

Elektrotechnische Ausrüstung
Wasserversorgung Denklingen

Vorentwurf

Aufgestellt: 22. September 2017



Ausführung ©

Für Dr. Blasy & Dr. Overland GmbH & CoKG
Ingenieurbüro Jung & Metzker
Franz-Brunner-Weg 12
82291 Mammendorf

Vorhabensträger:

Gemeinde Denklingen
Hauptstraße 33
86920 Denklingen

Inhaltsverzeichnis:

1	Vorbemerkungen	4
1.1	Grundsätzliches	4
1.2	Vorbemerkungen:	4
2	Projektangaben.	5
2.1	Umfang der Ausführung	5
2.2	Elektrotechnische Ausrüstung	5
2.3	Ausführungszeitraum	5
3	Baubeschreibung	6
3.1	Bestehende Wasserversorgung	6
3.1.1	Übersicht	6
3.1.2	Bauwerke Bestand	6
3.2	Neues Konzept	10
3.2.1	Übersicht	10
3.2.2	Brunnenanlage Stubental (neu)	10
3.2.3	Hochbehälter Dienhausen (neu)	11
3.2.4	Übergabeschacht Schongau (neu)	12
3.2.5	Wasserzählschacht (neu)	13
3.2.6	Druckminderschächte	14
3.3	Verfahrensbeschreibung	14
4	Elektrotechnische Ausrüstung	15
4.1	Energieversorgung	15
4.1.1	Zuständiger Energieversorger	15
4.1.2	Spartenauskunft	15
4.1.3	Leistungsaufnahme	16
4.1.4	Ausführung	16
4.1.5	Netzform	16
4.1.6	Notnetzversorgung	17
4.2	Brunnenanlage	17
4.2.1	Einspeisung & Zählung	17
4.2.2	Verbraucher & Meßstellen	17
4.2.3	Schaltanlage	18
4.2.4	Messungen	18
4.2.5	Licht- und Kraftinstallation	18
4.2.6	Kabelführungssysteme	19
4.2.7	Äußerer Blitzschutz	19
4.2.8	Innerer Blitzschutz	20
4.2.9	Sonstiges	20
4.3	Hochbehälter	21
4.3.1	Einspeisung & Zählung	21
4.3.2	Verbraucher & Meßstellen	21
4.3.3	Schaltanlage	22
4.3.4	Messungen	22
4.3.5	Licht- und Kraftinstallation	22
4.3.6	Kabelführungssysteme	23
4.3.7	Äußerer Blitzschutz	24
4.3.8	Innerer Blitzschutz	24
4.3.9	Sonstiges	25
4.4	Übergabeschacht Schongau	26
4.4.1	Verbraucher- und Messstellen	26

4.4.2	Einspeisung & Zählung	26
4.4.3	Schaltanlage	26
4.4.4	Steuerung	26
4.4.5	Licht- und Kraftinstallation	26
4.4.6	Installation & Potentialausgleich	26
4.5	Wasserzählschacht	27
4.5.1	Einspeisung & Zählung	27
4.5.2	Verbraucher und Meßstellen	27
4.5.3	Schaltanlage	27
4.5.4	Steuerung	27
4.6	Druckminderschacht Denklingen	28
4.6.1	Einspeisung & Zählung	28
4.6.2	Verbraucher und Meßstellen	28
4.6.3	Schaltanlage	28
4.6.4	Steuerung	28
4.6.5	Installation & Potentialausgleich	28
4.7	Druckmessschacht Epfach	29
4.7.1	Einspeisung & Zählung	29
4.7.2	Verbraucher und Meßstellen	29
4.7.3	Schaltanlage	29
4.7.4	Steuerung	29
4.7.5	Installation & Potentialausgleich	29
4.8	Druckminderschacht Dienhausen	30
4.8.1	Einspeisung & Zählung	30
4.8.2	Verbraucher und Meßstellen	30
4.8.3	Schaltanlage	30
4.8.4	Steuerung	30
4.8.5	Installation & Potentialausgleich	30
4.9	Steuerung der Anlage	31
4.9.1	Generelle Vorgaben	31
4.9.2	Brunnensteuerung	31
4.9.3	Hochbehälterbewirtschaftung	31
4.10	Prozeßleittechnik	33
4.10.1	Grundlegend - Bestand	33
4.10.2	Neue Wasserversorgung – Neue Varianten	33
5	Kostenschätzung	33

1 Vorbemerkungen

Hier soll nur das Wesentliche zur Funktion, dem Umfang, dem Ablauf der Arbeiten und der Lage der verschiedenen Bauwerke beschrieben werden. Weitere Details sind aus den folgenden Kapiteln und den Anlageblättern zu entnehmen.

Details zur Ausführung sind den bautechnischen Unterlagen zu entnehmen.

1.1 Grundsätzliches

Bauherr:	Gemeinde Denklingen Hauptstraße 23 86920 Denklingen Tel.: 0 82 43 / 96 01 13 buergermeister@denklingen.de Hr. Brgm. Michael Kießling
Verfahrensplanung:	Ing.-Büro Blasy & Overland Niederlassung Eching Moosstraße 3 82279 Eching am Ammersee Tel.: +49 (0) 8143-997-155 Dieter.rosar@blasy-overland.de Hr. Rosar
Elektroplanung:	Ing.-Büro Jung & Metzker Franz-Brunner-Weg 12 82291 Mammendorf Tel.: +49 (0) 8151 / 27 76 66 Fax: +49 (0) 8151 / 27 76 68# Tom.Metzker@jung-metzker.de Hr. Metzker

1.2 Vorbemerkungen:

Die vorliegende Beschreibung umfasst den Leistungsbereich der Elektrotechnik [E-Technik]. Nicht zu erbringende Leistungen werden mit folgenden Hinweisen beschrieben:

- Bauseits
- Bauherr
- Betreiber
- B-Technik (Bautechnik)
- M-Technik (Maschinentechnik)

Variablen und Platzhalter die mit „XXX“ oder „???“ belegt sind, konnten zum aktuellen Planungsstand noch nicht definitiv festgelegt werden und müssen im Zuge der weiteren Baumaßnahme durch den Auftragnehmer eigenständig mit Bauherrn / Planer / Bauleitung / Betreiber abgestimmt werden.

Die Beschreibung umfasst alle für die E-Technik relevanten Komponenten aus dem derzeit vorhandenen Bestand, und die mit der aktuellen Maßnahme vorgesehenen Umbauten und Erweiterungen.

Die dargestellten Zeichnungen wurden teilweise auf das Format A4 verkleinert, und entsprechen somit nicht mehr dem angegebenen Maßstab. Sofern gewünscht, werden die Originalzeichnungen nachgereicht.

Die Anlagenbeschreibung für die Elektrotechnik entspricht den Anforderungen, die aus dem aktuellem Planungsstand für die Bau-, Verfahrens- und Maschinentechnik resultieren, und ist daher noch nicht abschließend.

Nach Vergabe der entsprechenden Einzelgewerke wird die vorliegende Planung an die tatsächlichen Anforderungen angepasst.

2 Projektangaben.

2.1 Umfang der Ausführung

Durch Ing. Büro Blasy-Overland wurden mehrere Varianten für die Versorgung der Gemeinde Denklingen nebst Ortsteilen Epfach und Dienhausen ausgearbeitet. Es wird nun eine Variante mit dem Neubau eines Hochbehälters und Brunnes bei Dienhausen favorisiert die neben der neuen Zusp eisung von Schongau alle Bereiche versorgt. Entsprechend ist für die Elektrotechnische Ausrüstung angedacht:

2.2 Elektrotechnische Ausrüstung

Brunnenanlage

- Koordination LEW bzgl. Trafo und Einspeisung
- Abgang einer Niederspannungsleitung zu Hochbehälter, Blitzschutz und Energieverteilung.
- Schaltanlage mit EMSR-Technik für Brunnenpumpen und Schieber
- Licht- und Kraftinstallation für Brunnenstube, Luftentfeuchter
- Niveau-, Durchfluss-, Kellerüberflutungsmessung und Strömungswächter.
- Steuerung mit Anschluss an Lichtwellenleiter für interne Kommunikation mit Anschaltung an PLT.
- Zugangskontrolle

Hochbehälteranlage:

- Energieleitung und LWL vom Brunnen zu HB. LWL weiter in Richtung Schongau-Übergabeschacht
- Einspeisung, Blitzschutz und Leistungsverteilung
- Schaltanlage mit EMSR-Technik für HB mit Druckpumpe für Reinigung
- Niveau-, Durchfluss- und Temperaturmessungen
- Licht- und Kraftinstallation Halle, Luftentfeuchter
- Zugangskontrolle

Übergabeschacht & Tiefbehälter Schongau, DMS Epfach

- LWL vom Hochbehälter in Leerrohre einziehen
- Fernwirkunterstation mit Datenkopplung für Anforderung und Messwerte.
- Licht- und Kraftinstallation Schachtbauwerk, Luftentfeuchter
- Zugangskontrolle
- Datenlogger für zweiten Druckminderschacht in Epfach.

Wasserzählschacht:

- Freiluftschrank mit integriert Zählung und Wandfeld.
- Fernwirkunterstation mit Ankopplung zu DSL
- 3 Durchflussmessungen, Druckmessung und Kellerüberflutung
- Licht- und Kraftinstallation Schachtbauwerk, Luftentfeuchter
- Zugangskontrolle

Druckminderschächte Denklingen, Dienhausen

- Druckmessung und Kellerüberflutung
- Licht- und Kraftinstallation Schachtbauwerk, Luftentfeuchter
- Zugangskontrolle

Übergreifend.

- Rangierung aller Daten zu Prozeßleitstation.
- Ggf. Ausrüstung eigener PLT
- Ggf. Ausstattung Büro bei Hochbehälter mit Licht-,Kraft- und Dateninstallation.

2.3 Ausführungszeitraum

Die Ausschreibung soll bis Ende 2017 durchgeführt werden – die Maßnahme in 2018 abgeschlossen werden.

3 Baubeschreibung

3.1 Bestehende Wasserversorgung

3.1.1 Übersicht



Abbildung: Übersicht der derzeitigen Wasserversorgung Dienhausen-Denklingen-Epfach

Wie zu erkennen ist – sind hier die Versorgungsgebiete Dienhausen und Denklingen/Epfach getrennt. Beide Gebiete verfügen über je einen Brunnen und einen Hochbehälter.

3.1.2 Bauwerke Bestand

3.1.2.1 Brunnen Denklingen

Folgende Ausrüstung:

Aggregate:

Brunnenpumpe

Schieber mit Elektroantrieb

Messstellen:

Niveaumessung Brunnenpegel

Durchflussmessung per Wasserzähler (nicht Stand der Technik – ungenau)

Schaltanlage:

Ordentlich – auch wenn Protokolliergeräte veraltet.



Brunnen Denklingen – Ansicht.



Brunnen Denklingen – Schrankansicht – Brunnenkopf mit Verrohrung.

3.1.2.2 Hochbehälter Denklingen



Hochbehälter Denklingen – Ansicht.



Hochbehälter Denklingen – Schrankansicht – Brunnenkopf mit Verrohrung.

Folgende Ausrüstung:

Aggregate:

2 Hauptpumpen (Grundfoss)

Schieber mit Elektroantrieb

Messstellen:

Niveaumessung Kammer Spiegel

Durchflussmessung per MID für Zu- Ablauf und Hochzone

Druckmessung - Druckschaltuhren

Schaltanlage:

Ordentlich.

3.1.2.3 Brunnen Dienhausen



Brunnen Dienhausen – Schrankansicht und Verrohrung.



Hochbehälter Dienhausen – Ansicht.

Folgende Ausrüstung:

Aggregate:

1 Brunnenpumpe

Messstellen:

Niveaumessung fehlt

Durchflussmessung per Wasserzähler - ungenau

Schaltanlage:

Ordentlich.

3.1.2.4 Hochbehälter Dienhausen



Hochbehälter Denklingen – Schrankansicht – Brunnenkopf mit Verrohrung.

Folgende Ausrüstung:

Aggregate:

Keine Aggregate

Messstellen:

Niveaumessung Kammerspiegel

Schaltanlage:

Im Brunnen eingesetzt.

3.2 Neues Konzept

3.2.1 Übersicht

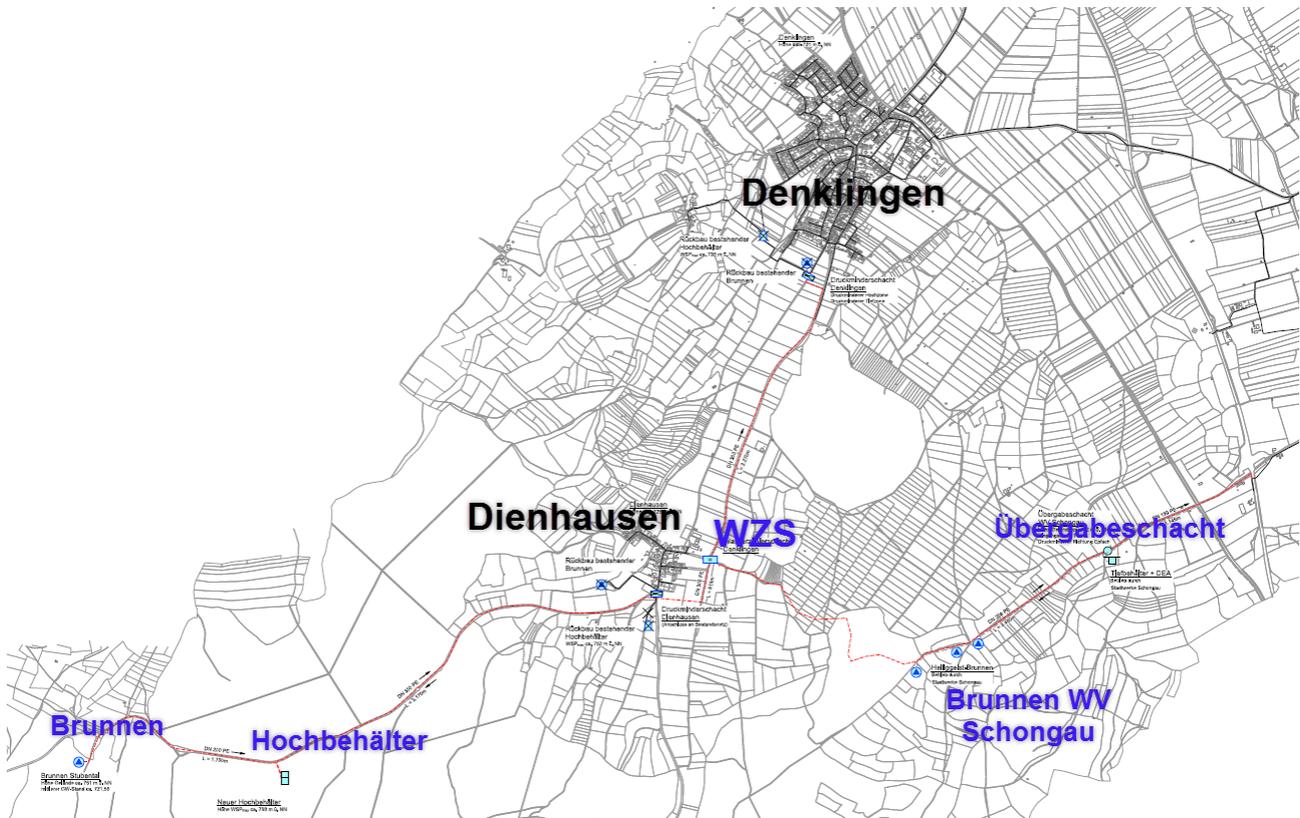


Abbildung: Übersichtplan der neuen Wasserversorgung.

Auf Grund einer Studie durch IB B&O sind bei Bau eines neuen Hochbehälters und des Brunnens die Druckverhältnisse ausreichend um das gesamte Gebiet zu versorgen – ohne weitere Druckerhöhungsanlagen. Im Gegenteil – es müssen teilweise Druckminderschächte gesetzt werden. Der Vordruck aus der Wasserversorgung Schongau ist ausreichend um den Hochbehälter zu befüllen. Weitere Details vergleiche Ausarbeitung IB Blasy & Overland.

Mit diesem Konzept können alle bestehenden Anlagen aufgelassen und zurück gebaut werden (hier mit Kreuzen versehen).

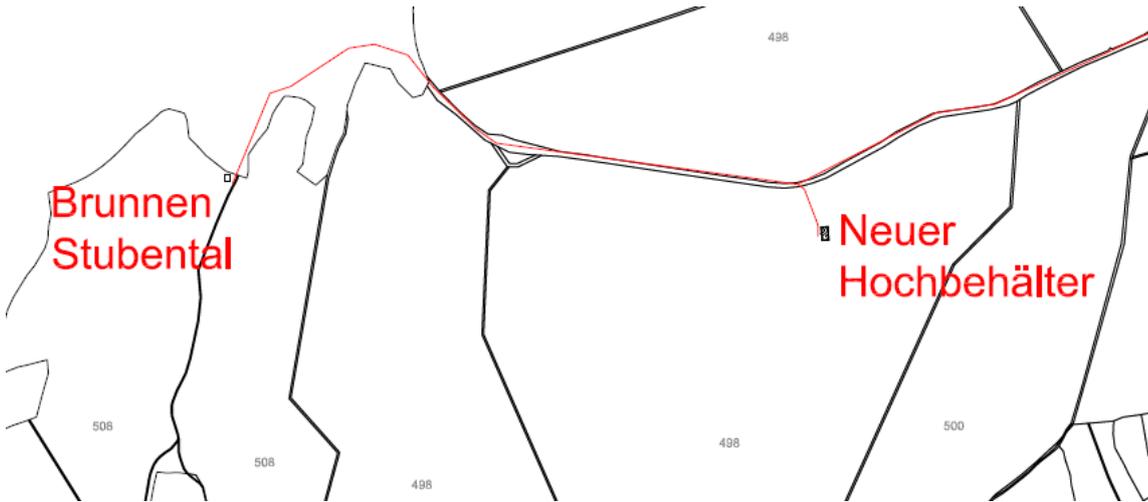
3.2.2 Brunnenanlage Stubental (neu)

Die Versorgung ist mit folgenden Eckdaten angedacht:

Förderhöhe Brunne:	75 – 85 m
Fördermenge:	Q=20 l/s maximal, Regelbetrieb voraussichtlich 12 bis 16 l/s
Grundwasserspiegel	722 müNN, schwankt zwischen 718 und 727 müNN
Gelände Brunnen	ca. 750 müNN
Hochbehälter auf	ca. 785 müNN
Übergabeschacht	ca. 712 müNN

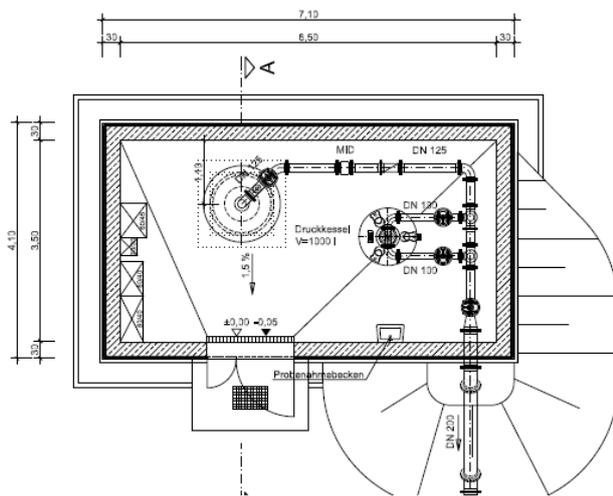
➔ Daraus resultiert wahrscheinlich eine Motorleistung von ca. 27 kW

Für die Brunnenstube bestehen verschiedene Ausbaumöglichkeiten – angesetzt wird vorerst die Variante mit unterirdischem Maschinenhaus und aufgesetztem Häuschen mit Treppenabgang und Elektrotechnik. Zu achten ist bei dieser Variante auf die Lüftung des Aufbaus, der vom Untergeschoss entkoppelt sein muss, da ansonsten permanent ein Luftaustausch (Frischlufzufuhr über das Lüftungsrohr) stattfindet – der entweder die Überdimensionierung des Luftentfeuchters oder einen hohen Schwitzwasseranfall mit sich führt.



Lageplan Brunnen und Hochbehälter mit Flurnummern – westlich von Dienhausen.

Grundriss - Erdgeschoss



Schnitt A - A

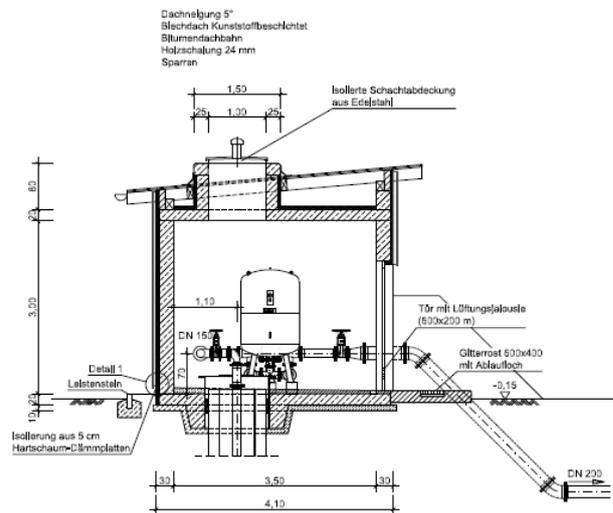


Abbildung: Brunnenhäuschen – Kellergeschoss Aufsicht

3.2.3 Hochbehälter Dienhausen (neu)

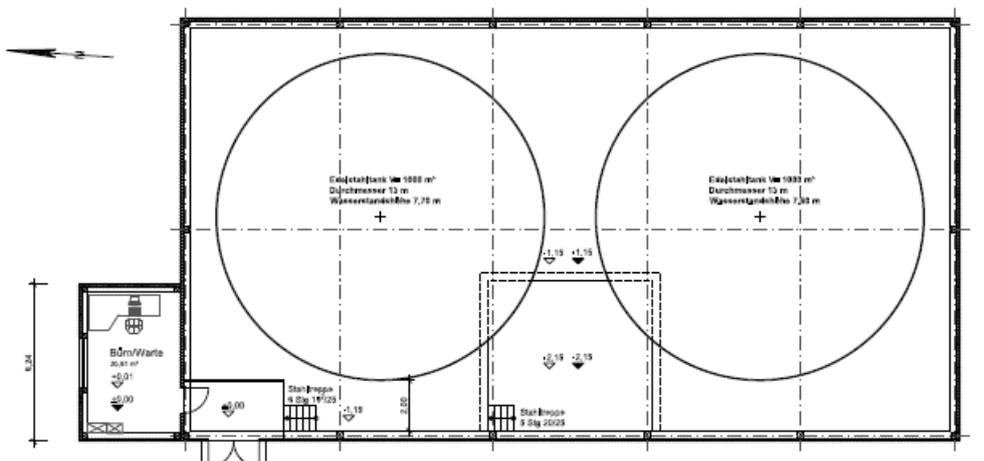


Abbildung: Aufsicht Hochbehälter mit Anbau für Büro.

Auch für den Ausbau der Hochbehälter bestehen verschiedene Möglichkeiten. Vorgeschlagen wird der Bau einer Halle mit integrierten Edelstahlbehältern. Diese Aufbauweise hat sich in den letzten Jahren zunehmend

durchgesetzt, da die Folgekosten bzgl. Beschichtung etc. verringert werden können und die Reinigung selbst automatisch erfolgt.

Das Fassungsvermögen beträgt voraussichtlich 2 x 1000m³.

Ggf. wird an den Hochbehälter ein kleiner Verwaltungsteil (Büro & Schaltwarte) angebaut.

3.2.4 Übergabeschacht Schongau (neu)

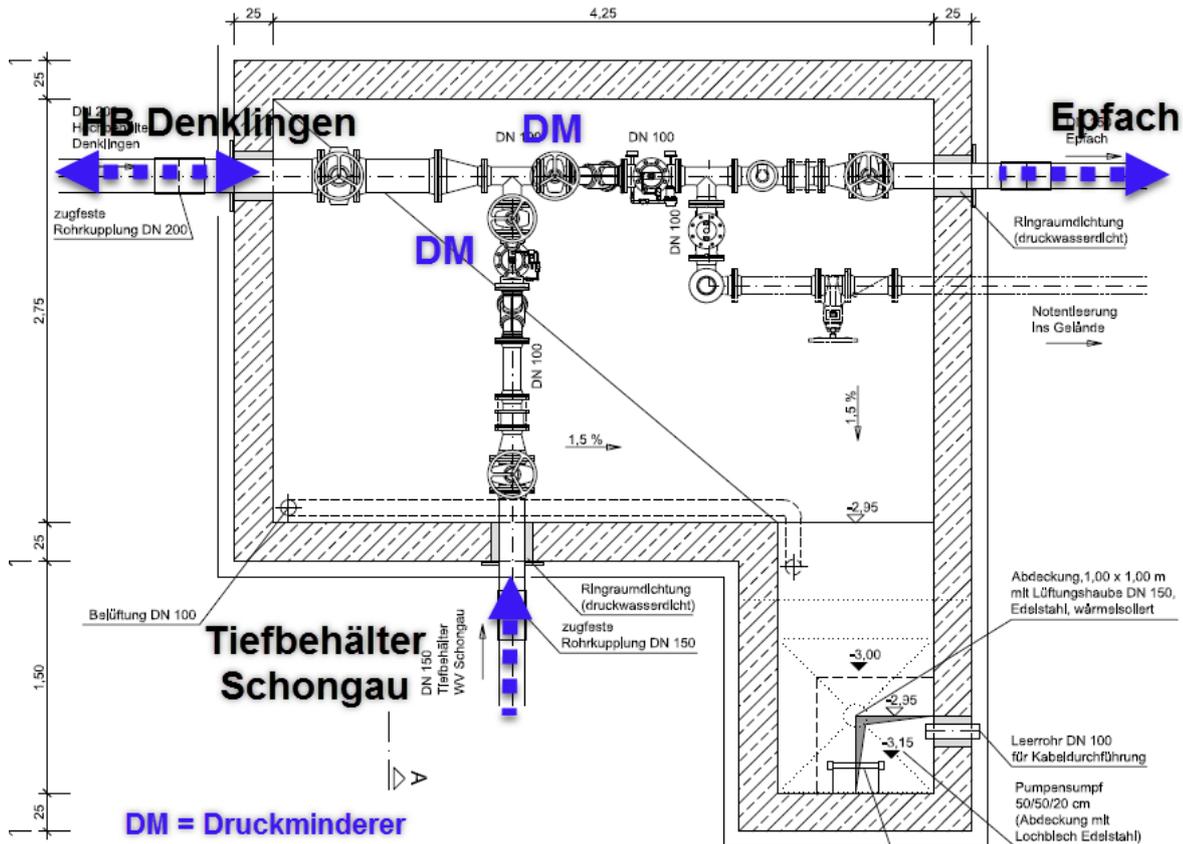


Abbildung: Übergabeschacht Schongau mit Druckminderungen.

Der Übergabeschacht wird ca. 20m neben den neuen Tiefbehälter der WV Schongau mit weiteren Brunnen gebaut. Angedacht ist eine Abnahme bis zu 20 l/s. Die Mengenregulierung erfolgt durch ein Hawle-Ventil mit 24VDC-Magnetventil.



3.2.5 Wasserzählschacht (neu)

Dieser liegt an der Abzweigung bei Dienhausen in Richtung Denklingen bzw. ÜS Schongau.

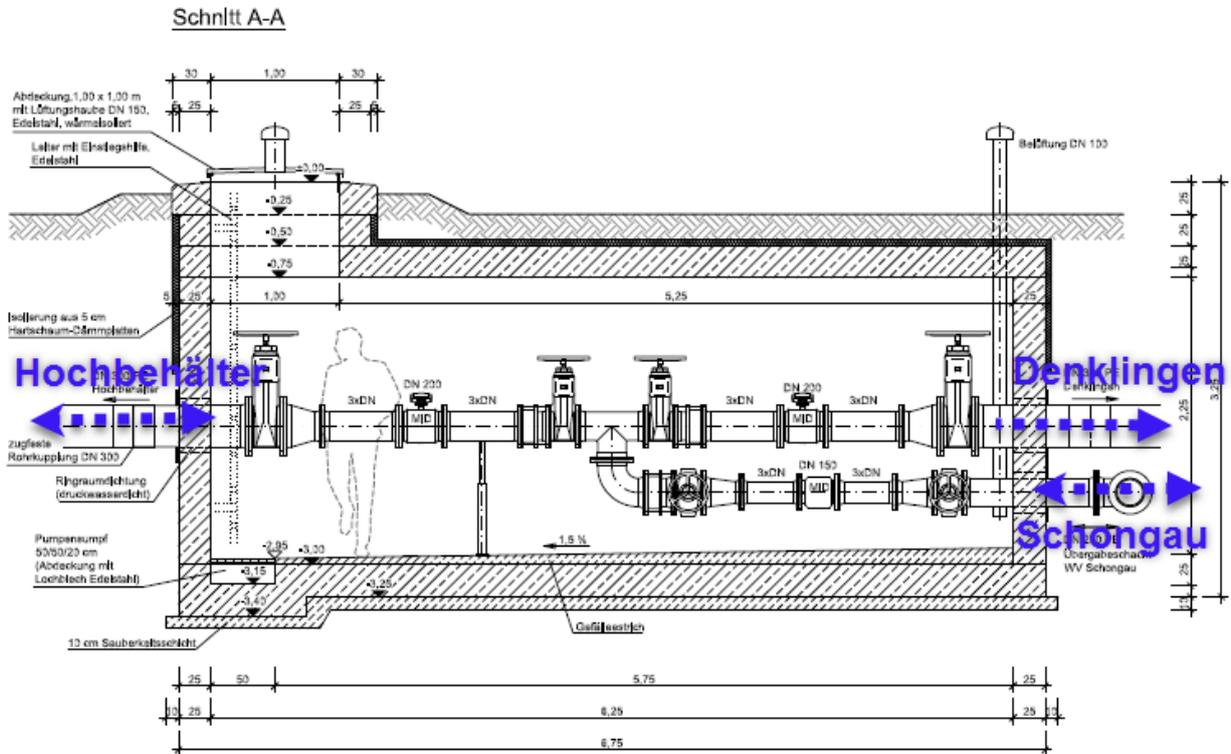
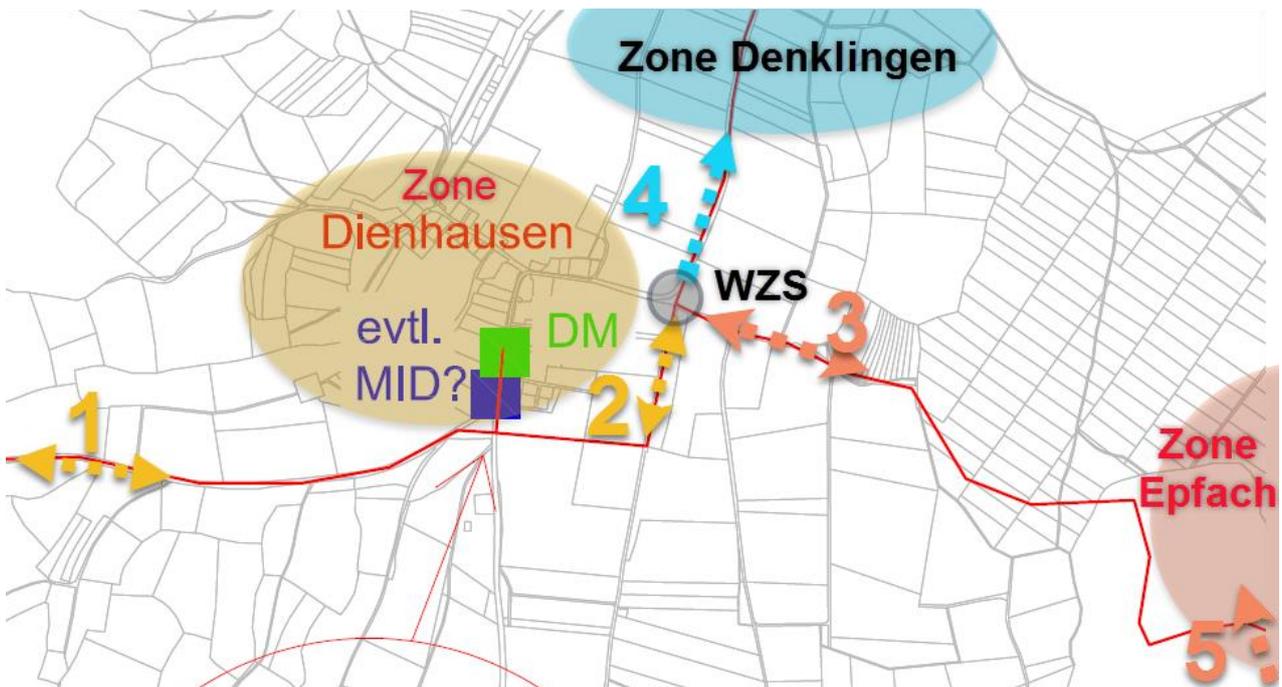


Abbildung: Aufbau Wasserzählschacht-Schnitt

Dieser Schacht wird mit 3 Wasserzählern bzw. MID's ausgerüstet. Zudem kann an dieser Stelle die DSL-Anbindung erfolgen.



Darstellung: Zonenaufteilung durch Setzen eines Wasserzählschachtes

Die Zonentrennung ist für viele Wasserversorger ein sehr wichtiges Werkzeug zur Erkennung und Ortung von Wasserrohrbrüchen bzw. Verbraucherverhalten.

Hier wird über die Prozeßleittechnik (PLT) die einzelnen Werte subtrahiert bzw. addiert.

⇒ In diesem Falle:

- Zone Dienhausen: Differenz Durchfluss von Messung (2) und (1)=Hochbehälter
- Zone Denklingen: Durchfluss Abgang von Messung (4)
- Zone Epfach: Differenz Durchfluss von Messung (3)=WZS) und (5)=Übergabeschacht

3.2.6 Druckminderschächte

Die Ortsteile Dienhausen, Denklingen und Epfach sollten Druckminderer erhalten, um Schäden an Leitungen und Hausanschlüssen zu vermeiden. Druckminderer sollten überwacht werden, da bei Fehlfunktion Schäden entstehen können.

Der Druckminderer für Dienhausen liegt auf der südlichen Seite von Dienhausen – Kreuzung derzeitige Wasserleitung vom Hochbehälter. Hier bietet es sich an, einen Drucksensor (4-20mA) zu setzen, der vom Wasserzählschacht aus versorgt wird. Die Leitung (A2YStY 4x2x0,8mm²) kann mit dem Lichtwellenleiter in das Leerrohr eingeblasen werden. Zusätzlich wird eine Stromleitung (NYY-J-5x10mm²) verlegt für die Versorgung von Licht- und Kraft.

Der Druckminderer für Denklingen wird kurz vor Denklingen selbst aufgebaut. Hier kann entweder die Stromversorgung über den aufgelassenen Brunnen oder eine gesonderte Zähleranschluss säule erfolgen. Es bietet sich an den Nachdruck zur Tiefzone – wie auch die Durchflüsse zur Tief- und Hochzone zu messen.

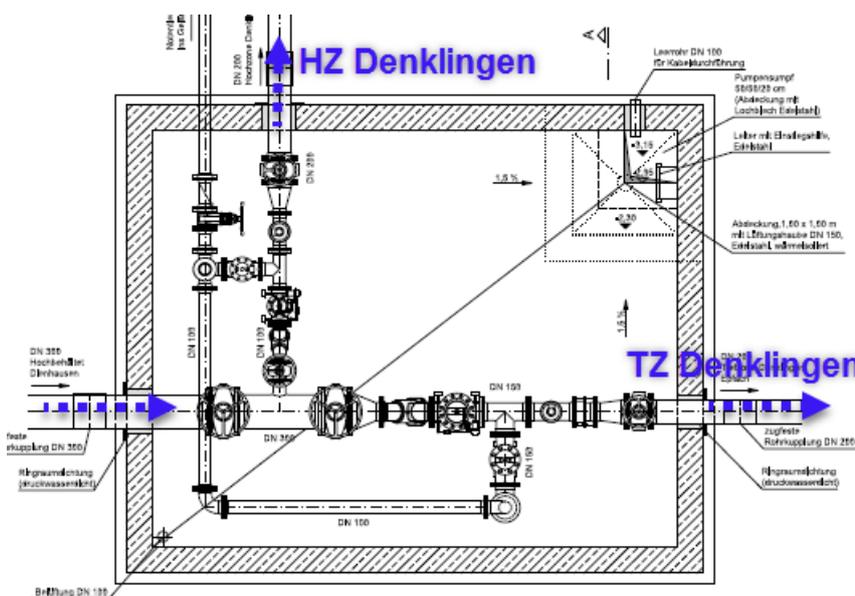


Abbildung: Druckminderschacht Denklingen.

Der Druckminderer für Epfach wird im neuem Übergabeschacht Schongau integriert. Damit ist die Übertragung von Nachdruck und Durchfluss wie auch Kellerüberflutung und Zugangsschutz über die Fernwirkunterstation im Tiefbehälter zu lösen.

3.3 Verfahrensbeschreibung

Die Wasserversorgung Denklingen stützt sich damit in Zukunft auf die Brunnenförderung mit 12-16l/s (max. 20 l/s) und der Abnahme aus der WV Schongau.

Die Eckdaten der Abnahme sind genau festgelegt und müssen von der Steuerung umgesetzt werden.

Es ist lediglich eine jährliche Mindestabnahme von 40.000m³ vereinbart worden (täglich ca. 110 m³).

Ein Lichtwellenleiter wird in ein mit der Wasserrohrleitung mitverlegtes Leerrohr eingezogen. Dies erlaubt letztendlich die gezielte Ansteuerung von Brunnen und Übergabeschacht über das Hochbehälterniveau.

4 Elektrotechnische Ausrüstung

4.1 Energieversorgung

4.1.1 Zuständiger Energieversorger

LEW Verteilnetz GmbH (LVN)
Netzführung Süd
Bahnhofstr. 13
86807 Buchloe

T intern 78-358
T extern +49-8241-5002-358
F extern +49-8241-5002-330

<mailto:roland.philipp@lew-verteilnetz.de>
www.lew-verteilnetz.de

4.1.2 Spartenauskunft

Brunnen wie Hochbehälter liegen außerhalb der naheliegenden Ortschaften.

Angesichts der Entfernung von ca. 2000m zu Dienhausen wäre der Anschluss von der westlichen Seite über den Ortsteil Stocken – Mäher naheliegend.

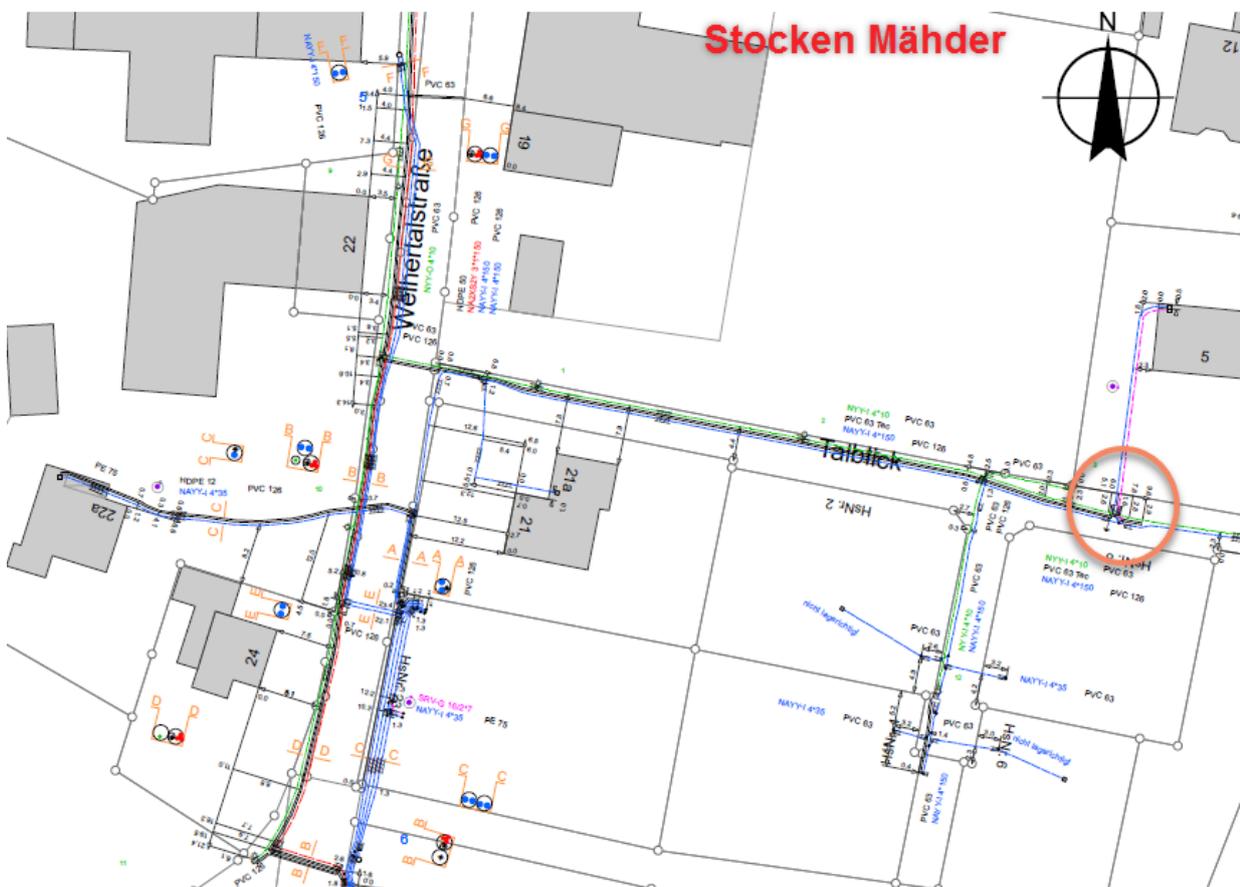


Abbildung: Auszug Sparten LEW – Stocken - Mäher

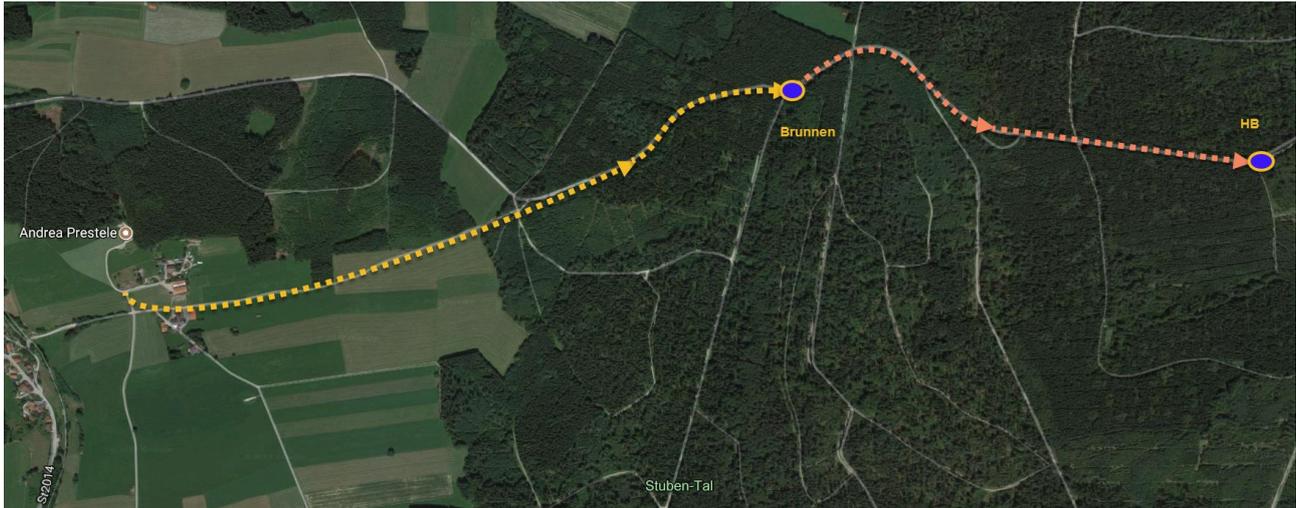


Abbildung: Leitungsverlegung Mittelspannung (gelb) → Niederspannung (rot)

4.1.3 Leistungsaufnahme

Die Leistungsaufnahme der Gesamt-Anlage entspricht:

Brunnenanlage:

Brunnenpumpe: ca. 27 kW
Schieber : ca. 1,1 kW
Licht/Kraft/Steuerung: ca. 1,0 kW

Hochbehälter:

Reinigungspumpe: ca. 11 kW
Schieber : ca. 1,1 kW
Licht/Kraft/Steuerung: ca. 1,0 kW

- ⇒ Gesamtleistung ca. 43,0 kW = ca. 80 Amp.
- ⇒ Dies bedingt einer Vorsicherung von ca. 100 Ampere
- ⇒ Dies bedingt einer Wandlermessung beim Trafo oder als Freiluftsäule

In beiden Fällen -also Zählung integriert in Kompakt-Trafostation oder Wandlerfreiluftschrank muss ein weiterer Verteilerkasten mit Abgängen für Brunnen und Hochbehälter. Zudem muss in diesem Verteilerkasten die Querschnittsaufweitung für die Zuleitung zum Hochbehälter integriert werden.

4.1.4 Ausführung

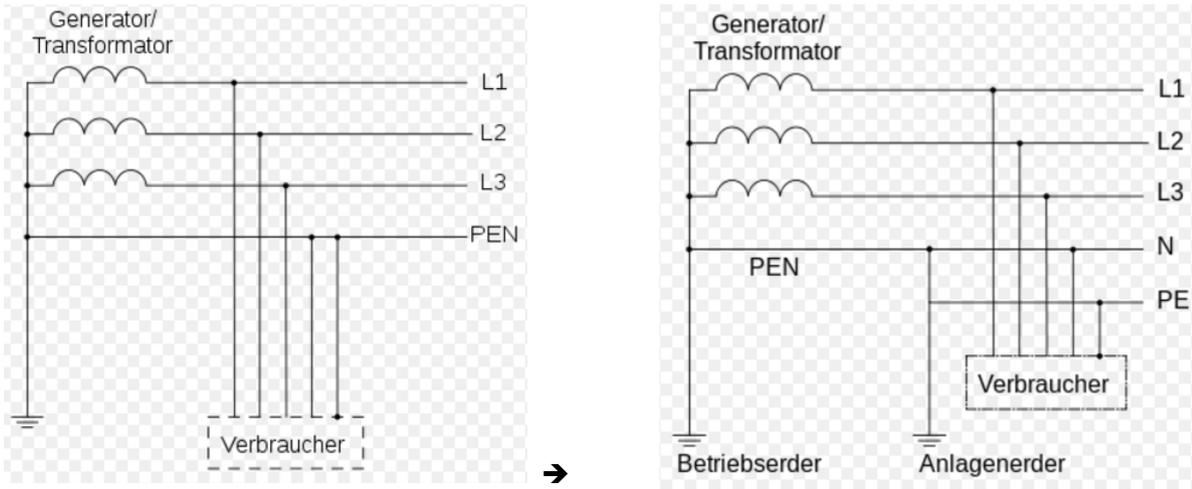
Für die Ausführung muss vorab berücksichtigt werden:

- a) Anmeldung durch Ing.-Büro bzw. Elektrofachfirma
- b) Beauftragung des Angebotes ca. 3-6 Monate vor der Ausführung.
- c) Koordination bzgl. ausgewiesener Fläche für Aufstellung Transformator.
- d) Leerrohrverlegung bzw. Grabarbeiten Niederspannungsleitungen und Verteilerfeldaufstellung

4.1.5 Netzform

Lt. Auskunft der LEW wird TN-C Netz vorgegeben!

In den Verteilungen wird damit ein TN-C-S-Netz vorgesehen = Standardverdrahtung mit 5 Adern – PE und N getrennt. Dies gilt auch für die Verbindungsleitung zum Hochbehälter.



4.1.6 Notnetzversorgung

Eine Notnetzversorgung ist nicht geplant, da der Notverbund mit der WV Schongau ausreichend dimensioniert ist, um bei längerem Stromausfall die Versorgungssicherheit gewährleisten zu können. Anbieten würde sich allerdings eine Notstromspeisung an der Verteilersäule vor der Brunnenanlage mit Leistungsumschalter Netz-Null-Not und einer 63 Ampere CEE-Steckdose. Damit könnte ein fahrbares Aggregat aufgeschaltet werden.

4.2 Brunnenanlage

4.2.1 Einspeisung & Zählung

Die Zählung erfolgt über die Wandlermessung beim Trafo. In einem Verteilerfeld (Freiluftschrank) erfolgt die Verteilung auf Brunnen und Hochbehälter.

Der Schaltschrank der Brunnenanlage wird Blitzschutz und Leistungszählung (Schrankfront mit Leistungsimpulsen für Auswertung über SPS-PLT) ausgerüstet.

4.2.2 Verbraucher & Meßstellen

Nr.	Bezeichnung		NSHV-neu	Phenn	INenn	Nei	Alt
BR	Brunnen						
BR.AP01	BR1 - Brunnenpumpe neu		NSHV-BR			400	
BR.AA01	BR1 - Elektroschieber	AUMA M1	NSHV-BR	1,0	1,9	400	MSS
BR1	BR1 - Luftentfeuchter		NSHV-BR	0,5		230	LSS
BR1.AP2	BR1 - Kellerentwässerungssp.		NSHV-BR			230	MSS

Nr.	Bezeichnung	Meßprinzip	Größe	Meßeinheit	Meßbereich
BR	Brunnen				
BR.DF01	BR- Durchfluss			1/0-Imp.	1 = 1m3
BR.CF01	BR- Durchfluss	MID-Krone	DN250	l/s / m3	0 - 5 l/s
BR.DF02	BR- Strömung			1/0	1 = Strömung
BR.DE01	BR-Stellung Schieber				Auf/Zu/Strg
BR.CL01	BR- Pegel Brunnen	EH Waterpilot FMX165		mWs	0 - x meter
	Alarmanlage - Sensoren			1/0	

4.2.3 Schaltanlage

Die Schaltanlage besteht aus zwei Schaltfeldern, die auf einen bauseits gefertigten Sockel aufgesetzt werden.

Innert dieses Sockels werden 2 Kabelschutzrohre vom außen liegendem Kabelzugschacht eingelegt. Ein Potentialausgleichspunkt wird ebenfalls im Sockelbereich geplant.

Als Standard für den Schaltschrank der Brunnenanlage wurde vereinbart:

Hersteller/Typ: Rittal V2A
Größe: 800 x 400 x 1800 mm (BxTxH)
Material: Edelstahl

Höhe der Schranktüreinbauten (ohne Sockel)

- Bedienpanel, Analysegerät, 160cm OKFFB → ca. 1380mm Mitte
- Amperemeter ca. 1130mm Mitte
- Schalter ca. 1000mm Mitte
- Hauptschalter (Netz-Null) ca. 800-900mm Mitte

Feld 1 - 800 mm Einspeisung, Leistungsumschaltung Null-0-Netz, Steuertrafo, Schaltung Schieber, Abgang Brunnen 2 und Brunnen 3, Vorbereitung UV-Anlage
Blitzschutz
Feld 2: 800 mm MSR-Technik, Fernwirktechnik, Datenleitungen

Schaltanlage – Feld 1

- Netz- 0-Umschaltung mit Handbetrieb
- Blitzschutz und Leistungsabgänge
- Spannungsüberwachung Netz und Notnetz
- Energieanalysegerät
- Vorbereitung für Nachrüstung UV-Anlage
- Abgang Brunnen 2 & 3
- Schaltung Schieber

Schaltanlage – Feld 2

- Ladegerät
- Fernwirktechnik mit Schnittstelle LWL Brunnen 2/3
- Auswertung Messungen.

Steuerung

- Vorgeschlagen wird eine Siemens S7 1200-SPS
- 12“ Bedienpanel mit Darstellung der gesamten Wasserversorgung
- Abhängig ist die Auswahl von der eingesetzten PLT-Software.

4.2.4 Messungen

Vergleiche Meßstellenliste vorab – prinzipiell Durchfluss- und Niveaumessung (Pegel). Weiterhin wichtig sind Strömungswächter, Kellerüberflutungssonde

4.2.5 Licht- und Kraftinstallation

Allgemein:

1. Aufputzinstallation – um nachträgliche Erweiterungen jederzeit durchführen zu können

Beleuchtung

1. Die Beleuchtung erfolgt im Gebäude über LED-Langfeldleuchten.
2. Oberhalb der Türe wird eine normale Leuchte mit Bewegungsmelder gesetzt.

Steckdosen

- 1 Einfachsteckdose für Handscheinwerfer – LED am Eingangsbereich
- 2 Doppelsteckdosen für allgemeine Serviceeinsätze je Etage

- 1 Einfachsteckdose für Frostschutzheizung

Weitere Steckdosen für:

- CEE 16A-Steckdose am Eingangsbereich

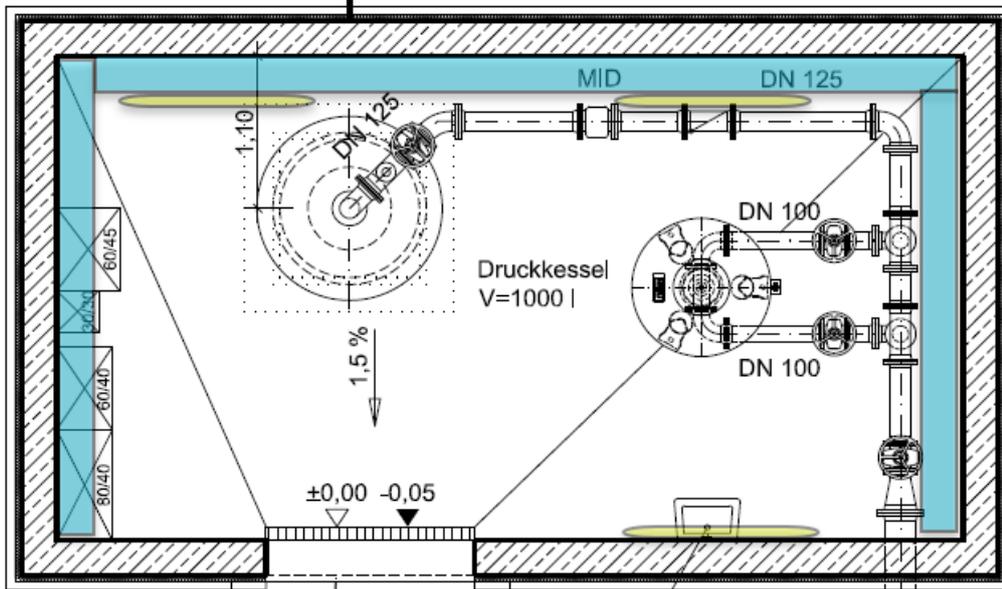


Abbildung: Beispiel für Installation im Gebäude

4.2.6 Kabelführungssysteme

Kabelrinnensystem

Eine umlaufende Kabelrinne in 200mm – V2A für vereinfachte Leitungsführung.

Leerrohrsysteme

Für die Stichleitungen zu Aggregaten, Messstellen und Licht- und Kraftkomponenten werden Montagerohre aus V2A vorgesehen, die über Ausleger bzw. Schellen befestigt werden.

Kabelleerrohrsysteme

Es sind zwei KSR (Kabelschutzrohre) vom Sockelbereich des Schaltschranks bis zum Kabelzugschacht vor dem Gebäude vorgesehen. Hier werden der Lichtwellenleiter und die Zuleitung vom Trafo eingezogen.

4.2.7 Äußerer Blitzschutz

Der Gebäudeblitzschutz ist nach DIN VDE 0185-305 zu erstellen.

Die Erdungsanlage mit Fundament- und Ringerder muss nach DIN 18014 erstellt werden. Die Übergabeschnittstellen sind die Anschlussfahnen des Gebäudeblitzschutzes in allen Bereichen der Dachrinnen-Fallrohre und die Anschlussfahnen, bzw. Erdungspunkte für den Potentialausgleich, deren Lage durch die Elektroplanung vorgegeben wurde.

Das Material, aus dem die Blitzschutzanlage besteht richtet sich im Allgemeinen nach den beim Dachaufbau verwendeten Materialien.

Die Blitzschutzanlage darf nur durch einen anerkannten Fachbetrieb errichtet werden, nach Fertigstellung wird ein Abnahmeprotokoll durch einen Sachverständigen verlangt.

Die ausführende Firma erhält rechtzeitig die Projektierungsunterlagen und muss die Einlegearbeiten mit der Baufirma selbstständig koordinieren und eine abschließende Messung durchführen mit Dokumentation.

4.2.8 Innerer Blitzschutz

Der innere Blitzschutz beinhaltet Maßnahmen gegen Auswirkungen eines Blitzeinschlags und die daraus resultierenden elektrischen und magnetischen Felder auf metallene Installationen, Meßeinrichtungen und elektrische Anlagen. Dazu zählen im Wesentlichen:

- Potentialausgleich
- Geräte zum Überspannungsschutz
- Schirmung

In den PA werden folgende Komponenten einbezogen:

- Rohrleitungssystem WW, KW, Heizung, Lüftung
- Führungssysteme wie Kabelrinnen, Kabelleitern
- Alle Metallkomponenten, die gemeinsam gleichzeitig von einer Person berührt werden können.

Ein von den Herstellern empfohlener kompletter Schutz aller Adern die von einem Gebäude in den Außenbereich führen ist aus Kostengründen nicht vertretbar. Deshalb werden lediglich folgende Maßnahmen durchgeführt.

- Schutz der Hauptzuleitung vom EVU/VNB mit einem Überspannungsableiter

Für die Durchführung der voran erwähnten Maßnahmen werden nachfolgend beschriebene Komponenten verwendet.

Überspannungsschutzgeräte

Im Zugang der Zählerinrichtung wird ein (Kombi)- Blitzstrom- und Überspannungs-Ableiter für das vorhandene Strom-Netz eingebaut.

4.2.9 Sonstiges

Folgende sonstige Ausrüstung ist angedacht:

- Alarmanlage – Türen mit Reedkontakt, Bewegungsmelder Innenbereich
- Rauchmelder für Schaltanlage und Halle
- Luftentfeuchter in zwei Ecken und Verrohrungsbereich.
- Potentialausgleich
- Blitzschutz

4.3 Hochbehälter

4.3.1 Einspeisung & Zählung

Zuleitung:

Die Zuleitung erfolgt ab dem Verteilerfeld des Trafos an der Brunnenanlage.

Die Strecke zwischen Brunnen und Hochbehälter beträgt ca. 1.300m – mit einer Stromaufnahme von ca. 20-25 Ampere ergibt sich daraus ein Leitungsquerschnitt von:

Aluminium														
Hochbehälter Dienhaus	20,0	400	25,0	50,00	0,9	3,00%	Brunnen	1350	HB Dienhaus	1,97%	128,79	NAYY-J, 5-polig	1	185
Hochbehälter Dienhaus	20,0	400	25,0	50,00	0,9	3,00%	Brunnen	1350	HB Dienhaus	1,52%	258,76	NAYY-J, 5-polig	2	120

- ⇒ Daraus ergäbe sich eine Aluminiumleitung mit einem Querschnitt von 185mm².
- ⇒ Zu bedenken ist, daß dieser Querschnitt für die Errichtung einer PV-Anlage mit ca. 30 kWp nicht ausreichend bemessen wäre.



Abbildung: Auszug aus Google – Entfernungsbestimmung.

Zählung & Einspeisung

Die Zählung erfolgt über die Wandlermessung beim Trafo. In einem Verteilerfeld (Freiluftschrank) erfolgt die Verteilung auf Brunnen und Hochbehälter.

Der Schaltschrank des Hochbehälters wird Blitzschutz und Leistungszählung (Schrankfront mit Leistungsimpulsen für Auswertung über SPS-PLT) ausgerüstet.

4.3.2 Verbraucher & Meßstellen

Nr.	Bezeichnung	Meßprinzip	Größe	Meßeinheit	Meßbereich
HB	Hochbehälter				
HB.DF01	Durchfluss Druckleitung	MID-Impulsausgang		1/0-Imp.	1 = 1m ³
HB.DF01	Durchfluss Druckleitung	MID	DN 150	l/s / m ³	0 - 70l/s
HB.CL01	Niveau Kammer 1			mWs	0 - x meter
HB.CL02	Niveau Kammer 2			mWs	0 - x meter
HB.DL01	Niveau Kammer 1	Druckschaltuhr		1/0	
HB.DL02	Kellerüberflutung	Schwinggabel (Vibration)		1/0	
HB.CT01	Temperaturmessung Wasser	pt100	1/2"	°C	0 - 20°C
HB.CT02	Temperaturmessung Innen	pt100		°C	0 - 30°C
HB.CT02	Temperaturmessung Aussenluft	pt100		°C	-30 - +50°C
HB.CQ01	pH-Wert Wasser		1/2"	ph	0 - 9 pH
HB.DP01	Differenzdruck Filteranlage				
	Alarmanlage - Sensoren			1/0	

Nr.	Bezeichnung		NSHV-neu	Pnenn	INenn	NE	AL
HB	Hochbehälter Dienhausen						
HB.AP01	Druckpumpe Reinigungsanlage		NSHV HB	11,0		400	FU
HB.AA01	Elektroschieber	AUMA M1	NSHV-HB	1,0	1,9	400	MSS
	Luftentfeuchter 1		NSHV-HB	1,0		230	LSS
	MH- Kellerentwässerungssp.		NSHV-HB			230	MSS
	Licht- u. Kraftinstallation		NSHV-HB	1,5	3,0	400	LSS

4.3.3 Schaltanlage

Die Schaltschränke werden auf V2A-Sockeln (vom Schaltschranklieferanten) mit 10cm Höhe ausgerüstet oder auf bauseits vorbereitet

Höhe der Schranktüreinbauten (ohne Sockel)

- Bedienpanel, Analysegerät, 160cm OKFFB → ca. 1380mm Mitte
- Amperemeter ca. 1130mm Mitte
- Schalter ca. 1000mm Mitte
- Hauptschalter (Netz-Null) ca. 800-900mm Mitte

Schaltschrank Verteiler HBDH-NV01

Gedacht ist folgender Schaltschrankaufbau:

Schrank 1: 600 mm

- Einspeisung,
- Steuerspannung,
- Blitzschutz,
- Ggf. Netz-0-Not-Umschaltung,

Das zweite Feld beinhaltet alle für die Steuerung und Überwachung notwendigen Komponenten.

Schaltschrank Steuerung – NV02 (600mm)

- Spannungsversorgung – Ladegerät 24VDC
- Steuerung bzw. Fernwirkunterstation inkl. Bedienpanells.
- Absicherung bzw. Auswertung Niveaumessung
- Absicherung bzw. Auswertung Durchflussmessung
- Absicherung der Temperaturmessungen
- Alarmanlage bzw. Rauchmelder in beiden Schränken.
- Ansteuerung Schieber mit Wendeschützkombination.
- LWL-Bridge und Notsteuerung (Niveau HB -> Brunnen).

Die Ansteuerung der Antriebe (Schieber, ggf. Pumpe) erfolgt von diesem Schaltfeld aus – mit Bedienebene.

Die Fernwirkunterstation wird mit einem komfortablem Bedienpanel ausgerüstet werden, um hier alle Stör- und Betriebsmeldungen der Anlage ablesen zu können – wie auch ggf. die Fernsteuerung des Brunnens.

4.3.4 Messungen

Vergleiche Meßstellenliste vorab – prinzipiell Durchfluss- und Niveaumessung (Pegel). Weiterhin wichtig sind Temperaturmessungen, Differenzdruck Filteranlage und Kellerüberflutungssonde

4.3.5 Licht- und Kraftinstallation

Installationsart

Alle Bereiche werden in Aufputz ausgeführt – mit Ausnahme der Deckenanschlüsse der Empore und der beiden Kammern (Beleuchtung)

Standards:

Hochbehälterraum: LED Feuchtraumleuchten und Scheinwerfer

Verrohrungsbereich

Hier sind zwei Feuchtraumleuchten (LED) vorgesehen – mit Montage an den Trägern bzw. Außenwand.

Behälter-Halle:

Hier werden direkt unterhalb der umlaufenden V2A-Rinne Feuchtraumleuchten (LED) montiert. Zusätzlich erfolgt eine Beleuchtung des Podestes über kleine LED-Scheinwerfer oder ebenfalls Feuchtraumleuchten – abhängig von der Möglichkeit der Deckenmontage oder per kleinem Mast.

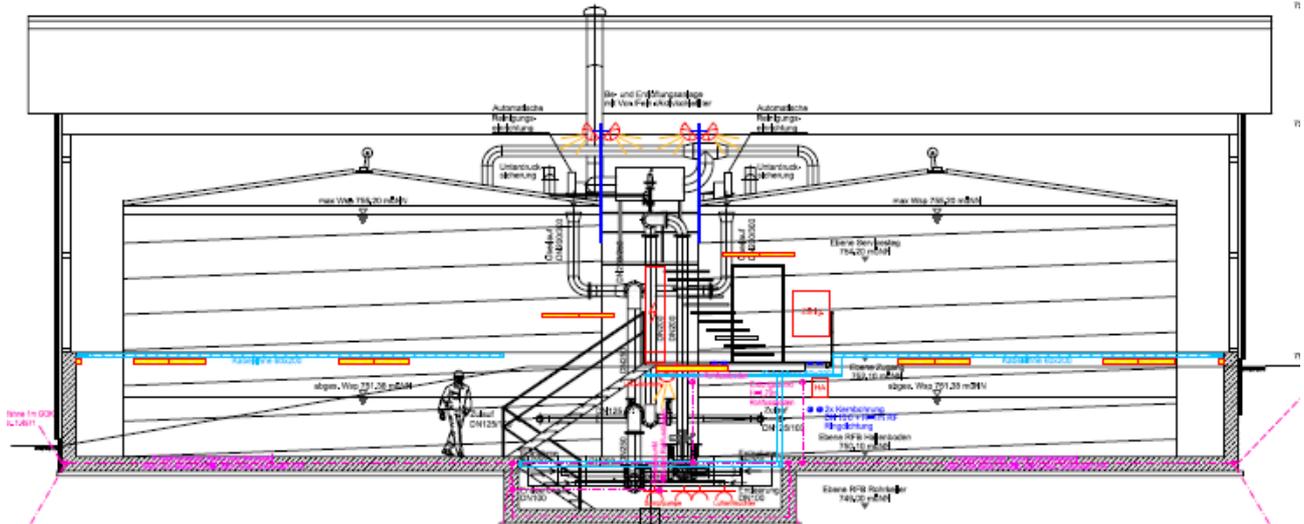


Abbildung: Beispiel Hochbehälter – Beleuchtung Halle

Hochbehälterkammern:

Beide Kammern erhalten Scheinwerfer, die durch den Behälterbauer im Deckelbereich eingelassen werden.

Zusätzlich wird noch ein beweglicher (mobiler) LED-Scheinwerfer vorgesehen – mit einem kleinen Stativ – zur Hochbehälter-Kammer-Reinigung.

Oberhalb der beiden Behälter wird an den Leimbändern je eine LED-Doppelleuchte (80W) an Ketten abgehängt.

Weitere Bereiche:

Am Eingang wird ein einfacher Strahler mit Bewegungsmelder gesetzt.

Zusätzlich werden noch zwei Außenscheinwerfer an Gebäudeecken vorgesehen. Schaltung auch hier über Bewegungsmelder bzw. Schalter zu definieren.

4.3.6 Kabelführungssysteme

Die Leitungen zwischen den Verteilungen untereinander, und von den Verteilungen zu den jeweiligen Aggregaten, Messungen, Licht- und Kraftkomponenten werden über ein Haupttrassensystem verlegt. Dabei sind in folgenden Bereichen folgende Systeme vorgesehen:

Die Anbindung an die Haupt-Trassensysteme wird folgendermaßen realisiert:

HBDn/ EG

Kabelrinne – Horizontal – 200mm in V2A entlang der Außenwand in ca. 210cm Höhe.

HBDn/ Rohrkeller

V2A-Rinnensystem – Vertikal/Horizontal 100-200mm-Rinnen entlang der Außenwand bzw. zu Messungen im Rohrbereich hin

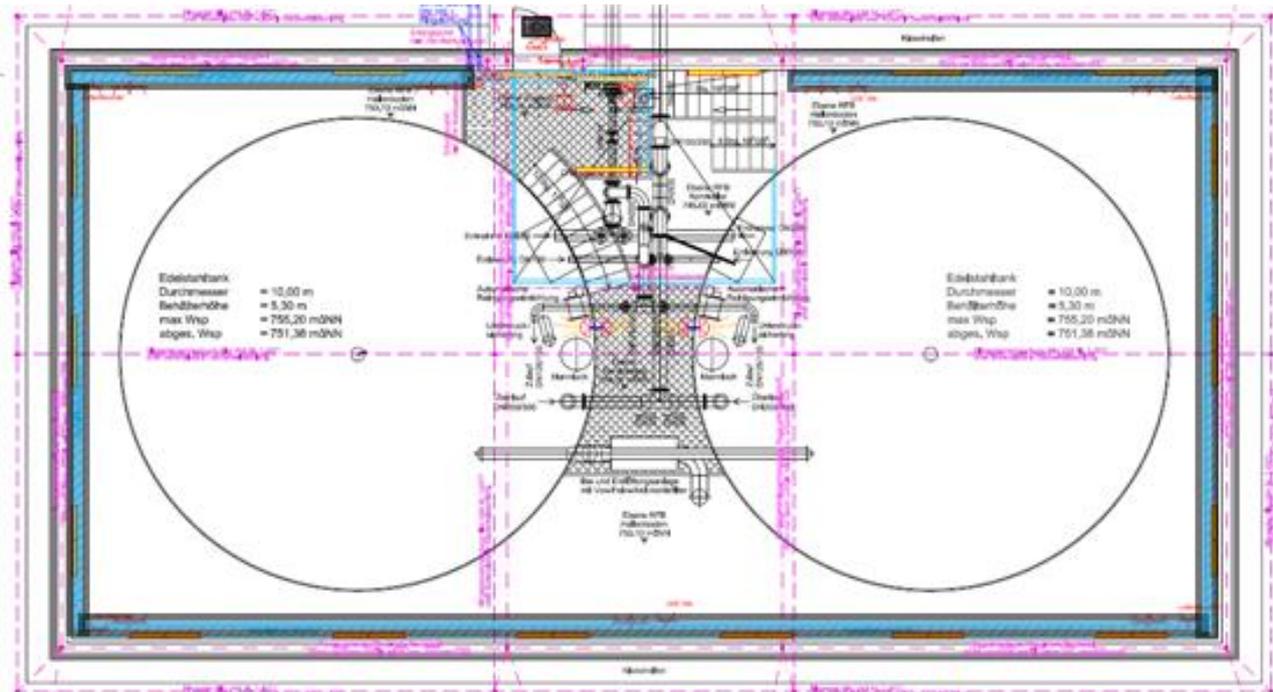


Abbildung: Beispiel für Rinnen- und Beleuchtungsmontage in Halle mit eingebauten Wasserbehältern.

4.3.7 Äußerer Blitzschutz

Der Gebäudeblitzschutz ist nach DIN VDE 0185-305 zu erstellen.

Die Erdungsanlage mit Fundament- und Ringerder muss nach DIN 18014 erstellt werden. Die Übergabeschnittstellen sind die Anschlussfahnen des Gebäudeblitzschutzes in allen Bereichen der Dachrinnen-Fallrohre und die Anschlussfahnen, bzw. Erdungspunkte für den Potentialausgleich, deren Lage durch die Elektroplanung vorgegeben wurde.

Das Material, aus dem die Blitzschutzanlage besteht richtet sich im Allgemeinen nach den beim Dachaufbau verwendeten Materialien.

Die Blitzschutzanlage darf nur durch einen anerkannten Fachbetrieb errichtet werden, nach Fertigstellung wird ein Abnahmeprotokoll durch einen Sachverständigen verlangt.

Die ausführende Firma erhält rechtzeitig die Projektierungsunterlagen und muss die Einlegearbeiten mit der Baufirma selbstständig koordinieren und eine abschließende Messung durchführen mit Dokumentation.

4.3.8 Innerer Blitzschutz

Der innere Blitzschutz beinhaltet Maßnahmen gegen Auswirkungen eines Blitzschlags und die daraus resultierenden elektrischen und magnetischen Felder auf metallene Installationen, Meßeinrichtungen und elektrische Anlagen. Dazu zählen im Wesentlichen:

- Potentialausgleich
- Geräte zum Überspannungsschutz
- Schirmung

In den PA werden folgende Komponenten einbezogen:

- Rohrleitungssystem WW, KW, Heizung, Lüftung
- Führungssysteme wie Kabelrinnen, Kabelleitern
- Alle Metallkomponenten, die gemeinsam gleichzeitig von einer Person berührt werden können.

Ein von den Herstellern empfohlener kompletter Schutz aller Adern die von einem Gebäude in den Außenbereich führen ist aus Kostengründen nicht vertretbar. Deshalb werden lediglich folgende Maßnahmen durchgeführt.

- Schutz der Hauptzuleitung vom EVU/VNB mit einem Überspannungsableiter

Für die Durchführung der voran erwähnten Maßnahmen werden nachfolgend beschriebene Komponenten verwendet.

Überspannungsschutzgeräte

Im Zugang der Zählerinrichtung wird ein (Kombi)- Blitzstrom- und Überspannungs-Ableiter für das vorhandene Strom-Netz eingebaut.

4.3.9 Sonstiges

Folgende sonstige Ausrüstung ist angedacht:

- Alarmanlage – Türen mit Reedkontakt, Bewegungsmelder Innenbereich
- Rauchmelder für Schaltanlage und ggf. Halle
- Luftentfeuchter in zwei Ecken und Verrohrungsbereich.

4.4 Übergabeschacht Schongau

4.4.1 Verbraucher- und Messstellen

Nr.	Bezeichnung	Meßprinzip	Größe	Meßeinheit	Meßbereich
ÜSSG	Übergabeschacht Schongau				
ÜSSG.DF01	BR- Durchfluss			1/0-Imp.	1 = 1m ³
ÜSSG.CF01	BR- Durchfluss	MID-Krone	DN250	l/s / m ³	0 - 5 l/s
ÜSSG.CP01	Druckmessung			bar	0-16 bar
HB.CLD2	Niveaumessung HB Schondorf			mWs	0 - x meter
DME.CP02	Druckmessung - Epfach DM			bar	0 - 6 bar

Keine Verbraucher bekannt bzw. relevant. Funktion der Druckminderung im Übergabeschacht wird über Nachdrucksensor überprüft.

Der Druckminderer in Richtung Epfach ist im Übergabeschachtes vorgesehen. Hier kann per Datenleitung und Drucksensor das Signal auf der Fernwirkunterstation integriert werden.

4.4.2 Einspeisung & Zählung

Einspeisung und Zählung erfolgt bauseits mit Versorgung über den Tiefbehälter mit Notstromaggregat. Zu klären ist, ob hier ein Zwischenzähler gefordert wird von der Stadt Schongau. Die geringe Leistungsaufnahme für Luftentfeuchter und Steuerung sollte ggf. über die Wasserpreise verrechnet werden.

4.4.3 Schaltanlage

Die Schaltanlage für alle Verbraucher und Messstellen erfolgt bauseits. Eingebaut sind zwei Durchflussmessungen, Vor- und Nachdruckmessungen, Kellerentwässerungspumpe etc..

4.4.4 Steuerung

Der Übergabeschacht und Tiefbehälter werden über einen Lichtwellenleiter vom Hochbehälter aus erschlossen. Es wird eine kleine Fernwirkstation mit Datenkopplung zur Steuerung des Übergangschachtes gesetzt.

Ob der Datenaustausch zwischen den beiden Fernwirkstationen (Denklingen und Schongau) per potentialfreier Klemmen oder per Busprotokoll erfolgt ist noch zu klären.

Da beide Fernwirkköpfe mit Siemens S7 1200 ausgestattet werden – bietet sich ggf. eine Modbus-Kopplung an. Eine Profinet-Verbindung ist nicht günstig, da damit die Ethernet-Netzwerke beider Wasserversorgungen verbunden werden.

4.4.5 Licht- und Kraftinstallation

Der Übergabeschacht liegt neben dem Tiefbehälter. Sinnvoll wäre es, hier eine einfache Licht- und Kraftinstallation vorzusehen – bestehend aus:

- Beleuchtung per LED-Langfeldleuchte
- Steckdosenkreise für Luftentfeuchter und Service

Entsprechend ist entweder ein einfacher Unterverteiler für Licht- und Kraft im Übergabeschacht zu setzen- oder die Fernwirkunterstation wird zusammen mit der Licht- und Kraftverteilung im Übergabeschacht eingebaut – was ein Wandfeld mit ca. 100x100cm bedeuten würde. Dies muss noch im Detail geklärt werden.

4.4.6 Installation & Potentialausgleich

Für alle Schächte ist eine einfache Licht- und Kraftinstallation mit einer LED-Langfeldleuchte, Schalter, 4 Steckdosen vorgesehen.

Für den Potentialausgleich wird ein Ringerder entweder im Fundament oder um den Schacht herum im Erdreich eingelegt mit Abgang zu Schaltanlage bzw. Anschlußpunkt im Schacht selbst. Ausführung in V4A. Koordination mit Baufirma und abschließendes Meßprotokoll.

4.5 Wasserzählschacht

4.5.1 Einspeisung & Zählung

Einspeisung und Zählung sollte über eine einfache Zählung erfolgen, die in einem Freiluftschrank integriert wird – zusammen mit der Schaltanlage.

Ein Wasserzählschacht kann mit batteriebetriebenen Durchflussmessungen ausgestattet werden – aber eine Beleuchtung im Schacht wie auch der DSL-Anschluss sind notwendig.

4.5.2 Verbraucher und Meßstellen

Nr.	Bezeichnung	Meßprinzip	Größe	Meßeinheit	Meßbereich
WZS	Wasserzählschacht Dienhausen				
WZS.CF01	Durchfluss von/zu Hochbehälter	MID-Krone	DN150	l/s / m3	0 - 70 l/s - 1/0
WZS.CF02	Durchfluss von/zu Denklingen	MID-Krone	DN150	l/s / m3	0 - 70 l/s
WZS.CF03	Durchfluss von/zu ÜS Schongau	MID-Krone	DN150	l/s / m3	0 - 70 l/s - 1/0
WZS.CP02	Druckmessung - Vordruck			bar	0 - 16 bar
DMDe.CP01	Druckmessung - Denklingen DM			bar	0 - 6 bar
DMDh.CP01	Druckmessung - Dienhausen DM			bar	0 - 6 bar
WZS.DL02	Kellerüberflutung	Schwinggabel (Vibration)		1/0	

Der Druckminderer in Richtung Dienhausen sitzt auf der anderen Seite von Dienhausen – kann jedoch über eine Datenleitung mit Drucksensor vom Wasserzählschacht aus überwacht werden.

Der Druckminderer in Richtung Denklingen ist im Wasserzählschacht integriert (voraussichtlich)

4.5.3 Schaltanlage

Die Schaltanlage könnte im Schacht eingebaut werden – allerdings muss ohnehin für die Zählung eine Freiluftsäule gesetzt werden. Somit bietet es sich an, eine Freiluftsäule mit einer Zählung und einem integriertem Wandfeld zu setzen.

Die Schaltanlage hat folgenden Aufbau:

Wandfeld – 100x100x30cm (BxHxT) – Kunststoff oder Metall.

Schrankaufbau:

- Blitzschutz, Einspeisung, Energieanalysegerät, Null-Netz-Schalter
- Abgänge für Licht- und Kraft, Fernwirkunterstation und Messungen.
- Fernwirkunterstation mit LWL-Medienkoppler
- Telekom-Anbindung DSL mit Router und Firewall BSI
- Meßauswertung – und Bedien-OP in 10“ zur Anzeige aller Werte.

4.5.4 Steuerung

Der Wasserzählschacht wird über einen Lichtwellenleiter vom Hochbehälter aus erschlossen. Es wird eine kleine Fernwirkstation mit einem Bedien-Panel in 12“ gesetzt, daß die gesamte Anlage darstellt.

Funktion dieses Schachtes ist.

- a) Wassermengenzählung in den drei Richtungen zur Übertragung an die PLT und Rohrbruchererkennung.
- b) Überwachung der Druckminderfunktion.
- c) Anschaltung an DSL für Fernanwahl oder Anschluss einer Prozeßleittechnik

Für die Zonentrennung müssen die Meßsignale der drei Durchflussmesser auf die PLT übertragen werden. Dort erfolgt dann eine Berechnung der Zonen mit den Durchflussmessungen vom Hochbehälter und Übergabeschacht Schongau. Vergleiche Darstellung in Kapitel 3.

In diesem Falle:

Zone Dienhausen: Differenz Durchfluss von Messung (2) und (1)=Hochbehälter

Zone Denklingen: Durchfluss Abgang von Messung (4)

Zone Epfach: Differenz Durchfluss von Messung (3)=WZS) und (5)=Übergabeschacht

4.6 Druckminderschacht Denklingen

4.6.1 Einspeisung & Zählung

Einspeisung und Zählung sollte über eine einfache Zählung erfolgen, die in einem Freiluftschrank integriert wird – zusammen mit der Schaltanlage. Alternativ wäre die bestehende Zählung des Brunnens zu verwenden, der in unmittelbarer Nähe steht. Aber dieser soll komplett rück gebaut werden.

4.6.2 Verbraucher und Meßstellen

DM Denk	Druckminderschacht Denklingen				
WZS.CF01	Durchfluss TZ Denklingen	MID-Krone	DN100	l/s / m3	0 - 50 l/s - 1/0
WZS.CF02	Durchfluss HZ Denklingen	MID-Krone	DN80	l/s / m3	0 - 20 l/s
DMDc.CP02	Druckmessung - Denklingen TZ			bar	0 - 6 bar
DMDc.CP03	Druckmessung - Denklingen HZ			bar	0 - 10 bar
DMDc.DL01	Kellerüberflutung	Schwingabel (Vibration)		1/0	

Verbraucher sind in erster Linie ein kleiner Luftentfeuchter und Licht- und Kraftinstallation.

4.6.3 Schaltanlage

Die Schaltanlage könnte im Schacht eingebaut werden – allerdings muss ohnehin für die Zählung eine Freiluftsäule gesetzt werden. Somit bietet es sich an, eine Freiluftsäule mit einer Zählung und einem integriertem Wandfeld zu setzen.

Die Schaltanlage hat folgenden Aufbau:
Wandfeld – 60x80x25cm (BxHxT) – Kunststoff oder Metall.

Schrankaufbau:

- Blitzschutz, Einspeisung, Energieanalysegerät, Null-Netz-Schalter
- Abgänge für Licht- und Kraft,
- Fernwirkunterstation mit LWL-Medienkoppler
- Telekom-Anbindung DSL mit Router und Firewall BSI – alternativ zu Wasserzählschacht!
- Meßauswertung – und Bedien-OP in 7" zur Anzeige aller Werte bzw. auch Durchfluss aus WZS.

4.6.4 Steuerung

Der Wasserzählschacht wird über einen Lichtwellenleiter vom Wasserzählschacht her erschlossen. Es wird eine kleine Fernwirkstation mit einem kleinem Bedien-Panel gesetzt, daß alle Messungen darstellt.

Funktion dieses Schachtes ist.

- a) Wassermengenzählung in den zwei Richtungen zur Übertragung an die PLT und Rohrbrucherkennung.
- b) Überwachung der Druckminderfunktion.
- c) Anschaltung an DSL für Fernanwahl oder Anschluss einer Prozeßleittechnik – alternativ zu WZS-Anschluss.

4.6.5 Installation & Potentialausgleich

Ähnlich den anderen Schächten erfolgt eine einfache Licht- und Kraftinstallation mit einer LED-Langfeldleuchte, Schalter, 4 Steckdosen und Potentialausgleich mit eingelegtem Ringerder und Abgang zu Schaltanlage in V4A-Rund- und Flachstahl.

4.7 Druckmessschacht Epfach

4.7.1 Einspeisung & Zählung

Prinzipiell könnte dieser Schacht über einen Datenlogger in Batteriebetrieb überwacht werden. Dies bedingt jedoch, daß keine Beleuchtung, kein Luftentfeuchter etc. möglich sind. Um einen einheitlichen Standard auch in der elektrotechnischen Ausrüstung zu wahren, wird eine Einspeisung mit einfacher Licht- und Kraftausrüstung empfohlen.

Auch hier wird ein Freiluftfeld mit ca. 130 cm Breite gesetzt, der die Zählung und ein kleines Wandfeld beinhaltet.

4.7.2 Verbraucher und Meßstellen

DM Epf	Druckminderschacht Epfach				
DMEp.CP01	Druckmessung - Dienhausen TZ			bar	0 - 6 bar
DMEp.DL01	Kellerüberflutung	Schwinggabel (Vibration)		1/0	

Verbraucher sind in erster Linie ein kleiner Luftentfeuchter und Licht- und Kraftinstallation.

4.7.3 Schaltanlage

Die Schaltanlage könnte im Schacht eingebaut werden – allerdings muss ohnehin für die Zählung eine Freiluftsäule gesetzt werden. Somit bietet es sich an, eine Freiluftsäule mit einer Zählung und einem integrierten Wandfeld zu setzen.

Die Schaltanlage hat folgenden Aufbau:

Wandfeld – 60x80x25cm (BxHxT) – Kunststoff oder Metall.

Schranksaufbau:

- Blitzschutz, Einspeisung, Energieanalysegerät, Null-Netz-Schalter
- Abgänge für Licht- und Kraft,
- Fernwirkunterstation mit GPRS-Modem
- Meßauswertung mit Störanzeige im Wandfeld (ohne Bedien-OP)

4.7.4 Steuerung

Der Wasserzählschacht wird leider nicht an das LWL-Netz angeschlossen, da die bestehende Wasserrohrleitung übernommen wird. Entsprechend muß die Übertragung z.B. per GPRS erfolgen.

Funktion dieses Schachtes ist.

Hydraulisch:

Es ist bereits eine Druckminderung im Übergabeschacht von Schongau integriert – aber kurz vor Epfach hat die Wasserrohrleitung ein weiteres Gefälle – der Druck steigt wieder an und muss reduziert werden.

Steuerung:

- Überwachung der Druckminderfunktion.
- Anschaltung an DSL per GPRS

4.7.5 Installation & Potentialausgleich

Ähnlich den anderen Schächten erfolgt eine einfache Licht- und Kraftinstallation mit einer LED-Langfeldleuchte, Schalter, 4 Steckdosen und Potentialausgleich mit eingelegetem Ringerder und Abgang zu Schaltanlage in V4A-Rund- und Flachstahl.

4.8 Druckminderschacht Dienhausen

4.8.1 Einspeisung & Zählung

Einspeisung und Zählung kann über eine Zuleitung ab dem Wasserzählschacht erfolgen. Für die ca. 650m muss eine NYY-J-5x25mm²-Leitung mit verlegt werden (parallel zu Leerrohr für Datenleitung). Damit ist ein kleiner Luftentfeuchter und einfache Licht- und Kraftinstallation zu versorgen. Ein CEE-16Ampere-Steckdose ist nur bedingt möglich bzw. sinnvoll.

4.8.2 Verbraucher und Meßstellen

DM Dien	Druckminderschacht Dienhausen			
DMDh.CPD2	Druckmessung - Dienhausen TZ		bar	0 - 6 bar
DMDh.DLO1	Kellerüberflutung	Schwinggabel (Vibration)	1/0	

Verbraucher sind in erster Linie ein kleiner Luftentfeuchter und Licht- und Kraftinstallation.

4.8.3 Schaltanlage

Hier muss ein kleines Wandfeld gesetzt werden für:

- Blitzschutz
 - Absicherung Licht- und Kraftstromkreise.
 - Blitzschutz für Datenleitung
- ⇒ Damit ein Wandfeld mit ca. 60x60x21cm ausreichend.

4.8.4 Steuerung

Die beiden Messungen und Zugangsüberwachung (Magnet-Kontakt am Schachtdeckel) werden über eine Datenleitung zum Wasserzählschacht übertragen.

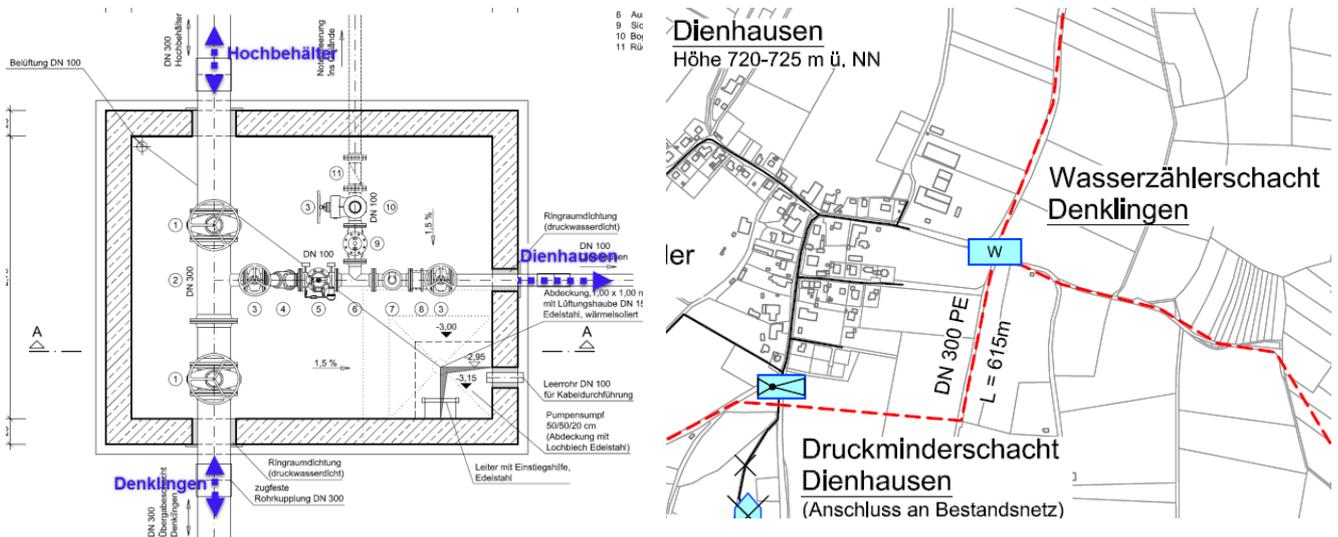


Abbildung: DMS Dienhausen und Übersichtsplan

4.8.5 Installation & Potentialausgleich

Ähnlich den anderen Schächten erfolgt eine einfache Licht- und Kraftinstallation mit einer LED-Langfeldleuchte, Schalter, 4 Steckdosen und Potentialausgleich mit eingelegtem Ringerder und Abgang zu Schaltanlage in V4A-Rund- und Flachstahl.

4.9 Steuerung der Anlage

4.9.1 Generelle Vorgaben

Für die Wasserversorgung sind folgende Punkte zu beachten:

- a) Funktion Brunnenanlage
- b) Hochbehälterbefüllung über Brunnen und Übergabeschacht

4.9.2 Brunnensteuerung

Für die Steuerung dieser Variante ist zu beachten:

- a) Die Brunnenanlage wird über die übergeordnete Steuerung PLT angefordert. Ausgewertet hierzu werden Grenzwerte und Sollwertvorgaben des Hochbehälterniveaus.
- b) Die Fördermenge kann zwischen 12 - 20 l/s eingestellt werden – dies erfolgt manuell als Sollwertvorgabe über Bedien-Panel oder die PLT.
- c) Der Schieber im Brunnen wird zur Verriegelung der Leitung genutzt – muss entsprechend parallel zum Anlauf bzw. Abschaltung der Brunnenpumpen auf- bzw. zugefahren werden.
- d) Eine Notschaltung des Brunnens erfolgt über Grenzwerte des Hochbehälters, die auf digitale Eingabe-Ausgabebrücken per Lichtwellenleiter übertragen werden. Damit reagiert der Brunnen ohne Steuerung, Niveaumessung etc. auf einen Minimalwert des Hochbehälters – eine Meldung wird zudem über ein GSM-Modem abgesetzt.
- e) Die Brunnenleitung zum Hochbehälter wird über die Durchflussmessung am Brunnenabgang und eine weitere Messung am Hochbehälterzulauf auf Rohrbruch überwacht.

4.9.3 Hochbehälterbewirtschaftung

Darunter sind die folgenden Steuerungen zu verstehen:

- ◇ Energiebewusste Ansteuerung des Brunnens
- ◇ Rohrbruchererkennung
- ◇ Hochbehälterbefüllung
- ◇ Störmeldeverwaltung
- ◇ Revisionen

Die Anforderung der Brunnen erfolgt zukünftig über die Grenzwerte des Hochbehälter-Niveaus, die an der PLT eingestellt werden.

4.9.3.1 Energiebewusste Ansteuerung.

Dies gilt nicht für die Brunnensteuerung – da hier eine separate Befüllleitung zum Hochbehälter verlegt wird – die Tarife zudem nicht mehr nach Tag-Nacht unterschieden werden.

Die Befüllung über den Übergabeschacht könnte optimiert werden – in dem die höheren Entnahmen aus der WV Schongau mit den höheren Abgaben im Wassernetz gekoppelt werden. Damit muss das Wasser nicht die gesamte Strecke bis zum Hochbehälter laufen (Rohrreibungsverluste). Inwiefern dies mit dem vertraglichen Rahmenwerk vereinbar ist, muss geprüft werden.

4.9.3.2 Rohrbruchererkennung

Dies ist auf der Strecke Brunnen-Hochbehälter durch zwei Durchflussmessungen realisierbar.

Für die restliche Wasserversorgung gilt hier eine Differenzmessung aus Hochbehälter-Zu/Ablauf minus Zulauf Übergabeschacht. Daraus wird die Netto-Wasseraufnahme im Netz berechnet und gibt Rückschlüsse auf Rohrbrüche – speziell in der Nacht.

Allerdings wäre es sinnvoll – von vorne herein Wasserzählschächte zwischen den Gemeineteilen zu setzen – um hier genauer Rückschlüsse auf die Lage der Rohrbrüche machen zu können.

4.9.3.3 Hochbehälterbefüllung

Dies muss noch im Einzelnen festgelegt werden.

Folgende Grenzwerte:

Täglicher Wasserbedarf:	maximal 1.400 m ³ /Tag
Hochbehälter-Volumen:	2 x 1000 m ³
Fördermenge Brunnen:	20 l/s = 72 m ³ /h
Abnahmemenge Übergabeschacht:	Mindestens 40.000 m ³ /a

4.9.3.4 Allgemeine Steuerschaltungen

Beachtung der Steuerungsprioritäten

Die beschriebenen Steuerebenen müssen von der SPS unterstützt werden.

1) Die Schranksteuerung

Vorgesehen für alle Aggregate. Die Ansteuerung ist hier als Hardware-Steuerung auszuführen.

2) Die Notschaltung

Eine Notschaltung über das Hochbehälter-Niveau ist für den Brunnen angedacht. Hier werden die Grenzwerte der Niveaumessung am Hochbehälter ausgekoppelt und direkt über eine LWL-Kopplung (parallel zum angedachtem VPN-Tunnel) zum Brunnen übertragen.

3) Die Vor-Ort-Handschaltung

Alle Aggregate können vor Ort – falls kein Kontakt (Sicht, Akustik) besteht – geschaltet werden. Dies entfällt – da direkter Bezug zur Anlage besteht.

4) Die Automatiksteuerung

SPS steuert ohne Eingriff, mit den vorab eingestellten Parametern.

Ansteuerung über die PLT

Ist vorgesehen.

Vertauscherschaltung

Hier nicht relevant.

Störungsweitzerschaltung

Hier nicht relevant.

4.10 Prozeßleittechnik

4.10.1 Grundlegend - Bestand

Die Prozeßleittechnik (PLT) wird derzeit durch Fa. Scherer ausgeführt.

Systemsoftware: Flowchief

Fa. Scherer stellt Zugang zu eigenem Server zur Verfügung. Auf diesem Server sind alle Anlagen aufgeschaltet. Es erfolgt Protokollierung, Gangliniendarstellung und Störmeldemanagement.

Leider liegt uns kein Bild vor – bei Fa. Scherer angefordert.

Eingebunden sind bislang:

- Brunnen und Hochbehälter Denklingen
- Brunnen und Hochbehälter Dienhausen

4.10.2 Neue Wasserversorgung – Neue Varianten

Durch den Neuaufbau ergeben sich nun mehrere Möglichkeiten.

4.10.2.1 Grundlegender Aufbau Steuerungen und Netz:

- a) Alle neuen Stationen (Brunnen, HB, ÜGSG) erhalten Siemens S7-Steuerungen. Dies wird auch derart in der neuen Versorgung Schongau durchgeführt.
- b) Der Lichtwellenleiter verbindet alle Stationen direkt mit einander (Ausnahme DMS Epfach)
- c) Eine Kopplung an DSL ist auf der LWL-Strecke über einen Anschluss an geeigneter Stelle möglich – vornehmlich ggf. ein Wasserzählschacht – in diesem Fall am Ortsrand von Dienhausen. Hier ist ein sehr hochwertiger Internetanschluß über Glasfasernetz der Telekom möglich und sinnvoll.
- d) Damit hier ein Freiluftschrank mit DSL-Kopplung und Wasserzähler mit Durchflussmessungen mit Stromversorgung.

4.10.2.2 Möglichkeiten der Ausrüstung mit Prozeßleitstation.

Folgende Möglichkeiten bzgl. der zukünftigen Prozeßleitstation bestehen.

Das eine Prozeßleittechnik für Wasserversorgung Standard ist – ist als selbstverständlich anzusehen.

1. Fa. J.Scherer – Anmietung von Server-Version
2. WV Schongau – die ebenfalls mit Flowchief arbeiten – vergleichbar zur Scherer-Lösung
3. Eigene Leitstelle.

In allen drei Fällen ist grundlegend zu klären:

- a) Wer „betreibt“ die Anlage in Zukunft
- b) Wer rüstet das System aus – weiter über Fa. Scherer bzw. eigene Anlage.

Vorgesehen ist allerdings einen Rechner – egal welche Lösung zur Ausführung kommt – in das kleine Büro neben dem Hochbehälter zu installieren. Ob als Leitrechner oder als einfacher PC mit Zugriff auf Leitstation. Angesetzt wird zunächst sie Ausrüstung in eigener Regie.

5 Kostenschätzung

Vergleiche Anlage anbei.

Posit Nr	Bez	Gesamtpreis
623-21	WV DENKLINGEN - ELEKTROTECHNIK	
1.	GRUNDLEGENDE	
1.1.	VORARBEITEN	1.500,00 €
1.2.	REGIEARBEITEN	5.860,94 €
1.3.	INBETRIEBSETZUNG, DOKUMENTATION	3.900,00 €
1.4.	DEMONTAGE	3.500,00 €
1.	GRUNDLEGENDE	14.760,94 €
2.	BRUNNEN NEU	
2.1.	GRUNDAUSSTATTUNG	797,00 €
2.2.	SCHALTSCHRÄNKE & STEUERKÄSTEN	2.970,36 €
2.3.	NIEDERSpannungSSCHALTGERÄTE	6.810,46 €
2.4.	FREQUENZUMFORMER	5.950,00 €
2.5.	SPS - HARDWARE	8.332,22 €
2.6.	SPS-PROGRAMMIERUNG	4.121,33 €
2.7.	ALARMANLAGE	725,00 €
2.8.	MESSUNGEN	4.886,55 €
2.9.	KABELFÜHRUNGSSYSTEME	816,67 €
2.10.	LEITUNGEN	2.382,30 €
2.11.	LICHT & KRAFT	1.902,11 €
2.12.	METALLARBEITEN	403,00 €
2.13.	KABELABDICHTUNG	712,00 €
2.14.	BLITZSCHUTZ - POTENTIALAUSGLEICH	1.724,04 €
2.	BRUNNEN NEU	42.533,04 €
3.	HOCHBEHÄLTER NEU	
3.1.	GRUNDAUSSTATTUNG	975,62 €
3.2.	LUFTENTFEUCHTER	3.151,13 €
3.3.	SCHALTSCHRÄNKE & STEUERKÄSTEN	4.031,76 €
3.4.	NSHV-SCHALTGERÄTE	4.022,15 €
3.5.	ALARMANLAGE	1.763,39 €
3.6.	MESSUNGEN	8.351,43 €
3.7.	SPS-HARDWARE	7.777,30 €
3.8.	SPS-SOFTWARE	3.904,55 €
3.9.	LEITUNGSFÜHRUNGSSYSTEME	7.507,12 €
3.10.	KABEL & ANSCHLÜSSE	3.105,70 €
3.11.	ANSCHLUSSARBEITEN	404,55 €
3.12.	LICHT & KRAFT	7.033,75 €
3.13.	MAUER- und METALL-ARBEITEN	800,51 €
3.14.	POTENTIALAUSGLEICH	5.560,00 €
3.15.	BLITZSCHUTZANLAGE	4.178,50 €
3.	HOCHBEHÄLTER NEU	62.567,46 €
4.	ÜBERGABESCHACHT SCHONGAU	
4.1.	SCHALTSCHRANK	2.599,93 €
4.2.	STEUERUNG	7.789,18 €
4.3.	MESSUNGEN	4.989,07 €
4.4.	INSTALLATION	1.224,91 €
4.5.	KABELABDICHTUNG	712,00 €
4.6.	POTENTIALAUSGLEICH	870,00 €
4.	ÜBERGABESCHACHT SCHONGAU	18.185,09 €

5.	WASSERZÄHLSCHACHT und DMS DIENHAUSEN	
5.1.	SCHALTSCHRANK	10.333,38 €
5.2.	MESSUNGEN	9.137,59 €
5.3.	STEUERUNG	4.397,78 €
5.4.	INSTALLATION	1.763,15 €
5.5.	BLITZSCHUTZ - POTENTIALAUSGLEICH	905,00 €
5.6.	DRUCKMINDERSCHACHT DIENHAUSEN	2.691,09 €
5.	WASSERZÄHLSCHACHT und DMS DIENHAUSEN	29.227,99 €
6.	DMS DENKLINGEN	
6.1.	SCHALTSCHRANK	7.545,28 €
6.2.	MESSUNGEN	2.393,59 €
6.3.	STEUERUNG	4.367,58 €
6.4.	INSTALLATION	1.763,15 €
6.5.	BLITZSCHUTZ - POTENTIALAUSGLEICH	805,00 €
6.	DMS DENKLINGEN	16.874,60 €
7.	DMS EPFACH	
7.1.	SCHALTSCHRANK	7.528,28 €
7.2.	MESSUNGEN	997,76 €
7.3.	STEUERUNG	1.890,98 €
7.4.	INSTALLATION	1.224,91 €
7.5.	BLITZSCHUTZ - POTENTIALAUSGLEICH	870,00 €
7.	DMS EPFACH	12.511,93 €
8.	DATEN- und ENERGIELEITUNG	
8.1.	DATENLEITUNG	40.472,50 €
8.2.	ENERGIELEITUNG	37.505,00 €
8.3.	FELDER FÜR LEISTUNGSVERTEILUNG	6.903,90 €
8.4.	LEW - Einspeisung	143.102,26 €
8.	DATEN- und ENERGIELEITUNG	227.983,66 €
9.	PROZESSLEITSYSTEM - FLOWCHIEF	
9.1.	PLT - HARDWARE / ZENTRALE	5.585,00 €
9.2.	PLT - SOFTWARE / ZENTRALE	13.135,50 €
9.3.	PLT - EINBINDUNG HB	1.937,00 €
9.4.	PLT - EINBINDUNG BRUNNEN	2.237,00 €
9.5.	PLT - EINBINDUNG ÜBERGABESCHACHT	1.143,50 €
9.6.	PLT - EINBINDUNG WASSERZÄHLSCHACHT & DMS Dienhausen	1.649,00 €
9.7.	PLT - EINBINDUNG DRUCKMINDERSCHÄCHTE Denklingen-Epfach	2.134,50 €
9.	PROZESSLEITSYSTEM - FLOWCHIEF	27.821,50 €
623-21	WV DENKLINGEN - ELEKTROTECHNIK	452.466,21 €