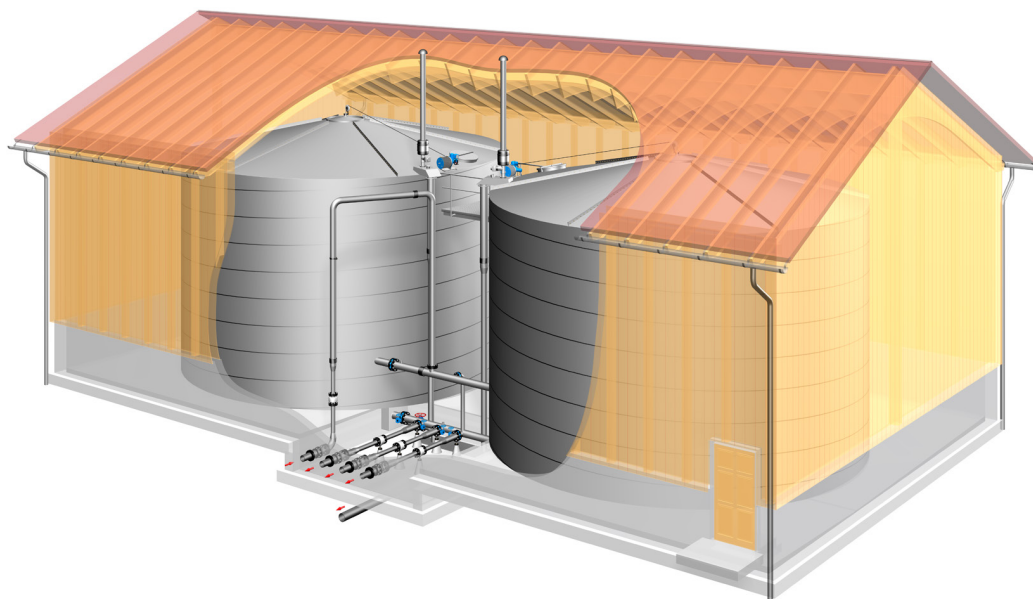




Trinkwasserbehälter aus Edelstahl für die kommunale Wasserversorgung

HydroSystemTanks® (HST)



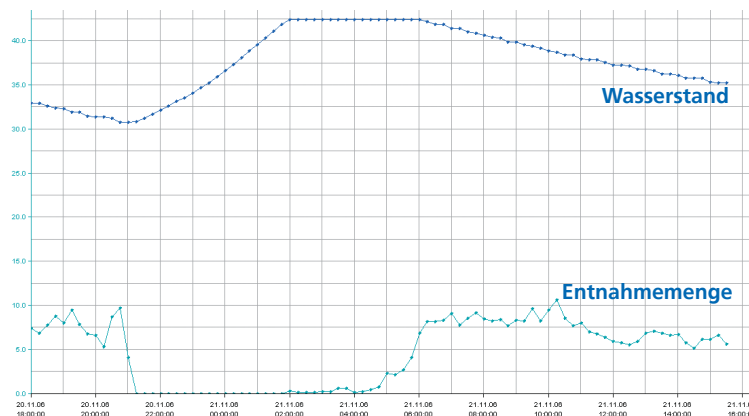
HydroSystemTank® ist eine Marke der Hydro-Elektrik GmbH

Trinkwasserspeicher • Hochbehältersysteme

Wasserversorgungssystem

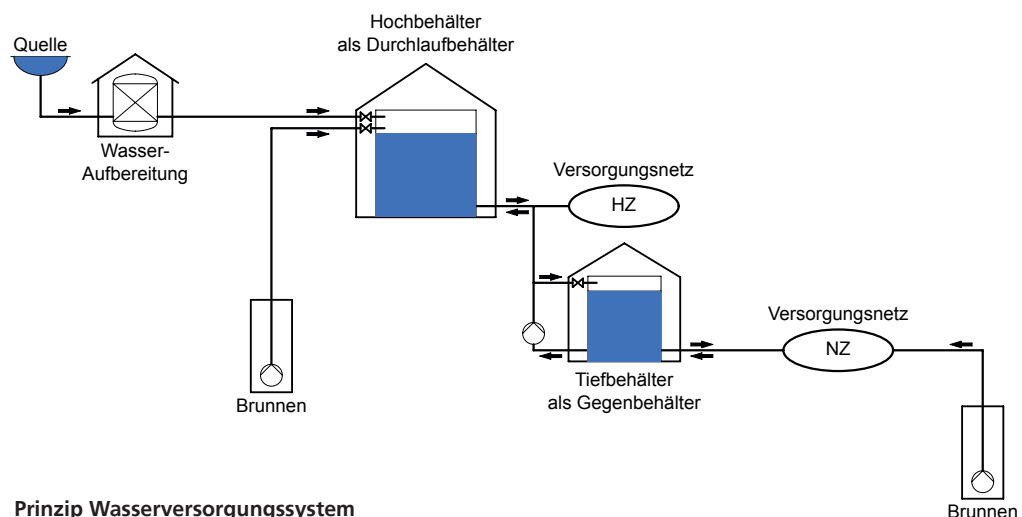
Ein Wasserversorgungssystem besteht aus vielen einzelnen Komponenten und Subsystemen. Wasserspeicher gehören neben Brunnen und Pumpwerken zu den wichtigsten Funktionselementen in einem Wasserversorgungssystem.

Wasserspeicher Wasserspeicher gleichen Bedarfsspitzen aus, überbrücken Ausfallzeiten von Fördereinrichtungen und sorgen so für eine zuverlässige Wasserbereitstellung mit einem möglichst gleichmäßigen Druck im Verteilungsnetz. Insbesondere in kleineren Versorgungsungen müssen die Wasserspeicher meist auch eine gewisse Wassermenge als Löschvorrat - zusätzlich zum Tagesbedarf - vorhalten. Die Wasserqualität darf dadurch nicht nachteilig beeinflusst werden. Dies erfordert hohe konstruktive Anforderungen sowie hohe qualitative Anforderungen an die wasserberührten Werkstoffe sowie an die technische Ausrüstung.



Ganglinienverlauf eines Hochbehälters über 24 h

Versorgungssystem Je nach Topografie des Versorgungsgebietes werden die Wasserspeicher entweder als Tiefbehälter mit Druckerhöhungsanlage (Flaches Land) oder als Hochbehälter angeordnet. In Versorgungsgebieten mit stark unterschiedlichem Geländeniveau werden in der Regel unterschiedliche Druckzonen (Hoch-, Mittel- und Niederdruckzone) eingerichtet mit zum Teil ebenfalls eigenständigen Behälteranlagen.



Prinzip Wasserversorgungssystem

Geschichte Die Grundlagen der modernen Wasserversorgung legten bereits die Römer. Gemauerte Kanäle und Viadukte, Holz und Tonrohre überdauerten Jahrhunderte. Die zentrale Wasserversorgung heutiger Art wurde Mitte bis Ende des 19. Jahrhunderts eingeführt. Es wurden Stahl- und vor allem Gussrohre eingesetzt und die ersten Behälter in Stampfbeton als Speicher für zentrale Wasserversorgungen gebaut. Der zunehmende Wasserverbrauch erforderte immer größere Behälter. Diese wurden bis in die jüngere Vergangenheit in Spannbetonbauweise errichtet, wobei sich bei den Ausrüstungsteilen in den letzten Jahrzehnten eine Entwicklung hin zum Edelstahl ergab. Korrosion sowie unsachgemäße Verarbeitung und mangelhafte Baustoffe führten und führen immer noch zu einem enormen Sanierungs- und Erneuerungsbedarf bei konventionellen Wasserbehältern.



Behälterbau anno 1926

Bei der Wasserspeicherung in Behältern aus Beton ergeben sich Beeinflussungen durch langfristige Veränderungen der Werkstoffqualitäten, durch Wechselwirkungen zwischen Behälterwandung und Medium sowie durch laufenden Betrieb, Reinigung und Unterhaltung. Undichtigkeiten, hohe Verweilzeiten mit ungenügender Vermischung sowie Reaktionen zwischen Atmosphäre, Behälterwandungen und dem Wasser sind nicht selten Faktoren für Aufkeimungen und daraus resultierend Beanstandungen.



Stark beschädigter Behälter

Heute Trinkwasserbehälter aus Edelstahl mit HydroSystemTanks® unterbrechen diese Kette, indem die Entwicklung hin zum Edelstahl auch im Bereich der Wasserspeicherung konsequent vollzogen wird. Trinkwasserbehälter aus Edelstahl sind seit vielen Jahren etabliert und Speichern aus Beton qualitativ weit überlegen.

Fazit Wasserspeichersysteme mit HydroSystemTanks® (HST) sind die ideale Lösung, sind Garant für einen maximalen Erhalt der Wasserqualität und sind der innovative Weg für die Zukunft. Nach derzeitigem Stand der Technik sind Volumen bis 20.000 m³ mit diesem System kostengünstig realisierbar.

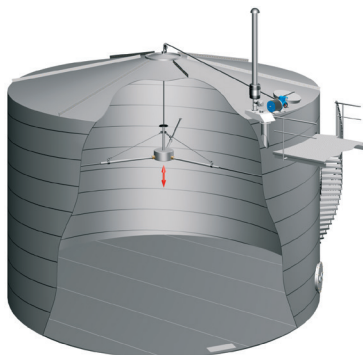
HydroSystemTanks® - Innovation pur

Vorteile Höchste Trinkwasserqualität durch Verwendung von hochwertigen Edelstählen und Speicherung in hermetisch geschlossenen Behältern.

- Absolute Dichtigkeit und vollständige Systemkontrolle
- Hervorragende Wasservermischung durch spezielles Einlaufsystem
- Kontrollierte Be- und Entlüftung der Speicherbehälter über Filtersysteme
- Keimabweisende homogene Oberflächen
- Konstante Wasser- und Raumtemperatur durch isolierte Gebäude
- Kurze Bauzeit und geringer Materialtransport
- Geringe Geländeingriffe, daher ideal bei felsigem Untergrund
- Niedrige Kosten für Betrieb und Wartung
- Sehr gutes Kosten-/Nutzenverhältnis, hohe Wirtschaftlichkeit
- Hohe Lebensdauer - keine Wasserkammersanierungen mehr
- Automatisches Hochdruck-Reinigungssystem für die Innenreinigung
- Kostengünstige Lösung für Sanierungsobjekte

System

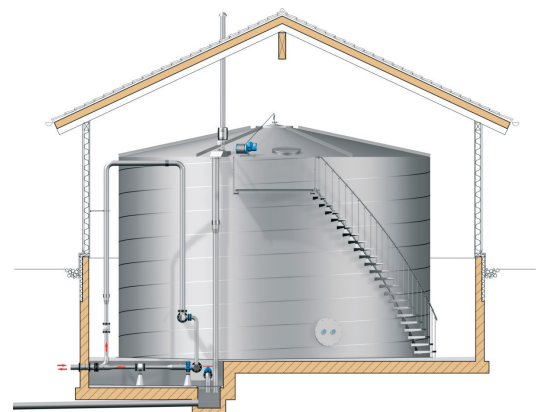
- Behälter komplett aus Edelstahl, Mantel mit Einbauten und Konsolen für Anbauten, wellfreier, glatt verschweißter Boden mit Gefälle zum Entnahmetopf
- Selbsttragendes Kegeldach mit Domdeckel und Konsolen für Aufbauten



- Integrierte Anschlüsse für Überdruck- / Unterdruck- / Sicherheitsventile
- Automatisches Reinigungssystem für Hochdruck-Innenreinigung (DBP)
- Siphoniertes Überlaufsystem mit Be- und Entlüftung über austauschbare Hochleistungs-Filterssysteme
- Großzügige Bedienpodeste aus Edelstahl mit Bogentreppe
- Unterer Zugang über Mannloch mit Schaugläsern, Drucktüre optional

Bauwerk

- Langlebiger, solider und kostengünstiger Ingenieurbau in Holzständerbauweise, als Stahl- oder Industriehallenkonstruktion, Mauerwerk oder mit Beton-Sandwich-Platten
- Winddichte, wärmeisolierte und insektendichte Bauwerke
- Dachaufbau als konventionelles Dach mit Pfannen und Isolierung oder mit isolierten Blechpaneelen
- Beton im Übergangsbereich isoliert
- Betonbau als Wannenkonstruktion mit Vertiefung für Rohrleitungsinstallation



Planung und Bau von Trinkwasserbehältern aus Edelstahl

Die Art der Wasserspeicherung hat auf die Qualität des Trinkwassers einen erheblichen Einfluss. Aus diesem Grunde fordert die Trinkwasserverordnung:

Trinkwasserverordnung

„Trinkwasser muss so beschaffen sein, dass durch seinen Genuss oder Gebrauch eine Schädigung der menschlichen Gesundheit insbesondere durch Krankheitserreger nicht zu besorgen ist. Es muss rein und genusstauglich sein. Diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn bei der Wasseraufbereitung und der **Wasserverteilung** mindestens die **allgemein anerkannten Regeln der Technik** eingehalten werden und das Trinkwasser den Anforderungen der §§ 5 bis 7 entspricht.“

Als technische Regel für den Bau von Trinkwasserbehältern aus Beton gilt in Europa die DIN EN 1508 sowie in Deutschland das DVGW-Arbeitsblatt W 300. Anforderungen für Trinkwasserbehälter aus Edelstahl sind in W300-6 beschrieben.

Diese technische Information beschreibt ergänzend den derzeitigen Stand der Technik zum Bau von Trinkwasserbehältern aus Edelstahl und gibt Hinweise zu den konstruktiven Anforderungen, die bei Planung, Bau und Betrieb solcher Anlagen zwingend zu berücksichtigen sind.

Grundsätze für die Planung

Nach DIN EN 1508* sollen:

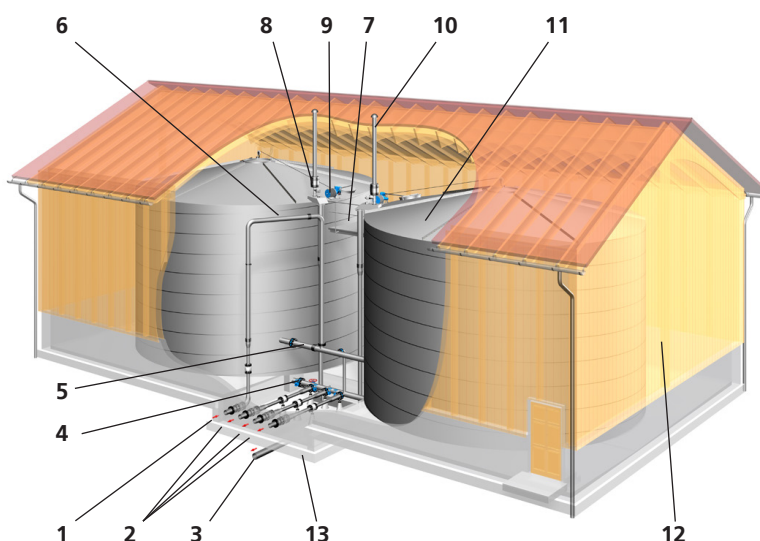
„Trinkwasserbehälter so geplant, gebaut und betrieben werden, dass Verunreinigungen oder sonstige bakteriologische, physikalische und biologische Einflüsse, die die Wassergüte beeinträchtigen, vermieden werden.“

* DIN EN 1508 „Anforderungen an Systeme und Bestandteile der Wasserspeicherung“

Trinkwasserbehälter aus Edelstahl

Trinkwasserbehälter aus Edelstahl bestehen aus einem oder mehreren runden Wasserbehältern aus Edelstahl (HydroSystemTanks®), die in einem einfachen Gebäude mit einem abgesetzten Rohrkeller aufgestellt sind. Alle Hauptarmaturen, Rohrleitungen, Pumpen, Kontroll- und Überwachungseinrichtungen können im Gebäude angeordnet werden. Der Zugang zu den Behältern sowie der Betrieb der Anlage werden dadurch erheblich erleichtert.

Schematischer Aufbau eines Trinkwasserbehälters aus Edelstahl



- 1 Zulauf vom Brunnen / Wasseraufbereitung
- 2 Entnahme zur Versorgung
- 3 Entleerung
- 4 Entnahmekollektor
- 5 Zulaufkollektor
- 6 Zulaufschleife
- 7 Bedienpodest
- 8 Luftfiltersystem
- 9 Reinigungssystem
- 10 Ent-/Belüftungsleitung
- 11 Wasserbehälter aus Edelstahl
- 12 Gebäudekonstruktion
- 13 Rohrkeller

Gestalterische Anforderungen

Die Vielzahl möglicher Varianten im Bereich der Behälterstandorte macht es unmöglich, eine standardisierte Gebäudehülle für alle Einsatzzwecke zu beschreiben. Durch entsprechende Wahl von Bauwerksformen, Fassaden- und Dachmaterialien, Variation der Höhe oder des Durchmessers, Anzahl der Behälter sowie der Gestaltung der Außenanlagen lassen sich die Bauwerke optimal bzw. landschaftsgerecht an die jeweilige Situation vor Ort anpassen.

Die großen Dachflächen der Bauwerke eignen sich in vielen Fällen zum Aufbau einer Photovoltaikanlage. Bei der Standortwahl, der Gebäudeausrichtung sowie bei der Dachkonstruktion ist dies bereits frühzeitig zu berücksichtigen ebenso wie der Bedarf für etwaige spätere Erweiterungen.

Gebäudeaufbau

Grundsätzlich bestehen die Bauwerke aus einem betonierten Unterteil und aus einem Aufbau, z.B. als

- Gebäude in Holzständerbauweise (universal)
- Industriehallenkonstruktion mit gedämmten Paneelen (universal, insbesondere bei großen Objekten)
- Halle aus Betonfertigteilen (Sandwichplatten) (teuerste Variante)
- Mauerwerk wie im allgemeinen Wohnungsbau (eher bei kleineren Objekten üblich)



Bei der Ausführung der Bauwerke ist neben der richtigen statischen Bemessung (Stand-sicherheitsnachweis für Behälter, Berücksichtigung Erdbebenzone und Schneelasten) insbesondere auf eine winddichte und insektendichte Konstruktion zu achten.

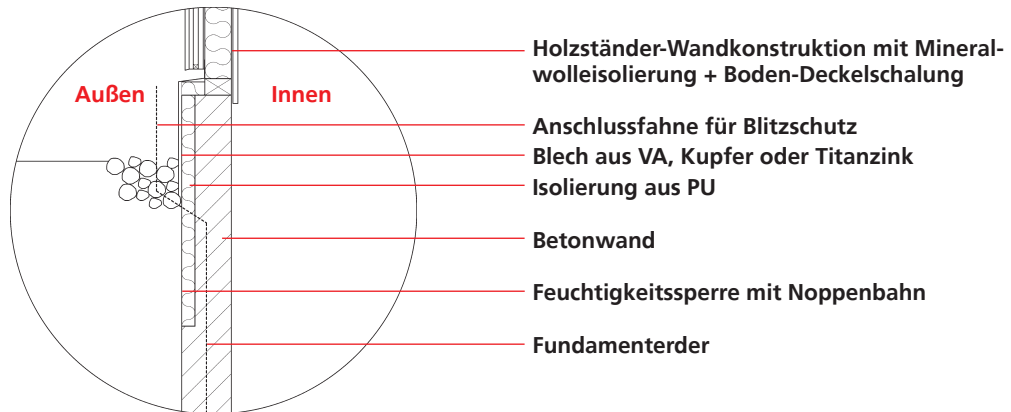
Die Grafik auf der folgenden Seite zeigt den prinzipiellen Wandaufbau bei Betonwandenkonstruktion im Erdbereich und Holzständerbauweise im Hochbau. Die Betonwände sind im frostgefährdeten Bereich außen isoliert. Die Betonwanne ist ein einfaches und unkompliziertes Bauteil. Auf die richtige Anordnung der Wanddurchführungen sowie den fachgerechten Einbau des Bänderders ist zu achten (siehe Technische Information „Blitzschutz und Potentialausgleich“ im Anhang). Die Gebäudewände und die Dächer werden je nach Ausführung mit u-Werten zwischen 0,26 und 0,5 erstellt.

Wandaufbau Holzgebäude

Das Naturprodukt Holz ist ein nachwachsender Rohstoff, der beträchtlich zur CO₂-Bindung beiträgt und zu seiner Herstellung und Verarbeitung nur einen geringen Energieeinsatz erfordert. Unter ökologischen Gesichtspunkten bedeutet Holznutzung Ressourcenschonung und Klimaschutz.



**Wandaufbau
Holzgebäude**



Bei Holzständerbauweise sind die Wände innen mit OSB-Platten verkleidet, die zugleich auch die innere Dampfsperre bilden. Die Isolierung der Wände besteht aus einer bis zu 140 mm starken Mineralwollschicht. Die Außenhaut bildet eine winddichte, diffusionsoffene Folie mit einer hinterlüfteten Boden-Deckelschalung (vertikal) oder Stülpchalung (horizontal). Ideal sind hier naturbelassene, harzreiche heimische Hölzer wie Lärche oder Douglasie in sägerauher Qualität nach DIN 18334. Im Laufe der Zeit vergraut die Oberfläche, ohne dass dies Auswirkungen auf die Funktion der Verschalung hat. Holzgebäude müssen so gebaut werden, dass keine Staunässe im unteren Wandbereich entstehen kann. Grundsätzlich müssen die Gebäude deshalb mit einem befestigten Umgang versehen werden. Beim Anpflanzen von Gehölzen ist ein entsprechend ausreichender Sicherheitsabstand einzuhalten.

Alternativ zur Holzverkleidung können die Gebäude – insbesondere in Stadtrandlage oder Wohngebieten – mit Putzträgerplatten verkleidet werden und mit einem geeigneten Putz ideal in die bestehende Bebauung integriert werden. Dachablaufwasser ist gesammelt abzuleiten und zu versickern. Bei Paneeldächern sind entsprechende stirnseitige Einlaufbleche anzuordnen. Schneefanggitter schützen zuverlässig vor herabstürzenden Schneelasten und schützen zugleich die Dachrinnensysteme. Die maximalen Schneelasten sind statisch zu berücksichtigen.



Photovoltaikanlage auf Dach

**Dachaufbau
Holzgebäude**

Neben der klassischen Variante mit einem Pfettendach werden oft auch Lösungen mit Bogenbindern realisiert. Beim klassischen Pfettendach kommt meist eine Zwischensparrendämmung zum Einsatz. Der Dachaufbau entspricht dann prinzipiell dem Wandaufbau, mit dem Unterschied, dass die Außenhaut durch Dachpfannen realisiert wird. Bei großen Gebäuden wird aus statischen Gründen oft eine Variante mit Bogenbindern vorgezogen. Bei Dächern



Dachkonstruktion

mit Bogenbindern erfolgt in der Regel eine Aufdachdämmung mit Metall-Sandwichpaneelen. Bei dieser Gebäudeausführung ist auf eine besonders sorgfältige Ausführung und Abdichtung der Übergänge zwischen Holz und Metallpaneelen (wind- und insektendicht) zu achten. Flächige Silikonabdichtungen insbesondere in den Dehnungsfugen der Paneelen, Verklebungen mit Klebeband und Holzckeleisten sind empfehlenswert.

**Industrie-
hallen
konstruktion**

Bei Industriehallen sind unterschiedlichste Konstruktionen üblich. Als Tragsysteme kommen Betonfertigelemente, Stahlträger (Stahlskelettbau) oder die Kombination beider Systeme zum Einsatz. Als Dach und Fassadenelemente werden hochgedämmte Sandwichpaneelen verbaut. Die Vielzahl der Konstruktionen erlaubt keine allgemeine Systembeschreibung. Die unter dem Punkt Holzgebäude formulierten grundsätzlichen Anforderungen gelten deshalb sinngemäß auch für Industriehallenkonstruktionen.



Anlage 2 x 500 m³ in Industriehallenkonstruktion

**Innenraum-
temperatur**

Wasser gehört zu den Stoffen mit den höchsten Wärmekapazitäten. Als Wärmekapazität bezeichnet man das Vermögen eines Stoffes Energie zu speichern. Auf Grund der enormen Wärmemengen, die im Wasser gespeichert sind, sowie dem Wärmeschutz der Gebäude ergibt sich eine von der Außentemperatur unabhängige, konstante Innenraumtemperatur. Damit kann sich im Normalfall auch kein Kondenswasser an den Behälterwänden und der Installation bilden (siehe Technische Information „Klimamanagement in wassertechnischen Anlagen“ im Anhang).

**Beispiel-
rechnung**

Es wird eine Behälteranlage mit 400 m³ Nutzinhalt und mit einer Gebäudegröße von L = 16 m, B = 8 m und H = 10 m bei einem maximalen Temperaturgefälle von 35 K (-25 °C Außentemperatur und 10 °C Wassertemperatur) angenommen. Zwei Drittel des Wassers im Behälter werden täglich erneuert. Die Gebäudeinnenfläche inkl. Dach beträgt 550 m². Der Wärmetransport erfolgt mittels Energieübertragung durch Molekülzusammenstöße. Dieser Vorgang wird als Wärmeleitung bezeichnet.

Nachdem das Gebäude winddicht ausgeführt ist, wird der maximale Wärmestrom durch die Leitfähigkeit der Luft limitiert.

In diesem Falle würde die täglich abströmende Wärmemenge Q theoretisch max.

$$Q = (35 \text{ K} * 550 \text{ m}^2 * 0,26 \text{ W/m}^2 * \text{K}) / 1 \text{ m} * 86 \text{ 400 s} = 432 \text{ 432 000 Ws} (= \text{J}) \text{ betragen.}$$

Diese Wärmemenge würde zu einer Temperaturänderung ΔT von

$$\Delta T = 432 \text{ 432 000 Ws} / 400 \text{ 000 kg} * 4 \text{ 180 Ws/kg} * \text{K} = 0,26 \text{ K} \text{ führen.}$$

Diese Veränderung wäre aber nicht feststellbar, da ein täglicher Wasseraustausch erfolgt.

Raumklima

Infolge des stabilen Raumklimas und der konstanten Temperatur der Raumluft, welche immer etwa der Wassertemperatur entspricht, kommt es kaum zur Beanspruchung der Baustoffe. Damit wird die Lebensdauer der Behälteranlage gegenüber konventionellen Bauwerken deutlich erhöht.

Funktionelle Anforderungen

Gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 300 müssen Trinkwasserbehälter so geplant, gebaut und betrieben werden, dass Verunreinigungen oder sonstige chemische, physikalische oder biologische Einflüsse, die die Wassergüte beeinträchtigen, vermieden werden. Zudem muss der Wasserbehälter so gestaltet sein, dass die Bedeutung und der Wert des Lebensmittels Trinkwasser hervorgehoben werden. Trinkwasserbehälter aus Edelstahl erfüllen diese Forderungen optimal.

Edelstahl gilt als hygienisch einwandfrei. Edelstahl unterstreicht den Wert des Lebensmittels Trinkwasser auch deshalb, weil es in der Lebensmittelindustrie als Werkstoff erster Wahl gilt.

Ein Trinkwasserbehälter muss nach W 300 zudem baulich so ausgeführt werden, dass eine mögliche Radonexposition des Wartungspersonals gering ist. Durch die vollständige hermetische Kapselung und die direkt nach außen geführte Entlüftung der Edelstahlbehälter ist Radon im Betriebsraum ausgeschlossen.

Einlauf mit Wasserzirkulation

Das spezielle Einlaufsystem mit belüfteter Zulaufschleife und tangentialer Einströmung sorgt für eine hervorragende sowohl tangentiale als auch horizontale Wasservermischung. Gleichzeitig werden durch das Einlaufsystem störende Ausgasungen minimiert und die Wasseroberfläche optisch klar gehalten. Um eine gleichmäßige Wasserverteilung zu erhalten muss die Einlaufschleife mittig auf den Zulaufkollektor geführt werden. Durch die hervorragende Wasservermischung kann der Behälterzulauf im Bereich oder nahe bei der Entnahme liegen. Die Zulaufleitung wird über den Rohrkeller geführt, in dem auch eine Wassermesseinrichtung sowie ein Bypass zur Entnahmeleitung vorgesehen werden kann.



Zulaufschleife

Lüftung

Jeder Wasserbehälter muss über ein eigenes, separates Lüftungssystem verfügen. So wird im Falle von Wartungs- und Reinigungsarbeiten an einem Behälter sichergestellt, dass es zu keinen nachteiligen Beeinflussungen kommen kann. Jede Lüftungsleitung muss direkt nach außen geführt werden. Außen sind Fliegengitter anzubringen. Ferner sind die Lüftungsleitungen gegen Schnee und Vereisung zu schützen, gegebenenfalls durch Frostschutzmaßnahmen wie Heizkabel, etc. Ferner sind in die Lüftungsleitungen mindestens einstufige, auswechselbare Feinstaubfilter einzubauen (siehe „Belüftung und Entlüftung von Trinkwasserbehältern“ im Anhang). Die Lüftungssysteme sind so an die Behälter anzuschließen, dass gegebenenfalls auftretendes Kondenswasser in den Überlauf geleitet wird und nicht in die Behälter gelangen kann.



Überlauf und Luftfilteranlage

Der Betriebsraum außerhalb der Wasserbehälter sollte aufgrund des konstanten Raumklimas nicht separat belüftet werden. Der durch den natürlichen Luftwechsel erzielbare Luftaustausch ist ausreichend.

**Überdruck-/
Unterdruck-
sicherung**

Zur Absicherung der Behälter gegen unzulässigen Überdruck bzw. Unterdruck sind geeignete Sicherungsmaßnahmen zu treffen. Im Normalfall reicht ein siphonierter Überlauf aus.

Bei hoch liegenden Wasserbehältern, großen Entnahme- bzw. Füllleitungen und Entnahme mittels Pumpen sind spezielle Sicherheitsventile an den Wasserbehältern und gegebenenfalls an den Bauwerken unabdingbar.



Drucksicherung und Domdeckel

Überlauf

Der Überlauf ist stets so zu gestalten, dass die maximal mögliche Zulaufwassermenge schadlos abgeleitet werden kann. Der Überlauf muss im Bereich des Bedienpodestes außen am Behälter angeordnet werden. Bei der Dimensionierung der Überlaufkante ist darauf zu achten, dass das Nennvolumen durch den Überlauf nicht beeinflusst wird. Die Überlaufleitungen sind mit Siphon auszustatten. Es müssen Möglichkeiten geschaffen werden, das im Siphon stehende Wasser regelmäßig zu erneuern bzw. auszutauschen. Ein automatisierter Austausch ist dem manuellen Austausch vorzuziehen. Die Überlaufleitung ist in einen Schacht zu führen, in dem eine Trennung mittels Luftstrecke von 300 mm gewährleistet ist.



Überlauf mit Siphon

**Entnahme und
Grundablass**

Die Wasserentnahme aus den Behältern erfolgt durch einen am tiefsten Punkt unter dem Bodenblech angeschweißten Entnahmetopf.

Der Entnahmekollektor verbindet beide Behälter und sorgt so stets für gleichen Wasserstand. Eine oder mehrere Entnahmeleitungen im vertieften Rohrkeller leiten das Wasser über Wassermesseinrichtungen ins Versorgungsnetz.

Druckerhöhungsanlagen werden ebenfalls direkt am Entnahmekollektor angeschlossen. Der Grundablass erfolgt über den tiefsten Punkt am Entnahmetopf. So wird gewährleistet, dass etwaige Ablagerungen im Behälter nicht ins Entnahmerohr gelangen können. Innen im Entnahmetopf kann im Bedarfsfalle ein Steckseiherr installiert werden.



Installation mit Druckerhöhungsanlage



Grundablass mit Entnahmetopf

**Zugang,
Sicherheit und
Beleuchtung**

Zur optischen Kontrolle müssen die Wasserbehälter über Schaugläser und eine künstliche Beleuchtung verfügen. Die Beleuchtung erfolgt idealerweise durch einen oder mehrere in das Kegeldach eingebaute Strahler, die so bemessen sein müssen, dass eine gute Ausleuchtung des vollständig gefüllten Wasserbehälters möglich ist. Im Kegeldach ist ferner ein Domdeckel mit Sicherung gegen Einsturz vorzusehen.

Für Wartungs- und Inspektionsgänge ist ein druckdichtes Mannloch oder eine Drucktüre im unteren Behälterbereich einzubauen.



Mannloch mit Schauglas



Drucktüre mit Schauglas

Alle Treppen, Geländer und Podeste sind grundsätzlich gemäß der gültigen Unfallverhütungsvorschriften auszuführen (siehe Technische Information „Sicherheit in Betriebsanlagen zur Wasserversorgung“ im Anhang). Optional ist auch ein Dachgeländer möglich.



Podest- und Treppenkonstruktionen



**Edelstähle
für die
Trinkwasser-
versorgung**



Wasser im Behälter

Die dauerhafte Sicherung höchster Trinkwasserqualität erfordert den Einsatz geeigneter, langlebiger und inerte Werkstoffe mit hervorragenden hygienischen und korrosionsbeständigen Eigenschaften. Edelstähle sind aufgrund Ihrer Korrosionsbeständigkeit in einem weiten Anwendungsbereich einsetzbar. Voraussetzung für eine lange Lebensdauer sind neben der Wahl des richtigen Edelstahls, die fachgerechte Konstruktion, die fachgerechte Verarbeitung sowie die sorgfältige Nachbehandlung (siehe Technische Information „Edelstahl Rostfrei“ und „Reinigung von Edelstahl Rostfrei“ im Anhang).

HydroSystemTanks® - Fertigung

Im Werk oder vor Ort Die Größe des Behälters ist mitentscheidend für die Wahl des Fertigungsortes. Behälter mit Durchmesser bis max. 4,25 m und Volumen bis ca. 150 m³ können, bei entsprechender Zufahrtsmöglichkeit zum Behälterstandort, fertig angeliefert werden. Größere Behälter werden grundsätzlich vor Ort auf der Baustelle gefertigt.

Boden Behälterboden, Mantel und Dach werden aus 3-5 mm starkem Edelstahlblech gefertigt. Normalerweise wird im Behälterboden ein Entnahmetopf eingebaut, welcher die komplette Behälterentleerung ermöglicht.

Mantel Der Behältermantel wird – abhängig von den Behälterabmessungen (Lage, Durchmesser, Höhe) – entweder schraubenförmig in einem Spezialverfahren oder aus vorgefertigten Blechen in einem Stück hergestellt und unter Schutzgas maschinell verschweißt. Das Dach sowie der Behälterboden werden mit dem Mantel doppelseitig verschweißt.



Behälterfertigung

Dach



Kegeldach wird mit Behältermantel verschweißt.

Das Behälterdach (Kegeldach) ist selbsttragend und begehbar.

Im Dach integriert sind der zentrische Aufnahmefflansch für das Reinigungssystem inkl. den Befestigungskonsolen, ein Aufnahmefflansch für die Behälterbeleuchtung sowie ein verschließbarer Domdeckel.

Nachbehandlung

Die eingesetzten Edelstahlbleche sind bereits gebeizt und passiviert. Im Rahmen der Endbehandlung werden alle Schweißnähte gründlich gebürstet, gestrahlt und mediumseitig im Sprühbeizverfahren gebeizt und passiviert. Vor der Endbehandlung werden alle erforderlichen Rohrleitungsanschlüsse, Mannlöcher und sonstigen Öffnungen am Behälter angebracht.

Vor Inbetriebnahme werden die Behälter mit peroxidhaltigen Reinigungsmitteln gereinigt und desinfiziert.



Innenansicht eine gebeizten Behälters

Halbautomatisches Reinigungssystem (DBP)

- Vorteile** Das Reinigungssystem wurde speziell für die vollflächige Wand-Innenreinigung von Edelstahl-Wasserbehältern entwickelt. Mit dem System können die Behälter in kürzester Zeit (rund 15 bis 20 Minuten) mittels Einsatz eines Hochdruckreinigers gereinigt und bei Bedarf desinfiziert werden (siehe Technische Information „Reinigung von Edelstahl Rostfrei“ im Anhang). Im Normalbetrieb ist die Reinigungseinrichtung im Behälter oberhalb des Wasserspiegels fixiert. Die Schlauchdurchführung wird durch eine federbelastete Dichtscheibe abgedichtet. In den meisten Fällen erfolgt die Reinigung mit kaltem Trinkwasser. Ein Betreten der Behälter ist dazu in der Regel nicht erforderlich.

Fazit Wirtschaftliche Lösung bei höchster Hygiene.

- Funktion** Die **Antriebs- und Bedieneinheit** (Schlauchhaspel, Getriebemotor und zugehörige Schalt-/Steuereinrichtung) bewegt die Reinigungseinrichtung im Taktbetrieb vertikal nach unten und nach oben. Die Reinigungsgeschwindigkeit ist einstellbar.



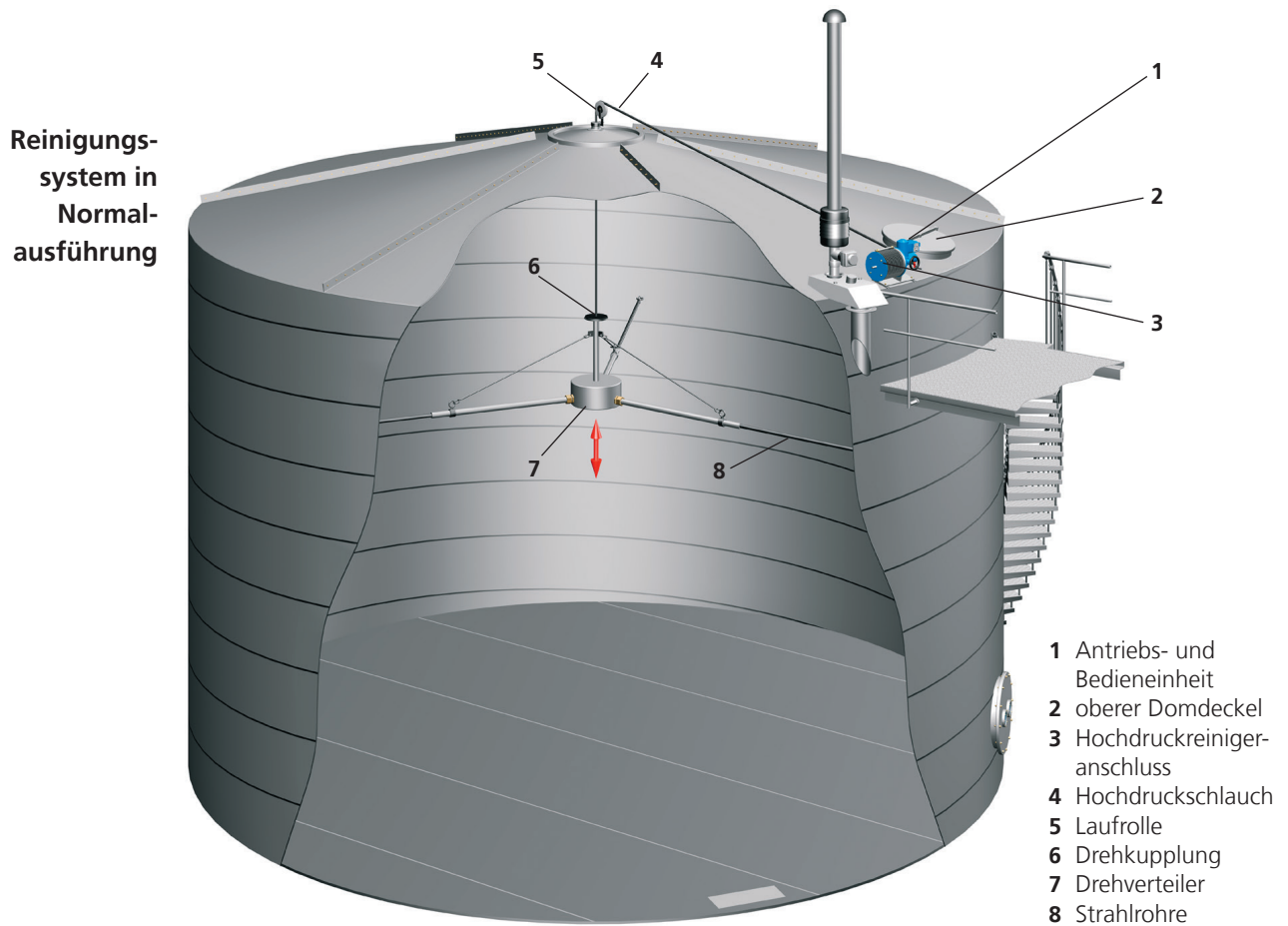
Die Antriebs- und Bedieneinheit wird idealerweise neben dem **oberen Domdeckel** befestigt. Damit kann der Reinigungsbetrieb gut kontrolliert werden und im Bedarfsfall kann manuell eingegriffen werden.



Die Drehbewegung der **Reinigungseinrichtung** wird durch den Impuls des an den Strahlrohren austretenden Wasserstrahls initiiert. Dazu sind die Austrittsdüsen in einem bestimmten Winkel zur Drehachse angestellt. Die Befestigung

der Strahlrohre erfolgt an einem zentralen **Drehverteiler**, welcher am zentral geführten **Hochdruckschlauch** befestigt ist.

Der Schlauch wird über die **Schlauchhaspel der Antriebs- und Bedieneinheit** zum **Hochdruckreinigeranschluss** geführt. Zwischen Schlauch und Hochdruckreiniger ist zusätzlich ein Absperrorgan installiert. Während des automatisch ablaufenden Reinigungsbetriebes wird die Reinigungseinrichtung langsam vertikal nach unten bewegt und damit eine ganzflächige Oberflächenreinigung der Wandinnenseite erreicht.



Boden-/ Dachreinigung

Die Reinigungseinrichtung für die Boden- und Dachreinigung hat zusätzliche Strahlrohre mit nach oben bzw. nach unten gerichteten Hochdruckdüsen. So kann in den jeweiligen Endlagen der Boden oder das Dach mit abgestrahlt werden. Die Umschaltung zwischen den Düsen erfolgt durch ein hydraulisches Ventil im Drehverteiler. Die Düsen sind dabei so angeordnet, dass sich die Spritzkegel der Düsen bei der Boden- bzw. Dachreinigung (bei einem Abstand vom Blech von ca. 30 cm) überdecken und dadurch eine ebenfalls vollflächige Reinigung gewährleistet wird.

Hochdruckreiniger

Je nach Wahl der Reinigungseinrichtung sind unterschiedliche Hochdruckreiniger mit nachfolgenden Leistungsdaten erforderlich.

Daten

	Wandreinigung	Wand- und Boden-/Dachreinigung
Arbeitsdruck	200 bar	100 - 140 bar
Wasserleistung	1000 l/h	3600 - 6000 l/h
Elektrische Anschlussleistung	6,1 kW	15-19 kW
Anschlussspannung	3 x 400 V/50 Hz	3 x 400 V/50 Hz
Absicherung	16 A	32 A

Betriebliche Anforderungen

„Trinkwasserbehälter müssen gut erreichbar und in allen Teilen leicht zugänglich sein und außerdem während ihrer ganzen Betriebszeit systematisch überwacht, unterhalten und gereinigt werden.“

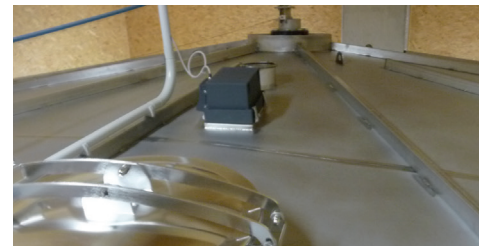
(G. Merkl, 2001, Trinkwasserbehälter 2. Auflage).

Personal Das Personal, das mit diesen Aufgaben beschäftigt ist, muss unterwiesen und fachlich entsprechend ausgebildet sein sowie über die nötigen Kenntnisse über Hygiene und Arbeitssicherheit verfügen.

Beleuchtung Für Kontrolle und Betrieb einer Trinkwasserspeicheranlage sind - unabhängig von der Tageszeit - stets gute Lichtverhältnisse erforderlich. Aus diesem Grunde ist grundsätzlich eine elektrische Beleuchtung zu installieren. Auf Fenster ist wegen der Gefahr der Algenbildung und aus Gründen des Objektschutzes zu verzichten.



Für die Gebäudebeleuchtung werden (aufgrund der tiefen Raumtemperaturen) Wand- und Deckenleuchten mit energiesparenden, schnellstartenden Leuchtstoffröhren empfohlen. Diese Leuchten sind in der Anschaffung zwar teuer, führen aber in kurzer Zeit zu einer hellen und tageslichtähnlichen Raumbeleuchtung.



Die Beleuchtung der Wasserbehälter erfolgt durch auf das Kegeldach aufgebaute Strahler. Je nach Behältergröße ist 1 bis max. 4 Strahler erforderlich. Die Strahler ermöglichen eine sehr gute Ausleuchtung des Behälterinnenraumes.

Objektschutz Die rundum geschlossenen Gebäude erlauben eine hervorragende, elektronische Überwachung des kompletten Innenraumes mit z.B. aktiven oder passiven Bewegungsmeldern. Mit zusätzlich angebrachten Türkontakten ist bereits eine weitgehend vollständige Innenraumüberwachung gewährleistet. Es ist empfehlenswert, die Objektschutzanlage mit einer Notfallalarmfunktion für den Personenschutz zu kombinieren.

Steuerungssystem Trinkwasserbehälter müssen mit einer elektrischen Mess-, Steuer- und Regelanlage (EMSR) ausgerüstet werden. Das Steuerungssystem regelt die Bewirtschaftung sowie Pumpenbetrieb und Behälterzulauf. Mengmessungen (Zulauf und Entnahme) werden ausgewertet und registriert. Bewährt hat sich der Einsatz von Touchpanels mit grafischer Benutzeroberfläche.



Probenahme Für die Entnahme von Wasserproben sind in jeder Zulauf- und Entnahmeleitung sowie an jedem Behälterauslauf abflammbare Probeentnahmeventile anzuordnen. Amtliche Probenahmestellen sind mit den entsprechenden Schildern kenntlich zu machen.



Wartung und Unterhaltung Die Betreuung eines Trinkwasserbehälters aus Edelstahl darf nur durch ausgebildetes, sachkundiges Personal erfolgen. In jedem Falle müssen die gesetzlichen Anforderungen beachtet werden. Die Führung eines Betriebsbuches wird empfohlen. Das Betriebsbuch sollte beinhalten:

- Ergebnisse der regelmäßigen Wasseranalysen zur Dokumentation
- Ergebnisse der Überwachung und Inspektion
- Dokumentation der Behälterreinigung
- Sichtprüfung der Luftfilter und Dokumentation der Wechselintervalle der Filter
- Anweisungen für Außerbetriebnahme und Inbetriebnahme der Behälteranlage
- Anweisungen zur Reinigung und Desinfektion der Anlage
- Dokumentation von Behälterreinigungen
- Anweisungen für die Bedienung und Instandhaltung der elektrischen und maschinellen Einrichtung

Reinigung und Desinfektion Vor der Inbetriebnahme ist die komplette Behälteranlage gründlich zu reinigen (siehe Technische Information „Reinigung und Pflege von Edelstahl Rostfrei“ im Anhang). Beim Einsatz von chemischen Mitteln ist darauf zu achten, dass metallische Werkstoffe und vor allem Edelstahl nicht angegriffen werden. Es dürfen nur zulässige, geprüfte Mittel eingesetzt werden. Chloridhaltige Reinigungsmittel dürfen keinesfalls eingesetzt werden. Beim Einsatz von chemischen Reinigungsmitteln ist insbesondere darauf zu achten, dass alle Reinigungsmittelrückstände restlos entfernt werden. In vielen Fällen wird allein durch Abspritzen mit Trinkwasser ein ausreichendes Reinigungsergebnis erzielt.

Zur Desinfektion wird Wasserstoffperoxid empfohlen. Alle Innenflächen des Behälters und die zugehörigen Rohrleitungen sind gründlich zu desinfizieren. Desinfektionsmittelhaltige Abwässer dürfen ohne Neutralisation nicht in Gewässer eingeleitet werden. Die Desinfektion ist zu protokollieren.

Überwachung und Inspektion Eine regelmäßige bzw. planmäßige Sichtkontrolle der Behälteranlage mit Funktionskontrolle aller sicherheitsrelevanten Bauteile wird empfohlen. Die Sichtkontrolle muss eine äußere und innere Zustandskontrolle bei vollem Wasserbehälter einschließen. Die Überwachung sollte im Betriebsbuch dokumentiert werden.

