



Trinkwasseraufbereitungsanlage Cleebronn

Entwurf

1. Fertigung

September 2019

Auftragsnummer: 743890-6

Gemeinde Cleebronn

Kreis Heilbronn

Inhaltsverzeichnis:

1. Veranlassung und Aufgabenstellung	3
2. Versorgungssystem.....	4
3. Anlagenbeschreibung.....	5
4. Künftige BWV-Bezugsmenge	7
5. Elektrotechnische Ausrüstung	8
6. Kostenberechnung.....	11
7. Fazit	18

1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Cleebronn deckte in der Vergangenheit ihren Wasserbedarf zum einen mit Fernwasser des Zweckverbandes Bodensee-Wasserversorgung (BWV) und zum anderen mit Eigenwasser aus mehreren Tiefbrunnen und Waldquellen.

Während die Waldquellen schon seit vielen Jahren nicht mehr am Trinkwassernetz angebunden sind, ging die Eigenwassernutzung der Tiefbrunnen 1-3 immer weiter zurück.

Während früher (bis 2005) ein Mischungsverhältnis von 50:50 zwischen Fern- und Eigenwasseranteil erzielt wurde (ca. 18 °dH), sank der Eigenwasseranteil die letzten Jahre kontinuierlich auf zunächst 40:60 (bis ca. 2013) und zuletzt 20:80 im Jahr 2016, bis in 2017 vollständig auf Eigenwasser verzichtet werden musste.

Grund für den Rückgang des Eigenwasseranteils ist der trübungsabhängige Quellverwurf im Sammelbehälter Ruit. Dies ist erforderlich, damit eine Desinfektion über die installierte UV-Anlage gewährleistet ist. Da die Trübungswerte an nur wenigen Tagen im Jahr unter den für UV-Desinfektionsanlagen empfohlenem Wert von 0,3 FNU liegen, musste die Eigenwasserversorgung eingestellt werden.

Durch den Betrieb der hier näher beschriebenen Ultrafiltrationsanlage soll das Eigenwasser künftig so aufbereitet werden, damit es wieder der Trinkwasserversorgung zugeführt und erhalten bleiben kann. Dabei wird ein künftiges Mischungsverhältnis von 1/3 Eigenwasser zu 2/3 Bodenseewasser angestrebt. Die abgegebene Trinkwasserhärte beträgt dann ca. 15 °dH.

Im vorliegenden Bericht wird die Aufbereitung und somit die Sicherstellung der Eigenwassernutzung erläutert und diese mit Kosten versehen.

2. Versorgungssystem

Die Eigenwässer aus den drei seither noch genutzten Brunnen laufen, nachdem sie mittels UV-Anlage desinfiziert werden, dem Sammelbehälter Ruit zu.

Aus den beiden Wasserkammern mit je 150 m³ Inhalt fördern zwei stehende Hochdruckkreiselpumpen das Eigenwasser wechselweise in den HB Ruit (Wsp. 311,15 m NN). Dort wird es mit Bodenseewasser gemischt.

Aus dem HB Ruit wird das gesamte Versorgungsgebiet Cleebrohn mit Trinkwasser versorgt. Während die Niederzone und die druckerhöhte Zone „Rotes Knie“ direkt aus der Netzleitung versorgt werden, erhalten der Vergnügungspark Tripsdrill, das Jugendhaus Michaelsberg, Treffentrill, und weitere Einzelabnehmer ihr Wasser aus dem höher gelegenen HB Michaelsberg (Wsp. 352,65 m NN). Dieser wird über das Pumpwerk Gabelberg ebenfalls aus dem Ortsnetz Cleebrohn gespeist.

Insgesamt werden aus dem HB Ruit ca. 180.000 m³/a Trinkwasser abgegeben. (Für diese Ausarbeitung wird mit den Wassermengen von 120.000 m³ BWV und 60.000 m³ Eigenwasser gerechnet.)

Derzeit musste das Bezugsrecht von 5 l/s bei der BWV um 3 l/s aufgestockt (Jahresregelung)

Für eine Trübstoffentfernung erachten wir das Verfahren der Ultrafiltration aus folgenden Gründen für zielführend:

- Sichere Entfernung aller Trübstoffe
- Sicherer Rückhalt von mikrobiologischen Verunreinigungen
- Platzsparende Aufstellung im bestehenden Sammelbehälter Ruit

3. Anlagenbeschreibung

Die beiden Wasserkammern des Sammelbehälters werden hydraulisch getrennt. Dabei fungiert eine Wasserkammer als Roh- und die andere als Reinwasserkammer.

Das Ultrafiltrationsverfahren (UF-Verfahren) ist ein Membranverfahren, das zur Partikel-, Bakterien-, Parasiten- und Virenentfernung bei der Trinkwasseraufbereitung von Oberflächen- und Quellwässern eingesetzt wird. D. h., das Rohwasser (Feed) wird durch eine Membrane (engmaschiges Gitter) gedrückt, wobei sämtliche Inhaltsstoffe, deren Durchmesser größer als die Maschenweite ist, entfernt werden. Das Wasser tritt als Reinwasser (Permeat) auf der anderen Seite der Membrane wieder aus.

Die Membrane ist dabei als Hohlfaser aufgebaut, die von außen nach innen oder umgekehrt durchströmt wird. Zum großtechnischen Einsatz werden die Hohlfasern zu Modulen gebündelt, die wiederum zu einzelnen Blöcken zusammengefasst werden. Auf diese Weise kann die Anlage optimal auf die gewünschte Aufbereitungsmenge ausgelegt werden.

Die Ultrafiltrationsmembrane besitzt eine Porenweite von 0,10 bis 0,01 μm . Der erforderliche Vordruck beträgt je nach Porenweite, eingesetztem Fabrikat und Spülintervall zwischen 1,0 und 2,5 bar.

Die Vorteile dieses Verfahrens sind:

- sicherer Rückhalt von allen Partikeln, die größer als die lichte Maschenweite der Membranen sind
- keine Änderung der chemischen Wasserzusammensetzung
- geringe Energiekosten

Die auf der Rohwasserseite der Membrane zurückgehaltenen Feststoffe sammeln sich an und führen so zu einer Abnahme der Aufbereitungsleistung. Sie müssen daher in regelmäßigen Abständen durch Spülung entfernt werden.

Es ist vorgesehen, das Spülwasser (ca. 7 l/s über 90 sec. gesamt 600 l/Spülung, somit ca. 8 m³/d und 2.920 m³/a) direkt in den Vorfluter abzuleiten. Die bestehen-

de Entwässerungsleitung ist hierfür ausreichend dimensioniert. Muss seitens der zuständigen Behörden die abzuführende Spülwassermenge kontrolliert bzw. geregelt abgegeben werden, so wird ein Puffer-/Absetzbecken ($V = 2 \text{ m}^3$) installiert.

Kann aus behördlicher Sicht eine Ableitung in den Vorfluter nicht erfolgen, so kann die Ableitung des Spülwassers auch versickert oder alternativ in die entferntere Kanalisation eingeleitet werden. Die Ableitung in die Kanalisation zieht jedoch einen ca. 400 m langen Leitungsbau nach sich und für eine Versickerung muss ein entsprechendes Bodengutachten erfolgen.

Für die Ableitung des Spülwassers, des Übereich- und Grundablasswassers und des Messwassers in den Ruitbach am Sammelbehälter wird eine entsprechende erweiterte Einleiterlaubnis ausgearbeitet und ein gewässerökologisches Gutachten erstellt.

Wir gehen davon aus, dass eine Membrane zum Einsatz kommen kann, bei der eine reine Wasserspülung kombiniert mit Druckluft zielführend ist und eine Chemikalienspülung (sauer, basisch und Desinfektion), wenn überhaupt, nur einmal jährlich erfolgen muss. Diese Chemikalienspülung kann dann mittels mobiler Reinigungseinrichtung durchgeführt werden und braucht nicht dauerhaft installiert zu werden. Das anfallende Spülwasser einer solchen Spülung wird aufgefangen, neutralisiert und schadlos zur Kläranlage abtransportiert.

Die Ultrafiltrationsanlage wird einstrassig mit einer Aufbereitungsleistung von 3 l/s ausgelegt. Für die benötigten 60.000 m³ ist die Anlage dann rund 15 h/d in Betrieb. Nach durchlaufen der Ultrafiltrationsanlage ist das Wasser absolut bakterien-, viren- und keimfrei. Damit ist keine weitere Desinfektion erforderlich. Die vorhandene UV-Anlage ist für den künftigen Förderstrom von 3 l/s zu groß ausgelegt und wird durch eine neue Anlage ersetzt. Sie wird in die Förderleitung zum HB Ruit umgesetzt und bleibt aus Sicherheitsgründen in Betrieb (Behälterverunreinigung, Membranbruch, etc.).

Damit die Anlage im Pumpwerk untergebracht werden kann wird die UV-Anlage im UG umgesetzt. An ihren Standort wird die neue Ultrafiltrationsanlage (als Kompaktanlage mit 3 Druckrohren, Förder- und Spülwasserpumpe sowie Anlagenautomatisierung und Steuerung) aufgestellt.

4. Künftige BWV-Bezugsmenge

Die derzeitige Bezugsmenge beträgt 5 l/s (zeitlich begrenzt aufgestockt um 3 l/s auf 8 l/s).

Bei einem Jahresverbrauch von 180.000 m³/a und einem künftig gesicherten Eigenwasseranteil von 60.000 m³/a ergibt sich die BWV-Jahresbezugsmenge zu 120.000 m³/a.

Dabei entsteht ein Mischungsverhältnis von rund 1/3 Eigenwasser zu 2/3 BWV-Wasser und eine Gesamthärte im abzugebenden Trinkwasser von ca. 15 °dH.

120.000 m³/a entsprechen einer Bezugsmenge von 3,8 l/s. Dies entspricht einer Auslastung des bestehenden Bezugsrechtes von 5 l/s (ohne den zeitl. Begrenzten Zukauf) von 76 %.

Üblich ist eine Auslastung von maximal 70 %. Um dieses Ziel zu erreichen, sollten für den künftigen Betrieb in jedem Fall 1 l/s zugekauft werden. Bei Ausfall des Eigenwassers (Anlagenstillstand, Schüttungsrückgang, Wartungsarbeiten, etc.) läge die Auslastung aber wieder bei 95 %. Dies ist immer noch zu hoch. Damit ein Puffer einkalkuliert werden kann, **empfehlen wir den Zukauf von 2 l/s BWV-Wasser**. Dann liegt die Auslastung im Normalbetrieb bei 54 %, aber die Auslastung bei Ausfall des Eigenwassers läge bei Vollversorgung mit BWV-Wasser bei 81 %. Da dies nur zeitweise der Fall sein wird, ist dies unseres Erachtens ausreichend.

Für den Fall, dass künftig das Eigenwasser mehr genutzt werden soll, müsste dieses auch enthärtet werden, damit keine Erhöhung der Gesamthärte im abgegebenen Trinkwasser erfolgt. Mit einer solchen Eigenwasserenthärtungsanlage wäre das Eigenwasser unbegrenzt mischbar und ein Mischungsverhältnis von 50:50 oder noch mehr zu Gunsten des Eigenwasseranteils wäre denkbar. Dann wäre eine Bezugsrechtserhöhung nicht mehr erforderlich. Dies ist aber abhängig von den Schüttungsmengen der Brunnen.

5. Elektrotechnische Ausrüstung

Die vorhandene Elektrotechnische Ausrüstung ist in einem guten Zustand. Es gibt auch eine zentrale Überwachung mit Prozessleitsystem (PLS).

Die Aufbereitungsanlage, wie oben beschrieben wird inkl. Elektrotechnik geliefert. Diese muss in die vorhandene Schaltanlage integriert und die neuen Informationen zum PLS übertragen werden.

Zudem ist die vorhandene UV Anlage im Rohwasserbereich ab- und eine neue UV Anlage auf der Reinwasserseite anzuklemmen und zu steuern. Die UV Anlage wird in die Reinwasserkammer Pegel Anforderung eingebunden. Nach Erreichen der Betriebsbereitschaft fordert die UV Anlage die Aufbereitung an. Für den Fall, dass die UV Anlage gestört ist, kann deren Betriebsbereitschaft Meldung / bzw. Störung über einen neuen Wahlschalter in der Schaltanlage überbrückt werden. Die Schalterstellung muss überwacht und dem PLS gemeldet werden. Zur Energieversorgung der UV Anlage wird der bestehende Abgang für die vorhandene UV Anlage verwendet.



Die Energieversorgung der kompakten Aufbereitungsanlage muss aus dem ersten vorhandenen Schrankfeld über einen zusätzlichen NH00 Trenner, angeschlossen nach dem Hauptschalter erfolgen.

Die vorhandene Chloranlage wird künftig nicht mehr benötigt, soll jedoch als Notchlorung beibehalten werden.

Für die Bewirtschaftung eines neuen Absetzbeckens muss der Füllstand des Beckens überwacht und ein elektrischer Schieber angesteuert werden. Die Abgabe des Spülwassers muss entsprechend einstellbarer Verweilzeiten gedrosselt eingeleitet werden. Die Angaben des LRA sind in der Steuerung zu berücksichtigen.

Die aktuelle Automatisierung erfolgt über eine Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) S7 314, die Datenfernübertragung (DFÜ) über eine TIM Baugruppe.

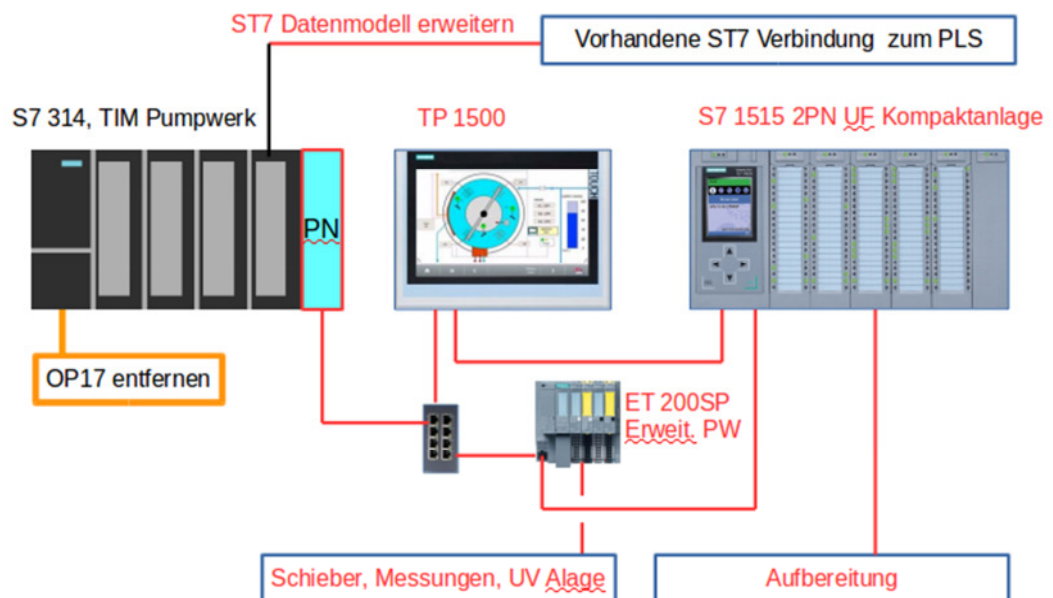


Das vorhandene Bediengerät OP17 ist defekt.

Die vorhandene SPS wird beibehalten und mit einer zusätzlichen Baugruppe mit PN (Private Network Ethernet / PROFINET) Schnittstelle erweitert. Über diese kann die Kompaktanlage mit der vorhandenen SPS verbunden und die Daten zur Zentrale übertragen werden. Die Kompaktanlage wird mit einer S7 1515 2PN SPS ausgerüstet. Sollten Baugruppen der vorhandenen SPS zu einem späteren Zeitpunkt, nach Ablauf der Gewährleistung der Aufbereitungsanlage defekt sein, kann die vorhandene SPS durch neue Baugruppen der 1500er Reihe ersetzt werden. Die 1515 CPU der SPS der Aufbereitungsanlage hat genug Reserven, um das gesamte Pumpwerk zu steuern.

Für die Erweiterung der vorhandenen Steuerung mit der o.g. Absetzbeckensteuerung sind SPS Baugruppen vorgesehen, die an die o.g. PN Schnittstelle angeschlossen werden können. Ob die Steuerung in der neuen oder in der bestehenden CPU ausgeführt wird, wird dem AN überlassen.

Skizze Datenaustausch:



Auf jeden Fall muss das Programm der vorhandenen SPS angepasst werden. Die o.g. Nutzung der beiden Wasserkammern, die Visualisierung und Bedienung in einem neuen Touch Panel an Stelle des vorhandenen OP17 Bediengeräts und die Erweiterung der vorhandenen ST7 DFÜ zum PLS müssen in das bestehende Softwareprogramm eingepflegt werden.

Das vorhandene PLS Flow Chief ist mit den neuen Informationen zu erweitern.

Die Nachrüstung der Taster für den neuen Schieber in der vorhandenen Schaltanlagentüre wird in gleicher Weise wie bei den bestehenden Schiebern erfolgen.

Der Leuchtmelder im vorhandenen Klebebild für die bestehende UV Anlage wird mit einem Schild umbenannt in „UF Anlage“. Ansonsten wird das Klebebild nicht angepasst. Der neue Prozess wird im neuen Touch Panel abgebildet.

Im Bereich der neuen Kompaktanlage ist eine zusätzliche LED Leuchte vorgesehen. Im EG und UG ist jeweils eine Akkuhandleuchte vorgesehen, die bei Stromausfall automatisch einschalten.

6. Kostenberechnung

Nachfolgend werden die voraussichtlichen Investitionskosten (netto) aufgeführt.
 Sie beruhen auf dem derzeitigen Preisniveau.

Kostenberechnung

Projekt: 743890 Gemeinde Cleebrohn
 LV: KBVTET Aufbereitungsanlage Cleebrohn

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
1.	Verfahrenstechnische Ausrüstung			
1.1.	Ultrafiltrationsanlage			
1.1.1.	Kompaktanlage für 3 l/s Aufbereitungsm..	1,000 psch		72.000,00
1.1.2.	*** Bedarfsposition ohne GB Redundanter Pumpensatz	1,000 psch	7.000,00	Nur Einh.-Pr.
1.1.3.	Pufferbehälter 2 m³	1,000 St	7.000,00	7.000,00
1.1.4.	Neue UV-Anlage 3 l/s	1,000 St	6.500,00	6.500,00
	Summe 1.1. Ultrafiltrationsanlage			85.500,00
1.2.	Armaturen und Messgeräte			
1.2.1.	Einklemmklappe, DN 100, PN 16	2,000 St	200,00	400,00
1.2.2.	Einklemmklappe, DN 80, PN 16	2,000 St	150,00	300,00
1.2.3.	Schieber weichdichtend, DN 150, PN 16	1,000 St	250,00	250,00
1.2.4.	Schieber weichdichtend, DN 100, PN 16	2,000 St	200,00	400,00
1.2.5.	Schieber weichdichtend, DN 80, PN 16	1,000 St	180,00	180,00
1.2.6.	Schieber weichdichtend, DN 50, PN 16	1,000 St	150,00	150,00
1.2.7.	Be- und Entl.-ventil, R 3/4", (0-6 bar) Mankenberg, PN 16	2,000 St	450,00	900,00
1.2.8.	Betriebsmanometer 0 - 6 bar	3,000 St	140,00	420,00
	Summe 1.2. Armaturen und Messgeräte			3.000,00
1.3.	Rohrleitungen in Edelstahl			
1.3.1.	Edelstahlrohre, PN 10, DN 150	3,000 m	110,00	330,00
1.3.2.	Edelstahlrohre, PN 10, DN 100	16,000 m	80,00	1.280,00
1.3.3.	Edelstahlrohre, PN 10, DN 80	5,000 m	70,00	350,00
1.3.4.	Edelstahlrohre, PN 10, DN 50	5,000 m	60,00	300,00
1.3.5.	Glatte Fl. red.Blattst., PN 10, DN 150	6,000 St	120,00	720,00

1.3.6.	Glatte Fl. red.Blattst., PN 10, DN 100	28,000 St	100,00	2.800,00
1.3.7.	Glatte Fl. red.Blattst., PN 10, DN 80	14,000 St	80,00	1.120,00
1.3.8.	Glatte Fl. red.Blattst., PN 10, DN 50	7,000 St	50,00	350,00
1.3.9.	XG-Stück, PN 16, DN 100, R 3/4"	2,000 St	130,00	260,00
1.3.10.	X-Stück, PN 10, DN 100	1,000 St	120,00	120,00
1.3.11.	Bogen 0 - 90°, r=1,5xD, PN 10, DN 100	7,000 St	80,00	560,00
1.3.12.	Bogen 0 - 90°, r=1,5xD, PN 10, DN 80	7,000 St	70,00	490,00
1.3.13.	Bogen 0 - 90°, r=1,5xD, PN 10, DN 50	2,000 St	50,00	100,00
1.3.14.	Sattelstutzen, PN 10, DN 150	1,000 St	180,00	180,00
1.3.15.	Sattelstutzen, PN 10, DN 100	4,000 St	120,00	480,00
1.3.16.	Sattelstutzen, PN 10, DN 80	2,000 St	100,00	200,00
1.3.17.	Sattelstutzen, PN 10, DN 50	1,000 St	80,00	80,00
1.3.18.	Reduzierstück, konz., PN 10, 150/100	1,000 St	150,00	150,00
1.3.19.	Reduzierstück, konz., PN 10, 100/80	2,000 St	100,00	200,00
1.3.20.	Reduzierstück, konz., PN 10, 100/50	1,000 St	100,00	100,00
1.3.21.	Reduzierstück, konz., PN 10, 80/50	2,000 St	80,00	160,00
1.3.22.	Einschweißm., starkw., PN 25, R 1"	2,000 St	35,00	70,00
1.3.23.	Einschweißm., starkw., PN 25, R 3/4"	6,000 St	30,00	180,00
1.3.24.	Einschweißm., starkw., PN 25, R 1/2"	8,000 St	25,00	200,00
1.3.25.	Ausbaustück VF, PN 10, DN 100	1,000 St	920,00	920,00
1.3.26.	Kleinleitungen, Kleinarmaturen	1,000 psch		3.300,00
Summe 1.3. Rohrleitungen in Edelstahl				15.000,00
1.4.	Montage und Leistungsnachweise			
1.4.1.	Ausbau und Entsorgung best. Leitungen	1,000 psch		2.500,00
1.4.2.	Kernbohrungen	3,000 St	500,00	1.500,00
1.4.3.	Umsetzen Waschbecken	1,000 St	500,00	500,00
1.4.4.	Versetzen vorhandener Leitungen und ..	8,000 St	250,00	2.000,00
Summe 1.4. Montage und Leistungsnachweise				6.500,00
Summe 1. Verfahrenstechnische Ausrüstung				110.000,00

2.	Elektrotechnische Ausrüstung			
2.1.	443 482 Niederspannungstechnik			
2.1.1.	Anschluss bis 5*16mm ²	2,000 St	50,00	100,00
2.1.2.	NH Trenner Größe 00	1,000 St	90,00	90,00
2.1.3.	Überspannungsschutz DC 2pol + LEDs,FM	1,000 St	90,00	90,00
2.1.4.	Motorschutzschalter 3 polig In 6 A	1,000 St	80,00	80,00
2.1.5.	Trennerbaustein	1,000 St	10,00	10,00
2.1.6.	Automaten 1polig, mit HiKo C 0.5-16A	5,000 St	28,00	140,00
2.1.7.	Automaten 2polig, mit HiKo C 0.5-16A	2,000 St	37,00	74,00
2.1.8.	Automaten 2polig, mit HiKo C 32-50A	1,000 St	40,00	40,00
2.1.9.	FI Schalter 30mA/ 25A 2polig	1,000 St	64,00	64,00
2.1.10.	Wendeschutz kombination 2.2 kW 24V ..	1,000 St	125,00	125,00
2.1.11.	Schütz 5,5kW	1,000 St	55,00	55,00
2.1.12.	Thermistor-Motorschutzgerät 1F	1,000 St	130,00	130,00
2.1.13.	Hilfsschütz 4 Kontakte 230V	1,000 St	28,00	28,00
2.1.14.	Hilfsschütz 8 Kontakte 230V	1,000 St	30,00	30,00
2.1.15.	Hilfsschütz 8 Kontakte 24VDC	1,000 St	30,00	30,00
2.1.16.	Relais 24VDC / 230VAC LED	10,000 St	30,00	300,00
2.1.17.	Wahlschalter bis 3 Stellungen 2polig	1,000 St	70,00	70,00
2.1.18.	Leuchttaster	4,000 St	50,00	200,00
2.1.19.	Messtrennklemmen Phönix UK5-MTK-P/P	20,000 St	9,00	180,00
2.1.20.	Vorortsteuerstelle 4T 400 V AC	1,000 St	130,00	130,00
2.1.21.	Abzweigkasten V2A150x200x100(HxBxT)	1,000 St	150,00	150,00
2.1.22.	V2A Platte für ESST	1,000 St	70,00	70,00
Summe 2.1.				2.186,00
443 482 Niederspannungstechnik				
2.2.	442 Ersatzstromversorgung			
2.2.1.	Akkumulator 80 Ah Nennspannung: 24 V	1,000 St	350,00	350,00
Summe 2.2.				350,00
442 Ersatzstromversorgung				
2.3.	479 Messtechnik			
2.3.1.	MID MU kompakt DN 50 PN 16 Ablauf Spül..	1,000 St	1.300,00	1.300,00
2.3.2.	Prozessdruckmessung frontbuendig	1,000 St	800,00	800,00

2.3.3.	Speisetrenner	5,000 St	130,00	650,00
2.3.4.	Trübungsmessung	2,000 St	2.700,00	5.400,00
2.3.5.	Trennverstärker	3,000 St	100,00	300,00
2.3.6.	Überspannungsfeinschutz MSR2pol.+LED	10,000 St	90,00	900,00
Summe 2.3.		479 Messtechnik		9.350,00
2.4.	481 483 Automatisierungstechnik / DFÜ			
2.4.1.	Pflichtenheft u. Bedienungsanleitung ..	1,000 St	500,00	500,00
2.4.2.	Kommunikationsmodul TCP fuer S7 300	1,000 St	900,00	900,00
2.4.3.	ET200SP	1,000 St	250,00	250,00
2.4.4.	Analogeingabe ET200S 4AI Signale	2,000 St	200,00	400,00
2.4.5.	Digitaleingabe ET200SP DI 8fach	4,000 St	130,00	520,00
2.4.6.	Digitalausgabe ET200SP DO 4fach	2,000 St	100,00	200,00
2.4.7.	Ethernetswitch mit 5 Ports	1,000 St	200,00	200,00
2.4.8.	Synchronisierung SPS TP Uhrzeit aus PLS	1,000 St	100,00	100,00
2.4.9.	Touch Panel 15" Eth	1,000 St	2.800,00	2.800,00
2.4.10.	Anpassung Aussparung von OP17 auf TP1500	1,000 St	100,00	100,00
2.4.11.	Signalisierung 700 IP	1,000 St	300,00	300,00
2.4.12.	Anlagenautomatisierung Allgemein	1,000 St	500,00	500,00
2.4.13.	Softwareregler 3. Schrittreger	1,000 St	120,00	120,00
2.4.14.	Anlagenautomatisierung Strg. 1DZ 2DR	1,000 St	100,00	100,00
2.4.15.	Automatisierung UV-Entkeimung	1,000 St	80,00	80,00
2.4.16.	Anlagenautomatisierung GW Strg.	10,000 St	20,00	200,00
2.4.17.	Zeitschaltuhr Software	1,000 St	30,00	30,00
2.4.18.	Reihenklemme 60 Stück	1,000 St	150,00	150,00
2.4.19.	Datenübergabe DSL, Standl., GPRS bis ..	1,000 St	300,00	300,00
2.4.20.	Bildkatalog	1,000 St	300,00	300,00
2.4.21.	Prozessbild 100 PVs ohne Kindbilder	2,000 St	350,00	700,00
2.4.22.	Prozessbild 50 PVs ohne Kindbilder	2,000 St	200,00	400,00
2.4.23.	Prozessbild 20 PVs (oder Kindbild)	10,000 St	150,00	1.500,00
2.4.24.	Prozessbild 10 PVs (oder Kindbild)	20,000 St	120,00	2.400,00
2.4.25.	Gangliniendarstellung	20,000 St	40,00	800,00

2.4.26.	Leitstellenanbindung PLS	1,000 St	4.000,00	4.000,00
Summe 2.4.		481 483 Automatisierungstechnik / DFÜ		17.850,00
2.5.	444-1 Installationstechnik			
2.5.1.	Steckdose AP 230 V AC	3,000 St	25,00	75,00
2.5.2.	Abzweigdose 100*100	2,000 St	80,00	160,00
2.5.3.	Kabelrinne V2A WNr.1.4301 H=60 mm B=40..	2,000 m	100,00	200,00
2.5.4.	Mehrpreis für Trennsteg	2,000 m	15,00	30,00
2.5.5.	Kabelsteigrasse V2A WNr.1.4301 B=300 mm	3,000 m	70,00	210,00
2.5.6.	Stiel fuer vorhin genannte Kabelrinne ..	3,000 St	50,00	150,00
2.5.7.	Mehrpreis für 10cm laengeren Stiel	3,000 St	20,00	60,00
2.5.8.	Kabelkanal 60/ 60 mm	5,000 m	15,00	75,00
2.5.9.	Kabelkanal 60/110 mm	2,000 m	25,00	50,00
2.5.10.	Kabelaufführungsständer 1m V2A	2,000 St	170,00	340,00
2.5.11.	Mehrpreis für 1m höheren Kabelaufführung	2,000 St	100,00	200,00
2.5.12.	Kernlochbohrung in Wand D=100,T=300	1,000 St	100,00	100,00
2.5.13.	Bohrung in Betonwand D=15,T=300	1,000 St	50,00	50,00
2.5.14.	Schutzschlauchverbindung 1m	15,000 St	18,00	270,00
2.5.15.	Abdeckung WNr.1.4571/1.4404 30*30	1,000 St	100,00	100,00
Summe 2.5.		444-1 Installationstechnik		2.070,00
2.6.	445 Beleuchtungstechnik			
2.6.1.	Anbauleuchte LED 1x44W A++ 6380lm Einz..	1,000 St	170,00	170,00
2.6.2.	Sicherheitshandleuchte Akku	2,000 St	130,00	260,00
Summe 2.6.		445 Beleuchtungstechnik		430,00
2.7.	444-2 Kabel und Leitungen			
2.7.1.	N2XH 3 x 1,5 qmm halogenfrei	100,000 m	3,00	300,00
2.7.2.	Leistung wie zuvor genannt jedoch 3x2,..	50,000 m	3,50	175,00
2.7.3.	Leistung wie zuvor genannt jedoch 4x2,..	30,000 m	4,00	120,00
2.7.4.	Leistung wie zuvor genannt jedoch 1x6mm ²	30,000 m	2,00	60,00
2.7.5.	Leistung wie zuvor genannt jedoch 1x10..	20,000 m	2,50	50,00
2.7.6.	Leistung wie zuvor genannt jedoch 5x10..	10,000 m	10,00	100,00

2.7.7.	Leistung wie zuvor genannt jedoch 1x16..	14,000 m	3,50	49,00
2.7.8.	Ölflexleitungen LAPP 440P 3x1,5mm ² grau	100,000 m	7,00	700,00
2.7.9.	Leistung wie zuvor genannt jedoch 5x1,..	20,000 m	8,00	160,00
2.7.10.	Leistung wie zuvor genannt jedoch 7x1,..	30,000 m	9,00	270,00
2.7.11.	Leistung wie zuvor genannt jedoch 12x1..	14,000 m	12,00	168,00
2.7.12.	Leistung wie zuvor genannt jedoch 3x2,..	50,000 m	2,00	100,00
2.7.13.	Ölflexleitungen LAPP 440CP 3x1.5mm ² grau	60,000 m	10,00	600,00
2.7.14.	Leistung wie zuvor genannt jedoch 7x1,..	40,000 m	12,00	480,00
2.7.15.	Schleifenimpedanzmess. Adern 100Stück	1,000 St	100,00	100,00
2.7.16.	Isolationsmessung Adern 100Stück	1,000 St	100,00	100,00
2.7.17.	Anschluss Schieber 400VAC	1,000 St	54,00	54,00
2.7.18.	Abklemmen UV Anlage	1,000 St	63,00	63,00
2.7.19.	Anschluss UV-Anlage	1,000 St	200,00	200,00
2.7.20.	Kabelbezeichnungsschild gedruckt	50,000 St	7,00	350,00
Summe 2.7.		444-2 Kabel und Leitungen		4.199,00
2.8.	446 Blitzschutz- und Erdungsanlagen			
2.8.1.	Verbinder Kreuz und Parallel V4A WNr.1..	3,000 St	10,00	30,00
2.8.2.	Kabelschuh V4A WNr.1.4571/1.4404 bis ..	5,000 St	10,00	50,00
2.8.3.	Klemme Bleche Rd 10 V4A WNr.1.4571/1...	2,000 St	10,00	20,00
2.8.4.	Rohrschelle V2A bis DN200	6,000 St	25,00	150,00
2.8.5.	Armierung freilegen vorbehandeln verpu..	1,000 St	50,00	50,00
2.8.6.	Punktschweißverbindung mit V4A Schweiß..	1,000 St	20,00	20,00
2.8.7.	PA innen V4A Rundseil 8mm	10,000 m	17,00	170,00
2.8.8.	Wandhalterung für Rundseil aus V2A	5,000 St	7,00	35,00
2.8.9.	Potentialausgleich Flanschrohranschluss	6,000 St	20,00	120,00
2.8.10.	Potentialausgleichsschiene 8 Anschlüsse	1,000 St	100,00	100,00
2.8.11.	Messen/Prüfen	1,000 St	100,00	100,00
Summe 2.8.		446 Blitzschutz- und Erdungsanlagen		845,00
2.9.	490 Sonstige Leistungen			
2.9.1.	Stundensatz Monteur Mittellohn	16,000 h	65,00	1.040,00

2.9.2.	Stundensatz Montageleiter Programmierere..	15,000 h	90,00	1.350,00
2.9.3.	Stunden Fachpersonal Leittechnik 3,000	h	110,00	330,00
Summe 2.9.		490 Sonstige Leistungen		2.720,00
Summe 2.		Elektrotechnische Ausrüstung		40.000,00

**Kostenberechnung
 Zusammenstellung**

Projekt: 743890 **Gemeinde Cleebrohn**
LV: KBVTET **Aufbereitungsanlage Cleebrohn**

Ordnungszahl	Leistungsbeschreibung	Betrag in EUR
LV	KBVTET	
1.	Verfahrenstechnische Ausrüstung	110.000,00
2.	Elektrotechnische Ausrüstung	40.000,00
Summe LV		150.000,00

Summe reine Baukosten netto	150.000,00 EUR
Ingenieurhonorar netto	40.000,00 EUR
Summe Baukosten netto	190.000,00 EUR
Mehrwertsteuer 19 % (gerundet)	36.000,00 EUR
Summe Baukosten brutto	226.000,00 EUR

7. Fazit

Mit der geplanten Ultrafiltrationsanlage im bestehenden Sammelbehälter Ruit kann die Eigenwassernutzung langfristig gesichert werden. Das erzeugte Trinkwasser ist frei von Trübungen und mikrobiologischen Beeinträchtigungen.

Voraussetzung für die Umsetzung der Maßnahmen ist der Erhalt der notwendigen Einleiterlaubnis in den Ruitbach. Diese muss in Abstimmung mit dem Landratsamt erfolgen und ist abhängig von der Gewässerqualität und der Nutzung des Vorfluters für weitere Zwecke. Je nach dem können zusätzliche Maßnahmen erforderlich werden (Pufferbecken, Qualitätsmessungen, etc.). Die Genehmigungsplanung für die Einleitung des Spülwassers erfolgt parallel zum vorliegenden Entwurf.

Aufgestellt, Stuttgart, 02.09.2019

Joachim Plack

Beilagen:

Beilage 1: Übersichtslageplan/Lageplan Z.-Nr.: 74890-6/3LP01

Beilage 2: Verfahrensschema Z.-Nr.: 74890-6/3VT01

Beilage 3: Verfahrenstechnische Ausrüstung Z.-Nr.: 74890-6/3VT02