

# **ATV - REGELWERK**

## **ABWASSER - ABFALL**

### **ATV-M 127 Teil 1: Richtlinie für die statische Berechnung von Entwässerungsleitungen für Sickerwasser aus Deponien Ergänzung zum Arbeitsblatt ATV-A 127**

ISBN 3-927729-30-2  
März 1996

Dieses Merkblatt ist von der ATV-Arbeitsgruppe 1.2.3 „Statische Berechnung von Abwasserkanälen und -leitungen“ im ATV-Fachausschuß 1.2 "Planung von Entwässerungsanlagen" erarbeitet worden. Der Arbeitsgruppe gehören als ständige Mitglieder an:

Dipl.-Ing. Dietmar Kittel, Planegg (Sprecher)

Dipl.-Ing. Gert Bellinghausen, St. Augustin

Dipl.-Ing. Günther Buchholtz, Berlin

Prof. Dr.-Ing. Bernhard Falter, Münster

Dipl.-Ing. H. Fleckner, Bremen

Dipl.-Ing. Karl-Heinz Flick, Köln

Dr.-Ing. Albert Hoch, Nürnberg

Dr.-Ing. Karl Hornung, Stuttgart

Dr.-Ing. Harald Howe, Köln

Dipl.-Ing. Jürgen Krahl, Kirn

Priv. Doz. Dr.-Ing. Günter Leonhardt, Düsseldorf

Dipl.-Ing. Manfred Magnus, Magdeburg

Dipl.-Ing. Reinhard Nowack, Ehringshausen

Dipl.-Ing. Norbert Raffenberg, Köln

Dipl.-Ing. Ingo Sievers, Berlin

Dr.-Ing. Peter Unger, Lich

Prof. Dr.-Ing. Volker Wagner, Berlin

Dipl.-Ing. Manfred Walter, Saarbrücken

## Vorwort

Der Bau von Deponien hat in den vergangenen Jahren eine zunehmende Bedeutung erlangt.

In solchen Deponien ist die kontrollierte Ableitung des Sickerwassers eine besonders wichtige Aufgabe. Die hierfür erforderlichen Bauwerke werden als Sickerrohre, Sammler und Schachtbauwerke ausgeführt. Sie unterliegen extremen Beanspruchungen hinsichtlich der Einwirkungen (Auflasten, thermische und chemische Beanspruchungen) und der Einbauverhältnisse (Rohraufleger, schubsteifer Balken).

Diese Richtlinie behandelt einen Sonderfall der im Arbeitsblatt ATV-A 127 geregelten Berechnung von Entwässerungskanälen und -leitungen. Hierbei werden nur statische Bedingungen behandelt, nicht dagegen bauliche und betriebliche Belange.

Aufgrund der hohen Überschüttung und der späteren Unzugänglichkeit während der Betriebszeit erhalten die bodenmechanischen Voruntersuchungen und die kontrollierte Ausführung der Rohrbettung eine erhöhte Bedeutung.

Das im Arbeitsblatt ATV-A 127 bewährte Berechnungsverfahren mit nachvollziehbaren Einzelformeln wird auch für die statische Berechnung von Rohren in Deponien übernommen. Die wesentlichen Änderungen und Erweiterungen sind nachfolgend aufgeführt:

- Die Verformungsmoduln  $E_1$  bis  $E_4$  um das Rohr können in Abhängigkeit von der Auflastspannung ermittelt werden. Bei  $E_4$  wird eine eventuell vorhandene Schichtung unter dem Rohr bestehend aus Auflager und mineralischer Dichtung, berücksichtigt.
- Bei den Werkstoffkennwerten der Rohre ist insbesondere der Medien- und Temperatureinfluß zusätzlich zu beachten.
- Die Schwächung gelochter oder geschlitzter Rohre wird sowohl bei der Schnittkraftermittlung als auch bei den Spannungsnachweisen berücksichtigt.
- Der Spannungsnachweis ist im Kurzzeit- und wegen der hohen Überschüttungen immer auch im Langzeitzustand zu führen.
- Im Verformungsnachweis wird auch die Normalkraftverformung berücksichtigt.
- Zur Erfassung von plastischen Spannungen bei Kunststoffrohren wird der

Stabilitätsnachweis als Spannungsnachweis nach Theorie II. Ordnung geführt.

## 1. Vorbemerkungen

Rohrleitungen in Deponien werden mit Sickerrohren und als Sammler ausgeführt. Sie unterliegen extremen Beanspruchungen hinsichtlich der einwirkenden Belastungen, z. B. Auflasten (äußeren Belastungen), thermischen und chemischen Beanspruchungen und Einbaubedingungen.

Für Rohre in Deponien sind neben den im Arbeitsblatt ATV-A 127, Tabelle 3 genannten Rohrwerkstoffen folgende Normen zu beachten:

- |                |  |
|----------------|--|
| DIN 4226-1     | Zuschlag für Beton<br>Zuschlag mit dichtem Gefüge, Begriffe, Bezeichnungen und Anforderungen   |
| DIN 4266-1     | Sickerrohre für Deponien aus PVC-U, PE-HD und PP, Anforderungen, Prüfungen und Überwachung   |
| - 3            | Sickerrohre für Deponien aus Beton, Anforderungen, Prüfungen und Überwachung   |
| DIN 19543      | Allgemeine Anforderungen an Rohrverbindungen   |
| DIN 19550      | Allgemeine Anforderungen an Rohre und Formstücke für erdverlegte Abwasserkanäle und -leitungen   |
| DIN 19566 - 2  | (Entwurf) Rohre und Formstücke aus thermoplastischen Kunststoffen mit profilierter Wandung und glatter Rohrrinnenfläche für Abwasserkanäle und -leitungen,<br>Technische Lieferbedingungen |
| DIN 19667      | Dränung von Deponien<br>Technische Regeln für Bemessung, Bauausführung und Betrieb   |
| DIN 16961 - 2  | Rohre und Formstücke aus thermoplastischen Kunststoffen mit profilierter Wandung und glatter Rohrrinnenfläche,<br>Technische Lieferbedingungen   |
| DIN-EN 295 - 5 | Steinzeugrohre und Formstücke sowie Rohrverbindungen für Abwasserkanäle und -leitungen,<br>Anforderungen an gelochte Rohre und Formstücke  |

Vorläufige Bemessungsgrundsätze für Bauteile in Deponien - Rohrleitungen aus PE-HD für Basisentwässerungssysteme (Fassung 11.1995) DIBt, Berlin

**Anmerkung:**

Der Nachweis der Standsicherheit und der Verformungen kann unter Beachtung der elastisch-plastischen Stoffgesetze des Bodens auch nach anderen Verfahren (z. B. Finite-Element-Methode) geführt werden

## 2. Formelzeichen

**Tabelle 1: Formelzeichen**

Größe	Einheit	Benennung
$A_m$	mm <sup>2</sup> /mm	gemittelte Querschnittsfläche der Rohrwand
$A_{\text{netto}}, A_{\text{brutto}}$	mm <sup>2</sup> /mm	Netto-, Bruttofläche der Rohrwand
$A_{1,E}, A_{2,E}, A_{3,E}$	-	Abminderungsfaktoren für den Elastizitätsmodul des Rohrwerkstoffs: Zeit (1), Medium (2), Temperatur (3)
$b_w, l_1$	mm	Schlitzbreite und -abstand in Rohrlängsrichtung bzw. Lochdurchmesser und -abstand
$E_1, E_2, E_3$	N/mm <sup>2</sup>	Verformungsmoduln der Filterkiesschüttung
$E_{41}, E_{42}, E_{43}$	N/mm <sup>2</sup>	Verformungsmoduln des Rohraufagers
$I_{\text{netto}}, I_{\text{brutto}}$	mm <sup>4</sup> /mm	Netto-, Bruttoträgheitsmoment der Rohrwand
$h$	m	Überdeckungshöhe durch Abfall
$h_1$	m	Überdeckungshöhe der Filterkiesschicht (schubsteifer Balken)
$k_F$	-	Kerbfaktor bei spröden Werkstoffen
$n_w$	-	Anzahl der Wassereintrittsöffnungen (Löcher) auf 1 m Rohrlänge
$p_E$	kN/m <sup>2</sup>	Bodenspannung aus Überschüttung (Filterkies, Abfall)
$p_v$	kN/m <sup>2</sup>	Bodenspannung infolge Verkehrslast
$q_v, q_h$	kN/m <sup>2</sup>	Bodenspannungen am Rohr
$q_{v,d}$	kN/m <sup>2</sup>	vertikale Bodenspannung aus 1,5facher Abfallüberdeckung
$q_h^*$	kN/m <sup>2</sup>	horizontaler Bettungsreaktionsdruck