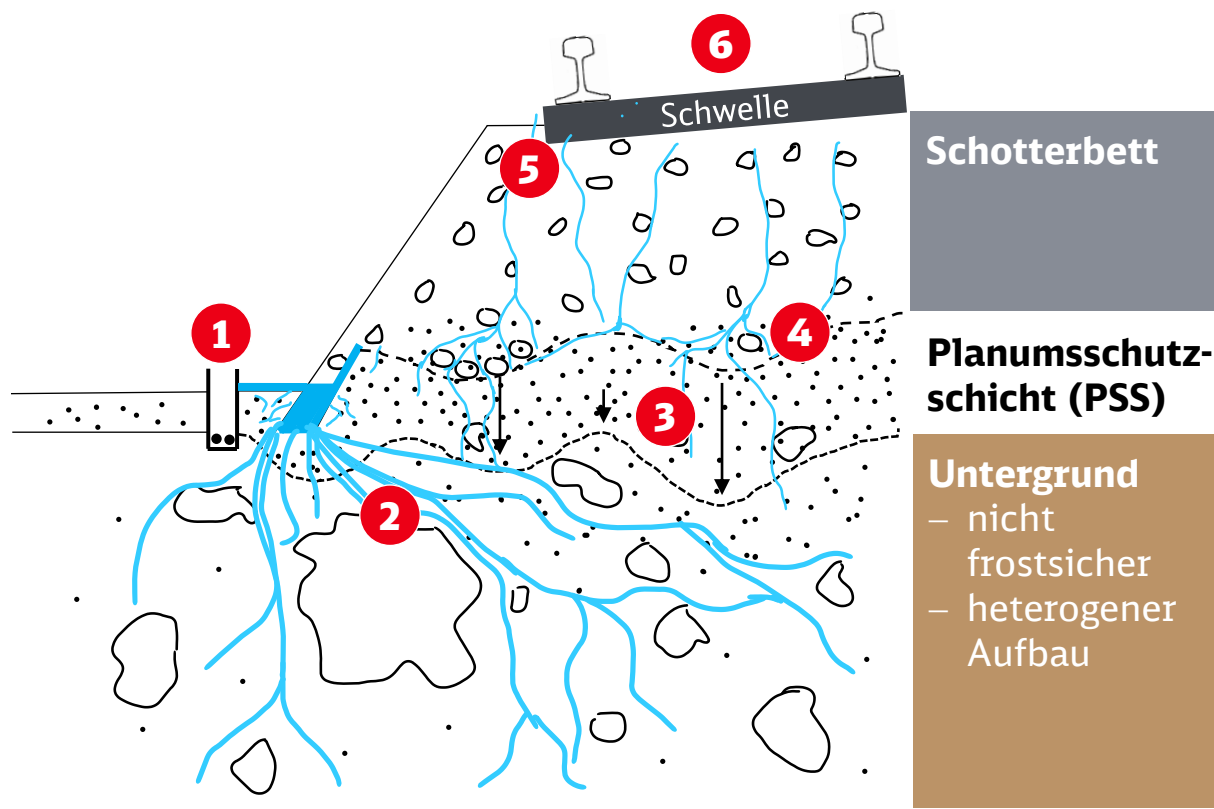
Quelle: DB InfraGO

Hinweis: stark vereinfachte Darstellung zur Illustration, die Darstellung entspricht nicht vollumfänglich dem gültigen Ausrüstungsstandard der DB InfraGO AG für Regelbettungsquerschnitte

# Gestörte Entwässerung verursacht Schlammstelle

## Ursachen-Wirkungskette fehlerhaften Unterbau

### Beispiel mögliche Ursachen/Wirkungen



- 1 Kabalkanal und nicht angeschlossener Randweg **verhindern** den **Abfluss von Oberflächenwasser**
- 2 Regenwasser **durchweicht** zunehmend den **Untergrund** inkl. PSS
- 3 Die **Tragfähigkeit** des Unterbaus **lässt nach**, durch Heterogenitäten findet eine ungleichmäßige Setzung statt. Schichtgrenzen schwinden Zusehens.
- 4 Das Gefälle wird durch **Schottersäcke** unterbrochen, Wasser staut sich auf der PSS, diese durchweicht.
- 5 Schotter „sackt“ in PSS, durch die Durchmischung beschleunigt sich der Prozess. **Gleislagefehler entstehen.**
- 6 Durch **Stopfarbeiten** wird das feinkörnige Material weiter nach oben befördert, der **Prozess beschleunigt** sich.



# Aktuelle Instandhaltungsmaßnahmen sind i.d.R. ohne nachhaltige Wirkung oder erfordern lange Gleis-Sperrzeiten

## Kurzfristige Instandhaltung

- Maschinelles Stopfen oder Handstopfen
- Einzelfehlerbeseitigung durch kleine Instandhaltungsteams

**Diese Maßnahmen dienen i.d.R. keiner nachhaltigen Fehlerbeseitigung**

## Langfristige Instandhaltung

- Schotter erneuern
- Tiefenentwässerung instand setzen
- Planumsschutzschicht erneuern
- Planum wieder herstellen

**Diese Maßnahmen erfordern i.d.R. mit aktuellen Bauverfahren eine Sperrzeit von größer 8h**

# Nachhaltige Lösungen erfordern meistens Maßnahmen zur Vermeidung zukünftiger Störungen der Entwässerung

Durch eine **nicht funktionsfähige Entwässerung** verbleibt Oberflächenwasser im Oberbau und **kann zu Schlammstellen führen**

**Verschlammtes Entwässerungsrohr**



**Gestörte Entwässerung, z.B. durch Abfälle im Entwässerungsschacht**



**Für eine nachhaltige Fehlerbeseitigung** sind Maßnahmen zur **Vermeidung zukünftiger Ursachen** zur Störung der Entwässerung erforderlich

# Aktuell werden z.B. Geokunststoffe zur Vermeidung zukünftiger Störungen eingebaut – jedoch zeitaufwendiges Bauverfahren

## Geokunststoffe

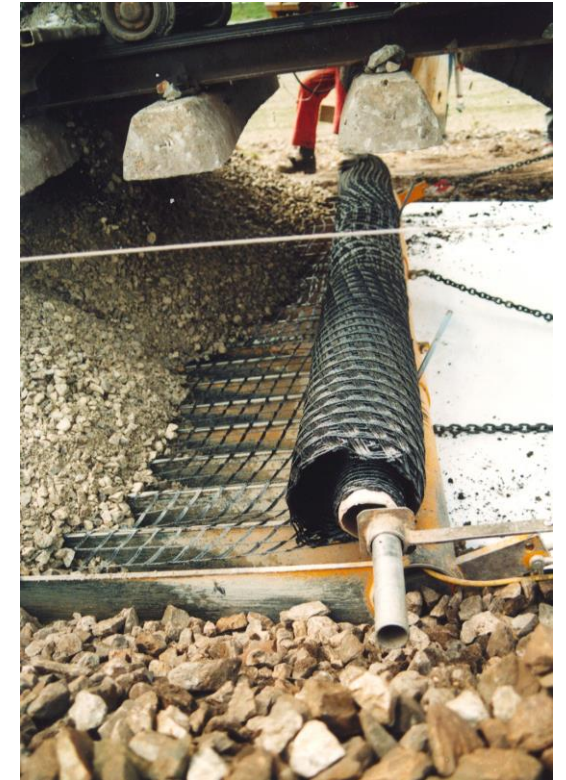
Im Eisenbahnbau dürfen nur Geokunststoffe eingebaut werden, die für den jeweiligen Anwendungsfall die „Prüfungsbedingungen für Geokunststoffe im Zulassungsverfahren des EBA“ erfüllen und eine herstellerbezogene Produktqualifikation haben. Geotextilien müssen nach DB-Richtlinien geeignet und zugelassen sein.

**Aktuelle Bauverfahren zum Einbau von Geokunststoffen** sind i.d.R. zu zeitintensiv und können nicht in einer Standard-Sperrzeit von 8h umgesetzt werden.

### Vliesstoffe



### Geogitter



Tragschichtsystem mit Geogitter und Geovlies

© Plasser & Theurer

- |           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| 1.        | Zusammenfassung                                 | 2         |
| 2.        | Ausgangslage                                    | 4         |
| <b>3.</b> | <b>Zielsetzung und Anforderungen</b>            | <b>12</b> |
| 3.1       | Zielsetzung und Beispiele für neue Bauverfahren | 13        |
| 3.2       | Anforderungen an Bauverfahren                   | 16        |

# Gesucht: innovative Bauverfahren für Schlammstellen

## Übergeordnete Zielsetzung



Einsatz bzw. Entwicklung von geeigneten Bauverfahren zur nachhaltigen Beseitigung von La-Stellen durch Schlammstellen in kurzen Sperrpausen (idealerweise maximal 8h, ggf. auch in mehreren Schichten)

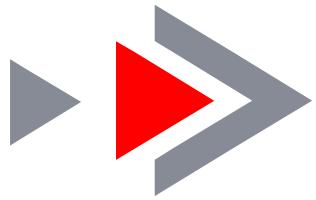
Die nachhaltige Beseitigung von Fehlern in einzelnen Anlagenbestandteilen lässt sich i.d.R. zeitnah und in kürzeren Sperrpausen (8h) realisieren. Der Fokus liegt hier eher darauf die Eingriffszeit mit einfachen Mitteln zu reduzieren.

Die nachhaltige Beseitigung von Gleislagefehler stellt dagegen eine Herausforderung dar. Um keine Symptombekämpfung durchzuführen (z.B. ausschließlich Stopfarbeiten) müssen hier zunächst die überlagernden Bestandteile entfernt werden (Schiene, Schwelle, Schotter).

Innovative Bauverfahren sollen Möglichkeiten bieten den Prozess zu beschleunigen und damit die Verfügbarkeitseinschränkungen bei gleichzeitiger nachhaltiger Verbesserung zu minimieren.

# Neben Beschleunigung auch Ansätze zur Stabilisierung gesucht

## Zielsetzung und erste Ideen zu möglichen Bauverfahren



### Beschleunigung bestehender Neubau-/Ersatzmaßnahmen

**Beseitigung** von Schlammstellen **mit Gleissperrung** von idealerweise **max. 8h** (ggf. auch schichtweise)

#### Beispielhafte Ideen

- Automatisierung, Beschleunigung, Parallelisierung von Arbeitsschritten, z.B. durch neue Logistikkonzepte/-züge, neue Baumaschinen
- Herstellung/Entstörung Entwässerungssystem (größtenteils) außerhalb Gleisbett



### Neue Verfahren zur Stabilisierung Schlammstellen

**Stabilisierung** von Schlammstellen **mit temporärer Vermeidung/Entfall Geschwindigkeitsreduktion**

#### Beispielhafte Ideen

- Produkte zur Stabilisierung Unter-/Oberbau
- Einbau zusätzliche Entwässerung-Elemente
- Einsatz temporärer Platten-Lösungen

**Zusätzlich: Produkte zur digitalen Live-Dokumentation Maßnahmen**

### Bauverfahren zur dauerhaften Beseitigung Schlammstelle und La-Stelle

- **Gesuchte Lösungsoptionen sind innovative Bauverfahren/-prozesse, die nachhaltig (dauerhaft) Schlammstellen mit einer Gleissperrung (Sperrpause) von idealerweise max. 8h beseitigen**
- **Beispielhaft folgende Ideen**
  - **Beschleunigung bisheriger Sanierungsarbeiten**
    - Prozess-Schritte: u.a. Schienen heraustrennen, bestehenden Oberbau entfernen, Schutzschicht entfernen, ersten 20 cm Unterbau entfernen und Unterbau, Schutzschicht sowie Oberbau neuherstellen sowie Schienen wieder einbauen und überprüfen
    - Mögliche Lösungsansätze: Neue Logistikkonzepte/-züge, neue Baumaschinen (z.B. zur Automatisierung, Beschleunigung, Parallelisierung von Arbeitsschritten), ...
  - **Nachträgliches Entwässerungssystem einbauen**
  - **Komponenten Entwässerungssystem außerhalb Gleisbett herstellen/entstören**

### Bauverfahren zur Stabilisierung Schlammstelle und Vermeidung/Entfall La-Stelle

- **Gesuchte Lösungsoptionen sind innovative Bauverfahren/-prozesse, die die zumindest mittelfristig die Schlammstelle soweit stabilisieren, dass keine Geschwindigkeitsreduktion erforderlich ist, bis zu einem späteren Zeitpunkt eine große Maßnahme zur kompletten Sanierung/Ersatz vom betroffenen Ober-/Unterbau erfolgt**
- **Beispielhaft folgende Ideen**
  - Produkte zur Stabilisierung Unter-/Oberbau
  - Zusätzliche Entwässerung-Elemente einbauen
  - Einsatz temporärer Platten-Lösungen

# Gesucht sind zeiteffiziente und nachhaltige Bauverfahren

## Kern-Anforderungen an gesuchte Produkte/Produkt-Konzepte

### Beschleunigung bestehender Neubau-Ersatzmaßnahmen Schlammstellen und Gleis-Entwässerung

- Keine bisher beauftragten Produkte zur Oberbau-Instandhaltung durch DB InfraGO<sup>1</sup>

- Bedarf Gleissperrung von max. 8h (Idealfall) oder bis max. 48h Sperrzeit

- Nachhaltige Beseitigung Schlammstelle und Ursache

- Bei gleisgebundenen Produkten: Einsatz zugelassener Fahrzeuge (z.B. Tragwagen)

- Erfüllung Anforderungen relevanter DB-Richtlinien

### Stabilisierung von Schlammstellen mit temporärer Vermeidung/Entfall Geschwindigkeitsreduktion

- Temporäre Stabilisierung und Entfall La-Stelle bis zur Regelinstandsetzung

### Live-Dokumentation der entsprechenden Maßnahmen

Dokumentation Arbeitsphase bzw. (Zwischen-)Ergebnisse, z.B.

- Neigung, Verdichtung und Feuchtigkeit PSS bei Einbau
- Maßnahmen zur Entwässerung (Instandsetzung und nachhaltige Vermeidung Ursachen)
- Korrekter Einbau Geotextilien (Überlappungen)
- Einsatz neuer bzw. gereinigter Schotter sowie korrektes Stopfen

**Im Rahmen der Markterkundung ist auch das Einreichen von Produkten/Produkt-Konzepten möglich, die einzelne Teil-Aspekte leisten bzw. (bisher) nicht alle Anforderungen in vollem Umfang erfüllen**

(1) in Form von etablierten und gängigen Bauverfahren im Einsatz durch DB InfraGO bzw. bis 2023 DB Netz

Quelle: DB InfraGO