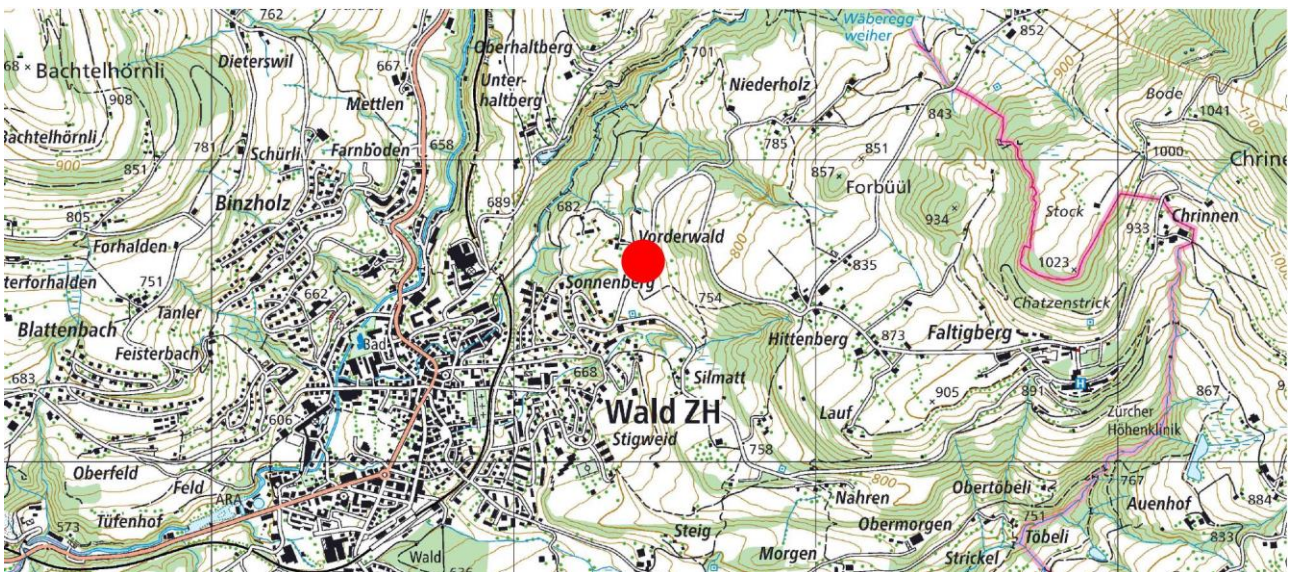


# Ersatz Reservoir und Stufenpumpwerk Vorderwald

## Technischer Bericht mit Kostenschätzung



## Vorprojekt

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Ausgangslage .....</b>	<b>3</b>
1.1	Vorwort .....	3
1.2	Auftrag .....	3
1.3	Grundlagen .....	3
<b>2</b>	<b>Hydraulische Grundlagen .....</b>	<b>4</b>
2.1	Einleitung .....	4
2.2	Gegenreservoir / Höhenlage .....	4
2.3	Behältervolumen .....	4
2.4	Reservoirableitung Zone Dorf Wald.....	5
2.5	Pumpleitung zum Reservoir Nahren.....	5
2.6	Nachspeisung Löschreserve .....	5
2.7	Quellzulauf .....	5
2.8	Dimensionierung Überlauf .....	6
<b>3</b>	<b>Vorprojekt.....</b>	<b>6</b>
3.1	Reservoir Vorderwald.....	6
3.2	Leitungsbau (WVG Wald).....	10
<b>4</b>	<b>Kostenschätzung.....</b>	<b>11</b>
4.1	Neubau Reservoir Vorderwald .....	12
4.2	Werkleitungsbau Vorderwald.....	12
4.3	Zusammenfassung.....	13
<b>5</b>	<b>Weiteres Vorgehen .....</b>	<b>14</b>
<b>6</b>	<b>Schlussbemerkung.....</b>	<b>14</b>

### Beilagen:

<i>Plan-Nr.</i>	<i>Titel</i>
9660-111	Situation 1:1'000
9660-120	Visualisierung Aussenbereich
9660-121	Funktionsschema Reservoir und Stufenpumpwerk Vorderwald
9660-122	Allg. Bau- und Armaturenplan Grundrisse und Schnitte 1:100

# 1 Ausgangslage

## 1.1 Vorwort

Das bestehende Reservoir Vorderwald aus dem Jahre 1922 soll gemäss dem aktuellen GWP durch einen Neubau ersetzt werden. Die Begehbarkeit der bestehenden Wasserkammern entspricht nicht mehr den heutigen Ansprüchen und die Bausubstanz hat ihre Lebenserwartung erreicht. Ausserdem ist die Verrohrung durch Umbauten unübersichtlich und kaum erweiterbar.

## 1.2 Auftrag

Die WVG Wald hat unserem Büro den Auftrag erteilt, ein Vorprojekt mit Kostenschätzung für den Ersatzneubau des Reservoirs Vorderwald zu erarbeiten.

## 1.3 Grundlagen

Als Grundlagen dienen:

- GWP Wald 2017
- Koordiniertes GWP Gemeinde Wald
- Besprechungen mit den Verantwortlichen der WVG Wald und der WVG Laupen
- Aktuelle Werkleitungskataster
- Pläne Kanalisation Gebiet Vorderwald (Abteilung Infrastruktur, Gde. Wald)
- Protokoll der Besprechung mit dem Landeigentümer vom 25.08.2016

## 2 Hydraulische Grundlagen

### 2.1 Einleitung

In der Zone Dorf Wald stehen aktuell die beiden Gegenreservoirs Vorderwald und Gart zur Verfügung.

Das Reservoir Vorderwald dient zusammen mit dem Reservoir Gart der Druckhaltung und Speicherung von Brauch- und Löschwasser für die Zone Dorf Wald. Das integrierte Stufenpumpwerk im Reservoir Vorderwald fördert Wasser in die Zone Heferen zum Reservoir Nahren. Die Wasserbeschaffung erfolgt hauptsächlich mit Quellwasser ab dem Quellwasserpumpwerk Sagenrain und dem Sammelschacht Hinterwald. Wenn zu wenig Quellwasser zur Verfügung steht, kann aufbereitetes Seewasser von der Gruppenwasserversorgung Zürcher Oberland GWZO via das Pumpwerk Laufenbach bezogen werden. Zudem kann über die Dorfzone auch Wasser vom Schacht Drei Tannen eingespiessen werden.

### 2.2 Gegenreservoir / Höhenlage

Das Gegenreservoir Gart weist gemäss den vorhandenen Unterlagen eine Überlaufhöhe von 709.00 m ü.M. auf. Im neuen Reservoir Vorderwald muss der maximale Wasserspiegel möglichst auf der gleichen Höhe sein, um kommunizierende Gefässe zu erstellen. Mit der notwendigen Ausgleichsteuerung können geringe Unterschiede kompensiert werden.

Damit das neue Reservoir Vorderwald auf der richtigen Höhe erstellt wird, ist im Zug der nächsten Projektschritte die Überlaufhöhe des Reservoirs Gart zu überprüfen und die Planung der Höhenlage des Reservoirs Vorderwald falls nötig entsprechend anzupassen.

### 2.3 Behältervolumen

Aus den nachstehenden Betrachtungen ergibt sich, unter Annahme einer zukünftigen Integration der Hauptzone Laupen, ein zu erstellendes Reservoirvolumen von 1'500 m<sup>3</sup>.

#### 2.3.1 Brauchwasservolumen

Die Zone Dorf Wald muss gemäss GWP 2017 ohne Integration der Zone Rotwasser (WVG Laupen) im Z2 (2045) eine Brauchwasserreserve von 1'714 m<sup>3</sup> aufweisen. Abzüglich des Reservoirs Gart (BR = 900 m<sup>3</sup>) wären im Reservoir Vorderwald 814 m<sup>3</sup> Brauchwasserreserve zu erstellen.

Für die Hauptzone der WVG Laupen müsste im Reservoir Rotwasser im gleichen Planziel 459 m<sup>3</sup> Brauchwasserreserve vorhanden sein.

Gemäss koordiniertem GWP 2017 ist die Hauptzone Laupen mit der Zone Dorf Wald zusammenzulegen und ab den Reservoirs Vorderwald und Gart zu versorgen. Das Reservoir Rotwasser soll dann ersatzlos aufgehoben werden. Für die Versorgung der zusammengelegten Zone sind im Reservoir Vorderwald 1'450 m<sup>3</sup> Brauchwasserreserve (1'273 m<sup>3</sup> + Sicherheitsreserve und Rundung) vorzusehen.

### 2.3.2 Löschwasservolumen

Im GWP 2017 wurde festgehalten, dass für die Zone Dorf Wald Total 400 m<sup>3</sup> Löschwasserreserve vorzuhalten sind. Im Reservoir Gart sind 100 m<sup>3</sup> Löschwasserreserve über einen Löschbogen ausgeschieden. Zusätzlich kann vom Reservoir Nahren 250 m<sup>3</sup> Löschwasser nachgespiesen werden. Somit wird die notwendige Löschwasserreserve im Reservoir Vorderwald mit 50 m<sup>3</sup> festgelegt.

Alternativ kann die Löschreserve von 100 m<sup>3</sup> über die Steuerung in den beiden Reservoiren Gart und Vorderwald verteilt ausgeschieden werden. Dazu müsste der Löschbogen im Reservoir Gart ausgebaut und eine neue Rückschlagklappe eingebaut werden. Die Bestvariante ist im Zug des Genehmigungsprojekts festzulegen.

### 2.4 Reservoirableitung Zone Dorf Wald

Massgebend für die Dimensionierung der Reservoirableitung ist die Belastung im Löschfall. Um die geforderten Löschdrücke und die maximal zulässigen Wassergeschwindigkeiten einzuhalten, muss die Reservoirableitung mit minimal DN 250 ( $v_{max.}$ : 2.5 m/s) ausgeführt werden. Diese maximale Fließgeschwindigkeit ist auch eingehalten, wenn das einkammrige Reservoir Gart ausser Betrieb (Reinigung, Wartung, Sanierung, o.ä.) ist.

### 2.5 Pumpleitung zum Reservoir Nahren

Im massgebenden Fall muss die installierte Pumpleistung 31.4 m<sup>3</sup>/h (523 l/min) betragen. Eine Pumpe wurde 2019 ersetzt. Diese Pumpe wird übernommen und hat eine Förderleistung von rund 600 l/min. Die Verrohrung ist entsprechend mit DN 125 (Saugseite), resp. DN 100 (Druckseite) auszuführen.

### 2.6 Nachspeisung Löschreserve

Aus dem Reservoir Nahren werden 250 m<sup>3</sup> an die Löschwasserreserve der Zone Dorf Wald angerechnet. Diese Wassermenge muss in 2 h im Reservoir Vorderwald zur Verfügung stehen. Der Löschwasserbezug ab dem Reservoir Nahren beträgt somit rund 2'100 l/min. Die Verrohrung ist mit DN 150 auszuführen. Der Durchflussmesser kann auf DN 125 reduziert werden.

### 2.7 Quellzulauf

Gemäss Angaben im GWP 2017 sind bei den Quellen, die dem Reservoir Vorderwald zugeführt werden, folgende Schüttmengen zu berücksichtigen:

Quellen Oberholz:  $Q_{min./mittel/max.}$ : 41 / 327 / 790 l/min → 59 / 470 / 1'138 m<sup>3</sup>/d

Quellen Elmer:  $Q_{min./mittel/max.}$ : 300 / 400 / 450 l/min → 432 / 576 / 648 m<sup>3</sup>/d

Ab QWPW Hüebli<sup>1</sup>:  $Q_{min./mittel/max.}$ : 109 / 203 / 600 l/min → 157 / 288 / 864 m<sup>3</sup>/d

Total:  $Q_{min./mittel/max.}$ : 450 / 930 / 1'840 l/min → 648 / 1'334 / 2'650 m<sup>3</sup>/d

---

<sup>1</sup> Der Überlauf im QWPW Hüebli ist nicht gemessen. Die Werte basieren auf Schätzungen aufgrund der aufgezeichneten Gesamt-Einlaufmengen ins Reservoir Vorderwald.

Aufgrund der Rohrreibungsverluste auf der rund 1 km langen Leitung zwischen dem Sammelschacht Hinterwald und dem Reservoir Vorderwald ist davon auszugehen, dass via die bestehende Leitung maximal ca. 1'700 l/min zum Reservoir Vorderwald geleitet werden können. Die Aufzeichnungen der Menge des zufließenden Quellwassers bestätigen diese Berechnungen. Wenn mehr Wasser in den Sammelschacht Hinterwald zufließt, als durch die Leitung ins Reservoir Vorderwald abgeführt werden kann, überläuft die Überschussmenge via Überlauf im Sammelschacht.

Die maximale zufließende Quellwassermenge von 1'700 l/min bedingt Leitungen im Schieberhaus von DN 150.

Die Verwurfleitung soll eine Dimension grösser erstellt werden, damit während des Verwurfs sichergestellt ist, dass kein Wasser in die Wasserkammern zuläuft.

## 2.8 Dimensionierung Überlauf

Die Überlaufleitung wird an die mögliche Förderleistung der Pumpen und des zulaufenden Quellwassers angepasst. Es wird davon ausgegangen, dass im massgebenden Fall das Res. Gart ausser Betrieb ist und eine der Pumpen im PW Laufenbach fördert und nicht abstellt. Die maximale Förderung beträgt in diesem Fall rund 2'400 l/min. Dazu wird der maximale Quellzulauf mit 1'700 l/min angenommen, woraus die massgebende Überlaufmenge von 4'100 l/min resultiert.

Diese Menge muss via die Überläufe abgeleitet werden können. Die Überläufe in den Kammern sind mit DN 200 auszuführen nach dem Zusammenschluss der Überläufe im Schieberhaus ist DN 250 vorzusehen.

## 3 Vorprojekt

### 3.1 Reservoir Vorderwald

#### 3.1.1 Standort

Die Fläche nördlich des bestehenden Reservoirs eignet sich ideal für die Erstellung des Ersatzneubaus. Die Parzelle befindet sich nicht im Wald und tangiert keinen Gewässerraum. Zudem ist sie relativ flach geneigt ( $\approx 13^\circ$ ), was verhältnismässig einfache Baugrubenabschlüsse, resp. freie Böschungen zulässt. Auf der Bauparzelle ist während des Baus auch ausreichend Platz für den Kran und die notwendigen Installationsflächen vorhanden. Die Zufahrt direkt ab der Strasse ist ebenfalls praktisch und einfach zu realisieren. Auch die Anschlüsse für die Versorgung der Baustelle mit Strom und Wasser sind alle in der Nähe vorhanden. Die Quellzulaufleitung quert den Baubereich. Die Leitung muss für die Bauzeit umgelegt werden, damit das Quellwasser im alten Reservoir Vorderwald weiter genutzt werden kann. Die Parzelle liegt in der Landwirtschaftszone. Da das geplante Bauvorhaben durch die zwingend gegebene Höhenlage standortgebunden ist, kann davon ausgegangen werden, dass eine Bewilligung erteilt wird.

In der Gefahrenkarte der Naturgefahren ist der Standort als mit keiner Gefährdung verzeichnet. Aus Sicht des Gewässerschutzes liegt er im übrigen Bereich üb.

Mit den Landeigentümern wurden bereits erste Gespräche geführt. Sie stehen einem Neubau am vorgesehenen Standort positiv gegenüber.

### 3.1.2 Landerwerb

Für den vorgesehenen Reservoirstandort wird eine Fläche auf dem Grundstück Kat. Nr. 9036 benötigt. Wir empfehlen die Fläche zu erwerben. Ein Landabtausch der bestehenden Reservoirparzelle Kat. Nr. 1468 (1059 m<sup>2</sup>) ist anzustreben, da die Wasserversorgung dieses Land nach Abschluss der Bauarbeiten nicht mehr benötigt. Der Landerwerb von kleineren Parzellen in der Landwirtschaftszone führte in der Vergangenheit vereinzelt zu langwierigen Absprachen mit dem Amt für Landwirtschaft und Natur ALN. Deshalb empfehlen wir den Landerwerb vor Baubeginn abzuschliessen oder zumindest eine schriftliche Zusicherung des ALN einzuholen.

### 3.1.3 Vorplatz / Zufahrt

Bis auf die Eingangspartie wird das gesamte Reservoir erdüberdeckt sein und ist entsprechend ins Terrain integriert. Vor dem Reservoir ist ein zweckmässiger Wendeplatz und ca. 3 Parkplätze für den Unterhaltungsdienst vorgesehen. Dafür sind in geringem Umfang Stützmauern nötig. Diese sind im Vorprojekt mit Blocksteinen dargestellt, können aber auch in Sichtbeton erstellt werden. Der Vorplatz und die Zufahrt wird mit einem Asphaltbelag, Verbundsteinen oder einer Kiesoberfläche ausgebildet.

Die Zufahrt zum Reservoir führt ab der Hittenbergstrasse am bestehenden Reservoir vorbei. Ein Teil der Zufahrtsstrasse ab der Hittenbergstrasse (Kat. Nr. 7488) ist im Eigentum der Gemeinde Wald und ein Teil (Kat. Nr. 7358) ist im Eigentum der Unterhaltsgenossenschaft. Vor Baubeginn ist mit der Unterhaltsgenossenschaft eine allfällige Beteiligung an den Unterhaltskosten des mitbenutzten Strassenstücks zu klären.

### 3.1.4 Turbinierung Quellwasser

Mit dem zufließenden Quellwasser könnte elektrische Energie erzeugt werden. Mit den bestehenden Druckverhältnissen wäre eine rückwärtslaufende Pumpe möglich. Solche Anlagen müssen auf einen konstanten Durchfluss ausgelegt werden damit sie effizient betrieben werden können. Damit dennoch möglichst viel Quellwasser genutzt werden könnte, müsste die Wassermenge, die den Turbinendurchfluss übersteigt, über einen regulierten Bypass ins Reservoir geleitet werden. Die Regelung müsste den Wasserstand im Sammelschacht Hinterwald konstant halten. Dafür wäre dort eine Wasserstandsmessung zu installieren und in der Steuerung zu ergänzen.

Die Nutzung des Quellwassers zur Energieerzeugung wurde detailliert analysiert. Aufgrund der grossen Leitungsverluste und des geringen Höhenunterschieds zwischen dem Sammelschacht Hinterwald und dem Reservoir Vorderwald ist eine Nutzung des Quellwassers zur Energieerzeugung nicht sinnvoll möglich und wird daher nicht weiter verfolgt.

### 3.1.5 Baugrund

Die Baugrundverhältnisse konnten noch nicht mittels Untersuchungen vor Ort abgeklärt werden. Die geologische Karte zeigt ein weitläufiges Moränengebiet. In der Moräne wäre der Aushub mit den üblichen Maschinen machbar und die Fundation ohne spezielle Massnahmen als Flachfundation ausführbar. Böschungen von Baugruben können in mitteldicht bis dicht gelagerten Moränen 3:2 ausgeführt werden.

Wichtig ist, dass das Moränenmaterial vor Wasserzutritt geschützt wird, d.h. mit Plastikfolie abzudecken ist.

Im Zug der Erarbeitung des Genehmigungsprojekts ist der Baugrund mittels Bagger-schlitzten zu sondieren und durch einen Geologen beurteilen zu lassen.

Weder im Kataster der belasteten Standorte noch im Prüfperimeter für Bodenver-schiebungen ist der geplante Standort verzeichnet.

### 3.1.6 Funktionsbeschreibung / Baubeschrieb

Siehe: - Situationsplan, 9660-111  
- Funktionsschema, 9660-121  
- Allg. Bau- und Armaturenplan, 9660-122

Das Reservoir Vorderwald wird im Schieberhaus zweieinhalbgeschossig ausgebil-det. Der Zugang erfolgt im Erdgeschoss über einen gedeckten Eingang. Im ther-misch isolierten Erdgeschoss ist auf einer Seite die UV-Entkeimungsanlage des Quellzulaufs mit den Zuleitungen in beide Kammern vorgesehen. Der Luftfilter und die Entfeuchtungsanlage sind ebenfalls im EG platziert. Der Anschluss des Luftfil-ters zu den Wasserkammern ist bei der Überlaufleitung vorgesehen. So kann keine Flüssigkeit via Be- und Entlüftungsleitung in die Wasserkammern gelangen. Diese würde direkt in die Entwässerung abfließen.

Auf der anderen Wandseite ist ausreichend Platz für den Schaltschrank vorhanden. Die Kabelanschlüsse an den Schaltschrank können von unten erfolgen.

Im Erdgeschoss sind auch zwei Einblicköffnungen für die visuelle Überwachung der Wasserkammern vorhanden.

An der Decke wird ein einfacher Kranbahnträger mit Laufkatze montiert, um die schweren Armaturen ins Untergeschoss zu transportieren. Ein Haspel wird nicht fix vorgesehen, sondern während der Bauzeit provisorisch montiert. Für den Ein- und Ausbau der Pumpen ist eine Revisionsöffnung direkt über den Pumpen vorgesehen.

Das Untergeschoss wird über einen Treppenabgang erreicht. Beim unteren Zwi-schenpodest befinden sich die Zugänge zu den beiden Wasserkammern. Bei Unter-haltsarbeiten steht dadurch ausreichend Platz für die Ablage der benötigten Geräte zur Verfügung. Es sind keine zusätzlichen Leitern oder Stufen für den Zugang in die Kammern vorhanden. Das Zwischenpodest dient zudem als Entwässerungsschacht. Mit dieser Anordnung wird die Gesamttiefe des Gebäudes reduziert, was eine gerin-gere Aushubmenge zur Folge hat. Im Untergeschoss sind die weiteren Installatio-nen (Zu-/Ableitung mit Wassermesser, Ausgleichsteuerung, Entleerungsleitungen, Quellzulauf mit Wassermessung, Pumpen und Löschwasserrückspeisung) angeord-net. Mit der gewählten Anordnung sind alle Leitungen entlang den Seitenwänden, resp. auf dem UG-Boden montiert. Ein Übersteigen von Leitungen ist nicht notwen-dig.

Die beiden Wasserkammern werden parallel betrieben, wobei das Zulaufwasser oben eingespeist und das Wasser Richtung Verbraucher unten bezogen wird. Eine einwandfreie Umwälzung wird dadurch erreicht.



Das Projekt beinhaltet die folgenden Bauarbeiten und Installationen:

- Rückbau des bestehenden Reservoirs
- Neubau Reservoirs nördlich des bestehenden Reservoirs
- Zugang mit Wandnische als Wetterschutz
- Reservoiranlage mit zwei unabhängigen Wasserkammern mit 850 bzw. 650 m<sup>3</sup>
- Zugang zu den Wasserkammern Drucktüren auf dem Niveau des Kammerbodens
- Lichtinstallationen in den Wasserkammern
- Visuelle Wasserüberwachung durch Einblicköffnungen
- Ausführung der Wasserkammern nach aktuellem Stand der Technik (Beton roh mit wasserabführender Schalungseinlage)
- Einfache, übersichtliche und bedienerfreundliche Schieberhausverrohrung in Edelstahl
- Quellwasserzulauf mit Trübungsüberwachung und UV-Entkeimungsanlage
- Verwurfeinrichtung für das Quellwasser bei zu hoher Trübung
- Quellzulauf in beide Wasserkammern (Umstellbar bei Reinigungsarbeiten)
- Stufenpumpwerk für die Förderung ins Reservoir Nahren
- Probeentnahmestellen für die Qualitätsmessungen
- Luftfilterinstallationen
- Schlosserarbeiten in Edelstahl, einbruchhemmende Eingangstüre
- Absturzsicherungen im Aussenbereich
- Einbau Eintrittsüberwachung mit Alarmierung
- Einbau Raumlufentfeuchtung (Adsorber-Technik) inkl. Radonabführung
- Deckenabdichtung mit Polymer-Bitumenbahnen
- Elektrische Zuleitung
- Elektrische Installationen mit Erdungsanschlüssen
- Keramischer Plattenboden
- Malerarbeiten ohne spezielle Gestaltungsvorgaben
- Graffitienschutz auf Sichtbetonflächen aussen
- Anschluss des Reservoirs an bestehende Schmutzwasser-Kanalisation, resp. an einen Vorfluter im Trennsystem
- Einbindung des Reservoirs in das Datenübertragungs- und Fernwirkssystem
- Überschüttung Reservoir und Geländeanpassung
- Ausgestaltung Zufahrt mit ausreichendem Wendepplatz
- Stützmauer aus Natursteinen oder in Sichtbeton

### 3.1.7 Rückbau altes Reservoir

Das heutige Reservoir wird nach Abschluss des Neubaus zurückgebaut. Von den installierten Anlageteilen wird eine Pumpe übernommen. Die Decken und Wände werden bis auf rund 1 m unter die spätere Geländekante abgebrochen und das Abbruchmaterial dem Recycling zugeführt, resp. entsorgt. Gebäudeteile, welche nach der Geländegestaltung mehr als 1 m überdeckt sind, werden im Boden belassen und die Hangwasserzirkulation sichergestellt. Nach dem Rückbau wird das Gelände in Absprache mit den zukünftigen Bewirtschaftern modelliert, instand gestellt und angesät.

Für Rückbauten in dieser Grösse muss im Kanton Zürich ein Entsorgungskonzept erstellt werden. Dabei wird das Rückbauobjekt auch auf mögliche Schadstoffe untersucht (Asbest, PCB, u.ä.). In der Kostenschätzung ist das Erstellen des Entsorgungskonzepts inkl. Laboranalysen, nicht jedoch spezielle Massnahmen beim Auftreten von Schadstoffen enthalten.

Um die Kostensicherheit zu erhöhen, sollte das Entsorgungskonzept vor dem Erstellen des Genehmigungsprojekts mit Kostenvoranschlag durchgeführt werden.

### 3.2 Leitungsbau (WVG Wald)

Siehe: - Situationsplan, 9660-111

Vom Reservoir ist eine Reservoirableitung DN 250 Richtung Sagenraintobel bis zum bestehenden T-Stück im Weg auf der Parzelle 1451 zu realisieren. Mit der Reservoirableitung wird ein Schutzrohr für die Steuerkabelverbindung mitverlegt.

Die Quellzuleitung führt durch den Baustellenbereich und kann mit geringem Aufwand in der Dimension DN 150 mit dem Neubau zusammengeschlossen werden.

Die Verbindung an die Zone Heferen (Reservoir Nahren) erfolgt mit DN 150 entlang der Zufahrtsstrasse. Der Anschlusspunkt ist beim letzten Schieber vor dem Hydrant 206 vorgesehen.

Der Stromanschluss erfolgt ab dem VK Nr. 145. Mit der Reservoirableitung muss ein Kabelschutzrohr mitverlegt werden bis zur Strassenquerung ca. 70 m unterhalb des Neubaus. Eine Richtofferte für die Anschlusskosten seitens EW Wald liegt vor.

In der näheren Umgebung des vorgesehenen Reservoirstandorts ist keine Regenabwasserleitung (Strassenentwässerung, o.ä.) vorhanden, an welche die Leer- und Überlaufleitung angeschlossen werden kann. Es muss eine neue Leitung zum nächstgelegenen Vorfluter (Vorderwaldbach) erstellt werden. Die Leitungssohle liegt beim Austritt aus dem Überlaufschacht auf ca. 703 m ü.M. damit die Grabentiefe möglichst rasch kleiner wird, muss der erste Teil der Leitung mit geringem Gefälle erstellt werden (ca. 1 %). Entsprechend ist ein Rohr PP 315 einzusetzen, um die max. Überlaufmenge gemäss Abschnitt 2.8 ableiten zu können. Im steileren Bereich unterhalb der Zufahrtsstrasse kann die Dimension auf PP 250 reduziert werden. Die Einleitung in das Gewässer muss den kantonalen Vorschriften entsprechen und es ist eine Bewilligung des AWEL nötig.

Die Schmutzabwasserleitung PP 125 wird mit der Reservoirableitung mitverlegt und im Bereich der Strassenquerung ca. 70 m unterhalb des Neubaus an die bestehende Leitung angeschlossen. Die Leitung ist im Eigentum der Gemeinde Wald. In der vorliegenden Kostenschätzung ist die übliche Anschlussgebühr für Neubauten enthalten. Im Zug der weiteren Projektbearbeitung soll die Gemeinde angefragt werden, ob die Anschlussgebühren reduziert werden, weil im Reservoir nur sehr wenig Schmutzabwasser anfallen wird. Ausserdem ist das Wasser nur leicht verschmutzt (nur Lavabo und Bodenablauf, kein WC).

Zusammengefasst sind die folgenden Werkleitungsarbeiten auszuführen:

- Reservoirableitung Richtung Sagenraintobel DN 250/200 ca. 290 m
- Kabelschutzrohr für die Steuerkabelverbindung ca. 290 m
- Anschluss an Quellzuleitung DN 150 ca. 10 m
- Anschluss an Zone Heferen (Res. Nahren) DN 150 ca. 20 m
- Kabelschutzrohr für den Stromanschluss PE 120/132 ca. 70 m
- Regenabwasserleitung zum Vorderwaldbach PP 315/250 ca. 260 m
- Schmutzabwasserleitung bis bestehende Kanalisation PP 125 ca. 70 m

### **3.2.1 Leitungsbau (WVG Laupen)**

Die Transportleitung der WVG Laupen, die vom QWPW Sagenrain zum Reservoir Rotwasser führt, liegt im Bereich der geplanten Baugrube. Die Leitung muss im Zug der Aushubarbeiten umgelegt werden. Diese Kosten sind im vorliegenden Projekt eingerechnet.

### **3.2.2 Weitere Werke**

Das Interesse an einer koordinierten Ausführung für weitere Werkleitungsbetreiber wurde für die Erarbeitung des Vorprojektes noch nicht abschliessend abgeklärt. Das EW Wald wird voraussichtlich auf einer Teilstrecke des Leitungsbau Kabelschutzrohre mitverlegen. Bei der Weiterbearbeitung des Projekts sind diese Abklärungen detailliert zu treffen und ins Projekt einfließen zu lassen. Es ist aber davon auszugehen, dass die Koordination gering ist und daher keine substantziellen Kostenreduktionen möglich sind.

### **3.2.3 Private Leitungen**

Private Quell- und Jaucheleitungen queren den vorgesehenen Reservoirstandort. Die genaue Lage der Leitungen wurde im Zug des Vorprojekts noch nicht erhoben, jedoch ein geschätzter Betrag für den Ersatz/Reparatur der Leitungen eingerechnet.

## **4 Kostenschätzung**

Für die Ausarbeitung der nachfolgenden Kostenschätzung wurden die zu erwartenden Baukosten aufgrund von Erfahrungswerten von ähnlich ausgeführten Bauobjekten und von marktüblichen Einheitspreisen berechnet.

In den folgenden Kostenbetrachtungen sind alle Baukosten enthalten, welche für den Rückbau des bestehenden Reservoirs, für die Erstellung des neuen Reservoirs Vorderwald und den notwendigen Werkleitungsarbeiten anfallen werden.

In den Baukosten sind die Aufwendungen der Wasserversorgungsgenossenschaft Wald (Leistungen Brunnenmeister und Verwalter, Kapitalkosten, etc.) nicht eingerechnet.

Preisbasis: Januar 2021

Genauigkeit: +/- 20 %

#### 4.1 Neubau Reservoir Vorderwald

Position	CHF	CHF
1.1 Provisorien	16'000	
1.2 Aushub, Hinterfüllung, Umgebung	380'000	
1.3 Baumeisterarbeiten	565'000	
1.4 Abdichtung	20'000	
1.5 Rohrinstallationen, Pumpe	105'000	
1.6 UV-Entkeimungsanlage, Trübungsüberwachung	44'000	
1.7 Sanitärinstallationen	18'000	
1.8 Schlosserarbeiten, Drucktüren	53'000	
1.9 Elektrische Installationen, Licht Wasserkammer	35'000	
1.10 Malerarbeiten	9'000	
1.11 Plattenlegerarbeiten	19'000	
1.12 Luftentfeuchter / Luftfilter	19'000	
1.13 Steuerung- und Überwachungsanlage	170'000	
1.14 Baunebenkosten	36'000	
1.15 Abbrucharbeiten altes Reservoir	38'000	
1.16 Diverses / Unvorhergesehenes	83'000	
1.17 Technische Bearbeitung	280'000	
<b>Total Neubau Reservoir Vorderwald exkl. MWSt.</b>		<b>1'890'000</b>

#### 4.2 Werkleitungsbau Vorderwald

Position	CHF	CHF
<b>2 Werkleitungsbau</b>		
2.1 Umlegung WVG Laupen	33'000	
2.2 Tiefbauarbeiten, KSR und Abwasserleitungen	120'000	
2.3 Rohrlegung Wasser	80'000	
2.4 Ersatz/Reparatur private Leitungen	10'000	
2.5 Entschädigungen	12'000	
2.6 Diverses / Unvorhergesehenes	10'000	
2.7 Technische Bearbeitung	45'000	
<b>Total Werkleitungen, exkl. MWSt.</b>		<b>310'000</b>

### 4.3 Zusammenfassung

<b>Neubau Reservoir Vorderwald und Werkleitungsarbeiten</b>		<b>CHF</b>	<b>CHF</b>
<b>1</b>	<b>Reservoirneubau</b>	<b>1'890'000</b>	
<b>2</b>	<b>Werkleitungsbau</b>	<b>310'000</b>	
<b>Total Neubau Reservoir Vorderwald, exkl. MWSt.</b>			<b>2'200'000</b>

## 5 Weiteres Vorgehen

Das weitere Vorgehen der Planungsphase wird wie folgt vorgeschlagen (kürzeste Realisierung wird angegeben, allfällige Verschiebungen auf spätere Ausführungszeitpunkte sind möglich):

• Diskussion und Genehmigung Vorprojekt / Kostenschätzung	Frühling 2021	WVG Wald
• Aufnahme in Budget 2021-23	Frühling 2021	WVG Wald
• Erstellen Entsorgungskonzept	Frühling 2021	Externes Büro
• Erstellen Baggerschlitze	Frühling 2021	F+K
• Erarbeiten Genehmigungsprojekt mit Kostenvoranschlag	Sommer/Herbst 2021	F+K
• Zustimmung Genehmigungsprojekt	Herbst 2021	WVG Wald
• Kreditgenehmigung	Herbst 2021	WVG Wald
• Eingabe Baugesuch	Herbst 2021	F+K
• Detailprojektierung / Submission	Winter 2021/22	F+K
• Vereinbarung Strassenmitbenützung	Bis Baubeginn	WVG Wald
• Landerwerb	Bis Baubeginn	WVG Wald
• Arbeitsvergaben	Winter 2021/22	WVG Wald
• Spatenstich / Baustart	Frühling 2022	F+K
• Inbetriebnahme	Frühling 2023	F+K
• Abschlussarbeiten / Abrechnung	2023	F+K

Für die Bewilligungserteilung durch den Kanton und die Gemeinde ist mit 4 - 5 Monaten zu rechnen.

## 6 Schlussbemerkung

Wir sind überzeugt, mit dem vorliegenden Vorprojekt die konzeptionellen Überlegungen aus dem Generellen Wasserversorgungsprojekt 2017, dem Koordinierten GWP der Gemeinde Wald sowie weitere Überlegungen und den Bedürfnissen der WVG Wald umgesetzt zu haben.

Die Realisation in unmittelbarer Nähe des heutigen Reservoirs ist ideal zugänglich, was keine zusätzlichen Baukosten für umfangreiche Leitungsbauten und Zufahren generiert.

Wir danken der Bauherrschaft für den spannenden Auftrag und freuen uns auf eine weiterhin gute Zusammenarbeit.

Ingenieurbüro  
**Frei + Krauer AG**

Projektleiter: Lukas Röder

Co-Ingenieur: Romeo Tedaldi