



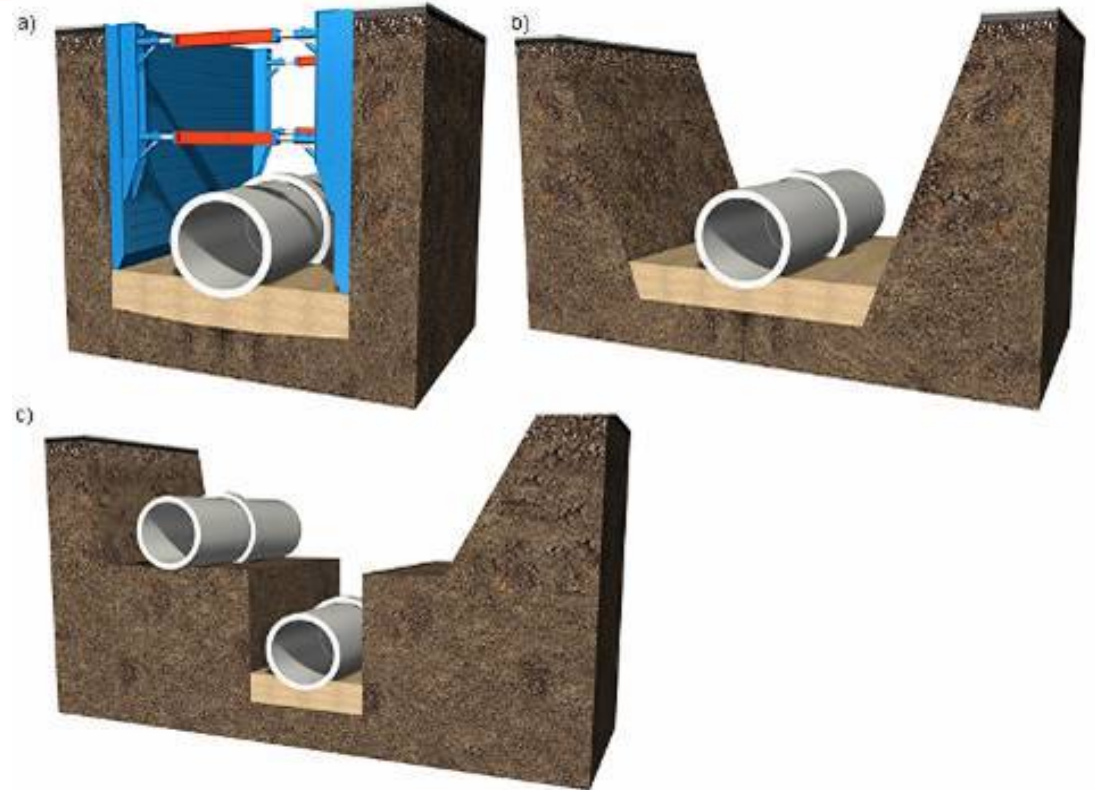
Offene Bauweise

Fehlervermeidung und neue Rohrtypen

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karsten Körkemeyer

Offene Bauweise - Arbeitsablauf

1. Offene Bauweise



- a) Leitungsgruben mit Verbau
- b) Leitungsgruben mit Böschung
- c) Stufengruben

Offene Bauweise - Ausführungsfehler

1. Offene Bauweise

- **Fehlerhafte Ausbildung der Leitungszone bzw. Abweichungen von den Vorgaben der statischen Berechnung der Rohre sowie ungeeignete Verfüllmaterialien.**
- Wahl eines Verbausystems, welches nicht den Vorgaben der Rohrstatik entspricht
- Nichteinhaltung des Plangefälles mit der Folge von Unterbögen
- Nichtgelenkiger Anschluss der Rohre an Schächte und Bauwerke mit der Folge von Rissen im Einbindungsbereich
-

Leitungszone/Hauptverfüllung

DWA-A 139 (01.2010)

**Verdichtungsanf. nach
ZTV A-StB**

**0,5 m u. Planum
G1/G2/V1 → 100%
G3/V2/V3 → 98%**

2. Offene Bauweise – Rohr-Boden-System

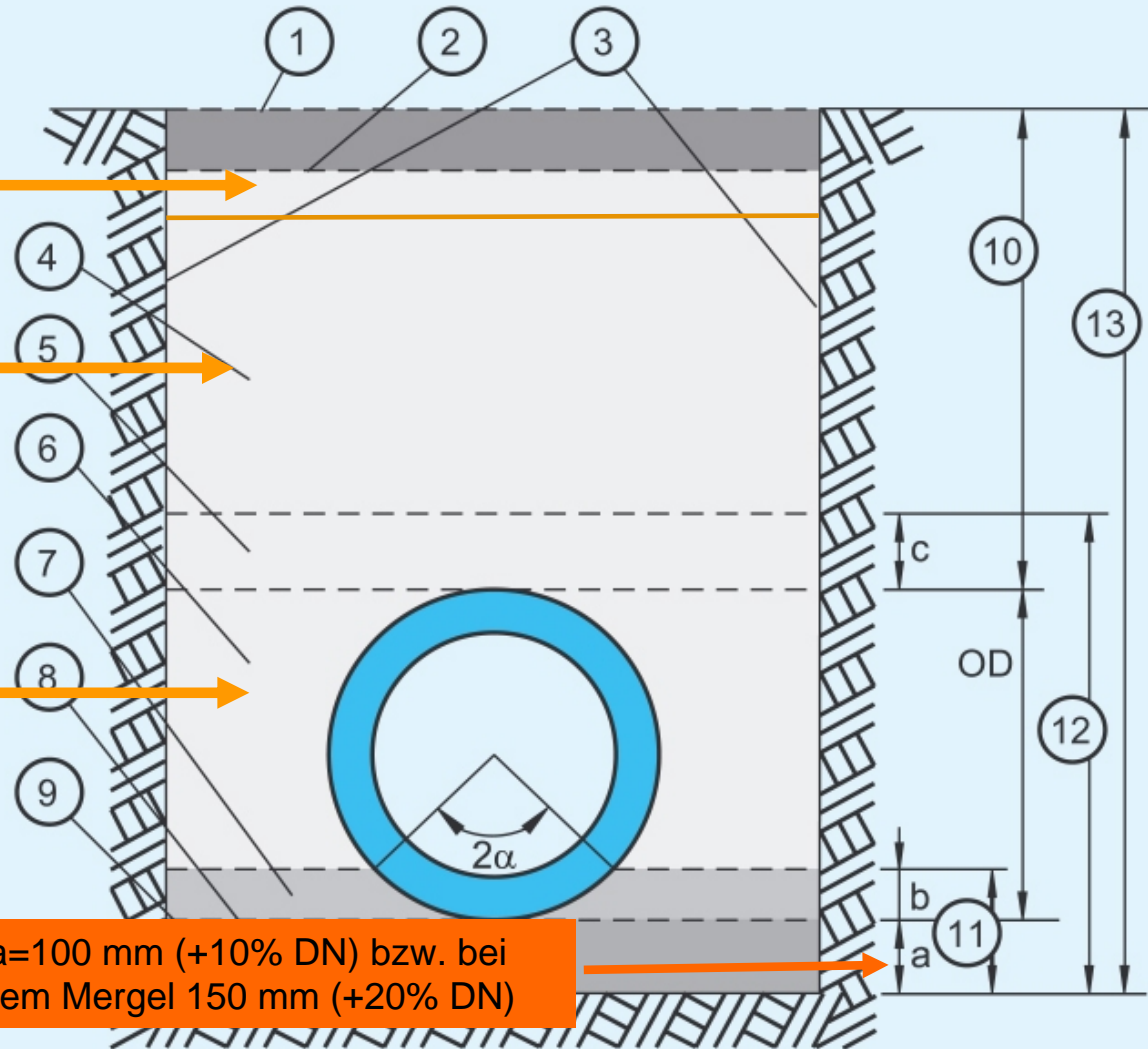
- 1 Oberfläche
- 2 Unterkante der Straßendecke
soweit vorhanden
- 3 Grabenwände
- 4 Hauptverfüllung
- 5 Abdeckung
- 6 Seitenverfüllung
- 7 Obere Bettungsschicht
- 8 Untere Bettungsschicht
- 9 Grabensohle
- 10 Überdeckungshöhe
- 11 Dicke der Bettung
- 12 Dicke der Leitungszone
- 13 Grabentiefe
- a Dicke der unteren Bettungsschicht
- b Dicke der oberen Bettungsschicht
- c Dicke der Abdeckung

**Schicht 4
G1/V1 → 97%
G2/V1 → 98%
G3/V2/V3 → 95%**

**Schichten 5,6,7,8
G1/G2/V1 → 97%**

**Gründung
G1/G2/V1 → 97%**

Empfehlung a=100 mm (+10% DN) bzw. bei
Fels und steifem Mergel 150 mm (+20% DN)

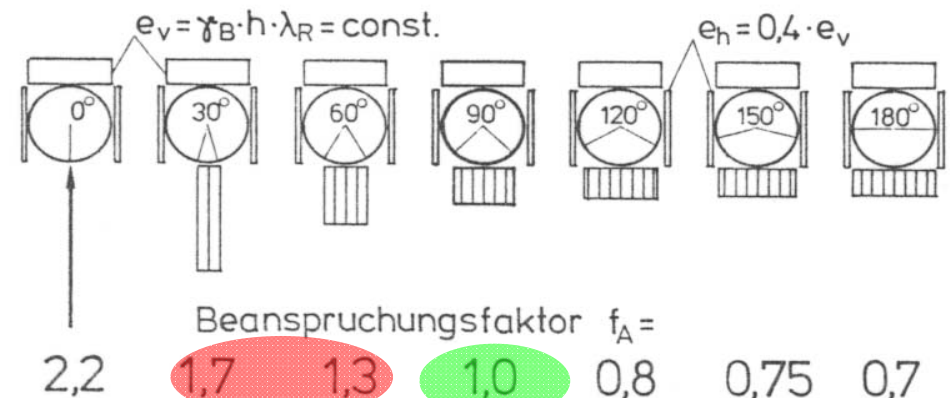
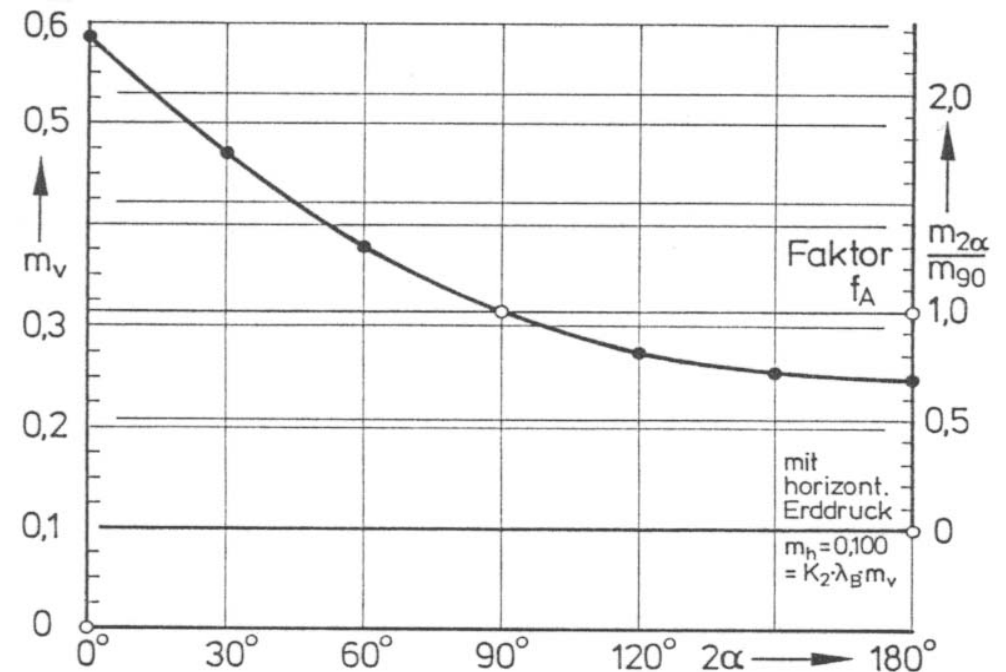


Ausführung der Bettung

DWA-A 139 (01.2010)

3. Einbauqualität

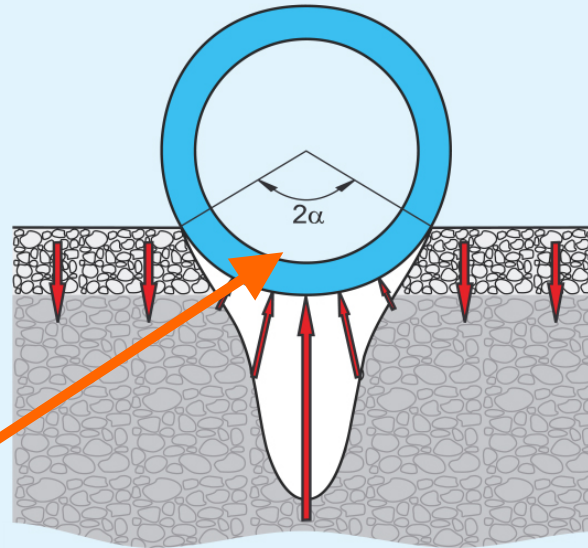
Einfluss des Auflagerwinkels
 2α auf die Beanspruchung
 des Rohres bei unveränderter
 Belastung, ausgedrückt
 durch den Momentenbeiwert
 m_v und f_A .



Ausführung der Bettung DWA-A 139 (01.2010)

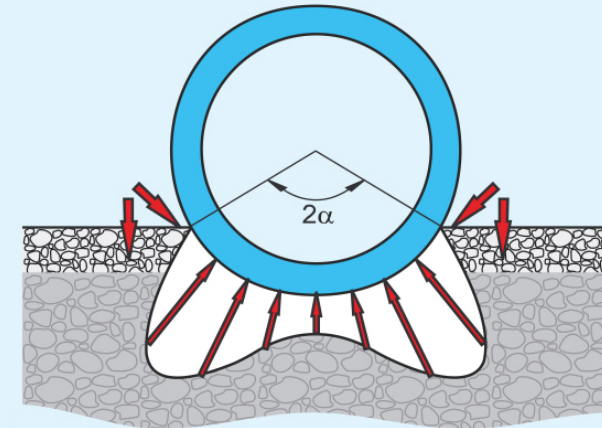
3. Einbauqualität

Auflagewinkel bzw.
Bettung gemäß
statischer
Berechnung wird
nicht realisiert!!



falsch:

- hoch verdichtete Grabensohle
- schlecht verdichtete obere Bettungsschicht



richtig:

- etwas aufgelockerte Grabensohle
- gut verdichtete obere Bettungsschicht

Quelle: FBS-Handbuch

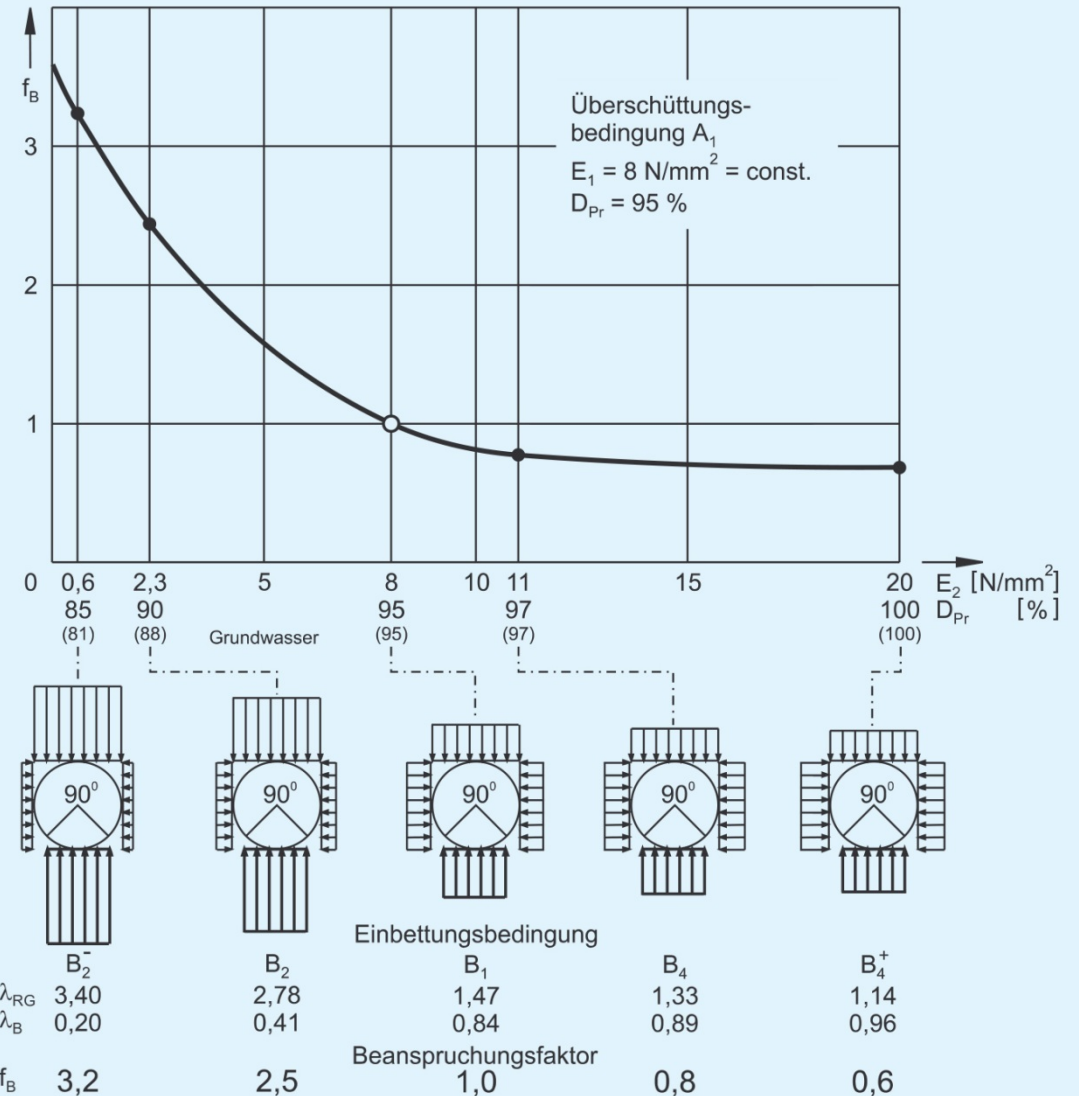
Spannungsverteilung bei falscher und richtiger Bettung

Ausführung der Seitenverfüllung DWA-A 139 (01.2010)

3. Einbauqualität

**Einfluss der
Seitenverfüllung bei
unveränderter Bettung
(Auflagerwinkel) auf die
Belastung des Rohres**

→ **Lastkonzentration!!!**



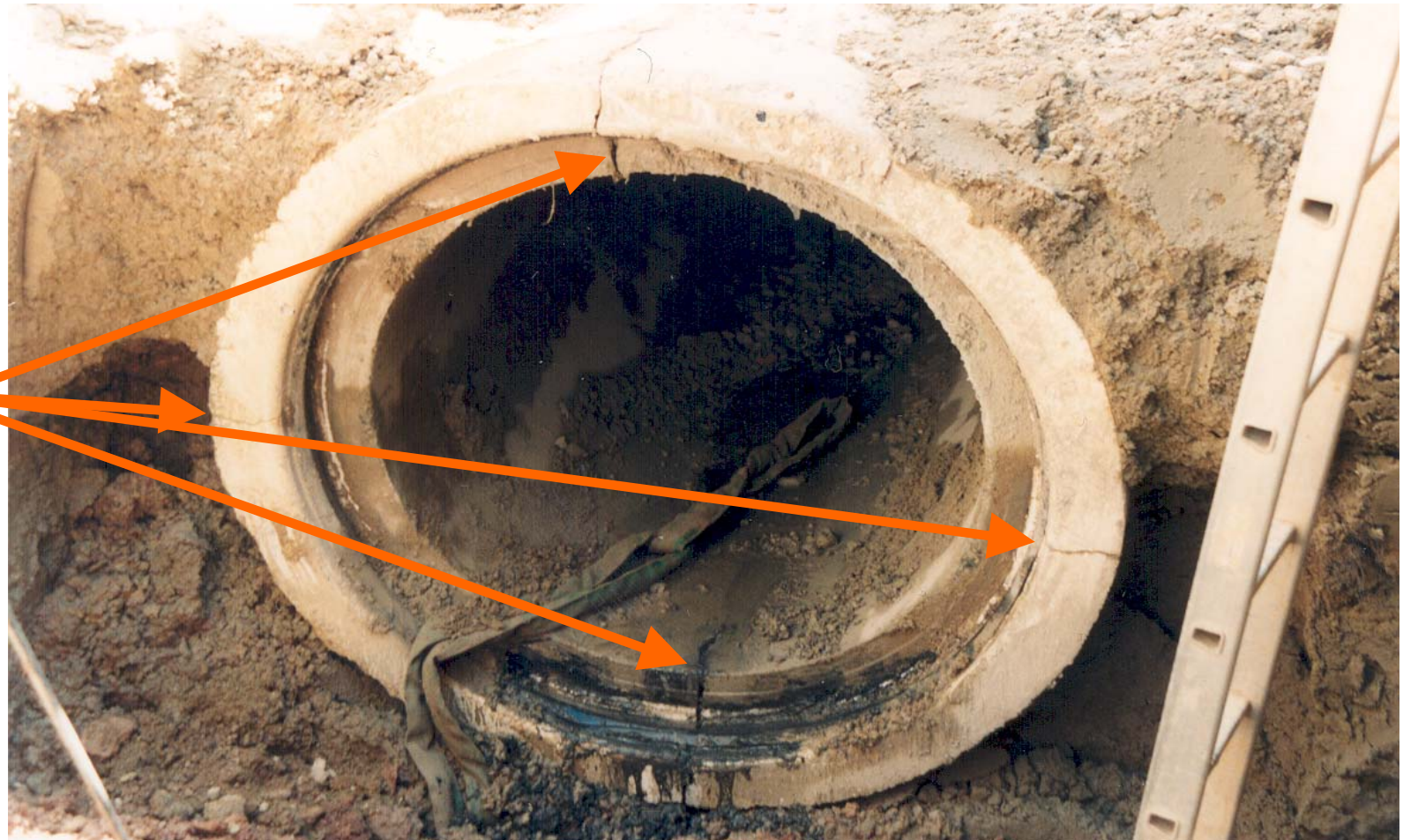
Quelle: FBS-Handbuch

Ausführung der Seitenverfüllung und Bettung Missachtung von DWA-A 139 (01.2010)

Überbeanspruchung eines Kreisrohres infolge einer fehlerhaften Bettung und Seitenverfüllung

3. Einbauqualität

Typisches Rißbild
→ 4 Längsrisse



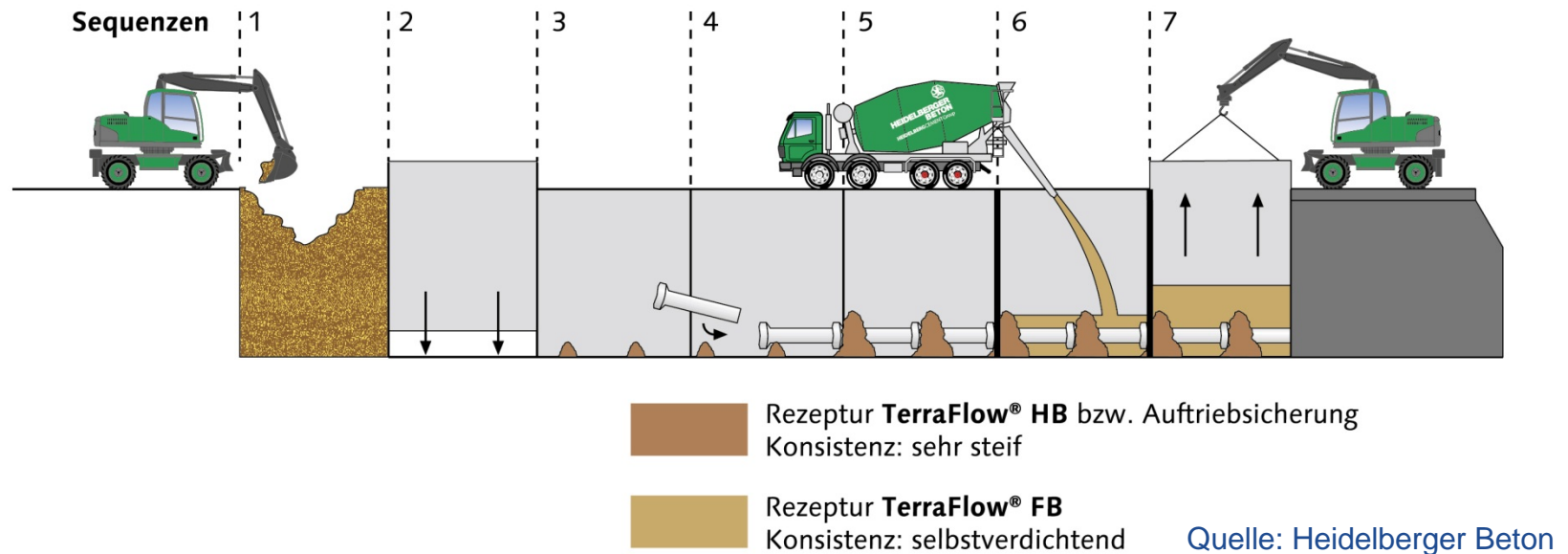
Selbstverdichtende, fließfähige Verfüllmaterialien

DWA-A 139 (01.2010)

DWA-A 139: (...) „Zur Herstellung von Leitungszone und Hauptverfüllung stehen als Sonderverfahren *fließfähige selbstverdichtende Verfüllmaterialien* zur Verfügung.“

(Def. der FGSV e.V.: zeitweise fließfähige, selbstverdichtende Verfüllbaustoffe aus Böden und Baustoffen)

4. Fehlervermeidung



Arbeitsablauf bei der Verfüllung eines Leitungsgrabens mit fließfähigem Verfüllmaterial

Selbstverdichtende, fließfähige Verfüllmaterialien DWA-A 139 (01.2010)



Qualität der Ausführung geregelt in
DWA-A 139 und in den Güte- und
Prüfbestimmungen Flüssigboden der
RAL Gütegemeinschaft Flüssigboden
(RAL GZ 507)

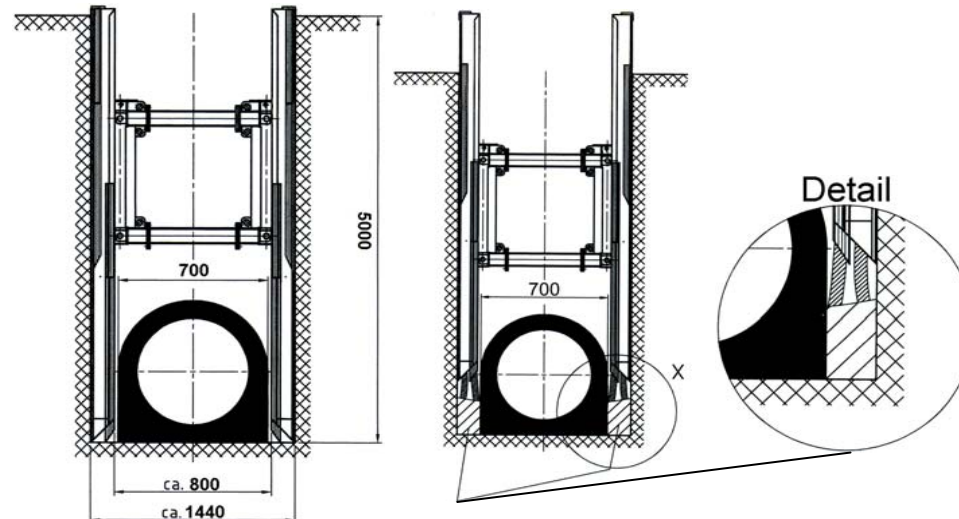


Optimierung der Rohrgeometrie

Konzept:

- Rohrquerschnitt mit nahezu vertikalen Seitenwänden
- Ebene Auflagerfüße (definierte Lastübertragung und Auflagerwinkel)
- Optimierung der Wanddicken (optimales Verhältnis von Tragfähigkeit und Gewicht)
- Einfacher Einbau
- Einfache sichere Rohrverbindungstechnik
- Bei sehr aggressiven Abwässern: PE-HD-Inliner

4. Fehlervermeidung



Optimierung der Rohrgeometrie PERFECT PIPE System

Bsp. DN 600; Belastung Erdüberdeckung $H_u=4,50$ m; Verkehr SLW 60

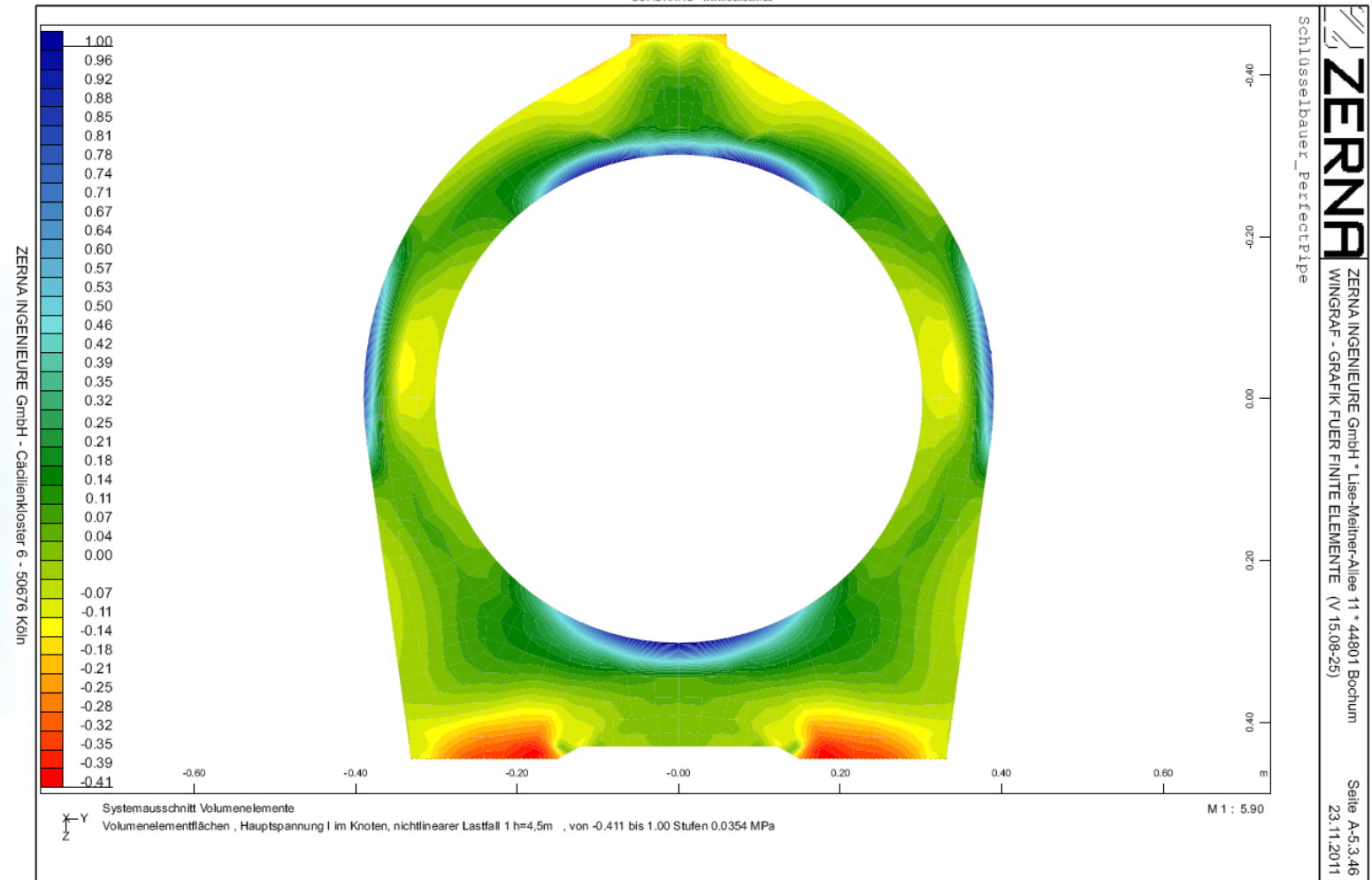
$$\sigma_{BZR} = 1,20 \text{ N/mm}^2 < 3,375 \text{ N/mm}^2 [6,0 \cdot 0,9/1,6]$$

SOFISTIK AG - www.sofistik.de

4. Fehlervermeidung



Quelle: ZERNA Ingenieure GmbH, Bochum



Optimierung der Rohrgeometrie PERFECT PIPE System

4. Fehlervermeidung



- Einbau einer PE-HD-Korrosionsschutzauskleidung möglich (PERFECT PIPE+)
- Scherlastbolzen zur Vermeidung von Scherlasten auf die Rohrverbindung und zur Verbesserung der Einbaueigenschaften

Quelle: Schlüsselbauer / Betonwerk Müller



Optimierung der Rohrgeometrie PERFECT PIPE System

4. Fehlervermeidung

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsnummer:
Z-42.1-505

Antragsteller:
Betonwerk B. Müller GmbH
Gewerbegebiet Heid
Ambros-Nehren-Straße 7
77855 Achern

Zulassungsgegenstand:
Abwasserrohre aus Beton oder Stahlbeton mit und ohne Korrosionsschutzauskleidung in den
Nennweiten DN 200 bis DN 600 mit der Bezeichnung "Perfect Pipe" und "Perfect Pipe+"

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst acht Seiten und sechs Anlagen.



Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten
Bautechnisches Prüfamt
Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts
Mitglied der ECOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum: 24.09.2013 Geschäftszeichen: III 55-1.42.1-11/12

Geltungsdauer
vom: **24. September 2013**
bis: **24. September 2018**



DIBt

DIBt | Kolonnenstraße 30 B | D-10829 Berlin | Tel.: +49 30 78730-0 | Fax: +49 30 78730-320 | E-Mail: dibt@dibt.de | www.dibt.de

Hersteller:
Betonwerk B. Müller GmbH, Achern
DIBt-Zulassung: Z-41.1-505

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Weitere Informationen unter:

<http://www.bauing.uni-kl.de/baubetrieb/>