

Unterdruckentwässerungssysteme innerhalb von Gebäuden

Deutsche Fassung EN 12109 : 1999

DIN
EN 12109

ICS 91.140.80

Vacuum drainage systems inside buildings;
German version EN 12109 : 1999

Réseau d'évacuation sous vide à l'intérieur des bâtiments;
Version allemande EN 12109 : 1999

Die Europäische Norm EN 12109 : 1999 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 165 „Abwassertechnik“ (Sekretariat: Deutschland) des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeitet.

Die Arbeiten wurden von der Arbeitsgruppe „Druck- und Unterdruckentwässerungssysteme“ (WG 23) des CEN/TC 165 durchgeführt (Federführender: E. Olsson, Schweden). Für Deutschland war der Arbeitsausschuß V 2 „Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke“ des Normenausschusses Wasserwesen (NAW) an der Bearbeitung beteiligt.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

Die nachfolgend aufgeführten Normen enthalten Festlegungen, die im Rahmen der Planung und der Herstellung von Entwässerungssystemen beachtet werden sollten. Die Europäischen Normen der Reihe DIN EN 12056 sind als Ersatz für Normen der Reihe DIN 1986 vorgesehen.

DIN 1986-1

Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke — Technische Bestimmungen für den Bau

DIN 1986-2

Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke — Teil 2: Ermittlung der Nennweiten von Abwasser- und Lüftungsleitungen

DIN 1986-3

Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke — Regeln für Betrieb und Wartung

DIN 1986-4

Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke — Teil 4: Verwendungsbereiche von Abwasserrohren und -formstücken verschiedener Werkstoffe

DIN 1986-30

Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke — Teil 30: Instandhaltung

DIN 1986-31

Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke — Abwasserhebeanlagen — Inbetriebnahme, Inspektion und Wartung

DIN 1986-32

Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke — Rückstauverschlüsse für fäkalienfreies Abwasser — Inspektion und Wartung

DIN 1986-33

Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke — Rückstauverschlüsse für fäkalienhaltiges Abwasser — Inspektion und Wartung

Fortsetzung Seite 2
und 19 Seiten EN

Normenausschuß Wasserwesen (NAW) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

- DIN EN 752-1
Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden — Teil 1: Allgemeines und Definitionen
- DIN EN 752-2
Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden — Teil 2: Anforderungen
- DIN EN 752-3
Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden — Teil 3: Planung
- DIN EN 752-4
Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden — Teil 4: Hydraulische Berechnung und Umweltschutzaspekte
- DIN EN 752-5
Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden — Teil 5: Sanierung
- DIN EN 752-6
Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden — Teil 6: Pumpanlagen
- DIN EN 752-7
Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden — Teil 7: Betrieb und Unterhalt
- DIN EN 1091
Unterdruckentwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden
- DIN EN 1610
Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen
- DIN EN 1671
Druckentwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden
- DIN EN 12056-1
Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden — Teil 1: Anwendungsbereich, Begriffe, allgemeine Anforderungen und Ausführungsanforderungen
- DIN EN 12056-2
Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden — Teil 2: Schmutzwasseranlagen, Planung und Berechnung
- DIN EN 12056-3
Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden — Teil 3: Dachentwässerung, Planung und Berechnung
- DIN EN 12056-4
Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden — Teil 4: Abwasserhebeanlagen, Planung und Berechnung
- DIN EN 12056-5
Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden — Teil 5: Installation, Wartung und Betriebsanleitungen
- DIN EN 12056-6
Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden — Teil 6: Abnahme und Prüfung

Deutsche Fassung

Unterdruckentwässerungssysteme innerhalb von Gebäuden

Vacuum drainage systems inside buildings

Réseau d'évacuation sous vide à l'intérieur des bâtiments

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 3. März 1999 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 Zentralsekretariat 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 Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

CEN

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	2	11.4 Anforderungen an die Installation	8
Einleitung	3	12 Bewertung der allgemeinen Leistung	9
1 Anwendungsbereich	3	13 Qualitätssicherung	9
2 Normative Verweisungen	3	Anhang A (normativ) Verfahren zum Nachweis der Übereinstimmung mit den Anforderun- gen dieser Norm.	10
3 Definitionen	3	Anhang B (normativ) Prüfverfahren	11
4 Systembeschreibung	5	B.1 Dichtheitsprüfung	11
5 Planungsgrundsätze	5	B.2 Prüfung der Leistung eines Systems	11
5.1 Allgemeines	5	Anhang C (normativ) Berechnung des wahrscheinlichen Schmutzwasserdurch- flusses	13
5.2 Sicherheit und Hygiene	5	C.1 Wahrscheinlichkeitsrechnung	13
5.3 Verfügbarkeit	5	C.2 Abfluß aus häuslichen Entwässerungs- gegenständen	13
5.4 Zuverlässigkeit	6	C.3 Wahl des Benutzungshäufigkeitsfaktors K ..	13
5.5 Wartungsfreundlichkeit	6	C.4 Unterdruckklosetts	14
5.6 Geräusch- und Geruchsvermeidung	6	Anhang D (informativ) Produkte für Unterdruckentwässerungssysteme — Anforderungen und Nachweise	14
5.7 Energieverbrauch	6	D.1 Anforderungen an die Leistung	14
5.8 Brandschutz	6	D.2 Anforderungen an die Planung	15
6 Leistungsanforderungen	6	D.3 Nachweis der Einhaltung der Anforderungen	16
6.1 Schmutzwasserabfluß	6	D.4 Qualitätssicherung	16
6.2 Unterdruck an den Strangenden	6	Anhang E (informativ) Einsatz von Unterdruckentwässerungssystemen	16
6.3 Unterdruckerholungszeit	6	E.1 Allgemeines	16
6.4 Selbsttätiges Erreichen des Betriebszustandes	6	E.2 Auslegung von Systemen	17
7 Anforderungen an die Planung	7	E.3 Befestigung der Rohrleitungen	18
7.1 Allgemeines	7	Anhang F (informativ) Literaturhinweise	19
7.2 Statische Druckverluste	7		
7.3 Schmutzwasserdurchfluß	7		
7.4 Dynamische Druckverluste	7		
7.5 Unterdruckerholungszeit	7		
7.6 Systemsteuerung	7		
7.7 Systemüberwachung	7		
8 Anforderungen an die Installation	7		
9 Abnahme	8		
9.1 Allgemeines	8		
9.2 Abnahmeprüfungen	8		
10 Wartung	8		
11 Nachweise	8		
11.1 Allgemeines	8		
11.2 Leistungsanforderungen	8		
11.3 Anforderungen an die Planung	8		

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 165 „Abwassertechnik“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 1999, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 1999 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen:

Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

Einleitung

Diese Europäische Norm ist eine Systemnorm.

Ein Unterdruckentwässerungssystem (UES) ist ein einzelfallbezogen geplantes System. Für jedes System werden besondere, dem jeweiligen Einsatz und der gewählten Ausrüstung entsprechende Planungskennwerte festgelegt.

Diese Europäische Norm enthält ergänzende Informationen, die für Ausschreibende, Planer, Ausrüster, Hersteller und Betreiber von Bedeutung sind.

Diese Europäische Norm enthält drei normative und drei informative Anhänge.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Systemanforderungen (Leistungsanforderungen) fest sowie grundsätzliche Anforderungen an dessen Entwurf und Ausführung, einschließlich der zugehörigen Prüfverfahren, für Unterdruckentwässerungssysteme (UES) innerhalb von Gebäuden, die häusliches Schmutzwasser aus Wohnungen und gewerblichen Einrichtungen unter Ausschluß von Regenwasser ableiten.

Für den Fall, daß Anforderungen an die in Unterdruckentwässerungssystemen eingesetzten Produkte benötigt werden, enthält Anhang D (informativ) Hinweise auf Leistungsanforderungen, Entwurf, Prüfung und Qualitätssicherung.

Das Schwerkraftentwässerungssystem, das das Schmutzwasser in das Unterdruckentwässerungssystem ableitet, ist nicht Gegenstand dieser Europäischen Norm.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

EN 1085
Abwasserbehandlung — Wörterbuch

prEN 1717
Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen in Trinkwasser-Installationen und allgemeine Anforderungen an Sicherheitseinrichtungen zur Verhütung von Trinkwasserverunreinigungen durch Rückfließen

prEN 12056-2
Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden — Schmutzwasseranlagen, Planung und Berechnung

EN 60204
Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen

IEC 335-2-84
Safety of household and similar electrical appliances — Part 2-84: Particular requirements for toilets

3 Definitionen

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die in EN 1085 aufgeführten Definitionen und die folgenden Definitionen:

3.1

α -Faktor

Variabler Faktor zur Umrechnung eines theoretischen statischen Druckverlustes in einen wahrscheinlichen statischen Druckverlust.

3.2

Abflußwert

(AW)

Maß für den Schmutzwasserabfluß aus einer Einrichtung.

3.3

Absaugeinheit

Aggregat mit einem Absaugventil und einem Puffervolumen zur Aufnahme von Schmutzwasser.

3.4

Absaugventil

Ventil zum Einsaugen von Schmutzwasser und gegebenenfalls Luft in die Rohrleitung eines Unterdruckentwässerungssystems.

3.5

Analyse

Zerlegung einer Anforderung in ihre Bestandteile, um diese eindeutig überprüfen zu können.

3.6

Anschlußleitung

Abschnitt von Unterdruckleitungen zwischen einer einzelnen Absaugeinheit und einer Unterdrucksammelleitung.

3.7

automatische Absaugeinheit

(AAE)

Aggregat mit einem Absaugventil, einem Puffervolumen, einem Geber und einer Steuerung.

3.8

dynamische Druckverluste

Summe der Druckverluste durch Trägheit, Reibung und Anstieg bei der Förderung von Wasser.

3.9

Höhenprofil

Vertikaler Höhenverlauf einer Unterdruckleitung.

3.10

K-Faktor

Variabler Minderungsfaktor zur Berücksichtigung der Benutzungshäufigkeit der Entwässerungsgegenstände in unterschiedlichen Gebäudearten bei der Bemessung.

3.11

Luft/Wasser-Verhältnis

(L/W-Verhältnis)

Verhältnis des bei jeder Betätigung durch eine Absaugeinheit eingesaugten Luft- und Schmutzwasservolumens.

3.12

Puffervolumen

Speichervolumen einer Absaugeinheit zum Ausgleich zwischen dem Schmutzwasserzufluß und der Durchsatzleistung des Absaugventils.

3.13

Reformersenke

Planmäßig angeordneter Tiefpunkt im Höhenprofil zum Erzeugen einer gesteuerten Pfropfenströmung.

3.14

Schmutzwasserpfropfen

Einzelne, den Querschnitt einer Unterdruckleitung beim Durchfluß ausfüllende Schmutzwassermenge.

3.15

Schmutzwasserpumpe

In einer Unterdruckstation installierte Pumpe zum Fördern von Schmutzwasser aus einem Unterdrucksystem.

3.16

Sichtprüfung

Durchsicht von Zeichnungen oder Besichtigung von Gegenständen und Einrichtungen.

3.17

statischer Druckverlust

Druckverlust eines Systems im Ruhezustand, bedingt durch Anstiege.

3.18

Steigleitung

Abschnitt der Unterdruckleitung mit in Fließrichtung ansteigender Sohle.

3.19

theoretischer statischer Druckverlust

Statischer Druckverlust, wenn jeder Anstieg vollständig mit Wasser gefüllt ist.

3.20

Unterdruck

Jeder Druck, der geringer ist als der Umgebungsdruck.

3.21

Unterdruckbehälter

Mit einem Unterdruckerzeuger, Unterdruckleitungen und einer Fördereinrichtung verbundener Behälter.

3.22

Unterdruckentwässerung

Förderung von Schmutzwasser mittels Unterdruck.

3.23

Unterdruckerholungszeit

Zeitdauer zwischen der Betätigung eines Absaugventils und dem Zeitpunkt, zu dem der Unterdruck an dem Absaugventil wieder eine für eine erneute Betätigung ausreichende Stärke erreicht.

3.24

Unterdruckerzeuger

In einer Unterdruckstation installierte Einrichtung zum Erzeugen und Aufrechterhalten des Unterdruckes im System.

3.25

Unterdruckstation

Ausrüstung, die einen oder mehrere Unterdruckerzeuger, eine Vorkehrung zum Fördern des Schmutzwassers sowie gegebenenfalls einen oder mehrere Unterdruckbehälter oder Speicherbehälter umfaßt.

3.26

Unterdruckklosett

Klosett, das eine Absaugeinheit und eine Spülvorrichtung umfaßt.

3.27

Ventilsteuerung

Gerät, das nach Aktivierung durch einen Füllstandsgeber ein Absaugventil öffnet und nach dem Absaugen von Schmutzwasser und normalerweise Luft wieder schließt.

3.28

verfügbare Unterdruckdifferenz

Differenz zwischen dem Unterdruck in der Unterdruckstation und dem anfänglich zum Betätigen einer Absaugeinheit erforderlichen Unterdruck.

3.29

Verfügbarkeit

Verhältnis zwischen Betriebsdauer und Summe aus Betriebsdauer und Ausfalldauer eines Unterdruckentwässerungssystems.

3.30

Vorlage von Unterlagen

Abgabe detaillierter Informationen zum Nachweis der Übereinstimmung mit den Anforderungen dieser Norm.

3.31

wahrscheinlicher statischer Druckverlust

Produkt aus einem theoretischen statischen Druckverlust und einem Wahrscheinlichkeitsfaktor.

3.32

Wasserventil

Gesteuertes Ventil zur Abgabe des Spülwassers in ein Unterdruckklosett.

4 Systembeschreibung

Ein Unterdruckentwässerungssystem ist ein Entwässerungssystem, das bei einem Druck betrieben wird, der unter dem Umgebungsdruck liegt, wobei

- das Schmutzwasser durch Absaugeinheiten in das Leitungssystem eingelassen wird;
- der Großteil der für die Förderung des Schmutzwassers erforderlichen Luft durch diese Absaugeinheiten eingelassen wird;
- die Absaugeinheiten üblicherweise mittels des Differenzdrucks zur umgebenden Atmosphäre betätigt werden.

In dieser Europäischen Norm werden Unterdruckentwässerungssysteme in vier Systemteile unterteilt:

- Automatische Absaugeinheit (AAE);
- Unterdruckklosett;
- Rohrleitung;
- Unterdruckstation.

Das System beruht auf dem Grundsatz einer diskontinuierlichen Förderung und einer unmittelbaren Einwirkung von Unterdruck.

Wenn ein Absaugventil geöffnet wird, treibt der Differenzdruck zwischen der Umgebung und der Sammelleitung ein Volumen Schmutzwasser und üblicherweise ein mehrfaches Volumen Luft durch eine Anschlußleitung in eine Sammelleitung. Dadurch wird ein großer örtlicher Druckgradient erzeugt, der Schmutzwasser beschleunigt. Wenn die Luft während des Druckausgleiches schnell durch das System strömt, beschleunigt sie nacheinander mehrere einzelne Schmutzwasserportionen, die sich an Tiefpunkten von Rohrleitungen angesammelt haben. Schmutzwasser wird zwar in beide Richtungen bewegt, durch den Druckgradienten wird jedoch ein gerichteter Schmutzwasserfluß erzeugt.

Nachdem sie eine Reihe von Schmutzwasserpfropfen beschleunigt hat, verliert die Luft weitgehend ihre kinetische Energie und kann keine weitere Förderung mehr leisten. Bei in Gebäuden eingesetzten Systemen ist die Förderstrecke üblicherweise kürzer als die Förderreichweite jeder Absaugeinheit. Bei ausgedehnten Systemen müssen allerdings mehrere Absaugeinheiten zusammenwirken, um eine ausreichende Förderung sicherzustellen.

In einem Unterdruckentwässerungssystem müssen nacheinander starke Beschleunigungen und selbstreinigende Geschwindigkeiten erzeugt werden, ohne daß hierzu unverhältnismäßig viel Energie benötigt wird.

ANMERKUNG: Ein Unterdruckentwässerungssystem ist kein umgekehrtes Druckentwässerungssystem, in dem das gesamte enthaltene Schmutzwasser gleichzeitig beschleunigt wird.

5 Planungsgrundsätze

5.1 Allgemeines

Die allgemeine Leistung eines Unterdruckentwässerungssystems ist unter Berücksichtigung folgender Planungsgrundsätze festzulegen:

- Sicherheit und Hygiene;
- Verfügbarkeit;
- Zuverlässigkeit;
- Wartungsfreundlichkeit;
- Geräusch- und Geruchsvermeidung;
- sparsamer Energieverbrauch;
- Brandschutz.

Siehe Abschnitt 12 hinsichtlich der Bewertung der grundsätzlichen Leistungsfähigkeit.

5.2 Sicherheit und Hygiene

Die grundsätzlichen Sicherheits- und Hygieneanforderungen sind:

- Die Allgemeinheit darf nicht gefährdet werden;
- das Betriebspersonal darf nicht gefährdet werden;
- bestehende Gebäude in der Umgebung dürfen nicht gefährdet werden.

Mögliche Gefahren, die aus Erfahrungen oder durch Untersuchungen bekannt sind, sind durch Maßnahmen entsprechend der nachfolgenden Rangfolge zu vermeiden oder zu vermindern:

- Vermeidung von Gefährdungen bereits in der Planung;
- Einsatz von Sicherheitseinrichtungen;
- Einsatz von Warneinrichtungen;
- Einsatz besonderer Maßnahmen.

Es gelten die nachfolgenden Sicherheitsanforderungen:

- Alle elektrischen Einrichtungen sind nach EN 60204 zu gestalten;
- Die Installation muß den geltenden nationalen Vorschriften und Richtlinien entsprechen;
- Die gesamte elektrische Ausrüstung, die im Bereich von Schmutzwasser oder von Schmutzwassergasen angeordnet ist, ist explosionsicher auszuführen;
- Alle elektrisch betriebenen Unterdruckklosetts müssen IEC 335-2-84 entsprechen;
- Bei den Unterdruckklosetts muß sichergestellt sein, daß keine für den Benutzer möglicherweise gefährlichen Unterdrücke in der Schüssel erzeugt werden können, wenn das geschlossene Klosett gespült wird;
- Einbauanleitungen müssen Anforderungen an die Befestigung der Rohrleitungen enthalten;
- Betriebs- und Wartungsanleitungen müssen ausführliche Sicherheitsanweisungen enthalten. Mögliche Gefährdungen infolge eines Versagens von Bauteilen oder einer Fehlbedienung sind zu beschreiben.

Es gelten die nachfolgenden Hygieneanforderungen:

- Wenn Absaugeinheiten an ein Trinkwassersystem angeschlossen sind, sind die Anforderungen von prEN 1717 einzuhalten;
- Schüsseln von Unterdruckklosetts müssen eine undurchlässige und glatte Oberfläche haben und leicht zu reinigen sein, so daß sie langfristig hygienisch einwandfrei bleiben;
- Anleitungen und Maßnahmen für den Umgang mit Gegenständen, die durch menschliche Ausscheidungen verunreinigt sind, müssen in der Betriebs- und Wartungsanleitung enthalten sein.

5.3 Verfügbarkeit

Die Verfügbarkeit eines Systems, Teilsystems oder Systemteils wird ausgedrückt als:

$$\text{Verfügbarkeit} = \frac{\text{Betriebsdauer}}{\text{Betriebsdauer} + \text{Ausfalldauer}} \quad (1)$$

Die Verfügbarkeit des Systems ist als Teil des Systementwurfs auszuweisen.

Eine hohe Verfügbarkeit setzt voraus:

- hohe Zuverlässigkeit;
- geringe Auswirkung und kurze Ausfalldauer beim Versagen von Systemteilen;