

DWA-Regelwerk

Arbeitsblatt DWA-A 127-1

Statische Berechnung von Entwässerungsanlagen – Teil 1: Grundlagen

Dezember 2022

VORSCHAU

VORSCHAU

DWA-Regelwerk

Arbeitsblatt DWA-A 127-1

Statische Berechnung von Entwässerungsanlagen – Teil 1: Grundlagen

Dezember 2022

VORSCHAU

Die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) setzt sich intensiv für die Entwicklung einer sicheren und nachhaltigen Wasser- und Abfallwirtschaft ein. Als politisch und wirtschaftlich unabhängige Organisation arbeitet sie fachlich auf den Gebieten Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall und Bodenschutz.

In Europa ist die DWA die mitgliederstärkste Vereinigung auf diesem Gebiet und nimmt durch ihre fachliche Kompetenz bezüglich Regelsetzung, Bildung und Information sowohl der Fachleute als auch der Öffentlichkeit eine besondere Stellung ein. Die rund 14 000 Mitglieder repräsentieren die Fachleute und Führungskräfte aus Kommunen, Hochschulen, Ingenieurbüros, Behörden und Unternehmen.

Impressum

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e. V. (DWA)
Theodor-Heuss-Allee 17
53773 Hennef, Deutschland
Tel.: +49 2242 872-333
Fax: +49 2242 872-100
E-Mail: info@dwa.de
Internet: www.dwa.de

© DWA, 1. Auflage, Hennef 2022

Satz:

Christiane Krieg, DWA

Druck:

druckhaus köthen GmbH & Co KG

ISBN:

978-3-96862-538-6 (Print)

978-3-96862-539-3 (E-Book)

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieses Arbeitsblatts darf vorbehaltlich der gesetzlich erlaubten Nutzungen ohne schriftliche Genehmigung der Herausgeberin in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Digitalisierung oder irgendein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsanlagen, verwendbare Sprache übertragen werden.

Bilder und Tabellen, die keine Quellenangaben aufweisen, sind im Rahmen der Arbeitsblätterstellung als Gemeinschaftsergebnis des DWA-Fachgremiums zustande gekommen. Die Nutzungsrechte obliegen der DWA.

Vorwort

Das Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 127:2000 hat sich für die statische Nachweise erdüberdeckter Abwasserleitungen und -kanäle bewährt und hat Eingang in die europäische Normenreihe DIN EN 1295 „Statische Berechnung von erdüberdeckten Rohrleitungen unter verschiedenen Belastungsbedingungen“ gefunden. Zwischenzeitlich sind weitere Anwendungsbereiche für statische Nachweise in Entwässerungssystemen hinzugekommen bzw. sind in Bearbeitung, unter anderem für

- profilierte Kunststoffrohre,
- Sanierungssysteme,
- Schächte und
- Entwässerungsleitungen für Sickerwasser aus Deponien.

Die Arbeits- und Merkblätter des Hauptausschusses „Entwässerungssysteme“, welche sich mit dem Thema „Statische Berechnung“ befassen, werden zukünftig in der Arbeits- und Merkblattreihe DWA-A/M 127 mit dem Haupttitel „Statische Berechnung von Entwässerungsanlagen“ zusammengefasst. Das Arbeitsblatt DWA-A 127-1 mit dem Titel „Grundlagen“ ist der einleitende Teil.

Für die Themen „Straßenverkehrslasten“, „Ermüdungsnachweis bei Straßenverkehrslasten“ und „Teilsicherheitsbeiwerte für Werkstoffe“ wurde im Rahmen des Beteiligungsverfahrens beschlossen, eigene Arbeitsblätter zu schaffen. Die Gliederung des Arbeitsblatts DWA-A 127-1 wurde beibehalten, da die neu zu erarbeitenden Arbeitsblätter zu einem späteren Zeitpunkt in das Arbeitsblatt DWA-A 127-1 einfließen werden.

Die technischen Grundlagen zum Neubau in offener Bauweise sind in DIN EN 1610 und Arbeitsblatt DWA-A 139 und zum Neubau in geschlossener Bauweise in DIN EN 12889 und Arbeitsblatt DWA-A 125 dargelegt. Insbesondere ist auf die dort enthaltenen Angaben zu Einbauverfahren zu verweisen. In den Ausführungen in 3.1.2 sind die für statische Berechnungen relevanten Begriffe enthalten.

Die technischen Grundlagen zur Sanierung sind im DWA-Regelwerk enthalten. Für die statische Berechnung von Maßnahmen im Lining- und Montageverfahren gelten die Grundlagen in Arbeitsblatt DWA-A 143-2. In den Ausführungen in 3.1.4 sind die für statische Berechnungen relevanten Begriffe enthalten.

Die Arbeits- und Merkblattreihe DWA-A/M 127 „Statische Berechnung von Entwässerungsanlagen“ wird zukünftig wie folgt gegliedert:

Regelwerksnummer	Titel des Teils der Arbeits- und Merkblattreihe	Status/Bemerkung
DWA-A 127-1	Grundlagen	Dieses Arbeitsblatt
DWA-A 127-2	Vollwandrohre in offener Bauweise	Derzeit veröffentlicht als Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 127, Überarbeitung als Teil 2 der Arbeits- und Merkblattreihe DWA-A/M 127. Merkblatt ATV-M 127-1 wird zurückgezogen. Berechnungen können weiterhin nach Merkblatt ATV-M 127-1 in Verbindung mit Arbeitsblatt DWA-A 127-1 vorgenommen werden.
DWA-M 127-3	Profilierte Kunststoffrohre in offener Bauweise	In Erarbeitung
DWA-M 127-4	Zylindrische, erdeingebaute Schächte	In Erarbeitung

Regelwerksnummer	Titel des Teils der Arbeits- und Merkblattreihe	Status/Bemerkung
DWA-A 127-5	Rohrvortrieb	Derzeit als Arbeitsblatt DWA-A 161 veröffentlicht. Bei einer zukünftigen Überarbeitung wird das Arbeitsblatt DWA-A 161 als Teil 5 der Arbeits- und Merkblattreihe DWA-A/M 127 erscheinen.
DWA-A 127-6	Sanierung im Lining- und Montageverfahren	Derzeit als Arbeitsblatt DWA-A 143-2 veröffentlicht. Die zukünftige Überarbeitung wird als Teil 6 der Arbeits- und Merkblattreihe DWA-A/M 127 erscheinen.
DWA-M 127-7	Sanierte Bauwerke	Vorhabensbeschreibung steht noch aus.
DWA-A 127-10	Werkstoffkennwerte	Veröffentlicht September 2020
DWA-A 127-11	Straßenverkehrslasten und zugehöriger Ermüdungsnachweis	Vorhabensbeschreibung veröffentlicht August 2022
DWA-A 127-12	Teilsicherheitsbeiwerte für Werkstoffe und daraus hergestellte Bauteile	Vorhabensbeschreibung veröffentlicht August 2022

In diesem Arbeitsblatt werden, soweit wie möglich, geschlechtsneutrale Bezeichnungen für personenbezogene Berufs- und Funktionsbezeichnungen verwendet. Sofern dies nicht möglich ist, wird die weibliche und die männliche Form verwendet. Ist dies aus Gründen der Verständlichkeit nicht möglich, wird nur eine von beiden Formen verwendet. Alle Informationen beziehen sich aber in gleicher Weise auf alle Geschlechter.

Frühere Ausgaben

Kein Vorgängerdokument

DWA-Klimakennung

Im Rahmen der DWA-Klimastrategie werden Arbeits- und Merkblätter mit einer Klimakennung ausgezeichnet. Über diese Klimakennung können Anwendende des DWA-Regelwerks schnell und einfach erkennen, in welcher Intensität sich eine technische Regel mit dem Thema Klimaanpassung und Klimaschutz auseinandersetzt.

Das vorliegende Arbeitsblatt ist ein Grundlagendokument der Arbeits- und Merkblattreihe DWA-A/M 127. Die Anwendung des Arbeitsblatts DWA-A 127-1 erfolgt über die darauf bezugnehmenden Arbeits- und Merkblätter, die dann für Planung, Bau und Herstellung von Bauwerken entsprechende Auswirkungen auf die Klimaanpassung und den Klimaschutz beinhalten können. Deswegen wird bei Arbeitsblatt DWA-A 127-1 auf die Angabe der DWA-Klimakennung verzichtet.

Einzelheiten zur Ableitung der Bewertungskriterien sind im „Leitfaden zur Einführung der Klimakennung im DWA-Regelwerk“ erläutert, der online unter www.dwa.de/klimakennung verfügbar ist.

Verfasserinnen und Verfasser

Dieses Arbeitsblatt wurde von der DWA-Arbeitsgruppe ES-5.4 „Statische Berechnung von Abwasserleitungen und -kanälen“ im Auftrag des DWA-Hauptausschusses „Entwässerungssysteme“ (HA ES) im DWA-Fachausschuss ES-5 „Bau“ erarbeitet.

Der DWA-Arbeitsgruppe ES-5.4 „Statische Berechnung von Abwasserleitungen und -kanälen“ gehören folgende Mitglieder an:

FLICK, Karl-Heinz	Bauass. Dipl.-Ing., Frechen (Sprecher)
BRUNE, Peter	Dipl.-Ing., Saarbrücken
FALTER, Bernhard	Prof. Dr.-Ing., Münster
GEHLHAAR, Marko	Dipl.-Ing., Nürnberg
HOCH, Albert	Prof. Dr.-Ing., Burgthann
WITTNER, Andreas	Dipl.-Ing., Wiehl

Als Gäste haben mitgewirkt:

BERGER, Christian	Dipl.-Ing., Hennef
HESS, Petra	Hennef

Dem DWA-Fachausschuss ES-5 „Bau“ gehören folgende Mitglieder an:

WERKER, Henning	Dipl.-Ing., Köln (Obmann)
BRUNE, Peter	Dipl.-Ing., Saarbrücken (stellv. Obmann)
BOHLE, Ulrich	Dr.-Ing., Frechen (stellv. Obmann)
BRANDENBURG, Heinz	Dipl.-Ing., Köln
CARSTENSEN, Iris	Dipl.-Ing., Hamburg
FLICK, Karl-Heinz	Bauass. Dipl.-Ing., Frechen
GEHLHAAR, Marko	Dipl.-Ing., Nürnberg
HOCH, Albert	Prof. Dr.-Ing., Burgthann
MALETZ, Markus	Dipl.-Ing. (FH), Nürnberg
WITTNER, Andreas	Dipl.-Ing., Wiehl
WÜRZBERG, Gerhard	Dipl.-Ing. (FH), München

Projektbetreuer in der DWA-Bundesgeschäftsstelle:

BERGER, Christian	Dipl.-Ing., Hennef Abteilung Wasser- und Abfallwirtschaft
-------------------	--

Inhalt

Vorwort	3
Verfasserinnen und Verfasser	5
Bilderverzeichnis	9
Tabellenverzeichnis	10
Hinweis für die Benutzung	11
Einleitung	11
1 Anwendungsbereich	11
2 Verweisungen	12
3 Begriffe	15
3.1 Definitionen	15
3.1.1 Allgemeines	15
3.1.1.1 Sicherheitsniveau	15
3.1.1.2 Sicherheitsklasse	15
3.1.1.3 Teilsicherheitsbeiwerte	15
3.1.2 Neubau	15
3.1.2.1 Auflager (offene Bauweise)	15
3.1.2.2 Auflagerwinkel	16
3.1.2.3 Bettung	16
3.1.2.4 Bettungstypen	16
3.1.2.5 Bettung in der geschlossenen Bauweise	16
3.1.2.6 Bettung Typ 1	17
3.1.2.7 Bettung Typ 2	17
3.1.2.8 Bettung Typ 3	17
3.1.3 Lagerungsfälle	18
3.1.4 Sanierung	18
3.1.4.1 Altrohrzustand	18
3.1.4.2 Altrohrzustand I	18
3.1.4.3 Altrohrzustand II	18
3.1.4.4 Altrohrzustand III	19
3.1.4.5 Altrohrzustand IIIa	19
3.1.5 Einwirkungen	19
3.1.5.1 Einwirkung	19
3.1.5.2 Direkte Einwirkung	19
3.1.5.3 Indirekte Einwirkung	20
3.1.5.4 Zeitlich veränderliche Einwirkung	20
3.1.5.5 Statische Einwirkung	20
3.1.5.6 Dynamische Einwirkungen	20
3.1.5.7 Einwirkungen aus den Bauzuständen	20
3.1.5.8 Einwirkungen aus dem Betriebszustand	20
3.1.5.9 Einwirkungskombination	20
3.2 Abkürzungen und Formelzeichen	21

4	Bodenmechanische Grundlagen	27
4.1	Baugrund	27
4.2	Bodenarten	27
4.3	Bodenkennwerte, Anwendungsgrenzen	29
4.4	Umrechnungshilfen	30
4.5	Zeitweise fließfähige, selbstverdichtende Verfüllbaustoffe (ZFSV)	31
5	Einwirkungen	32
5.1	Allgemeines	32
5.2	Mittlere vertikale Bodenspannung in Rohrscheitelebene	32
5.2.1	Allgemeines	32
5.2.2	Einwirkung aus konzentrierten Flächenlasten und flächenförmig verteilte Einwirkungen (z. B. Schüttgüter)	32
5.2.3	Einwirkung aus Überschüttung bei Grundwassereinfluss	33
5.3	Silotheorie	34
5.4	Straßenverkehrslasten	35
5.5	Eisenbahnverkehrslasten	36
5.6	Flugzeugverkehrslasten	39
5.7	Sonstige Verkehrslasten	39
5.8	Flächenlasten	39
5.9	Innendruck und Druckrohrleitungen	40
5.10	Einwirkungen beim Stufengraben	40
5.11	Parallel liegende Rohrleitungen	40
5.12	Ziehen des Verbaus	40
5.13	Einwirkungen in Rohrlängsrichtung	40
5.14	Bauzustände	41
6	Widerstände	41
7	Grundlagen der statischen Berechnung von Bauteilen	42
7.1	Allgemeines	42
7.2	Mindestinhalt statischer Berechnungen	42
7.3	Statische Systeme und Belastungen	43
7.3.1	Vorbemerkungen	43
7.3.2	Sanierungsverfahren	45
7.3.3	Rohr-Bodensysteme mit Schäden	49
7.3.3.1	Längsrisse	49
7.3.3.2	Hohlräume	49
7.3.3.3	Korrosion	50
7.3.4	Schächte	50
7.4	Anforderungen an die Prüfung von Standsicherheitsnachweisen	51
7.4.1	Allgemeines	51
7.4.2	EDV-gestützte Nachweise	51
7.4.3	Prüfung	51
7.5	Berechnung bestehender Rohrleitungen	51
7.6	Regelstatiken	52

7.7	Lastfälle, -kombinationen und Nachweise.....	52
7.7.1	Zu untersuchende Lastfälle.....	52
7.7.2	Nachweise.....	53
7.7.3	Weitere Einwirkungen	53
7.8	Bestand	54
7.9	Besondere Anwendungsbereiche.....	54
8	Verantwortlichkeiten	55
8.1	Neubau.....	55
8.2	Qualitätssicherung (Zusammenwirken von Planung und Bau)	55
9	Statische Nachweise – Sicherheitskonzepte	57
9.1	Allgemeines	57
9.2	Sicherheiten und Grundlagen.....	57
9.3	Berücksichtigung des Bodens.....	58
9.4	Einbeziehung bestehender Bauwerke.....	59
9.5	Teilsicherheitsbeiwerte	59
9.5.1	Vorbemerkung	59
9.5.2	Teilsicherheitsbeiwerte „Bauteilwiderstand“	59
9.5.3	Teilsicherheitsbeiwerte „Einwirkungen“.....	60
9.5.4	Teilsicherheitsbeiwert „Einwirkungen bei Ermüdung“.....	60
9.5.5	Umsetzung des Sicherheitskonzepts in der Arbeits-/Merkblattreihe DWA-A/M 127.....	60
9.6	Ermüdungsnachweis unter nicht vorwiegend ruhender Belastung	62
9.6.1	Allgemeines	62
9.6.2	Ermüdungsnachweis bei Straßenverkehrslasten.....	62
9.6.3	Ermüdungsnachweis bei Eisenbahnverkehrslasten.....	62
9.6.4	Ermüdungsnachweis bei Flugverkehrslasten.....	63
9.6.5	Ermüdungsnachweis für einzelne Werkstoffe	63
9.6.5.1	Ermüdungsnachweis bei Stahlbeton-, Beton-, UP-GF-, Guss- und Steinzeugrohren	63
9.6.5.2	Ermüdungsnachweis bei Stahlrohren.....	63
9.6.5.3	Ermüdungsnachweis bei Rohren aus PE, PP und PVC	64
9.7	Theorien und Modelle im Rohrleitungsbau, Sicherheitskonzepte, Überprüfung durch Versuche	64
9.7.1	Zugrunde liegende Theorien für die statischen Bemessungsregeln	64
9.7.2	Stabilität biegeweicher Rohre und Schächte	64
9.7.3	Theorien in der statischen Berechnung	66
9.7.3.1	Theorie I. Ordnung	66
9.7.3.2	Theorie II. Ordnung	66
9.7.3.3	Gegenüberstellung der Theorien	66
9.7.3.4	Gemeinsamkeiten der zugrunde liegenden Modelle	67
9.8	Versuche im Rohrleitungsbau	68
9.8.1	Grundlegende Versuche	68
9.8.2	Tragsicherheitsnachweise durch Versuche	68
10	Zusammenwirken der technischen Regeln im DWA-Regelwerk	69

Anhang A (informativ) Experimentelle Überprüfung der Spannungen und Stabilität von erdbetteten Rohren im Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 127:2000	70
A.1 Messung von Spannungen und Verformungen	70
A.2 Beulversuche an erdbetteten Rohren	71
A.3 Traglastversuche an längsgerissenen Rohren	73
Anhang B (informativ) Experimentelle Überprüfung der Spannungen und Stabilität von Linern im Arbeitsblatt DWA-A 143-2:2015	74
Anhang C (informativ) Flugzeugverkehrslasten	76
Quellen und Literaturhinweise	78

Bilderverzeichnis

Bild 1: Lagerungsfall I bei offener Bauweise	15
Bild 2: Bettung Typ 1 für Kreisprofile (aus DIN EN 1610:2015).....	17
Bild 3: Bettung Typ 2 (aus DIN EN 1610:2015).....	17
Bild 4: Bettung Typ 3 (aus DIN EN 1610:2015).....	17
Bild 5: Altrohrzustand I (Schemazeichnung und Bild einer Kamerabefahrung)	18
Bild 6: Altrohrzustand II (Schemazeichnung und Bild einer Kamerabefahrung)	18
Bild 7: Altrohrzustand III (Schemazeichnung und Bild einer Kamerabefahrung)	19
Bild 8: Altrohrzustand IIIa (Schemazeichnung und Bild einer Kamerabefahrung)	19
Bild 9: Konzentrierte Flächenlast p_{OK} auf GOK/FOK.....	32
Bild 10: Flächenhaft verteilte Belastung p_o auf GOK/FOK mit Reibungsspannungen zwischen der Grabenzone 1 und dem anstehenden Boden (Zone 3)	33
Bild 11: κ_B und κ_{0B} für den Graben mit geböschten Wänden	35
Bild 12: Belastungsbild und Reibungsflächen zur Ermittlung der Scheitelbelastung auf Vortriebsrohre in Anlehnung an TERZAGHI (1954)	35
Bild 13: Ausbreitung der vertikalen Lasten aus Eisenbahnverkehr; Definition von Druckbereich und Einflussbereich ($h_{\bar{v}}$ entspricht h).....	36
Bild 14: Bodenspannungen p (ohne Stoßfaktor) mit $\alpha_Q = 1$ infolge von Eisenbahnverkehrslasten.....	37
Bild 15: Überdeckungshöhe $h_{\bar{v}}$ und Bodenüberdeckung h_B bei Eisenbahnverkehrslasten....	38
Bild 16: Spannungsermittlung am biegesteifen und biegeweichen Rohr.....	44
Bild 17: Nachweis der Erd- und Verkehrslasten am zweiseitig gebetteten Ring.....	44
Bild 18: Nachweis des äußeren Wasserdrucks am einseitig gebetteten Ring	44
Bild 19: Nachweis der Erd- und Verkehrslasten am zweiseitig gebetteten Ring (FEM).....	45
Bild 20: Nachweise des äußeren Wasserdrucks am einseitig gebetteten Ring (FEM).....	45
Bild 21: Statisches System für eng am Altrohr anliegende Liner im Altrohrzustand I und II unter äußerem Wasserdruck.....	46
Bild 22: Statisches System für eng am Altrohr anliegende Liner im Altrohrzustand III unter Erd- und Verkehrslasten	46
Bild 23: Altrohrzustand I	46
Bild 24: Altrohrzustand II	47
Bild 25: Altrohrzustand III	47
Bild 26: Altrohrzustand IIIa	47

Bild 27:	3D-FEM-Berechnung eines Liners unter äußerem Flüssigkeitsdruck (mit großem Ringraum, gestützt durch Abstandhalter)	48
Bild 28:	2D-FEM-Berechnung eines Liners im Altrohr unter Erd- und Verkehrslasten .	48
Bild 29:	Stabilität des Altrohr-Bodensystems (Gelenkexzentrizität e_0).....	49
Bild 30:	Verteilung der Bodenspannungen am biegeweichen Rohr bei Hohlräumen unter den Kämpfern	49
Bild 31:	Rohr mit Innenkorrosion (exemplarische Darstellung)	50
Bild 32:	Schubsteifer Balken (Darstellung für biegesteife Rohre) nach LEONHARDT (1979)	59
Bild C.1:	Lastbilder der Bemessungsflugzeuge	76
Bild C.2:	Bodenspannungen p_T infolge von Flugzeugverkehrslasten	76

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Bettungstyp und Auflagerungsart für Kreisprofile in der offenen Bauweise	16
Tabelle 2:	Auflagerwinkel für Kreisprofile in der geschlossenen Bauweise	17
Tabelle 3:	Abkürzungen	21
Tabelle 4:	Formelzeichen.....	22
Tabelle 5:	Indizes	26
Tabelle 6:	Bodenarten und Gruppierung	27
Tabelle 7:	Untergruppen der Bodenarten	27
Tabelle 8:	Abgrenzung der Untergruppen der Bodenarten G1 und G2 (eventuell G3)	28
Tabelle 9:	Abgrenzung der Untergruppen der Bodenarten G4 und ggf. G3.....	28
Tabelle 10:	Rechenwerte der Bodengruppen.....	29
Tabelle 11:	Grundwerte des Verformungsmoduls für gewachsene Böden (Bodenzone E_3)	29
Tabelle 12:	Charakteristische Werte für Querdehnraten für Böden nach ZANZINGER et al. (1992)	30
Tabelle 13:	Bodenspannungen p mit $\alpha_0 = 1$ (ohne dynamischen Beiwert) infolge von Eisenbahnverkehrslasten.....	36
Tabelle 14:	Flächenlasten und deren Druckausbreitung.....	39
Tabelle 15:	Lastfälle und Einwirkungen in Abhängigkeit des Bauteils.....	52
Tabelle 16:	Teilsicherheitsbeiwerte γ_F für Einwirkungen.....	60
Tabelle 17:	Arbeits-/Merkblattreihe DWA-A/M 127 – Vorgaben zum Anwendungsbereich	61
Tabelle 18:	Vergleich Theorie I. und II. Ordnung	66
Tabelle 19:	Gemeinsamkeiten und Unterschiede der statischen Bemessungsregeln	67
Tabelle 20:	Zuordnung der statikrelevanten Themen zum DWA-Regelwerk	69
Tabelle A.1:	Spannungen, Verformungen von erdbetteten Rohren (Auswahl).....	70
Tabelle A.2:	Versuche zum Beulen unter Erddruck/Oberflächenlasten und Wasserdruck (Auswahl)	72
Tabelle A.3:	Gerissene biegesteife Rohre (Auswahl).....	73
Tabelle B.1:	Versuche zu Linern unter Wasserdruck (Altrohrzustand I und II)	74
Tabelle B.2:	Versuche an Linern in gerissenen Altrohren (III) unter Erdlasten.....	75
Tabelle C.1:	Koeffizienten zur Berechnung von p_T nach Gleichung (C.1)	77

Hinweis für die Benutzung

Dieses Arbeitsblatt ist das Ergebnis ehrenamtlicher, technisch-wissenschaftlicher/wirtschaftlicher Gemeinschaftsarbeit, das nach den hierfür geltenden Grundsätzen (Satzung, Geschäftsordnung der DWA und dem Arbeitsblatt DWA-A 400) zustande gekommen ist. Für ein Arbeitsblatt besteht nach der Rechtsprechung eine tatsächliche Vermutung, dass es inhaltlich und fachlich richtig sowie allgemein anerkannt ist.

Jeder Person steht die Anwendung des Arbeitsblatts frei. Eine Pflicht zur Anwendung kann sich aber aus Rechts- oder Verwaltungsvorschriften, Vertrag oder sonstigem Rechtsgrund ergeben.

Dieses Arbeitsblatt ist eine wichtige, jedoch nicht die einzige Erkenntnisquelle für fachgerechte Lösungen. Durch seine Anwendung entzieht sich niemand der Verantwortung für eigenes Handeln oder für die richtige Anwendung im konkreten Fall; dies gilt insbesondere für den sachgerechten Umgang mit den im Arbeitsblatt aufgezeigten Spielräumen.

Normen und sonstige Bestimmungen anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum stehen Regeln der DWA gleich, wenn mit ihnen dauerhaft das gleiche Schutzniveau erreicht wird.

Einleitung

Die Bearbeitung des DWA-Regelwerks zur statischen Berechnung ist zurückblickend zu unterschiedlichen Zeiten erfolgt. Mit dem Arbeitsblatt DWA-A 127-1 werden nun erstmalig Grundlagen zusammenfassend bereitgestellt, auf die in den entsprechenden Arbeits- und Merkblättern zukünftig verwiesen werden kann. Damit soll das Verständnis zu den Inhalten der statischen Berechnungen weiter gefördert werden.

Statische Berechnungen für Kanäle, Leitungen und Bauwerke werden seit über 30 Jahren durch technische Regelwerke gelenkt und weiterentwickelt. Sie sind anerkannt und werden in der Baupraxis angewandt. Für die bekannte Vielzahl vergleichbarer Einbaubedingungen und deren statischer Nachweise hat sich das Instrument „Rahmenstatik“ als praktikabel und gut erwiesen, in dem dann die Einbaubedingungen im Vordergrund und damit auch auf der Baustelle bekannt gemacht werden können. Solche vereinfachenden Darstellungen von Ergebnissen statischer Berechnungen in Verbindung mit dem gesamten Regelwerk der DWA können auch im Rahmen des Regelwerks erstellt werden. Die mögliche individuelle Berechnung steht dem nicht entgegen. Diese Vorgehensweise wurde in Form einer Mindestbemessung mit dem Merkblatt DWA-M 144-3 bei der Sanierung mit Liner-Techniken umgesetzt.

Die DWA-Regelwerkspublikationen zur statischen Berechnung können je nach Erfordernis Anhänge mit Mindestbemessungen oder zusammengefassten Berechnungsergebnissen für standardisierte Einbaufälle enthalten.

1 Anwendungsbereich

Das Arbeitsblatt DWA-A 127-1 gilt für die statische Berechnung von Entwässerungsanlagen und gibt eine allgemeine Einführung in die Statik und deren Grundlagen. Außerdem werden Erläuterungen zum Sicherheitsniveau, zum Prozessablauf und Verweise auf die weiteren Arbeits- und Merkblätter der Arbeits- und Merkblattreihe DWA-A/M 127 gegeben. Verweise und Zusammenhänge mit den mit der statischen Berechnung verbundenen Regeln (z. B. Arbeitsblatt DWA-A 139, Arbeitsblatt DWA-A 125, Arbeits- und Merkblattreihe DWA-A/M 143 etc.) und Normen (z. B. DIN EN 1610, DIN EN 12889 etc.)

VORSCHAU

Statische Berechnungen für Leitungen, Kanäle und Bauwerke werden seit über 30 Jahren durch technische Regelwerke gelenkt und weiterentwickelt. Zwischenzeitlich sind neue Anwendungsbereiche für statische Nachweise in Entwässerungssystemen hinzugekommen, unter anderem für profilierte Kunststoffrohre, Sanierungssysteme, Schächte und Deponiesickerleitungen.

Um dieser Entwicklung Rechnung zu tragen, werden im DWA-Regelwerk zukünftig alle Arbeits- und Merkblätter, die sich mit dem Thema „Statische Berechnung“ befassen, in der Arbeits- und Merkblattreihe DWA-A/M 127 unter dem neuen Haupttitel „Statische Berechnung von Entwässerungsanlagen“ zusammen- und fortgeführt.

Das Arbeitsblatt DWA-A 127-1 gilt für die statische Berechnung von Entwässerungsanlagen und gibt eine allgemeine Einführung in die Statik und deren Grundlagen. Damit soll das Verständnis zu den Inhalten der statischen Berechnungen weiter gefördert werden. Weitere Themeninhalte sind Erläuterungen zum Sicherheitsniveau, zum Prozessablauf und Verweise auf die weiteren Arbeits- und Merkblätter der Arbeits- und Merkblattreihe DWA-A/M 127. Verweise und Zusammenhänge mit den mit der statischen Berechnung verbundenen Regeln (z. B. Arbeitsblatt DWA-A 139, Arbeitsblatt DWA-A 125, Arbeits- und Merkblattreihe DWA-A/M 143 etc.) und Normen (z. B. DIN EN 1610, DIN EN 12889 etc.) werden dargelegt. Im Vordergrund steht insbesondere die Verknüpfung von statischer Berechnung und Bauausführung für Abwasserleitungen und -kanäle mit den Themen:

- statische Berechnung von Abwasserleitungen und -kanälen bei unterschiedlichen Bauausführungen sowie betrieblichen Verhältnissen (Freispiegel/Druck),
- Berechnung des Einbaus genormter und vorgefertigter Bauteile, wie Rohre und Schächte,
- Überrechnung/Nachberechnung bestehender Entwässerungsanlagen,
- statische Berechnung von Sanierungsmaßnahmen.

Zielgruppe des Arbeitsblatts sind die mit der statischen Berechnung von Abwasserleitungen und -kanälen und Planung von Baumaßnahmen befassten Fachleute in Kommunen, Verbänden, Planungsbüros und Behörden.

ISBN: 978-3-96862-538-6 (Print)
978-3-96862-539-3 (E-Book)

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)
Theodor-Heuss-Allee 17 · 53773 Hennef
Telefon: +49 2242 872-333 · Fax: +49 2242 872-100
info@dwa.de · www.dwa.de