

Wasserversorgung

**Gemeinde
Margetshöchheim**



Landkreis Würzburg

1.220.01

VORABZUG

September 2018

Studie

**Ersatzneubau als Alternative zur
Instandsetzung des
Hochbehälters Hochzone**

Inhaltsangabe

Teil A – Erläuterungsbericht

Teil B – Anlagen

Teil A – Erläuterungsbericht

Inhaltsverzeichnis

1	Vorhabensträger	4
2	Veranlassung	4
3	Bestehendes Versorgungssystem	4
4	HB „Niederzone“	5
4.1	Allgemeines	5
4.2	Zusammenfassung der betontechnologischen Untersuchung	5
4.3	Zustandsanalyse des Bauwerks und der technischen Ausrüstung	6
4.3.1	Gelände und Außenanlagen	6
4.3.2	Bauwerk allgemein	7
4.3.3	Wasserkammern	7
4.3.4	Technische Ausrüstung	8
4.4	Handlungsempfehlungen	8
5	Ausführungsvarianten	10
5.1	Variante 1: Instandsetzung HB „Hochzone“	10

5.2	Variante 2: Ersatz HB „Hochzone“	11
5.3	Variante 3: Ersatz HB „Hochzone“ mit Erweiterungsmöglichkeit	12
6	Fazit.....	12
7	Schätzkosten	14

VORABZUG

1 Vorhabensträger

Gemeinde Margetshöchheim

Mainstraße 15

97276 Margetshöchheim

2 Veranlassung

Die Gemeinde Margetshöchheim betreibt zur Trink-, Lösch- und Brauchwasserversorgung des Gemeindegebietes eine Wasserförderung ohne Aufbereitung, sowie zwei Trinkwasserbehälter mit einem Gesamtfassungsvermögen von ca. 1.100 m³.

- HB „Niederzone“ V = 500 m³
- HB „Hochzone“ V = 600 m³

Für den ca. 30 Jahre alten Trinkwasserbehälter (TWB) „Hochzone“ wurde nun, aufgrund mikrobiologischer Probleme, der Instandsetzungsbedarf festgestellt. Es handelt sich teilweise um Schäden, die kurz- bis mittelfristig behoben werden müssen. Die Hochzone der Gemeinde Margetshöchheim wird derzeit mit chemisch desinfiziertem Trinkwasser versorgt.

Mit Schreiben vom 24.10.2017 wurde die Ingenieurbüro Jung GmbH (IB Jung) mit der Instandsetzungsplanung beauftragt. Für die Bauwerks- und Materialuntersuchungen am TWB wurde die TÜV Rheinland LGA Bautechnik GmbH aus Nürnberg hinzugezogen.

Die Vorplanung mit Bestandsaufnahme und Zustandsfeststellung wurde im März 2018 vorgelegt. Die Entwurfsplanung wurde im Mai vorgelegt und dem Bauausschuss der Gemeinde Margetshöchheim am 14.06.2018 vorgestellt.

Im Zuge der Entwurfsplanung wurden weitere Mängel am Bauwerk festgestellt, welche zu einer Kostensteigerung führten. Aufgrund der hohen zu erwartenden Investitionskosten zur Instandsetzung des Hochbehälters „Hochzone“ und des unbekanntenen Instandsetzungsbedarfs am HB „Niederzone“ wurde angeregt, die Wirtschaftlichkeit eines Neubaus zu untersuchen. Hierzu wurde der Hochbehälter „Niederzone“ ebenfalls einer betontechnologischen Untersuchung durch die TÜV Rheinland LGA Bautechnik GmbH unterzogen.

Der nachfolgende Bericht fasst die Erkenntnisse aus der Untersuchung des Hochbehälters „Niederzone“ sowie weiterer Planungsergebnisse zusammen und zeigt zwei Alternativen zur Instandsetzung des HB „Hochzone“ auf.

3 Bestehendes Versorgungssystem

Die Gemeinde Margetshöchheim betreibt zur Wassergewinnung zwei Brunnen in unmittelbarer Nähe zum Main. Die Qualität des geförderten Rohwassers entspricht der Trinkwasserverordnung (TrinkwV 2001) und wird ohne weitere Aufbereitung genutzt. Der Nitratgehalt ist jedoch erhöht und liegt mit 46,7 mg/l (Analyse vom 06.06.2016) nur knapp unter dem Grenzwert der TrinkwV von 50 mg/l.

Ein im Bereich der Brunnen gelegenes Pumpwerk fördert das Wasser aus einem Vorlagebehälter durch das Versorgungsnetz der Niederdruckzone in den Hochbehälter „Niederzone“.

Zur Wasserversorgung der höhergelegenen Gemeindegebiete ist im Hochbehälter „Niederzone“ ein Pumpwerk (2 Pumpen mit einer Förderleistung von jeweils $Q = 5 \text{ l/s}$) vorhanden, welches das Trinkwasser für das Versorgungsnetz der Hochzone in den Hochbehälter „Hochzone“ fördert.

4 HB „Niederzone“

4.1 Allgemeines

Der Hochbehälter „Niederzone“ liegt unterhalb des HB „Hochzone“ an der oberen Steigstraße. Es handelt es sich um einen Trinkwasserbehälter aus Stahlbeton, in Ortbetonbauweise. Die zwei in Brillenform angeordneten runden Wasserkammern weisen, mit einem Durchmesser von ca. 8,50 m und einer mittleren lichten Höhe von ca. 4,5 m, ein Fassungsvermögen von jeweils ca. 250 m³ auf.

Der maximale Wasserspiegel liegt Planangaben zufolge auf einer Höhe von 227,98 müNN. Das genaue Baujahr ist aufgrund fehlender Bestandsunterlagen nicht bekannt und wird auf die frühen 1960er Jahre geschätzt.

4.2 Zusammenfassung der betontechnologischen Untersuchung

Die Bauteil- und Materialuntersuchungen wurden von der TÜV Rheinland LGA Bautechnik GmbH durchgeführt. Die Ergebnisse sind im Untersuchungsbericht Nr. 94645678 vom 14.08.2018 beschrieben. Im Folgenden sind Auszüge aus dem o.g. Bericht zusammengefasst:

*In der **Wasserkammer** wird eine Mörtelschicht auf der Stahlbetonkonstruktion mit einer blauen Dünnbeschichtung als Auskleidung genutzt. Diese Auskleidungsschicht weist einen bezogen auf die Nutzungsdauer als normal einzustufenden, relativ geringen Verschleiß in Form von punktuellen Ablösungen auf. Zusätzlich sind einige umbaubedingte Ausbesserungsstellen mit nicht bekannten Mörteln vorhanden.*

Der Verschleiß an der Auskleidung infolge hydrolytischen Angriffs ist bisher gering. Dabei können die Bauweise sowie die höhere Calcitabscheidkapazität des Wassers eine Rolle gespielt haben.

An der Deckenunterseite ist an einigen Bereichen Betonstahlkorrosion mit abgedrückter Betondeckung auffällig, darüber hinaus sind an der Auskleidung augenscheinlich keine weiteren bautechnischen Defizite vorhanden.

Die Haftfestigkeit der Auskleidungsschichten am Beton erfüllt an den Wänden und der Stütze mit Werten von 1,24 N/mm² bis 3,01 N/mm² an den geprüften Proben die Grenzwerte (Mittelwert von 1,5 N/mm² und 1,0 N/mm² als Einzelwert) der RiLi-SiB des DAfStb.

An der Boden-Oberseite werden diese Werte vom Estrichquerschnitt nicht erreicht. Für einen weiteren unveränderten Betrieb sind die ermittelten Werte jedoch als ausreichend einzustufen.

Die ermittelten Druckfestigkeiten des Betons in der Wasserkammer zeigen tendenziell gleichmäßige Werte zwischen 41,5 N/mm² und 60,6 N/mm².

Der Boden und die Wände besitzen relativ hohe und ausreichende Betondeckungen, hier wurden jedoch auch die Dicken des Estrichs und der Mörtelbeläge berücksichtigt. Die in einer Wandhöhe von ca. 2 m ermittelten regelmäßig auftretenden geringen Betondeckungsanzeigen („Spitzen“ in Scan Nr. 019032 und Nr. 019033) können ggfls. auf zufällig erfasste Einbauteile wie z.B. Teile von Abstandshaltern zurückgeführt werden.

An Stütze, Kopfvoute und Deckenunterseite wurden die bauteilbezogen geringsten Betondeckungen bei kleinsten Einzelwerten von bis zu 4 mm gemessen.

Die Karbonatisierungstiefe an diesen Bauteilen liegt jedoch in nur sehr geringer Ausprägung von ca. 0-1 mm vor, womit sich in vielen Fällen eine noch wirksame Alkalität in den Bereichen mit den geringsten Betondeckungen ergibt.

Wenige Bereiche in der Deckenunterseite weisen dieses Maß nicht auf und führten dort zu lokaler Bewehrungskorrosion. Es liegt damit ein Korrosionsrisiko aufgrund zu geringer Betondeckung vorwiegend an der Deckenunterseite vor. Der Verdacht auf chloridinduzierte Korrosion aufgrund der Ausprägung als Lochfraßkorrosion an der Stahloberfläche bestätigte sich über die Stichprobe nicht, der Chloridgehalt in dem auffälligen Rissbereich liegt mit 0,1 M.-% deutlich unter dem normativen Grenzwert von 0,4 M.-%, bezogen auf den Zementgehalt (siehe Anlage Prüfbericht 00032639114/30 AZ 314964).

An Wand und Bodenplatte besteht kein Korrosionsrisiko für die Bewehrung.

Die blaue Dünnbeschichtung enthält kein PCB, jedoch sind abgeschätzt Anteile von 1-5 M.-% an Asbestfasern vorhanden (siehe Anlage Inspektionsbericht der LGA-IUA Nr. IUA2018259).

Im **Gebäude und Rohrkeller** wurden die in den Planunterlagen ausgewiesenen Baustoffe der Gebäudeaußenwände vorgefunden.

Die Betonverdichtung der als Stampfbeton beschriebenen Außenwände war nahezu vollständig. Die Stichprobe der Druckfestigkeit ergab 35,3 N/mm². Die Festigkeit des (Bims-)Leichtbetons des Wandquerschnitts des EG ergab 5,8 N/mm².

Der an Bohrkern 6 geprüfte Wandaufbau mit Anstrich, Putz und Wellplatten-Putzträger enthält keine Asbestfasern.

4.3 Zustandsanalyse des Bauwerks und der technischen Ausrüstung

4.3.1 Gelände und Außenanlagen

Das Gelände ist mit einer 1,30 m hohen Zaunanlage aus Drahtgeflecht umgeben. Der Zugang erfolgt im vorderen Bereich über eine ca. 1,10 m breite Eingangstür. Im hinteren Bereich befindet sich ein einflügeliges Tor mit einer Breite von ca. 3,50 m für das Befahren der Erdüberdeckung mit Grünpflegemaschinen. Der Zugangsweg zur Eingangstür des Bedingebäudes ist gepflastert und mit einer Breite von > 0,80 m als ausreichend zu bezeichnen.

Die Erdanschüttung an der Vorderseite ist durch eine Mauer und senkrecht angebrachte Rangsengittersteine abgefangen, Abrutschungen oder Ähnliches konnten nicht festgestellt werden. Vor dem Gebäude und auf der Erdüberdeckung im vorderen und seitlichen Bereich ist intensiver Bewuchs vorhanden.

Ein Entwässerungsschacht konnte aufgrund des Bewuchses vor dem Gebäude nicht ausfindig gemacht werden.

4.3.2 Bauwerk allgemein

Das Dach des Bediengebäudes ist mit rot beschichtetem Trapezblech gedeckt und befindet sich augenscheinlich in einem neuwertigen Zustand.

Der Bereich vor dem Hochbehälter ist unbeleuchtet. Als Eingangstür zum Bediengebäude ist außen eine nachträglich montierte Stahltür, ohne ausreichende Sicherheitsklasse vorhanden. Auf der Innenseite ist als zweite Tür der innere Flügel der ehemaligen Doppeltür mit Kontakt zur Stellungsanzeige (offen/geschlossen) und Alarmsicherung erhalten geblieben. Diese Tür ist nicht verriegelt.

Die Außenwände des Bediengebäudes bestehen gemäß den Angaben im Bestandsplan im Rohrkeller aus Stampfbeton und im Erdgeschoss aus Leichtbeton. Die Angaben wurden durch die betontechnologischen Untersuchungen bestätigt. Im Erdgeschoss wurden die Außenwände nachträglich mit einer ca. 10 cm starken Dämmung versehen. Zwei ehemalige Fensteröffnungen wurden dabei verschlossen. Auf der Wärmedämmung ist einen Putz mit weißem Farbanstrich vorhanden. Im Innenbereich sind die Außenwände im Erdgeschoss mit Faser-Well-Hohlplatten und Innenputz verkleidet, im Rohrkeller sind die Wände als Rohbetonwände belassen. Alle Innenflächen tragen einen weißen Farbanstrich. Im Bereich der rechten Wasserkammer wurde eine durchfeuchtete Stelle im Putz vorgefunden, welche auf eine kleinere Undichtigkeit hinweist.

Zur Belüftung des Bediengebäudes sind insgesamt 5 Lüftungsöffnungen vorhanden, welche mit Jalousien aus Aluminium verschlossen sind. Belüftungsöffnungen im Bediengebäude entsprechen nicht dem aktuellen Stand der Technik.

Der Eingangsbereich ist durch eine leichte Trennwand mit einer Isoliertür aus Edelstahl vom Zugangsbereich zu den Wasserkammern abgetrennt. In der Trennwand befindet sich ein Feld aus Glasbausteinen. Die Wände im Zugangsbereich zu den Wasserkammern sind mit einem Fliesenspiegel versehen.

Die Bodenflächen des Bediengebäudes tragen im Erdgeschoss einen Fliesenbelag. Treppe und Bodenfläche des Rohrkellers sind mit einer Beschichtung, vermutlich auf Epoxidharz-Basis versehen.

4.3.3 Wasserkammern

Die Zustiege zu den Wasserkammern sind mit Edelstahlblechen verschlossen. Eine Verbindung der Lufträume besteht somit nicht. Als Einstiegsöffnung dienen abnehmbare Deckel mit den Abmessungen 0,80 x 0,80 m. Der Zustieg erfolgt wasserkammerseitig über fest montierte Leitern aus Edelstahl mit Einstiegshilfe. Für den Überstieg über die Brüstung sind Treppen aus Aluminium mit vier Aufritten vorhanden.

Die Wasserkammern bestehen aus Stahlbeton und tragen an den Wänden und der Mittelstütze Mörteldickbeschichtungen mit einer blauen Dünnbeschichtung. Der Deckenbereich weist einen ungleichmäßig rauhen Spritzbewurf mit weißem Anstrich auf.

Der Boden besitzt ein Gefälle zum Grundablass und ebenfalls auf einem Estrich eine dünne blaue Beschichtung.

In der Wasserkammerdecke sind Stahlrohre einer ehemaligen Be- und Entlüftung erkennbar, welche von außen verschlossen wurden. Eine Außenabdichtung der Wasserkammern war am Bediengebäude erkennbar. Diese ist jedoch vermutlich nur im Anschlussbereich Bediengebäude/Wasserkammer oder auf der Wasserkammerdecke vorhanden. Eine Dämmung der Wasserkammerdecken ist dem Erstellungszeitraum zufolge vermutlich nicht vorhanden.

4.3.4 Technische Ausrüstung

Die Rohrinstallation des TWB wurde im Jahr 2003 erneuert. Wasserkammerseitig sind alle Installationen in Edelstahl ausgeführt. Im Rohrkeller ist die Verrohrung der Überlauf- und Grundablassleitungen in PE, alle weiteren Rohrinstallationen in Edelstahl ausgeführt. Die Schieber und Armaturen weisen keine Alterungsspuren auf.

Die Überlaufleitungen sind direkt an die Grundablassleitung angeschlossen, welche außerhalb des Bauwerkes in einen Graben entwässert. Ein Entwässerungsschacht, und damit die Möglichkeit der Anbringung einer Rohrklappe, konnte nicht vorgefunden werden. Da über die Überlaufleitungen bei der vorhandenen Ausführung eine direkte Verbindung in die Wasserkammern besteht, entspricht dies nicht dem Stand der Technik und ist in hygienischer Sicht als bedenklich einzustufen.

Es ist keine Lüftungstechnische Anlage vorhanden, eine Be- und Entlüftung der Wasserkammern erfolgt derzeit nicht. Im Rohrkeller ist ein mobiles Luftentfeuchtungsgerät aufgestellt.

Für die Füllstandsmessung sind Hängesonden der Fa. VEGA vorhanden. Die Abgabe in die Niederzone wird durch einen Wasserzähler (Mengenmessung) in der Abgangsleitung gemessen.

4.4 Handlungsempfehlungen

Für den Hochbehälter „Niederzone“ liegt kurz- bis mittelfristiger Handlungsbedarf in geringem Umfang vor. Aus bautechnischer Sicht ist ein Weiterbetrieb der Wasserkammern jedoch mittelfristig (ca. 10 - 15 Jahre) uneingeschränkt möglich.

Im Fall einer zukünftig geplanten Instandsetzung der **Wasserkammern** ist zu beachten, dass die Anwendungsgrenzen für den Einsatz von Auskleidungssystemen (diffusionsdichte Formteile aus PE oder Edelstahl) vom Bauwerksbeton nicht an allen Flächen eingehalten werden. Hier wäre mindestens in Teilbereichen eine vorausgehende Betonsanierung notwendig.

Bei einer mineralischen Instandsetzung der Wasserkammern ist von einem Ausbau der derzeit vorhandenen mineralischen Beschichtung auszugehen. Dabei ist zu beachten, dass die blaue Dünnbeschichtung Asbestfasern (1-5 M.-%) enthält, was sich negativ auf die Abbruch- und Entsorgungskosten auswirkt.

Außenseitig wird die Dämmung der Wasserkammerdecken zur Reduzierung der Schwitzwasserbildung in den Wasserkammern empfohlen.

Die **Rohrinstallation** befindet sich in einem einwandfreien Zustand. Die Überlaufleitung ist direkt mit der Grundablassleitung verbunden, was nicht dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Es wird ein Umbau der Verrohrung entsprechend der Empfehlungen des DVGW-Arbeitsblattes W 300-1 (Stand: 10/2014) empfohlen.

Wasserstandsmessungen mit in die Wasserkammern gehängten Drucksonden sind im Betrieb vergleichsweise anfällig. Zudem ist auf die Verwendung von trinkwasserzugelassenen Kunststoffen für die Kabel zu achten. Es empfehlen sich Druckaufnehmer, welche in die Rohrinstallation im Rohrkeller installiert werden.

Die **Wassermengenmessung** über einen Wasserzähler erschwert die Kontrolle des Leitungsnetzes auf Dichtigkeit. Hier wird der Einbau von induktiven Durchflussmessern empfohlen, welche neben der Wassermengenmessung die Messung des Volumenstroms ermöglichen. Durch die regelmäßige Kontrolle des Nachtdurchflusses können Leckagen im Netz schneller und effizienter erkannt werden.

Derzeit erfolgt keine **Be- und Entlüftung** der Wasserkammern. Im Falle eines größeren Rohrbruchs besteht hierdurch die Gefahr größerer Beschädigungen am Bauwerk durch Unterdruck. Zur Vermeidung von Beschädigungen am Bauwerk und Reduzierung der Bildung von Kondenswasser wird der kurzfristige Einbau einer kontrollierten Be- und Entlüftungseinrichtung mit Luftfilteranlage dringend empfohlen.

Am **Bediengebäude** liegt aus bautechnischer Sicht derzeit kein Handlungsbedarf vor. Die Höhe des Treppengeländers ist aus Sicht des Arbeitsschutzes zu gering und sollte auf mindestens 1,0 m erhöht werden.

Die Eingangstür sollte jedoch für einen besseren Objektschutz durch eine witterungsbeständige Tür, mit einer Widerstandsklasse von mindestens RC 3 nach DIN EN 1627, ersetzt werden.

Zur Verbesserung der Arbeitssicherheit und des Objektschutzes empfiehlt sich außerdem die Nachrüstung eines LED-Strahlers mit Bewegungsmelder im Zugangsbereich zum Bediengebäude.

Im **Außenbereich** sollte der dichte und zum Teil tiefwurzelnde Bewuchs auf dem gesamten Gelände entfernt werden. Der Bewuchs ist im Anschluss durch regelmäßigen Rückschnitt niedrig zu halten.

Der bestehende Zaun ist mit einer Höhe von 1,30 m sehr niedrig und sollte durch eine Zaunanlage mit einer Höhe von mindestens 2,0 m ersetzt werden.

5 Ausführungsvarianten

Der ältere Hochbehälter „Niederzone“ befindet sich, wie in Kapitel 4 beschrieben, in einem verhältnismäßig guten Zustand. Kurzfristiger Handlungsbedarf besteht hier lediglich bei der Be- und Entlüftung der Wasserkammern sowie der Rodung des intensiven Bewuchses. Mittelfristig sollten außerdem Maßnahmen zur Verbesserung des Objektschutzes ergriffen werden.

Aufgrund des vergleichsweise guten Zustandes des Tiefzonenbehälters wird ein Ersatzneubau für beide Trinkwasserbehälter vorerst nicht weiter untersucht. Für den jüngeren Hochzonenbehälter bleiben somit die Möglichkeiten einer Instandsetzung oder alternativ der Bau eines neuen Trinkwasserbehälters in unmittelbarer Nähe zum bestehenden Bauwerk.

5.1 Variante 1: Instandsetzung HB „Hochzone“

Die Möglichkeiten zur Instandsetzung des Hochbehälters sind in der Entwurfsplanung des IB Jung, vom 14.05.2018, ausführlich beschrieben. Die bei der Begehung der rechten Wasserkammer durch die LGA Bautechnik am 13.07.2017 festgestellte durchfeuchtete Stelle der Wasserkammeraußenwand legte die Vermutung nahe, dass der Bauwerksbeton an der besagten Stelle nicht vollständig dicht ist. Aufgrabungen an der hinteren Ecke der rechten Wasserkammer zeigten, dass keinerlei äußere Abdichtung auf den Wasserkammerwänden vorhanden ist. Aus diesem Grund wurde empfohlen, den Behälter bis zur Bodenplatte freizulegen und mit einer Außenabdichtung zu versehen. Bei den Aufgrabungen wurden Abfälle (Asphalt, Autoreifen) in der Auffüllung vorgefunden, welche zu höheren Entsorgungskosten führen können. Außerdem wurden massive Mängel an den bestehenden Belüftungskaminen festgestellt. Durch die genannten Befunde kam es im Rahmen der Entwurfsplanung zu einer deutlichen Erhöhung der berechneten Investitionskosten, im Vergleich zur Kostenschätzung der Vorplanung.

Zur Klärung der Bodenzusammensetzung in bautechnischer und abfallrechtlicher Hinsicht wurde die PeTerra GmbH mit der geotechnischen Untersuchung des Bodens beauftragt. Dies war zudem erforderlich, weil bei der Freilegung des Behälters bis zur Sohle gemäß DIN 4124 ein Standsicherheitsnachweis für die Baugrube notwendig ist.

Die Baugrunderkundung wurde im Zeitraum vom 10. – 11.07.2018 durchgeführt. Die orientierend abfallrechtlichen Untersuchungen ergaben eine Einstufung des Materials als Z0 bis Z1.1-Material. Der bei einer Freilegung des Behälters anfallende Aushub wäre somit auf einem Zwischenlager als Haufwerk zu beproben. Die vorgefundenen Bodenschichten haben einen hohen bindigen Anteil und reagieren sehr empfindlich auf Änderungen des Wassergehalts. In Bezug auf den Wiedereinbau wurden die Schichten nahezu vollständig den Verdichtbarkeitsklassen V2 bis V3¹ zugeordnet. Die Böden werden daher, ohne technische Aufbereitung, nur sehr bedingt für die Verfüllung der Arbeitsräume geeignet sein.

¹ V2 – bindige, gemischtkörnige Böden: höhere Verdichtungsleistung erforderlich, witterungsempfindlich
V3 – bindige, feinkörnige Böden: mäßig bis schlecht verdichtbar, sehr witterungsempfindlich

In der Entwurfsplanung wurde aufgrund der im betontechnologischen Gutachten aufgeführten Haftzugwerten von einer weitestgehend ausreichenden Haftfestigkeit des Betons für den Auftrag einer neuen mineralischen Beschichtung ausgegangen. Im Beton wurden vermehrt ungeeignete Zuschlagsstoffe in Form weicher Gesteinskörnung vorgefunden. Diese sind im Zuge der vorbereitenden Arbeiten zur Aufbringung einer neuen Beschichtung in oberflächennähe vollständig zu entfernen. Für den Fall, dass sich durch die ungeeignete Gesteinskörnung bereichsweise schlechtere Haftfestigkeiten ergeben, wurden in der Kostenberechnung AKS-Matten (Edelstahl-Bewehrung) für eine Teilfläche der mineralischen Beschichtung berücksichtigt. Sollte eine Vorsatzschale für die gesamte Innenfläche notwendig werden, führt dies zu einer Kostensteigerung.

Um die laufende Desinfektion der Hochdruckzone zu beenden, wurde die mikrobiologisch auffällige rechte Wasserkammer zwischenzeitlich in Abstimmung mit dem Gesundheitsamt außer Betrieb genommen und die Chlorung am 27.06.18 eingestellt. Jedoch musste die Chlorung am 18.07.18 wieder aufgenommen werden, da auch in der linken Wasserkammer ein Keim gefunden wurde. Diese Tatsache zeigt, dass die mikrobiologischen Probleme beide Wasserkammern betreffen. Die Ursache konnte bisher lediglich abgeschätzt werden, da gemäß der Vorplanung viele mögliche Quellen bestehen.

Einige bautechnische bzw. betriebliche Schwachstellen, wie beispielsweise die Einstiegsbereiche, lassen sich durch eine Instandsetzung nicht wirtschaftlich beheben, sondern lediglich verbessern.

5.2 Variante 2: Ersatz HB „Hochzone“

Alternativ zur Instandsetzung des bestehenden Hochbehälters kann ein Neubau in unmittelbarer Nähe angestrebt werden. Hierbei kommen alle gängigen Ausführungsvarianten wie Stahlbetonbehälter in Ort betonbauweise oder Spannbeton-Fertigelementen, sowie Systembehälter (Edelstahlbehälter oder PE-Röhrenbehälter) in Betracht. Grundlage für einen Neubau ist eine entsprechende vorausgehende Planung, in deren Verlauf unter anderem das benötigte Volumen und die gewünschte Bauweise festzulegen sind.

Derzeit wird der Behälter durch entsprechende Pumpzeiten so betrieben, dass das zur Löschwasserversorgung und Deckung des mittleren Tagesbedarfs benötigte Volumen nach Möglichkeit immer vorrätig ist. Da der Behälter über das Ortsnetz gefüllt wird (Betriebsweise: Gegenbehälter), kommt es zu einem relativ geringen Austausch des gespeicherten Wassers. Im August 2017 sind bei einer Wasserförderung von 11.960 m³/Monat lediglich 2.000 m³/Monat vom Hochbehälter ins Netz der Hochzone eingespeist worden.

Um Stagnation zu vermeiden besteht die Möglichkeit, den neuen Behälter als Durchlaufbehälter auszuführen. Bei dieser Betriebsweise wird das Wasser dem Behälter über eine separate Leitung zugeführt, ohne dass von dieser Leitung eine Abnahme im Ortsnetz erfolgt. Somit wird das gesamte im Netz der Hochzone verbrauchte Wasser aus dem Hochbehälter entnommen, was zu einem stetigen Austausch des Volumens führt. Für diese Betriebsweise würde zusätzlich zur Verlängerung der Zulaufleitung vom HB „Niederzone“ zum HB „Hochzone“ die Verlegung einer Entnahmeleitung notwendig.

Gemäß Angaben des Ingenieurbüros Arz ist die Höhenlage des Hochbehälters „Hochzone“ ausreichend. Ein Neubau kann demnach höchstens 5 m höher erbaut werden, ohne negative Auswirkungen auf das Leitungsnetz zu haben. Detaillierte Angaben liegen derzeit noch nicht vor.

Die derzeit zur Befüllung des Hochzonenbehälters im Hochbehälter „Niederzone“ installierten Pumpen müssen bei einem Neubau evtl. ausgetauscht werden, sollte es zu einer Veränderung der Höhenlage kommen. Die bestehenden Pumpen mit dem Baujahr 1995 sind bereits abgeschrieben.

Zur Errichtung eines Neubaus muss ein entsprechendes Grundstück erworben werden, da die Gemeinde im betroffenen Bereich über kein Grundstück verfügt. Das Grundstück des bestehenden Trinkwasserbehälters kann nach dem Rückbau des Bauwerkes ggf. wieder landwirtschaftlich genutzt werden.

5.3 Variante 3: Ersatz HB „Hochzone“ mit Erweiterungsmöglichkeit

Sollte ein Neubau in Betracht gezogen werden bietet sich außerdem an, den neuen Trinkwasserbehälter erweiterbar auszuführen. So besteht zukünftig die Möglichkeit, den Hochbehälter „Niederzone“ zu ersetzen. Das derzeit vorhandene Gesamtvolumen der beiden Trinkwasserbehälter von 1.100 m³ erscheint unter Berücksichtigung des Wasserverbrauches relativ hoch. Dazu trägt unter anderem die, durch die Zonentrennung mit zwei Behältern erforderliche, doppelte Löschwasserbevorratung bei. Je nach erforderlichem Volumen kann eine Erweiterbarkeit evtl. auch durch einen entsprechend großen Behälter erreicht werden, welcher vorerst nur teilgefüllt betrieben wird.

Da die Befüllung des tieferliegenden Hochbehälters über das Leitungsnetz der Tiefzone erfolgt, ist zur Befüllung eines höhergelegenen Behälters eine Druckerhöhungsanlage erforderlich. Zur Versorgung der Niederzone ist zusätzlich ein Druckminderer zu installieren, welcher in einem Bypass im selben Bauwerk installiert werden kann. In diesem Fall müsste das gesamte benötigte Wasser höher gefördert werden, was zusätzliche Energiekosten mit sich bringt. Dem stehen, durch den Wegfall eines Behälterbauwerks, geringere Wartungs-, Betriebs- und Instandsetzungskosten gegenüber.

6 Fazit

Trinkwasser ist das wichtigste Lebensmittel. Das in Deutschland an die Verbraucher abgegebene Trinkwasser ist aufgrund der hohen gesetzlichen Anforderungen von hervorragender Qualität. Um diese Qualität stetig beizubehalten, unterliegt die Wasserversorgung als wichtige Infrastruktur einem ständigen Wandel. Dies wird vor allem durch die permanente Fortschreibung der allgemein anerkannten Regeln der Technik und der Trinkwasserverordnung deutlich. Neue Grenzwerte für Wasserinhaltsstoffe und Anforderungen an technische Anlagen, vor allem in Bezug auf Hygiene, führen oftmals zu einem hohen Investitionsbedarf bei den Eigentümern von Trinkwasserversorgungsanlagen.

Die Kosten für die Unterhaltung steigen mit der Anzahl der vorhandenen Bauwerken und technischen Anlagen. Bei Trinkwasserbehältern ist hier vor allem die regelmäßigen Kontrollen durch das Betreiberpersonal vor Ort und Reinigungen der Wasserkammern durch Fremdunternehmen zu nennen. Im Abstand von mehreren Jahrzehnten werden zudem in der Regel Instandsetzungsmaßnahmen durch Bauwerksschäden oder verschärfte technische Regeln erforderlich.

Die Gemeinde Margetshöchheim betreibt aktuell zwei Trinkwasserbehälter, welche beide in unterschiedlichem Ausmaß Instandsetzungsbedarf aufweisen. Bei Instandsetzung oder Neubau des Hochzonenbehälters und dauerhaftem Weiterbetrieb des Tiefzonenbehälters werden auch zukünftig keine Einsparungen im Betrieb erreicht. Die derzeitige Betriebsweise der beiden Behälter führt zudem zu einem sehr geringen Volumenaustausch, was in hygienischer Sicht als problematisch gesehen werden kann.

Durch die Befüllung des Hochzonenbehälters vom Tiefzonenbehälter aus wird zwar Pumpenergie gespart, jedoch steht hiermit im Fall einer Instandsetzung des Tiefzonenbehälters nur eine Wasserkammer mit einem Volumen von 250 m³ für die Versorgung des gesamten Versorgungsgebietes zur Verfügung. Dabei ist zu bedenken, dass 200 m³ alleine für die Löschwasserversorgung vorgehalten werden müssen. Es sei denn, das Löschwasservolumen wird, durch entsprechende Umbauten in der Rohrinstallation, vom HB „Hochzone“ rückgeführt.

Das aus den beiden Brunnen geförderte Grundwasser weist Nitratwerte nahe dem Grenzwert der Trinkwasserverordnung von 50 mg/l auf. Bei einem weiteren Anstieg des Nitratwertes oder einer Verschärfung der Gesetzgebung kann dies zukünftig den Bau einer Trinkwasseraufbereitungsanlage (TWA) zur Nitratentfernung notwendig machen, was ein zusätzliches Bauwerk zur Unterhaltung bedeuten würde.

Gegebenenfalls sollte bei der Standortsuche für einen neuen Zentralbehälter darauf geachtet werden, dass das Grundstück Platz für ein entsprechendes Gebäude bietet. Für die Wasseraufbereitung im Bereich des Hochbehälters würde allerdings eine separate Förderleitung von den Brunnen zur TWA benötigt. Der Hochbehälter würde dann als Durchlaufbehälter betrieben werden, was hygienische Vorteile durch einen besseren Wasseraustausch sowie eine bessere Netzkontrolle mit sich bringt.

7 Schätzkosten

In der folgenden Tabelle sind die geschätzten Investitionskosten der Varianten 2 und 3 der Kostenberechnung für die Instandsetzung des Hochbehälters „Hochzone“ (Variante 1) gegenübergestellt.

Tabelle 1: Kostenvergleich Ausführungsvarianten

	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Instandsetzung HB „Hochzone“	591.000 €	-	-
Rohbau TWB, Annahme: V = 600 / 1.000 m ³ (inkl. Erdarbeiten und Außenanlagen)	-	660.000,00 €	1.000.000,00 €
Technische Ausrüstung (hydraulische Installationen u. Lüftungstechnik)	-	75.000,00 €	75.000,00 €
Gebäudeausrüstung (Einbauten und Elektrotechnik)	-	50.000,00 €	50.000,00 €
Verlängerung Entnahmeleitung (angenommen: 200 m OD 250 PE)	-	60.000,00 €	60.000,00 €
Neubau Zulaufleitung (angenommen: 550 m OD 140 PE)	-	140.000,00 €	140.000,00 €
Pumpen HB „Niederzone“ (2 x Q = 5 l/s)	-	20.000,00 €	-
Bauwerk zur Druckerhöhung /-minderung	-	-	100.000,00 €
Summe, netto:	591.000 €	1.005.000 €	1.425.000 €
inkl. Planungs- und Nebenkosten (ca. 15 %):	679.650 €	1.155.750 €	1.638.750 €
Gesamtsumme, brutto:	808.785 €	1.375.345 €	1.950.115 €

Tabelle 2: Zusammenstellung der mittelfristigen Investitionskosten

	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Instandsetzung HB „Hochzone“	591.000 €	-	-
Instandsetzung HB „Niederzone“	455.000 €	455.000 €	75.000 €
Abbruch Altbehälter	-	190.000 €	380.000 €
Neubau Hochbehälter	-	1.005.000 €	1.425.000 €
Summe, netto:	1.046.000 €	1.650.000 €	1.880.000 €
inkl. Planungs- und Nebenkosten (ca. 15 %):	1.202.900 €	1.947.000 €	2.218.400 €
Gesamtsumme, brutto:	1.431.450 €	2.316.930 €	2.639.895 €

Bei einer Instandsetzung des Hochbehälters Hochzone sollte der Umbau in einen Durchlaufbehälter in Erwägung gezogen werden, um einen vollständigen Wasseraustausch zu garantieren. Hierfür ist die Verlegung einer zusätzlichen Leitung vom HB „Niederzone“ in den Hochzonenbehälter und ein Umbau der Rohrinstallation im HB „Hochzone“ erforderlich. Generell ist die derzeitige Betriebsweise zu hinterfragen und in Zukunft umzustellen. Die im Tiefzonenbehälter kurzfristig erforderlichen Maßnahmen sollten in Verbindung mit einer Instandsetzung des Hochzonenbehälters oder eines Neubaus erfolgen. Bei Variante 3 sollten die Maßnahmen am Tiefzonenbehälter auf das notwendige Minimum reduziert werden.

VORABZUG

Aufgestellt:

Kleinostheim, den 07.09.2018

INGENIEURBÜRO JUNG GmbH

Josef-Hepp-Straße 23
63801 Kleinostheim
Telefon 06027 4670-0



Abteilungsleiter Wasserversorgung

Sachbearbeiter/-in:

.....
ppa. Andreas Kautz

.....
i. A. Moritz Schlegel

Vorhabensträger:

Gemeinde Margetshöchheim

Mainstraße 15
97276 Margetshöchheim

Margetshöchheim, den
(Datum)

.....
(Stempel und Unterschrift)

Teil B – Anlagen

VORABZUG

Anlage 1 – Kostenschätzung HB „Niederzone“

VORABZUG

Anlage 2 – Betontechnologisches Gutachten

VORABZUG

Anlage 3 – Geotechnisches Gutachten

VORABZUG