

DIN EN 12255-10



ICS 13.060.30

Einsprüche bis 2021-08-04
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 12255-10:2001-03

Entwurf

**Kläranlagen –
Teil 10: Sicherheitstechnische Baugrundsätze;
Deutsche und Englische Fassung prEN 12255-10:2021**

Wastewater treatment plants –
Part 10: Safety principles;
German and English version prEN 12255-10:2021

Stations d'épuration –
Partie 10: Principes de sécurité;
Version allemande et anglaise prEN 12255-10:2021

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-06-04 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe 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/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe 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 oder Saatwinkler Damm 42/43, 13627 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.

Gesamtumfang 55 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12255-10:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 165 „Abwassertechnik“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 119-05-36 AA „Kläranlagen (CEN/TC 165/WG 40)“ im DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW).

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

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 3864-1:2011 siehe DIN ISO 3864-1:2012-06

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12255-10:2001-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Norm wurde redaktionell überarbeitet;
- b) Norm wurde an den aktuellen Stand der Technik angepasst;
- c) Norm wurde um einen informativen Anhang B ergänzt, welcher sicherheitsrelevante Europäische Verordnungen enthält.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 3864-1:2012-06, *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Teil 1: Gestaltungsgrundlagen für Sicherheitszeichen und Sicherheitsmarkierungen (ISO 3864-1:2011)*

Titel de: Kläranlagen — Teil 10: Sicherheitstechnische Baugrundsätze

Titel en: Wastewater treatment plants — Part 10: Safety principles

Titel fr: Stations d'épuration — Partie 10: Principes de sécurité

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Symbole und Abkürzungen	5
5 Anforderungen	5
5.1 Allgemeines	5
5.2 Umschlossene Räume	6
5.3 Gefährliche Stoffe	6
5.4 Warnanlagen zum Schutz von Personen	7
5.5 Offenes Wasser	7
5.6 Verkehrswege für Fahrzeuge und Fußgänger	8
5.6.1 Hinweise zu Wegen und Flächen	8
5.6.2 Hinweise zur Sicherheit während des Betriebs	8
5.6.3 Durchgänge	9
5.6.4 Treppen und Rampen	9
5.7 Steigleitern, Steigeisengänge und Steigkästen	9
5.8 Einsteigschächte	10
5.9 Absturzsicherungen und Abdeckungen	10
5.10 Notausstiege	11
5.11 Arbeitsplätze, Arbeitsbühnen und Wartungspodeste	11
5.12 Hebezeuge	11
5.13 Elektrische Anlagen	11
5.14 Lüftung	11
5.15 Explosionsgefährdete Bereiche	12
5.16 Hygieneeinrichtungen	13
5.17 Allgemeine Warnschilder	13
6 Besondere Anforderungen	14
6.1 Anlagen zum Abscheiden von Feststoffen aus dem Abwasser	14
6.2 Abwasserpumpwerke	14
6.3 Belebungsbecken	15
6.4 Schlammstabilisierungsbehälter, Niederdruckgasbehälter	15
6.5 Faulgasführende Leitungen	16
6.6 Entschwefelungsanlagen	16
6.7 Gasmaschinenräume und Gasmaschinen	16
6.8 Gasfackeln	17
6.9 Schlammmentwässerung	17
6.10 Anlagen zur Lagerung und Handhabung von Chemikalien und gefährlichen Stoffen	17
Anhang A (informativ) Einschlägige Normen zu sicherheitstechnischen Anforderungen	19
Anhang B (informativ) Einschlägige EG-Richtlinien, die sicherheitstechnische Anforderungen enthalten	23
Literaturhinweise	25

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12255-10:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 165 „Abwassertechnik“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 12255-10:2000 ersetzen.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

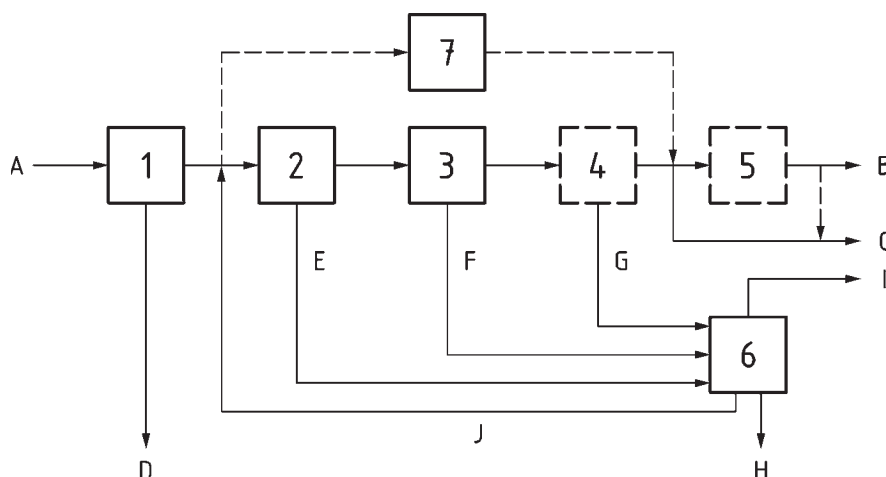
Es ist der zehnte von der Arbeitsgruppe CEN/TC 165/WG 40 erarbeitete Teil, der sich auf allgemeine Anforderungen und Verfahren für Kläranlagen für über 50 Einwohnerwerte (EW) bezieht.

Die Normenreihe EN 12255 mit dem Haupttitel „Kläranlagen“ besteht aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: Allgemeine Baugrundsätze
- Teil 2: Storm management systems
- Teil 3: Abwasservorreinigung
- Teil 4: Vorklärung
- Teil 5: Abwasserbehandlung in Teichen
- Teil 6: Belebungsverfahren
- Teil 7: Biofilmreaktoren
- Teil 8: Schlammbehandlung und -lagerung
- Teil 9: Geruchsminderung und Belüftung
- Teil 10: Sicherheitstechnische Baugrundsätze
- Teil 11: Erforderliche allgemeine Angaben
- Teil 12: Steuerung und Automatisierung
- Teil 13: Chemische Behandlung — Abwasserbehandlung durch Fällung/Flockung
- Teil 14: Desinfektion
- Teil 15: Messung der Sauerstoffzufuhr in Reinwasser in Belüftungsbecken von Belebungsanlagen
- Teil 16: Abwasserfiltration

Einleitung

Die Unterschiede bei der Abwasserbehandlung in Europa haben zu einer Vielzahl von Systemen geführt. Dieses Dokument enthält grundsätzliche Angaben zu den Systemen; es trifft jedoch keine Festlegungen für alle verfügbaren Systeme. Nachfolgend ist die Auslegung einer typischen Kläranlage dargestellt.



Legende

- 1 Vorreinigung
- 2 Vorklärung
- 3 zweiter Reinigungsteil
- 4 dritter Reinigungsteil
- 5 weitergehende Behandlung (z. B. Desinfektion oder Entfernen von Mikroschadstoffen)
- 6 Schlammbehandlung
- 7 Abwasserteiche (als Alternative)
- A Rohabwasser
- B Abfluss zur Wiederverwendung (z. B. Bewässerung)
- C Abfluss aus der Kläranlage
- D Rechen- und Sandfanggut
- E Primärschlamm
- F Sekundärschlamm
- G Tertiärschlamm
- H Faulschlamm
- I Faulgas
- J Rückfluss aus der Entwässerung

Bild 1 — Schematische Darstellung einer Kläranlage

Diese Art der Kläranlage wird in erster Linie zur Reinigung von häuslichem und kommunalem Abwasser eingesetzt.

ANMERKUNG Für Anforderungen an Pumpanlagen in Kläranlagen siehe EN 752, *Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden* und EN 16932, *Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden — Pumpsysteme*:

- Teil 1: Allgemeine Anforderungen;
- Teil 2: Druckentwässerungssysteme;
- Teil 3: Unterdruckentwässerungssysteme.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt sicherheitstechnische Mindestanforderungen fest, die bei der Planung, dem Bau oder dem Umbau von Kläranlagen zu beachten sind.

Zweck dieses Dokuments ist es, den Schutz von Personen sicherzustellen.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

3.1 umschlossener Raum

Raum, in dem die Belüftung derart eingeschränkt ist, dass spezielle Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden müssen

[QUELLE: EN 16323:2014, Begriff 2.1.3.4]

4 Symbole und Abkürzungen

ATEX EU-Richtlinien zum Explosionsschutz (ATEX) (2014/34/EU und 1999/92/EG)

LEL untere Explosionsgrenze (en: lower explosive limit)

5 Anforderungen

5.1 Allgemeines

Bei der Planung und dem Bau von Kläranlagen sollte die Einhaltung der Sicherheitsvorschriften ein fester Bestandteil der Arbeiten sein. Nationale oder lokale Rechtsvorschriften gehen unter Umständen über die Anforderungen dieser Norm hinaus. In diesem Fall sollten die Anforderungen dieser Rechtsvorschriften erfüllt werden. In den Rechtssystemen, die an die Richtlinien der Europäischen Kommission gebunden sind, sind viele Sicherheitsaspekte bereits gesetzlich verankert und werden daher in dieser Europäischen Norm nicht wiederholt. Für Bauvorhaben außerhalb des Geltungsbereichs dieser Richtlinien können sie ein nützlicher Leitfaden für gute Praktiken sein. Entsprechend enthält Anhang B eine Liste der wichtigsten Richtlinien sowie eine Liste der Normen, die detaillierte Anforderungen enthalten (z. B. an den Maschinenpark).

Das Hauptaugenmerk sollte auf der Vermeidung von Unfällen und gefährlichen Situationen liegen, sofern diese vorhersehbar sind. In der Planung berücksichtigte Abhilfemaßnahmen sollten als zusätzlicher Schutz angesehen werden, nicht als Alternative.

5.2 Umschlossene Räume

Giftige, explosive oder sauerstoffarme Atmosphären können leicht in umschlossenen oder im Erdreich eingelassenen Räumen entstehen, in denen sich Gase sammeln können. Diese Umgebungsbedingungen können auch zu hohen Temperaturen führen, die das Durchführen von Arbeiten erschweren oder verhindern. Typische umschlossene Räume in Kläranlagen sind unter anderem:

- Kanäle und Rinnen;
- Schächte, Kontrollschächte, Sickerschächte;
- Becken (abgedeckt oder im Erdreich eingelassen);
- Absturzbauwerke;
- Schieberbauwerke;
- Ein- und Auslaufbauwerke;
- ins Erdreich eingelassene oder umbaute Rechenanlagen;
- Pumpwerke (trocken oder nass);
- Schlammsilos und abgedeckte Eindicker;
- Schlammstabilisierungsbehälter;
- Gasbehälter;
- vollständig abgedeckte Anlagen.

Die Notwendigkeit, solche Räume zu Wartungs- und Inspektionsarbeiten zu betreten, muss durch die Auslegung auf ein Mindestmaß begrenzt werden. Folgende Beispiele zeigen, wie das erreicht werden kann:

- sicherstellen, dass Gerätschaften aus dem umschlossenen Raum zur Wartung entnommen werden können;
- Einbau von Sensoren anstelle von Inspektionenpunkten.

Um Zutritt durch Unbefugte, die sich der damit verbundenen Gefahren nicht bewusst sind, zu vermeiden, müssen die Eingänge zu solchen umschlossenen Räumen angemessen gesichert werden.

Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass Zutritt zu allen diesen Räumen, wenn auch selten, letztendlich dennoch erforderlich ist. Daher sollte ein entsprechend gesicherter Zugang vorgesehen und alle für eine sichere Ausführung von Arbeiten oder für Rettungsmaßnahmen erforderliche Ausrüstung zeitweilig oder ständig vorgehalten werden.

Fest eingebaute oder tragbare Überwachungsgeräte sind einzusetzen; tragbare Überwachungsgeräte müssen von einem sicheren Ort aus benutzbar sein (siehe 5.4).

5.3 Gefährliche Stoffe

Gefahren durch Stoffe in Abwasseranlagen können von Feststoffen, Flüssigkeiten, Dämpfen, Gasen und Aerosolen, Mikroorganismen und Stäuben in gefährlichen Mengen oder Konzentration sowie von sauerstoffverdrängenden Medien ausgehen.

Gefahren können auch von Stoffen aus externen Quellen ausgehen oder durch vor Ort ablaufende biologische Vorgänge (z. B. Gärung, Fäulnis) oder chemische Reaktionen (z. B. beim Vermischen verschiedener Abwässer) hervorgerufen werden.

Gefahren können folgende Ursachen haben:

- Gase oder Dämpfe, die Brände oder Explosionen auslösen können;
- Sauerstoffmangel, der zum Erstickten führen kann;
- giftige, ätzende, reizende, entflammbare oder heiße Stoffe, die durch Berührung, durch Aufnahme über die Haut oder den Mund, durch Einatmen oder Eindringen in kleine Verletzungen Gesundheitsschäden verursachen können;
- Anstieg des Wasserdurchflusses oder Wasserspiegels, z. B. infolge starken Regens oder schwallartiger Zuflüsse;
- Mikroorganismen und deren Stoffwechselprodukte, die Infektionen hervorrufen können;
- radioaktive Stoffe.

Bei der Auslegung sollte im Rahmen des Möglichen alles vermieden werden, was zu Gefährdungen führen kann. Wo dies nicht möglich ist, sollte die Auslegung darauf abzielen, Gefahren von Personen fernzuhalten.

5.4 Warnanlagen zum Schutz von Personen

In häufig begangenen umschlossenen Räumen und anderen Bereichen, in denen mit gefährlichen Luftverhältnissen zu rechnen ist, müssen fest installierte Einrichtungen zur Überwachung der Atmosphäre vorgesehen werden, um Gesundheitsrisiken zuverlässig vermeiden zu können. In Bereichen, die nur unter besonderen Umständen betreten werden, darf von einem Einsatz mobiler Überwachungsgeräte ausgegangen werden.

Fest eingebaute Geräte dürfen auch zur Aktivierung von Notfallsystemen (z. B. Einschalten der Lüftung) eingesetzt werden. Die Aktivierung muss durch entsprechende Signale angezeigt werden.

Die Zuverlässigkeit der Überwachungsgeräte muss überprüft werden. Die Geräte müssen explosionsgeschützt sein.

Für die Kommunikation des Personals, das zur Durchführung von Arbeiten in Gefahrenbereichen berechtigt ist, muss ein geeignetes Kommunikationssystem in der Kläranlage zur Verfügung stehen (z. B. Telefon oder Betriebsfunk).

5.5 Offenes Wasser

Bei offenen Becken, Teichen oder Kanälen besteht Ertrinkungsgefahr.

Die vorherrschende Strategie zur Vermeidung von gefährlichen Situationen (z. B. Rettung von Haustieren, Vieh oder Wildtieren, die sich verirrt haben oder ins Wasser gefallen sind) sollte darin bestehen, den beabsichtigten unbefugten oder versehentlichen Zutritt von Personen oder Tieren zu verhindern. Dies wird in der Regel durch eine Umzäunung oder eine Erhöhung der Beckenwände über die Bodenoberkante hinaus erreicht.

Eine Beschilderung, die vor tiefem oder schnell fließendem Wasser warnt, ist ebenfalls erforderlich.

Die Anbringung einer Rettungsboje oder das Vorhalten von Schwimmringen oder Rettungsschlaufen in der Nähe von Teichen oder anderen Wasserflächen sollte in Betracht gezogen werden, wenn es nicht möglich ist, auf andere Weise für vollständige Sicherheit zu sorgen.

5.6 Verkehrswege für Fahrzeuge und Fußgänger

5.6.1 Hinweise zu Wegen und Flächen

Verkehrswege für Fahrzeuge und Fußgänger müssen so angelegt sein, dass sie ein sicheres Erreichen und Verlassen von Arbeits- und Wartungsorten ermöglichen. Sie müssen frei von Stolperstellen, gut beleuchtet und auch in nassem Zustand sowie bei Eis und Schnee sicher begehbar sein.

Diese Anforderung wird angemessen erfüllt, wenn zum Beispiel

- Arbeitsplätze möglichst direkt und einfach erreicht werden können,
- Wege eben sind und nicht durch Anlagenteile, durch den Schieberbetrieb oder durch kreuzende Rohrleitungen teilweise oder vollständig versperrt werden,
- Hindernisse, wie offene Gerinne oder Förderbänder, mit Brücken überbaut sind,
- Beläge und Befestigungen von Verkehrswegen leicht zu reinigen sind,
- Bodenbeläge, Abdeckroste, Fahrbahnen und Wege mit einer rutschsicheren Oberfläche ausgeführt sind und Wasseransammlungen auf der Oberfläche vermieden werden,
- für die Wege Baustoffe eingesetzt werden, die widerstandsfähig gegen Abnutzung und Verschleiß sind,
- Platten und Pflaster eben und mit engen Fugen verlegt werden,
- rutschsichere Oberflächen ein sicheres Begehen in alle Richtungen auch unter ungünstigen Bedingungen erlauben,
- Fluchtwegtüren ins Freie nach außen aufschlagen.

5.6.2 Hinweise zur Sicherheit während des Betriebs

Verkehrswege und Durchfahrten müssen so angelegt sein, dass während des Betriebs der Anlage Gefährdungen durch Fahrzeuge vermieden werden.

Diese Anforderung wird angemessen erfüllt, wenn zum Beispiel

- Verkehrswege von Einbauten freigehalten werden, so dass sie jederzeit nutzbar sind,
- dort, wo Verkehrswege für Fahrzeuge an Türen und Toren, Durchgängen, Durchfahrten und Treppenaustritten vorbeiführen, ein lichter Abstand von mindestens 1,0 m zwischen dem Ausgang und der Fahrbahn eingehalten wird. Ist der Ausgang unübersichtlich, müssen zusätzlich Umgehungs-
geländer, Spiegel oder ähnliche Einrichtungen vorgesehen werden,
- Verkehrswege in solcher Anzahl vorhanden und so beschaffen und bemessen sind, dass sie entsprechend ihrem Bestimmungszweck sicher begangen oder befahren werden können (z. B. geeignete Wendeplätze für Fahrzeuge),
- Verkehrswege für kraftbetriebene Fördermittel oder Schienenfahrzeuge so breit sind, dass zwischen der äußeren Begrenzung der Fördermittel und der Grenze der Verkehrswege ein Sicherheitsabstand von mindestens 0,5 m auf beiden Seiten eingehalten wird,

- Beleuchtungseinrichtungen an Verkehrswegen so angeordnet und ausgelegt sind, dass sich hieraus keine Unfallgefahren ergeben können und die allgemeine Beleuchtungsstärke mindestens 5 lx beträgt,
- Geschwindigkeitsbegrenzungen berücksichtigt wurden.

5.6.3 Durchgänge

Durchgänge müssen mindestens eine Höhe von 2,0 m und eine Breite von 0,6 m haben. Werden sie zur Lastenbeförderung genutzt, sollten sie mindestens 1,2 m breit sein.

5.6.4 Treppen und Rampen

Wo Höhenunterschiede von mehr als 0,2 m zu überwinden sind, müssen Treppen oder Rampen vorgesehen werden. Die Steigung von Rampen darf 1 : 10 nicht übersteigen und sie müssen frei von Stufen sein. Sind Treppen oder Rampen nicht möglich, siehe 5.7.

5.7 Steigleitern, Steigeisengänge und Steigkästen

Wo Treppen oder Rampen aus baulichen Gründen nicht möglich sind, müssen Steigleitern, Steigeisen, Steigkästen oder andere Zutrittsmöglichkeiten vorgesehen werden.

Steigleitern, Steigeisengänge und Steigkästen müssen trittsicher sein und einen ausreichenden Fußraum bieten.

Wenn Wasser, Öl oder Fett die Trittsicherheit beeinträchtigen kann, müssen zusätzliche rutschsichernde Maßnahmen wie Profilierung oder Beschichtung ergriffen werden.

Steigleitern müssen eine Fußraumtiefe von mindestens 150 mm aufweisen.

Wo die Absturzhöhe mehr als 3 m beträgt, müssen ortsfeste Absturzsicherungen angebracht werden (z. B. Sicherheitsschienen für Schlitten und Sicherheitsgurte, ggf. Befestigungspunkte für Absturzsicherungen).

In umschlossenen Räumen mit voraussichtlich beengten räumlichen Verhältnissen ist ein Rückenschutz an Leitern unzulässig, wo er die Rettung von Verletzten behindern könnte.

Für ein sicheres Ein- und Aussteigen müssen oberhalb von Einstiegen geeignete Einstiegshilfen vorhanden sein.

Diese Anforderung wird angemessen erfüllt, wenn zum Beispiel

- in die Rahmen von Schachtabdeckungen Muffen eingebaut sind, in die mindestens 1,1 m über die Schachtabdeckung hinausragende, feststellbare Haltestangen eingesetzt werden können,
- vorhandene Geländer eine Haltemöglichkeit bieten,
- eine Seilfahrtwinde eingesetzt werden kann.

Steigleitern und Steigeisengänge mit einer Länge von mehr als 10 m über der Bodenoberkante oder von 6 m, wenn sie in umschlossene Räume führen, müssen in Abständen von höchstens 6 m mit Ruhebühnen versehen sein, die so ausgelegt sind, dass die Rettung Verletzter oder die Mitnahme von Werkzeugen und Material nicht behindert wird.

Der Freiraum auf der Steigseite von Steigleitern muss mindestens 0,65 m bei Vertikal- und 1,1 m bei Schrägleitern betragen.

5.8 Einsteigschächte

Einsteigschächte müssen eine lichte Weite von mindestens DN/ID 1 000 (nach EN 476) aufweisen.

Einsteigschachtabdeckungen müssen in Verkehrsbereichen eine lichte Weite von mindestens DN/ID 600 aufweisen. In Bereichen außerhalb von Verkehrswegen sollten Einsteigschachtabdeckungen eine lichte Weite von mindestens DN/ID 800 (nach EN 124) haben.

5.9 Absturzsicherungen und Abdeckungen

Arbeitsplätze und Verkehrswege, die unmittelbar an einen Abgrund oder einen anderen Gefahrenbereich grenzen, müssen mit ortsfesten Schutzgeländern ausgestattet sein, um einen Absturz oder den Eintritt in den Gefahrenbereich zu verhindern. Die maximal zulässige, ungesicherte Absturzhöhe ist den nationalen Rechtsvorschriften zu entnehmen.

Gespannte Ketten, Seile oder Netze dürfen dort angebracht werden, wo keine direkte Absturzgefahr in offene Kanäle oder Becken besteht.

Geeignete Absturzsicherungen sind z. B. mindestens 1,0 m hohe ortsfeste Geländer oder Umfassungswände.

Die Schutzgeländer müssen so ausgeführt sein, dass Personen nicht hindurchfallen können.

Bei Schutzgeländern mit vertikalen Füllstäben darf deren lichter Abstand nicht mehr als 0,18 m betragen. Bei Schutzgeländern mit einer oder mehreren Knieleisten darf der lichte Abstand zwischen Fuß- und Knieleiste, zwischen Knieleiste und Handlauf oder zwischen zwei Knieleisten nicht größer als 0,5 m sein.

Fehlen die Fußleisten, darf der Abstand vom Boden zur Knieleiste nicht mehr als 0,3 m betragen.

Fußleisten müssen mindestens 0,1 m hoch sein und sind – unabhängig vom Aufbau des Schutzgeländers – über allen Arbeitsplätzen und Verkehrswegen unbedingt erforderlich.

Schutzgeländer müssen so ausgeführt und befestigt sein, dass sie an ihrer Oberkante eine Horizontalkraft von 1 000 N/m aufnehmen können. Abweichend genügt eine Nennlast von 500 N/m für Schutzgeländer an Bühnen oder Treppen und Laufstegen mit lotrechten Verkehrslasten von höchstens 5 000 N/m oder von 300 N/m für Geländer in Bereichen oder an Verkehrswegen, die nur zu Kontroll- und Wartungszwecken genutzt werden (z. B. Beckenüberdachungen, Schauöffnungen an Öfen) sowie auf Fahrzeugen und für Steckgeländer.

Die genannten Werte sind Lastannahmewerte für die statische Berechnung der Geländer.

Bepflanzungen mit Bäumen, Büschen oder Hecken können an Abhängen mit einer Böschungsneigung bis 1 : 1 als Absturzsicherung dienen.

Wenn bewegliche Sicherheitsabsperren erforderlich sind, müssen sie klappbar, schiebbar oder steckbar sein. Bewegliche Sicherheitsabsperren können z. B. an Zugängen zu Leitern und Treppen oder an Montageöffnungen erforderlich sein.

Abdeckungen müssen gegen unbeabsichtigtes Verschieben gesichert sein und den betrieblichen und witterungsbedingten Belastungen standhalten.

Diese Anforderung wird angemessen erfüllt, wenn zum Beispiel

- Abdeckungen in stehender Position von einem sicheren Ort aus geöffnet werden können,
- klappbare Abdeckungen in geöffnetem Zustand festgestellt werden können,
- schwere Abdeckungen zusätzlich mit Ausgleichsgewichten, hydraulisch oder mechanisch betätigten Hubvorrichtungen oder Gasdruckfedern ausgestattet sind.

5.10 Notausstiege

Becken müssen in jedem für sich abgeschlossenen Beckenteil mit ortsfest eingebauten Notausstiegen ausgerüstet sein. Ein ortsfester Notausstieg muss in einem Umkreis von 15 m schwimmend erreichbar sein.

Steigleitern, Steigeisengänge und Steigkästen, die bis mindestens 1,0 m unter den niedrigsten Betriebswasserstand hinabreichen, dürfen als Notausstiege genutzt werden.

Offene Becken mit abfallenden Wänden mit einem Gefälle von 1 : 2 dürfen auch mit anderen Ausstiegshilfen (z. B. Maschendraht) ausgerüstet werden.

5.11 Arbeitsplätze, Arbeitsbühnen und Wartungspodeste

Arbeitsplätze, Arbeitsbühnen und Wartungspodeste müssen so geplant, angeordnet und eingerichtet sein, dass sie frei von Hindernissen sind und ein sicheres Arbeiten auch bei Nässe und Frost ermöglichen. Dies gilt insbesondere hinsichtlich des Werkstoffs, der Geräumigkeit, der Festigkeit und Stabilität, der Oberfläche, der Rutschsicherheit, der Beleuchtung und Belüftung sowie hinsichtlich des Vermeidens von schädlichen Umwelteinflüssen und von Gefahren, die von Dritten ausgehen.

Die Forderung nach Rutschsicherheit schließt ein, dass Abdeckroste und Standplätze im Rahmen des Möglichen überflutungssicher angeordnet werden.

5.12 Hebezeuge

Für die Handhabung schwerer Lasten müssen geeignete und sichere Hebezeuge vorhanden sein.

Diese Anforderung wird angemessen erfüllt, wenn zum Beispiel

- eine Hebeeinrichtung fest eingebaut ist,
- ein Träger für mobiles Hebezeug eingebaut ist,
- ein Dreibock mit mobilem Hebezeug eingesetzt wird, dessen Füße gegen Verschieben und Auseinandergleiten gesichert sind,
- eine ausreichend große und belastbare Standfläche für ein Fahrzeug mit einem schwenkbaren Teleskopausleger (Kranarm) vorhanden ist,
- Mehrzweck-Hebegeräte sicher eingesetzt werden können, wie z.B. entsprechend ausgerüstete Lkw-Hebeeinrichtungen, Gabelstapler, kleine Hydraulikbagger usw.,
- Hebegeräte zertifiziert sind (unbedingt erforderlich).

5.13 Elektrische Anlagen

Elektrische Geräte, ihre Auslegung und ihr Einbau müssen den einschlägigen Europäischen Normen entsprechen. Eine Liste der wichtigsten Normen zu diesem Thema ist in Anhang A aufgeführt. Darüber hinaus können nationale und lokale Vorschriften gelten.

5.14 Lüftung

Räume in Kläranlagen, in denen sich gefährliche Stoffe oder Aerosole in gesundheitsschädlichen Konzentrationen ansammeln oder eine explosionsfähige Atmosphäre bilden können oder in denen Sauerstoffmangel auftreten kann, müssen über eine wirksame Lüftung verfügen.

Die Wirksamkeit der Lüftung muss durch Prüfung der Luftqualität von einem sicheren Ort aus festgestellt werden können.

Eine natürliche Lüftung kann wirksam sein, wenn z. B. die Bauweise der Öffnungen für eine ausreichende Lüftung aller Bereiche sorgt und die Lüftungsöffnungen nicht geschlossen werden können.

Lüftungsöffnungen, die sich oben oder unten in einer Tür befinden, sowie Fenster gelten nicht als wirksame Lüftungsmöglichkeit.

Eine Zwangsbelüftung ist vorzusehen, wenn die natürliche Belüftung in einem Arbeitsraum nicht ausreicht oder wenn eine explosionsfähige oder korrosive Atmosphäre in der Raumluft entstehen kann.

5.15 Explosionsgefährdete Bereiche

Explosionsgefahr in Abwasseranlagen kann z. B. durch unzulässig eingeleitete brennbare Stoffe oder durch Faulprozesse entstehen, z. B. durch die Freisetzung von Methan bei der biologischen Schlammstabilisierung.

Umschlossene Räume in Kläranlagen müssen so ausgeführt und ausgerüstet werden, dass die Entstehung einer explosionsfähigen Atmosphäre verhindert wird. Kann die Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre nicht sicher verhindert werden, muss durch zusätzliche Schutzmaßnahmen eine Entzündung explosionsfähiger Medien vermieden werden, wie z. B. durch Lüftung oder durch ortsfeste Gaswarngeräte zur Auslösung von Notfunktionen.

Ortsfeste Gaswarngeräte (siehe 5.4) sollten auf vorgegebene Gaskonzentrationen voreingestellt sein, zum Beispiel:

- Voralarm bei Erreichen von 20 % der unteren Explosionsgrenze (LEL) (und z. B. Einschalten der technischen Lüftung, Öffnen der Tore);
- Ausführung von Notfunktionen bei Erreichen von 50 % LEL (z. B. Abschalten von Zündquellen).

Die Richtlinien des Europäischen Parlaments und des Rates zum Explosionsschutz (ATEX) (2014/34/EU und 1999/92/EG) dürfen für die Beurteilung, ob gefährliche explosionsfähige Atmosphären auftreten können, sowie für die Auswahl und Durchführung von Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Gefahren durch explosionsfähige Atmosphären herangezogen werden.

Explosionsgefährdete Bereiche in Kläranlagen müssen klar gekennzeichnet und nur für Personal mit entsprechender Arbeitserlaubnis zugänglich sein.

Durch bauliche Maßnahmen können explosionsgefährdete Bereiche begrenzt werden. Bauliche Maßnahmen sind z. B. geeignete gasdichte Wände aus nicht brennbaren Werkstoffen sowie gasdichte Rohrleitungen und Kanäle. Als genügend gasdicht in diesem Sinne gelten beidseitig verputzte Mauerwerkswände oder Stahlbetonwände.

Oberirdische Räume, in denen unter außergewöhnlichen Umständen eine explosionsfähige Atmosphäre entstehen kann, müssen von angrenzenden Räumen durch selbstschließende gasdichte Türen abgetrennt sein.

Schutzmaßnahmen, welche die Entstehung explosionsfähiger Atmosphären verhindern können, sind bereits in der Auslegungsphase zu berücksichtigen.

Verkehrswege für Kraftfahrzeuge müssen außerhalb von explosionsgefährdeten Bereichen angelegt werden.

5.16 Hygieneeinrichtungen

Der Umfang der erforderlichen Hygieneeinrichtungen hängt von der Größe und der Lage der Kläranlage ab.

Hygieneeinrichtungen sollten Folgendes einschließen:

- Einrichtungen zur Reinigung von Schutzkleidung einschließlich Schuhe und Stiefel;
- Sanitäranalagen für die Mitarbeiter (Waschbecken und Duschen);
- Sozialbereiche für die Einnahme von Mahlzeiten und die Zubereitung von Getränken;
- Aufbewahrungseinrichtungen für persönliche Gegenstände;
- Erste-Hilfe-Ausrüstung.

Einige dieser Einrichtungen können auch in Fahrzeugen zur Verfügung gestellt werden, andere nur an geeigneten Orten.

5.17 Allgemeine Warnschilder

Warnschilder sollten gut sichtbar an allen Eingängen zu Bereichen angebracht werden, in denen eine erhöhte Gefährdung besteht, zum Beispiel durch:

- Elektrizität;
- hohe Lärmpegel;
- automatisch betriebene bewegliche Anlagen und Geräte;
- gefährliche Gase und mögliche Explosionsgefahr;
- Sauerstoffmangel;
- gefährliche Chemikalien.

Verbots- und Gebotsschilder müssen am Zugang zu den entsprechenden Bereichen angebracht sein, zum Beispiel Schilder mit folgender Bedeutung:

- Rauchverbot;
- Schutzbrille tragen;
- Schutzhandschuhe tragen;
- Schutzhelm tragen;
- Gehörschutz tragen;
- Selbstretter oder umluftunabhängigen Atemschutz tragen;
- Arbeitserlaubnis erforderlich.

Schilder, die unter anderem auf folgende Sicherheits- und Brandschutzeinrichtungen hinweisen, sollten richtungsweisende Zeichen tragen, zum Beispiel:

- Fluchtwege und Notausgänge;

- Feuerlöscher;
- Rettungsausrüstung;
- Erste-Hilfe-Koffer.

6 Besondere Anforderungen

6.1 Anlagen zum Abscheiden von Feststoffen aus dem Abwasser

Rechen und Filter, Rechengutentwässerungsanlagen sowie Sandfänge und Fettabseider müssen so ausgelegt werden, dass Kontakt von Personen mit Feststoffen möglichst vermieden wird und ein sicherer Abtransport der Feststoffe sichergestellt ist.

In belüfteten Sandfängen mit rotierenden Wasserwalzen und Wassertiefen von mehr als 1,35 m muss auf der Seite der Abwärtsströmung auf ganzer Länge eine geeignete Festhaltevorrichtung zur Selbstrettung vorhanden sein.

Um rotierende Maschinen und Geräte sind Sicherheitsabsperungen unmittelbar über der Wasserlinie anzubringen. In belüfteten Sandfängen mit Horizontalströmung sollten stromabwärts Notausstiege angeordnet werden.

Diese Notausstiege dürfen nicht in der Nähe der Sandtrichter montiert werden und müssen von der Festhaltevorrichtung aus unmittelbar erreichbar sein.

Geeignete Festhaltevorrichtungen zur Selbstrettung können z. B. Haltestangen oder straff gespannte Stahlseile sein.

Be-/Entladungsstellen für Fahrzeug-Container in Gruben müssen anfahrseitig mit einer Aufkantung versehen sein, die ein Abstürzen des Fahrzeugs beim Rückwärtsfahren verhindert.

Eine geeignete Aufkantung ist eine mindestens 0,25 m hohe Absperung mit Kontrastanstrich in Gelb/Schwarz.

6.2 Abwasserpumpwerke

Zur Vermeidung von Gefährdungen durch gefährliche Stoffe dürfen Pumpensümpfe nur einen Zugang von außen haben und dürfen nicht mit anderen Räumen in Verbindung stehen.

Der ortsfeste Einbau eines Einstiegs in Pumpensümpfe ist nicht erforderlich, wenn Personal weder zu Reinigungs- noch zu Wartungszwecken einsteigen muss.

Einsteigen ist z. B. nicht erforderlich, wenn ein Absetzen der Feststoffe durch mechanische Einrichtungen verhindert wird oder Reinigungs- und Wartungsarbeiten von gesicherten Orten aus wirksam durchgeführt werden können.

Pumpen (auch in Nassaufstellung) und elektrische Anlagen müssen so ausgelegt sein, dass beim Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen keine Zündenergie freigesetzt werden kann.

Diese Anforderung wird z. B. erfüllt, wenn explosionsgeschützte Tauchmotorpumpen eingesetzt werden oder die Pumpenmotoren während des Pumpzyklus vollständig eingetaucht sind.

Pumpen müssen so ausgelegt und eingebaut werden, dass sie einfach und sicher gewartet werden können. Jede Pumpe muss einzeln abgesperrt werden können, ohne den weiteren Betrieb der anderen Pumpen des Pumpwerks zu beeinträchtigen.

Im Falle von Schneckenpumpen muss zusätzlich darauf geachtet werden, dass

- die Schnecke sicher ausgeräumt und gereinigt werden kann,
- das Wartungspersonal auch bei höchstem Wasserstand trocken über dem Einlauf stehen kann.

EN 16932:2018, *Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden — Pumpsysteme*:

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

enthält weiterführende Informationen über Abwasserpumpwerke.

6.3 Belebungsbecken

Belüftungs- und Mischeinrichtungen müssen so ausgelegt werden, dass Wartungsarbeiten sicher ausgeführt werden können.

Diese Anforderung wird angemessen erfüllt, wenn zum Beispiel

- in Becken mit Druckluftbelüftung die Druckbelüfter aus dem Wasser gehoben oder geschwenkt werden können oder
- Becken zu Wartungszwecken entleert werden können.

Alle Belüfter und mechanischen Mischeinrichtungen müssen mit Not-Aus-Schaltern versehen sein. Die Not-Aus-Schalter müssen in unmittelbarer Nähe der Belüftungs- oder Mischeinrichtungen angeordnet werden und gut erreichbar sein.

Abhängig von der Anordnung der Oberflächenbelüfter bzw. der mechanischen Mischeinrichtungen (Strömungserzeuger) können auch mehrere Not-Aus-Schalter erforderlich sein.

In Belebungsbecken mit rotierenden Wasserwalzen und Wassertiefen von mehr als 1,35 m muss auf der Seite der Abwärtsströmung auf ganzer Länge eine geeignete Festhaltevorrichtung zur Selbstrettung vorgesehen werden.

Um Mischer mit horizontalen Flügelrädern sollten Sicherheitsseile oder -stangen unmittelbar über der Wasserlinie angebracht werden. In Belebungsbecken sollten Notausstiege eingebaut werden.

6.4 Schlammstabilisierungsbehälter, Niederdruckgasbehälter

Schlammstabilisierungsbehälter und Niederdruckgasbehälter müssen mit frostsicheren Druckwächtern ausgestattet sein, um ein Überschreiten der Obergrenze bzw. ein Unterschreiten der Untergrenze des zulässigen Betriebsdrucks zu verhindern.

Der Druckwächter muss sich automatisch wieder betriebsbereit schalten oder bei niedrigem Druck in einem Überwachungsraum Alarm auslösen.

Es müssen mindestens zwei Einstiegsöffnungen, eine zu ebener Erde und eine am Behälterkopf, vorhanden sein. Mindestens eine der beiden Einstiegsöffnungen des Schlammstabilisierungsbehälters muss eine lichte Weite von mindestens 0,8 m aufweisen.