

Gemeinschaftspublikation

DIN EN 16932-3

Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden – Pumpsysteme –
Teil 3: Unterdruckentwässerungssysteme

DWA-A 120-3

Pumpsysteme außerhalb von Gebäuden – Teil 3: Unterdrucksysteme

Dezember 2022

VORSCHAU

Gemeinschaftspublikation

DIN EN 16932-3

Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden – Pumpsysteme –
Teil 3: Unterdruckentwässerungssysteme

DWA-A 120-3

Pumpsysteme außerhalb von Gebäuden – Teil 3: Unterdrucksysteme

Dezember 2022

VORSCHAU



DIN EN 16932-3:2018*

Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden

– Pumpsysteme – Teil 3: Unterdruckentwässerungssysteme



Klare Konzepte. Saubere Umwelt.

DWA-A 120-3:2022

Pumpsysteme außerhalb von Gebäuden

– Teil 3: Unterdrucksysteme

DIN Deutsches Institut für Normung e. V.
Am DIN-Platz
Burggrafenstr.6
10787 Berlin, Deutschland
Tel.: 030/2601-0
Fax: 030/2601-0
E-Mail: kundenservice@beuth.de
Internet: www.beuth.de
Berlin, 2022
978-3-410-31369-4 (Print)
978-3-410-31370-0 (E-Book)

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)

Theodor-Heuss-Allee 17
53773 Hennef, Deutschland
Tel.: 02242 872-333
Fax: 02242 872-100
E-Mail: info@dwa.de
Internet: www.dwa.de

Hennef, Dezember 2022
978-3-96862-510-2 (Print)
978-3-96862-511-9 (E-Book)

Satz: Christiane Krieg, DWA
Druck: druckhaus köthen GmbH & Co KG

© Beuth Verlag GmbH Berlin, Wien, Zürich
© DWA, 1. Auflage, Hennef 2022

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieser Publikation 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 Datenverarbeitungsmaschinen, verwendbare Sprache übertragen werden.

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

*) Wiedergegeben mit Erlaubnis von, aber ohne Prüfung durch DIN Deutsches Institut für Normung e. V. Maßgebend für das Anwenden der DIN-Norm ist deren Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum, zu beziehen über die Beuth Verlag GmbH, www.beuth.de.

Vorwort zur Gemeinschaftspublikation

Die Schaffung von Standards im Rahmen der Regelwerke von DWA und DIN mit CEN ist eine Aufgabe der Selbstverwaltung aller interessierten Kreise. Sie vollzieht sich nach den Grundsätzen der

- Freiwilligkeit,
- Öffentlichkeit,
- Beteiligung aller Interessierten und des
- weitgehenden Konsenses.

Die daraus resultierenden Normen – auch die europäischen Normen – und Arbeitsblätter enthalten Handlungsempfehlungen, deren Anwendung freiwillig ist. Sie setzen gleichzeitig aber auch Maßstäbe für rechtlich einwandfreies, technisches Verhalten. Eine Bindungswirkung tritt dann ein, wenn sich Dritte die Empfehlungen zu eigen machen, entweder im Rahmen des privaten Vertragsrechts oder im Rahmen des öffentlichen Rechts.

Die vorliegende Publikation ist eine Gemeinschaftspublikation aus

- DIN EN 16932-3 „Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden – Pumpsysteme – Teil 3: Unterdruckentwässerungssysteme“

und des

- Arbeitsblatts DWA-A 120-3 „Pumpsysteme außerhalb von Gebäuden – Teil 3: Unterdrucksysteme“.

Die Hinweise aus der europäischen Norm DIN EN 16932-3 werden ergänzt um weitere Empfehlungen aus der Erfahrung deutscher Betreiber, Hersteller und Wissenschaftler auf dem Gebiet der Abwassertechnik, die dem aktuellen Stand der Technik weitestgehend entsprechen und im Arbeitsblatt DWA-A 120-3 „Pumpsysteme außerhalb von Gebäuden – Teil 3: Unterdrucksysteme“ veröffentlicht wurden.

Die Gemeinschaftspublikation richtet sich insbesondere an Planende, Systemanbieter, Behörden, Betreiber und Bauunternehmen. Sie soll helfen, die in DIN EN 16932-3 vorhandenen Spielräume zu erkennen und kreativ zu nutzen sowie die Anwendung von DIN EN 16932-3 zu erleichtern.

Zur besseren Lesbarkeit sind die Texte synoptisch nach Abschnitten zusammengefasst. Der Text aus DIN EN 16932-3 ist weiß hinterlegt. Die zusätzlichen ergänzenden Aussagen des Arbeitsblatts DWA-A 120-3 folgen nach dem Text aus DIN EN 16932-3 und sind blau abgesetzt. Die Nummerierung von Bildern, Tabellen und Diagrammen im DWA-Arbeitsblatt schließt an die jeweils letzte Nummer aus DIN EN 16932-3 an.

Hinweis der Herausgeberin zu Korrekturen in DIN EN 16932-3:

Gegenüber DIN EN 16932-3:2018-07 wurden in Abstimmung und mit Erlaubnis des DIN Deutsches Institut für Normung e. V. neben redaktionellen Korrekturen noch folgende Korrekturen vorgenommen:

- a) siehe 6.1, 1. Absatz, 3. Satz: „Zuflüsse von Fremdwasser und von angeschlossenem Niederschlagswasser müssen [...]“ wurde geändert in „Zuflüsse von Fremdwasser müssen ggf. [...]“;
- b) siehe 6.3 f): Das Formelzeichen R wurde kursiv gestellt;
- c) siehe 6.5.1, Gleichung (5) Erläuterungen: Im Erläuterungstext zu N_{ww} wurde „Weiterförderrumpfen“ ersetzt durch „Weiterförderpumpen“;
- d) siehe 6.5.1, 9. Absatz, 2. Satz „Allerding“ würde geändert in „Allerdings“;
- e) siehe 6.5.2, 4. Absatz, Erläuterungen: „ $Q_{\text{A,p,s}}$ “ wurde ersetzt durch „ $Q_{\text{A,p,s}}$ “;
- f) siehe 6.6; Gleichung (20): in der Gleichung wurde 1 Divisionszeichen ersetzt durch 1 Multiplikationszeichen;

- g) siehe 6.6, zu Gleichung (21), Erläuterungstext zu η_{WW} : „[...] Weiterförderpumpenaggregaten“ wurde ersetzt durch „[...] Weiterförderpumpenaggregate“;
- h) siehe Anhang A, 1. Satz: Der Verweis muss richtig lauten: „Die nachstehenden Bemessungstabellen (Tabellen A.1 und A.2) [...]“;
- i) siehe Anhang A, 4. Absatz: „darf“ wurde durch „dürfen“ ersetzt;
- j) siehe Anhang B.1.2, 2. Absatz, 1. Satz: „Stärke des anstehende Unterdruckes“ wurde ersetzt durch „Stärke des anstehenden Unterdruckes“;
- k) siehe Anhang B.1.3.2, 5. Satz: Der Verweis „[...] bis die in A.1.1 festgelegte Anzahl [...]“ wurde geändert in „[...] bis die in B.1.1 festgelegte Anzahl [...]“;
- l) siehe B.1.4, letzter Absatz, 1. Satz: „[...] welche Fremdstoffe nach jeder Prüfung im Pumpensumpf verblieben ist [...]“ wurde geändert in „welche Fremdstoffe nach jeder Prüfung im Pumpensumpf verblieben sind [...]“;
- m) siehe B.2.4, 1. Satz: „[...] angelegt werde“ wurde ersetzt durch „angelegt werden“;
- n) siehe B.3, 1. Absatz, 3. Satz: „[...] während der Wasser absorbiert werden“ wurde ersetzt durch „[...] während der Wasser absorbiert wird“.

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 16932-3:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 165 „Abwassertechnik“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 119-05-35 AA „Planung und Betrieb von Abwasserkanälen und -leitungen (CEN/TC 165/WG 22)“ im DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW).

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1091:1997-02 und DIN EN 1671:1997-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die zutreffenden verfahrensspezifischen Abschnitte aus DIN EN 1091:1997-02 übernommen;
- b) die Formeln überarbeitet;
- c) die Bilder überarbeitet;
- d) die Verfahren an den Stand der Technik angepasst;
- e) Norm redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 1091: 1997-02

DIN EN 1671: 1997-08

Das Comité Européen de Normalisation (CEN) hat auf der Grundlage des Mandates der Kommission der Europäischen Union (KEU) und gleichlautend der Europäischen Freihandelsassoziation (EFTA) vom 24. Mai 1991 die Aufgabe übernommen, alle technischen Regeln im Bereich der Abwassertechnik anzugleichen und zu den festgelegten Bereichen und Produkten Europäische Normen zu erarbeiten. Ergänzend ist es möglich, Festlegungen zu formulieren, die in Europäischen Normen nicht oder nicht vollständig enthalten sind, um national erforderliche Inhalte abzudecken.

Nach engagierter deutscher Beteiligung wurde DIN EN 16932 in drei Teilen im Jahr 2018 veröffentlicht. Die Teile 1 bis 3 enthalten neben besonderen Anforderungen an die einzusetzenden Produkte generelle Anforderungen an die Leistung der Systeme sowie Festlegungen für die Prüfung.

Nach DIN EN 16932-1:2018 gibt es vier grundsätzliche Arten von Pumpsystemen:

- Pumpsysteme mit einer oder mehreren Pumpstationen, die in eine oder mehrere Pumpendruckleitungen fördern;
- Hebewerke ohne Pumpendruckleitung oder mit einer kurzen, im Wesentlichen vertikal verlaufenden Pumpendruckleitung;
- Druckentwässerungssysteme mit einer Vielzahl von Pumpstationen, die durch eine oder mehrere Druckleitungen zu einem Ort fördern;
- Unterdruckentwässerungssysteme mit einer einzigen Unterdruckstation, die Abwasser durch einen oder mehrere Unterdruckkanäle von einer Vielzahl von Orten sammeln.

Bei Druck- und Unterdruckentwässerungssystemen handelt sich um Sammelsysteme für Schmutzwasser zur Ortsentwässerung, die mit besonderen Verfahren zu bemessen sind (siehe Arbeitsblatt DWA-A 120-2 zu Druckentwässerungssystemen). Niederschlagswasser wird in diese Systeme nicht eingeleitet und muss deshalb getrennt abgeleitet oder versickert werden.

Die Arbeitsblattreihe DWA-A 120 „Pumpsysteme außerhalb von Gebäuden“ besteht aus:

- Teil 1: Allgemeines,
- Teil 2: Pumpstationen und Drucksysteme,
- Teil 3: Unterdrucksysteme.

In Teil 3 der Arbeitsblattreihe DWA-A 120 werden die Hinweise aus der europäischen Norm DIN EN 16932-3 „Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden – Pumpsysteme – Teil 3: Unterdruckentwässerungssysteme“ mit weiteren Empfehlungen aus der Erfahrung deutscher Betreiber, Hersteller und Wissenschaftler auf dem Gebiet der Abwassertechnik bzgl. Unterdrucksysteme ergänzt, die dem aktuellen Stand der Technik weitestgehend entsprechen.

Das Verfahren der Unterdruckentwässerung, auch Vakuum- oder Saugkanalisation genannt, wurde bereits vor dem Jahr 1870 von dem Niederländer Liernur erfunden und vereinzelt, vor allem in Großstädten wie Amsterdam, Paris und Berlin eingesetzt. Das Verfahren wurde Anfang der 1950er Jahre von dem Schweden Liljendahl wieder aufgegriffen. Seit Ende der 60er Jahre wird die Unterdruckentwässerung auch in Deutschland mit Erfolg eingesetzt. Die Komponenten und Bemessungsverfahren sind seither wesentlich weiterentwickelt worden.

Änderungen

Gegenüber der Arbeitsblattreihe DWA-A 116 Teile 1, 2 und 3 und Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 134 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Überführung in die Arbeitsblattreihe DWA-A 120 unter neuem Titel;
- b) Anpassung der Systeme an den Stand der Technik;
- c) Integration von Teilen der Arbeitsblätter DWA-A 116-1 (3/2005), DWA-A 116-2 (5/2007), DWA-A 116-3 (5/2013) und ATV-DVWK-A 134 (6/2000);
- d) Anpassung an die europäische Normung und zwischenzeitlich eingetretene Veränderungen in Hinsicht auf Gesetze und Verordnungen.

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

Arbeitsblatt DWA-A 116-1 (03/2005)

Arbeitsblatt DWA-A 116-2 (05/2007), in Teilen

Arbeitsblatt DWA-A 116-3 (05/2013), in Teilen

Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 134 (06/2000), in Teilen

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 wurde wie folgt eingestuft:

KA2 = Das Arbeitsblatt hat direkten Bezug zur Klimaanpassung

KS1 = Das Arbeitsblatt hat indirekten Bezug zu Klimaschutzparametern

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.

EUROPÄISCHE NORM **EN 16932-3**
 EUROPEAN STANDARD
 NORME EUROPÉENNE

April 2018

ICS 93.030

Ersatz für EN 1091:1996, EN 1671:1997

Deutsche Fassung

Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden –
 Pumpsysteme –
 Teil 3: Unterdruckentwässerungssysteme

Drain and sewer systems outside buildings –
 Pumping systems –
 Part 3: Vacuum systems

Réseaux d'évacuation et d'assainissement
 à l'extérieur des bâtiments –
 Systèmes de pompage –
 Partie 3: Systèmes sous vide

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 22. Januar 2018 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CEN

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
 EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
 COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

©2018 CE Alle Rechte der Verwertung gleich in welcher Form und Ref. Nr. EN 16932-3:2018 D
 in welchem Verfahren, sind weltweit den nationalen
 Mitgliedern von CEN vorbehalten.

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 16932-3:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 165 „Abwassertechnik“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2018, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2018 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Zusammen mit EN 16932-1:2018 und EN 16932-2:2018 ersetzt dieses Dokument EN 1091:1996 und EN 1671:1997.

EN 16932:2018, *Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden – Pumpsysteme* besteht aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Allgemeine Anforderungen*
- *Teil 2: Druckentwässerungssysteme*
- *Teil 3: Unterdruckentwässerungssysteme*

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Verfasserinnen und Verfasser

Dieses Arbeitsblatt wurde von der DWA-Arbeitsgruppe ES-3.10 „Unterdrucksysteme“ im Auftrag des DWA-Hauptausschusses „Entwässerungssysteme“ (HA ES) im DWA-Fachausschuss ES-3 „Anlagenbezogene Planung“ erarbeitet.

Der DWA-Arbeitsgruppe ES-3.10 „Unterdrucksysteme“ gehören folgende Mitglieder an:

ROEDIGER, Markus	Dr.-Ing., Stuttgart (Sprecher)
AGTHE, Marko	Dipl.-Ing. (FH), Braunsbedra
DEIPENBROCK, Thomas	Sendenhorst
GRÜSCHOW, Ralph	Dipl.-Ing., Berlin
KLEINE-TEBBE, Jan-Lars	B. Eng., Köln
MATHIAS, Frank	Dipl.-Ing., Muldestausee
PATON, Tim	Bergen
RÜSTER, Hans-Christian	Hanau
SCHÜTTE, Michael	Dipl.-Ing., Germering

Dem DWA-Fachausschuss ES-3 „Anlagenbezogene Planung“ gehören folgende Mitglieder an:

FUCHS, Stephan	PD Dr.-Ing., Karlsruhe (Obmann)
HELMREICH, Brigitte	Prof. Dr., Garching (stellv. Obfrau)
BOSELER, Bert	Prof. Dr.-Ing. habil., Viersen
ECKSTÄDT, Hartmut	Prof. Dr.-Ing. habil., Kritzmow
HALLER, Bernd	LTD Dipl.-Ing., Karlsruhe
JEDTLISCHKA, Jens	MinR a. D. Dipl.-Ing., Wörthsee
ROEDIGER, Markus	Dr.-Ing., Stuttgart
STECHA, Helmut	Dipl.-Ing., Wiesbaden

Projektbetreuer in der DWA-Bundesgeschäftsstelle:

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

Inhalt

Vorwort zur Gemeinschaftspublikation	3
Nationales Vorwort	4
Europäisches Vorwort	8
Verfasserinnen und Verfasser	9
Bilderverzeichnis	12
Tabellenverzeichnis	13
Hinweis für die Benutzung	14
1 Anwendungsbereich	14
2 Normative Verweisungen	14
3 Begriffe	15
3.1 Luft-Wasser-Verhältnis	16
3.2 Chargenvolumen	16
3.3 Schmutzwasser	16
3.4 Absaugventileinheit	17
3.5 längenbezogene Einwohnerdichte	17
3.6 Niederschlagswasser	17
3.7 Unterdruckerholungszeit	17
3.8 Abwasser	17
3.9 kritischer Strang	17
4 Symbole und Einheiten, Abkürzungen und Formelzeichen	18
5 Allgemeines	21
6 Planung von Unterdruckentwässerungssystemen	22
6.1 Planungsgrundlagen	22
6.2 Anordnung der Sammelschächte	22
6.3 Verlauf und Höhenprofil von Unterdruckleitungen	23
6.4 Hydropneumatische Systembemessung	25
6.5 Bemessung der Unterdruckstation	27
6.5.1 Allgemeines	27
6.5.2 Dimensionierung eines Unterdruckbehälters bei Spültätigkeiten	30
6.6 Stromverbrauch	32
7 Sammelschächte von Unterdruckentwässerungssystemen	33
7.1 Allgemeines	33
7.2 Sammelschächte	33
7.3 Absaugventileinheiten	36
7.4 Explosionssicherheit	37
7.5 Standzeit von Membranen und Dichtungen	37

8	Unterdruckleitungen	38
8.1	Unterdruckanschlussleitungen	38
8.2	Anschluss von Nebensträngen	38
8.3	Absperreinrichtungen	39
9	Ausführungsplanung von Unterdruckstationen	40
9.1	Auswahl der Art von Unterdruckstation	40
9.2	Unterdruckbehälter	40
9.3	Einrichtungen zum Weiterfördern	41
9.4	Rückschlagarmaturen	41
9.5	Vakuumpumpen	42
10	Mess- und steuerungstechnische sowie elektrische Einrichtungen	44
10.1	Steuerungseinrichtungen in Sammelschächten	44
10.1.1	Füllstandgeber	44
10.1.2	Steuereinheit für Absaugventile	44
10.1.3	Überwachung von Absaugventilen	44
10.2	Steuerungseinrichtungen in Unterdruckstationen	44
10.3	Explosionssicherheit	45
11	Einbau	46
12	Prüfungen und Nachweise	47
12.1	Sammelschächte	47
12.2	Absaugventileinheiten	47
12.3	Unterdruckleitungen	47
12.4	Abnahmeprüfungen	47
13	Betrieb und Wartung	48
13.1	Allgemeines	48
13.2	Wartung	48
13.3	Betriebs- und Wartungshandbuch	48
13.4	Stromverbrauch	49
13.5	Nutzungsdauern	49
Anhang A (informativ) Beispiel für ein Bemessungsmodell		50
Anhang B (normativ) Prüfung eines Unterdruckentwässerungssystems		52
B.1	Prüfung der Absaugventileinheiten	52
B.1.1	Prüfungsanforderungen	52
B.1.2	Vorprüfungen	52
B.1.3	Dauerprüfung	53
B.1.3.1	Beschreibung der Prüfeinrichtung	53
B.1.3.2	Prüfverfahren	53
B.1.4	Prüfung der Verstopfungsfreiheit	53
B.1.5	Überflutungsprüfung	54
B.2	Prüfung der Leitungen	54
B.2.1	Kalibrierung der Prüfgeräte	54
B.2.2	Allgemeines	54

B.2.3	Zwischenprüfungen	54
B.2.4	Abschlussprüfung	55
B.3	Dichtheitsprüfung von Sammelschächten	55
B.4	Abnahmeprüfungen	55
B.4.1	Allgemeines	55
B.4.2	Lärm	55
B.4.3	Mindestunterdruck und Unterdruckerholungszeit	55
B.4.4	Luft-Wasser-Verhältnis	56
B.4.5	Funktion der Steuerungs- und Alarmeinrichtungen der Unterdruckstation	56
B.4.6	Austauschzeiten	56
Anhang C (informativ) Bemessungsbeispiel		57
C.1	Besondere Merkmale des Systems	57
C.2	Erklärung der Bemessungsansätze	58
C.3	Bemessungstabelle	60
C.4	Bemessung der Unterdruckstation	66
Quellen und Literaturhinweise		67

Bilderverzeichnis

Bild 12:	Systematik von Pumpsystemen	21
Bild 1 –	Beispiele für Profile von Unterdruckkanälen (nicht maßstäblich) – die obere Darstellung zeigt ein Sägezahnprofil, die untere Darstellung ein Wellenprofil ...	24
Bild 2 –	Beispiele eines Höhenprofils von Unterdruckkanälen bei steigendem und fallendem Gelände (nicht maßstäblich)	24
Bild 3 –	Beispiel eines Unterdruckkanals mit Inspektionsrohren (nicht maßstäblich) ...	25
Bild 13:	Beispiel für ein Wellenprofil mit korrekt ausgeführten Inspektionsrohren	25
Bild 4 –	Beispiel für einen steigenden Abschnitt (nicht maßstäblich)	26
Bild 5 –	Beispiel für einen überflutungssicheren Sammelschacht mit Entlüftungsleitung für den Straßeneinbau	35
Bild 6 –	Beispiel für einen belüfteten Sammelschacht für den Grundstückseinbau	35
Bild 7 –	Beispiel für einen Sammelschacht mit einem durch einen Schwimmer ausgelöstes Absaugventil	36
Bild 8 –	Draufsicht und Querschnitt des Anschlusses einer Unterdruckanschlussleitung	38
Bild 9 –	Draufsicht auf den Anschluss eines Nebenstranges an einen Hauptstrang	39
Bild 10 –	Beispiel einer Vakuumstation mit im Erdreich eingebautem(n) Behälter(n) und Tauchpumpen als Weiterförderpumpen (nicht maßstäblich)	42
Bild 11 –	Beispiel einer Unterdruckstation mit Unterdruckbehälter(n) im Untergeschoss und trocken aufgestellten Weiterförderpumpen (nicht maßstäblich)	43
Bild C.1:	Schematische Darstellung des Beispiels (US: Unterdruckstation)	57

Tabellenverzeichnis

Tabelle A.1 – Beispiel für die Richtwerte zur Abschätzung des mittleren Luft-Wasser-Verhältnisses.....	50
Tabelle A.2 – Beispiel für die Richtwerte zur Abschätzung der Nenndurchmesser für Rohre	51
Tabelle C.1: Bemessung des in Bild C.1 dargestellten Systems.....	60

VORSCHAU

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.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Anforderungen für die Planung, den Bau und die Abnahmeprüfung von Pumpsystemen in Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden, zu deren Entwässerung sie dienen, fest. Sie betrifft sowohl Pumpsysteme in Entwässerungssystemen, welche hauptsächlich als Freispiegelsysteme betrieben werden, als auch Systeme, die entweder mit Überdruck oder Unterdruck betrieben werden.

Dieses Dokument gilt für Unterdrucksysteme.

Dieses Arbeitsblatt ergänzt DIN EN 16932-3 „Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden – Pumpsysteme – Teil 3: Unterdruckentwässerungssysteme“ und gilt nur in Verbindung mit dieser Norm. Das Arbeitsblatt DWA-A 120-3 gilt für Planung, Bau und Betrieb von Unterdruckentwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden und enthält weitergehende Regelungen und Hinweise. Unterdrucksysteme werden zum Sammeln und Ableiten von Schmutzwasser eingesetzt.

Dieses Arbeitsblatt richtet sich insbesondere an Planende, Systemanbieter, Behörden, Betreiber und Bauunternehmen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 476, *Allgemeine Anforderungen an Bauteile für Abwasserleitungen und -kanäle*

EN 16323:2014, *Wörterbuch für Begriffe der Abwassertechnik*

VORSCHAU

Die vorliegende Gemeinschaftspublikation beinhaltet DIN EN 16932-3 „Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden – Pumpsysteme – Teil 3: Unterdruckentwässerungssysteme“ und das Arbeitsblatt DWA-A 120-3 „Pumpsysteme außerhalb von Gebäuden – Teil 3: Unterdrucksysteme“ jeweils im Originaltext.

DIN EN 16932-3 schreibt den europäischen Standard für Planung, Bau und Abnahmeprüfung von zum Sammeln und Ableiten von Schmutzwasser eingesetzten Unterdruckentwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden fest. Die Hinweise aus DIN EN 16932-3 werden ergänzt um weitere Empfehlungen aus der Erfahrung deutscher Betreiber, Hersteller und Wissenschaftler auf dem Gebiet der Abwassertechnik, die dem aktuellen Stand der Technik weitestgehend entsprechen und im Arbeitsblatt DWA-A 120-3 veröffentlicht wurden.

Zur besseren Lesbarkeit sind die Texte synoptisch nach Abschnitten zusammengefasst. Der Text aus DIN EN 16932-3 ist weiß hinterlegt. Die zusätzlichen ergänzenden Aussagen des Arbeitsblatts DWA-A 120-3 folgen nach dem Text in DIN EN 16932-3 und sind blau abgesetzt.

Die vorliegende Gemeinschaftspublikation soll allen Fachleuten helfen, die in DIN EN 16932-3 vorhandenen Spielräume zu erkennen und kreativ zu nutzen. Es soll die Anwendung von DIN EN 16932-3 erleichtern.

VORSCHAU

ISBN: 978-3-96862-510-2 (DWA Print)
978-3-96862-511-9 (DWA E-Book)

978-3-410-31369-4 (DIN Print)
978-3-410-31370-0 (DIN E-Book)

Deutscher Verein 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