

	DIN EN 1508	
ICS 93.025	Entwurf	Einsprüche bis 2024-07-17 Vorgesehen als Ersatz für DIN EN 1508:1998-12
Wasserversorgung – Anforderungen an Systeme und Bestandteile der Wasserspeicherung; Deutsche und Englische Fassung prEN 1508:2024 Water supply – Requirements for systems and components for the storage of water; German and English version prEN 1508:2024 Alimentation en eau – Prescriptions pour les systèmes et les composants pour le stockage de l’eau; Version allemande et anglaise prEN 1508:2024 Anwendungswarnvermerk Dieser Entwurf mit Erscheinungsdatum 2024-05-17 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Weil das beabsichtigte Dokument 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 Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin. Es wird gebeten, mit den Kommentaren zu diesem Entwurf jegliche relevanten Patentrechte, die bekannt sind, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen. Gesamtumfang 88 Seiten DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)		

Nationales Vorwort

Das Dokument prEN 1508:2024 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 164 „Wasserversorgung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der DIN-DVGW-Gemeinschaftsarbeitsausschuss NA 119-07-06 AA „Wasserspeicherung“ 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.

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 1508:1998-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Verbesserungen in Bezug auf die langfristige Widerstandsfähigkeit und Sicherheit von Trinkwasserspeicherung und -nachfragesteuerung;
- b) Klärung der Begriffe, die zur Beschreibung der verschiedenen Arten von gepumpten oder durch Schwerkraft gespeisten Reservoirs verwendet werden;
- c) verbesserte und aktualisierte Zahlen;
- d) Berücksichtigung von Innovationen bei der Belüftung und Luftregulierung;
- e) Hinzufügung des neuen Anhangs A.8 mit Hinweisen zur Auswahl von Belüftungssystemen;
- f) Hinzufügung des neuen Anhangs A.9 mit einer typischen Inspektionscheckliste.

**Wasserversorgung – Anforderungen an Systeme und Bestandteile der
Wasserspeicherung**

Water supply – Requirements for systems and components for the storage of water

Alimentation en eau – Prescriptions pour les systèmes et les composants pour le stockage de l'eau

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Abkürzungen	9
5 Allgemeine Anforderungen	9
5.1 Allgemeines	9
5.1.1 Allgemeines	9
5.1.2 Funktionen	9
5.1.3 Entscheidungskriterien und Anlagenkonzepte	9
5.2 Funktionelle Anforderungen	10
5.2.1 Funktionelle Anforderungen – Wasserqualität	10
5.2.2 Funktionelle Anforderungen – Betrieb	12
6 Konstruktive Anforderungen	15
6.1 Planung allgemein – Volumen, geodätische Höhe	15
6.1.1 Art der Trinkwasserbehälter	15
6.1.2 Betriebs-Wasserspiegel	15
6.1.3 Speicherinhalt und Wasseraustausch	16
6.1.4 Form von Wasserkammern	17
6.1.5 Baustoffe	17
6.1.6 Rohrleitungen innerhalb der Trinkwasserbehälter	17
6.1.7 Sichere Arbeitsbedingungen für Betrieb und Instandhaltung	17
6.2 Wasserdichtheit	17
6.3 Tragwerksplanung	18
6.3.1 Allgemeines	18
6.3.2 Grenzzustände	18
6.4 Weitere Nachweise	19
6.4.1 Spannungsnachweis	19
6.4.2 Spannungsnachweis für Bauzustände	20
6.4.3 Spannungsnachweis bei Wassertürmen	20
6.4.4 Rissbreite	20
6.4.5 Entleerung	20
7 Allgemeine Anforderungen an Produkte	20
8 Inbetriebnahme, Prüfungen und Kontrollen	20
8.1 Allgemeine Betrachtungen	20
8.1.1 Allgemeines	20
8.1.2 Hygiene	21
8.1.3 Sicherheit des Personals	21
8.1.4 Grundsätze	21
8.1.5 Dächer	22
8.1.6 Wände und Behältersohle	22
8.2 Reinigung und Desinfektion	23
8.2.1 Allgemeines	23
8.2.2 Reinigung	23
8.2.3 Desinfektion	23
8.2.4 Wasserqualität – Freigabe	24
8.2.5 Aufzeichnungen	24
8.3 Inbetriebnahme	24
8.3.1 Allgemeines	24
8.3.2 Wasserqualität	24

8.3.3	Betriebsbereitschaft	24
9	Betriebsanforderungen	25
9.1	Einleitung	25
9.1.1	Allgemeines	25
9.1.2	Überwachung	25
9.1.3	Inspektion	25
9.1.4	Äußere Inspektion	25
9.1.5	Betriebshandbuch	25
9.2	Instandhaltung	26
9.3	Reinigung und Desinfektion	26
10	Anforderungen an Erneuerung und Reparaturen	26
10.1	Einleitung	26
10.2	Untersuchung	26
10.3	Verhinderung von Verunreinigung	26
10.4	Wiederinbetriebnahme	26
Anhang A (informativ) Anleitung für EN 1508		27
A.1	Funktionen (5.1.2)	27
A.2	zu 5.1.3 Entscheidungskriterien und Anlagenkonzepte	27
A.3	Zugang und Sicherheit (5.2.2.1)	31
A.4	Überwachung (5.2.2.4)	31
A.5	Hygiene (8.1.2) und Sicherheit (8.1.3)	31
A.6	Beispiel für einen Prüfbericht (8.1.6.3 und 8.2.4)	31
A.7	Betriebshandbuch (9.1.5)	33
A.8	Lüftung (5.2.1.4)	34
A.9	Inspektions-Checkliste — Trinkwasserbehälter (5.2.1.4)	35
Literaturhinweise		42

Bilder

Bild 1	— Schematischer Schnitt durch einen Trinkwasserbehälter	14
Bild 2	— Schematischer Aufbau eines Trinkwasserbehälters	15
Bild 3	— Unterschiedliche Lagen des kritischen Punktes	16
Bild A.1	— Hydraulische Anordnung verschiedener Arten von Trinkwasserbehältern	28
Bild A.2	— Beispiel für die Lage eines Wasserbehälters im Verteilungssystem — Wasserbehälter zwischen Pumpstation und Versorgungsgebiet (Schema)	29
Bild A.3	— Beispiel für die Lage eines Wasserbehälters im Verteilungssystem — Versorgungsgebiet zwischen Pumpstation und Wasserbehälter	30
Bild A.4	— Beispiel für die Lage im Gelände	30

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1508:2024) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 164 „Wasserversorgung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 1508:1998 ersetzen.

prEN1508:2024 beinhaltet die folgenden wesentlichen technischen Änderungen im Vergleich zu EN 1508:1998:

- Verbesserungen im Zusammenhang mit der langfristigen Belastbarkeit und Sicherheit der Trinkwasserspeicherung und mit dem Bedarfsmanagement;
- Klarstellung von Begriffen, die zur Beschreibung unterschiedlicher Arten von Pump- oder Schwerkraft-Speichersystemen verwendet werden;
- Verbesserung und Aktualisierung von Bildern;
- Einbeziehung von Innovationen bei Lüftungs- und Luftsteuerung;
- Hinzufügung des neuen Abschnitts A.8 als Leitfaden bei der Auswahl von Lüftungssystemen;
- Hinzufügung des neuen Abschnitts A.9, in dem eine übliche Inspektions-Checkliste dargestellt ist.

Einleitung

Bei der Ausarbeitung dieses Dokuments wurde die besondere Bedeutung einer zuverlässigen und sicheren Trinkwasserversorgung für die Bevölkerung und die Belange des Handels, der Industrie, der Landwirtschaft und des Brandschutzes berücksichtigt.

Dieses Dokument wurde für Planer, Eigentümer, Betreiber und Auftragnehmer verfasst.

Der Auftragnehmer kann der Erbauer sein oder die Instandhaltung, Reinigung und Inspektion durchführen.

Neben den sehr unterschiedlichen gesetzlichen Regelungen für die Wasserversorgung wurden auch die Bevölkerungsstrukturen sowie die sozialen und klimatischen Bedingungen in Europa berücksichtigt.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt folgende Themen fest und gibt eine Anleitung für:

- allgemeine Anforderungen an die Speicherung von Wasser außerhalb von Verbrauchsstätten, einschließlich der Trinkwasserbehälter und Speicher an Entnahmestellen oder innerhalb von Aufbereitungsanlagen, die Wasser enthalten, das nicht für den menschlichen Verbrauch bestimmt ist, aber mit Ausnahme von Behältern im Aufbereitungsprozess;
- Planung;
- allgemeine Anforderungen für Produktnormen;
- Anforderungen für Qualitätskontrolle und -auditierung, Prüfungen und Inbetriebnahmen;
- Betriebsanforderungen;
- Anforderungen an Inspektionen, Erneuerungen und Reparaturen.

Die Anforderungen dieses Dokuments sind anwendbar auf:

- die Planung und die Bauausführung neuer Wasserbehälter;
- die Erweiterung und Veränderung vorhandener Wasserbehälter;
- bedeutende Erneuerungsmaßnahmen an bestehenden Wasserbehältern.

ANMERKUNG 1 Es ist nicht beabsichtigt, dass bestehende Wasserbehälter verändert werden, um diesem Dokument gerecht zu werden, vorausgesetzt, dass keine bedeutsamen Nachteile der Wasserqualität zu erwarten sind.

ANMERKUNG 2 Dieses Dokument gilt nicht für Talsperren oder die Nutzung von Seen zum Zwecke der Wasserspeicherung.

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 805:2000, *Wasserversorgung — Anforderungen an Wasserversorgungssysteme und deren Bauteile außerhalb von Gebäuden*

EN 1992-1-1, *Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken — Teil 1-1: Allgemeine Regeln — Regeln für Hochbauten, Brücken und Ingenieurbauwerke*

EN 15975-1, *Sicherheit der Trinkwasserversorgung — Leitlinien für das Risiko- und Krisenmanagement — Teil 1: Krisenmanagement*

EN 15975-2, *Sicherheit der Trinkwasserversorgung — Leitlinien für das Risiko- und Krisenmanagement — Teil 2: Risikomanagement*

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

3.1

Luftdichtheit

Qualitätsmerkmal des Bauwerks, das die Luftdurchlässigkeit des Bauwerks auf anderem Wege als über die vorgesehene Route verhindert

3.2

Speicherinhalt

Volumen aller Wasserkammern, das für den Speicherbetrieb genutzt werden kann

3.3

Ausgleichsvolumen

Volumen, das zum Ausgleichen des im Laufe von Tag und Nacht in den Speicher eingeleiteten Wasserstroms und des aus dem Speicher abgeleiteten Wasserstroms verwendet wird

3.4

Notvolumen

für Bedarfsfälle während Notfallsituationen vorgehaltenes Volumen

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für Notfälle sind Unterbrechungen von Hauptwasserleitungen, Pumpenausfall, Unterbrechungen in Wasseraufbereitungsanlagen usw.

3.5

Löschwasservolumen

Volumen des Wasserbedarfs für Feuerlöschzwecke

3.6

Totvolumen

nicht verwendbares Volumen, weil es sich unterhalb der Eingangshöhe des Auslassrohres befindet oder geringer ist als das vertretbare Mindest-Druckliniengefälle

3.7

Wasserkammer

in sich abgeschlossener Teil eines Wasserbehälters, der separate Zulauf-, Entnahme-, Überlauf- und Entleerungseinrichtungen aufweist und der unabhängig von anderen Wasserkammern derselben Wasserbehälteranlage betrieben werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1 und Bild 2.

3.8

Bedienungshaus

in sich abgeschlossener Teil eines Wasserbehälters, der zur Unterbringung der Hauptarmaturen, Pumpen, Kontroll- und Überwachungseinrichtungen dient und welcher den Zugang zu den Wasserkammern ermöglicht

3.9

kritischer Punkt

Punkt in dem Wasserverteilungsnetz, dessen zulässiger Mindestdruck den Standort und die Höhenlage des Trinkwasserbehälters festlegt

3.10

Planer

Person, die entsprechend den Vorgaben des Auftraggebers oder Betreibers der Wasserversorgungsanlage verantwortlich ist für die Ausarbeitung der Grundlagen für Planung, Bau, Inbetriebnahme und Betrieb des Wasserbehälters

3.11

Erneuerung

Arbeiten, die notwendig sind, um einen Wasserbehälter zu modernisieren oder zu verbessern

3.12

Reparaturen

Arbeiten, die notwendig sind, um Schäden zu beseitigen und einen befriedigenden Betriebszustand eines Behälters wiederherzustellen

3.13

Wasserbehälter

Speicheranlage für Wasser

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für Wasserbehälter sind Stauseen und natürliche Seen, deren Abfluss zur Steuerung des Wasserspiegels aufgestaut worden ist.

3.14

Trinkwasserbehälter

geschlossene Speicheranlage für Trinkwasser, die Wasserkammern, Bedienungshaus, Betriebseinrichtungen umfasst, Zugangsmöglichkeiten bietet, Betriebsreserven vorhält, für Druckstabilität sorgt und Verbrauchsschwankungen ausgleicht

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1.

Anmerkung 2 zum Begriff: Trinkwasserbehälter können mit oder ohne Pumpstationen betrieben werden.

Anmerkung 3 zum Begriff: In der englischsprachigen Literatur und in der üblichen Praxis wird auch der Begriff Tank (en: tank) verwendet.

3.15

oberirdischer Trinkwasserbehälter

Trinkwasserbehälter, dessen Sohle des Wasservolumens niveaugleich oder nahezu niveaugleich mit dem Gelände ist

3.16

unterirdischer Trinkwasserbehälter

Trinkwasserbehälter, dessen höchster Stand des Wasservolumens niveaugleich oder nahezu niveaugleich mit dem Gelände ist

3.17

Wasserbedarf

für notwendig gehaltene Wassermenge je Zeiteinheit

3.18

Wasserdichtheit

Qualitätsmerkmal des Bauwerks, das die Wasserdurchlässigkeit des Bauwerks über das zulässige Maß hinaus verhindert

3.19

Wasserturm

Wasserbehälter, dessen Kammer(n) über dem Geländeniveau ist (sind) und dessen geodätische Höhe zum Schwerkraftwasserzufluss zum Versorgungsgebiet ausreicht

Anmerkung 1 zum Begriff: In der Literatur und in der üblichen Praxis werden auch die Begriffe Hochbehälter (en: elevated tank) und Trinkwasserhochbehälter (en: elevated service reservoir) verwendet.

4 Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Abkürzungen.

CFD numerische Strömungsmechanik, en: computational fluid dynamics
WSA Versorgungsgebiet, en: water supply area

5 Allgemeine Anforderungen

5.1 Allgemeines

5.1.1 Allgemeines

Dieses Dokument ist grundsätzlich für die Anwendung bei Trinkwasserbehältern bestimmt. Im Fall von anderen Wasserbehältern legt der Planer oder Betreiber fest, welche Teile des vorliegenden Dokuments gelten müssen, zum Beispiel ist eine Desinfektion für Speicher, die Wasser enthalten, das nicht für den menschlichen Verbrauch bestimmt ist, nicht immer erforderlich.

5.1.2 Funktionen

Aufgabe der Trinkwasserbehälter ist es, die notwendige Wassermenge zu speichern, die für die Wasserversorgung in dem jeweiligen Gebiet erforderlich ist. Um dies zu erreichen, sind ihre Funktionen:

- a) den Unterschied zwischen Wasserzufluss und Wasserentnahme auszugleichen und die Bedarfsspitzen abzudecken;
- b) den erforderlichen Druck in den Wasserverteilungssystemen aufrechtzuerhalten;
- c) Betriebsreserven für den Fall vorzuhalten, dass Anlagen ausfallen oder es zu Unterbrechungen in den Wasserverteilungssystemen kommt;
- d) entsprechend den lokalen Vorschriften Wasser für die Brandbekämpfung bereitzustellen.

Siehe auch A.1.

5.1.3 Entscheidungskriterien und Anlagenkonzepte

Maßgebliche Entscheidungskriterien sind:

- a) Versorgungssicherheit und Wasserqualität;
- b) Gesamtkosten von Bau, Betrieb und Instandhaltung;
- c) Eingliederung in das Wasserversorgungssystem;
- d) Städtebau und Landschaftsgestaltung;

E DIN EN 1508:2024-06
prEN 1508:2024 (D)

- e) Belastbarkeit des Systems, zum Beispiel mehrere Wasserkammern, um Inspektion und Instandhaltung ohne Versorgungsunterbrechungen zu ermöglichen;
- f) Einschränkungen in Bezug auf Leitungsinstallationen, zum Beispiel getrennte Zulauf- und Entnahmeleitungen oder allgemeine Rohrleitungen.

Die obengenannten Kriterien können mit Hochbehältern, Wassertürmen oder mit Tiefbehältern erreicht werden, an die Pumpstationen angeschlossen sind. Trinkwasserbehälter können als ganz oder teilweise unterirdische oder oberirdische Bauten konzipiert werden.

Der Bau eines Hochbehälters ist dann empfehlenswert, wenn entsprechend hochliegendes Gelände zur Verfügung steht.

Der Bau eines Wasserturmes darf in Erwägung gezogen werden, wenn eine geeignete Geländehöhe in der Nähe des Versorgungsgebietes für einen Hochbehälter nicht vorhanden ist.

Ein Pumpwerk mit einem Trinkwasserbehälter in Tieflage (Tiefbehälter) ist nur dann eine brauchbare Lösung, wenn Maßnahmen zur Sicherung einer kontinuierlichen Energieversorgung getroffen sind.

Trinkwasserbehälter werden hauptsächlich aus Stahlbeton, Betonfertigteilen oder Spannbeton gebaut. Es darf aber auch Stahl, glasfaserverstärkter Kunststoff oder anderes geeignetes Material, das die Anforderungen dieses Dokuments erfüllt, verwendet werden.

Siehe auch A.2.

5.2 Funktionelle Anforderungen

5.2.1 Funktionelle Anforderungen – Wasserqualität

5.2.1.1 Allgemeines

Trinkwasserbehälter müssen so geplant, gebaut und betrieben werden, dass Verunreinigungen oder sonstige chemische, physikalische und biologische Einflüsse, die die Wassergüte beeinträchtigen, vermieden werden.

ANMERKUNG Trinkwasserbehälter und ihre Komponenten unterliegen europäischen, nationalen und örtlichen Gesetzen, Verordnungen, Richtlinien, Normen und technischen Zulassungen, insbesondere in Bezug auf die Wasserqualität.

5.2.1.2 Baustoffe

Für die Bauteile der Wasserkammern und für die von dem gespeicherten Wasser benetzten Oberflächen müssen Materialien verwendet werden, die die in einschlägigen Produktnormen und Vorschriften festgelegten Prüfungsanforderungen erfüllen und die keine Verschlechterung des gespeicherten Wassers verursachen.

Beton- und Zementmörtel erfüllen im Allgemeinen diese Auflagen, besondere Sorgfalt muss jedoch auf den Einsatz von Zusatzmitteln verwendet werden. Um eine spätere Reinigung zu erleichtern und Bakterienwachstum zu vermeiden, müssen die Innenoberflächen so glatt und porenfrei wie möglich sein.

Das kann durch hochwertige Betonherstellung, einschließlich der Abdichtung von Formteilen, oder durch die Anwendung von geeigneten Beschichtungen oder Auskleidungen erreicht werden. Es muss verifiziert werden, dass Baustoffe, wie z. B. die aufgetragenen Beschichtungen, das mikrobielle Wachstum, die Freisetzung chemischer Kontaminanten und technische Defekte nicht begünstigen.

Alle in den Wasserkammern einzubauenden Bauteile aus Metall müssen geschützt werden; nichtrostender Stahl wird empfohlen.

Der Planer sollte die Baustoffe und die chemischen Eigenschaften des gespeicherten Wassers auch hinsichtlich der Beständigkeit gegen chemischen Angriff (z. B. weiches Wasser) berücksichtigen.

5.2.1.3 Wasserzirkulation

Zonen, in denen das Wasser stagniert, müssen minimiert werden. Das kann für die jeweilige Speicherkapazität durch eine geeignete Form der Wasserkammern und durch geeignete Anordnung der Zulauf- und Entnahmeeinrichtungen erreicht werden. Der Speicherinhalt eines Trinkwasserbehälters darf nicht größer sein als die Summe aus Ausgleichsvolumen, Notvolumen und dem Löschwasservolumen. Jedes größere Volumen führt zu einem erhöhten Risiko für Zonen, in denen das Wasser stagniert, und zu längerer Verweilzeit im Trinkwasserbehälter.

Bei Trinkwasserbehältern kann die Planung mit Hilfe von numerischer Strömungsmechanik (CFD) oder physikalischer Modellierung unter Betriebsbedingungen erfolgen, um die Zirkulation sicherzustellen.

In Wasserbehältern mit getrennten Zulauf- und Entnahmerohrleitungen ist es wichtig, die Rohrleitungen so zu planen, dass Kurzschlüsse vermieden werden.

Die Armaturen sollten so an Rohrleitungen positioniert werden, dass das Wasser nicht in der Rohrleitung stagniert. Die Entleerungsarmaturen sollten zum Beispiel so nahe wie möglich an dem Drainagesumpf angebracht werden.

5.2.1.4 Lüftung

Lüftungseinrichtungen in den Wasserkammern sind erforderlich, um Luftbewegungen, die durch wechselnde Wasserstände hervorgerufen werden, zu ermöglichen. Das kann durch natürliche oder künstliche Be- und Entlüftung erreicht werden. Die Wasserkammer darf keinen betrieblichen Risiken durch Unterdruck, der durch Schädigungen der Lüftungsausrüstung verursacht wird (z. B. Verstopfen der Siebe/Filter), ausgesetzt werden. Dazu müssen entsprechende, vorab ermittelte Absperrstellen oder Sicherheitsventile im Lüftungssystem vorgesehen werden. Der Planer muss die Maßnahmen festlegen, die zur Sicherung und zur Kontrolle der Menge und der Qualität der in den Wasserbehälter ein- und austretenden Luft sowie der Menge der austretenden Luft zu ergreifen sind.

Wasserbehälter müssen vor Unterdrücken infolge von abfließendem Wasser bei verminderter Be- und Entlüftung geschützt werden.

Die Be- und Entlüftung jeglicher zugehöriger Einrichtungen sollte von der Be- und Entlüftung der Wasserspeicherkammern getrennt sein.

ANMERKUNG In örtlichen Bestimmungen kann eine Art von Luftfilter vorgeschrieben sein.

A.8 enthält einen Leitfaden zur Auswahl von Be- und Entlüftungssystemen, die für die verschiedenen Arten von Wasserbehältern zur Verfügung stehen.

5.2.1.5 Verhinderung von Verunreinigungen

Trinkwasserbehälter müssen so geplant werden, dass außen anstehendes Wasser oder andere Verunreinigungen weder durch die Bauteile noch durch jegliche Öffnungen, Eingänge oder Rohrleitungen in das Bauwerk eindringen können. Es muss vermieden werden, dass das Wasser permanent dem Tageslicht ausgesetzt ist.

Zugänge und Lüftungseinrichtungen müssen so geplant werden, dass eine Verunreinigung des Wassers ausgeschlossen ist (z. B. durch verschmutzte Luft, Staub, Insekten oder andere Tiere, vorsätzliche oder anderweitige menschliche Einwirkungen). Es muss darauf geachtet werden, dass das Eindringen von Luft auf andere als die vorgesehene Art und Weise in die Wasserkammern verhindert wird.

Die Planung darf festlegen, dass Öffnungen nicht unmittelbar über der freien Wasseroberfläche liegen. Lüftungsöffnungen sollten, wenn möglich, über dem Überlauf angeordnet werden. Sie müssen so angeordnet werden, dass keine Fremdstoffe in die Wasserkammern eindringen können und jegliche Einwirkung von außen verhindert wird.

5.2.1.6 Temperatureinflüsse

Das gespeicherte Wasser darf durch Erwärmung oder Abkühlung keine unzulässige Veränderung erfahren. Maßnahmen zur Wärmedämmung können erforderlich sein, um nachteilige Einflüsse auf das gespeicherte Wasser, das Bauwerk und die zugehörige Ausrüstung zu verhindern. Die Maßnahmen zur Wärmedämmung von Trinkwasserbehältern müssen an die örtlichen klimatischen Bedingungen und an die Betriebserfordernisse angepasst werden, um Kondensation in den Wasserkammern so gering wie möglich zu halten.

Der Planer muss die aus den Klimaänderungen resultierenden Temperaturänderungen berücksichtigen.

5.2.1.7 Erhalt der Wassergüte

Trinkwasserbehälter sollen die Wasserqualität während ihrer Betriebszyklen und über den Lebenszyklus der Anlagen aufrechterhalten.

Vor der Inbetriebnahme oder nach interner Instandhaltung müssen Trinkwasserbehälter und die dazugehörige Ausrüstung sorgfältig kontrolliert und dann, falls notwendig, gereinigt und desinfiziert werden.

Kontrollen müssen vor der ersten Inbetriebnahme, während des Betriebes und im Zuge der regelmäßigen Wartung erfolgen.

Es müssen Einrichtungen zur Entnahme von Wasserproben vorgesehen werden, deren Bedienung ohne Betreten der Wasserkammer möglich ist. Für jede Wasserkammer und für die Zulauf- und Entnahmerohrleitungen muss mindestens eine Probenahmestelle vorhanden sein.

Für den Fall, dass die Wasserqualität nicht den Anforderungen der einschlägigen Trinkwasserverordnungen entspricht, sollte das Entleeren des Trinkwasserbehälters möglich sein.

5.2.2 Funktionelle Anforderungen – Betrieb

5.2.2.1 Zugang und Sicherheit

Trinkwasserbehälter müssen für Routineuntersuchungen und Reparaturarbeiten zugänglich sein. Anlagen zur separaten Reinigung jeder einzelnen Wasserkammer müssen vorgesehen werden.

Der Zugang zu Wasserkammern, Bedienungshaus und Betriebseinrichtungen muss einschließlich für das Personal sicher sein und einen leichten Betrieb ermöglichen. Öffnungen müssen so groß sein, dass Materialien und Ausrüstungsgegenstände für Reinigung, Wartung und Reparaturen durch sie transportiert werden können. Wenn der Zugang zu den Wasserkammern notwendig ist, sollte in Bezug auf die Anordnung von Einstiegsöffnungen darauf geachtet werden, dass sichere Arbeitsbedingungen sichergestellt sind. Die Zugangsmöglichkeiten zu den Speicheranlagen müssen stets eingeschränkt und kontrolliert werden. Die Regel muss sein, dass nur eine unvermeidbare Anzahl von Öffnungen in die Wasserkammern führt. Der Zugang zu den Wasserkammern darf in der Regel vom Bedienungshaus, kann aber bei Einhaltung geeigneter Sicherheitsvorkehrungen auch von der Behälterdecke her erfolgen.

Bei Trinkwasserbehältern muss der Sicherheit auch hinsichtlich Terrorakten, Vandalismus und anderer gesetzeswidriger Handlungen besondere Beachtung geschenkt werden. Es müssen Maßnahmen ergriffen werden, um Eindringlinge aufzuspüren, aufzuhalten und abzuweisen.

Die Erarbeitung eines Sicherheitskonzeptes mit Gefährdungsanalyse, Risikobewertung, Umsetzung der Maßnahmen zur Risikobegrenzung und zur Erreichung des erforderlichen Schutzniveaus muss nach EN 15975-1 und EN 15975-2 durchgeführt werden.

Siehe auch A.3.

5.2.2.2 Standardausrüstung

Trinkwasserbehälter sollten üblicherweise aus mindestens zwei Wasserkammern bestehen (siehe Bild 2).

Zulauf, Entnahme, Überlauf und Entleerung mit den notwendigen Armaturen und, wenn vom Planer vorgeschrieben, auch Durchflussmesser und Wasserstandsmesseinrichtungen, müssen für jede Wasserkammer vorgesehen werden. Wasserbehälter sollten gegebenenfalls mit einem Bypass zur Verbindung des Zulaufes und der Entnahme ausgerüstet werden. Die Größe jeder Verbindung zwischen Zulauf und Entnahme sollte auf vollen Durchfluss ausgelegt sein. Die Art und die Anordnung der Armaturen hängen von der Struktur des Wasserverteilungssystems ab. Falls erforderlich, müssen Sohl- und Ringdrainagen vorgesehen werden.

Sämtliche Kontrollräume müssen durch eine Massivwand vollständig von den Wasserspeicherkammern getrennt werden.

ANMERKUNG Die Bypass-Rohrleitung ist bei Desinfektions-Kontaktbecken in Kläranlagen nicht immer notwendig.

5.2.2.3 Überlauf und Entleerung

Der Überlauf jeder Wasserkammer muss so gestaltet werden, dass ein freies Abfließen von überschüssigem Wasser möglich ist. Er sollte so bemessen werden, dass der maximale Zufluss abgeleitet werden kann. In das Überlaufsystem dürfen keine Absperrarmaturen eingebaut werden. Die Anordnung der Überläufe muss sicherstellen, dass eine Verunreinigung des gespeicherten Wassers ausgeschlossen wird.

Wenn der Überlaufwasserstand unterhalb der Gelände-Oberkante ist, müssen Schutzvorrichtungen vorgesehen werden, um Verunreinigungen durch den Überlauf zu verhindern.

Der Überlauf und die Entleerung sollten nicht ständig mit einem Abwasserkanal verbunden sein, es sei denn, dies ist unvermeidbar. Es muss besondere Sorgfalt darauf verwendet werden, die Kapazität des Abwasserkanals zu überprüfen sowie einen freien Auslauf und einen Geruchverschluss vorzusehen, um den Rückstrom von Schmutzwasser und Gasen aus dem Abwasserkanal zu verhindern.

Wo ein Abfluss in ein Fließgewässer erfolgt, sollten Entchlorungskammern in Erwägung gezogen werden.

5.2.2.4 Überwachung

Trinkwasserbehälter müssen überwacht und kontrolliert werden. Alle notwendigen Betriebsdaten müssen aufgezeichnet werden. Der Planer muss festlegen, ob Einrichtungen für die Sichtprüfung, die eine Beobachtung der Wasseroberfläche in jeder Kammer ermöglichen, erforderlich sind.

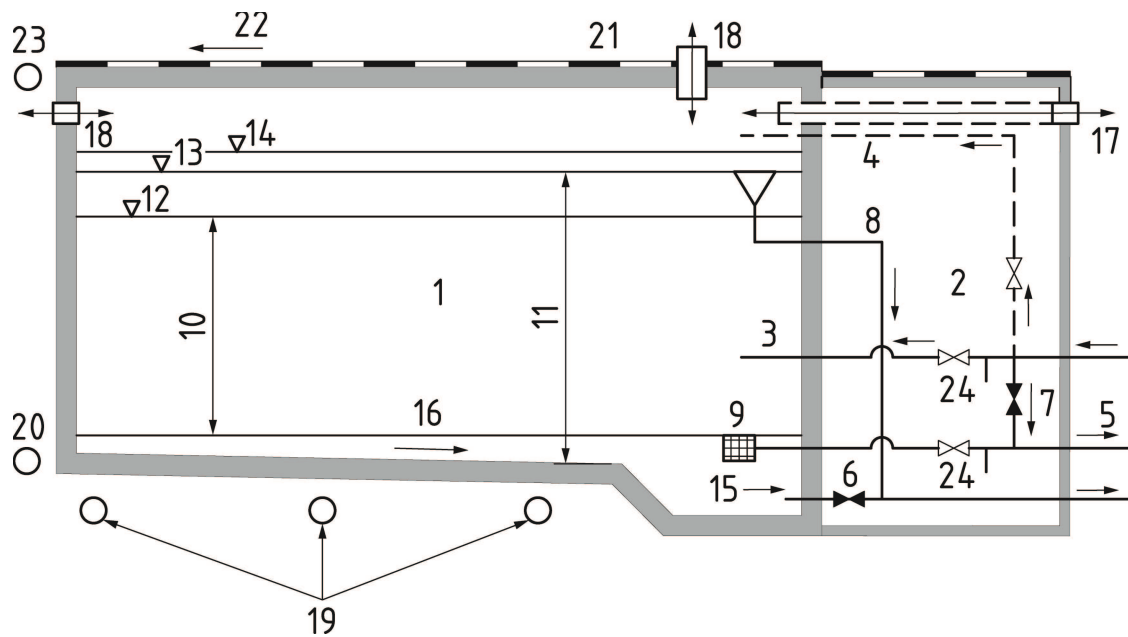
Siehe auch A.4.

5.2.2.5 Stromversorgung

Eine ständige Stromversorgung oder Notstromversorgung der Speicheranlage muss in Erwägung gezogen werden.

5.2.2.6 Blitzschutz

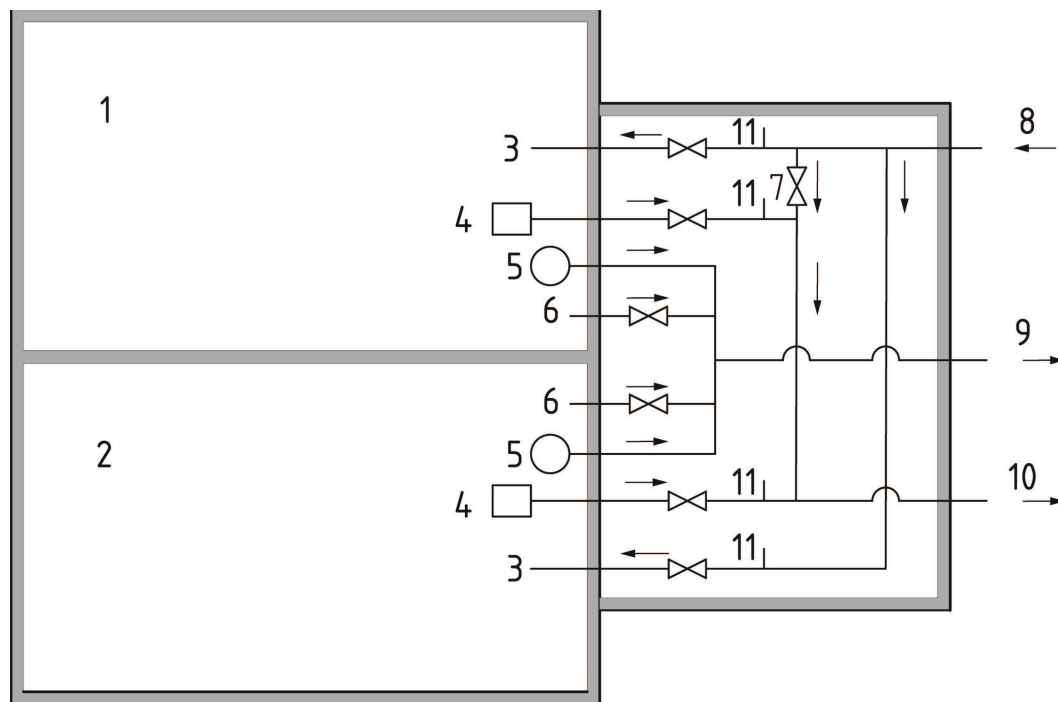
Blitzschutzeinrichtungen müssen für Wassertürme vorgesehen und für alle anderen Trinkwasserbehälter in Erwägung gezogen werden.



Legende

- | | | | |
|----|---|----|--|
| 1 | Wasserkammer | 13 | max. Wasserspiegel |
| 2 | Bedienungshaus | 14 | Wasserspiegel bei max. Überlauf |
| 3 | über das Zulaufsystem wird der Wasserbehälter bis unter den Wasserspiegel gefüllt | 15 | Sumpf |
| 4 | über das Zulaufsystem wird der Wasserbehälter bis über den Wasserspiegel gefüllt | 16 | Sohldrainage |
| 5 | Entnahme | 17 | Be-/Entlüftung mit Filter (optional zur Wasserkammer verlängert) |
| 6 | Entleerung | 18 | Be-/Entlüftung der Wasserkammer |
| 7 | Bypass | 19 | Sohldrainage (falls erforderlich) |
| 8 | Überlauf | 20 | Randdrainage (falls erforderlich) |
| 9 | Schmutzfänger (falls erforderlich) | 21 | Membran/Dachabdichtung |
| 10 | Speicherinhalt | 22 | Dachdrainage |
| 11 | max. Wassertiefe | 23 | Rohrsystem für Dachdrainage |
| 12 | max. Betriebs-Wasserspiegel | 24 | Probenahmestellen |

Bild 1 — Schematischer Schnitt durch einen Trinkwasserbehälter



Legende

- | | |
|------------------|--|
| 1 Wasserkammer 1 | 6 Entleerung |
| 2 Wasserkammer 2 | 7 Bypass |
| 3 Zulauf | 8 von der Aufbereitung oder vom Gewinnungsgebiet |
| 4 Entnahme | 9 Entleerung/Überlauf |
| 5 Überlauf | 10 zum Versorgungsgebiet |
| | 11 Probenahmestellen |

Bild 2 — Schematischer Aufbau eines Trinkwasserbehälters

6 Konstruktive Anforderungen

6.1 Planung allgemein – Volumen, geodätische Höhe

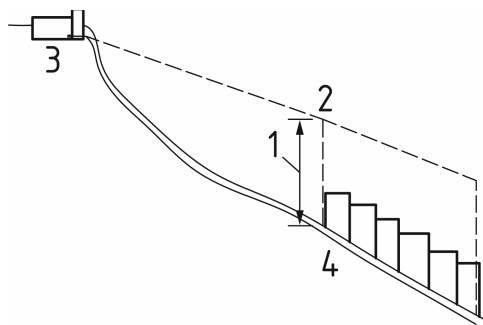
6.1.1 Art der Trinkwasserbehälter

Die Höhenlage von oberirdischen und unterirdischen Trinkwasserbehältern sollte wenn möglich so gewählt werden, dass sie zum Schwerkraftwasserzufluss zum Versorgungsgebiet ausreicht. Wassertürme sowie oberirdische und unterirdische Trinkwasserbehälter mit Pumpstationen können in Erwägung gezogen werden, wenn keine geeignete Geländehöhe vorhanden ist.

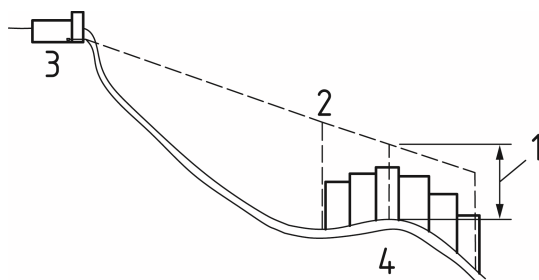
6.1.2 Betriebs-Wasserspiegel

Bei Berücksichtigung des Standorts muss der Wasserbehälter so geplant werden, dass die Anforderungen an den Mindestdruck am kritischen Punkt im Versorgungsgebiet beim niedrigsten Betriebs-Wasserspiegel im Trinkwasserbehälter erfüllt werden, siehe Bild 3.

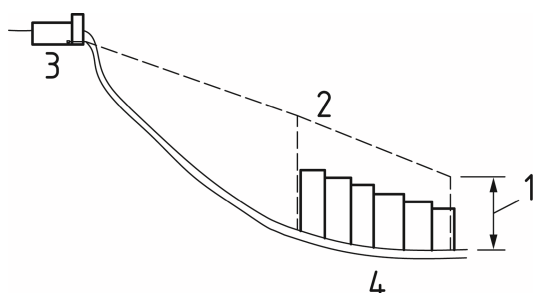
Der höchste zulässige Druck darf bei der am tiefsten angeordneten Anlage innerhalb des Versorgungsgebietes nicht überschritten werden, während der Betriebs-Wasserspiegel im Trinkwasserbehälter am höchsten ist.



a) am Anfang des Versorgungsgebietes



b) an einem Hügel innerhalb des Versorgungsgebietes



c) am Ende des Versorgungsgebietes

Legende

- 1 Druckhöhe am kritischen Punkt
- 2 Druckliniengefälle
- 3 Trinkwasserbehälter
- 4 Wasserverteilungsnetz des Versorgungsgebietes

Bild 3 — Unterschiedliche Lagen des kritischen Punktes

6.1.3 Speichereinheit und Wasseraustausch

Der Speichereinheit sollte der Summe aus Ausgleichsvolumen, Notvolumen und Löschwasservolumen entsprechen.

Der Planer muss die folgenden Bedarfe berücksichtigen:

- a) Ausgleichsvolumen;
- b) Notvolumen;

- c) Löschwasservolumen;
- d) Totvolumen.

Die Verweilzeit im Wasserbehälter sollte so kurz wie möglich sein, um eine Beeinträchtigung der Wasserqualität zu vermeiden.

6.1.4 Form von Wasserkammern

Die Wasserkammern sollten entweder auf Pfropfenströmung oder vollständige Durchmischung ausgelegt sein. Die Pfropfenströmung wird bei Trinkwasserbehältern im Wasserwerk, wo eine Kontaktzeit zur Desinfektion notwendig ist, bevorzugt. Bei Trinkwasserbehältern innerhalb von Wasserverteilungssystemen ist eine vollständige Durchmischung vorzuziehen.

6.1.5 Baustoffe

Der Planer sollte sich darüber bewusst sein, dass sich die Entscheidungen über die zum Bau und zur Beschichtung verwendeten Baustoffe auf andere konstruktive Faktoren auswirkt, beispielsweise die Notwendigkeit einer thermischen Isolierung oder geeigneten Sohlenneigung.

6.1.6 Rohrleitungen innerhalb der Trinkwasserbehälter

Das direkte Verlegen der Rohre auf der Sohle in den Wasserkammern sollte vermieden werden. Rohre sollten immer auf Sockeln verlegt werden.

Armaturen sollten außerhalb der Wasserkammern angeordnet werden.

Regenfallrohre vom Dach sollten außerhalb der Wasserkammern angeordnet werden, um Verunreinigungen aus dem Regenwasser im Falle einer Verstopfung der Fallrohre zu verhindern.

Die Rohrleitungen im Trinkwasserbehälter sind in Bild 1 und Bild 2 dargestellt.

6.1.7 Sichere Arbeitsbedingungen für Betrieb und Instandhaltung

Der Planer muss berücksichtigen, wie sichere Arbeitsbedingungen während Betrieb und Instandhaltung sicherzustellen sind.

Luken, um vom Dach aus in den Wasserbehälter einzusteigen, dürfen im Fall von oberirdischen Wasserbehältern und Wassertürmen nicht am äußeren Rand des Daches sein.

6.2 Wasserdichtheit

Wasserbehälter müssen so geplant werden, dass sie wasserdicht sind. Dies kann mit folgenden Konstruktionsverfahren erreicht werden, die entweder einzeln oder in verschiedenen Kombinationen angewendet werden können:

- a) Bauwerke, die aufgrund ihrer Struktur selbst wasserdicht sind. Typisch für diese Bauweise sind Behälter aus Stahl- oder Spannbeton oder aus Betonfertigteilen. Die erforderliche Wasserdichtheitsklasse muss vom Planer nach EN 1992-1-1 bestimmt werden. Zusätzlich kann die Wasserundurchlässigkeit des Betons durch Zugabe von Zusätzen oder durch eine nachträgliche Oberflächenvergütung verbessert werden;
- b) Bauwerke, die aufgrund ihrer Struktur selbst wasserdicht sind und mit einer Beschichtung versehen werden;
- c) Bauwerke, die nicht durch ihre Tragkonstruktion, sondern aufgrund einer zusätzlichen Innenbeschichtung oder -auskleidung wasserdicht sind. Die Auskleidung kann mit oder ohne Verbund zur Tragkonstruktion ausgeführt werden.

Bei Fertigteilkonstruktionen kann die Wasserdichtheit mit den o. g. Verfahren erreicht werden.

Besondere Aufmerksamkeit muss in diesem Zusammenhang den Arbeits- und Bewegungsfugen, Rohrleitungen bzw. Durchführungen und sonstigen Einbauten, die dem Wasserdruck ausgesetzt sind, gewidmet werden. Das muss den Einsatz von Abdichtungen und Versiegelungen beinhalten.

6.3 Tragwerksplanung

6.3.1 Allgemeines

An der Stelle, wo der Bau des Wasserbehälters vorgesehen ist, sind bei allen Aspekten, einschließlich der Gesundheits- und Sicherheitsaspekte während des Baus, die im jeweiligen Land gültigen Normen und Vorschriften zu Planung und Konstruktion sowie die einschlägigen Eurocodes zur Statik anzuwenden. Die Tragwerksplanung muss auf der annehmbaren Wahrscheinlichkeit beruhen, dass der Trinkwasserbehälter während seiner geplanten Lebensdauer seine Gebrauchstauglichkeit behält. Dies zieht die Durchführung von Berechnungen für Grenzzustände nach sich.

6.3.2 Grenzzustände

6.3.2.1 Allgemeines

Die Berücksichtigung der folgenden Grenzzustände hinsichtlich der Tragfähigkeit ist erforderlich:

- a) Verlust des Gleichgewichtszustandes des Bauwerkes oder Teilen davon, als starre Struktur betrachtet;
- b) Versagen der Tragkonstruktion oder Teilen davon nach unzulässigen Verformungen, Bruch oder Verlust der Standsicherheit, auch bezogen auf Auflager und Fundamente.

Die Berücksichtigung der folgenden Grenzzustände hinsichtlich der Gebrauchstauglichkeit ist erforderlich:

- a) Verformungen und Durchbiegungen, die das Aussehen oder den wirksamen Betrieb des Bauwerkes (einschließlich der Fehlfunktion von Maschinen und Installationen) beeinträchtigen oder zur Beschädigung von Beschichtungen oder nicht tragenden Bauelementen führen;
- b) Rissbildungen im Beton, die sich wahrscheinlich nachteilig auf Aussehen, Haltbarkeit und Wasserdichtheit des Bauwerkes auswirken werden;
- c) Schwingungen, die Unbehagen bei den Menschen auslösen, Schäden am Wasserbehälter oder an dessen Bauteilen hervorrufen oder zu Betriebsstörungen führen können;
- d) unzulässig hohe Materialspannungen, die zu einer reduzierten Haltbarkeit führen können.

Bei der strukturellen Konstruktion von Wasserbehältern müssen die Einwirkungen von dauernden, sich ändernden und außergewöhnlichen Einwirkungen berücksichtigt werden. Wasserbehälter, bestehend aus mehreren Wasserkammern, müssen für Vollfüllung und Leerzustand konstruiert werden.

6.3.2.2 Ständige Einwirkungen

Hierzu gehören:

- a) Eigengewicht des Bauwerkes;
- b) Gewicht der betriebstechnischen Installationen und Maschinen (z. B. Pumpen und Rohrinstallation);
- c) Gewicht von sonstigen zusätzlichen Einbauten;

und, gegebenenfalls:

- d) Vorspannung;
- e) Erdlast, Erddruck;
- f) Gewicht und Druck des Grundwassers bei vorausgesetztem Mindestwasserstand;
- g) jegliche erforderliche Verschiebung;
- h) Schwinden;
- i) Kriechen.

6.3.2.3 Variable Einwirkungen

Hierzu gehören:

- a) Gewicht und Druck des gespeicherten Wassers;
- b) Schneelast, Windkräfte;
- c) betriebsbedingte Einwirkungen;
- d) Einwirkungen durch Wartungsarbeiten;

und, gegebenenfalls:

- e) Gewicht und Druck des Grundwassers bei vorausgesetztem höchstem Wasserstand;
- f) vorübergehende Belastung aus der näheren Umgebung des Bauwerkes;
- g) Belastung bei bestimmten Bauzuständen;
- h) Temperaturschwankungen im Außen- und Innenbereich des Wasserbehälters, wobei sowohl die klimabedingten Extremwerte als auch die jahreszeitlich und betrieblich bedingten Temperaturänderungen des gespeicherten Wassers in Ansatz gebracht werden;
- i) Temperaturgradient der Bauteile, die unterschiedlichen Klimaverhältnissen ausgesetzt sind.

In diesem Dokument nicht festgelegte variable Einwirkungen müssen vom Planer festgelegt werden.

6.3.2.4 Außergewöhnliche Einwirkungen

Hierzu gehören gegebenenfalls Erdbeben und sonstige außergewöhnliche Einwirkungen wie Lawinen, Waldbrände, Auto- oder Flugzeugaufprall usw. Die zu berücksichtigenden technischen Daten müssen vom Planer festgelegt werden.

6.4 Weitere Nachweise

6.4.1 Spannungsnachweis

Die Spannungen müssen für alle maßgeblichen Lastkombinationen mit Hilfe geeigneter statischer Konstruktionsverfahren, zum Beispiel den EN-Eurocodes berechnet werden. Für alle Bauteile, die für die Speicherung von Wasser vorgesehen sind und für die der Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen ist, wird die Berechnung üblicherweise unter Annahme eines linear-elastischen Verhaltens des Materials durchgeführt.

Wenn nötig, müssen die Schalen- und Scheibenwirkung und die Wechselwirkung zwischen Behälter und Baugrund berücksichtigt werden.

6.4.2 Spannungsnachweis für Bauzustände

Wenn während der Baudurchführung Konstruktionsphasen auftreten, die andere Stabilitäts- und Standsicherheitsverhältnisse aufweisen als die geplante Konstruktion, müssen die Grenzzustände nachgewiesen werden.

6.4.3 Spannungsnachweis bei Wassertürmen

Bei Wassertürmen müssen die Auswirkungen der Verformung der Unterkonstruktion beachtet werden. Bei hohen, schlanken Türmen und bei der Ermittlung von dynamischen Spannungen aus Wind und Erdbeben muss die Massenträgheit des Bauwerkes hinsichtlich Translation und Rotation berücksichtigt werden. Falls von Bedeutung, muss die Auswirkung der Trägheitskraft des gespeicherten Wassers auf das Bauwerk ebenfalls in Ansatz gebracht werden.

6.4.4 Rissbreite

Um die Dauerhaftigkeit und Wasserdichtheit des Betons sicherzustellen, müssen die Rissbreiten je nach örtlichen Verhältnissen und Beanspruchung des jeweiligen Bauteils begrenzt werden. Dies ist durch die passende Betonrezeptur sowie eine entsprechende Bemessung des Bewehrungsanteils, der Stahlbeanspruchung und des Bewehrungsdurchmessers zu erreichen.

Der Planer muss die Anforderungen hinsichtlich Rissbildung sowohl bezogen auf Biegebeanspruchung als auch bezogen auf thermische/schwindbedingte Beanspruchungen erfüllen.

6.4.5 Entleerung

Ein Trinkwasserbehälter sollte unabhängige Entleerungssysteme aufweisen: unterirdische Entleerung, Entleerung über die Rückseite der Wand und Dachentleerung. Die Entleerungssysteme können kombiniert werden, aber es sollten Vorkehrungen eingeräumt werden, um die jeweiligen Durchflussraten zu überwachen und die Quelle eines jeweiligen Durchflusses zu ermitteln. Die Entleerungssysteme ermöglichen die Überwachung auf jegliche Undichtheit des Wasserbehälters und die Verhinderung eines Einsickerns von Grundwasser in den Wasserbehälter.

Eine unterirdische Entleerung und eine Entleerung über die Rückseite der Wand des Wasserbehälters muss in Form perforierter Rohre in ein poröses Medium, das unter der Sohle des Wasserbehälters installiert ist, ausgeführt werden.

Eine unterirdische Entleerung sollte über die Grundfläche des Wasserbehälters hinausgehen, wobei am zulaufseitigen Ende jedes Rohres eine Stangenöse installiert wird. Die ablaufseitigen Enden der Rohre sollten in einen Inspektionsschacht geeigneter Größe ableiten. Bei mehreren Wasserkammern sollten für jede Kammer die Durchflüsse der unterirdischen Entleerung erfasst und gemessen werden.

Die Dachentleerung darf nicht durch die Wasserkammer verlaufen.

7 Allgemeine Anforderungen an Produkte

Trinkwasserbehälter müssen in all ihren Bestandteilen und hinsichtlich der beim Bau verwendeten Materialien den entsprechenden Anforderungen nach EN 805:2000, 8.1 und 8.2, genügen.

8 Inbetriebnahme, Prüfungen und Kontrollen

8.1 Allgemeine Betrachtungen

8.1.1 Allgemeines

Die Inbetriebnahme von neuen Trinkwasserbehältern wird nach zufriedenstellender Durchführung folgender Schritte vorgenommen:

- a) Messungen von Bewegungen;
- b) Dichtheitsprüfungen;
- c) Reinigung und Desinfektion;
- d) Inbetriebnahme.

8.1.2 Hygiene

Durch das Betreten einer Wasserkammer eines Trinkwasserbehälters können Bereiche berührt werden, die für die Speicherung von Wasser bestimmt sind, das für den menschlichen Gebrauch vorgesehen ist. Arbeiten an oder im Bereich von Trinkwasserbehältern dürfen nur von entsprechend ausgebildetem und geschultem Personal durchgeführt werden. Das Personal, das in Wasserkammern Arbeiten nach den in diesem Dokument beschriebenen Vorschriften durchführt, muss über die Notwendigkeit belehrt werden, einen hohen Standard hinsichtlich Sauberkeit, Hygiene und Sicherheit zu halten. Es muss auf die Gefahren einer möglichen Verunreinigung der Trinkwasserversorgung aufmerksam gemacht werden, zum Beispiel muss das Personal vor dem Betreten einer Wasserkammer sein Schuhwerk in einem mit einer stark desinfizierenden Lösung gefüllten Gefäß reinigen.

An sämtlichen Öffnungen auf dem Dach sollte ausreichend Platz vorhanden sein, sodass das Personal Schutzkleidung anlegen, es die Wasserkammer betreten und die Desinfektionsausrüstung bereitstellen kann.

Zur Vermeidung von insbesondere durch kontaminiertes Wasser entstehenden Seuchen muss sichergestellt werden, dass das Personal allen anwendbaren Gesundheitsanforderungen gerecht wird.

Gefährliche Chemikalien, einschließlich Öl und anderer Mineralölprodukte, dürfen weder im Inneren noch oben auf dem Wasserbehälter verwendet oder anderweitig gehandhabt werden.

Siehe auch A.5.

8.1.3 Sicherheit des Personals

Vor Beginn von Arbeiten muss kontrolliert werden, ob die notwendige Sicherheitsausrüstung vorhanden ist und das Personal die vorschriftsmäßige Sicherheitskleidung trägt.

Es muss darauf geachtet werden, dass die erforderlichen Arbeitsgenehmigungen und sichere Arbeitsverfahren vorliegen.

Alle Sicherheitsvorkehrungen sowohl für das Betreten als auch für das Verlassen der Wasserkammern müssen getroffen werden. Als sichere Zugangsvorrichtungen werden sowohl innen als auch außen Treppen anstelle von Leitern empfohlen. Zum Absturzschutz müssen Geländer und Plattformen bereitgestellt werden.

Als Zugangsvorrichtungen zu Wasserkammern sollten U-Boot-Türen in Betracht gezogen werden. Wenn U-Boot-Türen verwendet werden, sollte immer eine andere Möglichkeit bestehen, die Wasserkammern oberhalb des höchsten Wasserspiegels zu erreichen.

Siehe auch A.5.

8.1.4 Grundsätze

Vor Inbetriebnahme eines Trinkwasserbehälters muss für jede Wasserkammer eine Wasserdichtheitsprüfung entsprechend den konstruktiven Anforderungen nach 6.1 durchgeführt werden. Zu diesen Prüfungen müssen alle Wände und das Dach vor Erdanschüttung frei zugänglich sein. Das Prüfverfahren für Wände und Sohle sowie die zulässige Wasserspiegelabsenkung müssen vom Planer festgelegt werden. Das Dach des Trinkwasserbehälters muss ebenfalls wasserdicht sein. Der Planer darf festlegen, ob die Prüfung des Daches durch kontinuierliche Beregnung oder durch Flutung vorgenommen wird. In beiden Fällen muss die Wasserdichtheit als zufriedenstellend angesehen werden, wenn an der Unterseite des Daches keine Durchfeuchtungen erkennbar

sind. Auftretende Durchfeuchtungen am Bauwerk und im Bereich von Fugen müssen hinsichtlich möglicher langfristiger Wasserverluste eingeschätzt werden. Bei nicht erfolgreich bestandener Dichtheitsprüfung müssen Nacharbeiten durchgeführt und die Dichtheitsprüfung wiederholt werden. Die Prüfung des Daches sollte vor der Prüfung der Wände und Sohle abgeschlossen sein.

8.1.5 Dächer

8.1.5.1 Allgemeines

Das Prüfverfahren muss mindestens folgenden Ablauf umfassen:

8.1.5.2 Vorbereitung

- a) vollständige Entleerung der Wasserkammer sicherstellen;
- b) bei Flachdächern temporäre Abdichtung aller Regenabläufe;
- c) bei Bedarf Voraussetzungen für die vom Planer festgelegte Flutung des Daches geschaffen.

8.1.5.3 Durchführung der Prüfungen

- a) Flutung oder Beregnung der Dachfläche je nach Festlegung des Planers;
- b) eventuell festgelegte kontinuierliche Beregnung der Gesamtfläche mit Wasser;
- c) Prüfung der Dachuntersichten hinsichtlich Undichtheiten;
- d) Vervollständigung des Prüfberichts.

Das Verlegen der Membran und/oder Aufbringen der Dachbeschichtung sollte zum Schutz des Daches so schnell wie praktisch möglich nach erfolgreicher Flutungsprüfung durchgeführt werden.

8.1.6 Wände und Behältersohle

8.1.6.1 Allgemeines

Das Prüfverfahren muss mindestens folgenden Ablauf umfassen:

8.1.6.2 Vorbereitung

Nach Beendigung der Bauarbeiten:

- a) Überprüfung, ob Entleerungsmöglichkeiten verfügbar sind;
- b) sorgfältige Säuberung aller Innenflächen;
- c) Verschluss und Sicherung aller Zu- und Ablaufrohre;
- d) langsame Füllung der Kammer mit Wasser bis zur Höhe des Überlaufes, eventuell sind hierfür gesonderte Installationen nötig. Für Trinkwasserbehälter sollte Wasser in Trinkwasserqualität benutzt werden;
- e) Sicherstellung während der Füllung, dass es nur zu einer begrenzten Ausdehnung und/oder Kontraktion aufgrund von thermischen Unterschieden kommt;
- f) gegebenenfalls Vorsehen einer ausreichend langen Tränkungszeit des Wassers, um eine Sättigung der Innenflächen mit Wasser zu erreichen. Bei Bedarf wird nach Ablauf dieser Zeit Wasser nachgefüllt;
- g) Sicherstellung, dass die Außenseiten der Wände für Inspektionen frei zugänglich sind.

8.1.6.3 Durchführung der Prüfung

- a) Messung der Wasserspiegelhöhe gegenüber einem festen Punkt und Aufschreiben bei Beginn der Prüfung;
- b) Beobachtung der Bauwerksdrainage und bei Bedarf Messung der Durchflussmenge in den Unterflurdränrohrleitungen;
- c) in Zeitabständen Überwachung des Wasserspiegels während der Prüfperiode;
- d) Beobachtung der Außenfläche der Wasserkammern, einschließlich der Trennwände, zur Feststellung von möglichen Leckstellen;
- e) Messung des Wasserspiegels am Ende der Prüfperiode;
- f) Berechnung der Wasserverluste;
- g) Vervollständigung des Prüfberichts.

8.1.6.4 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss in angemessener Form geführt und aufbewahrt werden (siehe A.6).

8.2 Reinigung und Desinfektion

8.2.1 Allgemeines

Vor Inbetriebnahme muss der leere Wasserbehälter in jedem Fall gereinigt und, falls nicht anders vorgeschrieben, desinfiziert werden.

8.2.2 Reinigung

Vor der Inbetriebnahme muss der leere Behälter gereinigt werden. Im Zuge der Grundreinigung müssen alle Innenflächen des Behälters mit reichlich Wasser – bei Trinkwasserbehältern mit Trinkwasser – unter ausreichendem Druck abgespritzt werden. Alle Rohrleitungen müssen gespült werden. Die Reinigungstechnik muss so festgelegt werden, dass die Flächen der Trinkwasserbehälter nicht beschädigt werden.

Die Verwendung von chemischen Reinigungsmitteln muss auf ein Mindestmaß beschränkt werden. Werden sie aber doch angewandt, so muss der Planer solche Reinigungsmittel unter Berücksichtigung der technischen Merkmale oder anderer zwingender Anforderungen festlegen.

ANMERKUNG Örtliche Gesetze können ebenfalls gelten.

Aus dem Reinigungsprozess stammendes Wasser und Ablagerungen müssen nach Anwendung sicher und umweltgerecht entsorgt werden.

8.2.3 Desinfektion

8.2.3.1 Auswahl des Desinfektionsmittels

ANMERKUNG Anforderungen an den Einsatz von Desinfektionsmitteln können den einschlägigen EU-Richtlinien sowie nationalen und örtlichen Bestimmungen entnommen werden.

Die Auswahl muss entsprechend der erforderlichen Kontaktzeit sowie der vorhandenen Wasserqualität, wie zum Beispiel pH-Wert und – bei Verwendung von Calciumhypochlorit – der Wasserhärte, getroffen werden. Darüber hinaus muss sich die Wahl der Desinfektionsmittel nach den Faktoren wie Lagerbeständigkeit, einfache Handhabung und Vermeidung von Personen- oder Umweltschäden richten.

Sofern Polymerauskleidungen aufgetragen wurden, sollten die Richtlinien des Herstellers befolgt werden.

Empfehlungen bezüglich geeigneter Desinfektionsmittel, maximaler Konzentrationen, Anwendungsbeschränkungen und Neutralisierungsmitteln werden in EN 805 gegeben.

8.2.3.2 Durchführung der Desinfektion

Alle Innenflächen des Wasserbehälters und die zugehörigen Rohrleitungen müssen mit einem Desinfektionsmittel gewaschen werden (meistens durch Abspritzen). Wenn sie danach abgespült werden, muss dies mit Trinkwasser erfolgen. Der Planer oder Betreiber muss die Konzentration der Desinfektionslösung bestimmen und die minimale und maximale Kontaktzeit festlegen. Wenn das Desinfektionsmittel aus dem Behälter abgeleitet wird, muss es bezogen auf Umwelt und Personal schadlos entsorgt werden, erforderlichenfalls unter Verwendung eines Neutralisierungsmittels. Das Desinfektionsverfahren muss so gewählt werden, dass an den Behälterflächen keine Schäden auftreten.

Der Behälter muss dann bis zu dem vom Betreiber festgelegten Wasserstand mit Trinkwasser gefüllt werden, welches den gleichen für die übliche Versorgung vorgesehenen oder einen etwas geringeren Restgehalt an Desinfektionsmitteln aufweist.

Alle zugehörigen Rohrleitungen und Bauteile müssen, wie in EN 805 beschrieben, desinfiziert werden.

8.2.4 Wasserqualität – Freigabe

Nach Beendigung der Füllung und nach einem vom Planer festzulegenden Zeitraum müssen Wasserproben für die bakteriologische Untersuchung entnommen werden.

Die mikrobiologische Freigabe erfolgt, wenn die Untersuchungsergebnisse den Auflagen der nationalen Vorschriften entsprechen. Falls das Ergebnis einer Probe nicht zufriedenstellend ist, muss der Planer oder Betreiber entsprechende Abhilfemaßnahmen veranlassen, um die mikrobiologische Freigabe zu erhalten.

ANMERKUNG Die Anforderungen an Wasserqualität und Prüfungen sind in örtlichen und nationalen Bestimmungen enthalten.

8.2.5 Aufzeichnungen

Die Ergebnisse der durchgeführten Desinfektion müssen in angemessener Form vom Bediener aufgezeichnet und aufbewahrt werden.

Siehe auch A.6.

8.3 Inbetriebnahme

8.3.1 Allgemeines

Der Wasserbehälter darf nicht in Betrieb genommen werden, ehe nicht die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

8.3.2 Wasserqualität

Unmittelbar vor Inbetriebnahme des Wasserbehälters muss bestätigt werden, dass die Wasserqualität im Behälter, in den zugehörigen Rohrleitungen und in den Bauteilen den Anforderungen nach 8.2.4 entspricht.

8.3.3 Betriebsbereitschaft

Alle Einrichtungen und Ausrüstungen des Behälters müssen hinsichtlich ihres ordnungsgemäßen Betriebes geprüft werden, und alle Betriebsanweisungen müssen in einem Betriebshandbuch festgelegt werden.

9 Betriebsanforderungen

9.1 Einleitung

9.1.1 Allgemeines

Zur Sicherung einer ordnungsgemäßen Trinkwasserversorgung und um eventuelle Gesundheits- und Umweltschäden zu vermeiden, müssen Trinkwasserbehälter während ihrer gesamten Betriebszeit systematisch überwacht, inspiziert, unterhalten und gereinigt werden. Das Personal, das mit diesen Aufgaben beschäftigt ist, muss den Anforderungen nach 8.1.2 und 8.1.3 dieses Dokuments entsprechen.

9.1.2 Überwachung

Die Überwachung von Wasserbehältern muss die Analyse von Wasserproben in Übereinstimmung mit allen geltenden Gesundheitsvorschriften (z. B. Häufigkeit und Anzahl der Proben, Parameter, die geprüft werden, einschließlich der entsprechenden Verfahren dazu) enthalten. Der Betreiber darf auch die regelmäßige Sammlung und Überprüfung von Daten über Wasserstand, Zufluss, Entnahme, Druck und Drainageabfluss verlangen.

9.1.3 Inspektion

Die Inspektion von Trinkwasserbehältern muss zumindest enthalten:

- a) eine periodische Überprüfung, um ein ordnungsgemäßes Funktionieren aller Bauteile und Ausrüstungen während des Betriebes sicherzustellen;
- b) ein periodisches und planmäßiges Außerbetriebnehmen, um die innere Beschaffenheit der Wasserkammern, aller anderen Bauteile und Ausrüstungen zu kontrollieren;
- c) eine periodische und planmäßige strukturelle Inspektion, die das Nehmen von Betonproben und eine Überprüfung der Integrität der Konstruktion einschließen kann.

Wenn zu irgendeinem Zeitpunkt ein Mangel bemerkt wird, muss eine Außerbetriebnahme des Trinkwasserbehälters zu Inspektionszwecken in Betracht gezogen werden.

ANMERKUNG Angaben zu den Zeiträumen für unterschiedliche Inspektionsstufen können nationalen Bestimmungen und Normen entnommen werden.

Berichte über Inspektionen und Instandhaltungsarbeiten müssen dem Betreiber übergeben und in der Dokumentation des Wasserbehälters aufbewahrt werden.

Siehe auch A.6 und A.9.

9.1.4 Äußere Inspektion

Es muss eine äußere Inspektion des Trinkwasserbehälters durchgeführt werden, um festzustellen, ob eine mögliche Undichtheit des Trinkwasserbehälters vorliegt. Diese Inspektion muss eine Sichtprüfung des vollständigen Umfangs der Dämme des Trinkwasserbehälters, der umgebenden Bodenflächen und niedrig liegender Flächen einbeziehen, um feuchte Flächen zu ermitteln. Die Entleerungssysteme müssen inspiziert werden, und Änderungen in den Durchflussraten innerhalb derselben müssen näher untersucht werden, um festzustellen, ob Leckstellen an der (den) Wasserkammer(n) vorkommen und ob eine Instandhaltung erforderlich ist.

9.1.5 Betriebshandbuch

Für jeden Trinkwasserbehälter muss ein Betriebshandbuch, das alle zu beachtenden Anweisungen und Handlungsweisen enthalten muss, geführt werden. Alle Anweisungen und Handlungsweisen, die im Betriebshandbuch für den jeweiligen Trinkwasserbehälter vorgeschrieben sind, müssen befolgt werden. Im Falle von