

VORSTELLUNG DER NEUEN GÜTERICHTLINIE „ROHRE, SCHÄCHTE UND BAUTEILE AUF DEPONIEEN“



M. Sc. Manuel Winkler

Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim
Zentrale Unterstützungsstelle Abfall, Gentechnik und
Gerätesicherheit (ZUS AGG)



Dipl.-Ing. (FH) Jörg Kässinger

Ingenieurgesellschaft Prof. Czurda & Partner mbH



21. Leipziger Deponiefachtagung

11. und 12. März 2025

Ständige Mitarbeiter der Güterichtlinie mit Stand Oktober 2024:

- Dipl.-Ing. Falk Fabian, Stuttgart/Karlsruhe
- Dipl.-Ing. Heike Frank, Wölfersheim
- Ing. Birgit Großmann, Neumünster
- Dipl.-Ing. (FH) Stefan Schatz, Augsburg
- Dipl.-Ing. Armin Stegner, Nürnberg
(beratende Funktion)
- Dipl.-Ing. Helmut Zanzinger, Würzburg
(künftig nicht mehr im AK tätig)
- Dipl.-Ing. (FH) Jörg Kässinger, Karlsruhe (**Obmann AK**)
- Dipl.-Ing. Carsten Lesny, Essen
- Dipl.-Ing. Detlef Löwe, Herten
- Dipl.-Ing. (FH) Harald Pfaller, Augsburg
- Dipl.-Min. Wolfgang Ruthmann,
Magdeburg/Sülzetal
- Dipl.-Ing. (FH) Thomas Engel, Kirn
- Dipl.-Ing. (FH) Jörn Tarnowski, Oststeinbeck
- M. Sc. Manuel Winkler, Hildesheim

- Fortschreibung der „**SKZ/TÜV-LGA Güterichtlinie Rohre, Schächte und Bauteile auf Deponien**“ (Stand: **Juni 2017**) in 17 Arbeitskreissitzungen sowie mehreren Kleingruppensitzungen
- Vorstellung der Zwischenergebnisse (Güterichtlinie, Stand: Oktober 2023) auf dem **33. Karlsruher Deponie- und Altlastenseminar** (18. und 19. Oktober 2023)
- Sitzung zur Endabstimmung der fortgeschriebenen Güterichtlinie im **Februar 2024**
 - Weitere Überarbeitung Anforderungs- und Prüftabellen in Anhang 4
 - Redaktionelle Anpassungen
 - Modifizierung des Titelsbilds

➤ **Konsolidierte Fassung der Güterichtlinie „Rohre, Schächte und Bauteile auf Deponien“ (GRL RSB) mit Stand Oktober 2024**

- 04.12.2024: Weiterleitung der GRL RSB (Oktober 2024) durch den AK RSB an die **LAGA-Ad-AG „Deponietechnik“**
- Die sich im Zusammenhang mit der GRL RSB (Oktober 2024) ergebenden Änderungen des BQS 8-1 wurden auf der Dezembersitzung der Vollversammlung der Ad-hoc-AG (11./12.12.2024) in einen **Entwurf des BQS 8-1** eingearbeitet (Stand: 11.12.2024) und **beschlossen**
- Zuleitung Entwurf BQS 8-1 (11.12.2024) und GRL RSB (Oktober 2024) an den **Abfalltechnikausschuss (ATA)** der LAGA
- **104. ATA-Sitzung am 29./30.01.2025: Zustimmung** Entwurf BQS 8-1 (11.12.2024) i. V. m. der GRL RSB (Oktober 2024)
- Beginn **LAGA-Umlaufverfahren** vom 24.02.2025 bis 10.03.2025

- **Veröffentlichung BQS 8-1** (11.12.2024) und **GRL RSB** (Oktober 2024) auf der LAGA-Homepage:

<https://www.laga-online.de/Publikationen-50-Informationen-Bundeseinheitliche-Qualitaetsstandards.html>

- **Mit Veröffentlichung stellt gemäß BQS 8-1 die GRL RSB (Oktober 2024) den neuen bundeseinheitlichen Qualitätsstandard für Rohre, Schächte und Bauteile auf Deponien dar**

Die neue GRL RSB (Oktober 2024) enthält inhaltliche Fortschreibungen und Anpassungen in den folgenden Punkten:

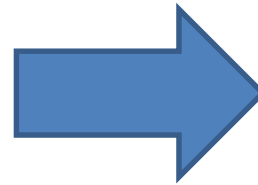
- 1 neuer Titel + modifiziertes Titelbild
- 2 Werkstoffe (Kunststoffe – Polyethylen PE)
- 3 Produkte
 - 3.1 Sickerwasserrohre
 - 3.2 a-Maß PE-Schweißung
- 4 Planung und Bauausführung von Rohren, Schächten und Bauteilen
- 5 Anhänge 1 – 7

1. NEUER TITEL + MODIFIZIERTES TITELBILD

~~SKZ/TÜV-LGA~~ Güterrichtlinie

Rohre, Schächte und Bauteile auf Deponien

Juni 2017



Güterrichtlinie

Rohre, Schächte und Bauteile auf Deponien

Oktober 2024



Vorstellung der neuen Güterrichtlinie „Rohre, Schächte und Bauteile auf Deponien“

21. Leipziger Deponiefachtagung, 11. und 12. März 2025, M. Sc. M. Winkler / Dipl.-Ing. (FH) J. Kässinger

- neue Rohre, Schächte und Bauteile, die in Deponieabdichtungssystemen eingesetzt werden, bestehen grds. aus **Kunststoff** oder **Beton**
- Als Kunststoffwerkstoff wird i. d. R. **Polyethylen (PE)** eingesetzt
- **Polypropylen (PP)** und **glasfaserverstärkte Kunststoffe (GfK)** zumeist **Sonderanwendungen**
- **Streichung Werkstoffe PP und GfK in der aktuellen GRL RSB**
 - Urspr. Kapitel 2.1.2 Polypropylen + Prüftabelle 3 Anhang 4 (Prüfungen PP-Rohre im Rahmen WPK)

- **Festlegung**, dass in **Basisabdichtungssystemen PE 100-RC-Materialien** (Resistant to Crack) zu **verwenden sind** (ehemalige Formulierung: *vorzugsweise*)
- **Ergänzung**, dass zum Nachweis des **Widerstands gegen langsame Rissfortpflanzung** neben dem Full-Notch-Creep-Test (FNCT) auch **alternative Prüfungen** möglich sind:
 - **Accelerated Full-Notch-Creep-Test (AFNCT)**
 - **Accelerated Creep-Test, Standzeit (ACT)**
 - **Strain Hardening Test (SHT)**
 - **Cracked Round Bar Test (CRB)**

2. WERKSTOFFE – KUNSTSTOFFE - PE – NACHWEISE BESTÄNDIGKEIT

- Die Einleitung der GRL RSB enthält folgenden Satz:

*„Die Einhaltung der Anforderungen dieser Güterichtlinie und die vorliegenden Erfahrungen mit dem dieser Güterichtlinie zu Grunde liegenden **Werkstoff PE 100** lassen nach derzeitigem Kenntnisstand erwarten, dass eine **Beständigkeit** der daraus gefertigten Produkte **von mehr als 100 Jahren für Dauertemperaturen bis 40°C** am Werkstoff erreicht werden kann.“*

- Hierzu sollten **ergänzende Nachweise über die Beständigkeit gegen thermisch oxidativen Abbau und gegen das Auslaugen von Stabilisatoren** geführt werden
- Sachverhalt bisher dem Kapitel 2.1.1 Polyetyhlen (PE) als **Hinweis** angehängt

2. WERKSTOFFE – KUNSTSTOFFE - PE – NACHWEISE BESTÄNDIGKEIT

*„Zukünftig sollen **ergänzend Nachweise über die Beständigkeit gegen thermisch oxidativen Abbau und gegen das Auslaugen von Stabilisatoren** geführt werden, zum Beispiel Untersuchungen in flüssigen Medien unter Druck mit Sauerstoffbeaufschlagung und höherer Temperatur im **Hochdruckautoklav**. Ergebnisse derartiger Untersuchungen liegen zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Güterichtlinie für keinen Werkstoff vor und werden erst nach Vorlage von Ergebnissen in die Fortschreibung der Güterichtlinie aufgenommen.“*

➤ **Hinweis wurde in der aktuellen GRL RSB gestrichen!**

- Der **sachliche Aspekt** der Nachweisführung der Beständigkeit **verbleibt als Merkmal** weiterhin in der GRL RSB
- Die eigentliche **Methode** wurde aus der GRL RSB **ausgelagert** und die **Anforderungen und Bedingungen an die Nachweisführung zur Beständigkeit** wurden in den **BQS 8-1 (Stand: 11.12.2014)** mitaufgenommen

2. WERKSTOFFE – KUNSTSTOFFE - PE – NACHWEISE BESTÄNDIGKEIT

- Ergänzung in Kap. 2.1.1:

*„Ergänzende Untersuchungen zur Beständigkeit gegen thermisch oxidativen Abbau und gegen das Auslaugen von Stabilisatoren können zur Nachweisführung mit herangezogen werden.
Anforderungen an die Nachweisführung werden gemäß Anhang 1 Nummer 2.1.2 Satz 2 DepV im Bundeseinheitlichen Qualitätsstandards 8-1 ,Rohre, Schächte und Bauteile in Basis- und Oberflächenabdichtungssystemen von Deponien‘ festgelegt.“*

➤ **Neues „Kapitel 3.1 Beständigkeit“** im BQS 8-1 (Stand: 11.12.2024) enthält **konkretisierende Angaben zur Nachweiskonzeption**

3. PRODUKTE – 3.1 SICKERWASSERROHRE

- Begriff **Elektromuffenschweißen** ersetzt durch **Heizwendelschweißen**
- Bei Sickerwasserrohren, die über Muffen verbunden sind und in der Basis eingesetzt werden sind häufig **Axialverschiebungen** festzustellen
 - **Ergänzung Hinweis**, dass die Rohrverbindungen von Sickerwasserrohren an der Deponiebasis vorzugsweise längskraftschlüssig auszubilden sind
- **Innere Schweißwülste** bei Rohrverbindungen, die mittels **Heizelementstumpfschweißen** hergestellt werden
 - Schweißwülste > 10 mm müssen entfernt werden
 - **Ergänzung Empfehlung**, dass zur Vermeidung von Inkrustationen Innenwülste von Sickerwasserrohren an der Deponiebasis standardisiert entfernt werden sollten



3. PRODUKTE – 3.2 A-MAß PE-SCHWEIßUNG

- In der **DVS-Richtlinie 2205-3** werden die Dicken von Schweißnähten (**a-Maß**) beim Schweißen festgelegt
- Für **profilierte Schachtmäntel mit geringen Vollwandstärken** (z. B. 7 mm) führt die Regel der DVS für Schweißverbindungen zw. Wand und Boden ($a = 0,7 \times \text{Wanddicke}$) zu sehr kleinen Kehlnähten ($a = 4,9 \text{ mm}$), welche statisch nicht tragfähig sind
- **Voruntersuchungen Simona AG:**
Ab 14 mm Schweißnahthöhe und a-Maß von 10 mm lagen FEM-Rechenwerte im sicheren Bereich

➤ **Ringversuch im AK RSB abgestimmt mit dem Ziel:**
Festlegung Mindest-a-Maß (Überprüfung a-Maß von 10 mm), mit dem eine statisch tragfähige Naht herstellbar ist, ohne dabei den Schachtmantel beim Schweißen zu beschädigen

Randbedingungen Ringversuch

Ausgangsmaterialien:

- **Schachtmäntel** mit Nenndicken dünnste Wandung: **6 mm u. 8 mm (Frank Kunststofftechnik GmbH)**
- **Grund-/Bodenplatte 30 mm (agru Kunststofftechnik GmbH)**
- **Schweißzusätze (Frank Kunststofftechnik GmbH & Simona AG)**

Herstellung Probestücke:

- Schachtmäntel bei **Frank Kunststofftechnik GmbH** und **Heers & Brockstedt Umwelttechnik** auf Bodenplatte mittels Warmgasextrusion geschweißt
- Aussägen Probengrundkörper und sägen in einzelne Prüfkörper (Breite ca. 25 mm)

Durchführung der Zugprüfung:

- Prüfkörper an Kunststofflabore **Limes GmbH, Siebert + Knipschild GmbH** und **GGU mbH**
- Je Schweißfirma und Profil je 6 Prüfkörper an die Labore; insgesamt 72 Prüflinge

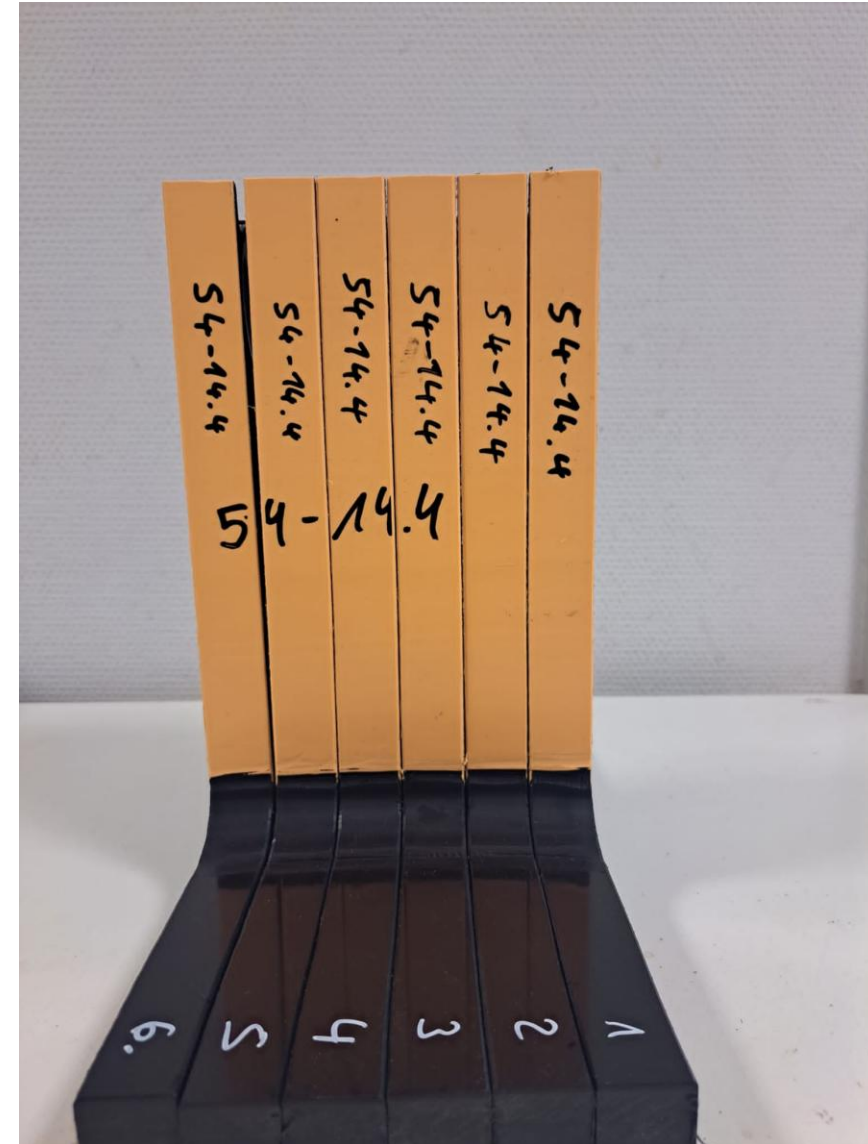
Probengrundkörper



[Bilder bis Folie 19 von GGU mbH u. Limes GmbH/Asmus + Prabucki Ingenieure Beratungsgesellschaft mbH]

3. PRODUKTE – 3.2 A-MAß PE-SCHWEIßUNG

Probengrundkörper
in einzelne
Prüfkörper gesägt



Vorstellung der neuen Güterichtlinie „Rohre, Schächte und Bauteile auf Deponien“

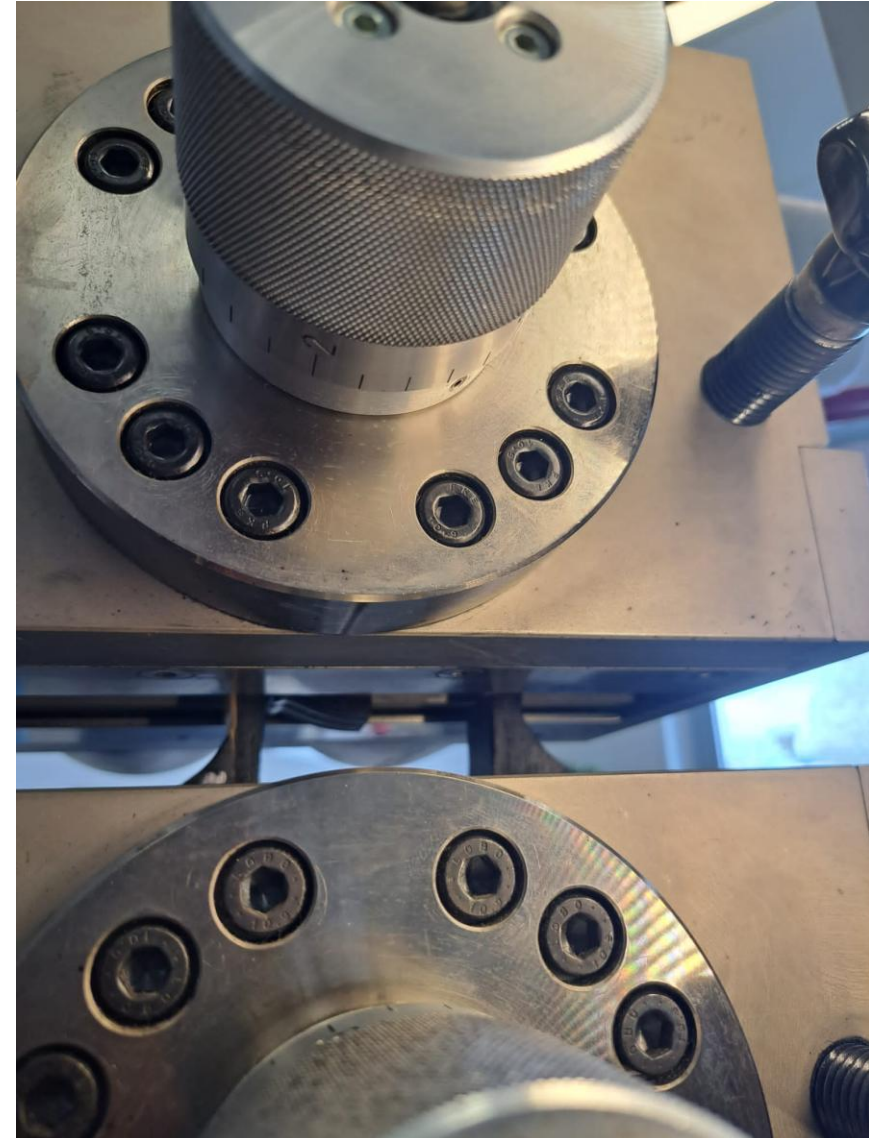
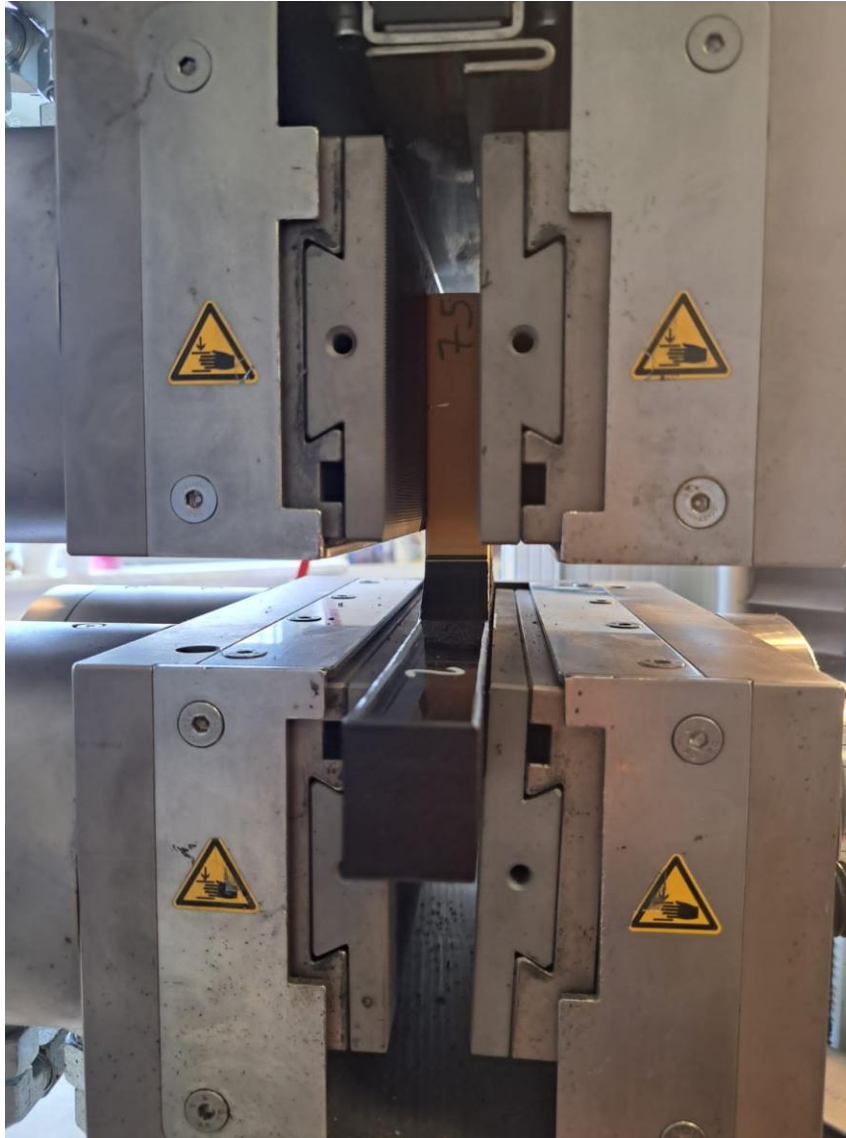
21. Leipziger Deponiefachtagung, 11. und 12. März 2025, M. Sc. M. Winkler / Dipl.-Ing. (FH) J. Kässinger

Angepasste Prüfkörper

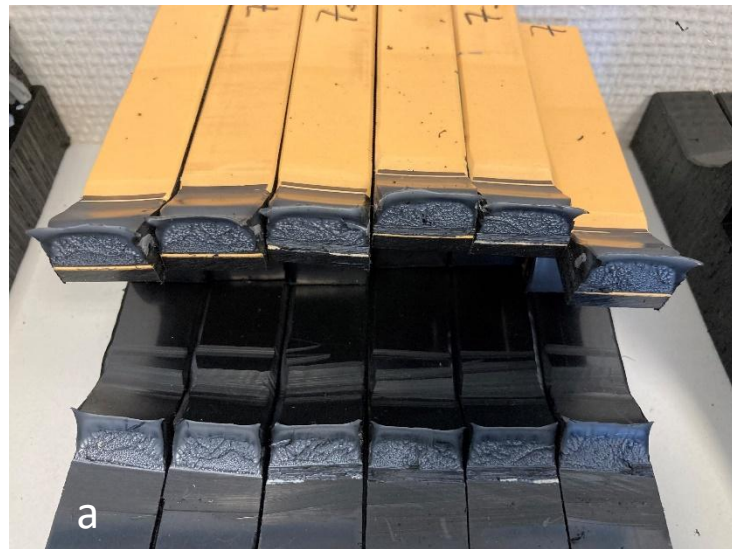


3. PRODUKTE – 3.2 A-MAß PE-SCHWEIßUNG

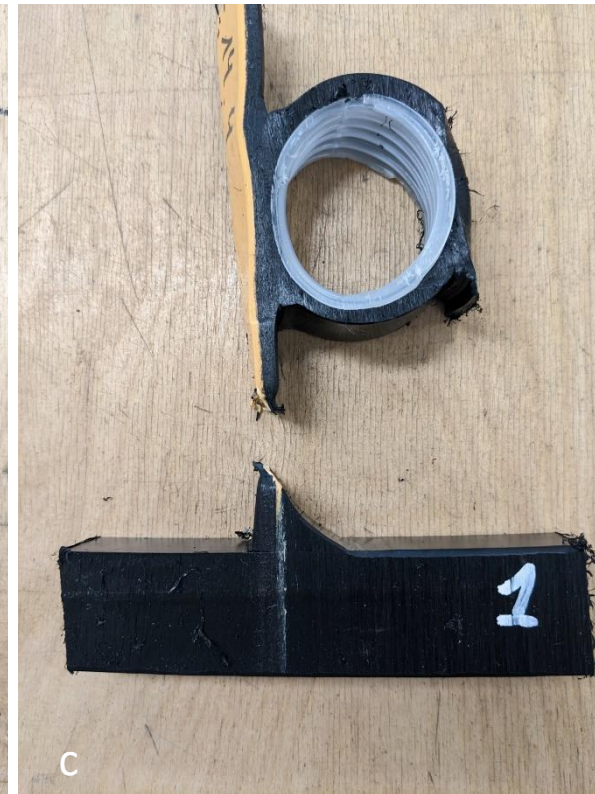
Eingespannter
Prüfkörper



Prüfkörper nach Versuch



a, b: Versagen im Extrudat



c, d: Verstrecken im Grundmaterial (Wandung)



Ergebnis

- Bei Zielvorgabe mit Mindest-a-Maß von 10 mm an profilierten Schachtmänteln mit dünnen Wandungen ist
 - **Ausreichende Festigkeit der Schweißnähte gegeben**
 - **Keine thermische Beeinflussung der Schachtwandung im Bereich der Schweißnaht festzustellen**
- **AG fremdprüfenden Stellen im AK GWS** hat Ergebnisse des Ringversuchs in **Prüfbericht** zusammengefasst
 - Aufnahme in den Gelbdruck der DVS 2205-3
 - Ergänzung Empfehlung und Skizze für die Ermittlung des a-Maßes

3. PRODUKTE – 3.2 A-MAß PE-SCHWEIßUNG

a-Maß Ermittlung bei unterschiedlichen Wanddicken:

Maximal: $a1 = S1 * 0,7 * 2$, $a2 = S2 * 0,7 * 2$

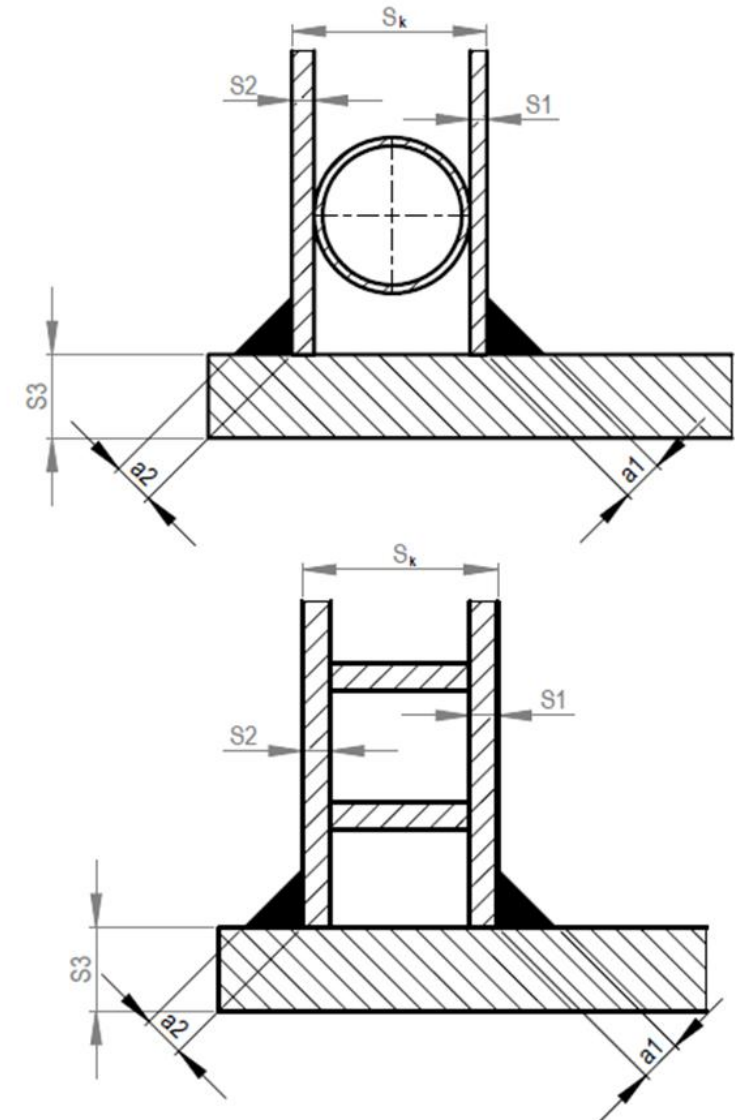
Für den Anwendungsfall Profilwickelrohr oder Sandwichplatte mit erheblich unterschiedlichen Wanddicken, insbesondere der Schachtprofilwand zur Bodenplatte, gilt folgende Festlegung für das a-Maß:

- (1) Bei Wanddickenverhältnissen $\geq 1:2$ wird ein a-Maß für die Kehlnaht Boden/Wand wie folgt ermittelt:

a = kleinste Wanddicke $\times 2 \times 0,7$; jedoch mindestens ≥ 10 mm

- (2) Sollte das ermittelte a-Maß nach (1) den halben Wert der größten Wanddicke von Boden/Wand unterschreiten, wird das a-Maß für die Kehlnaht Boden/Wand wie folgt ermittelt:

a = größte Wanddicke $\times 0,7$



Planung Rohre

- **Ergänzung** Regelwerk GDA E 2-14
- **Ergänzung** zu Rohrausführung hinter dem Durchdringungsbauwerk:
 - zw. Sickerwasserschächten außerhalb des Abdichtungsbereiches kann Rohrleitungssystem **einwandig** ausgeführt werden, wenn Prüf- u. Kontrollierbarkeit gegeben

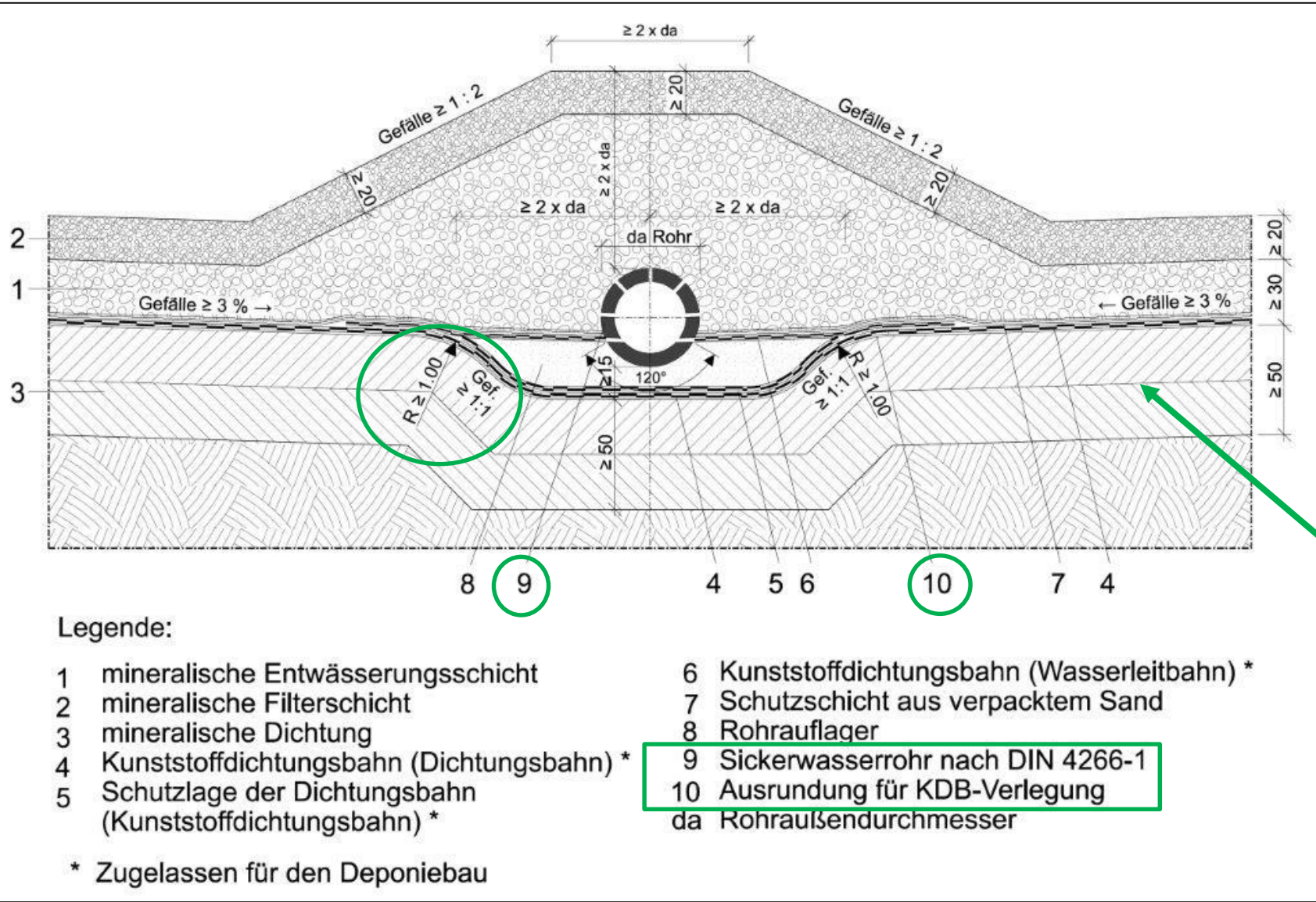
4. PLANUNG VON ROHREN, SCHÄCHTEN UND BAUTEILEN

Planung Schächte und Bauteile

- **Vorgabe:** bei künftigen Ausschreibungen sollen Anforderungen an das **Schachtfundament** konkreter formuliert werden, Schacht stellt funktionelle Einheit mit seiner Gründung dar
- **Konkretisierung** für **Betonschächte, die mit Kunststoffplatten ummantelt** sind: Bohrung für Rohrdurchführung mit Futterrohr auskleiden, Futterrohr ist mit Kragenplatte an Wandverkleidung mittels Extrusionsschweißen anzubinden



4. BAUAUSFÜHRUNG – ROHRAUFLAGER M9

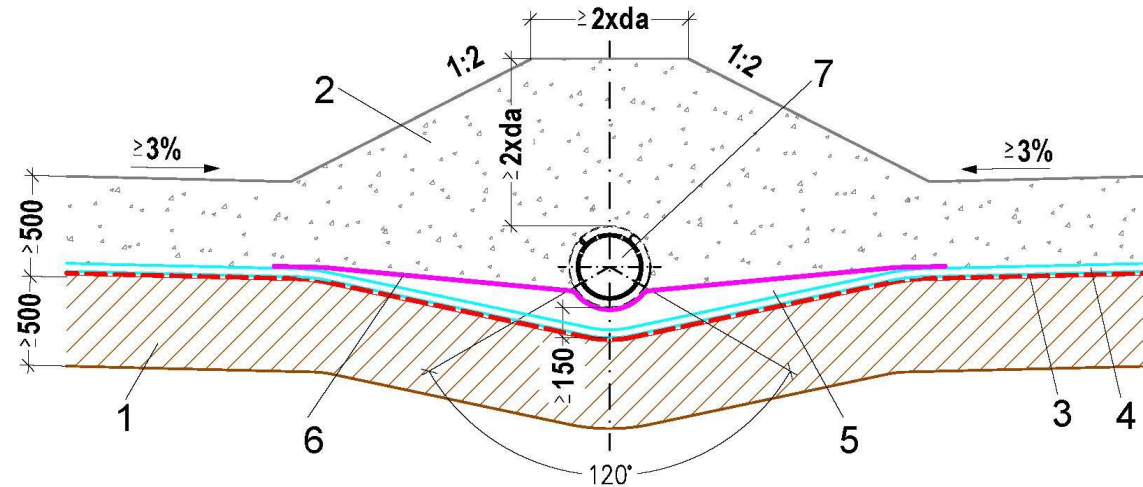


[Kässinger]

➤ Darstellung Zweilagigkeit der mineralischen Dichtung

Bild 5 der GRL: Rohraufleger
Sickerwasserrohr
Basisabdichtung –
Ausführungsbeispiel 1 (in
Anlehnung an DIN 19667, Bild 3)

4. BAUAUSFÜHRUNG – ROHRAUFLAGER AUSFÜHRUNGSBEISPIEL 2

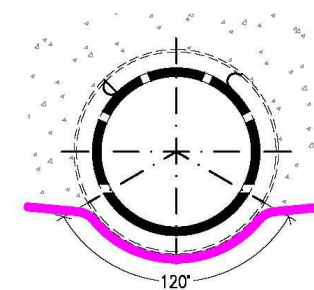


Legende

- 1 mineralische Dichtung
- 2 mineralische Entwässerungsschicht
- 3 Kunststoffdichtungsbahn (Dichtungsbahn)
- 4 Schutzschicht aus verpacktem Sand
- 5 Rohraufleger
- 6 Trennvlies (bei profiliertem Rohr nicht im Bereich des Auflagerwinkels)
- 7 Sickerwasserrohr nach DIN 4266-1
da Rohraußendurchmesser

4 Kunststoffdichtungsbahn (Schuttlage der Dichtungsbahn) gestrichen

Detail Sickerwasserrohr

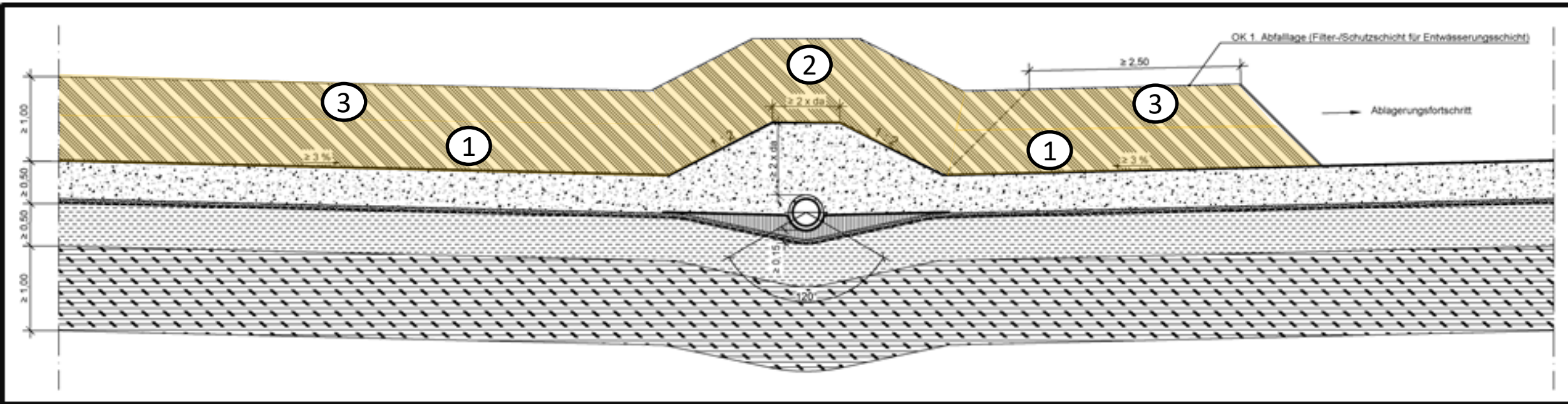


Verläuft nun oberhalb
KDB und unterhalb
Rohraufleger

Bild 6 der GRL:
Rohraufleger
Sickerwasserrohr
Basisabdichtung –
Ausführungsbeispiel 2

4. BAUAUSFÜHRUNG – ABFALLEINBAU 1. LAGE

Hinweis für den späteren Abfalleinbau + Skizze



Abfalleinbau im Bereich der Leitungszone

Anhänge 1 – 3

- Fragebögen zur stat. Berechnung von Schächten (Anhang 1), von Kunststoffrohren (Anhang 2) und zum Berstlining (Anhang 3) wurden **überprüft und aktualisiert**

Anhang 4 – Anforderungs- u. Prüftabellen

- Insgesamt **9 Tabellen**
- **Überprüfung und Anpassung** der Spalten Eigenschaft, Prüfung/Prüfverfahren, Prüfung/Prüfparameter, Anforderung, Häufigkeit für **jede Tabelle**
- **Tab. 1:** Anforderungstabelle für die PE-Formmassen (PE 100, PE 100-RC, PE-EL), **Streichung PP**
- **Tab. 2 + 3:** Prüfung an PE-Rohren nach DIN 8074/DIN 8075 und DIN 16961, Anpassung Häufigkeiten WPK und FÜ (1 x pro Jahr)
- **Urspr. Tabelle 3 (WPK PP-Rohre) und Werkstoff PP gestrichen**
- **Tab. 4** (urspr. Tab. 5): Prüfung an PE-Platten, **Ergänzung FÜ**
- **Tab. 5** (urspr. Tab. 6): Prüfung an Betonschutzplatten aus PE, **Streichung PP** , **Ergänzung FÜ (2 x pro Jahr)**

Anhang 4 – Anforderungs- u. Prüftabellen

- Urspr. Tab. 7: Prüfungen an PE- / PP-Sickerrohren nach DIN 4266-1 im Rahmen der WPK gestrichen, in den jetzigen Tab. 2 + 3 enthalten
- **Tab. 6 + 8:** Prüfungen bei Werksfertigung von Schächten und Bauteilen im Rahmen EP u. FÜ, **Ergänzung FÜ (1 x pro Jahr)** und Prüfungen von Schächten und Bauteilen im Rahmen FP (urspr. Tab. 8: Prüfungen bei Werksfertigung von Schächten und Bauteilen im Rahmen WPK und FP)
- **Tab. 7 + 9:** Prüfungen an PE 100-RC Sickerwasserdränrohren in der Deponiebasis im Rahmen der FP und Prüfungen an PE-Schweißverbindungen im Rahmen der Fremdprüfung auf der Baustelle (Urspr. Tab. 9: Prüfungen an Rohren aus PE und PP im Rahmen FP)

Anhang 5 – SQÜ RSB

- Neuer Titel: „Standard zur Qualitätsüberwachung beim Einsatz von Rohren, Schächten und Bauteilen aus PE (RSB) in Deponieabdichtungen“
- **Ergänzung** von **vorzulegenden Unterlagen bei Teilfreigaben/ Endabnahme** in Kapitel 9 „Fachtechnische Freigabe von Teilleistungen“
- **Ergänzung** in Kapitel 10 „Dokumentation und Bestandspläne“
- Diese sind der Fremdprüfung nach Abschluss der Arbeiten vollständig **und in prüffähiger Form** zur Prüfung vorzulegen.



Standard zur Qualitätsüberwachung

beim Einsatz von Rohren, Schächten und Bauteilen aus PE (RSB) in Deponieabdichtungen

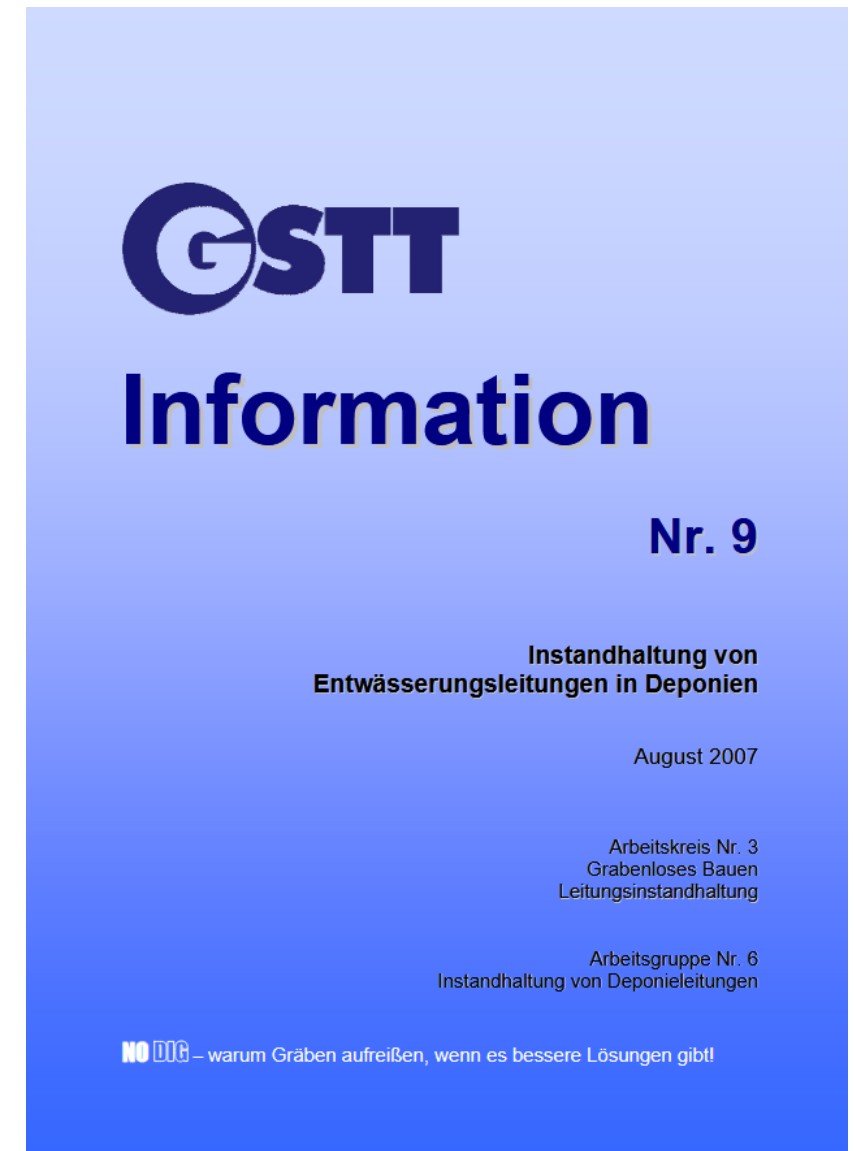
Dieser Standard zur Qualitätsüberwachung wurde in der Arbeitsgruppe Fremdprüfer im AK GWS erarbeitet. Er wurde mit der Arbeitsgruppe "Güterichtlinie Rohre, Schächte und Bauteile in Deponien" abgestimmt. Er berücksichtigt die Vorgaben des BQS 8-1 und beschreibt den Mindestumfang an Prüfungen und Maßnahmen für eine anforderungsgerechte Qualitätsüberwachung.

Anhang 6 – Anforderungen an Verarbeitungsfachbetriebe von Rohren, Schächten und Bauteilen für Deponien

- **Ergänzung** Vorgabe der **jährlichen Überprüfung** des Verarbeitungsfachbetriebs RSB durch Prüfbeauftragten:
 - **Ab 3. Wiederholungsprüfung** kann auf Vorschlag des Prüfbeauftragten das **Intervall auf 2 Jahre** erweitert werden (sofern keine Abweichungen oder gerätetechnische oder personelle Änderungen eingetreten)

Anhang 7

- Neu eingefügt:
- **Link** zur GSTT-Information Nr. 9 – Instandhaltung von Entwässerungsleitungen in Deponien
https://gstt.de/doks/pdf/GSTT_09.pdf
- **Arbeitsgruppensitzung GSTT für 2025** geplant, in welcher Fortschreibungsbedarf geklärt werden soll



- **Klärung Druckauflage**
- Auf der **Homepage der BAM** veröffentlichte Dokumente:
 - **Überprüfung/ Anpassung** der Fremdprüferrichtlinie
 - **Austausch** Anlage 4.6 SQÜ-RSB (Stand: Juni 2017)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Fragen im Nachgang zur Veranstaltung können auch gerne an die Mitglieder des AK RSB an folgende E-Mail-Adresse gerichtet werden:

gueterichtlinie-rsb@icp-ing.de

