

DIN EN 16932-1



ICS 93.030

Entwurf

Einsprüche bis 2016-01-27
Ersatzvermerk
siehe unten

**Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden –
Pumpsysteme –
Teil 1: Allgemeine Anforderungen;
Deutsche und Englische Fassung prEN 16932-1:2015**

Drain and sewer systems outside buildings –
Pumping systems –
Part 1: General requirements;
German and English version prEN 16932-1:2015

Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments –
Systèmes de pompage –
Partie 1: Généralités;
Version allemande et anglaise prEN 16932-1:2015

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-11-27 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an naw@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW), 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Ersatzvermerk

Vorgesehen mit E DIN EN 16932-2:2015-12 und E DIN EN 16932-3:2015-12 als Ersatz für DIN EN 1091:1997-02 und DIN EN 1671:1997-08

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

Gesamtumfang 65 Seiten

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16932-1:2015) 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).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN 16932-1 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Änderungen

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

- a) die allgemeinen Abschnitte, die sowohl für Druck- und Unterdruckentwässerungssysteme gelten, aus DIN EN 1091:1997-02 und DIN EN 1671:1997-08 übernommen;
- b) die Bilder überarbeitet;
- c) die Verfahren an den Stand der Technik angepasst;
- d) die Norm redaktionell überarbeitet.

Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden - Pumpsysteme — Teil 1: Allgemeine Anforderungen

Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments - Systèmes de pompage — Partie 1 : Généralités

Drain and sewer systems outside buildings - Pumping systems — Part 1: General requirements

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.7f

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Allgemeines	10
5 Arbeitsschutz	10
6 Arten von Pumpsystemen	12
6.1 Einführung	12
6.2 Systeme mit einzelnen Pumpstationen	12
6.3 Hebewerke	12
6.4 Druckentwässerungssysteme	13
6.5 Unterdruckentwässerungssysteme	14
6.6 Systemwahl	15
7 Planung von Pumpsystemen	16
7.1 Einführung	16
7.2 Leistungsanforderungen	17
7.3 Anordnung	18
7.3.1 Allgemeines	18
7.3.2 Anordnung von Pumpstationen und Unterdruckstationen	18
8 Ausführungsplanung von Pump- und Unterdruckstationen	19
8.1 Einführung	19
8.2 Anordnung und Zugänglichkeit	19
8.3 Beeinträchtigung der Umwelt	19
8.3.1 Allgemeines	19
8.3.2 Beeinträchtigung durch Überlaufereignisse	19
8.3.3 Lärm und Erschütterung	20
8.3.4 Geruchsverminderung	20
8.3.5 Erscheinungsbild	20
8.4 Bauplanung	20
8.5 Stromversorgung	20
8.6 Betriebssicherheit	21
8.7 Pumpenaggregate	21
8.7.1 Allgemeines	21
8.7.2 Laufräder	22
8.7.3 Pumpenmotor und Getriebe	22
8.8 Mess- und steuerungstechnische elektrische Ausrüstung	23
8.8.1 Allgemeines	23
8.8.2 Steuerungssysteme	23
8.8.3 Überwachung	23
8.8.4 Schalt- und Steuergeräte	24
8.9 Buden und Gebäude	25
8.10 Wartung	25

9	Ausführungsplanung von Druck- und Unterdruckleitungen	25
9.1	Einführung	25
9.2	Statische Bemessung	26
9.3	Auswahl von Werkstoffen und Komponenten	27
9.4	Ausleitstellen	27
9.5	Armaturen und Armaturenschächte	27
9.5.1	Armaturen	27
9.5.2	Armaturenschächte	28
9.6	Einrichtungen für die Inspektion	28
10	Bau und Abnahme	28
10.1	Einbau von Rohrleitungen	28
10.2	Bau von Pump- und Unterdruckstationen	28
10.3	Abnahmeprüfungen	29
11	Betrieb und Wartung	29
11.1	Einführung	29
11.2	Inspektions- und Wartungsarbeiten	29
11.3	Betriebs- und Wartungshandbücher sowie Schulung	30
	Literaturhinweise	31

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16932-1:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 165 „Wastewater engineering“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird gemeinsam mit prEN 16932-2 und prEN 16932-3 EN 1091:1996 und EN 1671:1997 ersetzen.

prEN 16932 „Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden - Pumpanlagen“ besteht aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Allgemeine Anforderungen*
- *Teil 2: Systeme mit Überdruck*
- *Teil : Unterdrucksysteme*

Einleitung

Entwässerungssysteme sind ein Teil des Abwasserentsorgungssystems, welches eine Dienstleistung für die Gesellschaft leistet. Diese Dienstleistung kann wie folgt kurz beschrieben werden:

- Entfernung des Abwassers von Grundstücken aus Gründen der öffentlichen Gesundheit und der Hygiene;
- Vermeidung von Überflutungen in Siedlungsgebieten;
- Schutz der Umwelt.

Das Abwasserentsorgungssystem hat vier aufeinanderfolgende Funktionen: Sammlung, Ableitung, Behandlung, Einleitung.

Entwässerungssysteme dienen der Sammlung und der Ableitung von Abwasser.

prEN 752:2015 stellt einen Rahmen für Planung, Bau, Sanierung, Unterhalt und Betrieb von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden dar. Dies ist im oberen Teil von Bild 1 abgebildet. prEN 752:2015 wird unterstützt durch detailliertere Normen zu Untersuchung, Planung, Bau, Organisation sowie Überwachung von Entwässerungssystemen.

Diese Norm ist eine aus einer Anzahl von Normen, die die in prEN 752:2015 dargelegten allgemeinen Grundsätze unterstützen. Der Zusammenhang dieser Normen untereinander ist in Bild 1 dargestellt.

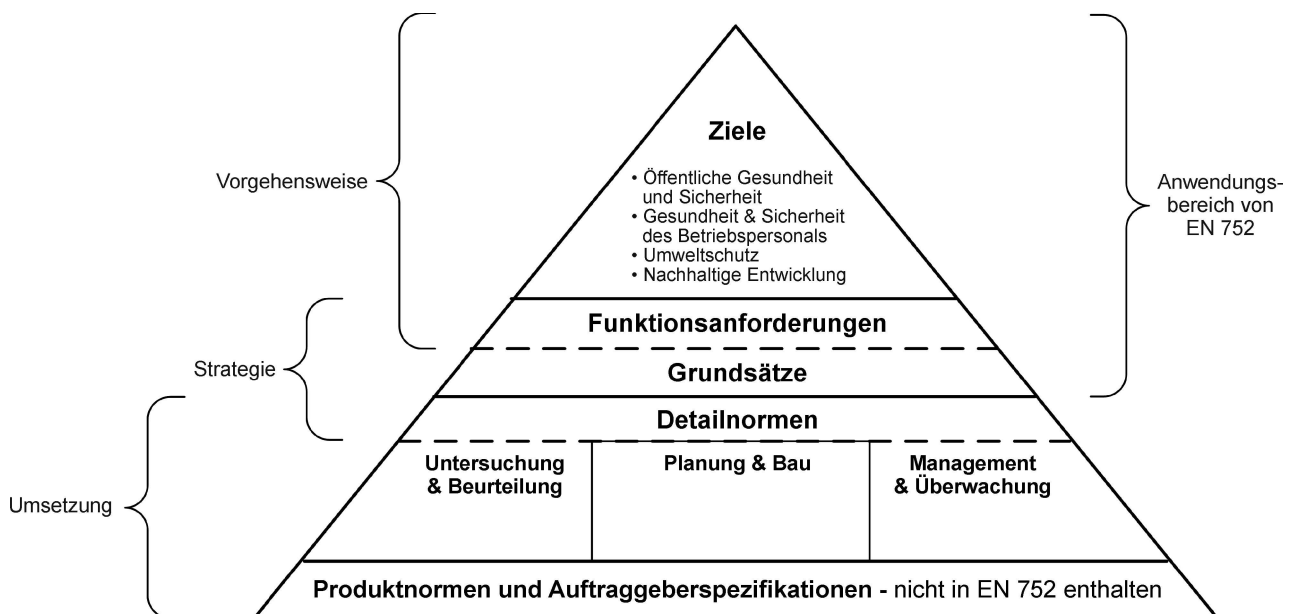


Bild 1 — Beziehung zwischen der prEN 752:2015 und anderen Normen für Entwässerungssysteme

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 Pumpsysteme in Entwässerungssystemen, welche hauptsächlich als Freispiegelsysteme, sowie Systeme, die entweder mit Überdruck oder Unterdruck betrieben werden.

Dieses Dokument legt allgemeine Anforderungen an alle Pumpsysteme in Entwässerungssystemen fest.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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 1127-1, *Explosionsfähige Atmosphären - Explosionsschutz — Teil 1: Grundlagen und Methodik*

EN 1295-1, *Statische Berechnung von erdverlegten Rohrleitungen unter verschiedenen Belastungsbedingungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

EN 1610, *Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen*

EN 1990, *Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung*

EN 1991-1-1, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke — Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau*

EN 1991-1-2, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-2: Allgemeine Einwirkungen — Brandeinwirkungen auf Tragwerke*

EN 1991-1-3, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen, Schneelasten*

EN 1991-1-5, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-5: Allgemeine Einwirkungen — Temperatureinwirkungen*

EN 1991-2, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 2: Verkehrslasten auf Brücken*

EN 1991-4, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 4: Einwirkungen auf Silos und Flüssigkeitsbehälter*

EN 1992-1-1, *Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau*

EN 1992-1-2, *Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken — Teil 1-2: Allgemeine Regeln — Tragwerksbemessung für den Brandfall*

EN 1992-3, *Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken — Teil 3: Silos und Behälterbauwerke aus Beton*

EN 1993-1-1, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau*

EN 1994-1-1, *Eurocode 4: Bemessung und Konstruktion von Verbundtragwerken aus Stahl und Beton — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Anwendungsregeln für den Hochbau*

EN 1996-1-1, *Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten — Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk*

EN 1997-1, *Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik — Teil 1: Allgemeine Regeln*

EN 1998-1, *Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben — Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten*

EN 1998-3, *Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben — Teil 3: Beurteilung und Ertüchtigung von Gebäuden*

EN 1999-1-1, *Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln*

EN 12050-1:2015, *Abwasserhebeanlagen für die Gebäude- und Grundstücksentwässerung — Teil 1: Fäkalienhebeanlagen*

EN 12889, *Grabenlose Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen*

EN 13463 (alle Teile), *Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen — Teil 1: Grundlagen und Anforderungen*

EN 14654-1, *Management und Überwachung von betrieblichen Maßnahmen in Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden — Teil 1: Reinigung*

EN 14654-2, *Management und Überwachung von betrieblichen Maßnahmen in Abwasserleitungen und -kanälen — Teil 2: Sanierung*

EN 16323, *Wörterbuch für Begriffe der Abwassertechnik*

prEN 752:2015, *Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden — Kanalmanagement*

prEN 16932-2:2015, *Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden — Pumpsysteme — Teil 2: Drucksysteme*

prEN 16932-3:2015, *Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden — Pumpsysteme — Teil 3: Unterdrucksysteme*

EN 60079 (alle Teile), *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 0: Betriebsmittel - Allgemeine Anforderungen*

EN 60204-1, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

EN 61439-2:2011, *Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen — Teil 2: Energie-Schaltgerätekombinationen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 16323 und die folgenden Begriffe.

ANMERKUNG Folgende, in dieser Norm verwendete Begriffe sind in EN 16323 definiert:

- Abwasser;
- Abwasserkanal;
- Abwasserleitung;
- Aerob;
- angefaultes Abwasser;
- Auslauf;
- aufnehmendes Oberflächengewässer;
- Pumpendruckleitung (Druckleitung);
- Einsteigschacht;
- Fremdwasser;
- industrielles Abwasser;
- Kanalisation;
- Kläranlage;
- Mischwasserüberlauf;
- Niederschlagswasser;

- Pumpensumpf (Sumpf);
- Pumpstation;
- Schmutzwasser;
- Selbstreinigung (selbstreinigend);
- Speicherbecken (Speicherbehälter);
- Trockenwetterzufluss;
- umschlossener Raum;
- Wartung;
- zuständige Stelle.

3.1

Sammelschacht

Schacht der einen Sumpf und eine zugehörige Pumpe oder Absaugventileinheit enthält

3.2

Steuereinheit

Vorrichtung zum Aktivieren einer Pumpe oder eines Absaugventiles

3.3

Betriebspunkt

Zielgrößen für die Förderhöhe oder den Förderdruck einer Pumpe sowie die Förderleistung, für welche die Pumpe ausgelegt oder ausgewählt wird

[QUELLE: EN ISO 17769-1:2012, Begriff 2.1.13.1]

3.4

Weiterförderpumpe

<in Unterdruckentwässerungssystemen> Pumpe, die Abwasser aus einem Unterdruckentwässerungssystem zu einer Kläranlage oder einem anderen Entwässerungssystem weiterfördert

3.5

Absaugventil

< in Unterdruckentwässerungssystemen > Ventil in einem Sammel-schacht, das Abwasser und Luft über eine Unterdruckanschlussleitung in einen Unterdruckkanal einlässt

3.6

Füllstandgeber

Vorrichtung, die den Füllstand des Abwassers in einem Sumpf erkennt und eine Steuereinheit aktiviert, sobald sich im Sumpf ein Chargenvolumen angesammelt hat

3.7

steigender Abschnitt

Abschnitt einer Leitung, in dem die Höhenlage der Rohrsohle in Strömungsrichtung zunimmt

3.8

Hebwerk

Pumpsystem, das die Höhenlage des Abflusses an einem Ort erhöht

3.9

Niederspannung

Spannung zwischen 50 V und 1 000 V für Wechsel- oder Drehstrom oder zwischen 75 V und 1 500 V für Gleichstrom

3.10

Höhenprofil

< einer Leitung > Vertikale Anordnung einer Leitung

3.11

Pumpe

maschinelle Vorrichtung zum Fördern von Flüssigkeiten einschließlich ihres Ein- und Auslassstutzens und im Allgemeinen ihres Wellenendes

3.12

Pumpenaggregat

Aggregat mechanischer Vorrichtungen, einschließlich Pumpe, Motor und Getriebe, Grundplatte und jede Art zusätzlicher Hilfseinrichtung

[QUELLE: EN ISO 17769-1:2012, Begriff 2.1.1.2]

3.13

Pumpenmotor

Maschine, die mechanische Energie zum Antreiben einer Pumpe liefert

[QUELLE: EN ISO 17769-1:2012, Begriff 2.1.17.23]

3.14

Pumpsystem

System, das eine oder mehrere Pumpen sowie mit diesen zusammen- oder wechselwirkende Elemente enthält, die gemeinsam die vorgegebene Aufgabe erfüllen

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Pumpsystem enthält im Allgemeinen zumindest einen Pumpenmotor, ein Getriebe sowie Kabel und Einrichtungen zum Steuern und Überwachen der Pumpe sowie Rohrleitungsteile, die Flüssigkeit zur Pumpe führen und aus ihr abführen.

[QUELLE: EN ISO 17769-2:2012, Begriff 2.1.7]

3.15

fallender Abschnitt

Abschnitt einer Leitung, in dem die Höhenlage der Rohrsohle in Strömungsrichtung abnimmt

3.16

Tauchpumpe

Pumpe, die für einen Betrieb konstruiert ist, bei dem sie von der zu fördernden Flüssigkeit überflutet ist und durch diese geschmiert wird

[QUELLE: EN ISO 17769-1:2012, Begriff 2.1.17.21]

3.17

Unterdruckerzeuger

Einrichtung, die in einer Unterdruckstation installiert wird, um Unterdruck zu erzeugen

3.18

Unterdruckleitung

Rohrleitung zum Fördern von Abwasser bei Unterdruck

3.19

Unterdruckanschlussleitung

Abwasserleitung, die eine Unterdruckleitung ist

3.20

Unterdruckkanal

Abwasserkanal, der eine Unterdruckleitung ist

3.21

Unterdruckstation

Teil eines Unterdruckentwässerungssystems, in dem Unterdruck erzeugt und aus dem Abwasser durch eine Druckleitung weitergefordert wird

3.22

Unterdruckbehälter

Behälter, der an einen Unterdruckkanal angeschlossen ist und in dem ein Unterdruckerzeuger Unterdruck aufrechterhält und aus dem eine Weiterförderpumpe Abwasser entfernt

4 Allgemeines

prEN 752:2015 legt funktionelle Anforderungen und Grundsätze hinsichtlich Planung, Gestaltung, Bau, Betrieb und Wartung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden fest. prEN 752:2015 stellt die Anforderung, dass derartige Systeme so geplant und betrieben werden müssen, dass der Energiebedarf über die Lebensdauer solcher Systeme so gering wie möglich ist. Pumpstationen können in Freispiegelentwässerungssystemen erforderlich sein, um übermäßige Tiefen der Kanalisation zu vermeiden oder um tief liegende Gebiete entwässern zu können. Sie können auch bei Mischwasserüberläufen oder Ausläufen erforderlich sein, um Abflüsse zu Kläranlagen oder in aufnehmende Oberflächengewässer fördern zu können.

Druck- oder Unterdruckentwässerungssysteme können als Alternative zu oder zur Ergänzung von Freispiegelsystemen eingesetzt werden.

Pumpsysteme müssen entsprechend den Grundsätzen in prEN 752:2015 geplant werden.

5 Arbeitsschutz

Die Grundsätze für den gewerblichen Arbeitsschutz, die in prEN 752:2015, Abschnitt 7 festgelegt sind, sollten bei Planung, Bau und Betrieb von Pumpstationen sowie von Druck- und Unterdruckentwässerungssystemen umgesetzt werden. Geeignete Sozial-Einrichtungen und Einrichtungen für die Erste Hilfe bei Unfällen sollten vorgesehen werden. Die Rahmenrichtlinie für Sicherheit und Gesundheitsschutz (89/391/EEC) in Verbindung mit deren untergeordneten Richtlinien sowie anderen entsprechende Richtlinien für Sicherheit und Gesundheitsschutz können relevant sein. Einige solcher Richtlinien sind in prEN 752:2015 aufgeführt.

Zusätzliche nationale oder örtliche Anforderungen können ebenfalls relevant sein. Grundlegende Gefahren, die zu beachten sind, können bei folgenden Umständen bestehen:

- a) Arbeit in umschlossenen Räumen;
- b) Arbeit in explosionsgefährdeter, sauerstoffarmer oder giftiger Atmosphäre;
- c) Arbeit an nassen Orten;
- d) Arbeit an schlecht beleuchteten Orten;
- e) Arbeit in großer Höhe mit Absturzgefahr;
- f) Arbeit in der Nähe von mit Flüssigkeit gefüllten Behältern;
- g) Gefahren durch sich bewegende Maschinenteile;
- h) Beeinträchtigung durch Lärm und Erschütterung;
- i) Gefahren durch elektrische Einrichtungen;
- j) Gefahren durch biologische Kontamination;
- k) Arbeit an einsamen Orten ohne Begleitung.

Die Maschinenrichtlinie (2006/42/EC) legt Anforderungen an den Arbeitsschutz und den öffentlichen Gesundheitsschutz zur Vermeidung von Gefahren durch den Gebrauch von Maschinen und beweglicher Komponenten, sicherheitstechnischer Einrichtungen, Hebezeuge, Ketten, Seile und Gurte, entfernbare mechanische Kraftübertragungseinrichtungen und erst teilweise fertiggestellte maschineller Einrichtungen fest. Gefahren durch Elektromotoren sowie Schalt- und Steuereinrichtungen mit niedriger Spannung sind in der Maschinenrichtlinie nicht aufgeführt, aber entsprechende Anforderungen zum Arbeitsschutz hinsichtlich solcher Einrichtungen sind in der Niederspannungs-Richtlinie (2006/95/EC) enthalten.

Die Richtlinien für explosionsgefährdete Atmosphären (94/09/EEC und 99/92/EC) legen zusätzliche Anforderungen für Arbeiten in explosionsgefährdeter Atmosphäre sowie für jede Art von Einrichtung und Sicherheitseinrichtung in solchen Räumen fest.

Die Richtlinie 99/92/EC stellt die Anforderung, dass Arbeitgeber eine Risikoanalyse durchführen und geeignete Maßnahmen zur Minderung von Risiken ergreifen müssen

- l) zur Vermeidung des Entstehens explosionsfähiger Atmosphären oder, falls das nicht möglich sein sollte,
- m) zur Vermeidung der Zündung solcher Atmosphären und
- n) zur Verminderung der schädlichen Wirkung einer Explosion, um das Betriebspersonal und andere Personen vor Gesundheitsgefahren zu schützen.

Diese Richtlinie verlangt, dass explosive Atmosphären, die aus einer Mischung von Luft und entflammaren Stoffen in Form von Gas, Nebel oder Dampf¹⁾ besteht, wie folgt einzuteilen sind:

Zone 0: Ort, an dem eine explosive Atmosphäre ständig, über eine länger Zeitdauer oder häufig besteht.

Zone 1: Ort, an dem es wahrscheinlich ist, dass eine explosive Atmosphäre bei normalem Betrieb gelegentlich entsteht.

Zone 2: Ort, an dem es bei normalem Betrieb unwahrscheinlich ist, dass eine explosive Atmosphäre entsteht und an dem diese, falls eine solche doch entstehen sollte, nur über eine kurze Zeitdauer besteht.

Die Richtlinie legt Anforderungen an die Ausrüstung und an Schutzsysteme für den Gebrauch in explosionsgefährdeten Atmosphären fest.

Die Richtlinie legt fest, dass Einrichtungen, die in Zone 0 eingesetzt werden, der Klasse 1 nach der Richtlinie 94/09/EC entsprechen und dass Einrichtungen, die in Zone 1 eingesetzt werden, der Klasse 1 oder 2 dieser Richtlinie und dass Einrichtungen, die in Zone 2 eingesetzt werden, der Klasse 1, 2 oder 3 entsprechen.

Die Bestimmung und Beurteilung gefährlicher Umstände, die zu einer Explosion führen könnten, und die Planung und Ausführung geeigneter Sicherheitsvorkehrungen müssen entsprechend EN 1127-1 erfolgen.

Die elektrische Ausrüstung von Räumen mit explosionsgefährdeter Atmosphäre muss den Anforderungen der relevanten Teile der EN 60079 entsprechen. Nicht-elektrische Einrichtungen für den Gebrauch in explosionsgefährdeten Räumen müssen den Anforderungen der relevanten Teile der EN 13463 entsprechen.

¹⁾Besondere Zonen sind definiert für explosive Atmosphären, die durch Mischung von entflammbarem Staub und Luft entstehen.

6 Arten von Pumpsystemen

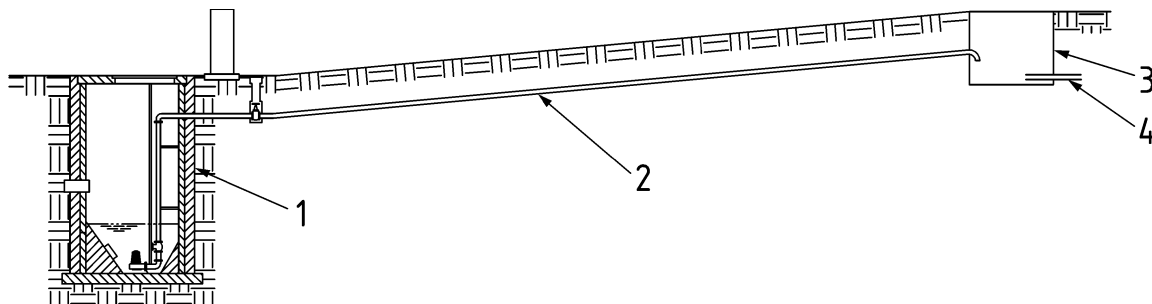
6.1 Einführung

Es gibt vier grundsätzliche Arten von Pumpsystemen:

- Pumpsysteme mit einer einzigen Pumpstation, die in eine oder mehrere Pumpendruckleitungen fördern;
- Hebewerke ohne Pumpendruckleitung oder mit einer kurzen, im Wesentlichen vertikal verlaufenden Pumpendruckleitung;
- Druckentwässerungssysteme mit mehreren 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.

6.2 Systeme mit einzelnen Pumpstationen

Diese Systeme enthalten eine einzige Pumpstation, die durch eine, zwei oder mehr parallele Druckleitungen fördert, wie in Bild 2 dargestellt. Sie sind bisweilen innerhalb von Freispiegelentwässerungssystemen erforderlich.



Legende

- 1 Pumpstation
- 2 Druckleitung
- 3 Einstiegsschacht
- 4 Freispiegelkanal

Bild 2 — Beispiel für ein System mit einer einzigen Pumpstation

Systeme mit einer Pumpstation müssen den Anforderungen von prEN 16932-2:2015 und prEN 16932-3:2015 entsprechen.

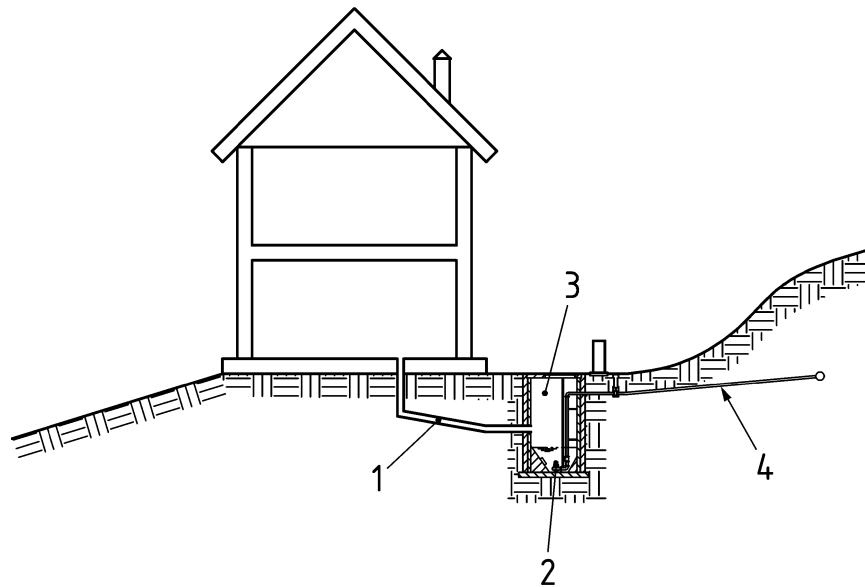
6.3 Hebewerke

Ein Hebewerk ist eine Art von Pumpstation, deren Auslauf sich am Ort der Pumpstation befindet. Es kann eine kurze, im Wesentlichen vertikal verlaufende Pumpendruckleitung aufweisen. Alternativ können Hebewerke eine Schneckenpumpe enthalten. Hebewerke können eingesetzt werden, um Abwasser zwischen Freispiegelkanälen unterschiedlicher Höhenlage oder zu einer Kläranlage oder um Niederschlagswasser in ein aufnehmendes Oberflächengewässer zu fördern.

Hebewerke müssen den Anforderungen von prEN 16932-2:2015 und prEN 16932-3:2015 entsprechen.

6.4 Druckentwässerungssysteme

Ein Druckentwässerungssystem besteht aus einer einzigen Druckleitung oder aus einem verzweigten oder vermaschten Netz von Druckleitungen. Ein Druckentwässerungssystem dient zum Sammeln und Ableiten von häuslichem Schmutzwasser oder gewerblichem oder industriellem Abwasser. Es wird üblicherweise nicht zum Sammeln und Ableiten von Niederschlagswasser eingesetzt. Die Pumpstationen werden an einer oder mehreren Druckleitung(en) angeschlossen. Die ablaufseitige Grenze des Systems ist der Ort, an dem der gesamte Abfluss aus dem System in ein anderes ablaufseitiges System ausgeleitet wird (z.B. in ein Freispiegelsystem, einen Schacht oder eine Kläranlage). Bild 3 zeigt ein kleines Druckentwässerungssystem. Ein Beispiel für einen Plan eines typischen Druckentwässerungssystems ist in Bild 4 enthalten.



Legende

- 1 Abwasserleitung
- 2 Pumpenaggregat
- 3 Pumpensumpf
- 4 Druckleitung

Bild 3 — Kleines Druckentwässerungssystem

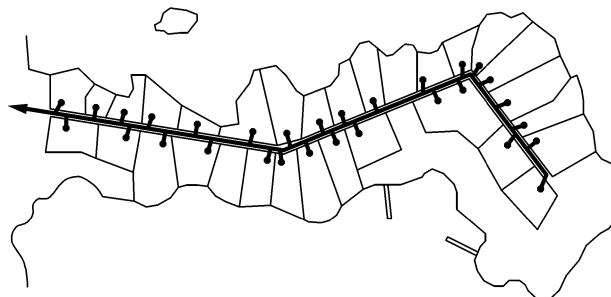
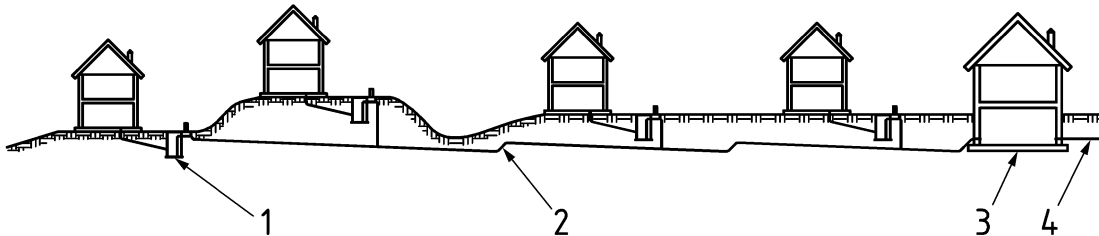


Bild 4 — Plan eines typischen Druckentwässerungssystems

Druckentwässerungssysteme müssen den Anforderungen von prEN 16932-2:2015 und prEN 16932-3:2015 entsprechen.

6.5 Unterdruckentwässerungssysteme

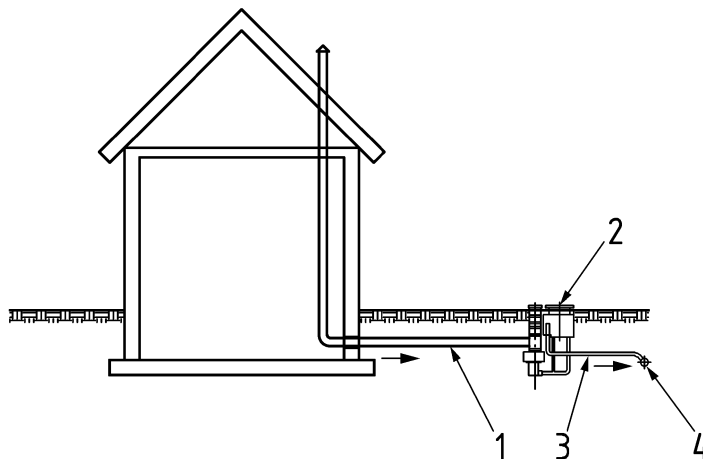
Ein Unterdruckentwässerungssystem besteht aus einem Unterdruckkanal oder einem Netz von Unterdruckkanälen und Unterdruckanschlussleitungen, die eine Vielzahl von Sammelschächten mit einer einzigen Unterdruckstation verbinden. Ein Unterdrucksystem dient zum Sammeln von häuslichem und gewerblichem Abwasser und üblicherweise nicht zum Sammeln von Niederschlagswasser. Unterdruckkanäle haben ein Höhenprofil, das Gefälleabschnitte mit Neigung in Fließrichtung und diesen folgende Steigungsabschnitte enthält (siehe Bild 5).



Legende

- 1 Sammelschacht
- 2 Unterdruckkanal
- 3 Gefälleabschnitt
- 4 Steigungsabschnitt
- 5 Unterdruckstation

Bild 5 — Unterdruckentwässerungssystem



Legende

- 1 Abwasserleitung
- 2 Sammelschacht
- 3 Unterdruckanschlussleitung
- 4 Unterdruckkanal

Bild 6 — Typischer Anschluss eines Hauses an ein Unterdruckentwässerungssystem

Eine Unterdruckstation enthält einen Unterdruckbehälter, Unterdruckerzeuger, die Unterdruck im Unterdruckbehälter aufrechterhalten, und Weiterförderpumpen, die Abwasser aus dem Unterdruckbehälter saugen und es durch eine Pumpendruckleitung zu einem nachfolgenden System pumpen. Unterdruck wirkt vom Unterdruckbehälter durch zulaufseitige Unterdruckkanäle und Unterdruckanschlussleitungen bis zu den Sammelschächten (siehe Bild 6). In jedem Sammelschacht ist ein Absaugventil angeordnet, das die Unterdruckanschlussleitung gewöhnlich verschließt.

Sobald ein Chargenvolumen von Abwasser in freiem Gefälle in den Sammelschacht entwässert wurde, aktiviert ein Füllstandgeber eine Steuereinheit, die das Absaugventil für eine einstellbare Zeit öffnet. Ein Chargenvolumen wird aus dem Sammelschacht durch die Unterdruckanschlussleitung in den Unterdruckkanal gesaugt. Nachdem der Sammelschacht entleert und eine gewisse Luftmenge eingelassen worden ist, schließt die Steuereinheit das Absaugventil. Die eingelassene Luft drückt das Abwasser durch den Unterdruckkanal in Richtung Unterdruckstation, bis das Abwasser durch die Wirkung von Schwer- und Reibungskräften an einem Tiefpunkt im Unterdruckkanal zur Ruhe kommt, wo es sich ansammelt und die Rohrleitung vollständig verschließt. Wenn ein anderes Absaugventil stromaufwärts öffnet und weiteres Abwasser und weitere Luft in den Unterdruckkanal einlässt, steigt der Luftdruck im Unterdruckkanal vor dem verschlossenen Tiefpunkt so weit, bis dieser das angesammelte Abwasser in Form eines Pfropfen vom Tiefpunkt durch den steigenden Abschnitt in Richtung Unterdruckstation drückt, wonach das Abwasser am nächstfolgenden Tiefpunkt wieder zur Ruhe kommt, und so fort. Schließlich fließt das Abwasser in den Unterdruckbehälter, aus dem es durch eine Pumpendruckleitung zu einer Kläranlage oder zu einem weiterführenden Kanalisationssystem gepumpt wird.

Weil sich in einem Unterdruckkanal mehr Luft als Abwasser befindet und weil das Abwasser gut belüftet wird, bleibt das Abwasser aerob und kann nicht anfaulen. Weil die Abwasserpfpfen auf eine Geschwindigkeit von mehreren Metern pro Sekunde beschleunigt werden, ist das System selbstreinigend. Weil in Unterdruckkanälen ständig Unterdruck herrscht, kann durch Undichtheiten kein Abwasser austreten.

Unterdruckentwässerungssysteme müssen den Anforderungen der vorliegenden Norm und prEN 16932-3:2015 und ihre Weiterförderpumpen müssen außerdem den jeweiligen Anforderungen von prEN 16932-2:2015 entsprechen.

6.6 Systemwahl

Bei der Auswahl der am besten geeigneten Systemart sollten die prEN 752:2015, 6.4.3 und die folgenden technischen Gesichtspunkte beachtet werden.

- a) Ein System mit einer einzigen Pumpstation oder einem Hebewerk sollte dann in Betracht gezogen werden,
 - 1) wenn es zweckmäßig ist, eine Gruppe von Grundstücken über ein Freispiegelsystem zu entwässern, wenn es aber nicht möglich ist, dieses System mit Gefälle an ein weiterführendes Entwässerungssystem, eine Kläranlage oder ein aufnehmendes Oberflächengewässer anzuschließen;
 - 2) wenn ein örtliches Hindernis (z. B. ein Fluss oder Kanal) den Bau eines Freispiegelkanals unzweckmäßig macht;
 - 3) wenn Niederschlagswasser oder Mischwasser abgeleitet werden soll.
- b) Der Einsatz eines Druck- oder Unterdruckentwässerungssystems zum Ableiten von Schmutzwasser sollte erwogen werden, wenn einer oder mehrere der folgenden Punkte zutreffen:
 - 1) Unzureichendes natürliches Geländegefälle, so dass der Bau eines Freispiegelsystems nicht zweckmäßig ist;
 - 2) ungünstige geotechnische Verhältnisse (z. B. instabiler Boden oder hoher Grundwasserstand) oder die Nähe statisch gefährdeter Gebäuden, machen den Bau eines Freigefällesystem unzweckmäßig;

- 3) es ist mit Bodensenkung zu rechnen, die den Betrieb eines Freispiegelsystems beeinträchtigen würden;
 - 4) geringe Bebauungsdichte oder Streusiedlungen;
 - 5) es gibt Hindernisse, die den Bau eines Freispiegelsystems behindern;
 - 6) es handelt sich um ein Industrie- oder Gewerbegebiet, in welchem besondere Flexibilität erforderlich ist, insbesondere wenn für unterschiedliche Einleiter oder Behandlungsverfahren getrennte Entwässerungssysteme vorgesehen werden sollen.
- c) Unterdruckentwässerungssysteme sollten insbesondere in Betracht gezogen werden:
- 1) in Wasserschutzgebieten;
 - 2) wenn Abwasser in den angeschlossenen Grundstücken nur zeitweilig oder saisonal anfällt (z. B. in Wochenend- oder Feriensiedlungen) und wenn Probleme durch Geruchsbelästigung oder angefaultes Abwasser zu erwarten sind;
 - 3) für Gemeinden im ländlichen Raum mit 25 oder mehr Häusern.

Unterdruckentwässerungssysteme sind aber gewöhnlich nicht geeignet, wenn die hydrostatische Druckhöhendifferenz entlang der Unterdruckkanäle einen Wert von 4 m bis 5 m überschreitet, es sei denn, es werden besondere Vorkehrungen vorgesehen.

- d) Druckentwässerungssysteme (oder eine Kombination von Freispiegel- und Druckentwässerungssystemen) sollten insbesondere in Betracht gezogen werden, wenn das Abwasser mehr als 5 m gehoben werden muss;

Druckentwässerungssysteme gewähren hinsichtlich der topographischen Bedingungen eine vergleichsweise große Planungsfreiheit. Allerdings sollten Hoch- und Tiefpunkte soweit als möglich vermieden werden.

Druck- und Unterdruckentwässerungssysteme können problematisch sein, wenn sie nicht als Gesamtsystem geplant, betrieben und gewartet werden. Solche Probleme könnten vermieden werden, indem die Verantwortung für das System einer einzigen Organisation übertragen wird oder indem geeignete Satzungen erlassen oder vertragliche Regelungen zwischen den betroffenen Parteien vereinbart werden, die sicherstellen, dass das System als Einheit verwaltet und betrieben wird. Das sollte bei der Systemwahl und der Planung beachtet werden.

7 Planung von Pumpsystemen

7.1 Einführung

Während der Planung sollten festgelegt werden:

- Die Leistungsanforderungen und
- die Anordnung der Bauwerke und technischen Ausrüstung.

7.2 Leistungsanforderungen

Die Leistungsanforderungen an Entwässerungssysteme müssen nach prEN 752:2015, 5.2 festgelegt werden.

Die Leistungsanforderungen an das Entwässerungssystem, wovon das Pumpsystem nur ein Teil ist, führen zu besonderen Planungskriterien für das Pumpsystem. Solche Leistungsanforderungen können z.B. beinhalten, dass

- Überflutungshäufigkeiten begrenzt werden müssen;
- die Häufigkeit und das Volumen von Entlastungsereignissen über Mischwasserüberläufe und Notüberläufe begrenzt werden müssen;
- die Auswirkung der Abflüsse von Pumpsystemen auf nachfolgende Entwässerungssysteme und Kläranlagen berücksichtigt werden muss.

Die Planungskriterien für das Pumpsystem müssen in Übereinstimmung mit prEN 752:2015, 5.3 festgelegt werden. Die Planungskriterien müssen sicherstellen, dass das Entwässerungssystem die Leistungsanforderungen erfüllt, und müssen in die Projektbeschreibung für das nach prEN 752:2015, 6.5 und den Normen der Reihe EN 14654 zu planende Pumpsystem aufgenommen werden. Beispiele für solche Kriterien sind:

- a) Der Zufluss und sein Bereich (z. B. Spitzenwerte, Mindestwerte, Tagesmittelwerte, Werte bei Trocken- und Regenwetter) sowie der Bereich der Förderhöhen, einschließlich der zu erwartenden zukünftigen Anforderungen und die voraussichtlichen Termine dafür;
- b) die Beschaffenheit der Zuflüsse, soweit diese Auswirkungen auf die Planung des Pumpsystems haben könnte (z. B. das Vorhandensein korrosiver oder abrasiver Stoffe, die Verstopfungsgefahr, die Wahrscheinlichkeit der Bildung explosionsgefährdeter Atmosphären oder das Anfaulens von Abwasser);
- c) jede Art von Anforderung zur Begrenzung der Störungsanfälligkeit;
- d) das Erkennen besonderer Umstände (z. B. eine mögliche Beeinträchtigung von Wasserschutzgebieten).

Für Pumpsysteme gibt es außerdem generelle Leistungsanforderungen. Diese können zu folgenden Planungskriterien führen:

- 1) Überlastung von Pumpensämpfen oder Abwasserkanälen bis über deren Bemessungsfüllstand;
- 2) Zuverlässigkeit der Ausrüstung;
- 3) Lärm, Geruch oder andere Belästigungen;
- 4) angefaultes Abwasser;
- 5) Absetzen von Feststoffen und Bildung von Ablagerungen;
- 6) Anlagen und Einrichtungen, die für den Betrieb und die Wartung notwendig sind;
- 7) Dichtheit zur Verhinderung von Abwasseraustritt;
- 8) Standsicherheit von in der Nähe befindlichen Bauwerken und Versorgungseinrichtungen;
- 9) Gesamtkosten (z. B. Kostenbarwerte);
- 10) Arbeitsschutz und öffentliche Sicherheit;
- 11) Beeinträchtigung der Umwelt durch Bau und Betrieb;
- 12) Schäden infolge von aggressiver, korrosiver oder abrasiver Eigenschaften des Abwassers.

7.3 Anordnung

7.3.1 Allgemeines

Bei der Anordnung von Systemen müssen Besonderheiten, z.B. Hochwasserüberschwemmungsgebiete, Flüsse, Eisenbahntrassen, Hauptverkehrsstraßen und die generellen topographischen Verhältnisse beachtet werden. Zu berücksichtigende Faktoren sind:

- a) mögliche Orte zum Anschluss an bestehende Entwässerungssysteme;
- b) Gesichtspunkte des Umweltschutzes, z.B. mögliche Beeinträchtigungen für ökologisch empfindliche Gebiete und die Anordnung von Überläufen;
- c) Zugänglichkeit von Pumpstationen, Unterdruckstationen, Ventilkammern, Pumpensümpfen und Sammelschächten zur Überwachung und Wartung;
- d) Eigentum von Grundstücken;
- e) Verfügbarkeit von Strom, Wasser und Telekommunikation;
- f) Gefahr der Überflutung infolge äußerer Einwirkungen oder durch das Entwässerungssystem selbst;
- g) Eignung der geologischen Gegebenheiten.

7.3.2 Anordnung von Pumpstationen und Unterdruckstationen

Die Anforderungen an den Ort und die Anordnung einer Pumpstation oder einer Unterdruckstation müssen unter Beachtung der folgenden Gesichtspunkte festgelegt werden:

- a) Geschätzte Größe der Station unter Berücksichtigung ihrer Art und Gestaltung sowie ihrer erforderlichen Ausrüstung;
- b) Platzbedarf für Speicherbehälter, Rechen/Siebe oder Sandfänge;
- c) Platzbedarf für zukünftige Erweiterungen;
- d) Zugänglichkeit des Standortes bei jedem Wetter;
- e) Platzbedarf für Wartungsfahrzeuge und für Hilfsmittel einschließlich Platzbedarf zum Entladen und Beladen;
- f) Verlauf und Höhenlage zu- und abführender Abwasserkanäle;
- g) Beeinträchtigungen der Umwelt z.B. durch Lärm, Geruch, Hässlichkeit und durch in aufnehmende Oberflächengewässer abfließendes Abwasser;
- h) Ort von Oberflächengewässern, die überfließendes Abwasser aufnehmen können (sofern erforderlich);
- i) Gefahr durch mutwilliger Beschädigung, Sicherheit der Einrichtung und das Erfordernis für eine Einzäunung;
- j) Risiko der Überflutung des Standortes von außen und Möglichkeiten zum Schutzes der Station vor Überflutung;
- k) Folgen einer Überflutung mit Abwasser, falls die Pumpstation eine Störung hat (siehe prEN 752:2015 Abschnitt 5.3.2.3);
- l) Verfügbarkeit mindestens einer genügenden Stromversorgung.