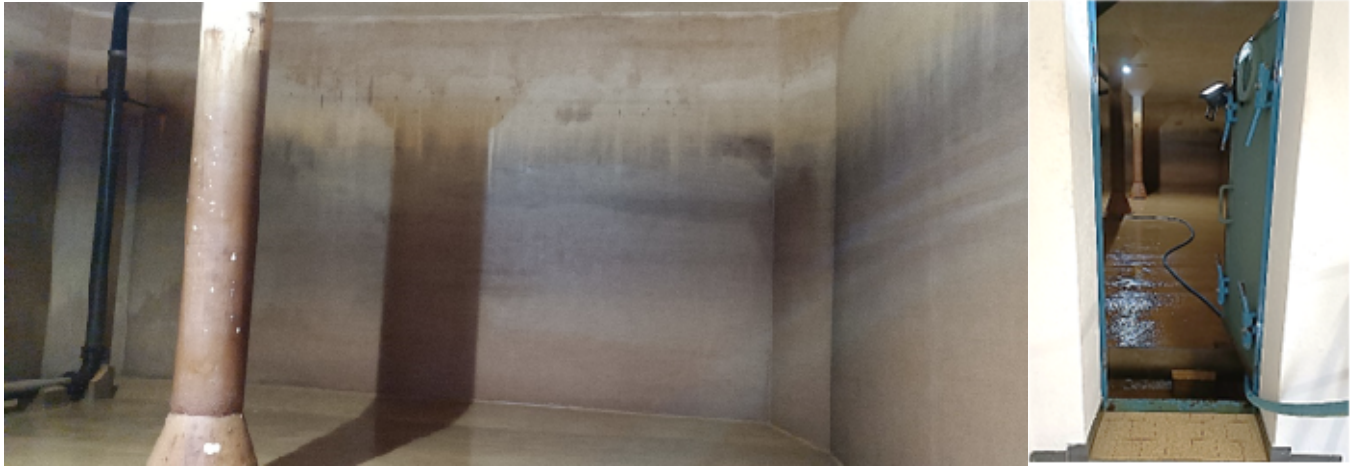


Gemeinde Lupfig, Wasserversorgung



Zustandsanalyse Reservoir Rütene

Technischer Kurzbericht
Grobkostenschätzung

Februar 2024

Impressum

Auftraggeber

Gemeinde Lupfig
Breitenstrasse 14
5242 Lupfig

Auftragnehmer

Waldburger Ingenieure AG
Bleichemattstrasse 11
5000 Aarau
Tel. 062 832 11 77
www.wapa.ch

Bearbeitung

Beat Mooser
Anja Feierabend

Inhaltsverzeichnis

1.	Zustandsbericht	4
1.1	Ausgangslage	4
1.2	Grundlagen	4
1.3	Zustandsbeurteilung	4
1.4	Bilddokumentation	6
2.	Auszuführende Massnahmen	13
3.	Grobkostenschätzung	14
4.	Empfehlung	16

1. Zustandsbericht

1.1 Ausgangslage

Die Wasserversorgung Lupfig hat unser Ingenieurbüro damit beauftragt, im Reservoir Rütene eine Zustandsbeurteilung zu erstellen. Für die Zustandsbeurteilung der Reservoiranalyse wurde die Anlage inkl. Der Wasserkammern gemeinsam mit dem Brunnenmeister begangen.

Eine Beurteilung der Wasseraufbereitung war kein Bestandteil des Auftrages.

Bei der Erfassung der Daten handelt es sich um eine Momentaufnahme. Es liegen keine früheren Dokumentationen vor, somit ist eine Trenderaussage nicht zulässig.

1.2 Grundlagen

- Besichtigungen des Reservoirs / Besprechung mit Bereichsleiter Bauamt (Lukas Pfister) im März 2023

1.3 Zustandsbeurteilung

Pos.	Anlageteil	i.O.	Ersatz	Erweiterung	Bemerkungen
1	Bauwerk				
1.1	Zufahrt	x			Die Zufahrt ist über einen Feldweg bis zur Anlage möglich.
1.2	Dach		x		Die Aussenwände der Wasserkammern liegen teilweise frei. Die Reservoirdecke ist mit Erde überdeckt und wird als Waldfläche genutzt. Die Erdisolierung auf dem Dach ist zu prüfen.
1.3	Gebäudehülle		x		Die Aussenwände der Wasserkammern liegen teilweise frei. Die Erdisolierung ist zu erneuern.
1.4	Tür	x			Der Zugang zum Objekt ist mittels abschliessbaren Stahltüre ausgeführt. Die Türe ist an die Zugangsüberwachung mit Alarm angeschlossen.
1.5	Fenster	x			Glasbausteine sind vorhanden. Da diese bis jetzt kein negativen Einfluss auf das Trinkwasser aufweisen, sind diese beizubehalten.
1.6	Geländer		x		kein Unterfallschutz vorhanden. Geländehöhe ist auf die Richthöhe der SUVA auszulegen.
1.7	Bodenbelag	x			Der Bodenbelag weist keine Mängel auf
1.8	Entwässerung	x			Froschklappe vorhanden
1.9	Arbeitssicherheit			x	Die Leiter zum Filter der Be- und Entlüftung der Trinkwasserkammern ist ohne Rückenschutz ausgeführt.
1.10	Beschriftung	x			Die Beschriftung der Anlage ist vorhanden.
2	Wasserkammern				
2.1	Anzahl Kammern	x			Es sind zwei Trinkwasserkammern vorhanden. Diese sind vollständig voneinander getrennt.
2.2	Zugang	x			Der Zugang zur Kammer ist über einen Trockeneinstieg mittels Drucktüre ausgeführt.
2.3	Behälterauskleidung		x		Die Beschichtung weist an einzelnen Stellen Schäden auf. Die Schäden können ausgebessert werden.

Pos.	Anlageteil	i.O.	Ersatz	Erweiterung	Bemerkungen
2.4	Wasserzirkulation	x			Keine Probleme der Wasserzirkulation bekannt.
2.5	Wanddurchführungen	x			Bei den Wanddurchführungen konnten keine Mängel festgestellt werden. Bei einem Ersatz der Hydraulik sind die Wanddurchführungen ebenfalls zu ersetzen.
2.6	Geländer	x			nicht vorhanden
2.7	Drucktüre / Dichtung		x		Die Drucktüren sind die ersten Wochen nach der Reinigung undicht. Die Drucktüren sind mittels einer Beschichtung abgedichtet. Rostablagerungen sind beim Boden vorhanden. Bei einem Ersatz der Drucktüren könnte Tageslicht in die Kammern gelangen. Vor Sanierungsbeginn ist dies zu prüfen.
2.8	Überlauf	x			Der Überlauf ist in der Wand verbaut. Soweit bekannt ist dieser in Ordnung.
3	Klima				
3.1	Heizung		x		Entspricht nicht mehr dem Stand der Technik
3.2	Entfeuchtungsanlage	x			mobile Entfeuchtungsanlage
3.3	Belüftung Rohrkeller		x		mittels Klappen
3.4	Belüftung Kammer	x			Die Be- und Entlüftung der Trinkwasserkammer ist über einen Filter vorhanden.
4	Messtechnik				
4.1	Wasserstandsmessung			x	Die Wasserstandsmessung ist nur für eine Kammer vorhanden.
4.2	Durchflussmesser Netzverbrauch	x			Der Durchflussmesser ist nach dem Löschbogen angeordnet und misst sowohl die Füllmenge wie auch den Netzverbrauch.
4.3	Überflutungswächter			x	nicht vorhanden
5	Steuerungstechnik				
5.1	Schaltschrank Steuerung		x		Vom Reservoir aus ist kein Eingriff auf die Steuerung möglich.
5.2	Fernwirk- u. Automatisierungsstation	x			
5.3	Anzeigeelemente		x		Lediglich der Wasserstand von einer Kammer wird angezeigt.
5.4	Bedienelemente	x			Es sind keine Bedienelemente vorhanden.
5.5	Notstromversorgung	x			vorhanden
5.6	Zutrittsüberwachung	x			vorhanden
5.7	Blitzschutz steuerseitig	x			
5.8	Datenübertragung	x			
6	Hydraulik und Regeltechnik				
6.1	Einspeiseklappe	x	x		Aufgrund der Beschichtung ist bei einer Sanierung zu entscheiden, ob die gesamte Hydraulik ersetzt oder so belassen werden soll.
6.2	Löschklappe	x	x		Bei einer Sanierung ist die Löschreserve mittels Steuerung auszuscheiden.
6.3	Schieber	x	x		
6.4	Verrohrung / Formstücke	x	x		
6.5	Füllleitung	x			Die Füllleitung verläuft entlang des Kammerbodens, bevor das Wasser auf der Rückseite in die Kammer gelangt. Solange keine Probleme mit der Wasserzirkulationen bestehen, kann die Leitung

Pos.	Anlageteil	i.O.	Ersatz	Erweiterung	Bemerkungen
					so belassen werden.
6.6	Ausgleichsleitung	x	x		
6.7	Entlüftungsventile	x	x		
6.8	Entleerungen	x	x		
6.9	Probenahmehahn	x	x		
6.10	Schlauchhaspel	x			
6.11	Lavabo	x			
6.13	Beschriftung	x			
7	Elektroinstallation				
7.1	Schaltschrank Elektr.	x			
7.2	Fassadenkasten	x			
7.2	Kabelanlagen	x			
7.3	Steckdosen	x			
7.4	Lichtschalter		x		2 Schalter für Rohrkeller und Kammer
7.5	Beleuchtung Rohrkeller	x			
7.6	Beleuchtung Kammer		x		In der Kammer sind Deckenleuchten angebracht. Die vorderen Leuchten beider Kammern funktionieren nicht. Die Beleuchtung ist zu ersetzen.
7.7	Notlicht			x	noch nicht vorhanden
7.8	Externe Notstromversorgung				nicht vorhanden
7.9	Kathodenschutz				soweit sichtbar nicht notwendig
7.10	Elektroschema vorhanden	x			

1.4 Bilddokumentation

Pos.	
1.1 – 1.5	 <p>Eingangsbereich, Türe und Glasbausteine</p>

1.6
–
1.7



Bodenbelag und Geländer

1.8



Entwässerung

1.9



Arbeitssicherheit

2.2
/
2.7



Zugang Wasserkammern

2.3






Abplatzungen an Behälterauskleidung

2.5



Wanddurchführungen

3.1	 <p data-bbox="284 607 970 633">Heizung</p>	
3.3	 <p data-bbox="284 1205 970 1234">Belüftung Rohrkeller</p>	
3.4	 <p data-bbox="284 1805 970 1827">Belüftungsfiter Kammer</p>	

5.1



Schaltschrank Steuerung

6.2
-
6.4
/
6.6
/
6.9



Löschklappe, Schieber, Verrohrung, Ausgleichsleitung sowie Probenahmeahn

6.5



Füllleitung

7.6



Beleuchtung Kammer

2. Auszuführende Massnahmen

Auszuführende Arbeiten:

- Punktuelle Reparaturen an den Reservoirwänden und -böden in beiden Behältern
- Ersatz der Beleuchtung in beiden Behältern
- Montage eines Rückenschutzes an der Steigleiter (wird vor Sanierungsarbeiten montiert)
- Montage neue Filteranlage
- *Optional:* Auswechslung der Armaturen im Schieberhaus sowie der Rohrdurchführungen Behälter / Schieberhaus
- *Optional:* Auswechseln der Drucktüren im Schieberhaus
- *Optional:* Einbauen einer Kathodenschutzanlage
- *Optional:* Ersatz der Steuerungsanlage

Die Besichtigungen zeigen, dass die Reservoirbeschichtung grösstenteils noch in Ordnung ist. Punktuell sind Abplatzungen vorhanden. Der Verputz ist partiell zu reparieren.

Aufgrund der Beschichtung der Armaturen und der Ungewissheit, ob diese Asbest enthalten, sind die Armaturen optional zu ersetzen. Einerseits ist in Wasser gelöstes Asbest ungiftig, andererseits führt ein Ersatz, falls diese wirklich asbesthaltig ist, zu einem grossen Aufwand bei der Sanierung. Im Jahr 2021 war ein Schieber undicht und musste ersetzt werden, ein Ersatz mit dieser Beschichtung ist aufweniger wie ohne Beschichtung. Grundsätzlich ist ein Ersatz abhängig davon, wie gut der Zustand der Armaturen ist.

Die Drucktüren sind ebenfalls mit dieser Beschichtung ausgestattet. Zusätzlich sind einige Rostflecken im Bodenbereich vorhanden. Die Drucktüren sind die ersten Wochen nach der Reinigung undicht. Ein Ersatz von Drucktüren ist aufwendig. Die Lebensdauer von Drucktüren werden auf rund 50 Jahre geschätzt. In diesem Bericht sind sie als Option dargestellt.

Der Zweck einer kathodischen Schutzanlage ist das Stoppen der weiteren Ablösung des Verputzes, da diese Anlage dem Schadensprozess entgegenwirkt. Der Verputz wäre nach der Montage und Inbetriebnahme der Kathodenschutzanlage im Rahmen der periodischen Behälterreinigung jeweils zu kontrollieren. Eine gut eingestellte Kathodenschutzanlage kann den Zustand der Beschichtung eines Reservoirbehälters über viele Jahre stabilisieren. Die Montage einer Kathodenschutzanlage ist optional in die Kostenschätzung eingegangen. Zunächst sind sogenannte Potentialmessungen durchzuführen, um die Notwendigkeit einer solchen Anlage beurteilen zu können.

Ebenfalls im Zusammenhang mit elektrischen Strömen ist die Erdungssituation des Reservoirs zu prüfen. Einerseits soll die Verbindung von verschiedenen Metallen im Rohrkeller unbedingt verhindert bzw. eliminiert werden, andererseits ist dem Personenschutz Rechnung zu tragen. Dabei handelt es sich um einen Interessenskonflikt zwischen Schützen von Material und Schützen von Personen. Diesem kann mit dem Einbau einer sogenannten Abgrenzeinheit Rechnung getragen werden. Dadurch werden die meist schädlichen Ausgleichs- und Streuströme unterbunden, Fehler- und Kurzschlussströme werden jederzeit gegen die Erde abgeleitet. Mit der Durchführungen der oben erwähnten Potentialmessungen können auch bezüglich Erdungssituation genauere Rückschlüsse getroffen werden.

Im Inspektionsbericht aus dem Jahr 2019 wurde erwähnt, dass die Aussenwände der Wasserkammern frei liegen. Bei der Begehung im März 2023 konnte dies nicht bestätigt werden.

3. Grobkostenschätzung

Die Preise, welche in die Kostenberechnung eingeflossen sind, stammen aus früheren Reservoirsanierungen. Die Kostenschätzung liegt bei $\pm 20\%$. Richtofferten sind noch einzuholen.

3.1 Baumeisterarbeiten	56'000.00
<ul style="list-style-type: none"> • Installation 2 x 1'500.00 • Schmutzschleuse 2 x 1'500.00 • Abdichten Behälterverbindung 2 x 800.00 • Heraustrennen bestehende / Einbetonieren neue Drucktüre <i>(optional)</i> 2 x 10'000.00 • Abbrechen / Einbetobieren Rohrdurchführungen <i>(optional)</i> 2 x 4'000.00 • Punktuelle Reparaturen Wände 2 x 8'000.00 • Punktuelle Reparaturen Decke 2 x 1'000.00 • Diverses 2 x 1'200.00 	
3.2 Drucktüren (optional)	40'000.00
<ul style="list-style-type: none"> • Liefern und Montieren von zwei Drucktüren in Edelstahl 2 x 20'000.00 	
3.3 Hydraulische Installationen (optional)	126'000.00
<ul style="list-style-type: none"> • Abbrucharbeiten und Entsorgung 18'000.00 • Neue Leitungen in Schieberhaus und Behälter (Annahme: ohne Löschbogen, da virtuell) 100'000.00 • Anpassungsarbeiten 8'000.00 	
3.4 Fernsteuerung (optional)	65'000.00
<ul style="list-style-type: none"> • Erneuerung Steuerung / Messung 65'000.00 	
3.5 Beleuchtung und elektrische Installationen	35'000.00
<ul style="list-style-type: none"> • Lieferung und Montage 35'000.00 <p><i>u.a. Bauprovisorium / Demontage, Lieferung und Montage neue Beleuchtung / Heizkörper / Notleuchte</i></p>	
3.6 Schlosserarbeiten	2'000.00
<ul style="list-style-type: none"> • Liefern und Montieren Rückenschutz 2'000.00 	
3.7 Brunnenmeisterarbeiten	10'000.00
<ul style="list-style-type: none"> • Demontagen alte Fiteranlagen / Montage neue Filteranlage • Montagearbeiten inkl. Materialien • Reinigungsarbeiten • Diverse Aufwendungen (Koordination, Organisation, Mithilfe) 	

3.8	Kathodischer Schutz / Abgrenzeinheit	41'000.00
	• Untersuchungen	3'500.00
	• Kathodischer Schutz <i>(optional)</i>	35'000.00
	• Abgrenzeinheit	2'500.00
3.9	Malerarbeiten	5'000.00
	• Diverse Anpassungsarbeiten	
3.10	Technisches Konto	70'000.00
	• Engineering <i>(inkl. Optionen)</i>	70'000.00
	<i>u.a. Koordination Untersuchungen / Einholen und Beurteilen von Offerten / Arbeitsvergaben / Koordination / Abrechnung</i>	
3.11	Unvorhersehbares, Reserve	20'000.00
	• ca. 5 % der Bausumme <i>(inkl. Optionen)</i> , gerundet	20'000.00
	Total Kosten exkl MWST (ohne Optionen)	176'000.00
	8.1 % MWST + Rundung	15'000.00
	Total Kosten inkl. 8.1 % MWST (ohne Optionen)	191'000.00
	<i>Total Kosten exkl MWST (mit Optionen)</i>	<i>470'000.00</i>
	<i>8.1 % MWST + Rundung</i>	<i>40'000.00</i>
	Total Kosten inkl. 8.1 % MWST (mit Optionen)	510'000.00

4. Empfehlung

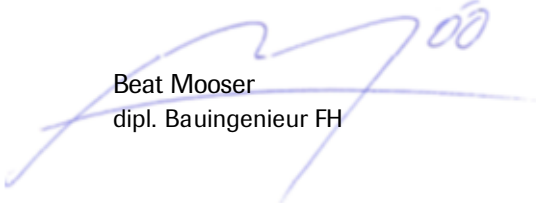
Aufgrund des Alters der Reservoiranlage und der Unbekannten betreffend Asbest empfehlen wir die Sanierung der Reservoiranlage mit allen Optionen, die Grobkostenschätzung liegt bei CHF 510'000.-.

Der nächste Schritt ist die Durchführung der Potentialmessungen zur Überprüfung der Notwendigkeit einer Kathodenschutzanlage in der Reservoiranlage. Im Anschluss kann entschieden werden, welche Sanierungsoptionen mitberücksichtigt werden sollen.

Zurzeit läuft die Projektierung der Quellsanierung Tanngraben. Mit einer Direkteinleitung in das Reservoir Rütene kann die Sanierung der Quellableitung von der Brunnstube zum STPW Lupfig eventuell umgangen werden. Eine Direkteinleitung ist mit der Sanierung der Reservoiranlage zu prüfen, dies hätte einen Einfluss auf die hydraulischen Installationen.

Aarau, Februar 2024

Waldburger Ingenieure AG


Beat Mooser
dipl. Bauingenieur FH


Anja Feierabend
MSc ETH Umweltingenieurin