

Gemeinde Würenlingen, Wasserversorgung

Dorfstrasse 13
5303 Würenlingen



Ausbau GWPW "am Hengelweg"

Bauprojekt

Technischer Bericht

7. Februar 2025

Impressum

Auftraggeber:

Gemeinde Würenlingen
Wasserversorgung
Dorfstrasse 13
5303 Würenlingen

Auftragnehmer:

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

Bearbeitung:

Marc Spörri
Dipl. Bauingenieur FH

Inhaltsverzeichnis

1. Ausgangslage / Auftrag	4
2. Grundlagen	4
2.1 Projektspezifische Grundlagen	4
2.2 Gesetze und Normen	4
2.3 Verzeichnis der Abkürzungen	5
3. Bestehende Anlage	5
4. Projektbeschrieb	6
4.1 Auftragsumfang	6
4.1.1 Gebäudesanierung	6
4.1.2 Steuerungsanlagen	6
4.2 Begleitende Untersuchungen	6
4.2.1 Zustandserhebung Brunnen	6
4.2.2 Hydrogeologische Beurteilung für Konzessionserhöhung	6
4.3 Sanierungskonzept	6
4.3.1 Schutzzonen	6
4.3.2 Gebäude Grundwasserpumpwerk inkl. Brunnen	7
4.3.3 HLK	9
4.3.4 Anlagenentwässerung	10
4.3.5 Hydraulische Installationen	11
4.3.6 Analytik (Wasserqualität)	13
4.3.7 EMSR	13
4.4 Notstromversorgung	13
5. Versorgung während Umbau der Anlage	14
6. Bauablauf	15
7. Zusammenfassung	16
8. Weiteres Vorgehen	16

Beilagen:

1. Kostenvoranschlag
2. Hydraulisches Schema bestehende Anlagen
3. Hydraulisches Schema projektierte Anlagen
4. 5303.08.301 Anlageplan Bauprojekt 1:50
5. 5303.08.303 Situation Bauprojekt 1:500 Spülhydrant
6. 5303.08.304 Situation Bauprojekt 1:500 Gebäudeentwässerung
7. 5303.08.305 Etappenplan 1:50 hydraulische Installationen

1. Ausgangslage / Auftrag

Die Generelle Wasserversorgungsplanung vom November 2022 hat beim GWPW Hengelweg auf verschiedene konzeptionelle Punkte rund um die Anlage hingewiesen, die heute nicht mehr optimal sind. Zudem sind die Pumpen an einem Zyklus angelangt, bei dem sie ersetzt oder zumindest revidiert werden müssten.

Da die WV Würenlingen 100 % ihres Bedarfs mit dem Grundwasserpumpwerk "am Hengelweg" abdeckt, ist die Anlage von zentraler Bedeutung für die Gemeinde. Am 9.10.2023 erhielten wir von der Wasserversorgung den Auftrag ein Vorprojekt für die Sanierung des GWPW Hengelweg zu erarbeiten. Dieses Vorprojekt zeigte auf wie die Anlage in konzeptioneller und technisch notwendiger Hinsicht, sowie unter Berücksichtigung neuer regulatorischer Vorgaben ausgebaut werden muss.

Anlässlich der Sitzung vom 29.11.2024 wurden die noch offenen Punkte geklärt und die notwendigen Ausbaumassnahmen für die Erarbeitung des Bauprojekts inkl. Kostenvoranschlag definiert.

Dieses Projekt beinhaltet alle baulich notwendigen Massnahmen.

Nicht eingerechnet sind die Kosten für:

- die mess-, steuer- und regeltechnischen Anlagen inkl. der elektrischen Installationen
- sowie ein Notstromkonzept für den Betrieb der Anlage während lang anhaltender Stromunterbrüche

Diese Projekte werden parallel durch die Firma Kempter Meile erarbeitet.

2. Grundlagen

2.1 Projektspezifische Grundlagen

- Vorprojekt, Ausbau GWPW "am Hengelweg", Waldburger Ingenieure AG, 19.2.2024
- Auftrag der Wasserversorgung Würenlingen vom 9.10.2023
- Generelles Wasserversorgungsprojekt (GWP), Waldburger Ingenieure AG, 2022
- Bericht Trinkwasserversorgungssicherheit Kanton Aargau, Hydrogeologische Grundlagenabklärungen, Jäckli Geologie, Mai 2021
- Schutzzonendokumente für die Grundwasserfassung "am Hengelweg" vom 13.12.2013
- Plan des ausgeführten Bauwerks GWPW "am Hengelweg", Waldburger Ingenieure AG, 27.9.2013
- Hydraulisches Schema der Wasserversorgung Würenlingen, Waldburger Ingenieure AG, 2011
- Leitbild WV Aargau 2005
- Werkleitungsplan Wasser, GeoPro Suisse, 22.2.2022
- Kantonale Feuerwehrgesetzgebung

2.2 Gesetze und Normen

- Einschlägige SVGW-Richtlinien über die Projektierung sowie den Betrieb von Wasserversorgungsanlagen
- Musterreglement, Schutzzonenreglement - Gesamt des Kanton Aargau, Version vom 10.9.2021
- SVGW Branchenbericht der schweizerischen Wasserversorgung «Für eine sichere und nachhaltige Trinkwasserversorgung», 2015

2.3 Verzeichnis der Abkürzungen

GWP	Generelles Wasserversorgungsprojekt
GWPW	Grundwasserpumpwerk
WV	Wasserversorgung
SVGW	Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches
kW	Kilowatt
S1	Schutzzone 1
S2	Schutzzone 2
S3	Schutzzone 3
Q	Förder- oder Wassermenge [l/min.]
FU	Frequenzumrichter
DN	Nennweite
UV	Ultraviolett
DSD	Druckschlagdämpfer
EMSR	Elektro-, Mess-, Steuer- und Regeltechnik
MID	Magnetisch-induktiver Durchflussmesser (siehe auch IDM)
SAK 254	spektraler Absorptionskoeffizient (Messung bei 254nm)
NOK	Nordostschweizerische Kraftwerke
EG	Erdgeschoss
UG	Untergeschoss

3. Bestehende Anlage

Das Grundwasserpumpwerk "am Hengelweg" wurde 1959 westlich von Würenlingen im Gebiet Unterwald erstellt. Das Pumpwerk dient als Wassergewinnungsanlage und liefert 100 % des Trink- und Brauchwassers der Gemeinde Würenlingen. Das Pumpwerkgebäude ist über dem Fassungsbrunnen angeordnet. Strassenseitig vorgelagert ist die Trafostation für das Grundwasserpumpwerk.

Im Grundwasserschacht sind drei Unterwassermotorpumpen installiert, die Wasser in das Versorgungsnetz der Niederzone fördern. Der Grundwasserspiegel liegt in der Regel bei rund 323.50 m ü. M. Die Grundwassernutzungs-Konzession lautet auf eine Entnahmemenge von 5'000 l/min. Die Schutz-zonen sind ausgeschieden und seit 2013 rechtskräftig verfügt.

Tabelle 1 Kenndaten Grundwasserfassung "am Hengelweg"

Kenndaten	Einheit	
Förderleistung der Pumpe:	l/min	4'850 / 4'700 / 1'500 (alternierend)
Motorenleistung:	kW	45 ÷ 132
Förderhöhe (H _{mano}):	m	105 ÷ 120
Wasserspiegel:	m ü. M.	ca. 323.50
Pumpenbaujahr:		2005 ÷ 2013

4. Projektbeschreibung

4.1 Auftragsumfang

4.1.1 Gebäudesanierung

Die im gesamten Gebäude, einschliesslich des Fassungsbrunnens, befindlichen Einrichtungen, mit Ausnahme der Steuerungsanlagen, welche im Projekt der Firma Kempter Meile abgebildet sind; sind im Rahmen des Vor- und Bauprojekts, hinsichtlich der weiteren Verwendung oder dem Ersatz, geprüft worden. Der Handlungsbedarf sowie die entsprechenden Massnahmen werden hier aufgezeigt.

4.1.2 Steuerungsanlagen

Alle im Zusammenhang mit der wasserversorgungstechnischen Steuerung der Anlage notwendigen neuen Einrichtungen werden durch uns definiert und der Firma Kempter Meile zur Projektintegration bekannt gegeben.

4.2 Begleitende Untersuchungen

4.2.1 Zustandserhebung Brunnen

Mittels einer Kamerabefahrung wurde der Zustand des bestehenden Fassungsbrunnens erhoben. Der Zustandsbericht zeigt für den jetzigen Zeitpunkt keinen Handlungsbedarf auf und dient so der geologischen Beurteilung der Leistungsfähigkeit des Filterbrunnens.

4.2.2 Hydrogeologische Beurteilung für Konzessionserhöhung

Die Jäckli Geologie hatte den Auftrag, anhand von ihr vorliegenden Grundwassermodellen Abklärungen zu treffen, was für Auswirkungen auf die Fassung und die Schutzzonen ein Bezug von $Q = 7'500$ l/min hätte.

Gemäss Aussagen der Jäckli Geologie wurde im Jahr 1977 mittels eines Pumpversuchs über einen Zeitraum von 3 Tagen die Menge von ca. 5'300 l/min. gefördert. Der Ruhewasserstand lag dazumal auf 324.64 m ü. M. und die Absenkung des Wasserspiegels betrug ca. 85 cm, wobei sich dieser Beharrungszustand relativ schnell einstellte.

Ausgehend von diesen Kalibrierungsdaten sowie der Annahme einer ca. 10 bis 10.5 m hohen Grundwassermächtigkeit wurde der untergrundspezifische k-Wert definiert und abgeschätzt, wie stark sich der Wasserspiegel bei einer Entnahme von $Q = 7'500$ l/min. absenken würde. Diese Absenkung könnte bis gegen 3.0 m betragen.

Bei aktuellem Ruhewasserstand von ca. 323.70 m ü. M. (gemäss Eintragung im Plan) wäre der Wasserspiegel ca. 6.05 m über dem Boden des Betonschachtes (Beginn des Filterrohres).

Bei einer Absenkung des Grundwasserspiegels bis gegen 3 m würde der Wasserspiegel nur noch ca. 70 cm über dem Ansaugkorb der Pumpen liegen.

Unter der Annahme, dass sich künftig der Ruhewasserstand infolge ausgedehnteren Trockenphasen ohne Niederschläge tendenziell absenkt, besteht die Gefahr, dass die Pumpen Luft ansaugen. Dieses aus hydraulischer Sicht für die Pumpen und das Wassernetz gefährliche Risiko muss verhindert werden. Unter Punkt 4.3.5 Hydraulische Installationen, Abschnitt Pumpen wird auf die möglichen Optionen eingegangen.

4.3 Sanierungskonzept

4.3.1 Schutzzonen

- **S1**

Die engere Schutzzone S1 ist im Gelände markiert. Eine Umzäunung ist nicht notwendig.

- **S2**

Die Schutzzone S2 ist im Gelände nicht markiert und da im Wald, nicht notwendig.

- **S3**

Die Schutzzone S3 ist im Gelände nicht markiert und nicht notwendig

4.3.2 Gebäude Grundwasserpumpwerk inkl. Brunnen

▪ Zufahrt

Die bestehende Anlage liegt ca. 20 m vom bestehenden Hengelweg zurückversetzt im Wald und ist ebenerdig erschlossen (begrünter Kiesvorplatz). Der Freiraum um die Anlage ist grosszügig bemessen und bedarf keiner Anpassung.

▪ Grösse

Die bestehende Anlage ist grosszügig dimensioniert und der vorhandene Arbeitsraum dient der Arbeitssicherheit. Im Untergeschoss ist genügend Raum vorhanden, um die Leitungsführungen ab dem bestehenden Brunnen an die neuen Gegebenheiten anzupassen.

Einzig der Treppenabgang ist an dieser grosszügig geplanten Anlage eher schmal geraten. Der in den Lichtraum ragende Handlauf wird entfernt und durch einen neuen ersetzt. Im UG wird dieser seitlich an der Treppe angeschlagen. Im EG muss dieser Handlauf, für den Ein- und Ausbau des Druckschlagdämpfers, demontierbar ausgeführt werden

Die dem Grundwasserpumpwerk integrierte Trafostation wird im Rahmen dieses Sanierungsprojektes **nicht** untersucht.

▪ Zugang / Eingang

Der Zugang zur Anlage ist mit einem vollflächigen Gittertor vor Vandaleneinflüssen geschützt und wird beibehalten. Die ca. 1.50 m zurückversetzte Eingangstüre ist gross genug für den Transport der sich im Gebäude befindlichen Anlageteile und wird ebenfalls beibehalten.

▪ Dach

Die mittlerweile 65-jährige und mit grosser Wahrscheinlichkeit asbestfaserhaltige Dacheindeckung wird vollflächig ersetzt.

Der Dachstock (Pfetten- und Sparrenlage) ist noch in einem guten Zustand und muss nicht ersetzt werden.

Im Zuge dieser Arbeiten, wird im Dach, für den Pumpenein- und Ausbau eine Öffnung (in Lage über dem Brunnen) aufgesetzt. Diese Abdeckung ist eine in Chromstahl verkleidete, 2-teilige verschliessbare (mit Verschraubung) und wasserdichte Holzabdeckung (Gewicht pro Abdeckung ca. 30 kg).

Beim Pumpenausbau müssen diese Abdeckungen von der Dachseite aus abgehoben werden. Für die Arbeitssicherheit sind 4 Absturzsicherungen mittels Einzelanschlagpunkten, sowie einer Leiterhalterung vorgesehen.

Als neue Dacheindeckung werden wiederum Wellplatten Naturgrau Typ: **Ondapress-57** (asbestfrei) verwendet.

▪ Decke über Kranbahn

Für den Pumpenein- und Ausbau muss ein entsprechend grosses Loch in die Decke geschnitten werden. Mittels Lammellenarmierung an der Unterseite der Decke muss die statische Ertüchtigung wiederhergestellt werden.

▪ Isolation

Eine Isolation besteht nicht. Da es sich um eine technische Anlage der Wasserversorgung handelt und in der Regel nur Kontrollgänge stattfinden, erachten wir eine Isolation des Gebäudes als nicht sinnvoll. Mit den, nach der Sanierung, verbleibenden Heizkörpern sowie der neuen Adsorptions-Entfeuchtungsanlage mit Umluft sind wir der Meinung, dass der Frostschutz innerhalb des Gebäudes so gewährleistet werden kann.

Die neue Dachöffnung wird jedoch isoliert ausgeführt, da die Abgrenzung durch die bestehende Decke fehlt.

Die neue Adsorptions-Entfeuchtungsanlage inkl. Frischluftspülung wird im EG des Gebäudes installiert, wo auch die beiden Rohrabgänge ins Freie führen (Zu- und Abluft). Ab der neuen Anlage führen Verrohrungen ins UG, wo mittels zwei separaten Rohrführungen die notwendige Luftumwälzung gewährleistet wird.

▪ **Glasbausteine und Fenster**

Die Anlage hat nordseitig auf einer Höhe von 2.65 m ab Boden zwei längliche Bänder und südseitig im Bereich des Treppenabgangs ein kurzes Band mit Glasbausteinen. Diese erzeugen eine ansprechende Helligkeit durch Tageslicht und wirken sich auch nicht negativ auf die offene Wasserfläche des Brunnens aus. Trotzdem sind diese Glasbausteinbänder, aus Gründen der Sicherheit bei Wasserversorgungsanlagen, heute nicht mehr zeitgemäss und werden in der Regel entfernt und zugemauert. Das Gleiche wird mit dem ostseitigen Fenster (gleich neben dem Eingang) gemacht. Je nachdem wie stark der bestehende Fensterbank im Mauerwerk verankert ist, verbleibt dieser. Falls dieser leicht entfernt werden kann, wird er ebenfalls abgebrochen.

Die zugemauerten Stellen werden danach in möglichst gleicher Verputzstruktur wie bestehend verputzt.

▪ **Krananlage**

Von Seiten des Brunnenmeisters wurde uns bescheinigt, dass der bestehende Portalkran innerhalb der Anlage funktionstüchtig ist und vorschriftsgerecht betrieben werden kann.

Obwohl für die Pumpenaushebung neu eine Dachöffnung vorgesehen ist, verbleibt dieser Kran in der Anlage.

▪ **Schaltschranknische**

Die bestehende Nische ist mit ca. 4 m Länge und einer Tiefe von ca. 2 m grosszügig dimensioniert, um auch künftig alle notwendigen Schaltschränke platzieren zu können.

▪ **Beleuchtung**

Die Beleuchtung der Anlage ist gut. Es müssen aber mehrere Lampen durch nachleuchtende Notleuchten ersetzt werden (Thema Arbeitssicherheit).

Das neue Beleuchtungskonzept ist Bestandteil des Projekts der Firma Kempter Meile.

▪ **Bodenbeläge**

Der Boden im Erdgeschoss ist mittels Fliesen belegt, welche in einem guten Zustand sind.

Um Untergeschoss wurde der Überzug mit grauer Bodenfarbe gestrichen. Händisch in den Boden gezogene Entwässerungsrinnen sind zweckdienlich und werden belassen.

▪ **Bodenabdeckung in EG**

Die beim Bau der Anlage verwendeten Bohrlochpumpen sind schon lange nicht mehr in Betrieb. Die runden Aussparungen in der Bodenplatte im EG (für das Abteufen der Pumpen und Verrohrungen) wurden mit runden Gussdeckeln versehen. Um diese Deckel herum liess der Brunnenmeister einen ca. 8 cm hohen Rahmen inkl. Deckel erstellen. So wird verhindert, dass, via eine eingeschlagene Scheibe, durch Vandalen in das Gebäude geworfene schädliche Substanzen direkt in den darunterliegenden Brunnen gelangen könnten.

Auf Wunsch des Betreibers wird dieser Deckel beibehalten.

▪ **Brunnen**

Der Brunnen besteht aus einem 34 m tiefen betonierten Vorschacht mit 2.50 m Durchmesser und 25 cm Wandstärke. Daran anschliessend folgt zentrisch das 1 m durchmessende Beton-Filterrohr mit einer Länge von 7 m und einem Schlamm sack von 70 cm Höhe. Gemäss den Untersuchungen im Rahmen des Vorprojektes ist der gesamte Brunnen in einem guten Zustand und es sind keine Sanierungsmassnahmen notwendig.

Die Filterschlitze sind frei und weisen nur selten etwas Sandablagerungen auf. Im unteren Bereich, kurz oberhalb des Sumpfrohrs sind die Sandablagerungen mächtiger. Durch den betonierten Abschluss des Brunnens sind Arbeiten für Regenerierungen und/oder Entfernung der Auflandung nur mit sehr viel Aufwand realisierbar, aber zum jetzigen Zeitpunkt nicht notwendig.

- **Brunnenkopf**

Der Brunnenkopf besteht aus einem betonierten Deckel und schliesst den Brunnen praktisch hermetisch ab. Der Zugang zum Brunnen wird über einen seitlich angeordneten vertikalen Schacht inkl. Leiter ermöglicht. Dieser Zugang ist mit einem begehbaren Deckel versehen.

Die Leiter im Vertikalschacht muss mit einer Einstiegleiter inkl. Einstieghilfe ersetzt werden.

Zusätzlich hat der Brunnenkopf noch ein Sichtfenster, welches auch mit einem begehbaren Deckel versehen ist.

Die Durchführungen der Pumpendruckleitungen stützen sich auf dem betonierten Brunnendeckel ab. Diese gesamte Konstruktion wird belassen, da neu auch wieder 3 Pumpen installiert werden und die Bohrungen durch diesen Deckel übernommen werden können.

- **Maler**

Die Umbauten werden innen, wie auch aussen sichtbare Spuren hinterlassen. Am Schluss wird die Anlage neu gestrichen.

4.3.3 HLK

- **Heizung**

In der Anlage sind diverse Heizkörper angeordnet, welche zentral über ein Panel beim Treppenabgang gesteuert werden. Die Anlagentemperatur ist auf 13°C eingestellt und führt, weil keine Isolation vorhanden ist, dazu, dass die Heizkörper im Winter eine enorme Abstrahlungsleistung haben und die Wände in der Anlage entsprechende Hitzespuren aufweisen.

Die heute installierten elektrischen Röhren- und Rippenkörperheizungen werden entfernt. Die neu zu installierende Entfeuchtungsanlage (siehe unten) hat eine integrierte Elektro-Heizung, um den Entfeuchtungsprozess aufrecht zu erhalten. Diese implizite Heizleistung genügt in der Regel für so ein Bauwerk.

Sollte es sich aber trotzdem zeigen, dass eine oder zwei externe Heizquelle(n) notwendig werden, so werden zu diesem Zweck an zwei Orten 240 VAC-Steckdosen vorgesehen, an denen evtl. notwendige Heizlüfter angeschlossen werden könnten.

- **Lüftung**

Ein Lüftungsventilator ist auf der Westseite der Anlage auf gleicher Höhe wie die bestehenden Glasbausteine in die Aussenwand eingebracht. Dieser wird entfernt und die Öffnung geschlossen.

- **Filteranlage Gebäude**

Im EG ist auf der östlichen Seite ein Zuluftkanal in der Aussenwand gleich neben der Eingangstür eingelassen, der in der Anlage mit einem Filtereinsatz versehen ist. Dieser wird entfernt und die Öffnung geschlossen.

- **Filteranlage Brunnen**

Der Brunnen selber verfügt nicht über eine eigenständige Filteranlage. Bei Bezug von Wasser wird Raumluft, durch den Rahmen beim seitlichen Brunnenabgang, nachgezogen, welche im oberen Stock einen Filter passiert. Der Brunnen wird neu mittels einem separaten Brunnenfilter ausgerüstet, der direkt in den Deckel der bestehenden Brunnenabdeckung aufgesetzt wird. Die Be- und Entlüftung des Brunnens erfolgt wie bis dato über die Raumluft, nur neu über einen separaten Filter. Dieser Filter enthält handelsübliche Filterpatronen (z. Bsp. von der Firma Unifil, Niederlenz).



Bild 1: Brunnenfilter

▪ **Entfeuchtung**

Im UG der Anlage ist ein Kondensations-Entfeuchtungsgerät installiert. Das anfallende und aus der Luft entzogene Wasser wird in den direkt dahinterliegenden offenen kleinen Pumpensumpf geleitet.

Da solche Geräte bei tiefen Temperaturen ineffizient arbeiten, muss die Anlage auf eine übermässig hohe Temperatur geheizt werden, damit das Entfeuchtungsgerät die anfallende Feuchte effizient entfernen kann.

In der Anlage soll eine Entfeuchtungsanlage inkl. Frischluftspülung auf Basis der Adsorbertechnik installiert werden, welche auch bei tiefen Temperaturen die Luft zuverlässig entfeuchtet und diese Luft in der Anlage mittels einer zusätzlichen Verrohrung gleichzeitig verteilt. Auf diese Weise wird auch die Wärme in der Anlage umgewälzt.

Diese Adsorberanlage benötigt, im Gegensatz zu Kondensations-Entfeuchern auch keinen Entwässerungsanschluss.

4.3.4 Anlagenentwässerung

▪ **Schmutzwasser**

In der Anlage besteht keine Schmutzwasserinfrastruktur. Es ist nicht geplant eine neue Pumpleitung bis weit ausserhalb der Anlage in eine bestehende Schmutzwasserkanalisation zu bauen.

Bis dato wurde dieser Umstand vom Amt für Verbraucherschutz nicht beanstandet und wird nicht geändert.

▪ **Sauberwasser**

In der Anlage gibt es im UG zwei kleine offene Pumpensümpfe, welche das anfallende Wasser (von Leitungsdemontagen, den Kondensationsentfeuchern und dem im EG angeordneten Handwaschbecken) in die westlich abgehende bestehende Spülleitung einleiten. Diese Wässer werden etwas ausserhalb der Anlage oberflächlich in der S2 der Versickerung über die belebte Humusschicht zugeführt.

Bis dato wurde dieser Umstand vom Amt für Verbraucherschutz nicht beanstandet, ist aber gemäss Schutzzonen-Verordnung nicht zulässig. Gemäss Artikel 3.15 müssen diese Wässer bis in die Schutzzone S3 geführt und dort einer flächenförmigen oberflächlichen Versickerung über die belebte Humusschicht zugeführt werden.

3.15 Anlagen zur flächenförmigen Versickerung (Versickerungsmulde, humusierte Mulde, über die belebte Bodenschicht) sind, mit Ausnahme von Anlagen zur Versickerung von nicht verschmutztem Dachabwasser, verboten.

Zusammen mit dem Abführen des Dachwassers (siehe unten) muss eine neue Leitung bis ausserhalb der Schutzzone S2 gebaut werden.

▪ **Dachwasser**

Das Dachwasser wird jeweils auf der Ostseite der Anlage mittels Dachwasserabläufen in kleine Schächte geführt und mit Leitungen in den westseitig der Anlage positionierten Aussenschacht geführt, von wo das Wasser in der oben beschriebenen Spülleitung in freiem Gefälle abgeführt wird. Auch Dachwasser muss ausserhalb der Schutzzone S2 einer oberflächlichen Versickerung über eine belebte Humusschicht zugeführt werden.

Im Zuge der Renovierung der Dacheindeckung werden die beiden Dachrinnen sowie die dazu gehörenden Abläufe neu erstellt. Die Abläufe werden neu auf der westlichen Seite angeordnet und das Dachwasser in Rohren in den unten beschriebenen Pumpschacht geleitet.

▪ **Pumpschacht und Pumpleitung**

Das oben beschriebene Dach- und Sauberwasser der Anlage muss mittels Pumpschacht und neuer Pumpleitung bis ausserhalb der Schutzzone S2 geführt werden. Beim Bau der Leitung wird die Vergrösserung der Schutzzone S2 durch die spätere Kapazitätserweiterung berücksichtigt und diese Leitung um ca. 30 m über die heutige Lage der Schutzzone S2 hinaus gezogen (Länge ca. 145 m).

Die Pumpe sowie das Retentionsvolumen des Schachtes sind so dimensioniert, dass ein 15-minütiges Starkregenereignis ($400 \text{ l/s} \cdot \text{ha} \equiv 4 \text{ l/s}$ für vorhandene Dachfläche von ca. 100 m^2) abgeführt werden kann.

Als Schacht dient ein vorgefertigter Pumpschacht mit DN 600 - 1'200 mm und einer Tiefe von 3.00 m.

Die heutige Ableitung wird aber als Notüberlauf beibehalten.

Die neue Leitung wird mittels gesteuerter Spülbohrung und somit einem minimalinvasivem Vorgehen gegenüber dem Wald gebaut. Nur beim Beginn und am Ende der so neu verlegten Leitung muss diese mittels Grabarbeiten definitiv verlegt werden.

4.3.5 Hydraulische Installationen

▪ Pumpen

Das neue Betriebskonzept sieht vor, die bestehenden Pumpen, welche unterschiedliche Förderleistungen aufweisen, durch drei gleich leistungsfähige Pumpen zu ersetzen. Die Konzession lautet auf $Q = 5'000$ l/min. Es werden 3 Pumpen mit je ca. $Q = 2'600$ l/min. verbaut, welche alternierend eingesetzt und so gesteuert werden, dass max. nur 2 Pumpen laufen können, welche zusammen ca. $5'000$ l/min. fördern.

Bei Tagen mit wenig Wasserbedarf reicht die Versorgung mit nur einer Pumpe evtl. aus.

Der Wasserspiegel bewegt sich innerhalb des betonierten Vorschachtes (+/- 5.40 bis 6.00 m über dem Filterrohr) und die Pumpen werden in Betrieb von unten angeströmt.

Wie unter Punkt 4.2.2 bereits erwähnt, zeigt sich anhand der überschlägigen Berechnungen des Geologen, dass sich der Wasserspiegel, bei einer konzessionierten Entnahmemenge von $Q = 7'500$ l/min, bis gegen 3 m gegenüber dem Ruhewasserspiegel absenken kann.

Um sicher zu stellen, dass keine Luft in den Ansaugkorb gelangt, gibt es folgende Optionen:

- Die Pumpen können mit Strömungsmänteln versehen werden, was erhebliche Mehrkosten verursacht
- Die Pumpen können ca. 40 cm tiefer eingebaut und mit einem kompakteren 10", anstatt 8"-Motor (20 cm kürzer) geliefert werden. Dadurch könnte der Ansaugkorb um ca. 60 cm tiefer liegen.
Die Kosten dieser Massnahme wären geringer als mittels Strömungsmänteln

Auf diese Weise würde der tiefste Wasserspiegel bei der Entnahme von $Q = 7'500$ l/min, ca. 1.30 - 1.40 m über dem Ansaugkorb der Pumpen liegen, was auch nach Meinung des Pumpenlieferanten ausreichen soll, um keine Luft anzuziehen. In den Kosten sind Pumpen ohne Strömungsmäntel eingerechnet.

Weil die Pumpen nicht nach einem Verbrauchsregime gefahren werden müssen, sondern linear verwendet werden (Pumpen mit immer ähnlichen Druckverhältnissen und Fördermengen), sollen diese mit Softstartern gestartet werden.

Weil der Betrieb mittels einer Notstromanlage für mindestens eine Pumpe gewährleistet werden soll, sollen Überlegungen hinsichtlich des Betriebs mittels eines Frequenzumformers (FU) für eine der drei Pumpen gemacht werden, da Pumpenstart mittels FU kleinere Notstromaggregate benötigt, als wenn Pumpen mit einem Softstarter (höhere Anlaufströme) gestartet werden sollen.

Der Betrieb einer Pumpe mittels FU treibt die Kosten einerseits für die Pumpe aber vor allem für die Steuerungseinrichtungen in die Höhe. Im Rahmen des Bauprojektes muss untersucht werden, welche Investition wo sinnvoll getätigt wird; in den Pumpen- und Steuerungsteil oder in ein grösseres Notstromaggregat, welches der Gemeinde Würenlingen evtl. andernorts wertvolle Dienste leistet.

Die Projektierung der Notstromlösung wird durch Kempter Meile realisiert.

▪ Steigleitungen

Bei den derzeit installierten Pumpen sind drei verschiedene Rohrdurchmesser verbaut (DN 150, DN 200 und DN 250 mm). Bei den Rohren handelt es sich um verzinkte Flanschen-Stahlrohre.

Obwohl die Steigleitungen in einem guten Zustand sind, sollen diese im Zuge der Pumpenauswechslung ebenfalls ersetzt werden. Anstatt Flansch-Rohre werden heute gängige Schnellkupplungs-Systeme verwendet, welche bei einem Pumpenausbau eine erhebliche Zeiteinsparung bedeuten.

▪ Verrohrungen

Bei den bestehenden Verrohrungen innerhalb der Anlage handelt es sich um beschichtete Stahl- oder Gussrohre. Diese werden komplett durch neue Verrohrungen ersetzt. Bestehende Rohre können nicht wiederverwendet werden, da der Wunsch besteht die neuen Verrohrungen in Chromstahl auszuführen. Eine Chromstahlverrohrung ist nicht viel teurer als eine Verrohrung mit beschichteten Stahlrohren. Zudem bietet die den Vorteil von Anpassungen vor Ort.

Zu der ursprünglich in südlicher Richtung abgehenden Leitung wurde vor ca. 10 Jahren eine zweite östlich aus der Anlage abgehende Leitung gebaut. Dies, um die Versorgungssicherheit zu erhöhen. Dieses Konzept wird beibehalten und ist für den Umbau der Anlage sowie der Aufrechterhaltung der Wasserförderung, während der Umbauarbeiten, äusserst dienlich.

▪ **Armaturen**

Sämtliche Armaturen werden bis auf 1 Schieber, welcher neueren Datums ist, auch ersetzt.

▪ **Spüleleitung**

Die bestehende, westlich abgehende Spüleleitung innerhalb der Anlage wird in der Form für die Spülung des Brunnens nicht mehr verwendet. Die bestehende Leitung führt in einen aussenliegenden Schacht und von dort etwa 40 m westwärts, wo die Leitung oberflächlich in der S2 zu Tage tritt.

Diese Aussenleitung wird nur noch als Notüberlaufleitung des neuen Pumpschachtes (siehe 4.3.4 Anlagenentwässerung, Abschnitt Pumpschacht und Pumpleitung) dienen.



Bild 2: Auslauf bestehende Entwässerungsleitung

Künftig erfolgt die Brunnenspülung über die westwärts in Richtung PSI verlaufende Transportleitung PE de 315, an deren Ende mittels eines Industriehydranten die heutige, wie auch die künftige Entnahmekapazität des Brunnens kontrolliert abgeführt werden kann.

Zu diesem Zweck kann der oben beschriebene ca. 800 m lange Leitungsstrang, dank der doppelten Leitungsführung aus der Anlage, komplett abgeschiebert werden.

Die Wassermengen werden vor Ort der Versickerung zugeführt oder können bei Bedarf mit temporären Leitungen in die Aare abgeleitet werden.

Bei dem für die Bemessung der Brunnenleistung notwendigen Dauerpumpversuch, kann diese Leitung ebenfalls hilfreiche Dienste leisten.

▪ **UV-Anlagen**

In der bestehenden Anlage wurde bis dato noch keine UV-Sicherheitsentkeimung installiert. Von Seiten der Bauherrschaft wird dies neu gefordert und es sollen mindestens 2 Anlagen sein, welche je auf einer der abgehenden Leitungen aus der Anlage angeordnet werden sollen.

Diese Anlagen müssten auf je 5'000 l/min. (der max. zulässigen konzessionierten Menge) ausgelegt werden, da diese Anlagen einen Ausfall der anderen Anlage 1:1 ersetzen müssten. Da aber im Normalbetrieb beide aus der Anlage abgehenden Leitungen in Betrieb sind verteilt sich das Wasser relativ gleichmässig auf beide Stränge. und die beiden UV-Anlagen wären für den Normalbetrieb zu gross dimensioniert.

Die Lösung besteht darin, dass jeder Förderstrang eine separate UV-Anlage erhält und somit auch immer nur diejenigen Anlagen laufen, die tatsächlich benötigt werden. Zudem haben technische Abklärungen mit einem Lieferanten ergeben, dass die Lösung mit 3 einzelnen kleineren Anlagen günstiger ist als die mit 2 grossen Anlagen.

▪ **Druckschlagdämpfung (DSD)**

Bereits im Jahr 2019 wurde von Seiten der WV Würenlingen Abklärungen für den Ersatz des bestehenden Druckwindkessels aus dem Jahr 1968 getroffen. Dieser muss ersetzt werden, da die Technik mit offenem Wasserspiegel gegen die druckhaltende Luft heute an sich nicht mehr zeitgemäss ist. Zudem findet in der zum Druckschlagdämpfer (DSD) zuführenden Wasserleitung kein Austausch des Wassers statt.

Technische Abklärungen sowie bereits im Jahr 2022 durchgeführte Berechnungen haben ergeben, dass eine Anlage für beide abgehenden Stränge ausreicht, beide Stränge jedoch je eine Verbindungsleitung zum DSD benötigen inkl. der heute geforderten Zwangsdurchströmung.

Der Dämpfer wird auf eine Fördermenge von $Q = 5'000$ l/min. ausgelegt. Auch wenn die Anlage zu einem späteren Zeitpunkt auf $Q = 7'500$ l/min. betrieben werden sollte, sind wir der Meinung, dass die Dämpfung zwar nicht mehr optimal, aber immer noch ausreichend gut ist, um dem Sinn der Druckschlagdämpfung gerecht zu werden.

Die Grösse des neuen DSD erlaubt den Transport über die bestehende Treppe ins UG. Dafür muss jedoch das bestehende Geländer abgebrochen und durch ein neues, seitlich an der Treppe angeschlagenes, ersetzt werden. Würde ein Dämpfergehäuse für die Fördermenge von $Q = 7'500$ l/min ausgelegt, so könnte dieser Dämpfer, wegen dessen Grösse, nicht mehr via die bestehende Treppe ins Untergeschoss verschoben werden. Es müsste eine separate Deckenöffnung ausgebrochen werden.

4.3.6 Analytik (Wasserqualität)

In der Anlage werden heute Temperatur und Grundwasserstand laufen überwacht. Da die regelmässig erhobenen Wasserproben keinerlei Grund zu Beanstandungen geben und hygienisch einwandfreies Grundwasser aus dem Schutzareal gefördert wird, wird auf die Beprobung weiterer Messparameter wie:

- Leitfähigkeit
- Trübung
- Nitrat
- SAK 254 (zeigt gelöste organische Stoffe an)
- Sauerstoffgehalt
- etc.

verzichtet.

Bei der Neuverrohrung der Anlage wird aber darauf geachtet, dass dies später ohne grosse Aufwände an der bestehenden Verrohrung ermöglicht werden kann.

4.3.7 EMSR

▪ Elektrische Installationen

Siehe Projekt Kempter Meile

▪ Messtechnische Einrichtungen

Die für den Betrieb der Pumpen notwendigen messtechnischen Einrichtungen werden definiert und der mit dem EMSR-Projekt betrauten Firma Kempter Meile bekanntgegeben.

Es handelt sich dabei um folgende Komponenten:

- Durchflussmesser (MID) DN 150 mm
- Drosselklappen DN 200 mm
- Förderüberwachungen
- Druckwächter
- Drucksonde mit Temperaturmessung im Brunnen

▪ Steuerungsanlagen Dritter

Die Steuerungen der UV-Anlagen müssen in die Anlagensteuerung integriert werden

Siehe Projekt Kempter Meile

▪ Fernsteuerungsanlage / Integration Leitsystem

Siehe Projekt Kempter Meile

4.4 Notstromversorgung

- Konzept
- Standort der Anlage
- Einspeisung

Siehe Projekt Kempter Meile

5. Versorgung während Umbau der Anlage

Der Vertrag über die Lieferung von Trink- und Brauchwasser in Notsituationen regelt die Wasserübergabe zwischen den Versorgungen Würenlingen sowie Untersiggenthal, Döttingen, Villigen und der Nordostschweizerische Kraftwerke AG (heute Axpo Power AG).

In diesem Vertrag ist der Ausfall eines Grundwasserpumpwerks infolge Umbauarbeiten nicht explizit aufgeführt. Wir gehen davon aus, dass im Notfall in partnerschaftlicher Zusammenarbeit Wasser von den benachbarten Versorgungen zur Verfügung gestellt werden kann und auch wird.

Über die genauen Modalitäten wie: Kosten des bezogenen Wassers, oder deren quantitativ ebenbürtigen Rückabgabe nach Beendigung der Sanierungsarbeiten muss noch mit den Nachbarversorgungen verhandelt werden.

Gemäss diesem Vertrag zur Notwasserlieferung ist keine maximale Menge für den Bezug definiert. Einziges Kriterium ist, dass die Vertragspartner die Wassermenge zur Verfügung haben. Auch hat die NOK ein Vorzugsrecht. Welche Mengen die Nachbarversorgungen tatsächlich zur Verfügung haben, um einen Störfall in Würenlingen decken zu können ist ungewiss. Die Versorger sind lediglich dazu verpflichtet, den mittleren Bedarf zur Verfügung zu stellen.

Die Umbauarbeiten werden so organisiert, dass diese in den Wintermonaten mit wenig Verbrauch durchgeführt werden. Zudem, und das zeigt der Bauablauf unter Punkt 6, fallen die Unterbrüche so kurz wie möglich aus.

Tabelle 2: (Tabelle 20 aus GWP Würenlingen (Seite 36)): Bedarfsdeckung im Störfall bis Vollausbau der WV Würenlingen

		Heute		Mittelfristig		Vollausbau	
		Mittel Q _{mittel}	Spitze Q _{max}	Mittel Q _{mittel}	Spitze Q _{max}	Mittel Q _{mittel}	Spitze Q _{max}
Gesamtbedarf WV Würenlingen	m³/d	1'754	3'639	2'686	5'330	3'072	6'102
+ Abgabe an PSI	m ³ /d	131	209	158	252	178	285
+ Abgabe an Villigen	m ³ /d	0	0	0	0	0	0
Durch Grundwasser zu decken	m³/d	1'885	3'848	2'843	5'582	3'250	6'387
Maximale Förderung GWPW "am Hengelweg"	m ³ /d	Ausfall	Ausfall	Ausfall	Ausfall	Ausfall	Ausfall
Reserve / Defizit Wassergewinnung (+ = Reserve, - = Defizit)	m³/d	-1'885	-3'848	-2'843	-5'582	-3'250	-6'387
Fremdbezug	m³/d	1'885	3'848	2'843	5'582	3'250	6'387
Bezug von Untersiggenthal, Döttingen, Villigen, NOK	m ³ /d	1'885	3'848	2'843	5'582	3'250	6'387
Reserve / Defizit Total (+ = Reserve, - = Defizit)	m³/d	0	0	0	0	0	0

Gemäss dieser Tabelle gehen wir davon aus, dass etwa diese Menge pro Tag substituiert werden muss. Dies sollte, wenn man die Leistungsfähigkeit benachbarter Versorgungen betrachtet, kein Problem sein.

Tabelle 3: (Tabelle 21 aus GWP Würenlingen (Seite 36)): Kenndaten der benachbarten Wasserversorgungen

WV	Verbund	Zulauf im freien Gefälle	GWF	GW-Strom	Reserve gemäss Leitbild 2007 oder neueren Berechnungen	
					Q _{mit, 2040}	Q _{max, 2040}
NOK/Döttingen	automatisiert	Ja (Res. 422.0 m ü. M.)	Unterwald	Aare	3'775 m ³ /d	2'412 m ³ /d
Villigen	automatisiert	Ja (Res. 436.0 m ü. M.)	Kummet	Aare	799 m ³ /d	449 m ³ /d
Untersiggenthal	manuell	Ja (Res. 425.26 m ü. M.)	Unterau	Limmat	2'313 m ³ /d	0 m ³ /d

Über welchen Zeitraum und welche Menge Wasser von den benachbarten Versorgungen benötigt wird, werden die genaueren Planungskenntnisse vor der Ausführung der Arbeiten zeigen.

Stand heute gehen wir davon aus, dass die Anlage jeweils nur kurzfristig komplett ausser Betrieb genommen werden muss. In Notfällen und unvorhergesehenen Ereignissen muss die Versorgung von den Nachbarn aber gewährleistet sein. Dieses Notversorgungskonzept muss im Rahmen des Ausführungsprojektes definiert und in allen Details vor Beginn der Arbeiten definitiv ausgearbeitet und von allen Partnern gutgeheissen werden.

6. Bauablauf

Hier wird in erster Linie nur der kritische Teil des Pumpenersatzes sowie der hydraulischen Installationen hinsichtlich der Aufrechterhaltung der Betriebs- und Versorgungssicherheit betrachtet. Die restlichen Arbeiten tangieren den laufenden Betrieb nicht und können problemlos vorher oder nachher durchgeführt werden.

Es ist folgender Bauablauf vorgesehen:

1. Bau des Entleerungshydranten gemäss Beschreibung oben, für die nachfolgenden Inbetriebnahmen der neuen Pumpen
2. Notversorgungskonzept für den evtl. Bezug von Nachbargemeinden def. ausgearbeitet und bewilligt, (mit verbindlicher Terminplanung)
3. Provisorium der Steuerungsanlage für Pumpe P1 einrichten und entfernen der nicht mehr benötigten anderen Steuerungskomponenten
4. Umstellen der Anlage auf Pumpe (P1) durch Schliessen des Schiebers DN 200 mm beim Sammelrohr sowie dem Schieber DN 250 mm beim Abgang aus der Anlage Richtung Süd.
▶ **Versorgung der Gemeinde Würenlingen mit bestehender Pumpe P1**
5. Rückbau der sich ausser Betrieb befindlichen hydraulischen Einrichtungen sowie der Pumpen P2 und P3
6. Einbau neuer Pumpen P2 und P3 inkl. sämtlicher hydraulischer Einrichtungen, der Messtechnik und Verlegen der notwendigen Stromzufuhren für die neuen Pumpen bis zu den neuen Schaltschränken
7. Einbau der neuen Schaltschränke für die Pumpen P1 bis P3
8. Probelauf der Pumpe P2 und Abführen des Wassers beim neu errichteten Entleerungshydranten
▶ **dies kann nur gemacht werden, wenn die Reservoirs voll sind**
9. Dito Pumpe P3
10. Wenn alles IO
▶ **Inbetriebnahme und Versorgung der Gemeinde Würenlingen mit neuen Pumpen P2 und P3**
11. Rückbau der restlichen hydraulischen Einrichtungen sowie der Pumpe P1
12. Einbau neue Pumpe P1 inkl. sämtlicher hydraulischer Einrichtungen, der Messtechnik und Verlegen der notwendigen Stromzufuhr für die neue Pumpe bis zum neuen Schaltschrank
13. Probelauf der Pumpe P1 und Abführen des Wassers beim neu errichteten Entleerungshydranten
14. Wenn alles IO
▶ **Anlage wieder vollständig in Betrieb**

7. Zusammenfassung

Wasserversorgungen sind Lebensmittelproduktions- und Verteilbetriebe, die hohe Ansprüche erfüllen müssen. Mit der Realisierung des vorliegenden Projektes werden folgende Ziele erreicht:

- Ersatz der bestehenden Pumpen inkl. Auslegung auf eine zweckdienliche Bewirtschaftung der Wasserversorgung, durch Installation von drei gleich dimensionierten Pumpen. Durch den parallelen Betrieb von 2 Pumpen wird die max. Konzessionsmenge ausgeschöpft und mittels einer Pumpe, kann der Wasserbedarf in Zeiten mit wenig Verbrauch abgedeckt werden.
- Durch die kleiner dimensionierten Pumpen, kann auch die Auslegung des Notstromaggregates für den Betrieb einer Pumpe entsprechend kleiner und kostengünstiger dimensioniert werden
- Durch den Einbau von 3 einzelnen UV-Sicherheitsentkeimungsanlagen wird die Betriebssicherheit erhöht
- Durch den Ersatz des bestehenden Druckschlagdämpfers wird die offene Wasserfläche gegenüber dem Luftkissen im Behälter aufgehoben und der Wasseraustausch in den neu von beiden Abgängen zuführenden Leitungen ist wegen der Zwangsdurchströmung gewährleistet.
- Durch den Einbau einer Adsorber-Entfeuchtungsanlage inkl. Luftverteilung kann die Raumtemperatur in der Anlage gesenkt werden, aber trotzdem eine den Ansprüchen genügende Luftentfeuchtung gewährleistet werden
- Durch den Bau eines aussenliegenden Pumpschachtes sowie einer neuen Pumpleitung können das Dach- sowie das Anlagenabwasser (Sauberwasser) neu ausserhalb der Schutzzone S2, zonenkonform über eine belebte Waldbodenschicht der Versickerung zugeführt werden.

Mit der Realisierung dieser Sanierungsmassnahmen tätigt die Wasserversorgung Würenlingen einen wichtigen Schritt für eine betriebssichere und wirtschaftliche Wasserversorgung, die auch langfristig den Anforderungen genügt.

8. Weiteres Vorgehen

Nach Bewilligung des Kredites an der Gemeindeversammlung vom 12. Juni 2025, sowie dem Verstreichen der eventuell notwendigen Referendumsfrist ist das weitere Vorgehen wie folgt geplant:

- August 2025: Einreichen des kommunalen und des kantonalen Bau- und Rodungsgesuchs
 - o *Da Leitungsbauten ausserhalb des Gebäudes stattfinden und sich dieses ausserhalb der Bauzone befindet ist dieses Bau- und Rodungsgesuch notwendig*
- Herbst 2025: Submissionen
- Winter 2025/2026: Ausführungsplanungen
- Evtl. März/April 2026: Realisierung

Aarau, 7. Februar 2025

Waldburger Ingenieure AG



Marc Spörri