

250/0059/2023

Sachbearbeiter: Abteilung 250  
Az: Björn Mattheß  
Datum: 10.08.2023

Beratungsfolge	Sitzungstermin	Zuständigkeit	Abstimmung
Magistrat	08.08.2023	Vorberatung	einstimmige Empfehlung
Ausschuss für Klimaschutz, Umwelt und Energie	05.10.2023	Vorberatung	
Haupt- und Finanzausschuss	12.10.2023	Vorberatung	
Stadtverordnetenversammlung	19.10.2023	Entscheidung	

## Neubau Trinkwasserbehälter Dorndiel / Beschluss der Vorzugsvariante

### Beschlussvorschlag:

Die Stadtverordnetenversammlung beschließt für den Neubau eines Trinkwasserbehälters in Dorndiel die von der Verwaltung vorgeschlagene Vorzugsvariante, Bau eines freistehenden Edelstahlbehälters mit Bauwerk in Holzständerbauweise inkl. den dazugehörigen Rohrleitungsbauarbeiten. Als Außenverkleidung sollen im Zuge der Planung verschiedene Alternativen wie Holz oder Trapezblech geprüft werden.

Die geschätzten Gesamtkosten für Trinkwasserbehälter, Bauwerk, Rohrleitungsbau sowie Planungs- und Nebenkosten belaufen sich auf 2.985.000 €.

### **Begründung:**

Die Wasserversorgung der Stadt Groß-Umstadt betreibt zur Trink- und Löschwasserversorgung des Stadtteils Dorndiel mit rund 460 Einwohnern einen Trinkwasserbehälter mit einem Fassungsvermögen von 200 m<sup>3</sup>.

Der 1956 erbaute Hochbehälter liegt südlich von Dorndiel im Wald und wird als Durchlaufbehälter betrieben. Das aus einer Quelle und einem Brunnen gewonnene Rohwasser wird zum Hochbehälter gefördert und hier in einer nachträglich angebauten Trinkwasseraufbereitungsanlage (TWA) zu Trinkwasser aufbereitet. Folgende Verfahrensschritte sind in der bestehenden Aufbereitungsanlage vorhanden:

- Chemische Entsäuerung
- Trübstoffentfernung
- UV-Desinfektion

Für den 1956 erbauten Hochbehälter wurde ein erheblicher Instandsetzungsbedarf festgestellt. In den vorhandenen Wand- und Deckenbeschichtungen der Wasserkammern wurde PCB in Mengen von 56 bis 2.900 mg/kg festgestellt. Somit sind die Beschichtungen als gefährlicher Abfall (AVV 17 09 02\*) einzustufen. Des Weiteren entspricht die technische und hydraulische Ausrüstung des Trinkwasserbehälters gemäß DVGW-Arbeitsblattreihe W 300 nicht dem Stand der Technik. Eine Be- und Entlüftung der Wasserkammern erfolgt über Belüftungskamine, welche oberhalb des Wasserspiegels in die Wasserkammerdecken eingebaut sind.

Die Lage des Hochbehälters im Wald erschwerte in den vergangenen Jahren nach Unwettern bereits häufiger die Zugänglichkeit. Der Beton der Wasserkammerwände und -decken (zum Teil Stampfbeton) weist erhebliche Bauschäden, wie beispielsweise Undichtigkeiten und Aussinterungen, auf. Vorüberlegungen zu einer umfassenden Instandsetzung des Bauwerkes wurden aus technischen und wirtschaftlichen Gründen verworfen.

Der Hochbehälter Dorndiel soll durch einen neuen Trinkwasserbehälter mit integrierter Trinkwasseraufbereitungsanlage (TWA) ersetzt werden. Aufgrund der schlechten Zugänglichkeit im Wald schlägt die Wasserversorgung Groß-Umstadt einen Tiefbehälter mit Druckerhöhungsanlage vor, was bereits im Umweltausschuss thematisiert wurde. Zur Sicherstellung der Wasserversorgung bei Stromausfällen soll im Synergieeffekt mit dem neben dem neuen Trinkwasserbehälter befindlichen Abwasserpumpwerk eine gemeinsame Netzersatzanlage (NEA) errichtet werden.

Für den Tiefbehälter wurden folgende potentielle Standorte unter- sucht:

- |                       |                 |                      |
|-----------------------|-----------------|----------------------|
| - Standortvariante 1: | „an der Quelle“ | (Flurstück Nr. 42)   |
| - Standortvariante 2: | „am Brunnen“    | (Flurstück Nr. 31/2) |

- Standortvariante 3: „am Abwasserpumpwerk“ (Flurstück Nr. 121/2,122/2)

Aus betrieblichen Gründen wurde der Standort am Abwasserpumpwerk für den neuen Tiefbehälter gewählt.

Da wie beschrieben, der bestehende Trinkwasserhochbehälter nicht mehr dem Stand der Technik entspricht und aus bautechnischer Sicht in hohem Umfang sanierungsbedürftig ist, plant, wie bereits im Umweltausschuss thematisiert die Wasserversorgung Groß-Umstadt daher den Neubau eines Trinkwasserbehälters mit Aufbereitungsanlage, welcher als Tiefbehälter mit Druckerhöhungsanlage (DEA) ausgeführt werden soll. Hinzu kommen Leitungsbauarbeiten für den Rohwassertransport von den Gewinnungsanlagen zur neuen Trinkwasseraufbereitungsanlage sowie für den Anschluss des neuen Trinkwasserbehälters an das Ortsnetz. Die Betriebssicherheit soll zudem durch den Bau einer Netzersatzanlage (NEA) gewährleistet werden, welche auch das benachbarte Abwasserpumpwerk energetisch absichern soll.

### **Beschreibung der erforderlichen Bauten**

#### Trinkwasserbehälter (TWB)

##### Speicherbemessung

Gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 300-1 wird zur Bemessung des Speichervolumens die Netzlast bei maximalem Tagesbedarf des Spitzentages, zuzüglich einer Betriebs- und Löschwasserreserve, zugrunde gelegt. Die angestrebte Versorgungssicherheit und das Gesamtsystem sind bei der Speicherbemessung zu berücksichtigen.

Für Dorndiel besteht kein Notanschluss an ein anderes Versorgungsgebiet (Inselversorgung). Das Rohwasser muss der neuen Trinkwasseraufbereitungsanlage über eine Rohwasserleitung, unter Einsatz von Pumpenergie, zugeführt werden. Zur Verlängerung der Reaktionszeiten, im Falle einer Havarie, wird für den neuen TWB Dorndiel eine Betriebsreserve empfohlen. Damit ergibt sich ein geplantes Speichervolumen von 250 m<sup>3</sup>.

Das Speichervolumen von 250 m<sup>3</sup> ist für den störungsfreien Normalbetrieb hoch bemessen. Bei mittlerem Tagesbedarf reicht dieses ca. 2,5 Tage, ohne Nutzung des Löschwasservorrates. Die Trinkwasserqualität darf durch die Bevorratung des Löschwasservorrates und der Betriebsreserve nicht negativ beeinflusst werden. In Zeiten mit geringem bis mittlerem Wasserbedarf und einem stabilen Wasserdargebot kann das Behältervolumen im Betrieb durch ein entsprechendes Behältermanagement durch die Wasserversorgung angepasst werden.

Das Speichervolumen sollte auf mindestens zwei hydraulisch getrennte Wasserkammern aufgeteilt werden.

##### Behälterbauart

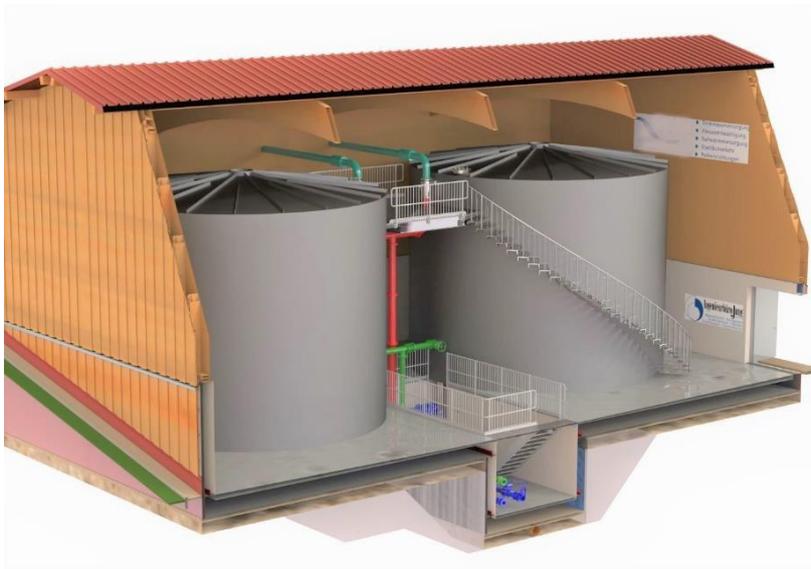
Der Trinkwasserbehälter Dorndiel soll als Tiefbehälter ausgeführt werden.

### Behälterbauweise

Der Trinkwasserbehälter kann in Ortbetonbauweise oder als Fertigteilbehälter aus (Spann-)Beton, Stahl oder Kunststoff errichtet werden. Als Vorzugsvariante der Wasserversorgung wurden im Zuge der Vorplanung Fertigteilbehälter aus Spannbeton und rostfreiem Stahl näher betrachtet.

### Freistehender Behälter aus Edelstahl

Das Speichervolumen wird auf zwei freistehende zylindrische Edelstahlbehälter (Werkstoff Nr. 1.4162) aufgeteilt, welche vor Ort gefertigt werden. Um die Behälter wird eine Hallenkonstruktion aus kombinierter Beton-/Holzständerbauweise errichtet. Diese Variante wurde beispielsweise durch die Stadtwerke Michelstadt GmbH bereits bei 3. Trinkwasserbehältern erfolgreich angewendet.



Für das geplanten Speichervolumen eignen sich beispielsweise die folgenden

Abmessungen:	Volumen:	2 x 125 m <sup>3</sup>
Durchmesser:	6,5 m	
Mantelhöhe:	4,0 m	

Die Größe der Hallenkonstruktion richtet sich nach dem Platzbedarf zur Unterbringung der Speicherbehälter und erforderlicher Verfahrens- und EMSR-Technischer Ausrüstung. Das Dach wird in der Regel als Satteldach ausgeführt.

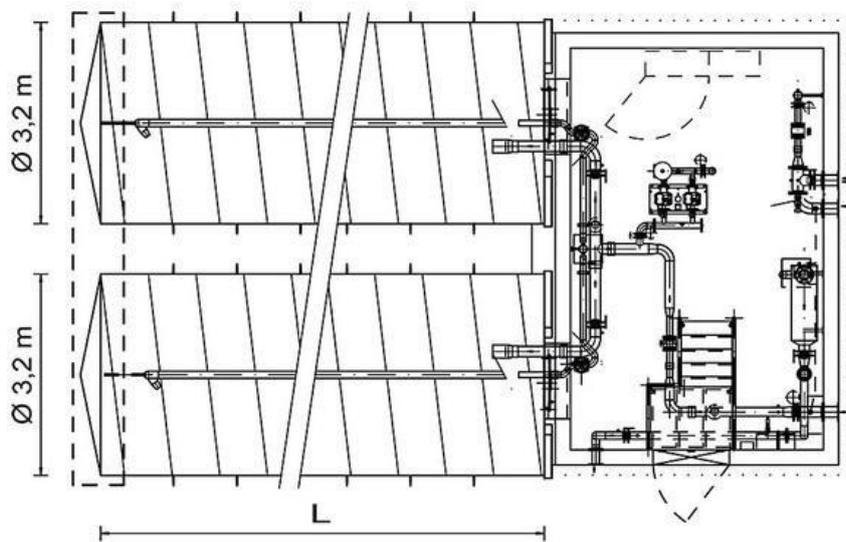
Abgeschätzte Abmessung für die Hallenkonstruktion im Grundriss:

Länge: 18 m  
Breite: 11 m

Für diese Bauart erfolgt in der Regel eine verhältnismäßig flache Gründung, was zu einer sichtbaren Bauwerkshöhe von ca. 5,0 bis 6,0 m im Firstbereich führt. Der Einfluss auf das Landschaftsbild ist entsprechend zu beachten.

#### Edelstahl-Röhrenbehälter mit Bediengebäude in Betonbauweise

Eine alternative Bauweise in Edelstahl ist die Ausführung liegender Röhrenbehälter mit einer Betonraumzelle als Bediengebäude. Die Größe des Bediengebäudes ist auf den Platzbedarf der erforderlichen technischen Ausrüstung abzustimmen.



Im vorliegenden Fall kann das Speichervolumen bspw. auf drei Röhren ( $D = 3,2 \text{ m}$ ) mit einer Länge von ca. 11,8 m aufgeteilt werden. Die Edelstahlbehälter (Werkstoff Nr. 1.4162) werden im Werk gefertigt und erhalten außen einen Bitumen-Schutzanstrich als zusätzlichen Korrosionsschutz. Der Zugang zu den Wasserkammern erfolgt über Drucktüren vom Bediengebäude aus.

Nach dem Versetzen der Behälter und Herstellen der druckwasserdichten Verbindungen zum Bediengebäude erhalten die Röhrenbehälter eine Erdüberdeckung.

Durch den hohen Grad der Vorfertigung ist die Bauzeit bei dieser Variante besonders kurz. Die Verkehrswege müssen für die Anlieferung der fertigen Behälter entsprechend ausgebaut und geeignet sein.

#### Ortbetonbehälter mit Erdüberdeckung

Erdüberdeckte Trinkwasserbehälter in Ortbeton-Bauweise stellen den Standard dar. Das Betonieren vor Ort ermöglicht eine Vielzahl unterschiedlicher Behältergeometrien. Für das geplante Speichervolumen kann beispielsweise ein Rundbehälter mit Trennwand in den

folgenden Abmessungen realisiert werden:

Radius Wasserkammer: ca. 4,6 m

lichte Höhe Wasserkammer: ca. 4,3 m

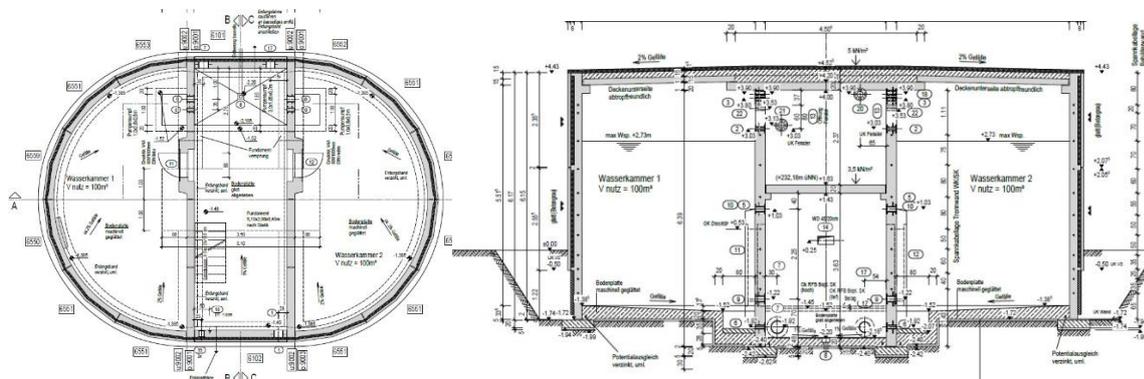
Das vorbetonierte Bediengebäude kann dem Platzbedarf entsprechend dimensioniert werden.

Im Verhältnis zu den anderen betrachteten Varianten führt das Betonieren vor Ort zu einer entsprechend langen Bauzeit. Die Herstellung von Betonoberflächen welche für den Kontakt mit Trinkwasser geeignet sind stellen hohe Anforderungen an die Bauausführende Firma.

Der verwendete Beton muss den Anforderungen des DVGW-Arbeitsblattes W 347 in Verbindung mit DVGW-Merkblatt W 398 entsprechen.

### Spannbeton-Fertigteilebehälter

Bauweisen mit Spannbeton-Fertigteilen ermöglichen, durch das Betonieren liegender Elemente unter definierten Bedingungen im Werk, eine sehr hohe Güte der Betonoberflächen. Nach der Aufstellung der Wandelemente werden diese mit Spannritzen verspannt und die Fugen nachbearbeitet. Nachfolgend ist beispielhaft ein für das geplante Speichervolumen geeigneter Ovalbehälter dargestellt. Dabei ist das Bediengebäude als Schieberkammer zwischen den Wasserkammern (Radius ca. 4,60 m) untergebracht. Die Breite der Schieberkammer kann dem Platzbedarf variabel angepasst werden.



Spannbetonbehälter (Oval) mit innenliegender Schieberkammer (Quelle: Drössler Umwelttechnik)

Trinkwasserbehälter in Spannbeton-Bauweise können analog zu den Ortbetonbehältern mit Erdüberdeckung ausgeführt werden. Alternativ besteht die Möglichkeit diese als (teilweise) freistehendes Gebäude mit Wärmedämmung zu realisieren. Dabei können die Wandelemente bereits ab Werk als Sandwich-Elemente mit innenliegender Wärmedämmung und Stahlbeton- Vorsatzschale gefertigt werden. Die Oberflächentextur der Vorsatzschale lässt sich individuell gestalten und kann nach der Montage farblich anspruchsvoll gestaltet werden.

Optional kann die Wärmedämmung auch als klassisches Wärmedämm-Verbund-System (WDVS) vor Ort hergestellt werden. Dies ist jedoch in der Regel mit einem höheren Kostenaufwand verbunden und nicht so dauerhaft wie die Bauweise mit Sandwich-Elementen.

Aufgrund der großen Fugenlänge kommt der Wasserdichtheitsprüfung am Ende der

Montage eine hohe Bedeutung zu.

### **Kostenschätzung / Variantenvergleich**

Für die verschiedenen Bauwerkstypen wurden die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Investitionskosten geschätzt.

<b>Bauwerkstyp</b>	<b>Baukosten, netto</b>
Edelstahlbehälter freistehend, Bauwerk in Holzständerbauweise	1.385.000,00 €
Edelstahl-Röhrenbehälter, Bediengebäude aus Beton	1.195.000,00 €
Ortbetonbehälter, erdüberdeckt	1.170.000,00 €
Spannbeton-Fertigteilebehälter, erdüberdeckt	1.115.000,00 €
Spannbeton-Fertigteilebehälter, freistehend mit Wärmedämmung	1.070.000,00 €

In den Schätzkosten sind die Kosten für die Herstellung des jeweiligen Bauwerkes inkl. Innenausbau, der verfahrens- und maschinentechnischen Anlagen, Gestaltung der Außenanlagen sowie ein Bauwerk für die Netzersatzanlage enthalten.

Die Abschätzung der Investitionskosten für EMSR-Technik, Photovoltaik und Netzersatzanlage sind Gegenstand der EMSR-Fachplanung der Ingenieurgesellschaft Kemmerer mbH.

Für den Leitungsbau belaufen sich die geschätzten Investitionskosten auf rund 920.000,- €(netto). Grabenlose Bauverfahren wurden in diesem Planungsstadium nicht berücksichtigt.

Die Wasserversorgung der Stadt Groß-Umstadt empfiehlt den Bauwerkstyp „Edelstahlbehälter freistehend, Bauwerk in Holzständerbauweise“. Diese Variante hat den sehr großen Vorteil, dass die Wasserkammern jederzeit zugänglich sind. Schäden an den Wandungen sind jederzeit sofort ersichtlich. Da die Edelstahlbehälter freistehend im Bauwerk verbaut sind, ist ein Fremdwassereintrag zu keiner Zeit möglich. Die Betriebserfahrungen mit den 6.Trinkwasserbehältern, welche durch die Groß-Umstädter Wasserversorgung betrieben werden zeigen, dass bei Erdüberschütteten Trinkwasserbehältern die Instandhaltungsaufwendungen sehr Aufwendig und kostenmäßig nicht abzuschätzen sind. Bei Schäden oder Instandsetzungen an den Trinkwasserkammern müssen diese immer vollumfänglich freigelegt werden.