



Gemeinde Murgenthal
Kanton Aargau

Reservoir Felli: Ersatz Stufenpumpe, Elimination Löschbogen

Technischer Bericht

Objekt Nr. 7120.12
Bern, 8. August 2024

HUNZIKER **BETATECH**

EINFACH.
MEHR.
IDEEN.

Impressum:

Projektname: Reservoir Felli: Ersatz Stufenpumpe, Elimination Löschbogen

Teilprojekt:

Erstelldatum: 8. August 2024

Letzte Änderung:

Autor: Hunziker Betatech AG
Jubiläumsstrasse 93
3005 Bern

Tel. 031 300 32 00
E-Mail: info@hunziker-betatech.ch

Lukas Ackle
Koref. Severin Lehner

Datei:

\\hunzikerwater.ch\DFS\HBT\Daten\2 Projekte\7000-7100-7120 Murgenthal\7120.12 Unterwald - Cholacher\04 Berichte\03 Bauprojekt\7120.12 B002 BP Druckhalteanlage und Elimination Löschbogen Felli.docx



Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangslage	2
2	Auftrag	2
3	Projektbeschreibung	3
3.1	Druckhalteanlage	3
3.2	Anpassungen Verrohrung	4
3.3	Anpassung Mess-, Steuer- und Regeltechnik	5
4	Bauausführung	6
5	Kosten	6
6	Termine	7

Grundlagen

- [1] GWP Murgenthal 2024, Hunziker Betatech AG, aktuell in Erarbeitung
- [2] Sanierungsmassnahmen Unterwald – Glashütten – Cholacher, technischer Bericht, Hunziker Betatech AG, 13. März 2024
- [3] Transportleitung Fetzholz – Felli – Neustadt, technischer Bericht, Ryser Ingenieure AG, 30. Juni 2022
- [4] Richtlinie für die Löschwasserversorgung des Kantons Aargau, AGV, 4. November 2019

Abkürzungen

AGV	Aargauische Gebäudeversicherung
DN	«Diamètre Nominal», Nennweite
GWP	Generelle Wasserversorgungsplanung
GWPW	Grundwasserpumpwerk
m ü. M.	Meter über Meereshöhe
OK	Oberkante
PN	«Pressure Nominal», Nenndruck
SVGW	Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches
WV	Wasserversorgung

1 Ausgangslage

Zur Wasserlieferung von der unteren (Felli) in die obere Zone (Unterwald) ist im Reservoir Felli aktuell eine Stufenpumpe installiert. Die Pumpe mit Jahrgang 1979 wurde aus dem alten Reservoir Riken übernommen, welches rund 15 m tiefer lag. Die Pumpe wird grundsätzlich nur dann verwendet, wenn eine Befüllung des Reservoirs Unterwald vom Pumpwerk Walliswil aus nicht möglich ist (so letztmals Ende 2023/anfangs 2024 beim Ausfall der Pumpe Nr. 1 im Pumpwerk). Die Pumpe ist Stern-Dreieck-geschaltet, die Pumpmenge kann nicht reguliert werden. Unter den aktuellen hydraulischen Netzbedingungen liefert sie rund 1'200 l/min.

Bei grösseren Wasserbezügen in der oberen Zone (z.B. Bezüge ab Hydrant oder auch Leckagen) fällt der Druck an den höchstgelegenen Punkten im Netz auf kritisch tiefe Werte. Dieser Zustand wird sich erst nach der Querschnittsvergrösserung der Transportleitung Unterwald – Glashütten – Cholacher merklich verbessern.

Fällt diese Leitung aus (Leitungsunterbruch infolge Leckage o.ä.), ist der gesamte nördliche Teil der oberen Zone ohne Wasser, resp. es wäre ein Provisorium mit Permanentbetrieb der bestehenden Pumpe (1'200 l/min) nötig. Technisch wäre ein solcher Notbetrieb nur über einige Stunden möglich, bis das Reservoir Felli geleert würde, da die untere Zone (und somit das Reservoir Felli) ab Pumpwerk Walliswil nur mit 1'500 l/min beliefert werden kann. Das Delta zwischen aktuellem Verbrauch und Einspeisung müsste über ein Überdruckventil vernichtet werden, das vernichtete Wasser (im Schnitt ca. 600 l/min) wäre verloren.

Die vorgesehenen Erneuerungsarbeiten an der Transportleitung Unterwald – Glashütten – Cholacher wird zu mehrere Wochen dauernden Abtrennungen des nördlichen Teils der oberen Zone vom zugehörigen Reservoir Unterwald führen.

Als nachhaltige Lösung, die nicht nur unter den hydraulisch aktuell gegebenen, als auch den zukünftigen Umständen Rechnung trägt, drängt sich ein Ersatz der bestehenden Stufenpumpe durch eine Druckhalteanlage auf.

2 Auftrag

Hunziker Betatech hat anlässlich der Zwischenbesprechung zur GWP vom 1. Juli 2024 den Auftrag erhalten, für den Ersatz der bestehenden Stufenpumpe durch eine Druckhalteanlage einen Kurzbericht für die Kreditvorlage anlässlich der Gemeindeversammlung vom 22. November 2024 zu erstellen.

Im Zuge der nötigen Anpassungsarbeiten an der Reservoirverrohrung soll auch der Löschbogen zurückgebaut werden und die Sicherstellung der Löschreserve auf Niveau-Steuerung umgestellt werden. Eine Niveau-Steuerung entspricht dem heutigen Standard und erlaubt gegenüber heute eine separate Wasserstandsüberwachung pro Kammer.

3 Projektbeschreibung

3.1 Druckhalteanlage

Die bestehende, nicht regelbare Stufenpumpe soll durch eine Druckhalteanlage, bestehend aus mehreren parallel geschalteten Pumpen ersetzt werden.



Abbildung 1: Beispiel Druckhalteanlage (Wilo-SiBoost2.0 Smart 3 Helix VE)

Eine Druckhalteanlage speist bedarfsgerecht Wasser ins Netz ein und hält dadurch den Netzdruck innerhalb eines bestimmten engen Druckbereichs stabil.

Dadurch kann einerseits ein Druckabfall bei hohem Wasserbezug im bestehenden Netz kompensiert werden, andererseits kann durch den entstehenden zweiten Einspeisepunkt die Wasserversorgung in der oberen Zone auch bei einem Unterbruch der Zuleitung ab Reservoir Unterwald durchgehend aufrechterhalten werden.

Mit der Druckhalteanlage kann während des Berstlinings zur Erneuerung der Transportleitung Unterwald – Glashütten – Cholacher gänzlich auf Provisorien der Hauptleitung verzichtet werden. Die dadurch möglichen Einsparungen übertreffen dabei die Kosten der neuen Anlage.

3.1.1 Anforderungen

Die Anlagen-Auslegung basiert auf dem finalen hydraulischen Netzausbau auf der Verbindungsachse Unterwald – Glashütten – Cholacher:

- $h_{\text{geo}} = 50 \text{ m}$
- $h_{\text{mano}} = 60 \text{ m}$ bei $Q = 1200 \text{ l/min}$ (über die gesamte Länge zwischen Res. Felli und Res. Unterwald)

Diese Annahmen stellen den zukünftigen «Worst Case» dar und decken auch den Status Quo zur Versorgung/Druckhaltung des nördlichen Teils der oberen Zone bei Unterbruch der Zuleitung vom Reservoir Unterwald ab.

Zwecks besserer Regelbarkeit bei Kleinverbräuchen (z.B. nachts) soll eine Anlage mit 3 Pumpen zum Einsatz kommen.

Die Einbindung der Anlage ins bestehende Steuersystem (STEBATEC Trinkwasser (ehem. Scheidegger)) soll auf Standard-Schnittstellen basieren, um den Aufwand zu minimieren.

3.1.2 Wahl der Pumpe

Die Evaluation hat ergeben, dass die SiBoost2.0 Smart 3 Helix VE 2204 von WILO sämtliche Bedürfnisse abdeckt. Zusätzlich ist diese Baureihe derzeit als einzige am Markt mit Motoren der Effizienzklasse IE5 ausgestattet.

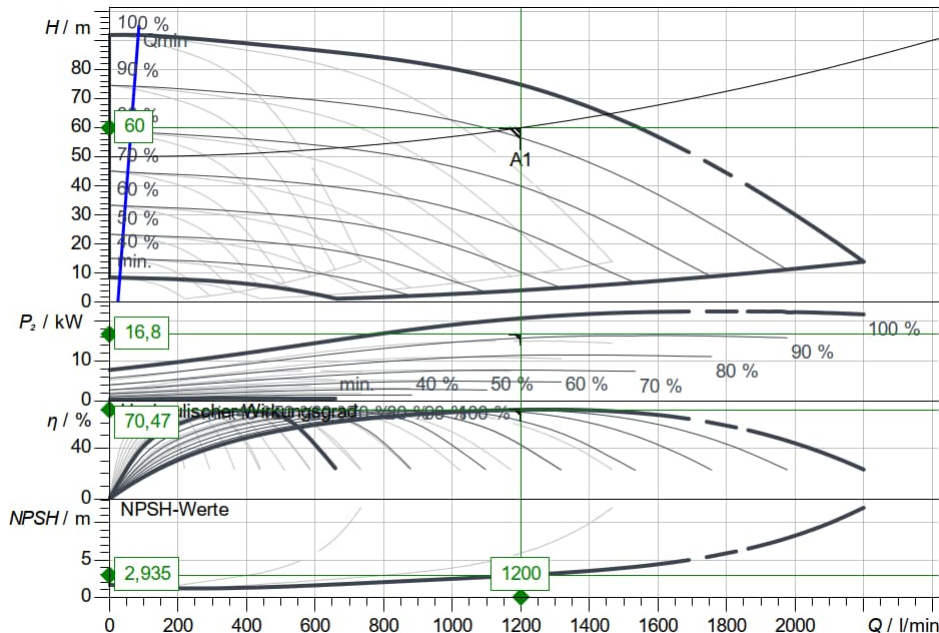


Abbildung 2: Pumpenkennfeld SiBoost2.0 Smart 3 Helix VE 2204

Aus obigen Kennlinien ist ersichtlich, dass sogar bei einem Ausfall einer Pumpe immer noch ca. 1'000 l/min ins Netz gepumpt werden können. Ebenfalls ist bei einem Unterbruch der Zuleitung ab Reservoir Unterwald im Brandfall die erforderliche Löschwassermenge von 1'500 l/min gewährleistet.

3.2 Anpassungen Verrohrung

3.2.1 Neuverrohrung Druckhalteanlage

Der Ersatz der bestehenden Pumpe durch die Druckhalteanlage erfordert Anpassungen in der Verrohrung im Reservoir Felli, insbesondere auf der Saug- und Druckseite der Pumpe. Zusätzlich kann die bestehende Drosselklappe druckseitig entfernt werden. Vor und nach der Druckerhöhungsanlage werden jeweils Schwingungsdämpfer vorgesehen.

Die Anlage wird saugseitig mit DN 100 PN 10 angeschlossen, druckseitig DN 100 mit PN 16. Ein druckseitiger Abgang für die Nachrüstung eines Druckschlagdämpfers ist vorgesehen.

Die bestehenden Verrohrungen im Reservoir sind in V2A ausgeführt. Entsprechend sind auch die Anpassungen in V2A auszuführen.

3.2.2 Pumpensockel

Der bestehende Sockel der Pumpe wird abgebrochen und für die neue Druckerhöhungsanlage wird ein neuer Sockel aus bewehrtem Beton erstellt.



3.2.3 Elimination Löschbogen

Zusammen mit den Anpassungsarbeiten für die neue Druckhalteanlage soll gleichzeitig der Löschbogen entfernt und durch eine niveaugeregelte Löschreserven-Steuerung ersetzt werden. Technisch wird dadurch einerseits eine Vereinfachung des hydraulischen Systems des Reservoirs erreicht, andererseits wird gegenüber heute die separate Überwachung der Wasserstände in den beiden Reservoir-Kammern möglich. Das Upgrade entspricht dem aktuellen Stand der Technik.

Die bestehende Löschklappe wird dazu ausgebaut und an deren Stelle die bestehende Rückschlagklappe des Löschbogens eingebaut. Auf Seite der Kammern wird ein neues T-Stück DN 300 eingebaut, um die Mehrlänge der Rückschlagklappe gegenüber der Löschklappe zu kompensieren.

3.3 Anpassung Mess-, Steuer- und Regeltechnik

3.3.1 Pumpensteuerung

Die Druckhalteanlage verfügt über einen eigenständigen, vollelektronischen Controller. Die Anbindung ans Leitsystem erfolgt per Modbus TCP an die vorhandene SPS im Reservoir. Dies ermöglicht einerseits die Ansteuerung der Anlage wie auch das Auslesen der Betriebsparameter.

Folgende Ansteuerungszustände sind vorgesehen:

- a) manuell AUS
- b) Automatikbetrieb (selbständige Druckhaltung der Anlage basierend auf dem Netzdruck)
- c) Pumpbetrieb (Befüllung Reservoir Unterwald ab Reservoir Felli)

3.3.2 Löschreserve

Der Wechsel von der hydraulisch-mechanischen Sicherstellung der Löschreserve auf eine Niveau-Steuerung erfordert gewisse Anpassungen der Wasserstandsüberwachung: neu sind als Redundanz zur bestehenden Druckmessung in der Entleerungsleitung in den beiden Reservoir-Kammern separate Drucktransmitter zu installieren.

Zur bestehenden Löschreserve ist eine Sicherheitsreserve zuzuschlagen, welche im Leitsystem einzupflegen ist. Die Grösse des Sicherheitszuschlags ist in Absprache mit der AGV zu definieren (offizielle Anfrage an H.P. Suter ist am anfangs August 2024 erfolgt).

4 Bauausführung

Für die Arbeiten ist phasenweise die temporäre (Teil-)Ausserbetriebnahme des Reservoirs unumgänglich. Die Unterbrüche sind aus betrieblicher Sicht so kurz wie möglich zu halten.

Während der Unterbrüche kann die untere Zone über die bestehenden Druckreduzierschächte Erlenweg und Dorfstrasse/Chutzweg versorgt werden.

Die Anpassungen der Verrohrung sollen in folgenden Teilschritten ausgeführt werden:

Schritt 1 (gesamtes Reservoir ausser Betrieb):

- Entfernung Löschklappe, Umplazieren Rückschlagklappe und Einbau neues T-Stück
- Neuer Abgang zu Druckhalteanlage auf Entnahmeleitung 1 (Pumpenschieber)
- Auftrennen Einlaufleitung 1, Ausdrehen Schieberabgang

Schritt 2 (nur Kammer 1 ausser Betrieb):

- Einbau Druckhalteanlage, inkl. Rohranpassungen saug-/druckseitig
- Anpassung Zu-/Ableitung von/zu Reservoir Unterwald

Die Arbeiten für die baulichen Elemente der neuen Wasserstandsüberwachung können unabhängig zu den Verrohrungsanpassungen ausgeführt werden. Die Einbindung der Druckhalteanlage ins Leitsystem und die steuerungsseitigen Anpassungen erfolgt in Abstimmung mit der Anlagen-Inbetriebnahme.

5 Kosten

Der Kostenvoranschlag basiert auf projektbezogenen Offerten und Erfahrungen mit ähnlichen Projekten. Die Kostengenauigkeit beträgt $\pm 10\%$. Preisstand ist Juli 2024.

Tabelle 1: Kostenvoranschlag

KAG	Bezeichnung	Kosten [CHF]
211	Baumeisterarbeiten	8'000.00
332	Starkstrominstallationen	5'000.00
337	Fernsteuerungsanlage	20'000.00
592	Ingenieur	12'500.00
671	Druckhalteanlage	26'000.00
681	Rohrleitungen und Armaturen	28'500.00
991	Diverses und Unvorhergesehenes	10'000.00
Projektkosten total, exkl. MWST		110'000.-
MWST 8.1%, aufgerundet		10'000.-
Projektkosten total, inkl. MWST (= Projektkredit)		120'000.-



6 Termine

Kreditvorlage Gemeindeversammlung: 22. November 2024

Ausführung: ab Januar 2025

Bern, 8. August 2024
ack/sle

HUNZIKER **BETATECH**

Hunziker Betatech AG
Jubiläumsstrasse 93
3005 Bern