

Strukturgutachten für die Wasserversorgung

**Zweckverband Renninger
Wasserversorgungsgruppe**

und

Stadt Weil der Stadt

dreher + stetter 
Ingenieurgesellschaft

Alte Kaserne 28 • 72186 Empfingen
Telefon +49 7485 / 99877 - 0
info@dreher-stetter.com

Vorwort

Der Zweckverband Renninger Wasserversorgungsgruppe und die Stadt Weil der Stadt haben die dreher + stetter Ingenieurgesellschaft mbH beauftragt, ein Strukturgutachten für das jeweilige Wasserversorgungssystem auszuarbeiten. Ziel der Untersuchung ist, eine sichere Wasserversorgung des jeweiligen Versorgungsgebietes unter wirtschaftlichen Rahmenbedingungen zu schaffen.

Beim Zweckverband Renninger Wasserversorgungsgruppe besteht der Bedarf an weiteren Wasservorkommen. Weil der Stadt hat aktuell nur ein Standbein hinsichtlich der Wasserversorgung über den Zweckverband Bodenseewasserversorgung, somit auch Bedarf hinsichtlich weiterer Wasservorkommen. In Weil der Stadt ist mit dem Tiefbrunnen Höll eine vergleichsweise große Menge an Eigenwasser vorhanden, welches derzeit nicht verwendet wird.

Somit war die grundlegende Überlegung, ein gemeinsames Strukturgutachten für die Wasserversorgung zu erstellen, mit dem Hintergrund einer Verbundlösung für den ZV Renninger Wasserversorgungsgruppe und der Stadt Weil der Stadt.

Das Gutachten besteht aus zwei eigenständigen Teilen:

- **Strukturgutachten für den ZV Renninger Wasserversorgungsgruppe**
- **Strukturgutachten für die Stadt Weil der Stadt (Nicht Teil dieses Dokuments)**

In beiden Teilen wird die gegenseitige Versorgung untersucht und entsprechend abgehandelt.

Strukturgutachten ZV Renninger Wasserversorgungsgruppe

- Erläuterungsbericht
- Anlage: Ausfallszenarien
- Anlage: Kostenschätzungen
- Anlage: Zusammenstellung Kostenschätzung Varianten

Strukturgutachten Weil der Stadt

- Erläuterungsbericht
- Anlage: Stellungnahme LGRB TB Höll
- Anlage: Bestandsübersichten
- Anlage: Strukturänderungen
- Anlage: Bedarfsprognose
- Anlage: Kostenschätzungen
- Anlage: Zusammenstellung Kostenschätzung Varianten

Zweckverband Renninger Wasserversorgungsgruppe

Strukturgutachten

Erläuterungsbericht



Alte Kaserne 28 • 72186 Empfingen
Telefon +49 7485 / 99877 - 0
info@dreher-stetter.com

Datum: 24.04.2019/ 27.09.2021
A-Nr.: 7114-011

INHALTSVERZEICHNIS

1	Veranlassung und Aufgabenstellung	9
2	Grundlagen des Gutachtens	9
3	Anforderungen	10
3.1	Allgemeine Anforderungen an die Wasserqualität.....	10
3.2	Anforderungen an Wasserspeicheranlagen	11
3.3	Anforderungen an Wasserverteilungsanlagen.....	12
3.3.1	Drücke in Ortsnetzen	13
3.3.2	Fließgeschwindigkeiten.....	13
4	Bestehende Wasserversorgung	15
4.1	Allgemeine Beschreibung	15
5	Wassergewinnungsanlagen	22
5.1	Tiefbrunnen Hinter dem Berg.....	22
5.2	Tiefbrunnen Knappshalde	23
5.3	Tiefbrunnen Lange Hecke.....	24
5.4	Hengelbrunnen	25
5.5	Tiefbrunnen Hinterried	26
5.6	Tiefbrunnen Schnitzental	26
6	Wasserförderungsanlagen	27
6.1	Drucksteigerungspumpwerk (DPW) Zwiebeläcker	27
7	Wasserspeicherungsanlagen	27
7.1	HB Mönchsloh	27
7.2	HB Mittelwäldle (Renningen).....	27
7.3	HB Längenbühl (Renningen).....	27
7.4	HB/ DR Geiß (Renningen)	27
7.5	HB Stockau (Rutesheim).....	28
8	Wasserverteilungsanlagen	28
9	Druckverhältnisse im Netz	28
10	Wasserqualität	29
10.1	Chemische, physikalische und mikrobiologische Eigenschaften des Trinkwassers	29
11	Betriebs- und Organisationsstruktur	31

12	Zustandsbeschreibung der Wasserversorgungsanlagen	33
12.1	Allgemeine Vorbemerkung zur Bestandsaufnahme.....	33
12.1.1	Wasserkammer Be- und Entlüftung	34
12.1.2	Be- und Entlüftungsöffnungen Betriebsgebäude und Wasserkammern.....	34
12.1.3	Leichtbau Abtrennung der Wasserkammern	35
12.1.4	Ausrüstung Übereich mit Siphon.....	35
12.1.5	Objektschutz	36
12.2	Tiefbrunnen Hinter dem Berg	37
12.2.1	Ergiebigkeit/ Schüttung	37
12.2.2	Außenbereich	40
12.2.3	Baulich.....	40
12.2.4	Verfahrenstechnische Ausrüstung:	41
12.2.5	Elektrotechnische Ausrüstung:.....	42
12.3	Tiefbrunnen Knappshalde	44
12.3.1	Ergiebigkeit/ Schüttung	45
12.3.2	Außenbereich	48
12.3.3	Bautechnischer Zustand	48
12.3.4	Bestand Technische Ausrüstung:.....	49
12.3.5	Elektrotechnische Ausrüstung:.....	51
12.4	Tiefbrunnen Lange Hecke	53
12.4.1	Ergiebigkeit/ Schüttung	53
12.4.2	Außenbereich	56
12.4.3	Baulich.....	57
12.4.4	Verfahrenstechnische Ausrüstung:	58
12.4.5	Elektrotechnische Ausrüstung:.....	58
12.5	Druckregler Geiß.....	60
12.5.1	Außenbereich	60
12.5.2	Bautechnischer Zustand:	60
12.5.3	Zustand Technische Ausrüstung:.....	60
12.5.4	Bilddokumentation:	60
12.6	Pumpwerk Zwiebeläcker	63
12.6.1	Außenbereich	63
12.6.2	Bautechnischer Zustand:	63
12.6.3	Zustand Technische Ausrüstung:.....	63
12.6.4	Bilddokumentation:	63
12.7	HB Mönchsloh	65
12.7.1	Außenbereich	65
12.7.2	Bautechnischer Zustand	65
12.7.3	Zustand Technische Ausrüstung:.....	65
12.7.4	Bilddokumentation:	65
12.8	HB Mittelwäldle	68
12.8.1	Außenbereich	68
12.8.2	Bautechnischer Zustand:	68
12.8.3	Zustand Technische Ausrüstung:.....	68

Strukturgutachten

Projekt: 7114-011

ZV Renninger Wasserversorgungsgruppe

Erläuterungsbericht

12.8.4	Bilddokumentation:	68
12.9	HB Stockau.....	70
12.9.1	Außenbereich	70
12.9.2	Bautechnischer Zustand:	70
12.9.3	Zustand Technische Ausrüstung:.....	70
12.9.4	Bilddokumentation:	70
12.10	HB Längenbühl	73
12.10.1	Außenbereich	73
12.10.2	Bautechnischer Zustand:	73
12.10.3	Zustand Technische Ausrüstung:.....	73
12.10.4	Bilddokumentation:	73
13	Grundlagenermittlung.....	75
13.1	Wasserbilanz	76
13.2	Wasserbedarf (Rohwassermengen).....	76
13.3	Wasserbedarf (Wasserbezug BWV).....	77
13.4	Wasserbedarf/ -verbrauch.....	78
13.4.1	Bedarfsprognose.....	78
13.4.2	Wasserdargebot	79
14	Speicherraubilanz	83
15	Versorgungssicherheit und Notversorgungsmöglichkeiten	87
15.1	Fremdwasseranschluss BWV (Bodenseewasserversorgung)	87
15.2	Weitere Versorgungsmöglichkeiten.....	87
15.3	Ausfallszenarien	88
16	Ertüchtigung und Anpassungen an Bestandsanlage	90
16.1	TB Hinter dem Berg	90
16.2	TB Knappshalde	90
16.3	TB Lange Hecke	91
16.4	Druckregler Geiß.....	91
16.5	DPW Zwiebeläcker	91
16.6	HB Mönchslöh	92
16.7	HB Mittelwäldle	92
16.8	HB Längenbühl	92
16.9	HB Stockau.....	93
16.10	HB Stockau zweite Verbindungsleitung vom PW Zwiebeläcker.....	93
16.11	Zweite Verbindungsleitung vom TB Knappshalde zum Schachtbauwerk „neu“	94
16.12	Sonstige Maßnahmen im Versorgungsnetz.....	95

Strukturgutachten

Projekt: 7114-011

ZV Renninger Wasserversorgungsgruppe

Erläuterungsbericht

17	Maßnahmen für die Strukturverbesserungen.....	96
17.1	Erschließung Brunnen Schnitzental	96
17.2	Reaktivierung TB Hinterried	97
17.3	Erhöhung Bezugsmenge BWV.....	98
17.4	Anschluss an die Wasserversorgung Weil der Stadt.....	98
18	Kostenübersicht.....	102
19	Handlungsempfehlung	103
20	Fazit und Zusammenfassung.....	103

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 3.1: Übersicht Planungsgebiet mit Leitungstrassen.....	13
Abbildung 4.1: Schema Versorgungsstruktur ZV RWVG	16
Abbildung 4.2: Versorgungsschema ZV RWVG	17
Abbildung 4.3: Auszug Übersichtslageplan ZV Renninger Wasserversorgung	18
Abbildung 4.4: Übersichtslageplan BWV Leitung (Quelle: Topografische Karte ZV BWV)	19
Abbildung 4.5: Übersichtslageplan Wasserversorgungsanlagen	20
Abbildung 4.6: Übersichtslageplan Wasserschutzgebiete.....	21
Abbildung 5.1: Brunnenausbau TB Hinter dem Berg	22
Abbildung 5.2: Brunnenausbau TB Knappshalde	23
Abbildung 5.3: Brunnenausbau TB Lange Hecke	24
Abbildung 5.4: Lage Hengelbrunnen und TB Hinterried (Auszug aus googlemaps).....	25
Abbildung 5.5: Brunnenausbau TB Schnitzental.....	26
Abbildung 10.1: Aktuelle Wasseranalyse Trinkwasser.....	30
Abbildung 11.1: Organisationsstruktur Renninger Wasserversorgungsgruppe	31
Abbildung 11.2: Auszug aus W1000 DVGW.....	32
Abbildung 12.1: Beispiel für eine Kammer Be- und Entlüftung im Grundriss und im Schnitt	34
Abbildung 12.2: Beispiel für Dunsthüte und rückgebaute Dunsthüte Kammerbelüftung.....	34
Abbildung 12.3: Be- und Entlüftung vor und nach Umbau (Fliesenbelag fehlt noch).....	35
Abbildung 12.4: Offene Kammern und nach Umbau mit Leichtmetallebtrennung	35
Abbildung 12.5: Gemeinsamer Überlauf für zwei Kammern	36
Abbildung 12.6: Überlauf mit Siphon für zwei Kammern inkl. Nachspeisung	36
Abbildung 12.7: Pegelstände TB Hinter dem Berg 2017.....	38
Abbildung 12.8: Pegelstände TB Hinter dem Berg 2018.....	38
Abbildung 12.9: Pegelstände TB Hinter dem Berg 2019.....	39
Abbildung 12.10: Pegelstände TB Hinter dem Berg 2017-2019.....	39
Abbildung 12.11: Pegelstände TB Hinter dem Berg Hecke bis März 2020.....	40
Abbildung 12.12: Zufahrt mit asphaltiertem Weg	40
Abbildung 12.13: Blick auf das Brunnengebäude und Fensterfront im inneren	41
Abbildungen 12.14: Blick in Brunnenstube mit Verrohrung	41
Abbildungen 12.15: Blick in Brunnenstube mit Verrohrung	42
Abbildung 12.16: Schaltschränke	42
Abbildung 12.17: Darstellung Leitsystem TB Hinter dem Berg.....	43
Abbildung 12.18: Sollwerte TB Hinter dem Berg.....	43
Abbildung 12.19: Beispiel Einschubverrohrung mit Wickeldrahtfilterrohr	44
Abbildung 12.20: Beispiel Filterrohre mit Hagulitbeschichtung.....	44
Abbildung 12.21: Beispiel Filterrohre mit Glaskugeln.....	45
Abbildung 12.22: Pegelstände TB Knappshalde 2017	46
Abbildung 12.23: Pegelstände TB Knappshalde 2018.....	46
Abbildung 12.24: Pegelstände TB Hinter dem Berg 2019.....	47
Abbildung 12.25: Pegelstände TB Knappshalde 2017-2019.....	47
Abbildung 12.26: Pegelstände TB Knappshalde bis März 2020.....	48
Abbildung 12.27: Zufahrt mit Wiesenweg	48
Abbildung 12.28: Außenansicht mit Graffiti.....	49
Abbildung 12.29: Feuchtigkeitsschäden im Inneren, Bodenbelag UG.....	49
Abbildung 12.30: Brunnenkopf mit Verrohrung	50
Abbildung 12.31: Blick in den Rohrkeller	50
Abbildung 12.32: Verrohrung mit Korrosion und Chlordosieranlage	51
Abbildung 12.33: Details Schaltanlage	51
Abbildung 12.34: Darstellung Leitsystem TB Knappshalde.....	52

Abbildung 12.35: Sollwerte TB Knappshalde	52
Abbildung 12.36: Blick auf Filterrohr beim Brunnenneubau	53
Abbildung 12.37: Pegelstände TB Lange Hecke 2017	53
Abbildung 12.38: Pegelstände TB Lange Hecke 2018	54
Abbildung 12.39: Pegelstände TB Lange Hecke 2019	54
Abbildung 12.40: Pegelstände TB Lange Hecke 2017-2019	55
Abbildung 12.41: Pegelstände TB Lange Hecke bis März 2020	55
Abbildung 12.42: Außenbereich TB Lange Hecke mit Schotterweg	56
Abbildung 12.43: Blick auf das Brunnengebäude	57
Abbildung 12.44: Blick auf den Brunnenkopf und die Verrohrung	58
Abbildung 12.45: Darstellung Leitsystem TB Lange Hecke	59
Abbildung 12.46: Sollwerte TB Lange Hecke	59
Abbildung 12.47: Außenansicht Aufschüttung Kammer	60
Abbildung 12.48: Außenansicht	60
Abbildung 12.49: Rohrkeller	61
Abbildung 12.50: Rohrkeller	61
Abbildung 12.51: ehemalige Wasserkammer	61
Abbildung 12.52: ehemalige Wasserkammer	62
Abbildung 12.53: Schaltanlage	62
Abbildung 12.54: Schaltschränke	62
Abbildung 12.55: Ansichten Bauwerk mit Graffiti	63
Abbildung 12.56: Rohrkeller Zulauf mit Förderstufe zum HB Stockau	64
Abbildung 12.57: Rohrkeller mit druckseitiger Verrohrung	64
Abbildung 12.58: Schaltschränke und Blick auf SPS	64
Abbildung 12.59: Außenansicht	65
Abbildung 12.60: Hof mit Zugang zum Behälter	66
Abbildung 12.61: Niederdruck-Umkehrosmoseanlage	66
Abbildung 12.62: UF-Anlage	67
Abbildung 12.63: Schaltanlage und Qualitätsmessungen	67
Abbildung 12.64: Außenansichten	68
Abbildung 12.65: Rohrkeller	68
Abbildung 12.66: Blick in die geflieste Wasserkammer	69
Abbildung 12.67: Eingangsbereich Kammer	69
Abbildung 12.68: Außenansichten	70
Abbildung 12.69: Blick in Mischkammer und Wasserkammer	71
Abbildung 12.70: Be- und Entlüftung	71
Abbildung 12.71: Abtrennung	71
Abbildung 12.72: DEA Versorgung Perouse	71
Abbildung 12.73: Verrohrung Rohrkeller	71
Abbildung 12.74: Rohrkeller	72
Abbildung 12.75: Schaltanlage	72
Abbildung 12.76: Schaltschränke	72
Abbildung 12.77: Außenansichten	73
Abbildung 12.78: Blick auf Wasserkammer und EG	74
Abbildung 12.79: Rohrkeller und DEA	74
Abbildung 12.80: Blick in Wasserkammer	74
Abbildung 12.81: Schaltanlage	74
Abbildung 13.1: Fördermengen Tiefbrunnen mit Wasserrechten 2017-2019	76
Abbildung 13.2: Grafische Darstellung Fördermengen Tiefbrunnen 2017-2019	76
Abbildung 13.3: Bezug BWV 2017-2019	77
Abbildung 13.4: Grafische Darstellung Bezug BWV 2017-2019	77
Abbildung 13.5: Wasserlieferung in die Ortsnetze 2017-2019	77

Abbildung 13.6: Grafische Darstellung Wasserlieferung 2017-2019	77
Abbildung 13.7: Entwicklung des personenbezogenen Wasserverbrauchs (l/EWd) in BRD	78
Abbildung 13.8: Prognostizierter Tagesverbrauch HB Mönchsloh 2035	79
Abbildung 13.9: Berechnung der aktuell möglichen Reinwassermenge.....	80
Abbildung 13.10: aktuelle Betriebsweise der Brunnen bzw. der Aufbereitung.....	80
Abbildung 13.11: Tagesverbrauch HB Mönchsloh 2017	81
Abbildung 13.12: Tagesverbrauch HB Mönchsloh 2018	81
Abbildung 13.13: Tagesverbrauch HB Mönchsloh 2019	82
Abbildung 13.14: Tagesverbrauch HB Mönchsloh 2020	82
Abbildung 14.1: Speicherraubilanz für den ZV Renninger Wasserversorgung.....	84
Abbildung 14.2: Speicherbedarf nach Gesamtmenge für den ZV Renninger Wasserversorgung	85
Abbildung 14.3: Anlagenübersicht mit Entnahmemengen Behälter	85
Abbildung 14.4: Speicherbedarf pro Behälter	86
Abbildung 15.1: Ausfallszenarien (siehe auch Anlage DIN A3).....	89
Abbildung 16.1: Leitungsbau PW Zwiebeläcker – HB Stockhau	93
Abbildung 16.2: Leitungsbau TB Knappshalde-Schachtbauwerk „TB Lange Hecke“	94
Abbildung 17.1: Anschlussleitung TB Schnitzental	97
Abbildung 17.2: Anschlussleitung TB Höll zum WW Weil der Stadt und Verteilerschacht.....	99
Abbildung 17.3: Anschlussleitung TB Höll bis zum HB Heinrichsberg.....	99
Abbildung 17.4: Anschlussleitung HB Heinrichsberg bis HB Mönchsloh.....	100
Abbildung 17.5: Übersicht Verbindung TB Höll bis HB Mönchsloh	100
Abbildung 17.6: Kostenzusammenstellung Ausbau WV Weil der Stadt inkl. Anbindung an ZV101	

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Der ZV Renninger Wasserversorgungsgruppe hat die dreher + stetter Ingenieurgesellschaft mbH beauftragt, ein Strukturgutachten für das Wasserversorgungssystem auszuarbeiten. Ziel der Untersuchung ist es, eine sichere Wasserversorgung des Versorgungsgebietes unter wirtschaftlichen Rahmenbedingungen zu schaffen.

Die Aufgabenstellung beinhaltet im Wesentlichen:

- Darstellung des Ist-Zustandes der Wasserversorgungsanlagen
- Qualitative und quantitative Ermittlung des Wasserdargebotes unter Berücksichtigung sämtlicher Wasser- und Bezugsrechte
- Ermittlung des Speicherraums und der Speicherdeckung
- Überprüfung der Versorgungssicherheit und Notversorgungsmöglichkeiten
- Überprüfung des Anlagenzustandes (mittel- bis langfristiger Handlungsbedarf)
- Darstellung des Handlungsbedarfs
- Ausarbeitung eines Handlungskonzeptes
- Abschätzung der Investitionskosten

2 Grundlagen des Gutachtens

Als Grundlagen werden verwendet:

- Ortsbegehungen
- Protokolle über Aus- und Einlaufwassermengen der Speicheranlagen von 2017 bis 2019
- Angaben zu Wasserrechten von Brunnen
- Trinkwasserverordnung von 2001
- DVGW-Arbeitsblatt W 300 „Wasserspeicherung - Planung, Bau Betrieb und Instandhaltung von Wasserbehältern in der Trinkwasserversorgung“
- DVGW-Arbeitsblatt W 348 „Anforderungen an Bitumenbeschichtungen von Formstücken aus duktilem Gusseisen und im Verbindungsbereich von Rohren aus duktilem Gusseisen, unlegiertem und niedrig legiertem Stahl“
- DVGW-Arbeitsblatt W 400-1 „Planung“
- DVGW-Arbeitsblatt W 400-3 „Betrieb und Instandhaltung“
- DVGW-Arbeitsblatt W 405 „Bereitstellung von Löschwasser durch die öffentliche Trinkwasserversorgung“
- Arbeitsstättenverordnung mit Arbeitsstättenrichtlinien

3 Anforderungen

Grundsatz und Ziel des Betriebes von Wasserversorgungsanlagen ist die Bereitstellung von Trinkwasser an jeder Stelle des Versorgungsgebietes

- in ausreichender Menge,
- mit ausreichendem Druck,
- in hygienisch einwandfreier Qualität,
- mit möglichst störungsfreier Wasserlieferung,
- und dies, falls es möglich ist, mit minimalen Kosten.

In vorliegendem Gutachten werden folgende Anforderungen besonders berücksichtigt:

3.1 Allgemeine Anforderungen an die Wasserqualität

Die Wasserqualität im Trinkwasserversorgungssystem muss den Anforderungen der Trinkwasserverordnung sowie der DIN 2000 entsprechen.

§ 4 der Trinkwasserverordnung

(1) Trinkwasser muss so beschaffen sein, dass durch seinen Genuss oder Gebrauch eine Schädigung der menschlichen Gesundheit, insbesondere durch Krankheitserreger, nicht zu besorgen ist. Es muss rein und genusstauglich sein. Diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn bei der Wasseraufbereitung und der Wasserverteilung mindestens die allgemein anerkannten Regeln der Technik eingehalten werden und das Trinkwasser den Anforderungen der §§ 5 bis 7 entspricht.

(2) Der Unternehmer und der sonstige Inhaber einer Wasserversorgungsanlage dürfen Wasser, das den Anforderungen des § 5 Absatz 1 bis 3, des § 6 Absatz 1 und 2 oder den nach § 9 Absatz 5 und 6 geduldeten oder § 10 Absatz 1, 2, 5 und 6 zugelassenen Abweichungen von den in Anlage 2 festgelegten Grenzwerten nicht entspricht, nicht als Trinkwasser abgeben und anderen nicht zur Verfügung stellen.

(3) Der Unternehmer und der sonstige Inhaber einer Wasserversorgungsanlage dürfen Wasser, das den Anforderungen des § 7 oder den nach § 9 Absatz 5 und 6 geduldeten Abweichungen von den in Anlage 3 festgelegten Grenzwerten nicht entspricht, nicht als Trinkwasser abgeben und anderen nicht zur Verfügung stellen.

§ 17 der Trinkwasserverordnung

bezeichnet Anforderungen an Anlagen für die Gewinnung, Aufbereitung oder Verteilung von Trinkwasser.

(1) Für die Neuerrichtung oder die Instandhaltung von Anlagen für die Gewinnung, die Aufbereitung oder die Verteilung von Trinkwasser dürfen nur Werkstoffe und Materialien verwendet werden, die in Kontakt mit Wasser Stoffe nicht in solchen Konzentrationen abgeben, die höher als nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik unvermeidbar sind. Weiterhin dürfen Werkstoffe und Materialien den nach dieser Verordnung vorgesehenen Schutz der menschlichen Gesundheit nicht unmittelbar oder mittelbar mindern oder den Geruch oder den Geschmack des Wassers verändern. Bei der Planung, dem Bau und Betrieb der in Satz 1 genannten Anlagen sind mindestens die allgemein

anerkannten Regeln der Technik einzuhalten. Dies kann für die dabei betroffenen Verfahren und Produkte ins besondere sichergestellt werden, indem durch einen akkreditierten Branchenzertifizierer zertifizierte Verfahren und Produkte eingesetzt werden.

(2) Wasserversorgungsanlagen, aus denen Trinkwasser abgegeben wird, dürfen nicht ohne eine den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechende Sicherungseinrichtung mit Wasser führenden Teilen verbunden werden, in denen sich Wasser befindet oder fortgeleitet wird, das nicht für den menschlichen Gebrauch im Sinne des § 3 Nummer 1 bestimmt ist. Der Unternehmer und der sonstige Inhaber einer Wasserversorgungsanlage nach § 3 Nummer 2 haben die Leitungen unterschiedlicher Versorgungssysteme beim Einbau dauerhaft farblich unterschiedlich zu kennzeichnen oder kennzeichnen zu lassen. Sie haben Entnahmestellen von Wasser, das nicht für den menschlichen Gebrauch nach § 3 Nummer 1 bestimmt ist, bei der Errichtung dauerhaft als solche zu kennzeichnen oder kennzeichnen zu lassen und erforderlichenfalls gegen nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch zu sichern.

3.2 Anforderungen an Wasserspeicheranlagen

Für den sicheren Betrieb von Wasserbehältern wurden vom DVGW Richtlinien und Arbeitsblätter erarbeitet, die als Grundlage für den Bau und die Beurteilung von Anlagen der Trinkwasserversorgung dienen.

Das DVGW-Arbeitsblatt W 300 sagt unter anderem folgendes:

- Grundsätzlich muss ein Wasserbehälter so gestaltet sein, dass die Bedeutung und der Wert des Lebensmittels Trinkwasser hervorgehoben werden.
- Zugänge und Lüftungseinrichtungen sind so anzuordnen, dass keine Fremdstoffe in die Wasserkammer eindringen können und jegliche Verunreinigungen von außen verhindert werden (z. B. durch verschmutzte Luft, Staub, Insekten oder andere Tiere).
Zweckverband Wasserversorgung
- Es muss vermieden werden, dass das Wasser permanent dem Tageslicht ausgesetzt ist.
- Lüftungseinrichtungen in den Wasserkammern sind erforderlich, um Luftbewegungen, die durch wechselnde Wasserstände hervorgerufen werden, zu ermöglichen.
- Trinkwasserbehälter müssen für Routineuntersuchungen und Reparaturarbeiten zugänglich sein.
- Der Zugang zu Wasserkammern, Bedienungshaus und Betriebseinrichtungen muss für das Personal sicher sein und einen leichten Betrieb ermöglichen. Öffnungen müssen so groß sein, dass Materialien und Ausrüstungsgegenstände für Reinigung, Wartung und Reparaturen durch sie transportiert werden können.
- Der Zugang zu den Wasserkammern erfolgt in der Regel vom Bedienungshaus, kann aber bei Einhaltung geeigneter Sicherheitsvorkehrungen auch von der Behälterdecke her erfolgen. Ein direkter Zugang über der freien Wasseroberfläche sollte vermieden werden.
- Öffnungen sollen nicht über der freien Wasseroberfläche angeordnet werden.
- Die Oberfläche des gespeicherten Wassers sollte vollständig und leicht einsehbar sein.

- Die Rohrleitungen aus den Wasserkammern sind durch das Bedienungshaus zu führen, damit die Rohrdurchführungen durch die Wasserkammerwände jederzeit kontrolliert werden können.
- Bei Trinkwasserbehältern muss der Sicherheit auch hinsichtlich Terrorakte, Vandalismus und anderen gesetzwidrigen Handlungen besonders Beachtung geschenkt werden.

Bitumenanstriche sind im unmittelbaren Trinkwasserbereich schon seit Jahren nicht mehr zugelassen. Im Hinblick auf den Bestandsschutz werden bitumenbeschichtete Bauteile, die den Anforderungen des DVGW-Arbeitsblattes W 348, Tabelle 1 entsprechen toleriert. Sollten kleinere Instandsetzungsmaßnahmen der beschichteten Bauteile erforderlich werden, so muss im Einzelfall mit der zuständigen Behörde geklärt werden, ob dafür ein bituminöses Material außerhalb der Trinkwasserverordnung verwendet werden kann. Für eine Instandsetzung mit anderen, zugelassenen Materialien ist i. R. die Bitumenbeschichtung komplett zu entfernen.

Außerdem sind die einschlägigen Normen und Arbeitsstättenverordnung und Arbeitsstättenrichtlinien zu beachten.

3.3 Anforderungen an Wasserverteilungsanlagen

Grundsatz und Ziel der Planung und des Betriebs von Rohrleitungen und Rohrnetzen erfordert eine Reihe grundsätzlicher Überlegungen und Zielvorgaben:

- Beschreibung des Planungszieles
- Abgrenzung des zu versorgenden Gebietes unter Berücksichtigung der Flächennutzungspläne
- Ermittlung des Wasserbedarfs und der räumlichen Verteilung
- Berücksichtigung der Entwicklungsschwerpunkte
- Abschätzung der Auswirkung von möglichen Schwerpunktverschiebungen und Betriebsstörungen
- Erarbeitung verschiedener Lösungen
- technischer und wirtschaftlicher Vergleich der verschiedenen Lösungsmöglichkeiten
- Planung in Ausbaustufen
- Innerhalb der ermittelten Lösungsansätze sind an Kriterien zu beachten:
- hohe Versorgungssicherheit
- Gesamtwirtschaftlichkeit, d. h. Minimierung von Jahreskosten aus Kapitaldienst, Betrieb (z. B. Förderkosten) und Instandhaltung
- einfache Erweiterungsmöglichkeiten
- einfache Überwachung von Netzteilen
- Vermeidung einer nachteiligen Beeinflussung des Trinkwassers, z. B. durch Stagnation

Besondere Anforderungen sind bei der Planung und dem Betrieb von Rohrleitungen und Rohrnetzen an die Druckverhältnisse und Strömungsverhältnisse zu stellen.

3.3.1 Drücke in Ortsnetzen

Ortsnetze sind mindestens für einen MDP (höchster Systembetriebsdruck) von 10 bar zu planen. Der Systembetriebsdruck ohne Druckstöße sollte etwa 2 bar unter MDP liegen (unter dieser Voraussetzung steht in der Regel noch eine genügend große Reserve zur Aufnahme von Druckstößen zur Verfügung).

Ortsnetze mit größeren Höhenunterschieden sind in Druckzonen zu unterteilen. Als Ruhedruck im Schwerpunkt einer Druckzone sind 4 bis 6 bar am Hausanschluss empfehlenswert.

Der erforderliche Versorgungsdruck im versorgungstechnischen Schwerpunkt einer Druckzone richtet sich nach der überwiegenden ortsüblichen Geschoszahl der Bebauung dieser Zone. Netze sind so zu bemessen, dass folgender Versorgungsdruck (Innendruck bei Nulldurchfluss in der Anschlussleitung an der Übergabestelle zum Verbraucher) nicht unterschritten wird.

	neue Netze bzw. signifikante Erweiterung bestehender Netze	bestehende Netze
für Gebäude mit EG	2,00 bar	2,00 bar
für Gebäude mit EG und 1 OG	2,50 bar	2,35 bar
für Gebäude mit EG und 2 OG	3,00 bar	2,70 bar
für Gebäude mit EG und 3 OG	3,50 bar	3,05 bar
für Gebäude mit EG und 4 OG	4,00 bar	3,40 bar

Abbildung 3.1: Übersicht Planungsgebiet mit Leitungstrassen

3.3.2 Fließgeschwindigkeiten

Die Fließgeschwindigkeit in Rohrleitungen beeinflusst nicht nur die Wirtschaftlichkeit einer Versorgungsanlage, sie hat auch großen Einfluss auf die Betriebssicherheit.

Hohe Fließgeschwindigkeiten führen zu erheblichen Druckverlusten. Große Geschwindigkeitsänderungen verursachen hohe dynamische Druckänderungen und ggf. auch Wassertrübungen durch Aufwirbelungen.

Geringe Fließgeschwindigkeiten haben lange Verweilzeiten zur Folge. Hier ist auf einen ausreichenden Wasseraustausch aus hygienischen Gründen (Wassertrübung, Verkeimung) zu achten. Leitungsabschnitte mit geringem Druckgefälle entlüften sich bei kleinen Fließgeschwindigkeiten häufig unzureichend. Vor allem bei langen Druckleitungen gewinnt die Fließgeschwindigkeit entscheidenden Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit der gesamten Versorgungsanlage.

Für die Bemessung der Leitungen gelten folgende Fließgeschwindigkeiten (Richtwerte):

Zutrittsgeschwindigkeiten im Entnahmebauwerk:	0,2 – 0,5 m/s
Entnahmeleitungen:	1,0 – 1,5 m/s
Steigleitungen in Brunnen als Pumpendruckleitungen:	1,5 – 2,5 m/s

Pumpendruckleitungen:	1,0 – 2,0 m/s
Pumpensaugleitungen:	0,5 – 1,0 m/s
Falleleitungen (Abgang Hochbehälter):	1,0 – 1,5 m/s
Falleleitungen mit Druckerhöhung während der Höchstbelastung:	2,0 m/s
Hauptleitungen und Versorgungsleitungen in Verteilungsnetzen:	1,0 m/s
Anschlussleitungen:	2,0 m/s

Um die möglichen Folgen einer Stagnation des Trinkwassers bezüglich Trübung und Verfärbung, Geschmacksbeeinträchtigung, Ablagerung und Verkeimung zu vermeiden, sollten in Verteilernetzen Fließgeschwindigkeiten bei mittlerem Stundendurchfluss (Durchfluss bei mittlerem Stundenbedarf) den Wert von 0,005 m/s (= 18 m/h = 432 m/d) nicht unterschreiten.

Zur Untersuchung der komplexen Zusammenhänge zwischen Systemkonfiguration, Wasser- und Löschwasserbedarf, Druck und Durchfluss innerhalb des Rohrnetzes müssen entsprechende Rohrnetzanalysen durchgeführt werden.

4 Bestehende Wasserversorgung

4.1 Allgemeine Beschreibung

Der Zweckverband Renninger Wasserversorgungsgruppe (ZV RWVG) besteht aus einem Zusammenschluss der Gemeinden Renningen und Rutesheim.

Die Stadt Renningen besteht aus den zwei Stadtteilen Renningen und Malsheim. Insgesamt werden hier Stand Ende 2019 18.647 Einwohner beheimatet, davon 11.357 in Renningen und 7.290 in Malsheim.

Die Gesamtgemeinde Rutesheim hat Ende 2019 11.198 Einwohner, davon entfallen auf Rutesheim 9.894 und auf Perouse 1.304 Einwohner.

Somit werden vom Zweckverband insgesamt 29.845 Einwohner mit Trinkwasser versorgt.

Der Zweckverband wurde 1907 von den damals selbständigen Gemeinden Renningen und Malsheim gegründet. 1922 ist die Gemeinde Rutesheim in den Zweckverband eingetreten.

Der ZV RWVG betreibt drei Tiefbrunnen und hat zwei zusätzliche Anschlüsse an den Zweckverband Bodenseewasserversorgung (ZV BWV).

Das Wasser wird aus den Tiefbrunnen Hinter dem Berg, Knappshalde und Lange Hecke in den Haupthochbehälter Mönchsloh gepumpt. Dort werden die Eigenwasser über eine Ultrafiltrationsanlage filtriert, sodass dieses den Anforderungen der Trinkwasserverordnung hinsichtlich der Mikrobiologie und Trübstoffe jederzeit entspricht. Anschließend erfolgt eine Enthärtung im Teilstromverfahren und Mischung mit Wasser des ZV BWV. Das Mischungsverhältnis wird, sofern möglich, immer im selben Verhältnis gefahren, sodass eine gleichmäßige Wasserhärte von ca. 7,5-8,0°dH eingehalten wird, was dem Härtebereich „weich“ (<8,4°dH) entspricht. Hinsichtlich der Mischbarkeit der Wässer gibt es keine Einschränkungen. Im Anschluss erfolgt die Verteilung in die einzelnen Ortsnetze.

Die zentrale Steuerung der Wasserversorgung erfolgt über den Hochbehälter Mönchsloh.

Auf den nachfolgenden drei Abbildungen sind das Schema zur Versorgungsstruktur des Zweckverbandes, der Anschluss an den ZV BWV, die örtliche Lage der Versorgungseinrichtungen und die rechtlich ausgewiesenen Wasserschutzgebiete dargestellt sowie eine Übersicht zum ZV RWVG dargestellt.

Es lässt sich erkennen, dass sich die Eigenwasservorkommen in westlicher Richtung von Malsheim befinden und der Großteil der Einrichtungen des Zweckverbandes auf der Gemarkung Renningen (teilweise Weil der Stadt) liegen. Nur der HB Stockau liegt auf Gemarkung Rutesheim.

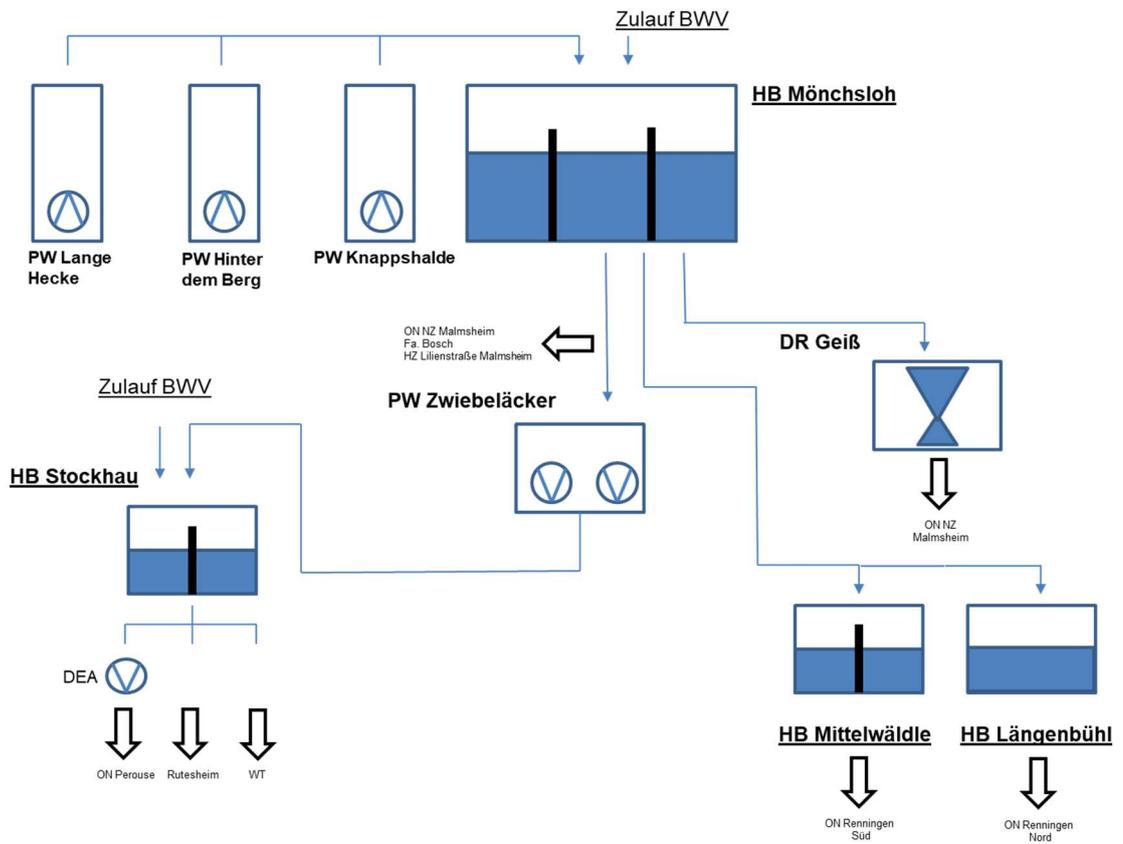


Abbildung 4.1: Schema Versorgungsstruktur ZV RWVG

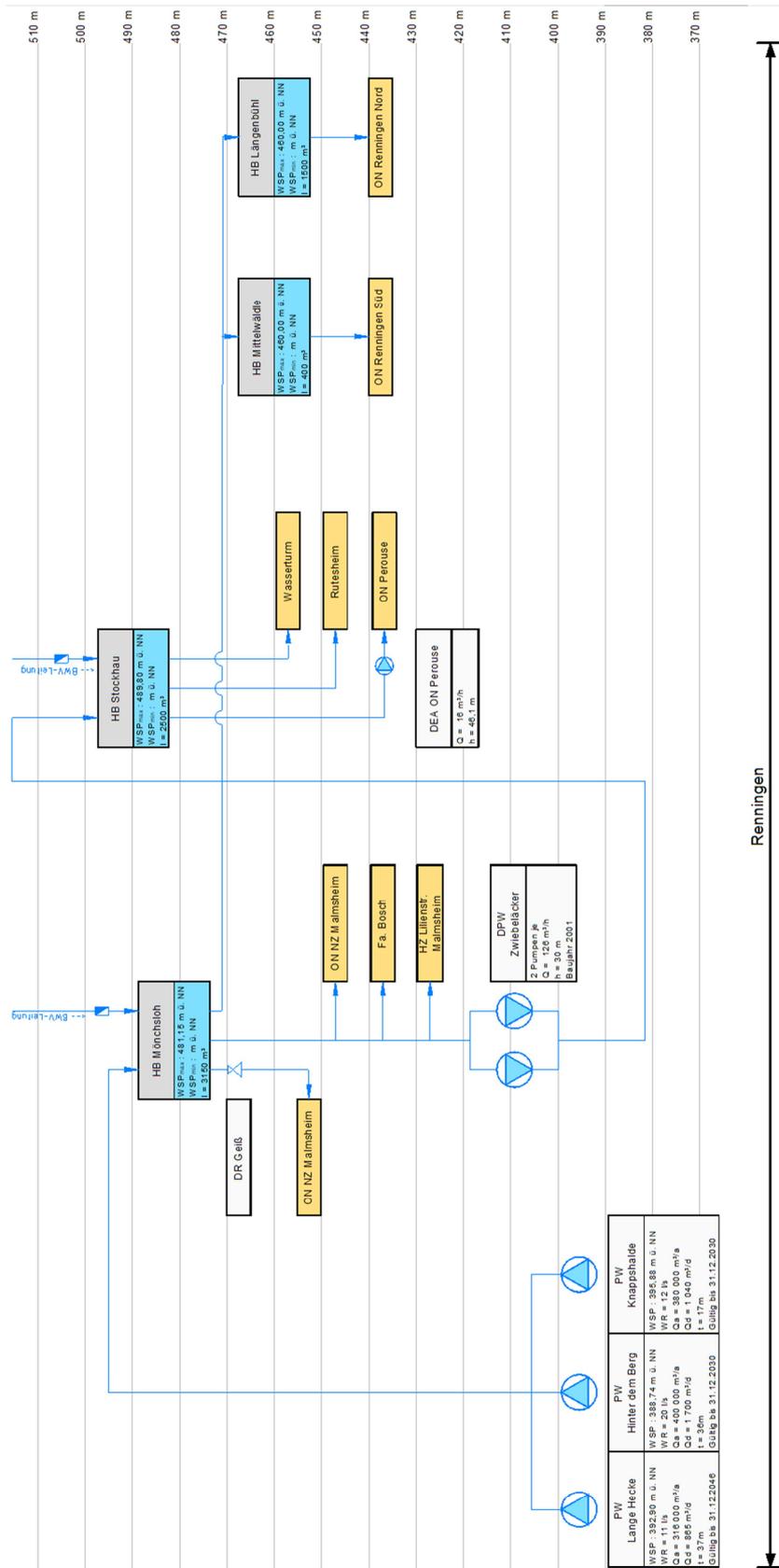


Abbildung 4.2: Versorgungsschema ZV RWG

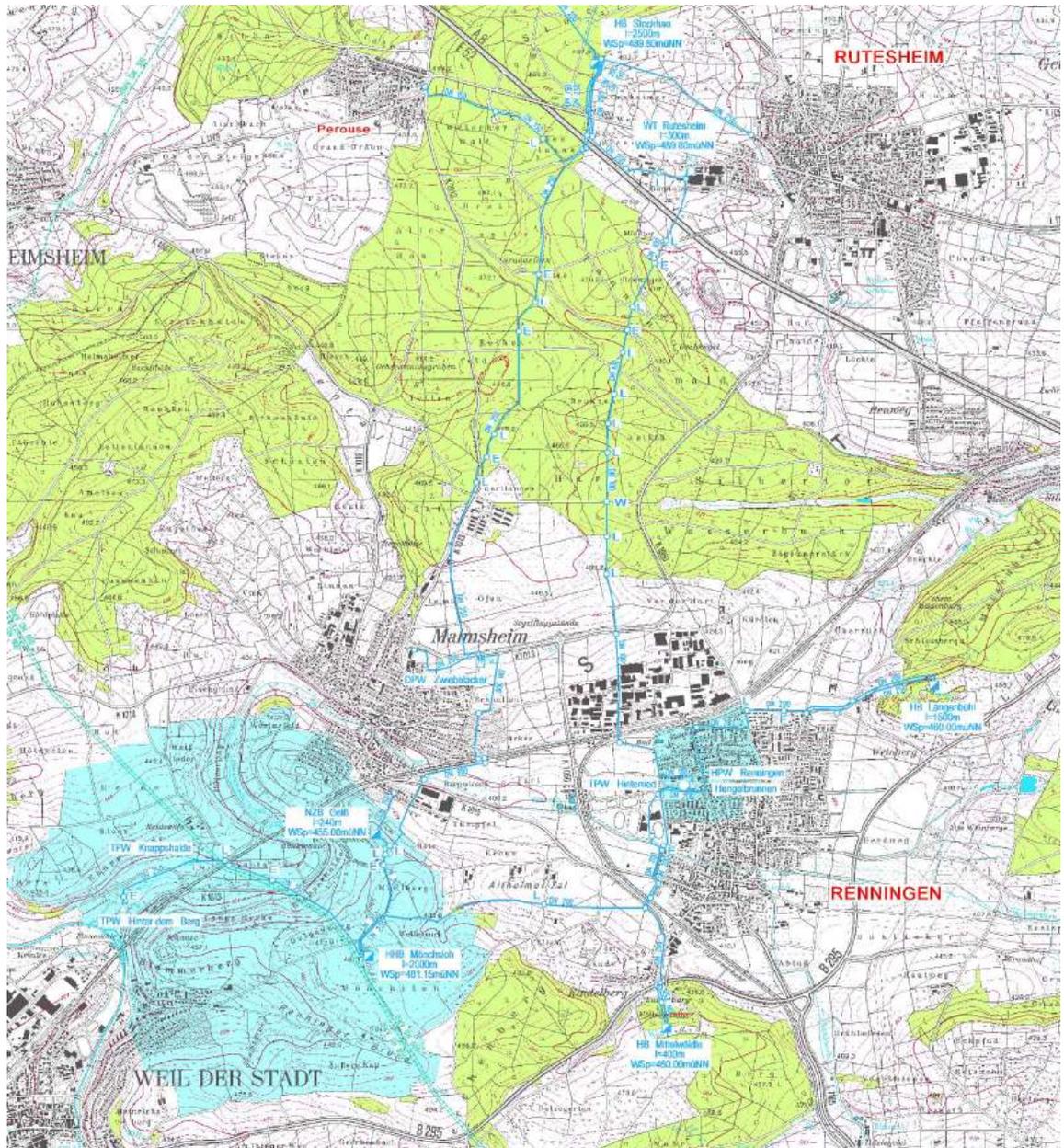


Abbildung 4.3: Auszug Übersichtslageplan ZV Renninger Wasserversorgung

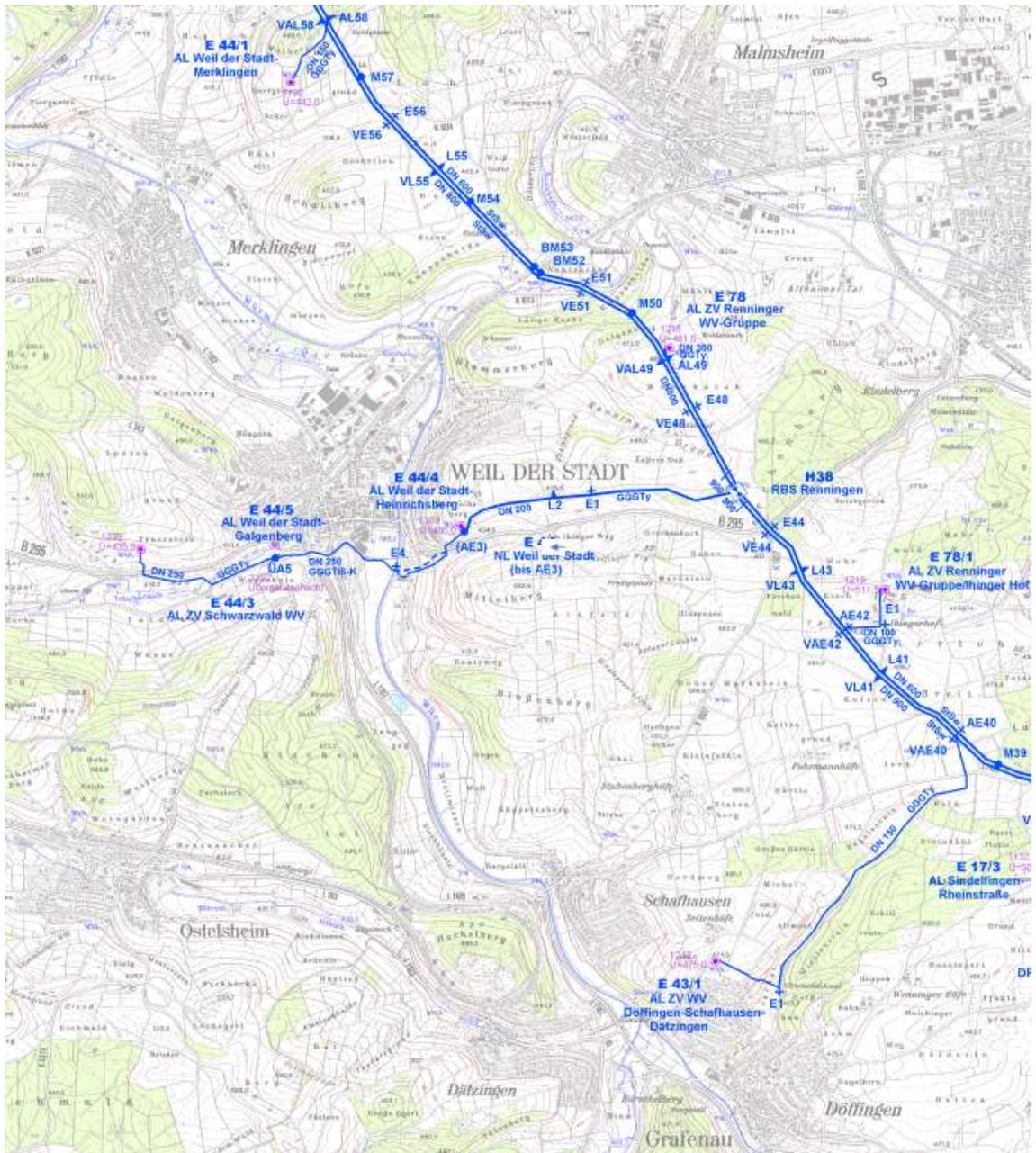


Abbildung 4.4: Übersichtslageplan BWV Leitung (Quelle: Topografische Karte ZV BWV)

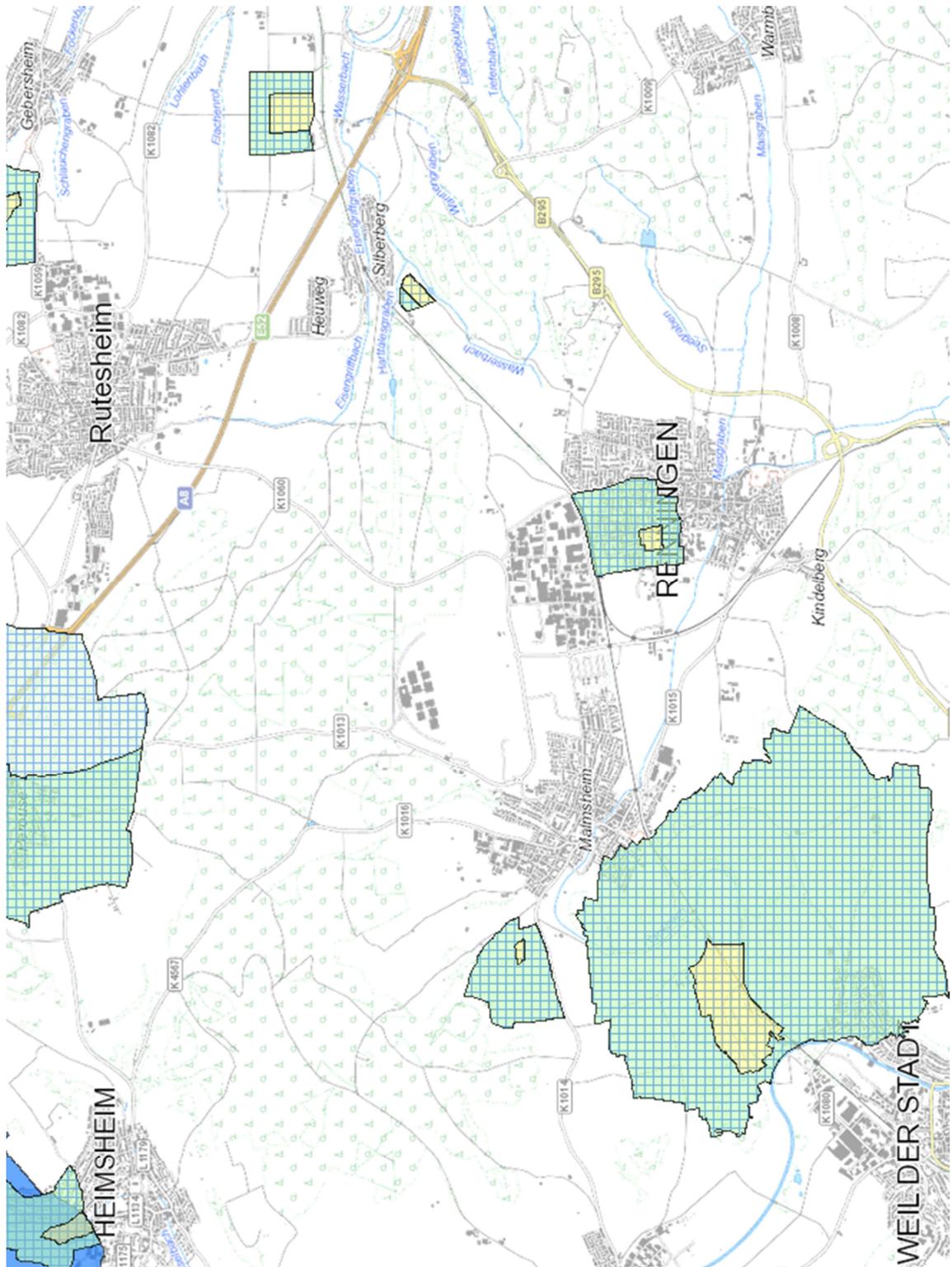


Abbildung 4.6: Übersichtslageplan Wasserschutzgebiete

5 Wassergewinnungsanlagen

Im Versorgungsgebiet sind drei Tiefbrunnen vorhanden, welche derzeit für die Wasserversorgung genutzt werden. Zwei weitere Brunnen könnten derzeit zur Reservewasserversorgung herangezogen werden. Ein weiterer Brunnen könnte ausgebaut und zur Wasserversorgung genutzt werden.

5.1 Tiefbrunnen Hinter dem Berg

Folgende befristete wasserrechtliche Entnahmeerlaubnis besteht für diesen Tiefbrunnen:

Eigenwasservorkommen (Wasserrechtliche Entnahmeerlaubnis)	Jahresmenge [m³/a]	Tagesmenge [m³/d]	Maximalmenge [l/s]	Wasserrecht bis
Brunnen Hinter dem Berg	400.000	1.700	20,0	31.12.30

Die Gesamttiefe liegt bei 36,0 m. Der Brunnenkopf liegt bei 388,74 müNN. Die Förderleitung DN 125/200 führt in den TB Knappshalde in die Sammelleitung DN 250 zum HB Mönchsloh. Er liegt auf dem Flurstück 2406 Gemarkung Malmshheim. Die Unterwassermotorpumpe hängt auf einer Höhe von ca. 30 m.

Unterwassermotorpumpe 37kW, Fördermenge 22l/s, 120m Förderhöhe

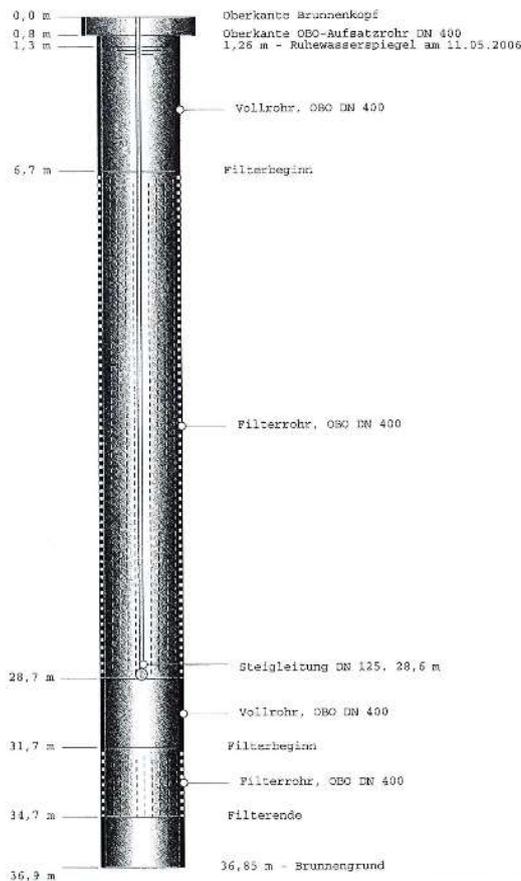


Abbildung 5.1: Brunnenausbau TB Hinter dem Berg

5.2 Tiefbrunnen Knappshalde

Für diesen TB besteht folgende befristete wasserrechtliche Entnahmeerlaubnis:

Eigenwasservorkommen (Wasserrechtliche Entnahmeerlaubnis)	Jahres- menge [m³/a]	Tages- menge [m³/d]	Maximal- menge [l/s]	Wasser- recht bis
Brunnen Knappshalde	380.000	1.040	12,0	31.12.2030

Die Gesamttiefe liegt bei 17,0 m. Der Brunnenkopf liegt bei 395,88 müNN. Die Förderleitung DN 250 führt zum HB Mönchsloh. Er liegt auf dem Flurstück 2461 Gemarkung Malsheim.

Ausgerüstet mit einer Unterwassermotorpumpe 18 kW, Fördermenge 36m³/h, 100m Förderhöhe.

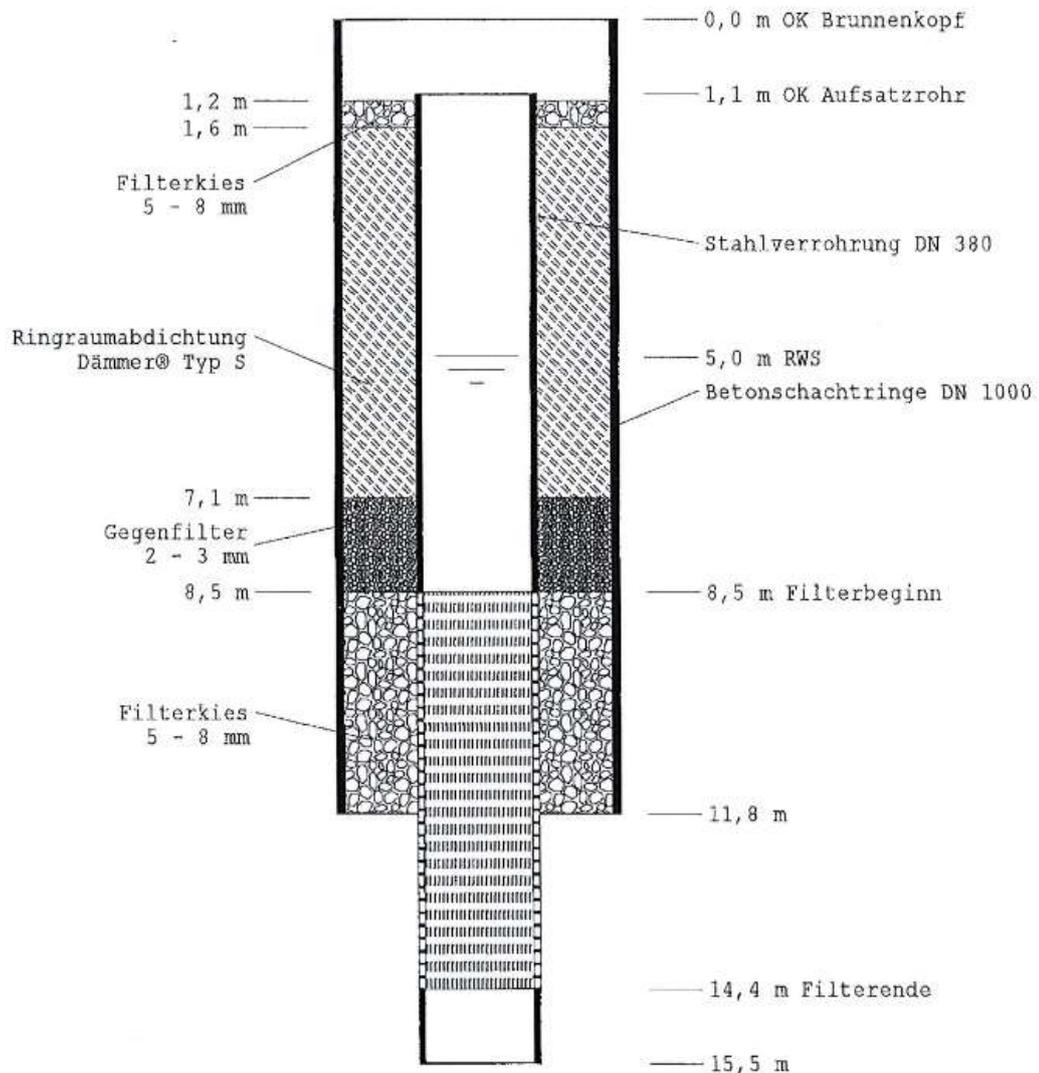


Abbildung 5.2: Brunnenausbau TB Knappshalde

5.4 Hengelbrunnen

Bei diesem Brunnen handelt es sich zwischenzeitlich lediglich noch um eine Reservewasserversorgung. Das Brunnenwasser wird nicht mehr für die Trinkwasserversorgung genutzt. Hier gibt es eine CKW-Belastung. Weiterhin müsste für eine Nutzung zur Trinkwasserversorgung das Wasserschutzgebiet neu festgelegt werden. Da sich der Brunnen in der Ortslage beim ehemaligen Wasserwerk des Zweckverbandes in der Bahnhofstraße bzw. Gottfried-Bauer-Straße in Renningen befindet, hätte dies extreme Auswirkungen auf die Bebauung bzw. Vorschriften für Öltanks, Abwasserleitungen usw. Es fanden bereits hierzu in der Vergangenheit Besprechungen mit dem Landratsamt statt. Es wurde seitens des Landratsamtes klar signalisiert, dass eine Nutzung für die Trinkwasserversorgung bzw. Neufestsetzung eines Wasserschutzgebietes nicht unterstützt wird.



Abbildung 5.4: Lage Hengelbrunnen und TB Hinterried (Auszug aus googlemaps)

Für diesen TB besteht folgende befristete wasserrechtliche Entnahmeerlaubnis:

Eigenwasservorkommen (Wasserrechtliche Entnahmeerlaubnis)	Jahres- menge [m³/a]	Tages- menge [m³/d]	Maximal- menge [l/s]	Wasser- recht bis
Brunnen Hengelbrunnen	100.000	450	44,0	31.12.2036

Die Gesamttiefe liegt bei 7,0 m.

5.5 Tiefbrunnen Hinterried

Bei diesem Brunnen handelt es sich ebenfalls lediglich um eine Reservewasserversorgung. Das Brunnenwasser wird nicht für die Trinkwasserversorgung genutzt. Er wird derzeit zur Versorgung des Schwimmbades eingesetzt. Auch hier gibt es zwischenzeitlich Erkenntnisse, dass sich die CKW's, welche im Hengelbrunnen festgestellt wurden, auch in die tieferen Zuläufe des TB Hinterried zu erkennen sind. Er liegt ebenfalls auf dem Gelände des ehemaligen Wasserwerkes in Renningen (siehe auch vorige Abbildung).

Für diesen TB besteht folgende befristete wasserrechtliche Entnahmeerlaubnis:

Eigenwasservorkommen (Wasserrechtliche Entnahmeerlaubnis)	Jahres- menge [m ³ /a]	Tages- menge [m ³ /d]	Maximal- menge [l/s]	Wasser- recht bis
Brunnen Hinterried	15.000	80	3,0	31.12.2025

5.6 Tiefbrunnen Schnitzental

Für die Grundwasserentnahme aus dem Bohrbrunnen II, auf Parzelle 3080 Gewann „Schnitzental“, Gemarkung Malmsheim wurde 1966 eine Probebohrung veranlasst. Hier wurde jedoch kein weiterer Ausbau vorgenommen, der Brunnen wurde abgedeckt, ein Wasserrecht wurde auch nichtbeantragt. Die Ausbautiefe liegt bei 37m

Die damalige Anfrage bzw. mögliche Wasserrechtliche Erlaubnis sah wie folgt aus:

Eigenwasservorkommen (damalige Wasserrechtliche Entnahmeerlaubnis)	Jahres- menge [m ³ /a]	Tages- menge [m ³ /d]	Maximal- menge [l/s]	Wasser- recht bis
Brunnen Schnitzental		692	8,0	01.12.1968

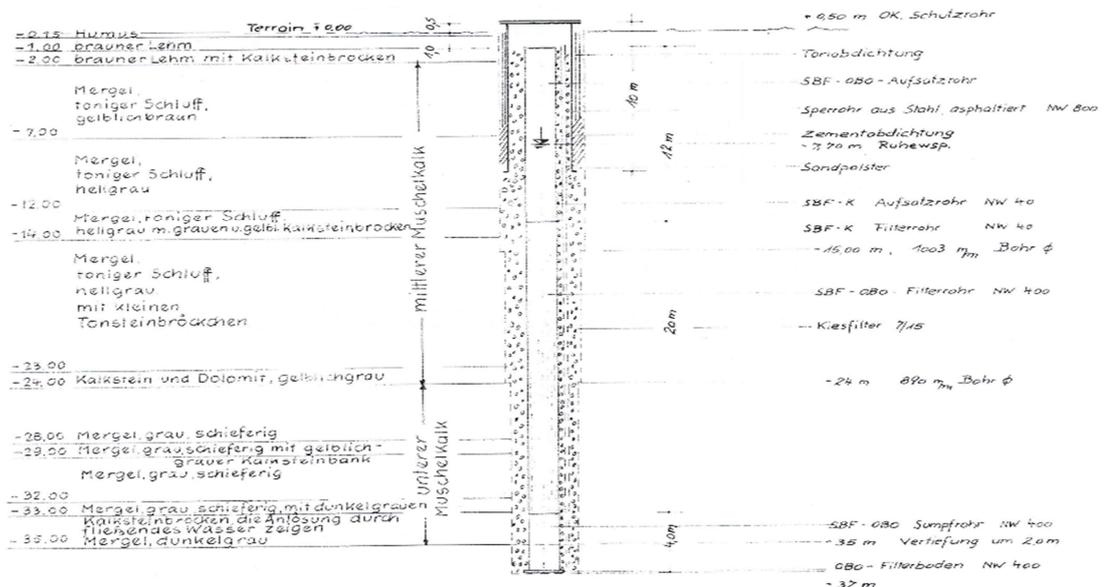


Abbildung 5.5: Brunnenausbau TB Schnitzental

6 Wasserförderungsanlagen

6.1 Drucksteigerungspumpwerk (DPW) Zwiebeläcker

Das Pumpwerk Zwiebeläcker wird über eine Versorgungsleitung mit dem Wasser vom HB Mönchsloh versorgt. Diese wird über die zwei im Wechsel betriebene Kreiselpumpen zur Versorgung von Rutesheim und Perouse zum HB Stockau gefördert. Das Bauwerk stammt aus dem Jahr 1970/71.

	Kreiselpumpe 1	Kreiselpumpe 2
Eingebaute Pumpen	RITZ 49125/2/S	RITZ 49125/2/S
Förderleistung	126 m ³ /h	126 m ³ /h
Förderhöhe	30 m	30 m
elektr. Leistung	14,3 kW	14,3 kW
Drehzahl	1465 1/min	1465 1/min
Baujahr der Pumpe	2001	2001

7 Wasserspeicherungsanlagen

7.1 HB Mönchsloh

Der Hochbehälter Mönchsloh ist der zentrale Haupthochbehälter mit einer Wasseraufbereitungs- und Enthärtungsanlage. Er versorgt die weiteren Hochbehälter mit aufbereitetem Eigenwasser, welches mit Bodenseewasser gemischt ist.

Zwei Kammern und ein Teil des Rohrkellers stammen aus dem Jahr 1967-68. Im Jahr 2017 fand eine Erweiterung des Speichervolumens um 1.350 m³ und Sanierung des Bestandes statt. Er besteht nun aus drei Kammer mit insgesamt 3.350 m³ Inhalt. Der maximale Wasserspiegel im Hochbehälter liegt bei 481,15 müNN.

7.2 HB Mittelwäldle (Renningen)

Der HB Mittelwäldle ist für die Versorgung von Renningen zuständig. Er wird vom HB Mönchsloh versorgt.

Das Baujahr des Hochbehälters ist 1908. Er besitzt zwei Wasserkammer mit jeweils 200 m³ Inhalt. Der maximale Wasserspiegel im Hochbehälter liegt bei 460,00 müNN.

7.3 HB Längenbühl (Renningen)

Der HB Längenbühl dient ebenfalls zur Versorgung von Renningen. Er wird direkt vom HB Mönchsloh befüllt und ist der Gegenbehälter zum HB Mittelwäldle.

Das Baujahr des Hochbehälters ist 1960. Er besteht aus einer Kammer mit 1.500 m³ Inhalt. Der maximale Wasserspiegel im Hochbehälter liegt bei ca. 460,0 müNN.

7.4 HB/ DR Geiß (Renningen)

Das Baujahr des Hochbehälters ist 1908. Er besteht aus einer Kammer mit 300 m³ Inhalt. Die Lage des Hochbehälters ist bei ca. 455,0 müNN.

Der HB Geiß wurde außer Betrieb genommen und zum Druckregelschacht umgebaut. Hierüber wird die Niederzone von Malmshheim versorgt.

7.5 HB Stockau (Rutesheim)

Der Hochbehälter Stockau dient der Versorgung der Gemeinden Rutesheim und Pe-rouse. Er wird vom HB Mönchsloh über das Pumpwerk Zwiebeläcker befüllt. Zusätzlich besitzt er einen Anschluss an die Bodenseewasserversorgung mit maximaler Einlaufmenge von 20l/s. Die Mischung von Eigenwasser mit BWV Wasser findet in einer Mischkammer statt.

Das Baujahr des Hochbehälters ist 1957. Eine Erweiterung und Sanierung fanden im Jahr 2001 statt. Der Behälter besteht aus 2 Kammern mit jeweils 1.500 m³ und 1.000 m³ Inhalt. Der maximale Wasserspiegel im Hochbehälter beträgt 489,8 müNN.

8 Wasserverteilungsanlagen

Die örtlichen Wasserversorgungsnetze in Renningen und Rutesheim sind nicht im Eigentum des Verbandes, sondern obliegen den beiden Städten in Eigenverantwortung. Die Übergabe auf die Ortsnetze erfolgt an den entsprechenden Schachtbauwerken vor den Ortsnetzen.

9 Druckverhältnisse im Netz

Die Druckverhältnisse im gesamten Rohrleitungsnetz des Zweckverbandes entsprechen den Vorgaben. Über die Ortsnetze können keine Aussagen getroffen werden.

10 Wasserqualität

10.1 Chemische, physikalische und mikrobiologische Eigenschaften des Trinkwassers

Das Trinkwasser wird regelmäßig nach den Vorschriften der Trinkwasserverordnung mikrobiologisch und gemäß den Anlagen 2 und 3 chemisch untersucht. Die Untersuchungsergebnisse entsprechen in vollem Umfang der Trinkwasserverordnung. Alle Grenzwerte werden eingehalten.

Parameter	Einheit	Ergebnis	Grenzwert
Aussehen		klar	-
Färbung		farblos	-
Geruch		ohne	-
Cyanid gesamt	mg/l	< 0,005	0,05
Fluorid	mg/l	0,07	1,5
Nitrat	mg/l	6,23	50
Bor	mg/l	0,0114	1
Chrom (Gesamt)	mg/l	< 0,001	0,05
Quecksilber	mg/l	< 0,0001	0,001
Selen	mg/l	< 0,001	0,01
Bromat	mg/l	0,001	0,01
Acrylamid	mg/l	< 0,00005	0,0001
Benzol	mg/l	< 0,00025	0,001
1,2 Dichlorethan	mg/l	< 0,0003	0,003
Trichlorethen	mg/l	< 0,0001	0,01
Uran	mg/l	0,0006	0,01
Tetrachlorethen	mg/l	< 0,0001	0,01
Pflanzenschutzmittel	mg/l		0,0005
Atrazin	mg/l	< 0,00002	0,0001
Desethylatrazin	mg/l	< 0,00002	0,0001
Desisopropylatrazin	mg/l	< 0,00002	0,0001
Propazin	mg/l	< 0,00002	0,0001
Desethylterbutylazin	mg/l	< 0,00002	0,0001
Metazachlor	mg/l	< 0,00002	0,0001
Metolachlor	mg/l	< 0,00002	0,0001
Metalaxyl	mg/l	< 0,00002	0,0001
Sebutylazin	mg/l	< 0,00002	0,0001
Simazin	mg/l	< 0,00002	0,0001
Terbutylazin	mg/l	< 0,00002	0,0001
Aldrin	mg/l	< 0,00002	0,00003
Dieldrin	mg/l	< 0,00002	0,00003
Heptachlor	mg/l	< 0,00002	0,00003
Heptachlorepoxyd	mg/l	< 0,00002	0,00003
Nitrit	mg/l	< 0,005	0,5
Antimon	mg/l	< 0,001	0,005
Vinylchlorid	mg/l	< 0,0002	0,0005
Arsen	mg/l	< 0,001	0,01
Benzo(a)pyren	mg/l	< 0,000002	0,00001
Benzo(b)fluoranthen	mg/l	< 0,00001	-
Benzo(k)fluoranthen	mg/l	< 0,00001	-
Benzo(g,h,i)perylen	mg/l	< 0,00001	-
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/l	< 0,00001	-
Blei	mg/l	< 0,001	0,01
Epichlorhydrin	mg/l	< 0,00010	0,0001
Cadmium	mg/l	< 0,0001	0,003
Kupfer	mg/l	< 0,001	2
Nickel	mg/l	0,0033	0,02
Summe Trihalogenmethane	mg/l	0,0014	0,05
davon:			
Bromdichlormethan	mg/l	0,0005	-
Dibromchlormethan	mg/l	< 0,0005	-
Tribrommethan	mg/l	< 0,0010	-
Trichlormethan	mg/l	0,0009	-
Summe 4 PAK	mg/l	-	0,0001

elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	280	2790
ph-Wert		7,90	6,5-9,5
Geruchsschwellenwert	GSW	1	3
SAK 436 nm	1/m	< 0,1	0,5
Trübung	FNU	1	1
Calcitlösekapazität	mg/l	-1,226	5
Chlorid	mg/l	7,06	250
Sulfat	mg/l	25,1	250
Ammonium	mg/l	<0,01	0,5
Aluminium	mg/l	< 0,005	0,2
Eisen	mg/l	0,0349	0,2
Mangan	mg/l	< 0,003	0,05
Natrium	mg/l	4,1	200
TOC	mg/l	<0,5	-
Säurekapazität bis pH 4,3 (Ks4,3)	mmol/l	2,03	
Basekapazität bis pH 8,2 (KB8,2)	mmol/l	0,1	
Kalium	mg/l	0,92	
Calcium	mg/l	41,2	
Magnesium	mg/l	6,63	
Gesamthärte (als CaO)	°dH	7,28	
Gesamthärte (als CaCO ₃)	mmol/l	1,3	
ortho-Phosphat	mg/l	< 0,02	

Abbildung 10.1: Aktuelle Wasseranalyse Trinkwasser

Die Wasserhärte des Trinkwassers beträgt in beiden Städten rund 7,3 °dH (deutsche Härtegrad). Dies entspricht dem Härtebereich "weich" (bis 8,4 °dH). Dem vom Zweckverband Renninger Wasserversorgungsgruppe abgegebenen Trinkwasser wird vorsorglich zur sogenannten Streckendesinfektion Chlordioxid innerhalb der vorgeschriebenen Grenzwerte zugegeben. Weitere Stoffe werden nicht zugefügt.

11 Betriebs- und Organisationsstruktur

Die Wasserversorgung der Städte Renningen, Malsheim und Rutesheim wird vom Zweckverband Renninger Wasserversorgungsgruppe wahrgenommen. In die Verbandsversammlung entsenden die Stadt Renningen sechs und die Gemeinde Rutesheim vier Vertreter. Verbandsvorsitzender ist Herr Bürgermeister Wolfgang Faißt. Die Wasserversorgung wird als Eigenbetrieb der Städte geführt. Die Wasserversorgung erzielt keine Gewinne.

Der Bereitschaftsdienst wird über mehrere Personen gedeckt: Wassermeister / stellvertretender Wassermeister / Betriebsingenieur.

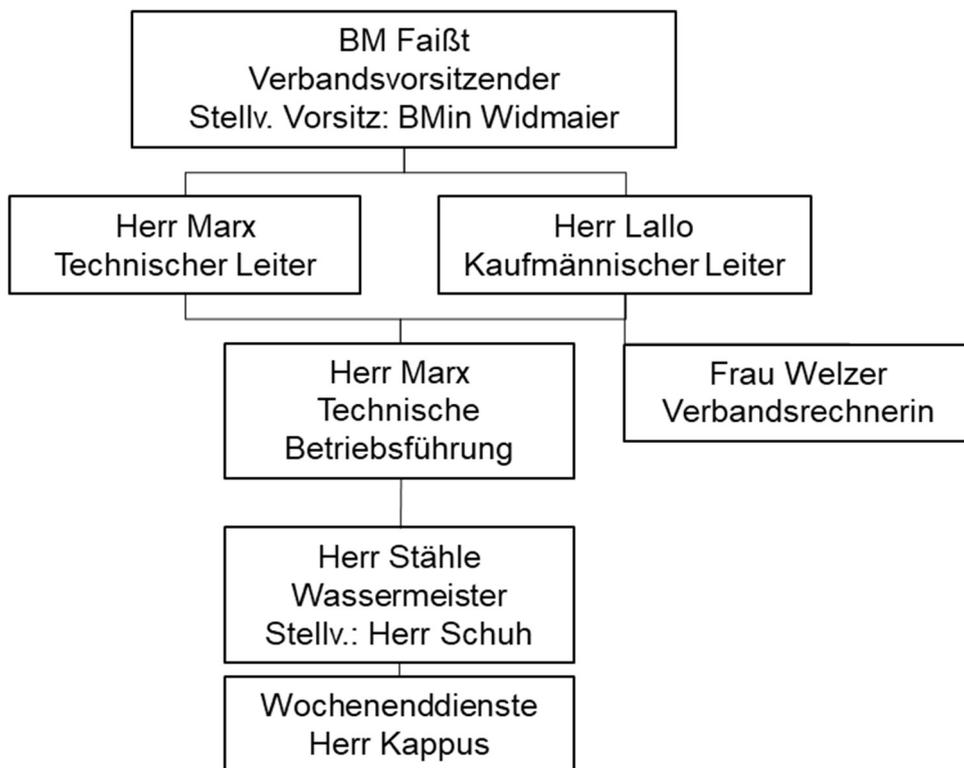


Abbildung 11.1: Organisationsstruktur Renninger Wasserversorgungsgruppe

Im Fuhrpark befindet sich ein Fahrzeug des Wassermeisters. Das Materiallager befindet sich im Hochbehälter Mönchsloh.

Somit ist die komplette Struktur sehr schlank gehalten, kann aber die Anforderungen an die Wasserversorgung jederzeit erfüllen. Kleinere Tätigkeiten oder Rohrbrüche werden größtenteils in Eigenregie ausgeführt, größere Maßnahmen werden durch Fremdfirmen erledigt.

Gemäß W1000 richtet sich das Anforderungsniveau nach der Komplexität des Versorgungssystems. Für Trinkwasserversorgungen gelten als Mindestanforderungen im Sinne des Qualifikationsrahmens für den Erwerb von technischer Handlungskompetenz bei Fach- und Führungskräften (QRT) und des Deutschen Qualifikationsrahmens (DQR) (siehe Bild 1)

Trinkwasserversorger	nur mit Wasserverteilung (ohne Wassergewinnung/ Wasseraufbereitung)	A1	B1	C		
	mit Wassergewinnung, einfacher Wasseraufberei- tung und Wasserverteilung	A2	B2			
	mit Wassergewinnung, weiterg. Wasseraufbereitung und Wasserverteilung					
versorgte Einwohner		0	5 000	10 000	20 000	30 000

Bild 1 – Mindestanforderungen an die einschlägige berufliche und akademische Ausbildung der Technischen Führungskraft des Trinkwasserversorgers

Abbildung 11.2: Auszug aus W1000 DVGW

Aus unserer Sicht kann der Zweckverband Renninger Wasserversorgung noch in die Stufe B2 eingeordnet werden.

B2: bei Wassergewinnung, weitergehende Wasseraufbereitung (Ultrafiltration, Enthärtung und Entsäuerung) und Wasserverteilung bis 30.000 versorgte Einwohner.

Mindestqualifikation: geprüfte(r) Wassermeister(in); geprüfte(r) Techniker(in) Fachrichtung Versorgungstechnik oder gleichartige Qualifikation.

Die Qualifikation des für die örtliche Überwachung der Versorgungsanlagen zuständigen Wassermeisters als Qualifikation gemäß den Anforderungen nach W1000 gegeben.

12 Zustandsbeschreibung der Wasserversorgungsanlagen

Die Anlagen wurden im Laufe der Jahre teilweise baulich und/oder technisch umgebaut, erweitert und instandgesetzt. Die letzten Maßnahmen liegen nun schon einige Jahre zurück.

Zur Erfassung und Bewertung des aktuellen Zustandes der Wassergewinnungs-, Wasserförderungs- und Wasserspeicherungsanlagen, im Hinblick auf die gültigen Regelwerke und zur Ermittlung des notwendigen Handlungsbedarfs, haben wir Begehungen der Anlagen durchgeführt.

Grundlagen zur Bewertung und Beurteilung sind im Wesentlichen:

- Technisches Regelwerk des DVWG (Deutscher Verein des Gas und Wasserfaches)
- Fachliche Beurteilung der Bausubstanz und Technik
- Beurteilung der „Zukunftsfähigkeit“ / Wirtschaftlichkeit notwendiger Maßnahmen

Die Zustandsbeschreibungen und eine Fotodokumentation zu jeder Anlage, die vor Ort begangen wurde, sowie eine Auflistung der durchzuführenden Maßnahmen inkl. der Kosten zur Durchführung der entsprechenden Maßnahmen sind nachfolgend aufgelistet.

12.1 Allgemeine Vorbemerkung zur Bestandsaufnahme

Im Zuge der Weiterentwicklung des DVGW Regelwerkes haben sich einige Dinge in der Gestaltung von Hochbehältern geändert. Betriebliche Anforderungen an Trinkwasserbehälter sind zum Beispiel: Lüftungseinrichtung mit geeigneten Filtern, Be- und Entlüftung nicht direkt über die Wasseroberfläche, kein Einfall von Tageslicht, Anlagen zur separaten Reinigung jeder einzelnen Wasserkammer müssen vorgesehen sein.

- Mindestens 2 Wasserkammern
- Zugang über Bedienerhaus (nicht über Behälterdecke)
- Verunreinigungen dürfen nicht in den Behälter gelangen
- Be- und Entlüftung der Wasserkammern
 - Darf nicht direkt über den Wasserkammern erfolgen
 - Je Wasserkammer Be- und Entlüftung über Luftfilter
 - Lüftungsrohr seitlich über das Bedienerhaus nach außen führen, dort möglichst ca. 3 m über Gelände endend
 - Im Übergangrohr muss Sifon oder Klappenverschluss installiert sein
- Behälterkammern sollen lufttechnisch getrennt sein
- Der Zugang zu Wasserkammern muss für das Personal sicher sein und einen leichten Betrieb ermöglichen.
- Wasseroberfläche soll vom Bedienerhaus einsehbar sein
- Objektschutz

Aus den Vorgaben der Technischen Regel – Arbeitsblatt W 300-1 (A) leiten wir die nachfolgend beschriebenen Maßnahmen ab.

12.1.1 Wasserkammer Be- und Entlüftung

Jede Wasserkammer wird separat mit einer eigenen getauchten Be- und Entlüftungseinrichtung ausgestattet. Diese wird unterhalb des Wasserspiegels aus der Wasserkammer geführt. In dieser Leitung ist im Betriebsgebäude ein geeigneter Luftfilter eingebaut. Die Leitung endet außerhalb der Fassade des Betriebsgebäudes und ist dort mit einem zusätzlichen Edelstahlgitter gesichert. Somit werden die Kammern mit gefilterter Luft versorgt

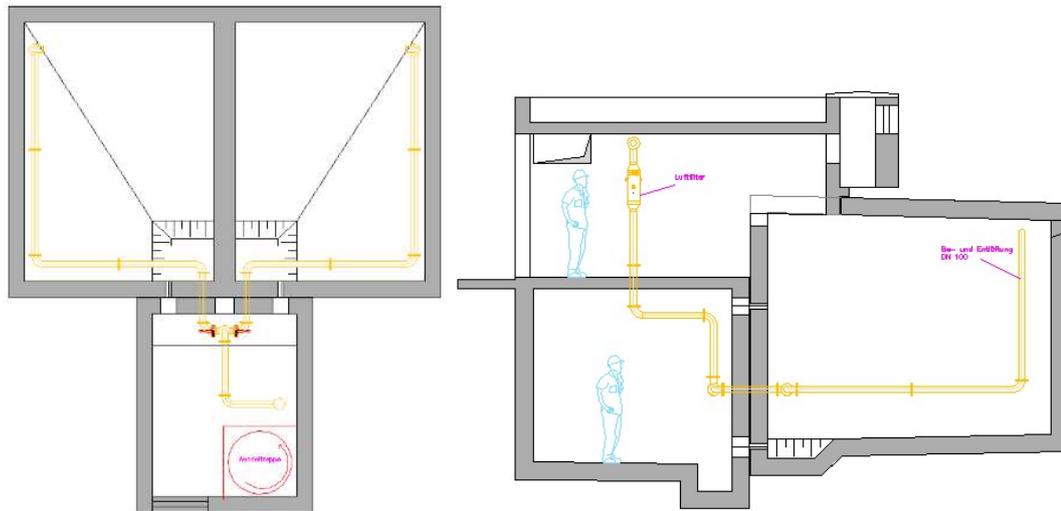


Abbildung 12.1: Beispiel für eine Kammer Be- und Entlüftung im Grundriss und im Schnitt

12.1.2 Be- und Entlüftungsöffnungen Betriebsgebäude und Wasserkammern

Alle Öffnungen im Betriebsgebäude und den Wasserkammern wie Fenster, Lüftungsgitter, Lüftungsöffnungen werden in geeigneter Weise verschlossen und der Umgebung angepasst. Die Dunsthüte werden zurückgebaut und die Öffnungen in den Kammern verschlossen siehe nachfolgende Beispielbilder:



Abbildung 12.2: Beispiel für Dunsthüte und rückgebaute Dunsthüte Kammerbelüftung



Abbildung 12.3: Be- und Entlüftung vor und nach Umbau (Fliesenbelag fehlt noch)

12.1.3 Leichtbau Abtrennung der Wasserkammern

Jede Wasserkammer wird separat und hermetisch abgeriegelt. Dazu werden die Wasserkammern gegeneinander und zu anderen Gebäudeteilen mit Alu-Leichtbauwänden abgeschlossen. Der Zugang in die Kammer wird mit einer Türe über dem Wasserspiegel realisiert.



Abbildung 12.4: Offene Kammern und nach Umbau mit Leichtmetallebtrennung

12.1.4 Ausrüstung Übereich mit Siphon

Um die Kammer gegen äußere Einflüsse zu schützen und das „Atmen“ der Kammer über die Übereichleitung zu verhindern, wird jedes Übereich mit einem eigenen Siphon ausgestattet. Der Siphon wird über eine Wasserzuleitung regelmäßig, automatisch mit Frischwasser versorgt. Jede Wasserkammer erhält ein eigenes Übereich.

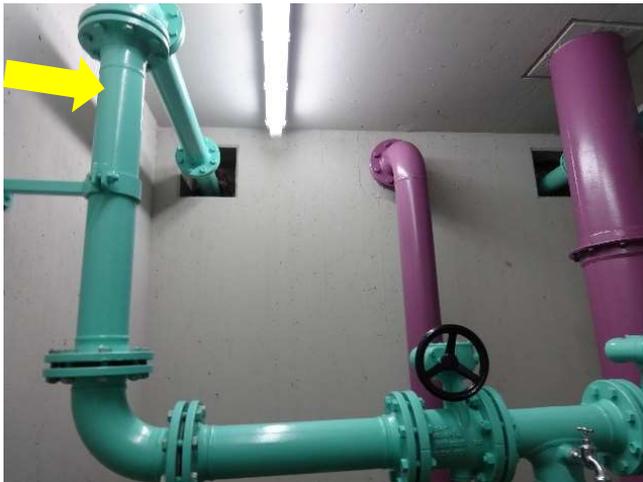


Abbildung 12.5: Gemeinsamer Überlauf für zwei Kammern



Abbildung 12.6: Überlauf mit Siphon für zwei Kammern inkl. Nachspeisung

12.1.5 Objektschutz

Anlagen der Wasserversorgung sind aufgrund ihrer oft exponierten Lage öfters mutwilligen Sachbeschädigungen ausgesetzt. Um den unbefugten Zutritt zu den Anlagen zu vermeiden bzw. zu erschweren, empfiehlt es sich Maßnahmen des Objektschutzes zu ergreifen.

Maßnahmen zum Objektschutz der Anlagen sind:

- Zuanlagen auch in Verbindung mit Detektionssystemen
- Sicherheitstüren (mindestens RC 3)
- Außenfenster sind zu vermeiden
- Einbruchmeldeanlage (Magnetkontakte, Bewegungsmelder, Glasbruchmelder)
- Schachtabdeckungen einbruchshemmend ggf. mit Einbruchmeldeanlage

12.2 Tiefbrunnen Hinter dem Berg

Der Tiefbrunnen Hinter dem Berg wurde im Jahr 1970 im Gewann „Hinter dem Berg“ auf der Gemarkung Renningen gebohrt und mit einer sogenannten OBO-Verrohrung (kunstharzgebundenes Pressholz) DN 400 ausgebaut. Bei diesem Ausbau werden keine Rohre, sondern einzelne Rohrsegmente verwendet. Dabei bilden drei zueinander versetzt angeordnete Rohrsegmente das eigentliche Brunnenrohr. Bei der damaligen Rohrerstellung wurde das Ausgangsmaterial – 0,6mm dicke Buchenholzurniere, getränkt mit einer Melaminharz-Lösung- unter hohem Druck bei Temperaturen von 150°C zu Drittelschalen zusammengepresst. Dabei durchdrang das Melaminharz in der ersten Phase die Furniere gleichmäßig und kondensierte anschließend aus. Somit entstand der Werkstoff Kunstharzpressholz mit relativ hoher Festigkeit. Der Brunnenausbau weist zwei Filterabschnitte auf.

Der Brunnen wurde im Jahr 2016 mit einer Kamera befahren und untersucht. An der Rohrwand zeigten sich mitunter Ablagerungen und Verschleimungen. Die Filterschlitz sind oftmals noch frei, somit war zum damaligen Zeitpunkt eine Reinigung nicht erforderlich. Der Brunnen ist in einem guten Zustand.

Er sollte in regelmäßigen Abständen ca. alle 5 Jahre befahren werden, um den Zustand aktuell zu dokumentieren.

12.2.1 Ergiebigkeit/ Schüttung

Die Schüttung des rund 35 m tiefen Brunnes ist in der Vergangenheit zurückgegangen, d.h. der Pegel im Brunnen ist gesunken. Teilweise konnte die Entnahmemenge oben gehalten werden, indem der Trockenlauf der Pumpe nach unten versetzt wurde, teilweise musste die Entnahmemenge von gut 20 l/s auf 15l /s reduziert werden. Derzeit können rund 18 l/s aus dem Brunnen entnommen werden. Der Ruhewasserspiegel am 11.05.2006 lag bei ca. 29 m. Somit konnte die wasserrechtlich zugelassene Wassermenge aus dem Brunnen nicht in vollem Umfang entnommen werden.

In den nachfolgenden Grafiken sind der der mittlere Pegel und die Entnahmemenge von 2017 bis 2019 dargestellt. Hier ist zu erkennen, dass bis zum derzeitig eingestellten Trockenlauf bzw. minimalem Wasserspiegel von 24,35 m (rote Linie) im Brunnen nur sehr geringe Reserven zur Verfügung stehen bzw. der Wert schon unterschritten wurde. Grundsätzlich kann die Absenkung des Brunnens kurzfristig noch erhöht werden. Dies sollte jedoch nur über einen kurzen Zeitraum erfolgen, da der Brunnen ansonsten verkern kann, d.h. er liefert dann kein Wasser mehr.

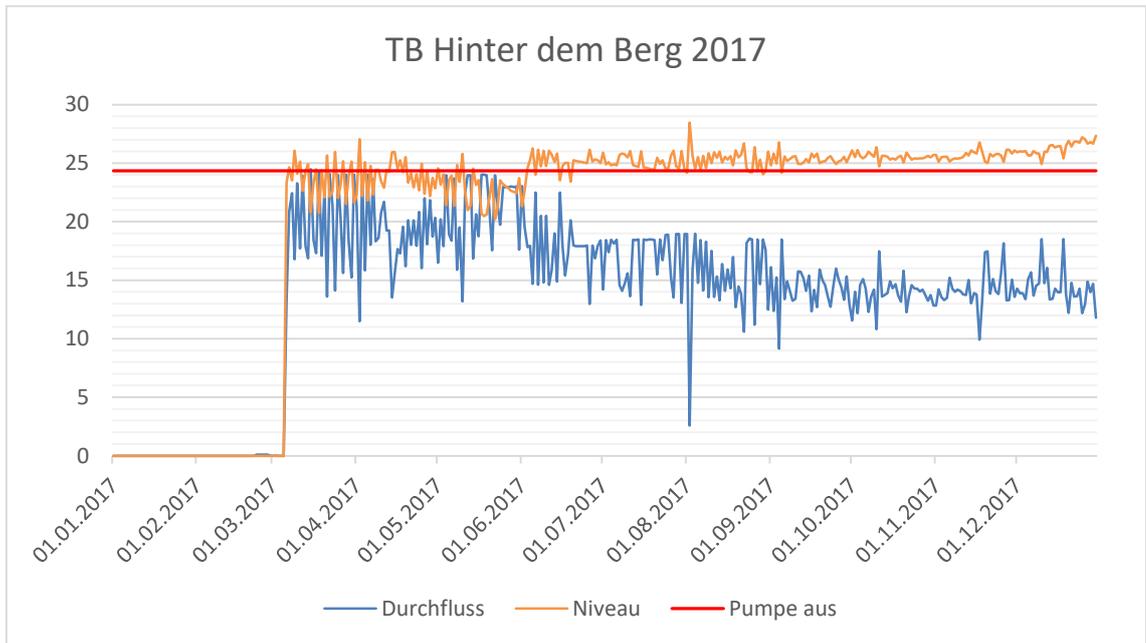


Abbildung 12.7: Pegelstände TB Hinter dem Berg 2017

Aus der Grafik ist entnehmbar, dass im Jahr 2017 der Pegel im Brunnen Anfang des Jahres sehr weit unten lag. Hier wurde der Trockenlauf der Pumpe nach unten gesetzt, um die maximale Entnahmemenge fördern zu können. Der minimale Pegel lag bei 15,48m, der maximale Pegel bei 29,94m.

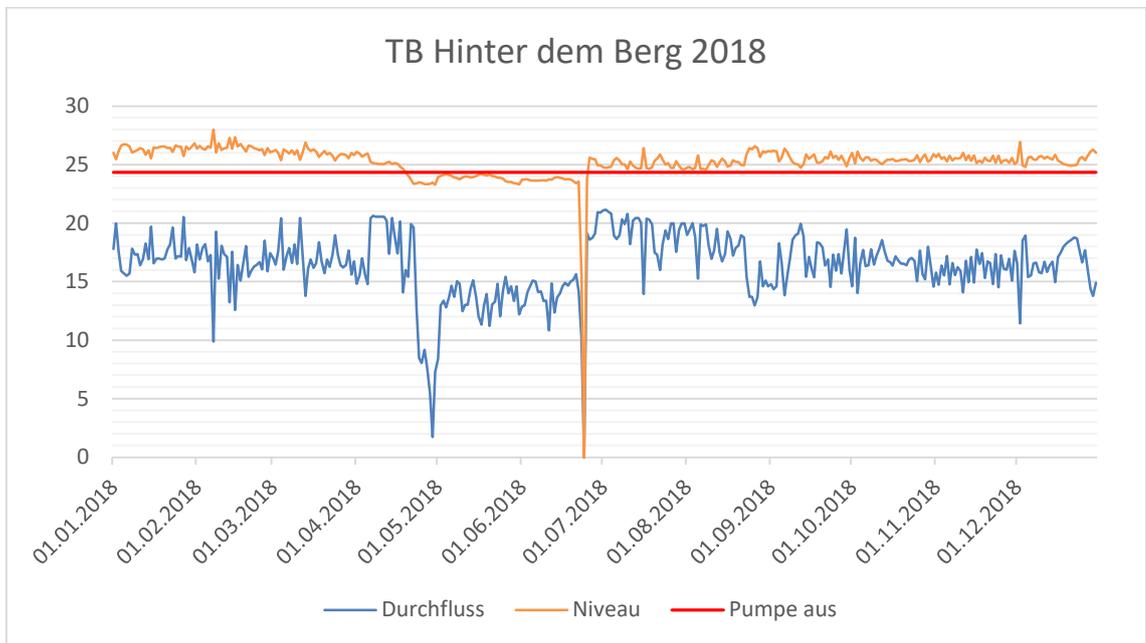


Abbildung 12.8: Pegelstände TB Hinter dem Berg 2018

Anfang des Jahres 2018 hat sich der Pegel im Brunnen relativ gut erholt und ist ab Mai abgesunken. Zu diesem Zeitpunkt wurde die Fördermenge wieder reduziert und der Abschaltpegel nach unten gesetzt. Nach rund zweimonatigem reduziertem Betrieb hat sich

der Pegel wieder soweit erholt, dass die Fördermenge erhöht werden konnte. Der minimale Pegel lag bei 13,70 m, der maximale Pegel bei 30,00 m.

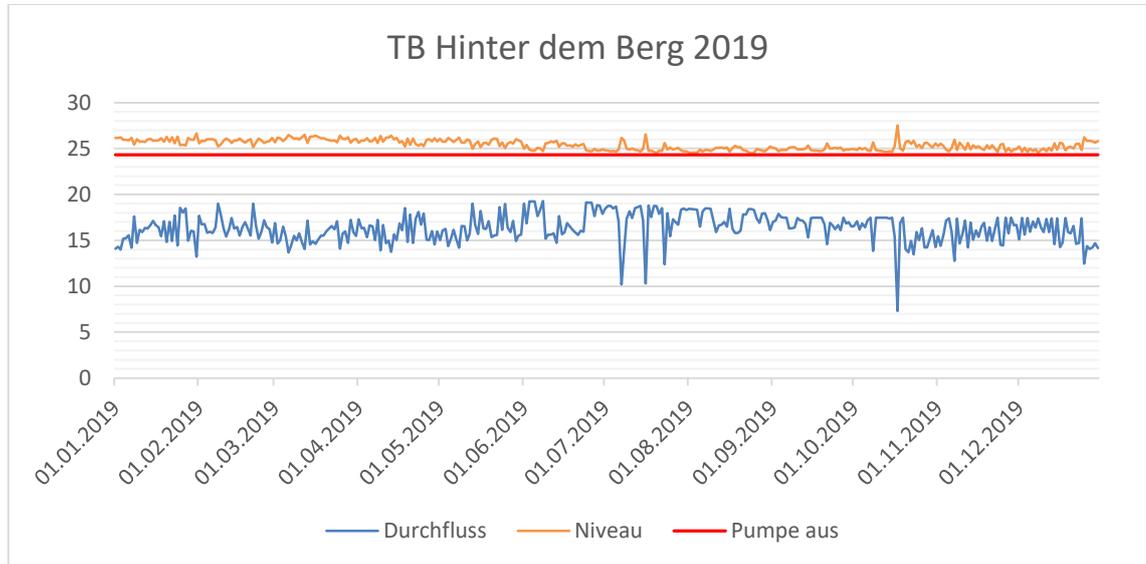


Abbildung 12.9: Pegelstände TB Hinter dem Berg 2019

Im Jahr 2019 hat sich der Pegel wieder etwas erholt und ist trotz relativ konstanter Entnahmemenge immer, wenn auch knapp, über dem Abschaltpegel gelegen. Der minimale Pegel lag bei 24,41 m, der maximale Pegel bei 30 m.

In der unteren Grafik ist der Verlauf des mittleren Pegels und der mittleren Entnahmemenge von 2017 -2019 dargestellt. Hier kann die Tendenz gut abgelesen werden.

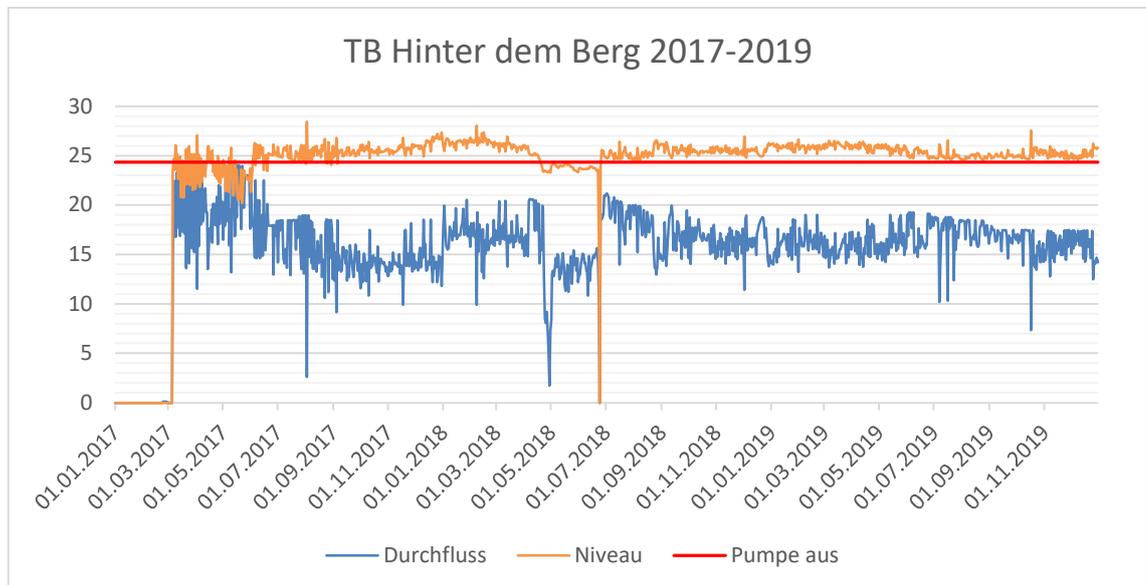


Abbildung 12.10: Pegelstände TB Hinter dem Berg 2017-2019

Derzeit liegt der minimale Pegel bei 24,56 m, d.h. knapp über dem derzeitigen Ausschalt-punkt. In der Erholungsphase steigt dieser bis auf 29,80 m an.

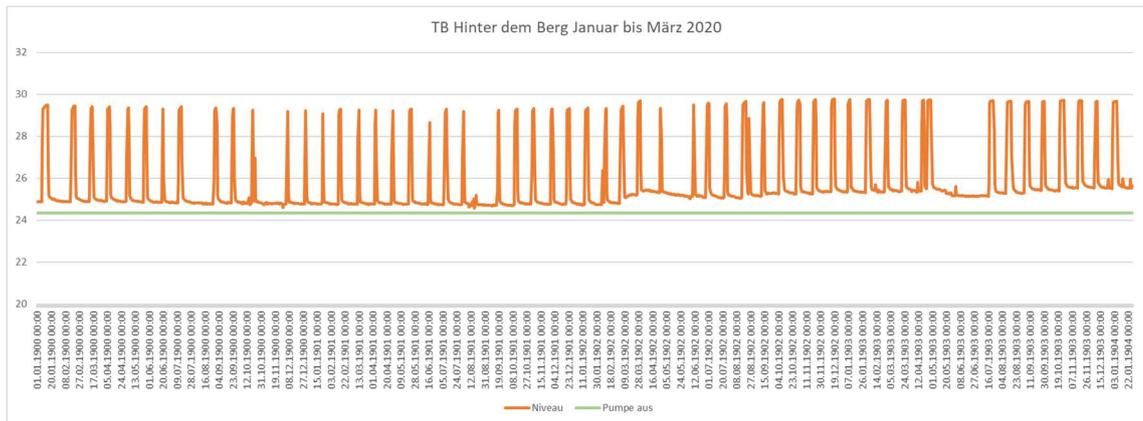


Abbildung 12.11: Pegelstände TB Hinter dem Berg Hecke bis März 2020

12.2.2 Außenbereich

Der Tiefbrunnen „Hinter dem Berg“ befindet sich nördlich von Weil der Stadt bzw. südwestlich von Renningen in unmittelbarer Nähe zur K1013 im Rankbachtal. Die Zufahrt zum Betriebsgebäude erfolgt über einen eigens hergestellten und asphaltierten Weg, der am Brunnen endet. Eine Umzäunung ist nicht vorhanden wird aber aus Objektschutzgründen und zur Absicherung für die Zone 1 empfohlen.



Abbildung 12.12: Zufahrt mit asphaltiertem Weg

12.2.3 Baulich

Das komplette Bauwerk ist als Stahlbetonkonstruktion ausgebildet. Der Hochbauteil ist kubisch ausgebildet und gestrichen. Das Dach ist ein Walmdach ziegelgedeckt. Zur Nordseite ist großflächig ein Milchglasfenster verbaut. Das komplette Bauwerk ist mit Graffiti besprüht.

Im Innenbereich sind die Wände verklindert und der Boden ist gefliest.

Alle Bauteile sind, dem Baujahr entsprechend, in einem sehr guten Zustand. Wir empfehlen das Gebäude mit einem neuen Farbanstrich mit Graffitischutz zu beschichten und die Fenster aus Objektschutzgründen auszumauern.



Abbildung 12.13: Blick auf das Brunnengebäude und Fensterfront im inneren

12.2.4 Verfahrenstechnische Ausrüstung:

Der Zugang zum Tiefbrunnen erfolgt über eine Außentreppe in das EG der Technikgebäude. Über eine Innentreppe wird der Rohrkeller erreicht. Hier ist der Brunnenkopf zu sehen und die komplette Verrohrung inkl. Druckstoßkessel untergebracht. Im Brunnenrohr ist in ca. 30 m Tiefe eine Unterwassermotorpumpe installiert, die das Trinkwasser über den TB Knappshalde in den HB Mönchsloh fördert. Über einen an der Decke angeordneten Haken kann ein Hebezeug zum Ziehen der Pumpe eingehängt werden. Die Bauteile müssen dann aus dem Bauwerk gebracht werden. Eine Montageöffnung im Dach ist nicht vorhanden.

Die Verrohrung ist in Stahl ausgebildet. Die Rohrleitungen sind gestrichen. Zur Kellerentwässerung ist eine Pumpe im Pumpensumpf eingebaut. Der vorhandene Kompressor sowie der Druckkessel stammen aus dem Jahr 1974. Die Brunnenpumpe der Firma Wilo Zetos K8.70-6 stammt aus dem Jahr 2017 und ist mit einem Permanentmagnetmotor ausgestattet. Die erforderliche Förderhöhe beträgt ca. 120 m. Die Förderpumpe kann in der Drehzahl geregelt werden, sodass die Fördermenge variabel in einem Bereich von ca. 15-24 l/s eingestellt werden kann.

Die Verrohrung sowie der Druckstoßkessel inkl. Zubehör sind zwischenzeitlich über 46 Jahre alt und sollten erneuert und auf den Stand der Technik gebracht werden.



Abbildungen 12.14: Blick in Brunnenstube mit Verrohrung



Abbildungen 12.15: Blick in Brunnenstube mit Verrohrung

12.2.5 Elektrotechnische Ausrüstung:

Die elektrotechnische Ausrüstung wurde 2017 teilweise erneuert. In die vorhandenen alten Schaltschränke aus 1974 wurde der Frequenzumformer, die Schaltgeräte und die Automatisierung der neuen Förderpumpe eingebaut.

Die Schaltanlage sollte in den kommenden Jahren auf den aktuellen Stand der Technik gebracht werden.



Abbildung 12.16: Schaltschränke

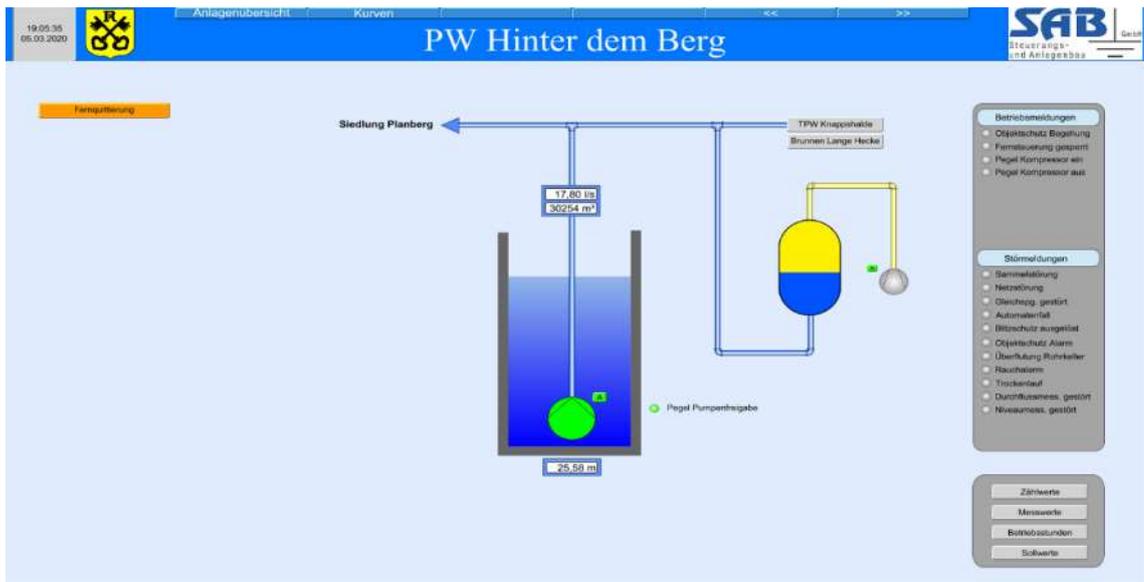


Abbildung 12.17: Darstellung Leitsystem TB Hinter dem Berg

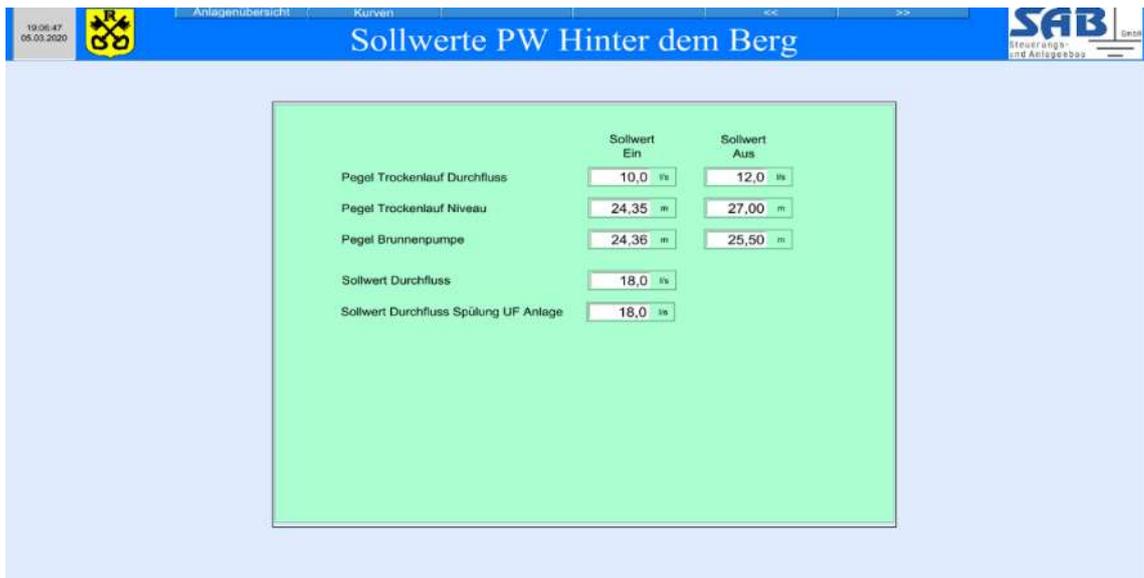


Abbildung 12.18: Sollwerte TB Hinter dem Berg

12.3 Tiefbrunnen Knappshalde

Der Tiefbrunnen Knappshalde wurde im Jahr 1968 im Gewinn „Knappshalde“ auf der Gemarkung Renningen gebohrt. Er ist mit einer Stahlverrohrung DN 380 ausgebaut.

Der Brunnen wurde im Jahr 2001 mit einer Kamera befahren, untersucht und mechanisch gereinigt. Die vor der Reinigung festgestellten Ablagerungen und Verockerungen konnten gereinigt und beseitigt werden, die Filterslitze sind frei.

Am Brunnenausbau zeigten sich einige Schadstellen, welche auf Korrosion zurückzuführen sind. Die Standfestigkeit des Brunnens war jedoch zum Untersuchungszeitpunkt nicht gefährdet.

Die Untersuchung liegt nun fast 20 Jahre zurück, sodass diese dringend wiederholt werden sollte. Da bereits im Jahr 2001 Korrosionsschäden vorhanden waren, sind diese vermutlich zwischenzeitlich angewachsen.

Bei einer Sanierung des Brunnens wird in das bestehende Filterrohr über eine sogenannte Einschubverrohrung ein Wickeldrahtfilter in Edelstahl und Hagulitbeschichtung mit einem Durchmesser von ca. 300 mm eingebracht. Der Wickeldrahtfilter hat auf Grund seiner großen Oberfläche einen sehr guten freien Durchgang und schränkt die Schüttung nicht ein. Der entstandene Ringspalt zwischen dem bestehenden Filterrohr und dem neuen Edelstahlrohr wird mit entsprechendem Filtersand oder mit Glaskugeln ausgefüllt.



Abbildung 12.19: Beispiel Einschubverrohrung mit Wickeldrahtfilterrohr



Abbildung 12.20: Beispiel Filterrohre mit Hagulitbeschichtung

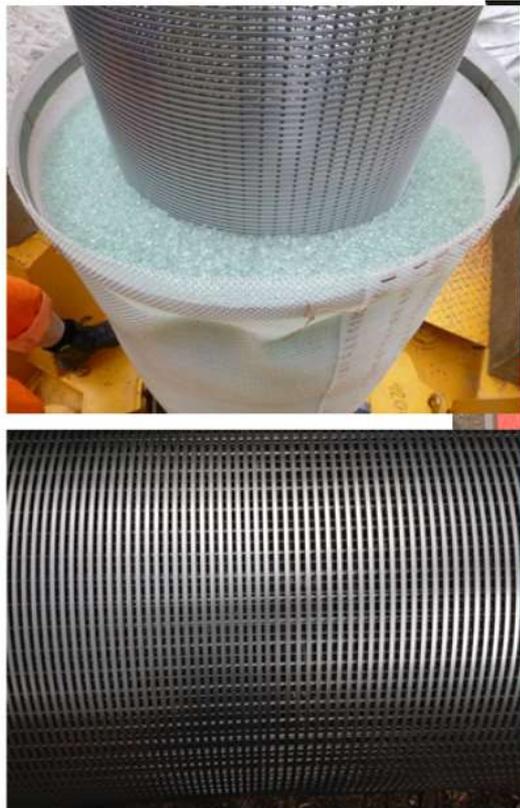


Abbildung 12.21: Beispiel Filterrohre mit Glaskugeln

Für die Sanierung des Brunnens muss ein Zeitraum von mindestens ca. 3 Wochen veranschlagt werden. In dieser Zeit können nur das Eigenwasser des TB Hinter dem Berg und TB Lange Hecke genutzt werden. Der Anteil Fremdwasser muss in diesem Zeitraum vermutlich angehoben werden.

12.3.1 Ergiebigkeit/ Schüttung

Die Schüttung des rund 15,5 m tiefen Brunnens ist in der Vergangenheit zurückgegangen, d.h. der Pegel im Brunnen ist gesunken. Teilweise konnte die Entnahmemenge oben gehalten werden, indem der Trockenlauf der Pumpe nach unten versetzt wurde, teilweise musste die Entnahmemenge von 8 l/s auf 5l /s reduziert werden. Derzeit können rund 6,2 l/s aus dem Brunnen entnommen werden. Somit konnte die wasserrechtlich zugelassene Wassermenge aus dem Brunnen nicht in vollem Umfang entnommen werden.

In den nachfolgenden Grafiken sind die Stundenwerte der Pegel und die Entnahmemenge von 2017 bis 2019 dargestellt. Hier ist zu erkennen, dass bis zum derzeitig eingestellten Trockenlauf bzw. minimalem Wasserspiegel von 2,84 m (rote Linie) im Brunnen geringe Reserven zur Verfügung stehen bzw. der Wert schon unterschritten wurde. Grundsätzlich kann die Absenkung des Brunnens noch kurzfristig erhöht werden. Dies sollte jedoch nur über einen kurzen Zeitraum erfolgen, da der Brunnen ansonsten verkern kann, d.h. er liefert dann kein Wasser mehr.

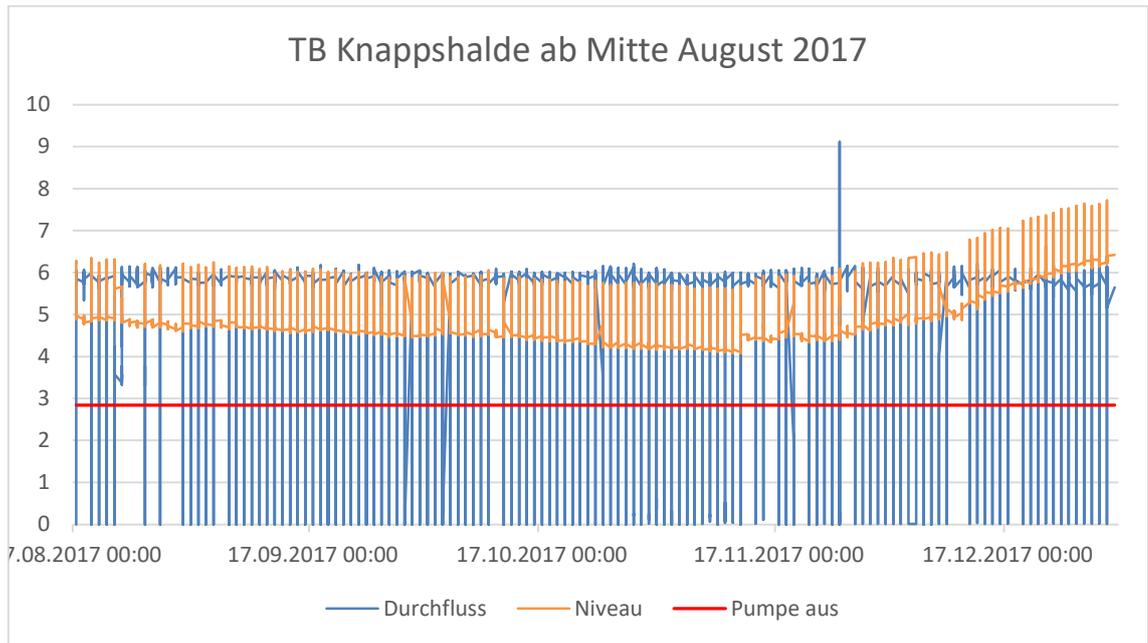


Abbildung 12.22: Pegelstände TB Knappshalde 2017

Aus der Grafik ist zu erkennen, dass im Jahr 2017 der Pegel im Brunnen im Mittel relativ konstant war und bei gleichbleibender Entnahme sogar Ende des Jahres etwas angestiegen ist. Der minimale Pegel lag bei 4,08m, der maximale Pegel bei 7,72m.

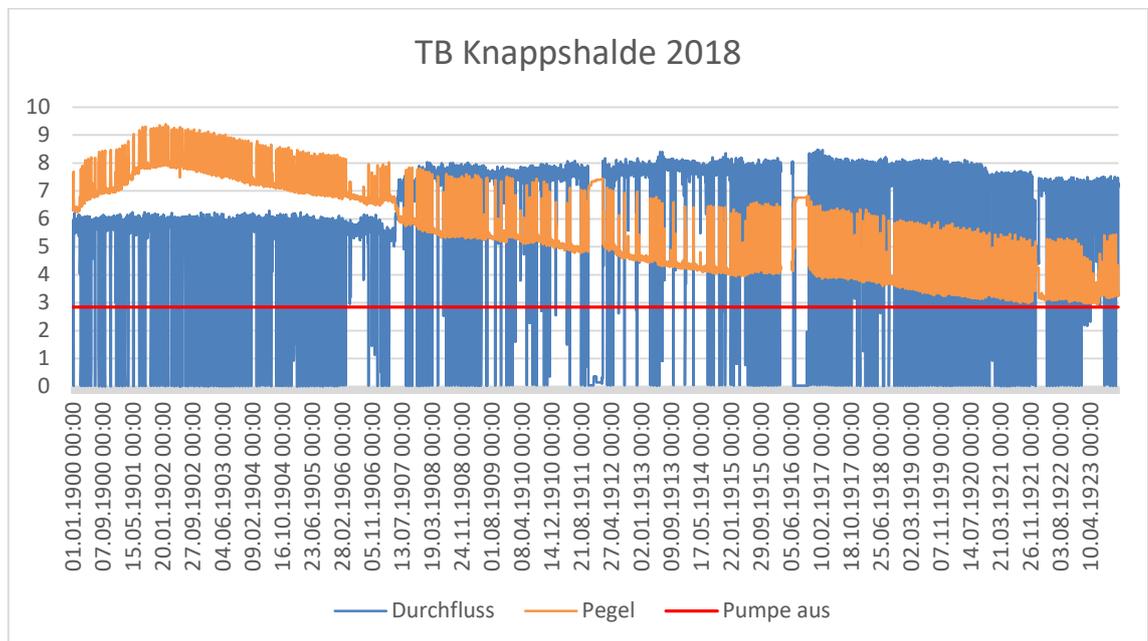


Abbildung 12.23: Pegelstände TB Knappshalde 2018

Anfang des Jahres 2018 hat sich der Pegel im Brunnen relativ gut erholt, ist dann aber leicht abgefallen. Im Mai wurde dann die Fördermenge, was mit einer starken Absenkung einherging, welche bis Ende des Jahres nahe an die Abschaltgrenze gereicht hat. Der minimale Pegel lag bei 2,96m, der maximale Pegel bei 9,39m.

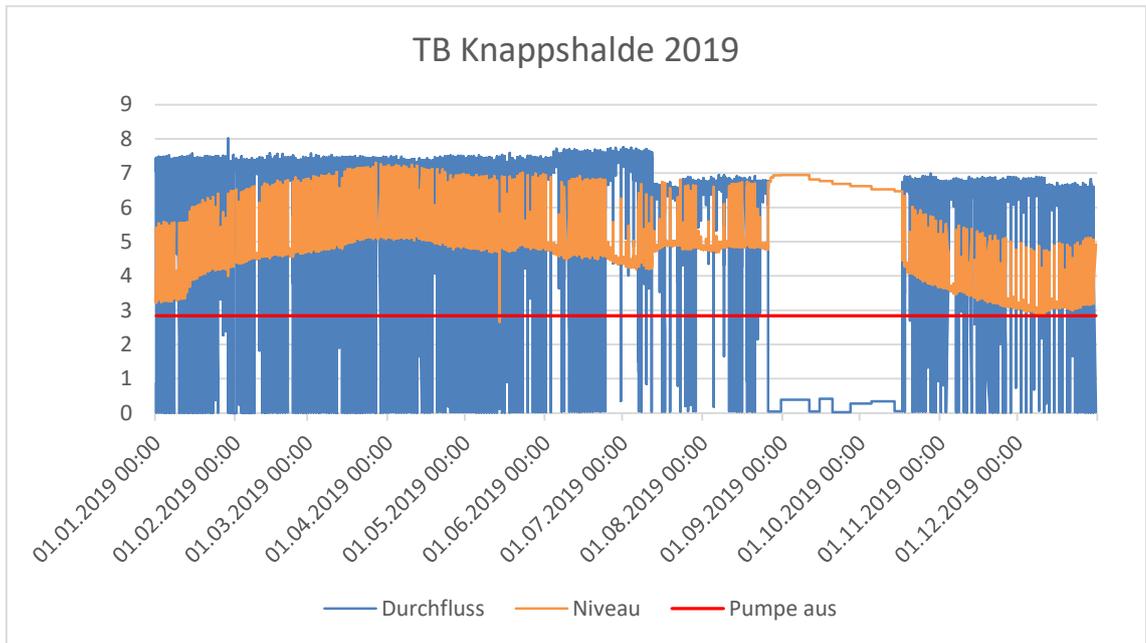


Abbildung 12.24: Pegelstände TB Hinter dem Berg 2019

Im Jahr 2019 hat sich der Pegel trotz erhöhter Entnahme wieder etwas erholt. Von September bis Oktober war der Brunne nicht in Betrieb, danach ist der Pegel trotz reduzierter Entnahmemenge bis kurz vor den Abschaltzeitpunkt abgesunken. Der minimale Pegel lag bei 2,85 m, der maximale Pegel bei 7,30 m.

In der unteren Grafik ist der Verlauf des mittleren Pegels und der mittleren Entnahmemenge von 2017 -2019 dargestellt. Hier kann die Tendenz gut abgelesen werden.

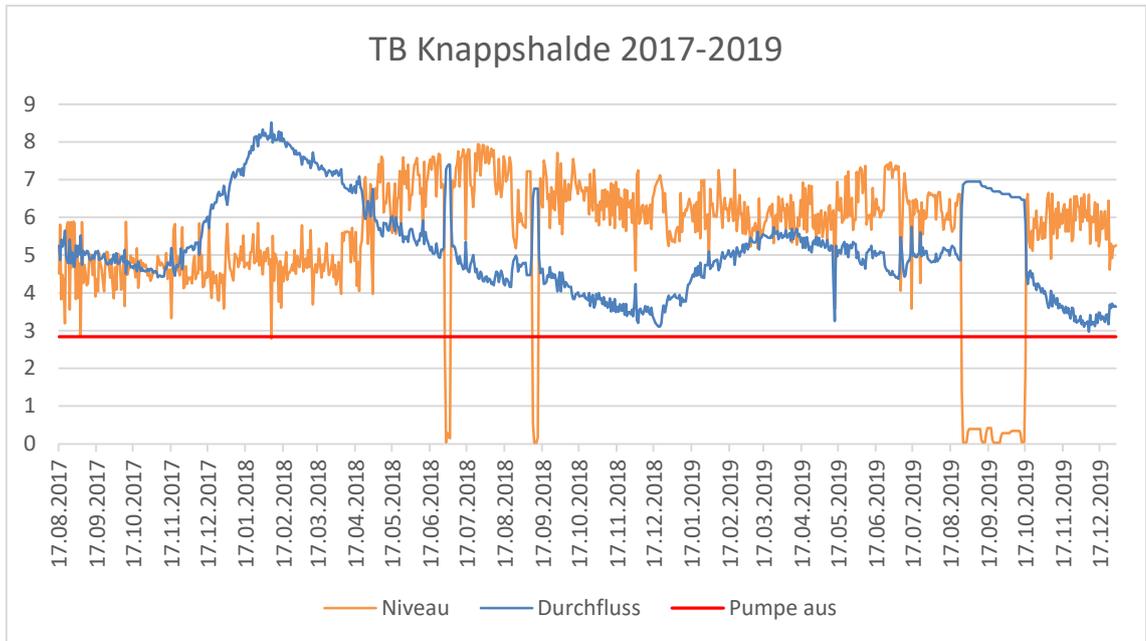


Abbildung 12.25: Pegelstände TB Knappshalde 2017-2019

Der diesjährige minimale Pegel lag bei 2,92 m, d.h. knapp über dem derzeitigen Ausschaltpunkt. Aus der Grafik ist zu erkennen, dass der Pegel derzeit wieder ansteigt.

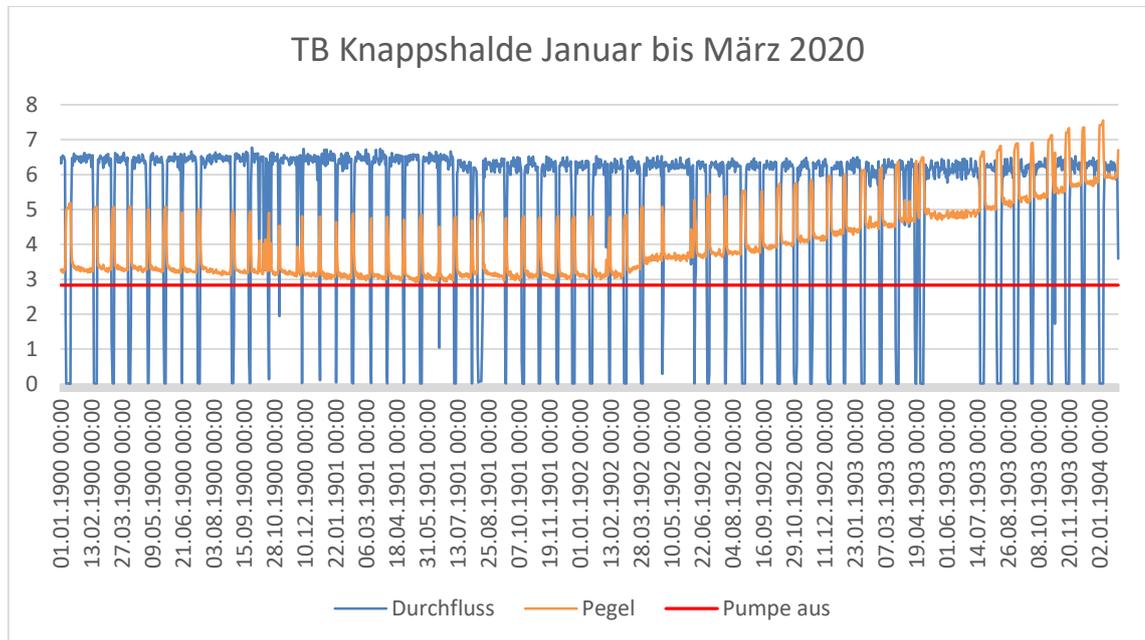


Abbildung 12.26: Pegelstände TB Knappshalde bis März 2020

12.3.2 Außenbereich

Der Tiefbrunnen „Knappshalde“ befindet sich nördlich von Weil der Stadt bzw. südwestlich von Renningen im Rankbachtal. Die Zufahrt zum Betriebsgebäude erfolgt über nicht ausgebaute land- und forstwirtschaftliche Wege. Eine Umzäunung ist nicht vorhanden, welche aus unserer Sicht für die Zone I errichtet werden sollte.



Abbildung 12.27: Zufahrt mit Wiesenweg

12.3.3 Bautechnischer Zustand

Das gemauerte Betriebsgebäude besitzt ein ziegelgedecktes Satteldach. Es besitzt allseitig Fenster, auf der Südseite sind zusätzlich Glasbausteine verbaut. Die Wände weisen teilweise Feuchtschäden auf. Ein Fenster wurde bereits durch das Betriebspersonal zugemauert. Das Gebäude ist mit Graffiti besprüht. Im Innenbereich sind die Wände teilweise verklinkert, teilweise verputzt und gestrichen, der Fußboden gefliest und die Decke

ist gestrichen. Es sind Ausblühungen vorhanden, welche auf Eindringung von Feuchtigkeit zurückzuführen ist. Wir empfehlen hier eine entsprechende Abdichtung und anschließende Neubeschichtung mit Farbanstrich. Weiterhin sollte der Fußboden neu gefliest werden. Die Fassade sollte gereinigt und mit einem neuen Farbanstrich mit Gaffitischutz beschichtet und die Fenster aus Objektschutzgründen ausgemauert werden.



Abbildung 12.28: Außenansicht mit Graffiti



Abbildung 12.29: Feuchtigkeitsschäden im Inneren, Bodenbelag UG

12.3.4 Bestand Technische Ausrüstung:

Der Zugang zum Tiefbrunnen erfolgt über das EG und eine Treppe im Innenbereich bis in den Rohrkeller. Hier ist der Brunnenkopf zu sehen und die komplette Verrohrung. Eine Chlorosieranlage für die direkte Versorgung des Gehöftes mit Brunnenwasser ist in einem separaten Raum untergebracht.

Im Brunnenrohr ist in ca. 9 m Tiefe eine Unterwassermotorpumpe installiert, die das Trinkwasser in den HB Mönchsloh fördert. Über einen an der Decke angeordneten Haken kann ein Hebezeug zum Ziehen der Pumpe eingehängt werden. Die Bauteile müssen dann aus dem Bauwerk gebracht werden. Eine Montageöffnung im Dach ist nicht vorhanden. Soll aber zeitnah nachgerüstet werden.

Die Verrohrung ist in Stahl ausgebildet. Durchweg ist Korrosion erkennbar. In einem Pumpensumpf befindet sich eine Kellerentwässerungspumpe.

Die Förderpumpe kann in der Drehzahl geregelt werden, sodass die Fördermenge variabel in einem Bereich von ca. 4-8 l/s eingestellt werden kann.

Durch das Bauwerk wird auch das Wasser aus dem TB Hinter dem Berg geschleift.

Auf Grund des Alters der Bauteile sowie der starken Korrosion muss die komplette Verfahrens- und prozesstechnische Ausrüstung erneuert werden.



Abbildung 12.30: Brunnenkopf mit Verrohrung



Abbildung 12.31: Blick in den Rohrkeller



Abbildung 12.32: Verrohrung mit Korrosion und Chlordosieranlage

12.3.5 Elektrotechnische Ausrüstung:

Die elektrotechnische Ausrüstung wurde in den vergangenen Jahren teilweise im Bestand erneuert.

Die Schaltanlage sollte in den kommenden Jahren komplett auf den aktuellen Stand der Technik gebracht werden.

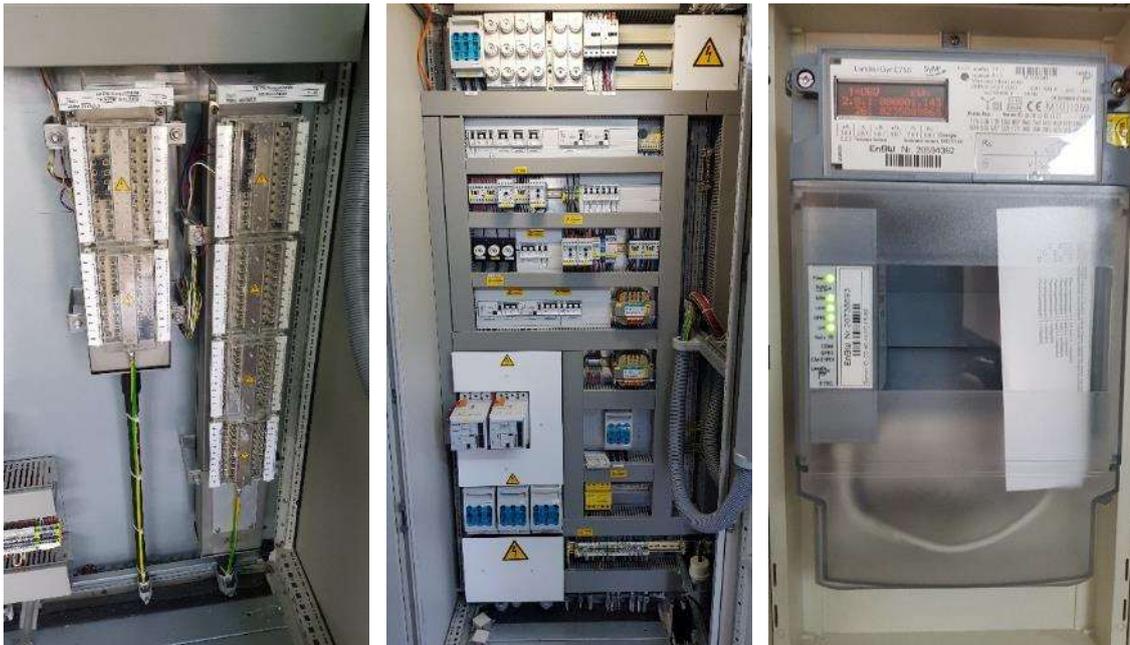


Abbildung 12.33: Details Schaltanlage

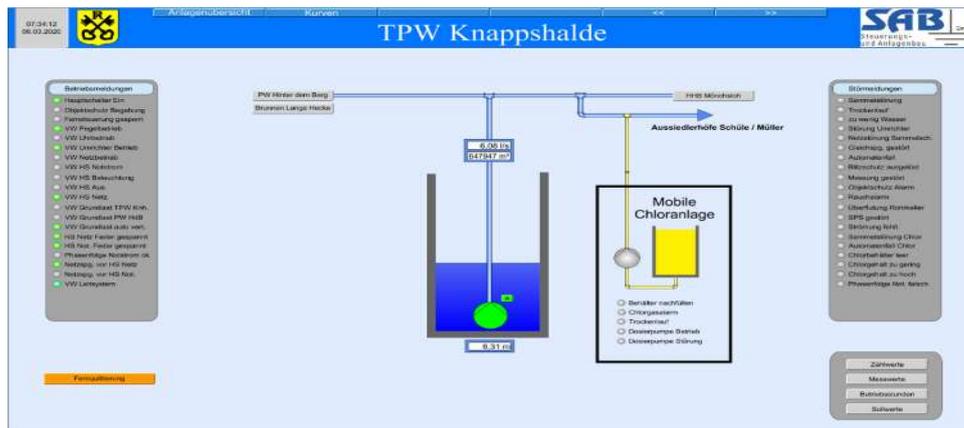


Abbildung 12.34: Darstellung Leitsystem TB Knappshalde

The screenshot displays the SCADA interface for the TPW Knappshalde system, showing a table of setpoints (Sollwerte). The table has two columns: 'Sollwert Ein' and 'Sollwert Aus'. The rows represent different parameters and their corresponding setpoint values.

	Sollwert Ein	Sollwert Aus
Zu wenig Wasser	2,80 m	3,40 m
Trockenlauf	2,84 m	4,50 m
Chlor zu gering	0,00 mg/l	0 mg/l
Chlor zu hoch	0,40 mg/l	20 mg/l
Rohrbruch	12,0 %	
Rohrbruch Verzögerung	180 s	
Förderung	6,2 %	

Abbildung 12.35: Sollwerte TB Knappshalde

12.4 Tiefbrunnen Lange Hecke

Der Tiefbrunnen Lange Hecke wurde im Jahr 2015 im Gewinn „Lange Hecke“ auf der Gemarkung Renningen gebohrt und mit einer Edelstahlverrohrung DN 300 ausgebaut. Seither wird er für die Trinkwasserversorgung genutzt.



Abbildung 12.36: Blick auf Filterrohr beim Brunnenneubau

12.4.1 Ergiebigkeit/ Schüttung

Die Schüttung des rund 37 m tiefen Brunnes ist relativ konstant, wobei in den vergangenen Jahren der Einfluss der Trockenheit leicht zu erkennen ist.

In den vergangenen Jahren konnte die wasserrechtlich zugelassene Wassermenge aus dem Brunnen immer entnommen werden. In den nachfolgenden Grafiken sind der mittlere Pegel und die Entnahmemenge von 2017 bis 2019 dargestellt. Hier ist zu erkennen, dass bis zum derzeitig eingestellten Trockenlauf bzw. minimalem Wasserspiegel von 16 m (rote Linie) im Brunnen noch geringe Reserven zur Verfügung stehen. Diese variieren jedoch von Jahr zu Jahr.

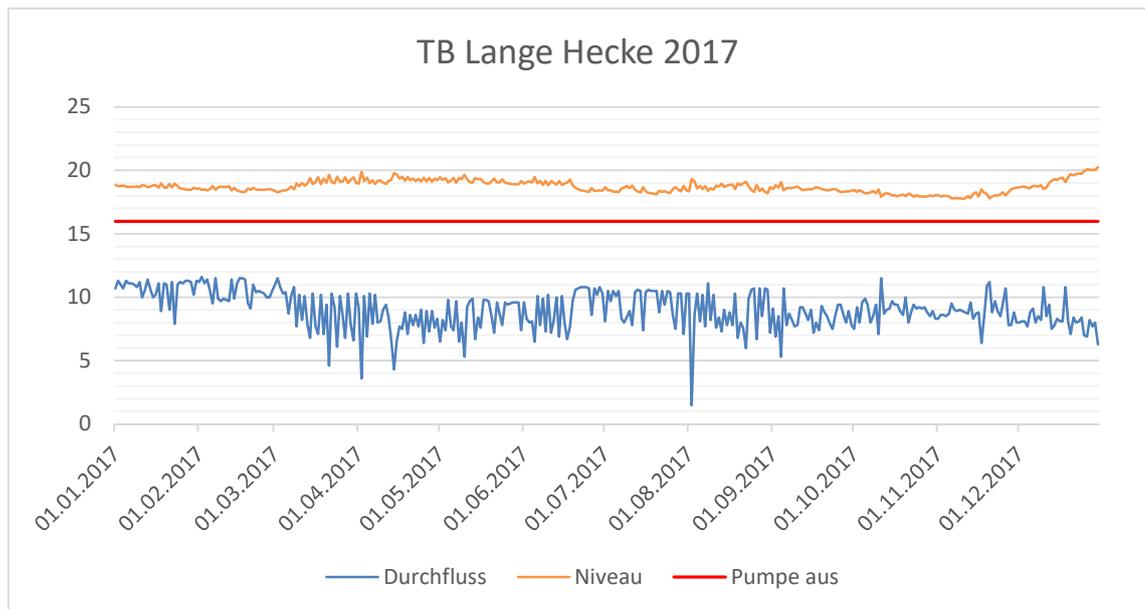


Abbildung 12.37: Pegelstände TB Lange Hecke 2017

Aus der Grafik ist zu erkennen, dass im Jahr 2017 der Pegel im Brunnen relativ konstant war und der Abstand zum Ausschaltpunkt noch ausreichend weit entfernt lag. Der minimale Pegel lag bei 17,42 m, der maximale Pegel bei 20,85 m.

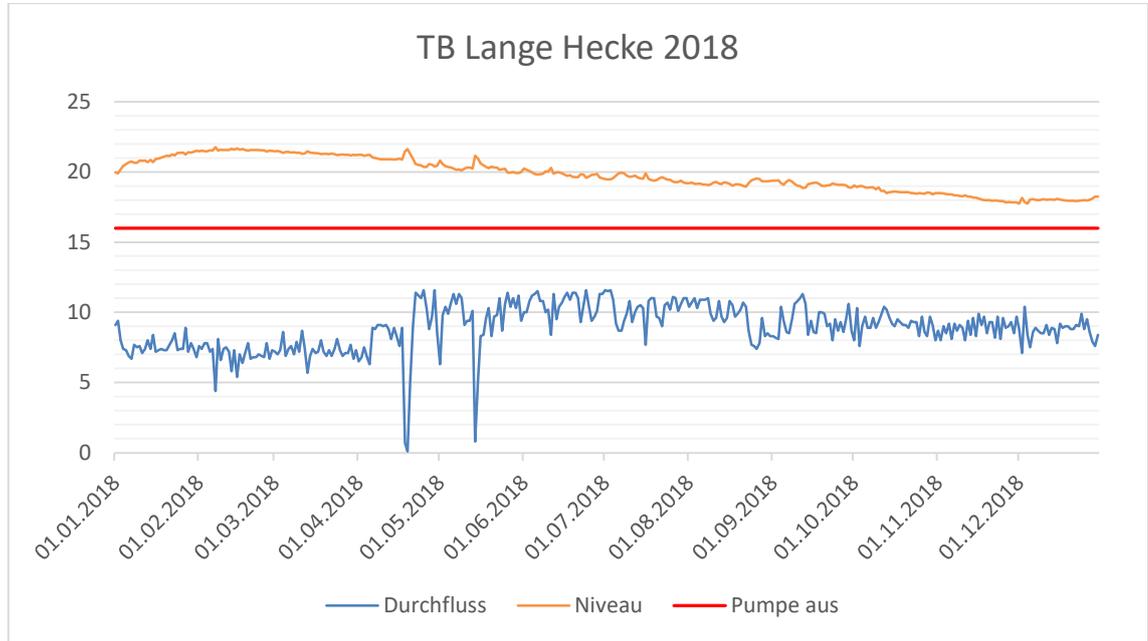


Abbildung 12.38: Pegelstände TB Lange Hecke 2018

Anfang des Jahres 2018 hat sich der Pegel im Brunnen relativ gut erholt und ist im Laufe des Jahres kontinuierlich abgesunken. Die Erholung resultiert daraus, dass die Entnahmemenge auf ca. 8 l/s zurückgefahren wurde. Ab Mai wurde die Entnahme wieder erhöht, sodass der Pegel ab hier wieder gefallen ist. Der minimale Pegel lag bei 17,54 m, der maximale Pegel bei 22,12 m.

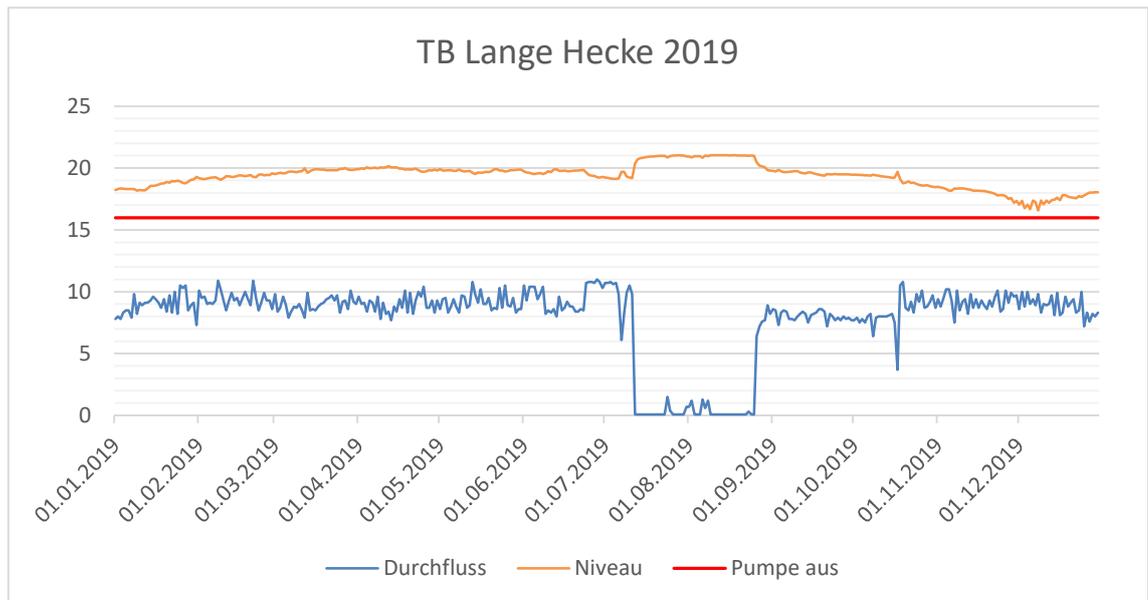


Abbildung 12.39: Pegelstände TB Lange Hecke 2019

Im Jahr 2019 hat sich der Pegel gut erholt. Mitte des Jahres wurde die Förderung auf Grund einer Störung im Hochbehälter für rund 2 Monate abgeschaltet. In dieser Zeit hat der Brunnen seinen maximalen Wasserstand 2019 erreicht. Nach wieder Inbetriebnahme ist der Pegel bis zum Jahresende stark abgesunken und war kurz vor Abschalt-niveau. Der minimale Pegel lag bei 16,21 m, der maximale Pegel bei 21,16 m.

In der unteren Grafik ist der Verlauf des mittleren Pegels und der mittleren Entnahmemenge von 2017 -2019 dargestellt. Hier kann die Tendenz gut abgelesen werden.

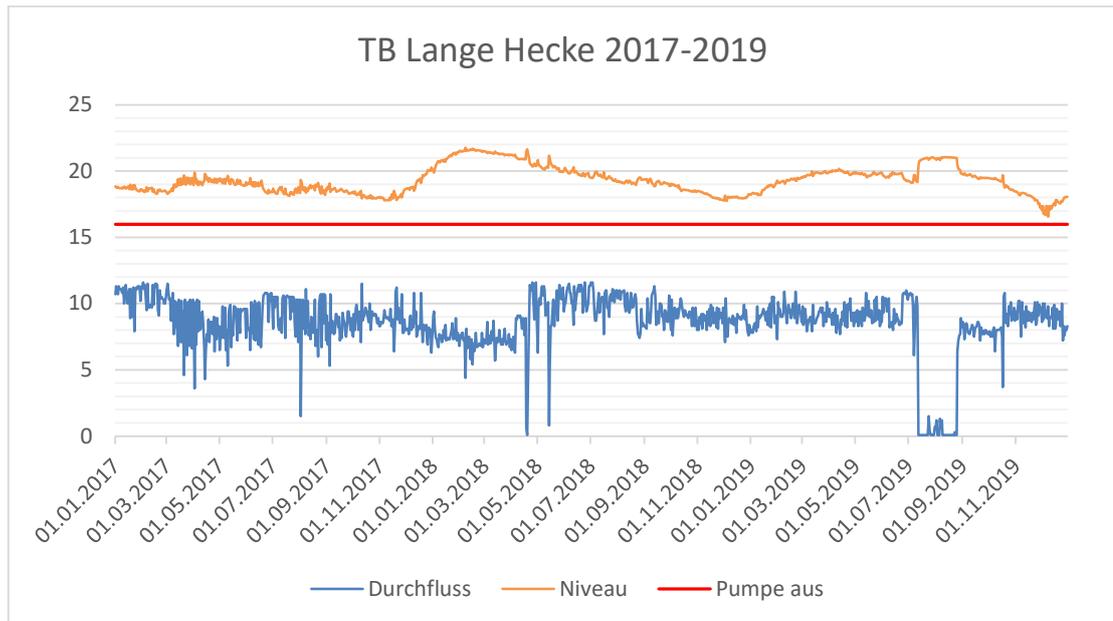


Abbildung 12.40: Pegelstände TB Lange Hecke 2017-2019

Derzeit hat sich der Pegel aktuell wieder auf rund 20m erholt.

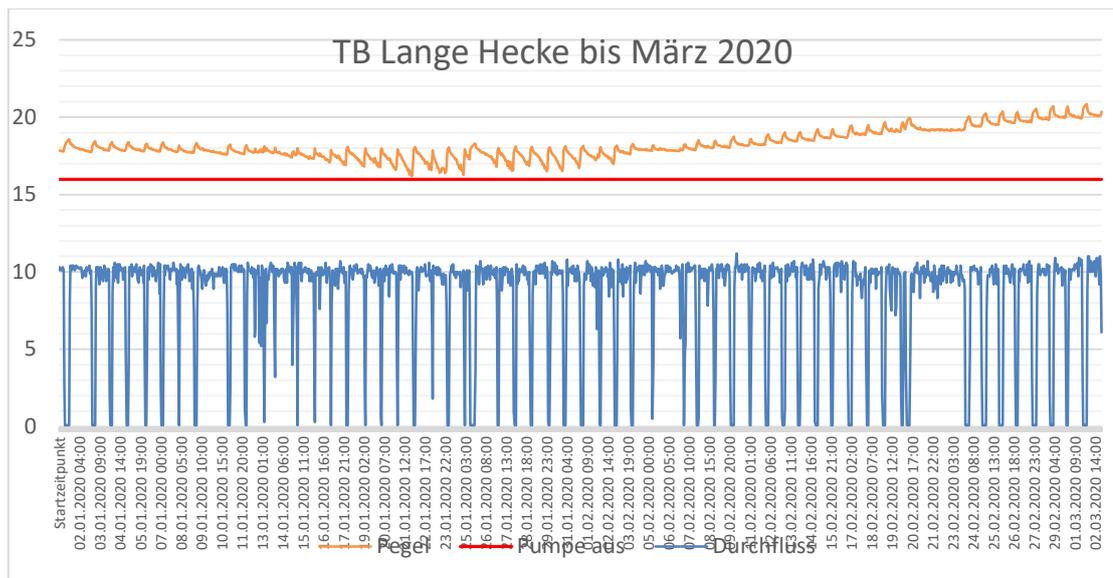


Abbildung 12.41: Pegelstände TB Lange Hecke bis März 2020

12.4.2 Außenbereich

Der Tiefbrunnen „Lange Hecke“ befindet sich nördlich von Weil der Stadt bzw. südwestlich von Renningen ca. 30m entfernt von der K1013 im Rankbachtal. Die Zufahrt zum Betriebsgebäude erfolgt über einen geschotterten Wiesenweg.

Der Tiefbrunnen ist derzeit noch nicht eingezäunt, da hier noch Grundstückfragen zu klären sind. Es ist jedoch geplant und auch erforderlich, die Zone 1 mit einem Gittermattenzaun einzuzäunen und mit einem Tor zu verschließen. Von außen ist das mit Holz verkleidete Betriebsgebäude zu erkennen.



Abbildung 12.42: Außenbereich TB Lange Hecke mit Schotterweg

12.4.3 Baulich

Das komplette Bauwerk ist als Stahlbetonkonstruktion ausgebildet. Der Hochbauteil ist mit einer Holzverschalung versehen. Über eine im ziegelgedeckten Satteldach angeordnete Montageöffnung kann die Pumpe gezogen werden. Der oberirdische Teil ist zweigeteilt in Brunnenstube und Schaltraum sowie einer separate Trafostation. Der Zugang erfolgt über Sicherheitseingangstüren. Alle Bauteile sind, dem Baujahr entsprechend, in einem sehr guten Zustand, sodass hier keine Maßnahmen erforderlich sind.



Abbildung 12.43: Blick auf das Brunnengebäude

12.4.4 Verfahrenstechnische Ausrüstung:

Der Zugang zum Tiefbrunnen erfolgt über das Technikgebäude. Hier ist direkt im EG der Brunnenkopf zu sehen. Im Brunnenrohr ist in ca. 25 m Tiefe eine Unterwassermotorpumpe installiert, die das Trinkwasser in den HB Mönchsloh fördert. Mit Hilfe der direkt über dem Brunnenkopf im Satteldach angeordnete Montageöffnung kann die Brunnenpumpe inkl. der Verrohrung gezogen werden. Die erforderliche Förderhöhe beträgt ca. 120 m. Die Förderpumpe kann in der Drehzahl geregelt werden, sodass die Fördermenge variabel in einem Bereich von ca. 7-12 l/s eingestellt werden kann.

Die komplette Verrohrung im Gebäude ist in Edelstahl Nennweite DN 100/150 ausgeführt. Zur Erfassung der Fördermenge der Pumpe ist ein Wasserzähler montiert.

Die komplette Ausrüstung ist in einem sehr guten Zustand, sodass hier derzeit keine Investitionen erforderlich sind.

Wir empfehlen, dass der Brunnen in regelmäßigen Abständen ca. alle 5 Jahre mit einer Kamera befahren wird, um den Zustand aktuell zu dokumentieren.



Abbildung 12.44: Blick auf den Brunnenkopf und die Verrohrung

12.4.5 Elektrotechnische Ausrüstung:

Die Schalt- und Steueranlage ist auf einem aktuellen Stand. Die Schränke sind im EG untergebracht, die Bedienung erfolgt über ein Touchpanel. Es ist ein Objektschutz über Bewegungsmelder installiert, sodass bei unzulässigem Zutritt eine Alarmierung erfolgt. Alle Betriebs- und Störmeldungen sowie Förderdaten werden an das Leitsystem übertragen und archiviert.

Die komplette Ausrüstung ist auf Grund des geringen Alters in einem sehr guten Zustand, sodass hier keine Investitionen erforderlich sind.

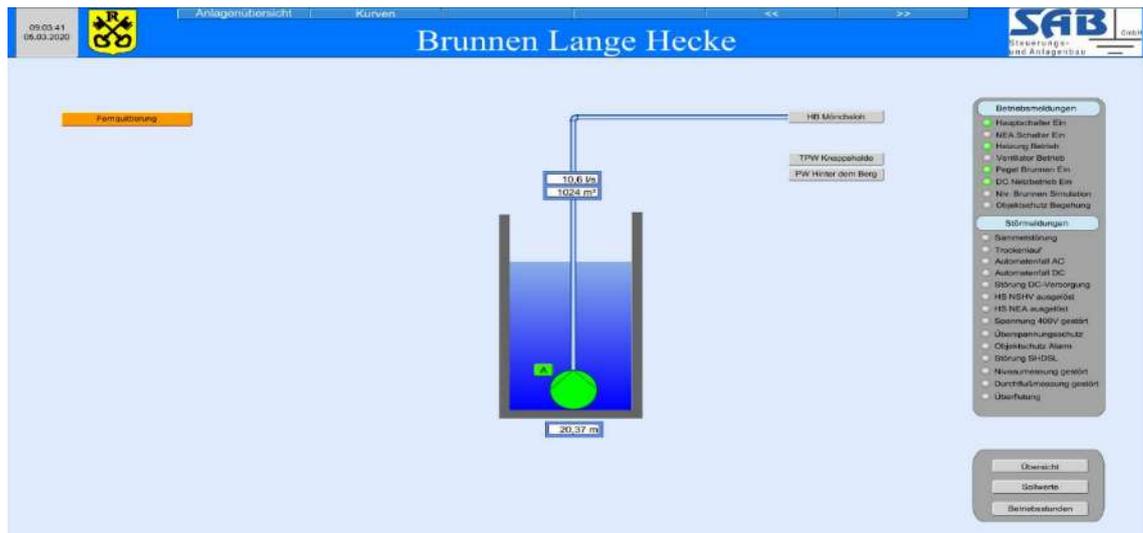


Abbildung 12.45: Darstellung Leitsystem TB Lange Hecke

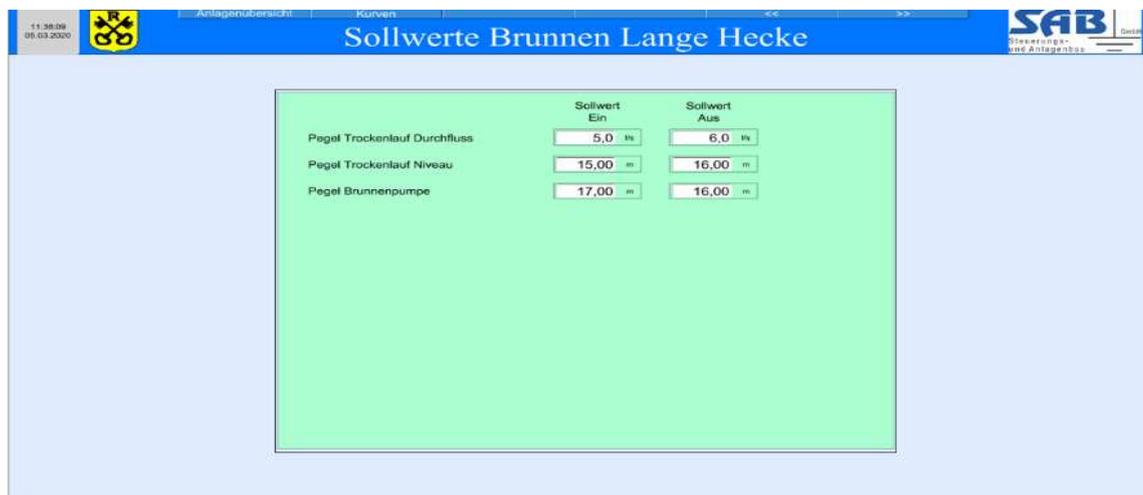


Abbildung 12.46: Sollwerte TB Lange Hecke

12.5 Druckregler Geiß

Beim Druckregler Geiß handelt es sich um einen ehemaligen Hochbehälter. Die Wasserkammern sind außer Betrieb genommen. Die Anlage befindet sich südlich von Malmsheim. Diese wird nur noch wie ein Messschacht behandelt.

Der Druckregler Geiß wurde ursprünglich als Hochbehälter zur Versorgung von Malmsheim gebaut. Im Zuge von Strukturänderungen, wurde die Wasservorlage nicht mehr benötigt. Das Wasser kommt direkt vom HB Mönchsloh und wird dann im Druckregler für die Niederzone von Malmsheim gedrosselt. Im Rohrkeller sind VA Leitungen verbaut, die alte Verrohrung der Wasserkammer ist zurückgebaut.

12.5.1 Außenbereich

Das Betriebsgebäude und die ehemaligen Wasserkammern sind in den Berg gebaut. Die Zufahrt erfolgt über nicht befestigte land- und forstwirtschaftliche Wege.

12.5.2 Bautechnischer Zustand:

Von der Stahlbetonstruktur ist nur der Eingangsbereich sichtbar. Dort sind ebenfalls vergitterte Fenster eingebaut. Zugang erfolgt über eine Sicherheitstüre.

12.5.3 Zustand Technische Ausrüstung:

Die neue Edelstahlverrohrung im Rohrkeller sowie Armaturen sind in Ordnung

12.5.4 Bilddokumentation:



Abbildung 12.47: Außenansicht Aufschüttung Kammer



Abbildung 12.48: Außenansicht



Abbildung 12.49: Rohrkeller



Abbildung 12.50: Rohrkeller



Abbildung 12.51: ehemalige Wasserkammer



Abbildung 12.52: ehemalige Wasserkammer



Abbildung 12.53: Schaltanlage



Abbildung 12.54: Schaltschränke

12.6 Pumpwerk Zwiebeläcker

Das Pumpwerk Zwiebeläcker liegt südlich der stillgelegten befestigten Start- und Landebahn der bisherigen militärischen Liegenschaft in Renningen. In unmittelbarer Nähe zur K1013. Die Anlage dient zum einen als zentrale Pumpstation von HB Mönchsloh zum HB Stockau sowie als Verteilerschacht für die HZ von Malsheim, Robert Bosch GmbH und Rutesheim.

12.6.1 Außenbereich

Das Pumpwerk liegt circa 15m neben der K1013 und kann über einen asphaltierten Feldweg angefahren werden. Eine Umzäunung ist nicht vorhanden.

12.6.2 Bautechnischer Zustand:

Beim Bauwerk handelt es sich um einen freistehenden Betonkubus mit Flachdach. In südlicher Ausrichtung ist eine Fensterfront eingebaut. Das Gebäude dient der NetzeBW als Trafostation. Gebäude und Rohrkeller sind in gutem baulichem Zustand.

12.6.3 Zustand Technische Ausrüstung:

Im Rohrkeller sind 2 stehende Pumpen verbaut. Die Rohrleitungen sind teilweise in Edelstahl und teilweise in Stahl beschichtet ausgeführt. Alle Armaturen sind jüngerer Bauart und in gutem Zustand.

12.6.4 Bilddokumentation:



Abbildung 12.55: Ansichten Bauwerk mit Graffiti



Abbildung 12.56: Rohrkeller Zulauf mit Förderstufe zum HB Stockau



Abbildung 12.57: Rohrkeller mit druckseitiger Verrohrung



Abbildung 12.58: Schaltschränke und Blick auf SPS

12.7 HB Mönchsloh

Der HB Mönchsloh ist der zentrale Behälter der Renninger Wasserversorgung. Im Zuge der Neustrukturierung wurde dieser zwischen 2015-2017 komplett umgebaut und mit einer zentralen Ultrafiltration und einer Niederdruckumkehrosmose ausgestattet. Der HB Mönchsloh befindet sich südlich von Renningen im Gewann Wollensack.

12.7.1 Außenbereich

Der HB liegt auf einer Anhöhe und ist über asphaltierte Wege gut anzufahren. Die gesamte Anlage ist mit einem Zaun umgeben.

12.7.2 Bautechnischer Zustand

Der bautechnische Zustand ist als neuwertig zu bezeichnen

12.7.3 Zustand Technische Ausrüstung:

Die technische Ausrüstung ist 2 Jahre alt und entspricht dem Stand der Technik.

12.7.4 Bilddokumentation:



Abbildung 12.59: Außenansicht



Abbildung 12.60: Hof mit Zugang zum Behälter



Abbildung 12.61: Niederdruck-Umkehrosroseanlage



Abbildung 12.62: UF-Anlage



Abbildung 12.63: Schaltanlage und Qualitätsmessungen

12.8 HB Mittelwäldle

Beim Hochbehälter Mittelwäldle handelt es sich um den Gegenbehälter vom HB Längenbühl. Das Betriebsgebäude ist freistehend, die Wasserkammern sind erdüberdeckt. Das Betriebsgebäude besitzt ein Flachdach mit einer Kiesschüttung. Das Speichervolumen beträgt 400 m³ aufgeteilt in 2 Wasserkammern. Die Zuleitung erfolgt vom HB Mönchsloh. Der Hochbehälter versorgt die Gemeinde Renningen.

12.8.1 Außenbereich

Der HB Mittelwäldle liegt südlich von Renningen in unmittelbarer Nähe zum CVJM Gelände. Die Anfahrt erfolgt über Wiesenwege. Eine Umzäunung der Anlage ist nicht vorhanden.

12.8.2 Bautechnischer Zustand:

Beim Betriebsgebäude handelt es sich um eine Stahlbetonkonstruktion. Das Flachdach besitzt eine Blechattika. Im gesamten Betriebsgebäude sowie in den Wasserkammern sind Wände und Böden gefliest. Die Eingangstür ist als Sicherheitstür ausgeführt. Gebäude und Wasserkammern werden über Lüftungsgitter direkt ins Freie belüftet. Die Decke weist starke Schwitzwasserbildung auf.

Die gesamte Anlage ist bautechnisch in einem guten Zustand.

12.8.3 Zustand Technische Ausrüstung:

Die Verrohrung der Anlage ist Stahl verzinkt. In den Wasserkammern wurde Edelstahl verbaut. Im Rohrkeller befindet sich ein kleines Hauswasserwerk zur Versorgung der naheliegenden Freizeiteinrichtung.

12.8.4 Bilddokumentation:



Abbildung 12.64: Außenansichten



Abbildung 12.65: Rohrkeller



Abbildung 12.66: Blick in die geflieste Wasserkammer



Abbildung 12.67: Eingangsbereich Kammer

12.9 HB Stockau

Der Hochbehälter Stockau besteht aus einem Betriebsgebäude mit Natursteinfassade und einem Walmdach. Die Wasserkammern sind erdüberdeckt. Das Gesamtspeichervolumen beträgt 2.500 m³, aufgeteilt auf zwei Wasserkammern. Der Hochbehälter wird gespeist vom HB Mönchsloh über das Pumpwerk Zwiebeläcker. Zusätzlich ist eine Einspeisung der Bodenseewasserversorgung vorhanden. Der Hochbehälter versorgt das Ortsnetz von Rutesheim sowie über eine Druckerhöhungsanlage das Ortsnetz von Perouse.

12.9.1 Außenbereich

Der Hochbehälter Stockau liegt westlich von Rutesheim am Waldesrand. Er ist über gut ausgebaute und asphaltierte Wege erreichbar. Eine Umzäunung der Anlage ist nicht vorhanden.

12.9.2 Bautechnischer Zustand:

Das Betriebsgebäude besitzt ein ziegelgedecktes Walmdach. Die neue Natursteinfassade ist in einem guten Zustand. Bei der Zugangstür handelt es sich um eine Sicherheitstür aus VA. Die Behälterkammern sind als Stahlbetonkonstruktion ausgeführt und haben eine mineralische Beschichtung. Die neue Wasserkammer besitzt eine Drucktür im Sohlbereich. Somit kann die Wasserkammer im entleerten Zustand gefahrlos über diese Tür begangen werden. Betriebsgebäude und Wasserkammern werden direkt ins Freie Be- und Entlüftet. Im Deckenbereich der Wasserkammern zeigt sich in Folge dessen eine starke Schwitzwasserbildung. Im Bereich des alten Rohrkellers zeigen die Wände Feuchtschäden.

12.9.3 Zustand Technische Ausrüstung:

Die Leitungen im Rohrkeller sind Stahl verzinkt ausgeführt. Eine neue drehzahlgeregelte Druckerhöhungsanlage wurde installiert. Die Ausrüstung in der Wasserkammer ist in VA ausgeführt.

Die elektrotechnische Ausrüstung wurde 2001 erneuert und angepasst.

12.9.4 Bilddokumentation:



Abbildung 12.68: Außenansichten



Abbildung 12.69: Blick in Mischkammer und Wasserkammer



Abbildung 12.70: Be- und Entlüftung



Abbildung 12.71: Abtrennung



Abbildung 12.72: DEA Versorgung Perouse



Abbildung 12.73: Verrohrung Rohrkeller



Abbildung 12.74: Rohrkeller



Abbildung 12.75: Schaltanlage



Abbildung 12.76: Schaltschranke

12.10 HB Längenbühl

Der Hochbehälter Längenbühl ist der Gegenbehälter zum HB Mittelwäldle und besteht aus einem Betriebsgebäude mit Rohrkeller und einer Wasserkammer. Das Speichervolumen beträgt 1.500 m³ bei einem Wasserspiegel von 460 müNN. Der Hochbehälter wird vom HB Mönchsloh mit Trinkwasser gespeist. Er versorgt das Ortsnetz von Renningen.

12.10.1 Außenbereich

Der Hochbehälter Längenbühl liegt nordöstlich von Renningen im Gewann Längenbühl. Er liegt ca. 30m oberhalb eines asphaltierten Weges. Die Zufahrt erfolgt über einen Wiesenweg und eine steile Rampe. Diese ist nur mit einem geländegängigen Fahrzeug möglich. Bei der Zugangstüre handelt es sich um eine Sicherheitstür aus VA. Die vorhandenen satinierten Fenster sind vergittert. Die Anlage ist nicht umzäunt.

12.10.2 Bautechnischer Zustand:

Die Buntsteinfassade ist augenscheinlich in einem ordentlichen Zustand. Das mit Biberschwänzen gedeckte Dach weist einige Fehlstellen auf. Die Kupferfallrohre der Dachrinne wurden entwendet.

Die Behälterkammer ist als Stahlbetonkonstruktion ausgeführt und hat eine mineralische Beschichtung. Wanddurchführungen und Rohre in der Kammer sind bereits stark korrodiert. Teilweise sind Armierungseisen freiliegend. Aufgrund der Kammerbelüftung die als Öffnung im Dach des Betriebsgebäudes ausgeführt ist, ist eine entsprechend starke Schwitzwasserbildung an der Decke sowie an der Glasabtrennung der Wasserkammer zu beobachten.

Der Rohrkeller ist in einem dem Alter der Anlage entsprechenden Zustand. Scheint aber augenscheinlich dicht zu sein.

12.10.3 Zustand Technische Ausrüstung:

Die Rohrleitungen sind in Stahl verzinkt ausgeführt. Da der Hochbehälter nur einkammrig ausgeführt ist, und für die Versorgung von Renningen unerlässlich, konnten bisher nur vereinzelt kleinere Sanierungsmaßnahmen durchgeführt werden. Armaturen sind allesamt älteren Baujahres. Zur Versorgung des nahegelegenen Naturtheaters ist im Rohrkeller eine DEA verbaut. Die gesamte technische Ausrüstung ist sanierungsbedürftig.

12.10.4 Bilddokumentation:



Abbildung 12.77: Außenansichten



Abbildung 12.78: Blick auf Wasserkammer und EG



Abbildung 12.79: Rohrkeller und DEA



Abbildung 12.80: Blick in Wasserkammer



Abbildung 12.81: Schaltanlage

13 Grundlagenermittlung

Der Wasserbedarf ist in DIN 4046 definiert, als Planungswert für das in einer bestimmten Bezugszeit für die Wasserversorgung voraussichtlich benötigte Wasservolumen für den Ausbau der Wasserversorgungsanlage. Das bedeutet, dass für die Bemessung der Anlagen, neben dem Volumen, die Bezugszeit die zweite entscheidende Größe ist.

Bei der Festlegung von Bezugszeiten sind objektabhängig folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Versorgungssicherheit
- Hygiene
- technische Bedingungen
- Wirtschaftlichkeit

Die im DVGW-Arbeitsblatt W 410 enthaltenen Kennwerte bilden die Grundlage für die Ermittlung eines objektbezogenen Wasserbedarfs, der als maßgebende Planungsgröße zur Anlagenbemessung erforderlich ist. Diese Kennwerte können auch für die Bemessung anderer Teile der Wasserversorgungsanlagen herangezogen werden.

Als Grundlage für die Erarbeitung von Ausbauplanungen sind die Ermittlung des aktuellen Wasserbedarfs und eine Abschätzung der künftigen Bedarfswerte (ggf. auch in Zeitschritten) durchzuführen. Der Wasserbedarf wird für die Bemessung von Leitungen, Rohrnetzen und Anlagen der Wassergewinnung, -förderung und -speicherung benötigt.

Für die Ermittlung des aktuellen Wasserbedarfs können die aktuellen Verbrauchsabrechnungen und ggf. Aufzeichnungen über Spitzenwerte (Tag, Stunde) herangezogen werden. Über die entsprechenden Faktoren ist die Umrechnung auf die jeweils erforderliche Zeiteinheit vorzunehmen. Dagegen erfolgt die Abschätzung einer künftigen Bedarfssituation.

Bemessungsgrundlage für den häuslichen Bereich (Wohngebiete) sind die jeweiligen Angaben über Einwohner und Wohneinheiten, die mit den entsprechenden Faktoren auf die jeweils relevanten Stunden und/oder Tageswerte umgerechnet werden können. Bei den Umrechnungsfaktoren spielt die Größe einer Versorgungsstruktur eine maßgebende Rolle.

Für die Bedarfsermittlung besonderer Verbrauchergruppen, wie Hotels, Krankenhäuser etc., können die im DVGW-Arbeitsblatt W 410 enthaltenen Angaben verwendet werden (verbrauchergruppenbezogener Bedarf, Spitzenfaktoren etc.).

In den nachfolgenden Punkten sind die Entnahmemengen aus den Brunnen, d.h. der Wasserbedarf aus den Jahren 2017 bis 2019 dargestellt. Weiterhin ist die verkaufte Wassermenge im Vergleich zur Entnahmemenge aus den Brunnen über den gleichen Zeitraum dargestellt. Die Ermittlung des Wasserbedarfes erfolgt über die Auswertung der Verbrauchsdaten der vergangenen Jahre, somit handelt es sich auch um einen realistischen Wert und nicht um einen über Rechenformeln errechneten Wert.

13.1 Wasserbilanz

Nachfolgend sind die Entnahmemengen aus den Brunnen aus den Jahren 2016 bis 2019 dargestellt. Weiterhin ist die verkaufte Wassermenge im Vergleich zur Entnahmemenge aus den Brunnen über den gleichen Zeitraum dargestellt.

An die Verbandsgemeinden werden jährlich rund 1,5 Mio. m³ Wasser abgegeben, wovon die Stadt Renningen ca. 820.000 m³ und die Gemeinde Rutesheim 480.000 m³ Wasser erhalten. Hierbei ist der Anteil an Bodenseewasser bereits mit eingerechnet.

13.2 Wasserbedarf (Rohwassermengen)

In der nachfolgenden Tabelle sind die Jahresentnahmemengen aus den einzelnen Brunnen und die daraus resultierende Gesamtmenge zu entnehmen. Das Wasserrecht für die die TB Hinter dem Berg und TB Knappshalde wird hinsichtlich der Jahresmenge auf die Gesamtsumme (400.000+380.000=780.000 m³/a) bezogen.

	2017	2018	2019	Wasserrecht			
PW Hinter dem Berg	425.940 m ³ /a	511.040 m ³ /a	514.380 m ³ /a	400.000 m ³ /a	1.700 m ³ /d	20 l/s	31.12.2030
TPW Knappshalde	152.340 m ³ /a	179.360 m ³ /a	157.553 m ³ /a	380.000 m ³ /a	1.040 m ³ /d	12 l/s	31.12.2030
Brunnen Lange Hecke	274.580 m ³ /a	268.830 m ³ /a	238.240 m ³ /a	316.000 m ³ /a	865 m ³ /d	11 l/s	31.12.2046
Gesamtförderung	852.860 m³/a	959.230 m³/a	910.173 m³/a	1.096.000 m³/a	3.605 m³/d	43 l/s	

Abbildung 13.1: Fördermengen Tiefbrunnen mit Wasserrechten 2017-2019

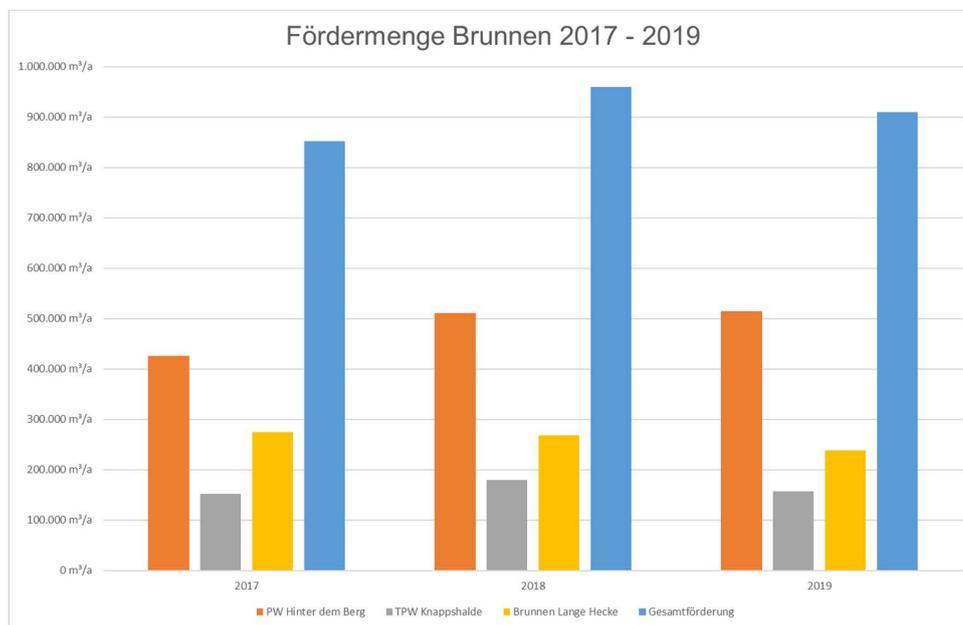


Abbildung 13.2: Grafische Darstellung Fördermengen Tiefbrunnen 2017-2019

13.3 Wasserbedarf (Wasserbezug BWV)

In der nachfolgenden Tabelle sind die Bezugsmengen an BWV Wasser zu entnehmen.

	2017	2018	2019
HB Mönchsloh	690.320 m ³ /a	694.540 m ³ /a	706.620 m ³ /a
HB Stockhau	74.630 m ³ /a	55.600 m ³ /a	48.100 m ³ /a
Gesamtbezug	764.950 m ³ /a	699.111 m ³ /a	703.424 m ³ /a

Abbildung 13.3: Bezug BWV 2017-2019

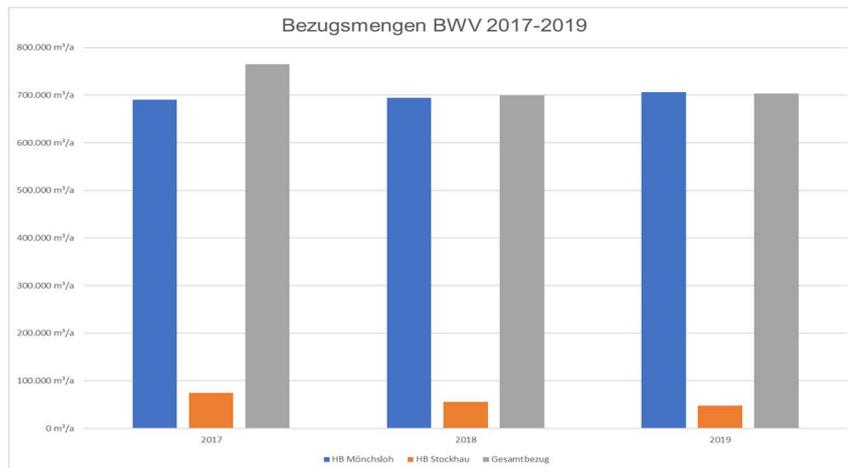


Abbildung 13.4: Grafische Darstellung Bezug BWV 2017-2019

	2017	2018	2019
Auslauf Renningen	555.512 m ³ /a	578.164 m ³ /a	579.950 m ³ /a
Auslauf Malmshelm	358.757 m ³ /a	379.429 m ³ /a	366.785 m ³ /a
Auslauf Rutesheim	444.257 m ³ /a	466.196 m ³ /a	446.771 m ³ /a
Auslauf Perouse	58.020 m ³ /a	59.630 m ³ /a	53.533 m ³ /a
Auslauf Gesamt	1.416.546 m ³ /a	1.483.419 m ³ /a	1.447.039 m ³ /a

Abbildung 13.5: Wasserlieferung in die Ortsnetze 2017-2019

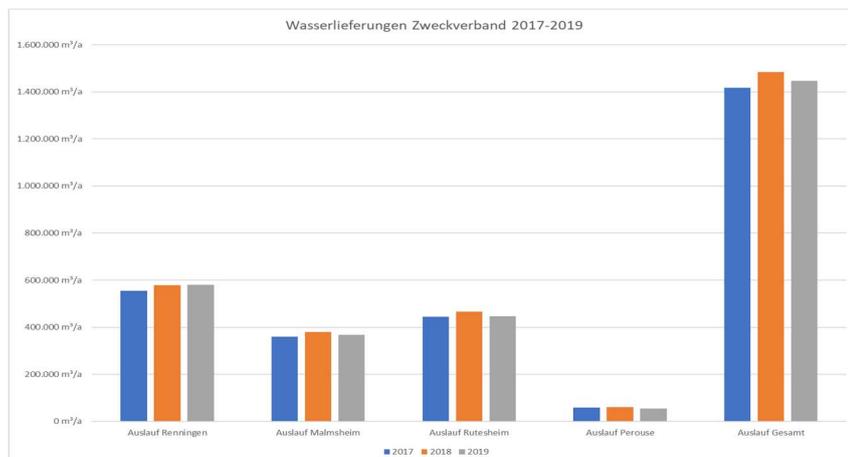


Abbildung 13.6: Grafische Darstellung Wasserlieferung 2017-2019

Aus den Darstellungen ist zu erkennen, dass die Entnahmemenge aus den Tiefbrunnen im Jahr 2018 am höchsten war und 2019 etwas zurückgegangen ist. Dieser Verlauf zeigt sich auch an der Wasserlieferung. Die Bezugsmenge der Bodenseewasserversorgung als Jahresmenge ist 2018-2019 annähernd konstant geblieben.

Es ist aber auch bei den Eigenwasserentnahmen zu erkennen, dass aus dem TB Hinter dem Berg deutlich mehr Wasser entnommen wurde, als aus dem TB Knappshale, obwohl beide Brunnen in etwa dieselbe Jahresentnahmemenge haben. D.h. dass der TB Knappshale deutlich stärker auf den Pegelrückgang reagiert hat. Was natürlich auch damit begründet ist, dass dieser Brunnen nur 15 m tief ist.

Theoretisch wären gemäß Wasserrecht noch rund 180.000 m³/a an Eigenwasserentnahme möglich, kann aber aus den Brunnen derzeit nicht entnommen werden.

Die Verbrauchsmenge hat sich im Jahr 2019 im Vergleich zum Vorjahr etwas reduziert und glücklicherweise nicht mehr erhöht, da die Schüttungen in den Brunne rückläufig sind.

13.4 Wasserbedarf/ -verbrauch

13.4.1 Bedarfsprognose

Der künftige Wasserbedarf im Versorgungsgebiet ist abhängig von besonderen industriellen oder gewerblichen Entwicklungen, von der Bevölkerungsentwicklung und dem künftigen spezifischen Bedarf.

Die Bevölkerungsentwicklung bis zum Jahr 2035 ist mit einem minimal steigenden Verlauf prognostiziert. Dieser wird für das gesamte Versorgungsgebiet bei ca. 3,5% liegen.

Der durchschnittliche Wasserverbrauch pro Kopf und Tag, der in der Bundesrepublik in den vergangenen zehn Jahren recht stabil bei 123 Litern lag, ist 2018 auf 127 Liter gestiegen. Wichtigster Grund für diesen Anstieg war die außergewöhnlich trockene Witterung.

Von industriellen oder gewerblichen Veränderungen beim Wasserbedarf ist derzeit nicht auszugehen.

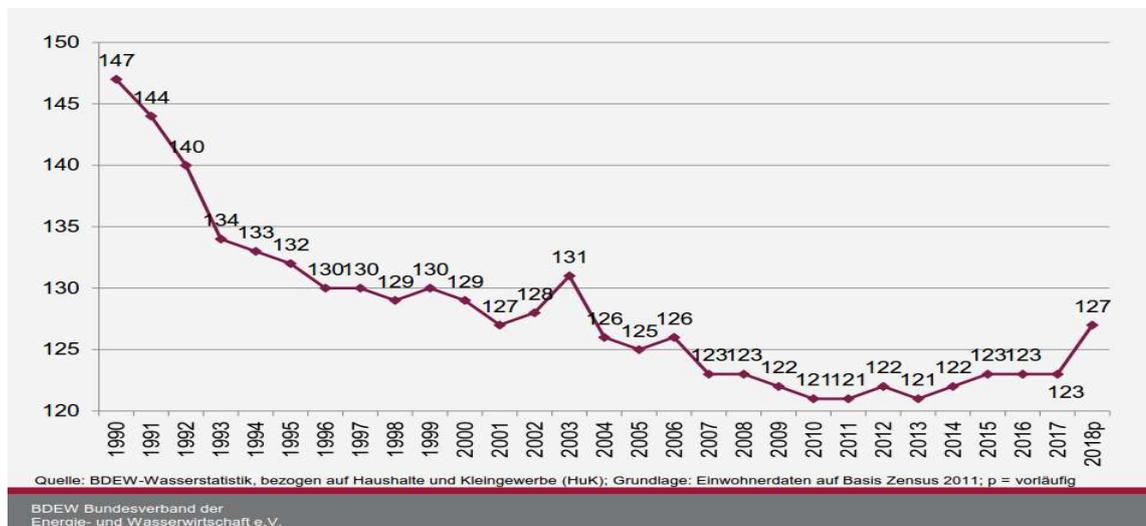


Abbildung 13.7: Entwicklung des personenbezogenen Wasserverbrauchs (l/EWd) in BRD

Aus den derzeitigen Einwohnerzahlen und der Verbrauchsmenge Stand 2019 ergibt sich für den ZV RWVG ein pro Kopf Wasserverbrauch von

$1.447.039 \text{ m}^3/\text{a} : 29.845 \text{ EW} / 365 \text{ d/a} = 133 \text{ l/EWd}$ (in 2017 ca. 140 l/EWd),

was etwas über dem derzeitigen Durchschnitt in der Bundesrepublik liegt.

Auf Basis der vorgenannten Daten für das Versorgungsgebiet des ZV RWVG kann davon ausgegangen werden, dass der künftige Wasserbedarf im Versorgungsgebiet auf Basis der Bevölkerungsentwicklung zunimmt. Ausgehend von einem Bevölkerungswachstum von 5% ergibt dies angesichts der bisherigen Entwicklung einen prognostizierten Gesamteinwasserbedarf für das Jahr 2035 von rund $1.600.000 \text{ m}^3$, gerechnet mit dem Verbrauchswert von 140 l/EWd . Geht man von einem Wachstum von 10% aus, d.h. rund 33.000 EW in 2035, dann erhöht sich der Jahresverbrauch auf $1.690.000 \text{ m}^3/\text{a}$.

Die Auslegung der bestehenden Wasseraufbereitungsanlage im HB Mönchsloh wurde auf eine maximale Menge von $1.775.000 \text{ m}^3/\text{a}$ bemessen.

Jahr [a]	Mittlerer Tagesbedarf [m ³ /d]	Tagesspitzen- faktor f	Tagesspitzen- bedarf [m ³ /d]
2017	3747	1,42	5.316
2018	3977	1,31	5.206
2019	3927	1,31	5.149
2035	4384	1,50	6.575

* für Prognose 2035 $f=1,5$

Abbildung 13.8: Prognostizierter Tagesverbrauch HB Mönchsloh 2035

Aus den Auswertungen der zurückliegenden Jahre und den angenommenen Entwicklungen zum Bevölkerungswachstum ergeben sich für das Jahr 2035 ein mittlerer Tagesbedarf von 4.384 m^3 (4.630 m^3 bei 10% Wachstum) und ein maximaler Tagesbedarf 6.575 m^3 (6.945 m^3).

13.4.2 Wasserdargebot

Derzeit wird der Wasserbedarf über die Eigenwasser- und Fremdwassereinspeisung im HB Mönchsloh gedeckt. Für den HB Mönchsloh stehen folgenden Wasserdarangebote zur Verfügung

- Einspeisung Fremdwasser BWV: 41 l/s , $3.542 \text{ m}^3/\text{d}$, $1.292.976 \text{ m}^3/\text{a}$
- Eigenwasservorkommen:
 - Tiefbrunnen Knappshalde: 12 l/s , $1040 \text{ m}^3/\text{d}$, $380.000 \text{ m}^3/\text{a}$
 - Tiefbrunnen Hinter dem Berg: 20 l/s , $1400 \text{ m}^3/\text{d}$, $400.000 \text{ m}^3/\text{a}$
 - Tiefbrunnen Lange Hecke: 11 l/s ; $865 \text{ m}^3/\text{d}$; $316.000 \text{ m}^3/\text{a}$

} $1.096.000 \text{ m}^3/\text{a}$

Das Eigenwasser wird im HB Mönchsloh filtriert und im Teilstromverfahren enthärtet. Die maximal zur Verfügung stehende aufbereitete Eigenwassermenge pro Tag bei maximaler Entnahme aus den Tiefbrunnen liegt bei einer Betriebszeit von 23 Stunden bei rund $2.850 \text{ m}^3/\text{d}$ bzw. $34,7 \text{ l/s}$. Unter Einhaltung der gewünschten Härte von kleiner $8,4^\circ \text{dH}$ können $35,7 \text{ l/s}$ bzw. $2.950 \text{ m}^3/\text{d}$ BWV-Wasser (Mischungsverhältnis ca. $49,3:50,7$) zu-

gespeist werden. Somit ergibt sich eine maximale Gesamtwassermenge unter "Idealbedingungen" von 5.800 m³/d (bei einem 23-stündigen Aufbereitungsbetrieb). In der nachfolgenden Tabelle ist die maximale Reinwassermenge bei Einhaltung der gewünschten Härte kleiner 8,4°dH bei der derzeit möglichen Rohwasserentnahme bei einem 23-stündigen Betrieb dargestellt.

Hinter dem Berg	Knappshalde	Lange Hecke	Summe	Zeit	Eigenwasser	Reinwasser weich	BWV	Gesamt
20,0 l/s	12,0 l/s	10,0 l/s	42,0 l/s	23,0 h/d	3.478 m ³ /d	34,7 l/s 2.873 m ³ /d	35,7 l/s 2.956 m ³ /d	70,4 l/s 5.829 m ³ /d
rechnerische Ermittlung bei derzeitiger maximaler Entnahme								
18,0 l/s	6,0 l/s	8,0 l/s	32,0 l/s	23,0 h/d	2.650 m ³ /d	26,4 l/s 2.189 m ³ /d	27,2 l/s 2.252 m ³ /d	53,6 l/s 4.441 m ³ /d
20,0 l/s	8,0 l/s	10,0 l/s	38,0 l/s	23,0 h/d	3.146 m ³ /d	31,4 l/s 2.600 m ³ /d	32,3 l/s 2.674 m ³ /d	63,7 l/s 5.274 m ³ /d

Abbildung 13.9: Berechnung der aktuell möglichen Reinwassermenge

Aus der Tabelle ist zu erkennen, dass derzeit maximal ca. 4.440 m³/d an Reinwasser über einen längeren Zeitraum bereitgestellt werden kann. Kurzfristig über ein paar Tage kann die Menge auf ca. 5.300 – 5.900 m³/d erhöht werden.

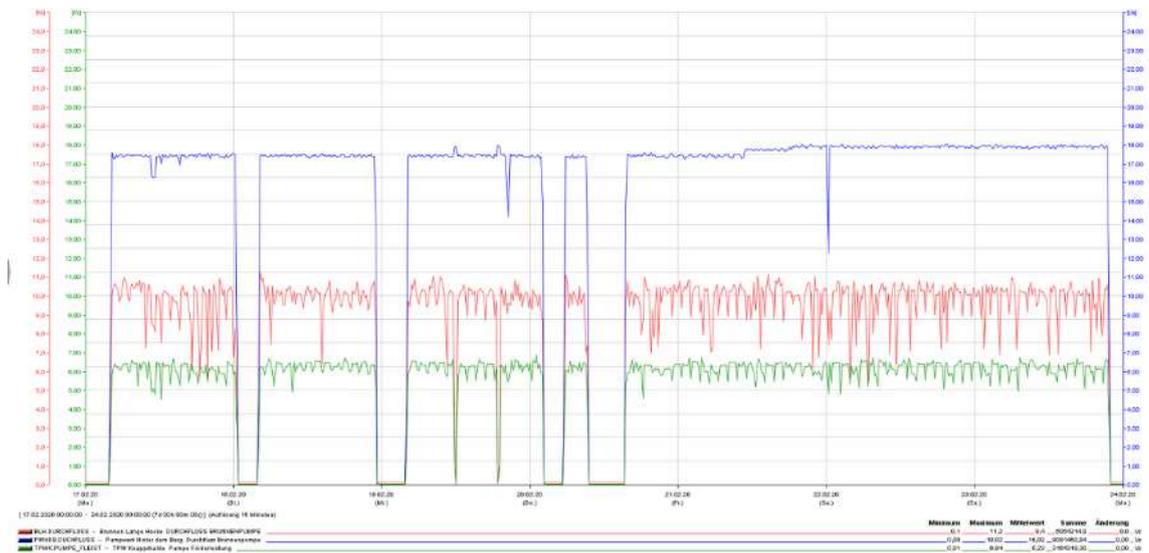


Abbildung 13.10: aktuelle Betriebsweise der Brunnen bzw. der Aufbereitung

Aus dem Diagramm lässt sich entnehmen, dass das Wasserwerk derzeit ca. 19-20 Stunden pro Tag in der Aufbereitung ist, um die erforderliche Reinwassermenge zur Verfügung zu stellen. Die Brunnen werden mit den genannten Werten (18l/s, 10 l/s, 6 l/s) betrieben.

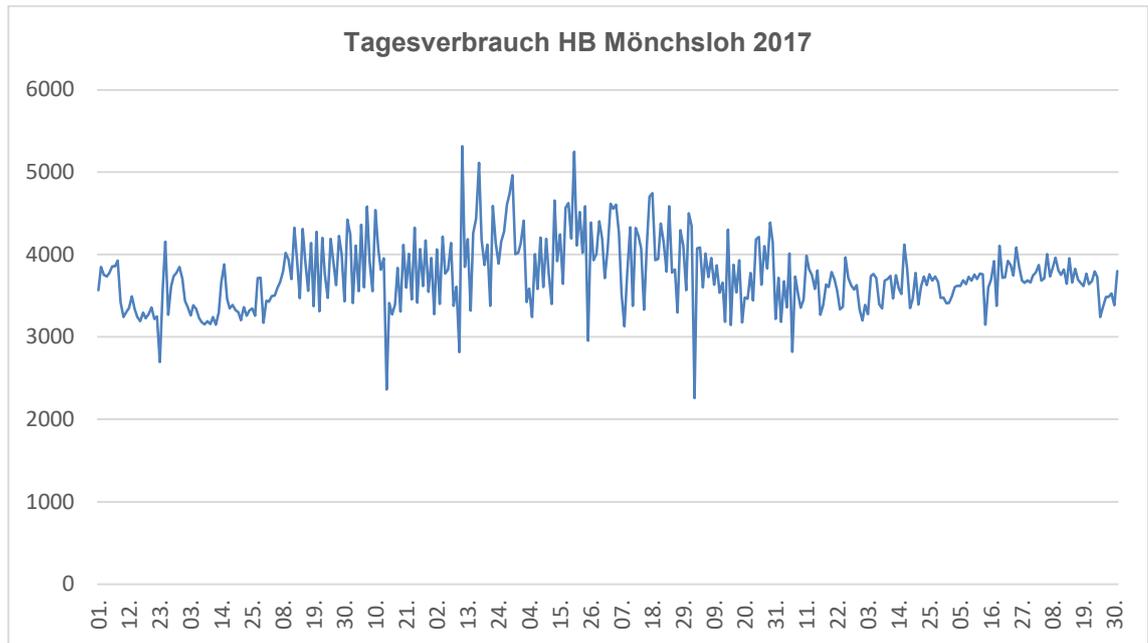


Abbildung 13.11: Tagesverbrauch HB Mönchsloh 2017

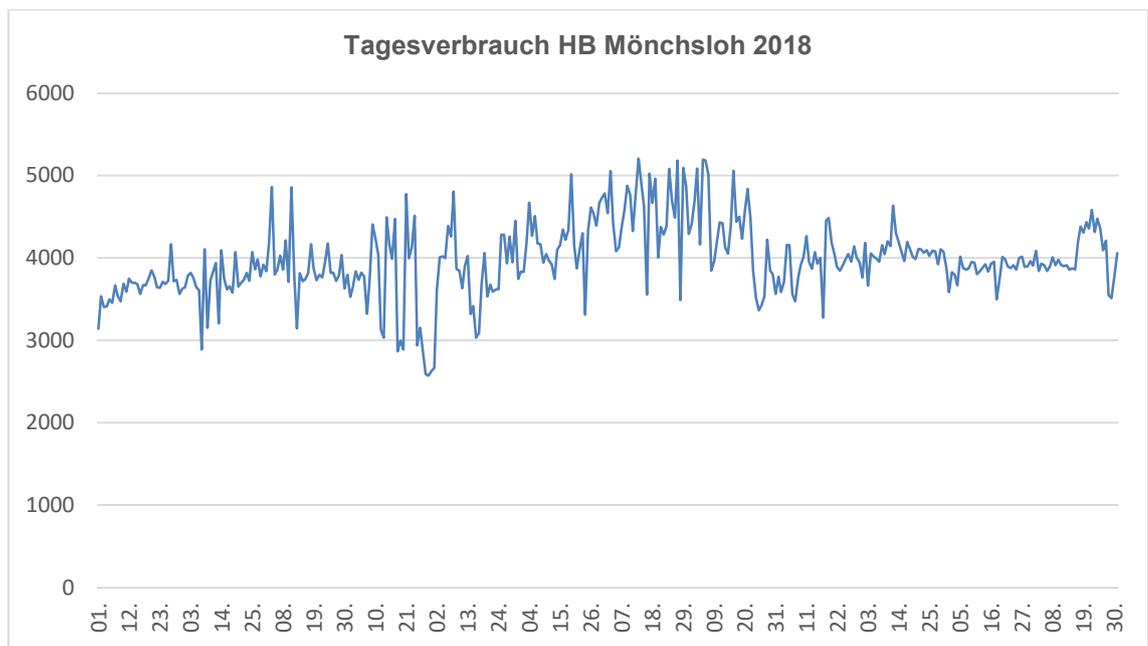


Abbildung 13.12: Tagesverbrauch HB Mönchsloh 2018

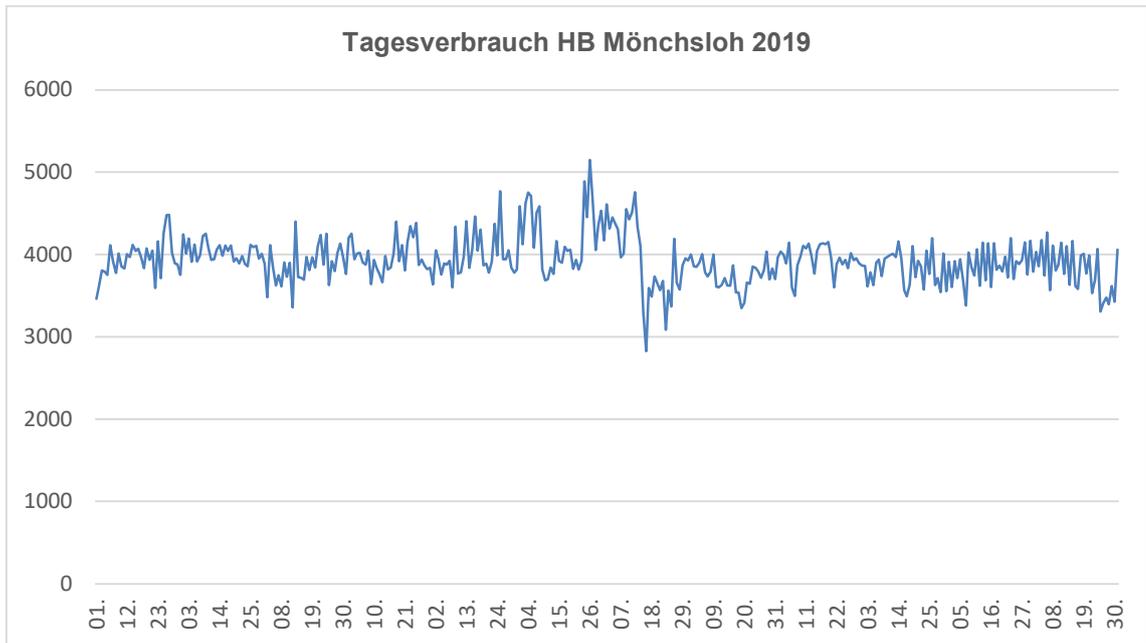


Abbildung 13.13: Tagesverbrauch HB Mönchsloh 2019

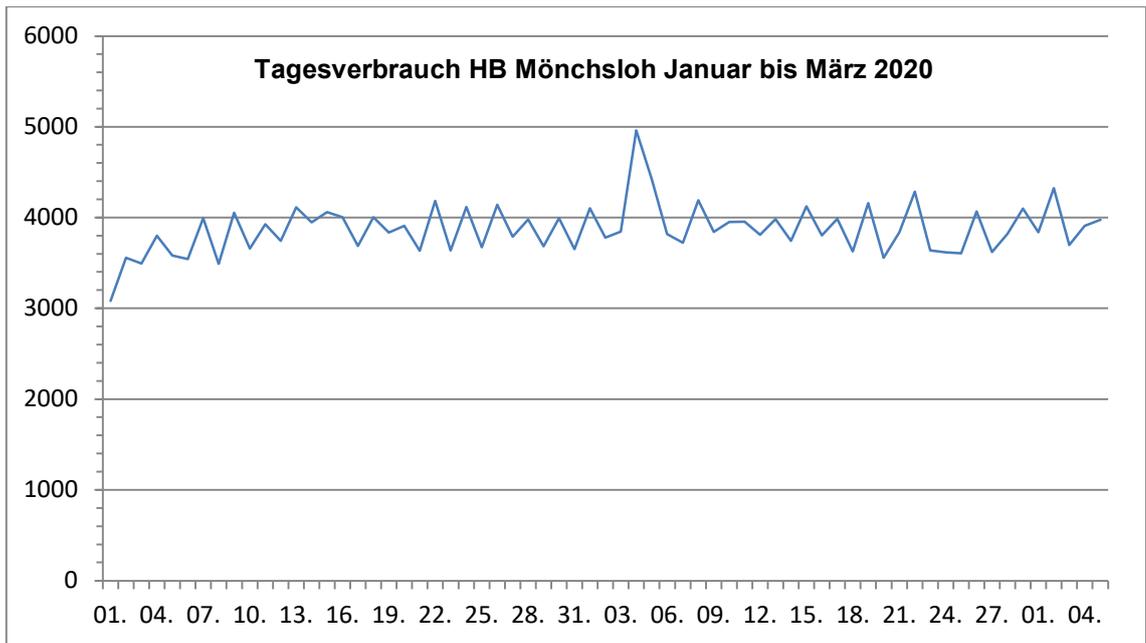


Abbildung 13.14: Tagesverbrauch HB Mönchsloh 2020

Der derzeitige Tagesverbrauch liegt zwischen 3.800 m³/d und rund 4.200 m³/d, mit einer Spitze bei knapp 5.000 m³/d.

Der Spitzenfaktor zwischen dem mittleren Tagesverbrauch und dem maximalen Tagesverbrauch liegt gemäß der Auswertung der Jahre 2017-2020 bei maximal 1,42, d.h. für die weitere Berechnung wird ein Faktor von 1,5 angesetzt.

Fazit:

Hinsichtlich der Bedarfsprognose sind keine wesentlichen anlagentechnischen oder strukturellen Anpassungen vorzusehen. Auch künftige Erhöhungen des Wasserbedarfs können durch die vorhandene Infrastruktur abgedeckt werden.

Hinsichtlich der Eigenwassermenge besteht Handlungsbedarf, da diese mit den derzeitigen Vorkommen nicht mehr gedeckt werden können (immer unter der Voraussetzung der Einhaltung des Härtebereiches „weich“). In dieser Betrachtung ist ein möglicher (längerfristiger) Ausfall einer der Brunnen noch nicht berücksichtigt.

14 Speicherraubilanz

Das DVGW-Arbeitsblatt W 300 beschreibt die Ermittlung des Speicherinhaltes von Wasserversorgungsunterlagen.

Bei einem höchsten Tagesbedarf bis etwa 2.000 m³ sollte der Nutzinhalt dem höchsten Tagesbedarf, zuzüglich des erforderlichen Löschwasservorrates, des zugeordneten Versorgungsgebietes entsprechen.

Für Anlagen mit einem höchsten Tagesbedarf von mehr als etwa 2.000 m³ können bei der Ermittlung des Nutzinhaltes Abminderungen vorgenommen werden, die das Gesamtsystem berücksichtigen. Ein zusätzlicher Löschwasservorrat ist hierbei nicht vorzusehen.

Für große Anlagen mit einem höchsten Tagesbedarf von mehr als 4.000 m³ sind die Anforderungen im Allgemeinen erfüllt, wenn – je nach Auslegung der Wasserförderungsanlage - der Nutzinhalt insgesamt etwa 30 % bis 80 % des höchsten Tagesbedarfs des zugeordneten Versorgungsgebietes beträgt.

Wenn Wasserversorgungsanlagen auch zur Bereitstellung von Löschwasser dienen, muss der Nutzinhalt des Behälters entsprechend vergrößert werden (bei Anlagen bis etwa 2.000 m³). Nach DVGW-Arbeitsblatt W 405 ist die vorzuhaltende Löschwassermenge abhängig von der Art der Bebauung und der Gefahr der Brandausbreitung. Auf Grundlage des Arbeitsblattes ist die erforderliche Vorratsmenge mit der zuständigen Behörde festzulegen.

In DVGW-Arbeitsblatt W 405 sind folgende Richtwerte für die vorzuhaltende Löschwassermengen angegeben.

Bei kleinen ländlichen Ansiedlungen von 2 bis 10 Anwesen und Wochenendhausgebieten sind ungeachtet der baulichen Nutzung und Gefahr der Brandausbreitung 48 m³ pro Stunde (13,3 l/s) anzusetzen.

Für Wohn-, Dorf- und Misch- sowie kleinere Gewerbegebiete sind je nach Größe 48 bis 192 m³/h (13,3 bis 53,3 l/s), für große Gewerbe- und Industriegebiete 96 bis 192 m³/h (26,7 bis 53,3 l/s) vorzuhalten.

Der Nachweis der Löschwassermenge ist für eine Löschzeit von 2 Stunden zu führen.

In kleinen Versorgungsgebieten kann es aus hygienischer Sicht (Stagnation) problematisch werden die erforderliche Löschwassermenge im Hochbehälter vorzuhalten. In diesem Fall sollte eine alternative Lösung wie z.B. ein Löschwasserteich oder separater Löschwasserbehälter gesucht werden.

Im Einzelnen sind die Bilanzen für die Versorgungsgebiete wie folgt zu bewerten.

Der verfügbare Speicherraum von Wasserbehältern sollte den maximalen Tagesbedarf und den nach DVGW-Arbeitsblatt W 405 („Bereitstellung von Löschwasser durch die öffentliche Trinkwasserversorgung“) vorzuhaltenden Feuerlöschbedarf aufnehmen können.

Für Wasserversorgungsanlagen mit einem maximalen Tagesbedarf mehr als 2.000 m³ sollte der verfügbare Speicherraum (Nutzinhalt) dem maximalen Tagesbedarf der zugeordneten Versorgungszone entsprechen, ohne zusätzlichen Löschwasserzuschlag gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 405 "Bereitstellung von Löschwasser durch die öffentliche Trinkwasserversorgung" (s. DVGW-Arbeitsblatt W 300 "Wasserspeicherung – Planung, Bau, Betrieb und Instandsetzung von Wasserbehältern in der Trinkwasserversorgung").

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Speicherraubilanz für das Versorgungsgebiet der Renninger Wasserversorgungsgruppe.

Hochbehälter	Speicherinhalt max.	Faktor Bewirtschaftung	Tatsächlicher nutzbarer Speicherinhalt
HB Mönchsloh	3.150 m ³	0,75	2.363 m ³
HB Stockhau	2.500 m ³	0,75	1.875 m ³
HB Mittelwäldle	400 m ³	0,75	300 m ³
HB Längenbühl	1.500 m ³	0,75	1.125 m ³
Summe	7.550 m ³		5.663 m ³

Abbildung 14.1: Speicherraubilanz für den ZV Renninger Wasserversorgung

Da für den Zweckverband der Tagesbedarf derzeit bei rund 4.000 m³ liegt ist der erforderliche Nutzinhalt, auch bei Berücksichtigung eines Bewirtschaftungsfaktors von 0,75 (d.h. der Behälterinhalt wird auf Grund der täglichen Bewirtschaftung nur mit 75% angesetzt), der derzeit vorhandenen Hochbehälter ausreichend bemessen. Laut Vorgabe muss dieser zwischen 30-80% des höchsten Tagesbedarfs liegen. Dieser Wert liegt derzeit bei maximal 5316 m³/d * 80% = 4.240 m³ und für den prognostizierten Wert 2035 mit 6.575 m³/d * 80% = 5.480 m³. Demzufolge ist der erforderliche Speicherbedarf auch für die Prognose erfüllt.

Jahr [a]	Mittlerer Tagesbedarf [m³/d]	Tagesspitzen- faktor f	Tagesspitzen- bedarf [m³/d]	Faktor für Speicher- reserve	Speicher- raumbedarf [m³]	vorhand. Speicher- raum (75%) [m³]	Deckung	
							[m³]	[%]
2017	3747	1,42	5.316	80%	4.253	5.663	1.410	133%
2018	3977	1,31	5.206	80%	4.165	5.663	1.498	136%
2019	3927	1,31	5.149	80%	4.119	5.663	1.543	137%
2035	4384	1,50	6.575	80%	5.260	5.663	402	108%

* für Prognose 2035 f=1,5

Abbildung 14.2: Speicherbedarf nach Gesamtmenge für den ZV Renninger Wasserversorgung

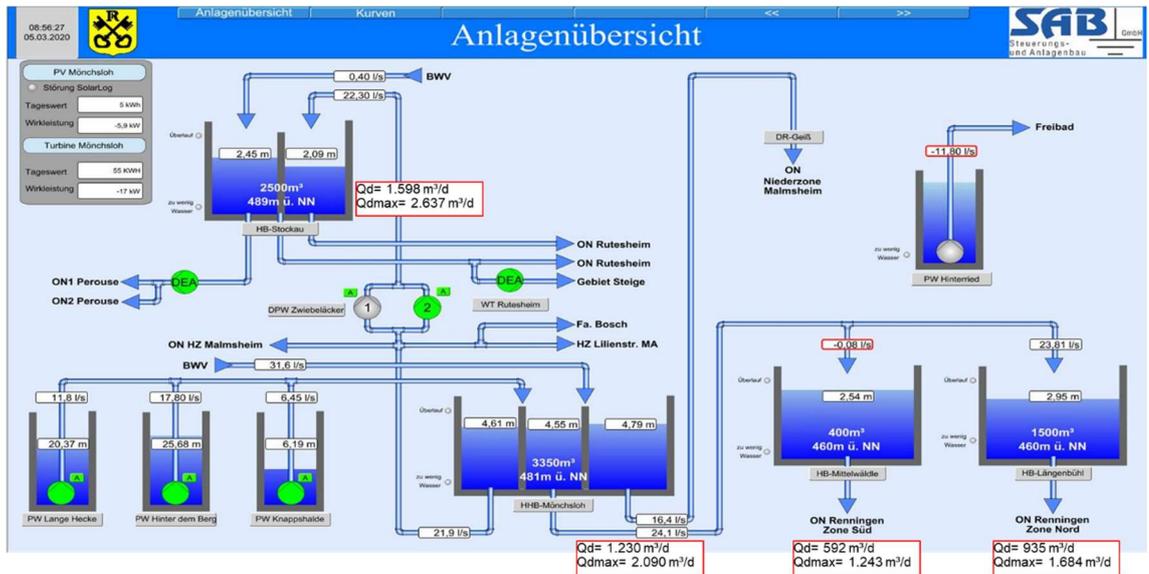


Abbildung 14.3: Anlagenübersicht mit Entnahmemengen Behälter

	Jahr [a]	mittlerer Tagesbedarf [m³/d]	Spitzen- faktor	Tagesspitzen- bedarf [m³/d]	Feuerlösch- reserve [m³]	Speicher- raumbedarf [m³]	vorhand. Speicherraum [m³]	Deckung	
								[m³]	[%]
HB Mönchsloh (nur Renningen und Malmshheim)	2019	1.091	1,67	1.822	200	2022	3350	1328	40%
	2020	1.150	1,70	1.956	200	2156	3350	1194	36%
	2021	1.161	1,70	1.974	200	2174	3350	1176	35%
	2022	1.165	1,70	1.980	200	2180	3350	1170	35%
	2023	1.169	1,70	1.986	200	2186	3350	1164	35%
	2024	1.172	1,70	1.992	200	2192	3350	1158	35%
	2025	1.209	1,70	2.055	200	2255	3350	1095	33%
	2030	1.219	1,70	2.072	200	2272	3350	1078	32%
	2035	1.224	1,70	2.081	200	2281	3350	1069	32%
	2040	1.230	1,70	2.090	200	2290	3350	1060	32%

HB Längenbühl	2019	830	1,66	1.378	200	1578	1500	-78	-5%
	2020	875	1,80	1.575	200	1775	1500	-275	-18%
	2021	883	1,80	1.590	200	1790	1500	-290	-19%
	2022	886	1,80	1.595	200	1795	1500	-295	-20%
	2023	889	1,80	1.600	200	1800	1500	-300	-20%
	2024	892	1,80	1.605	200	1805	1500	-305	-20%
	2025	920	1,80	1.656	200	1856	1500	-356	-24%
	2030	927	1,80	1.669	200	1869	1500	-369	-25%
	2035	931	1,80	1.677	200	1877	1500	-377	-25%
	2040	935	1,80	1.684	200	1884	1500	-384	-26%

	Jahr [a]	mittlerer Tagesbedarf [m³/d]	Spitzen- faktor	Tagesspitzen- bedarf [m³/d]	Feuerlösch- reserve [m³]	Speicher- raumbedarf [m³]	vorhand. Speicherraum [m³]	Deckung	
								[m³]	[%]
HB Mittelwäldle	2019	525	2,00	1.050	96	1146	400	-746	-187%
	2020	554	2,10	1.163	96	1259	400	-859	-215%
	2021	559	2,10	1.173	96	1269	400	-869	-217%
	2022	561	2,10	1.177	96	1273	400	-873	-218%
	2023	562	2,10	1.181	96	1277	400	-877	-219%
	2024	564	2,10	1.184	96	1280	400	-880	-220%
	2025	582	2,10	1.222	96	1318	400	-918	-229%
	2030	587	2,10	1.232	96	1328	400	-928	-232%
	2035	589	2,10	1.237	96	1333	400	-933	-233%
	2040	592	2,10	1.243	96	1339	400	-939	-235%
HB Stockhau	2019	1.418	1,53	2.170	200	2370	2500	130	5%
	2020	1.495	1,65	2.467	200	2667	2500	-167	-7%
	2021	1.509	1,65	2.490	200	2690	2500	-190	-8%
	2022	1.514	1,65	2.498	200	2698	2500	-198	-8%
	2023	1.519	1,65	2.506	200	2706	2500	-206	-8%
	2024	1.523	1,65	2.513	200	2713	2500	-213	-9%
	2025	1.571	1,65	2.593	200	2793	2500	-293	-12%
	2030	1.584	1,65	2.614	200	2814	2500	-314	-13%
	2035	1.591	1,65	2.626	200	2826	2500	-326	-13%
	2040	1.598	1,65	2.637	200	2837	2500	-337	-13%

Abbildung 14.4: Speicherbedarf pro Behälter

Daraus lässt sich erkennen, dass sowohl der HB Mittelwäldle als auch der HB Längenbühl zu klein dimensioniert sind. Auch der HB Stockhau hat ein leichtes Defizit. Hier sollte aus unserer Sicht auch das Augenmerk auf ein zweite Anbindeleitung zum Hochbehälter gelegt werden.

15 Versorgungssicherheit und Notversorgungsmöglichkeiten

Im § 16 der „Besonderen Anzeigen und Handlungspflichten der Trinkwasserverordnung“ steht, dass der Unternehmer und der sonstige Inhaber einer Wasserversorgungsanlage nach § 3 Nummer 2 Buchstabe a oder Buchstabe b einen Maßnahmenplan nach Satz 2 aufzustellen haben, der die örtlichen Gegebenheiten der Wasserversorgung berücksichtigt. Dieser Maßnahmenplan muss Angaben darüber enthalten, wie in den Fällen, in denen nach § 9 Absatz 3 Satz 2 die Wasserversorgung sofort zu unterbrechen ist, die Umstellung auf eine andere Wasserversorgung zu erfolgen hat und welche Stellen im Falle einer festgestellten Abweichung zu informieren sind und wer zur Übermittlung dieser Information verpflichtet ist.

Die Versorgungsstruktur sollte so aufgebaut sein, dass die Risiken eines Versorgungsausfalles minimiert und eine Versorgung mit Trinkwasser jederzeit möglich ist. Die Beschaffenheit des Trinkwassers muss hinsichtlich der Trinkwasserverordnung stets eingehalten werden.

Hinsichtlich der Versorgung kann es zu verschiedenen Problemen kommen. Diese können kurzfristiger Natur sein, wie z.B. bei einem Rohrbruch oder bei einer Störung der Aufbereitungsanlage. Es kann aber auch zu einem längerfristigen Ausfall kommen, z.B. eines Ölunfalles und dem daraus resultierenden Ausfall eines Wasservorkommens oder wie derzeit, durch Trockenheit zurückgehende Brunnenpegel. In diesem Fall muss eine Versorgung nach wie vor sichergestellt sein.

Im Falle des ZV RWVG stehen derzeit zwei Standbeine zur Verfügung, welche durch Aufbereitung und anschließende Mischung das Reinwasser ergeben.

15.1 Fremdwasseranschluss BWV (Bodenseewasserversorgung)

Teile des Trinkwassers werden von der Bodenseewasserversorgung bezogen. Hierzu gibt es im Verband drei Übergabestellen. Die gesamte Beteiligungsquote liegt derzeit bei 41 l/s, welche bislang „frei“ im Verband an den einzelnen Abnahmestellen genutzt werden kann. Am HB Stockau können leitungstechnisch maximal 20 l/s eingespeist werden, am HB Mönchsloh könnte die maximale Beteiligungsquote einlaufen. Der ZV BWV hat vor, die Beteiligungsquoten künftig wie folgt aufzuteilen:

Übergabestelle (Nr.)	Übergabestelle (Name)	Beteiligungsquote (l/s)
1218	HB Mönchsloh	35,1
1219	WT Ihinger Hof	0,4
1261	HB Stockau	5,5

Es wird hier jedoch das Ziel verfolgt, dass die maximale Beteiligungsquote von derzeit 41 l/s am HB Mönchsloh wie bislang jederzeit entnommen werden kann.

15.2 Weitere Versorgungsmöglichkeiten

Weitere Versorgungsmöglichkeiten stehen im Umkreis derzeit nicht zur Verfügung.

15.3 Ausfallszenarien

Bei Ausfall eines der Eigenwasservorkommen oder Ausfall der Bodenseewasserversorgung bei entsprechenden Verbrauchszahlen kann die Wasserversorgung an ihre Grenzen stoßen und es kann zu einem Ausfall der Versorgung führen. D.h. das Wasser geht aus, das Netz läuft leer. In der nachfolgenden Tabelle sind verschiedene Szenarien dargestellt.

In nachstehender Tabelle sind diverse Szenarien dargestellt, welche möglich sind. Die Darstellung reicht von Ausfall einer der Brunnen „Szenario 3“ über Ausfall der BWV „Szenario 6“ bis zum Ausfall aller Brunnen „Szenario 7“. Weiterhin ist dargestellt, welche Wassermengen im „Notfall“ zur Verfügung gestellt werden können ohne die Einhaltung des derzeitigen Härtegrades. Prinzipiell kann gesagt werden, dass die Versorgung unter Ausnutzung aller wasserrechtlich genehmigten Vorkommen und unter „Überschreitung des Härtebereiches weich“ bis in das Jahr 2035 sogar für den prognostizierten Spitzentag ausreichen würde. Unter Einhaltung des Härtebereiches „weich“ und bei der derzeit möglichen Entnahmemenge ohne Ausfall können die mittleren Tagesmengen bis in das Jahr 2035 zur Verfügung gestellt werden. Allerdings können die maximalen Mengen weder derzeit noch künftig erzeugt werden. Somit muss für die aktuelle Deckung des Spitzenbedarfs eine zusätzliche Wassermenge von mindestens 6 l/s Eigenwasser erschlossen werden. Um den im Jahr 2035 prognostizierten maximalen Wasserbedarf abdecken zu können ist eine zusätzlich Eigenwassermenge von mindestens 16 l/s (derzeit 32 l/s, erforderlich 48 l/s) erforderlich, siehe Szenario 12. Mit dieser Menge könnte bei Einhaltung des Härtebereiches „weich“ und maximaler Ausnutzung des BWV-Kontingentes der maximale Tagesbedarf 2035 zur Verfügung gestellt werden.

Szenario 1: Berechnung der maximalen Aufbereitungsmenge unter Berücksichtigung eines 23 stündigen Betriebes und Maximientnahme aus den Brunnen gemäß Wasserrecht														
Hinter dem Berg	Knapphalbe	Lange Hecke	Summe	Zeit	Eigenwasser	Reinwasser weich	BWW	Gesamt	Härtegrad	Mittlere Tagesmenge 2019	Maximale Tagesmenge 2019	Mittlere Tagesmenge 2035	Maximale Tagesmenge 2035	
20,0 l/s	12,0 l/s	10,0 l/s	42,0 l/s	23,0 h/d	3,478 m³/d	2,873 m³/d	35,7 l/s	2,956 m³/d	70,4 l/s	8,2 °dH	3,927 m³/d	5,149 m³/d	4,384 m³/d	6,575 m³/d
Szenario 2: Rechnerische Ermittlung bei derzeitiger maximaler Entnahme														
18,0 l/s	6,0 l/s	8,0 l/s	32,0 l/s	23,0 h/d	2,650 m³/d	2,189 m³/d	27,2 l/s	2,252 m³/d	53,6 l/s	8,2 °dH	3,927 m³/d	5,149 m³/d	4,384 m³/d	6,575 m³/d
20,0 l/s	8,0 l/s	10,0 l/s	38,0 l/s	23,0 h/d	3,146 m³/d	2,600 m³/d	32,3 l/s	2,674 m³/d	63,7 l/s	8,2 °dH	3,927 m³/d	5,149 m³/d	4,384 m³/d	6,575 m³/d
Szenario 3: Rechnerische Ermittlung bei derzeitiger maximaler Entnahme und Ausfall Brunnen														
6,0 l/s	8,0 l/s	8,0 l/s	14,0 l/s	23,0 h/d	1,159 m³/d	958 m³/d	11,9 l/s	985 m³/d	23,5 l/s	8,2 °dH	3,927 m³/d	5,149 m³/d	4,384 m³/d	6,575 m³/d
18,0 l/s	8,0 l/s	8,0 l/s	26,0 l/s	23,0 h/d	2,153 m³/d	1,779 m³/d	22,1 l/s	1,830 m³/d	43,6 l/s	8,2 °dH	3,927 m³/d	5,149 m³/d	4,384 m³/d	6,575 m³/d
18,0 l/s	6,0 l/s	8,0 l/s	24,0 l/s	23,0 h/d	1,987 m³/d	1,642 m³/d	20,4 l/s	1,689 m³/d	40,2 l/s	8,2 °dH	3,927 m³/d	5,149 m³/d	4,384 m³/d	6,575 m³/d
Szenario 4: Rechnerische Ermittlung bei derzeitiger maximaler Entnahme und Ausfall Brunnen ohne Enthärtung														
6,0 l/s	8,0 l/s	8,0 l/s	14,0 l/s	23,0 h/d	1,159 m³/d	1,159 m³/d	14,4 l/s	1,193 m³/d	28,4 l/s	16,4 °dH	3,927 m³/d	5,149 m³/d	4,384 m³/d	6,575 m³/d
18,0 l/s	8,0 l/s	8,0 l/s	26,0 l/s	23,0 h/d	2,153 m³/d	2,153 m³/d	26,7 l/s	2,215 m³/d	52,7 l/s	16,4 °dH	3,927 m³/d	5,149 m³/d	4,384 m³/d	6,575 m³/d
18,0 l/s	6,0 l/s	8,0 l/s	24,0 l/s	23,0 h/d	1,987 m³/d	1,987 m³/d	24,7 l/s	2,044 m³/d	48,7 l/s	16,4 °dH	3,927 m³/d	5,149 m³/d	4,384 m³/d	6,575 m³/d
Szenario 5: Rechnerische Ermittlung bei derzeitiger maximaler Entnahme und Ausfall Brunnen ohne Enthärtung und max. BWW														
6,0 l/s	8,0 l/s	8,0 l/s	14,0 l/s	23,0 h/d	1,159 m³/d	1,159 m³/d	14,0 l/s	3,395 m³/d	55,0 l/s	12,9 °dH	3,927 m³/d	5,149 m³/d	4,384 m³/d	6,575 m³/d
18,0 l/s	8,0 l/s	8,0 l/s	26,0 l/s	23,0 h/d	2,153 m³/d	2,153 m³/d	41,0 l/s	3,395 m³/d	67,0 l/s	14,9 °dH	3,927 m³/d	5,149 m³/d	4,384 m³/d	6,575 m³/d
18,0 l/s	6,0 l/s	8,0 l/s	24,0 l/s	23,0 h/d	1,987 m³/d	1,987 m³/d	41,0 l/s	3,395 m³/d	65,0 l/s	14,6 °dH	3,927 m³/d	5,149 m³/d	4,384 m³/d	6,575 m³/d
Szenario 6: Rechnerische Ermittlung bei derzeitiger maximaler Entnahme und Ausfall Brunnen ohne Enthärtung und ohne BWW														
18,0 l/s	6,0 l/s	8,0 l/s	32,0 l/s	23,0 h/d	2,650 m³/d	2,650 m³/d	0,0 l/s	0 m³/d	32,0 l/s	24,0 °dH	3,927 m³/d	5,149 m³/d	4,384 m³/d	6,575 m³/d
6,0 l/s	8,0 l/s	8,0 l/s	14,0 l/s	23,0 h/d	1,159 m³/d	1,159 m³/d	0,0 l/s	0 m³/d	14,0 l/s	24,0 °dH	3,927 m³/d	5,149 m³/d	4,384 m³/d	6,575 m³/d
18,0 l/s	8,0 l/s	8,0 l/s	26,0 l/s	23,0 h/d	2,153 m³/d	2,153 m³/d	0,0 l/s	0 m³/d	26,0 l/s	24,0 °dH	3,927 m³/d	5,149 m³/d	4,384 m³/d	6,575 m³/d
18,0 l/s	6,0 l/s	8,0 l/s	24,0 l/s	23,0 h/d	1,987 m³/d	1,987 m³/d	0,0 l/s	0 m³/d	24,0 l/s	24,0 °dH	3,927 m³/d	5,149 m³/d	4,384 m³/d	6,575 m³/d
Szenario 7: Rechnerische Ermittlung bei Ausfall Brunnen und nur BWW														
6,0 l/s	8,0 l/s	8,0 l/s	0,0 l/s	23,0 h/d	0 m³/d	0 m³/d	41,0 l/s	3,395 m³/d	41,0 l/s	9,1 °dH	3,927 m³/d	5,149 m³/d	4,384 m³/d	6,575 m³/d
Szenario 8: Rechnerische Ermittlung bei maximaler Entnahme Brunnen ohne Enthärtung und ohne BWW														
20,0 l/s	12,0 l/s	10,0 l/s	42,0 l/s	23,0 h/d	3,478 m³/d	3,478 m³/d	0,0 l/s	0 m³/d	42,0 l/s	24,0 °dH	3,927 m³/d	5,149 m³/d	4,384 m³/d	6,575 m³/d
Szenario 9: Rechnerische Ermittlung bei derzeitiger maximaler Entnahme Brunnen ohne Enthärtung und mit maximaler Entnahme BWW														
18,0 l/s	6,0 l/s	8,0 l/s	32,0 l/s	23,0 h/d	2,650 m³/d	2,650 m³/d	41,0 l/s	3,395 m³/d	73,0 l/s	15,6 °dH	3,927 m³/d	5,149 m³/d	4,384 m³/d	6,575 m³/d
Szenario 10: Rechnerische Ermittlung bei maximaler Entnahme Brunnen ohne Enthärtung und mit maximaler Entnahme BWW														
20,0 l/s	12,0 l/s	10,0 l/s	42,0 l/s	23,0 h/d	3,478 m³/d	3,478 m³/d	41,0 l/s	3,395 m³/d	83,0 l/s	16,6 °dH	3,927 m³/d	5,149 m³/d	4,384 m³/d	6,575 m³/d
Szenario 11: Rechnerische Ermittlung bei derzeitiger maximaler Entnahme Brunnen mit Enthärtung und mit maximaler Entnahme BWW														
18,0 l/s	6,0 l/s	8,0 l/s	32,0 l/s	23,0 h/d	2,650 m³/d	2,189 m³/d	41,0 l/s	3,395 m³/d	67,4 l/s	14,9 °dH	3,927 m³/d	5,149 m³/d	4,384 m³/d	6,575 m³/d
Szenario 12: Rechnerische Ermittlung bei derzeitiger maximaler Entnahme Brunnen mit Enthärtung und mit Erhöhung Entnahme BWW														
18,0 l/s	6,0 l/s	8,0 l/s	32,0 l/s	23,0 h/d	2,650 m³/d	2,189 m³/d	53,0 l/s	4,388 m³/d	79,4 l/s	14,1 °dH	3,927 m³/d	5,149 m³/d	4,384 m³/d	6,575 m³/d
Szenario 13: Rechnerische Ermittlung bei erforderlichen Eigenwassermenge für zur Abdeckung des Spitzentages in 2035														
26,0 l/s	12,0 l/s	10,0 l/s	48,0 l/s	23,0 h/d	3,974 m³/d	3,284 m³/d	40,8 l/s	3,378 m³/d	80,5 l/s	8,2 °dH	3,927 m³/d	5,149 m³/d	4,384 m³/d	6,575 m³/d

Abbildung 15.1: Ausfallszenarien (siehe auch Anlage DIN A3)

16 Ertüchtigung und Anpassungen an Bestandsanlage

Im Abschnitt „Zustandsbeschreibung der Wasserversorgungsanlagen“ wurde die bestehende Versorgungsstruktur mit den derzeitigen Anlagen beschrieben. Zum Erhalt dieser Anlagen sind in den kommenden Jahren entsprechende Maßnahmen erforderlich, welche nachfolgend in Kurzform beschrieben und mit einer Kostenannahme belegt werden. Die Umsetzung der Maßnahmen ist je nach Relevanz von unterschiedlicher Dringlichkeit. Wir haben hier drei „Dringlichkeitsstufen“ mit kurzfristig, mittelfristig und längerfristig vorgesehen.

Kurzfristig: Umsetzung innerhalb der kommenden 2-3 Jahre (Dringlichkeit in Folge von Sicherheitsrisiken bezüglich der UVV und Vorgaben des DVGW).

Mittelfristig: Umsetzung innerhalb der kommenden 4-7 Jahre (Dringlichkeit in Folge von Bestandssicherung und künftiger Anforderungen).

Langfristig: Umsetzung innerhalb der kommenden 8-10 Jahre (Maßnahmen, welche nicht zwingend zur Versorgungssicherheit erforderlich sind, allerdings zur Erhaltung und zum Ausbau der Infrastruktur notwendig).

16.1 TB Hinter dem Berg

Die technische Ausrüstung der Anlage datiert auf das Jahr 1974. Der TB Hinter dem Berg sollte kurz- bis mittelfristig auf den Stand der Technik gebracht werden. Kurzfristig sollte unseres Erachtens der Zaun um die Zone I angebracht um die Zone I angebracht und eine Befahrung bzw. Regenerierung durchgeführt werden

Empfehlung und Kostenannahme:

- Gittermattenzaun mit Eingangstor
- Sanierung Fassade und Ausmauerung Fenster
- Brunnenbefahrung und Regenerierung
- Erneuerung der Verfahrens- und Prozesstechnik
- Erneuerung der Elektrotechnik

Kostenannahme (netto): 320.000 Euro

16.2 TB Knappshalde

Rohrleitungen und Armaturen im Betriebsgebäude des TB Knappshalde sind um die 40 Jahre alt. Der TB Knappshalde sollte kurz- bis mittelfristig auf den Stand der Technik gebracht werden. Kurzfristig sollte unseres Erachtens der Zaun um die Zone I angebracht um die Zone I angebracht und eine Befahrung bzw. Regenerierung durchgeführt werden.

Empfehlung und Kostenannahme:

- Gittermattenzaun mit Eingangstor
- Sanierung Fassade und Ausmauerung Fenster, Sanierung Innenräume mit Anstrich und Fliesen
- Brunnenbefahrung und Regenerierung

- Erneuerung der Verfahrens- und Prozesstechnik
- Erneuerung der Elektrotechnik

Kostenannahme (netto): 400.000 Euro

16.3 TB Lange Hecke

Der Tiefbrunnen lange Hecke wurde im Jahr 2017 gebohrt und das Betriebsgebäude erstellt. Der TB Lange Hecke befindet sich einem sehr guten Zustand. Nachfolgende Maßnahmen sollten aus unserer Sicht noch kurzfristig umgesetzt werden:

Empfehlung und Kostenannahme:

- Gittermattenzaun mit Eingangstor und Außenanlage
- Fassade sanieren
- Kamerabefahrung

Kostenannahme (netto): 130.000 Euro

16.4 Druckregler Geiß

Der Druckregler Geiß sollte mittelfristig auf den Stand der Technik gebracht werden.

Empfehlung und Kostenannahme:

- Gittermattenzaun mit Eingangstor und Außenanlage
- Malerarbeiten und Fassade sanieren
- Diverse Anpassarbeiten
- Ertüchtigung Verfahrens- und Prozesstechnik
- Kamerabefahrung
- Anpassungen EMSR-Technik

Kostenannahme (netto): 98.000 Euro

16.5 DPW Zwiebeläcker

Das Pumpwerk Zwiebeläcker wurde 1970 erbaut. Das PW Zwiebeläcker sollte mittelfristig auf den Stand der Technik gebracht werden.

Empfehlung und Kostenannahme:

- Gittermattenzaun mit Eingangstor
- Malerarbeiten innen und außen mit Graffitischutz
- Anpassungen/ Erneuerung Förderpumpen
- Anpassarbeiten EMSR-Technik

Kostenannahme (netto): 152.000 Euro

16.6 HB Mönchsloh

Der HB Mönchsloh wurde 2017 komplett umgebaut und saniert. Hierbei wurden in den Hochbehälter eine zentrale Wasseraufbereitung sowie eine zentrale Enthärtungsanlage eingebaut. Der Hochbehälter ist technisch auf dem neuesten Stand und es sind keine Maßnahmen erforderlich.

Nur in Verbindung mit der Erweiterung der Aufbereitung sind hier weitere Maßnahmen notwendig.

16.7 HB Mittelwäldle

Bei der Errichtung des HB Mittelwäldle wurde beim Bau auf Langlebigkeit großen Wert gelegt. Allerdings ist das Speichervolumen des Hochbehälters mit 400 m³ deutlich zu gering bemessen, siehe Speicherraumbilanz. Hier sollte schnellstmöglich eine Behälterkammererweiterung um mindestens 800 m³ erfolgen. Sollte die Nachspeisung vom HB Mönchsloh auf Grund einer Störung ausfallen (Rohrbruch, Stromausfall Aufbereitung, usw.) ist das Speichervolumen nicht einmal für einen mittleren Tagesbedarf ausreichend bemessen. Daher sollten die erforderlichen Maßnahmen kurzfristig umgesetzt werden.

Empfehlung und Kostenannahme:

- Gittermattenzaun mit Eingangstor
- Erweiterung der Behälterkammern und Rohrkeller um ca. 800 m³ bzw 400 m³
- Anpassungen/ Erneuerung Verfahrens- und Prozesstechnik
- Anpassungen/ Erweiterung/ Erneuerung EMSR-Technik

Kostenannahme (netto): 973.000 Euro

16.8 HB Längenbühl

Die Behälteranlage ist gesamtheitlich in einem sanierungsbedürftigen Zustand. Weiterhin besteht der Behälter aus nur einer Wasserkammer, welche gemäß Speicherraumbilanz auch zu gering bemessen ist. Hier sollte zeitnah eine Behälterkammererweiterung um ca. 500 m³ erfolgen.

Empfehlung und Kostenannahme:

- Gittermattenzaun mit Eingangstor
- Erweiterung der Behälterkammern und Rohrkeller um zweite Kammer mit ca. 400 m³ bzw 500 m³
- Betonsanierung Bestandskammer
- Anpassungen/ Erneuerung Verfahrens- und Prozesstechnik
- Anpassungen/ Erweiterung/ Erneuerung EMSR-Technik

Kostenannahme (netto): 1.240.000 Euro

16.9 HB Stockau

Der HB Stockau wurde 2001 umfassend saniert und erweitert. Er ist in einem relativ guten Zustand. Gemäß der Überprüfung des Speichervolumens ist der Hochebehälter prinzipiell etwas zu klein bemessen, d.h. es wäre ein Behälterkammererweiterung von ca. 500 m³ sinnvoll. Da bei einem vorhandenen Volumen von 2.500 m³ der Anbau mit 500 m³ nicht sonderlich zielführend ist, schlagen wir hier vor, eine zweite die Verbindungsleitung vom PW Zwiebeläcker bis zum Hochbehälter Stockhau als Versorgungssicherheit zu bauen. Durch die mögliche direkte Einspeisung von BWV-Wasser und der zweiten Leitung kann vorerst auf eine Erweiterung verzichtet werden. Die Maßnahmen am HB Stockhau können mittel- langfristig umgesetzt werden.

Empfehlung und Kostenannahme:

- Gittermattenzaun mit Eingangstor
- Diverse bauliche Anpassungen
- Anpassungen/ Erneuerung Verfahrens- und Prozesstechnik
- Anpassungen/ Erweiterung/ Erneuerung EMSR-Technik

Kostenannahme (netto): 320.000 Euro

16.10 HB Stockau zweite Verbindungsleitung vom PW Zwiebeläcker

Zur Versorgungssicherheit sollte eine zweite die Verbindungsleitung vom PW Zwiebeläcker bis zum Hochbehälter Stockhau parallel zur bestehenden Leitung oder auf einer separaten Trasse gebaut werden. Dies sollte aus unserer Sicht eher kurzfristig umgesetzt werden.



Abbildung 16.1: Leitungsbau PW Zwiebeläcker – HB Stockhau

Empfehlung und Kostenannahme:

- Leitungslänge: ca. 4.400 Meter
- Dimension: DN 200

Kostenannahme (netto): 2.117.000 Euro

16.11 Zweite Verbindungsleitung vom TB Knappshalde zum Schachtbauwerk „neu“

Im Zuge der Erschließung TB Lange Hecke wurde zur Versorgungssicherheit eine zweite Druckleitung bis zum HB Mönchsloh verlegt. Diese endet derzeit am Schachtbauwerk „Einbindung Druckleitung TB Lange Hecke“. Das verbleibende Teilstück zwischen Schachtbauwerk und TB Knappshalde sollte zu einem späteren Zeitpunkt im Zuge der Erschließung TB Schnitzental gebaut werden. Diese Leitung stellt für die Versorgungssicherheit ein extrem wichtiges Standbein dar, da Knappshalde und Hinter dem Berg einen wesentlichen Anteil an der Eigenwasserquote haben. Daher muss der Leitungsbau kurz- bis mittelfristig umgesetzt werden. Weiterhin wird hier noch eine Trinkwasserleitung vom HB Mönchsloh bis in den TB Knappshalde verlängert. Über diese Leitung sollen die derzeit aus dem Tiefbrunnen direkt versorgten Bauernhöfe mit Trinkwasser vom HB Mönchsloh versorgt werden.

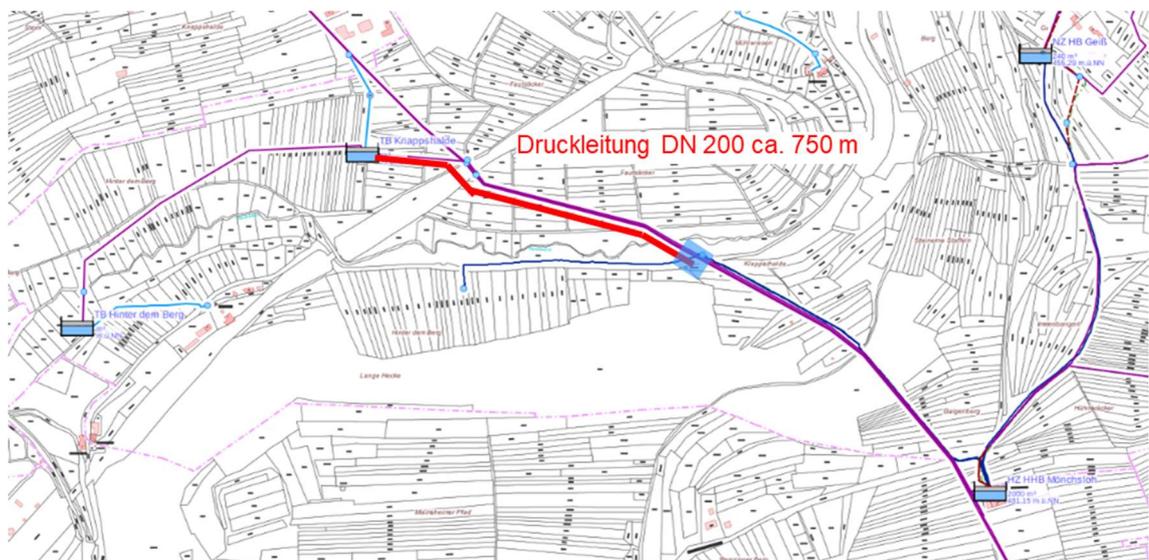


Abbildung 16.2: Leitungsbau TB Knappshalde-Schachtbauwerk „TB Lange Hecke“

Empfehlung und Kostenannahme:

- Leitungslänge: ca. 750 Meter
- Dimension: DN 200/ PE da75

Kostenannahme (netto): 681.000 Euro

16.12 Sonstige Maßnahmen im Versorgungsnetz

Im bestehenden Versorgungsnetz sind diverse Anpassarbeiten, Schachtbauwerke und Ertüchtigungsmaßnahmen im Bestand erforderlich. Diese fallen größtenteils im laufenden Betrieb an.

Kostenannahme (netto): 750.000 Euro

17 Maßnahmen für die Strukturverbesserungen

Die Trinkwasserversorgung Renningen wird über Eigenwasser versorgt. Zusätzlich um den Bedarf zu decken, wird Bodenseewasser zugekauft.

Das Wasserdargebot aus den Brunnen nimmt aber immer weiter ab. Da die möglich Zukaufmenge an Bodenseewasser aber ebenfalls begrenzt ist, müssen weitere Versorgungswege eröffnet werden. Zur Strukturverbesserung und Erhöhung der Versorgungssicherheit von Renningen sind verschiedene Varianten möglich.

Folgende Wassermengen müssen zukünftig bei allen Varianten abgedeckt werden können (siehe Abschnitt Bedarfsprognose):

$$Q_a \quad 1.775.000 \text{ m}^3/\text{a}$$

$$Q_d \quad 4.384 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{d\max} \quad 6.575 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{h\max} \text{ bei } Q_d$$

$$Q_{h\max}$$

17.1 Erschließung Brunnen Schnitzental

Bereits 1968 wurden im Gewann Schnitzental Probebohrungen durchgeführt. Mit Erlass aus dem Jahr 1970 wurde festgelegt, dass der Brunnen erst bei Bedarf ausgebaut wird. Die genehmigten Wassermengen aus damaliger Zeit belaufen sich auf 8 l/s bzw. 700 m³/d. Anfang 2019 wurde von der geon Planungsgesellschaft für Wasser und Boden ein Pumpversuch durchgeführt. Zum damaligen Zeitpunkt war die Aussage, dass mit einer Menge von ca. 5 l/s zu rechnen ist. Der Pumpversuch fand jedoch zu der Zeit statt, als die KA Weil der Stadt umgebaut wurde und in diesem Bereich große Grundwasserabsenkungen vorgenommen wurden. Es ist durchaus möglich, dass die Schüttung zwischenzeitlich wieder etwas besser ist.

Der Brunnen Schnitzental befindet sich westlich von Malsheim im Gewann Loser. Für die Erschließung des Brunnens wäre neben einem Betriebsgebäude auch eine Druckleitung mit ca. 2.000 m Länge sowie ein Energiekabel mit ca. 500 m erforderlich.

Ein Zusammenschluss der Druckleitung kann im Betriebsgebäude des TB Knappshalde stattfinden.

Hinsichtlich der Aufbereitungskapazität im HB Mönchsloh müssten keine wesentlichen Maßnahmen durchgeführt werden. Die zusätzliche Menge kann mit der vorhandenen Aufbereitungsanlage verarbeitet werden.

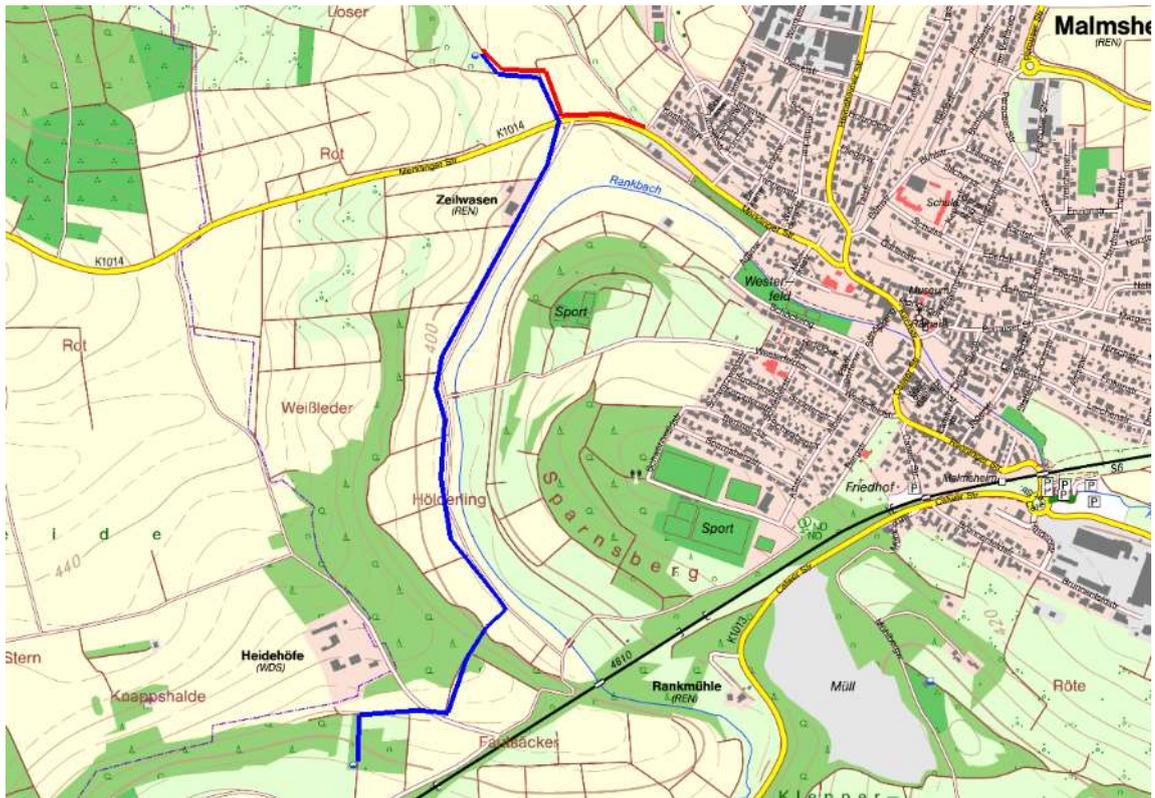


Abbildung 17.1: Anschlussleitung TB Schnitzental

Für die Erschließung des Eigenwasservorkommens TB Schnitzental müssen nachfolgende Arbeiten eingeplant werden:

- Brunnenaus-/neubau
- Errichtung Brunnenstube und Technikgebäude
- Technische Ausrüstung VP und ET
- Stromanschluss für Pumpwerk
- Druckleitung DN 100-125 Länge ca. 2.000 m; offene Bauweise; größtenteils in grüner Wiese, in Schotterweg und Straße.
- Zaun inkl. Tor für Pumpwerk (Zone 1)

Kostenannahme (netto): 1.893.000 Euro

17.2 Reaktivierung TB Hinterried

Prinzipiell besteht grundsätzlich die Möglichkeit, den TB Hinterried aus der Ortslage von Renningen wieder für die Wasserversorgung zu reaktivieren. Da der Brunnen nun schon seit langer Zeit nicht mehr für die Trinkwasserversorgung genutzt wurde, sollte hier zuerst eine Kamerabefahrung des Brunnens durchgeführt werden. Hierbei lässt sich der Zustand des Filterrohres erkennen. Ggf. kann im Zuge der Befahrung eine Reinigung durchgeführt werden, sofern dies notwendig ist. Im Anschluss muss aus unserer Sicht ein Langzeitpumpversuch durchgeführt werden. Über diesen Versuch wird zum einen die Leistungsfähigkeit des Brunnens festgestellt und die zu entnehmende Wassermenge

konstatiert. Weiterhin müssen hierbei kontinuierliche Wasserproben gezogen werden um festzustellen, ob sich eine Erhöhung der LHKW erkennen lässt. Sollte sich herausstellen, dass der Brunnen risikolos wieder genutzt werden kann, muss das Grundwasser zur Aufbereitung in den HB Mönchsloh gefördert werden. Stand heute ist dies jedoch nicht möglich. Somit haben wir die eventuell erforderlichen Kosten nicht erfasst.

17.3 Erhöhung Bezugsmenge BWV

Um den Bedarf für 2035 zur Verfügung stellen zu können, müsste das Kontingent von derzeit 41 l/s auf 53 l/s erhöht werden. Dies hätte zur Folge, dass der Anteil an Bodenseewasser deutlich erhöht wird und somit die Gewichtung bei Ausfall deutlich größer wird. Allerdings ist es auch so, dass derzeit und auch in näherer Zukunft eine Kontingenterhöhung bei der BWV nur bedingt bzw. gar nicht möglich ist.

Die Erweiterung der Bezugsrechte je Liter pro Sekunde sind derzeit mit 37.000 € anzusetzen. Bei einem Bezugsrecht von 12 l/s ergibt dies:

Kostenannahme (netto): 444.000 Euro

17.4 Anschluss an die Wasserversorgung Weil der Stadt

Die Wasserversorgung der Stadt Weil der Stadt erstellt gerade parallel ihr Strukturgutachten. Derzeit hat Weil der Stadt im kompletten Versorgungsgebiet nur einen Anschluss an die Bodenseewasserversorgung als einziges Standbein. Die Eigenwasserversorgung wurde schon vor vielen Jahren aufgegeben. Es bestehen hier Überlegungen, das vorhandene Eigenwasser aus dem Tiefbrunnen Höll wieder zu nutzen und ebenfalls eine Mischwasserversorgung mit entsprechender Aufbereitung aufzubauen.

Die wasserrechtliche Entnahmemenge aus dem TB Höll liegt derzeit bei maximal 40 l/s und würde einen anteilmäßigen Verkauf an den ZV Renninger Wasserversorgungsgruppe hinsichtlich der benötigten Wassermengen in Weil der Stadt zulassen. Allerdings gibt es hinsichtlich der Entnahmemengen auch noch zeitliche Beschränkungen, sodass aktuell die kontinuierlichen Entnahmemenge bei knapp 21 l/s.

Wasserrecht derzeit:

Jahresmenge: 650.000 m³/a

Tagesmenge: 2.500 m³/d

Spitzenentnahme: 40 l/s

kontinuierliche Entnahmemenge: ca. 21 l/s

Angesichts dieser Einschränkung bei der Wassermenge besteht somit derzeit keine Möglichkeit einer Wasserlieferung von Weil der Stadt nach Renningen. Es finden jedoch aktuell Überprüfungen hinsichtlich der Erhöhung des Wasserechtes des TB Höll bzw. Erschließung eines anderen Wasservorkommens statt. Sofern hier ein entsprechend großes und ausreichendes Dargebot erschlossen werden kann, ist eine Kooperation weiterhin möglich und auch sehr sinnvoll.

Für die Wasserversorgung von Renningen würde dies ein zusätzliches Standbein und weitere Sicherung in der Trinkwasserversorgung bedeuten. Für Weil der Stadt wäre dies ebenfalls eine Absicherung der Trinkwasserversorgung, da die Versorgungsleitung vom HB Heinrichsberg zum HB Mönchsloh durch entsprechende Pumpen im HB Mönchsloh

auch für die rückwärtige Versorgung von Weil der Stadt genutzt werden könnte. Somit wäre über diese Verbundleitung eine gegenseitige Absicherung der Trinkwasserversorgung in der Zukunft möglich.

Folgende Maßnahmen sind dann zu berücksichtigen:

- Ertüchtigung TB Höll (Weil der Stadt) oder anderes Eigenwasservorkommen
- Neubau Wasserwerk Weil der Stadt mit entsprechender Aufbereitung des Eigenwassers (Weil der Stadt).
- Förderstufe im HB Heinrichsberg zum HB Mönchsloh (Weil der Stadt)
- Leitungsbau vom HB Heinrichsberg (Weil der Stadt) zum HB Mönchsloh (Renningen)
- Anpassarbeiten an Leitungen und Armaturen am HB Mönchsloh
- Einbau Förderstufe vom HB Mönchsloh zum HB Heinrichsberg

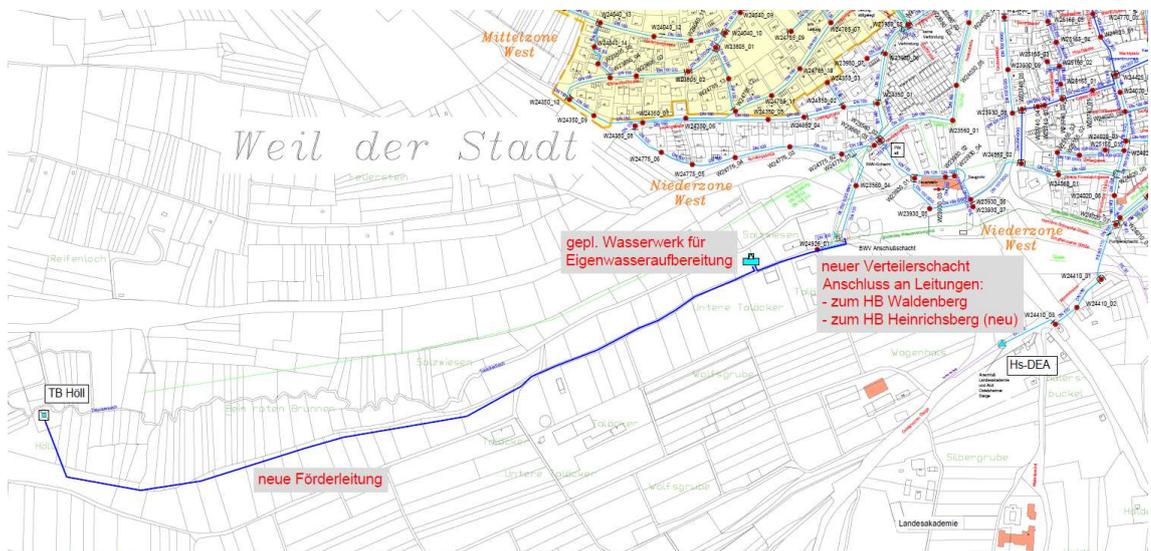


Abbildung 17.2: Anschlussleitung TB Höll zum WW Weil der Stadt und Verteilerschacht

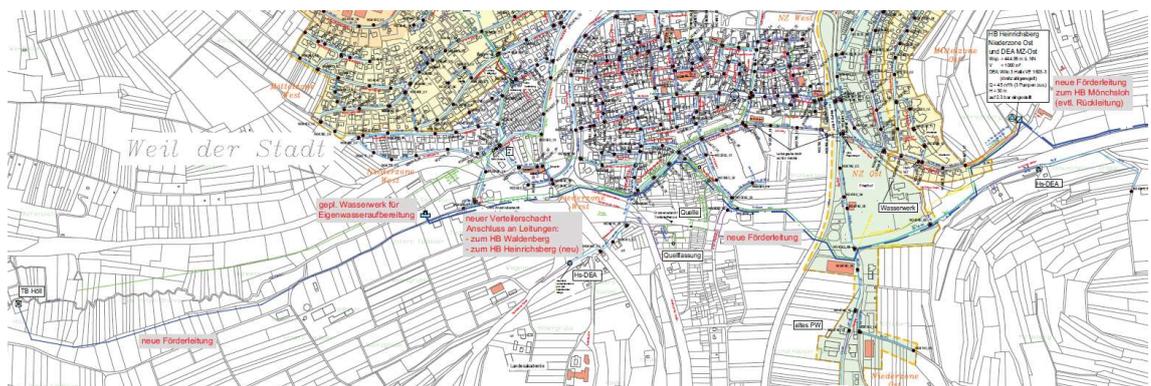


Abbildung 17.3: Anschlussleitung TB Höll bis zum HB Heinrichsberg

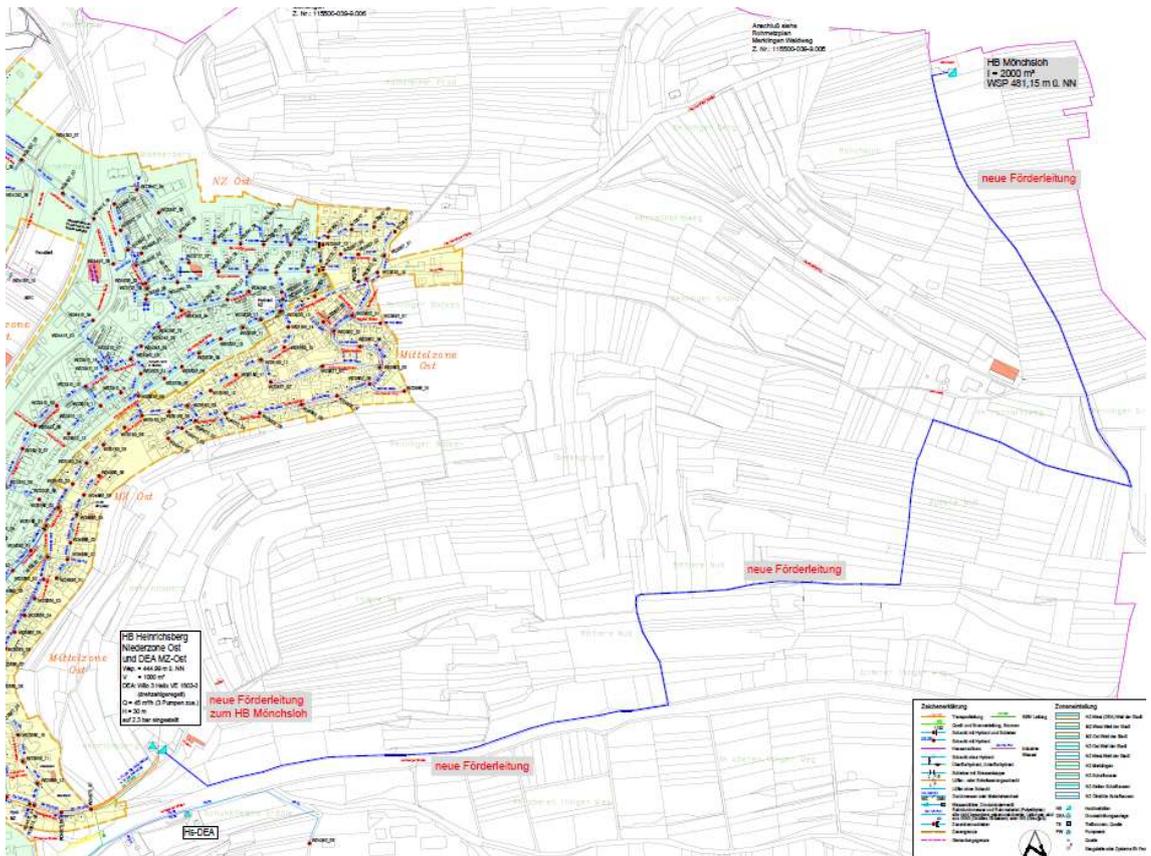


Abbildung 17.4: Anschlussleitung HB Heinrichsberg bis HB Mönchsloh



Abbildung 17.5: Übersicht Verbindung TB Höll bis HB Mönchsloh

Die geschätzten Kosten für diese Lösung können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

Variante 2: Ausbau Eigenwasserversorgung mit WdS (zzgl. Maßnahmen von WdS)	Investitionskosten
V4: WW WdS	5.149.000,00 €
V4: Anpassungen TB Höll	540.000,00 €
V4: Leitung Höll-WW WdS	598.000,00 €
V4: Leitung WW WdS-Verteilerschacht	189.000,00 €
V4: Leitung WW WdS-HB Heinrichberg	1.223.000,00 €
V4: Leitung HB Heinrichberg-HB Mönchsloh	1.859.000,00 €
V4: Förderstufe HB Heinrichberg-HB Mönchsloh	125.000,00 €
V5: Förderstufe HB Mönchsloh-HB Heinrichberg	100.000,00 €
	9.783.000,00 €

Abbildung 17.6: Kostenzusammenstellung Ausbau WW Weil der Stadt inkl. Anbindung an ZV

18 Kostenübersicht

In den folgenden Tabellen sind die geschätzten Investitionskosten aller Maßnahmen aus dem jeweiligen Bereich dargestellt.

Ertüchtigungen Bestandsanlage	Investitionskosten
V1: Anpassungen Hinter dem Berg	320.000,00 €
V1: Anpassungen Knappshalde	400.000,00 €
V1: Anpassung Lange Hecke	130.000,00 €
V1: Maßnahmen HB Längenbühl+500m ³	1.505.000,00 €
V1: Maßnahmen HB Mittelwäldle+800m ³	1.226.000,00 €
V1: Maßnahmen HB Stockau	320.000,00 €
V1: Maßnahmen DR Geiß	98.000,00 €
V1: Maßnahmen PW Zwiebeläcker	152.000,00 €
V1: Neubau Falleleitungen HB Mittelwäldle/ Längenbühl	1.441.000,00 €
V1: Neubau Druckleitung TB Knappshalde-Schachtbauwerk "Lange Hecke"	681.000,00 €
V1: zweite Leitung zum HB Stockau	2.117.000,00 €
V1: sonstige Maßnahmen im Netz, Anpassungen	750.000,00 €
	9.140.000,00 €

Ausbau Eigenwasserversorgung TB Schnitzental	Investitionskosten
V2: Ausbau TB Schnitzental	1.893.000,00 €
	1.893.000,00 €

Variante 2: Ausbau Eigenwasserversorgung mit WdS (zzgl. Maßnahmen von WdS)	Investitionskosten
V4: WW WdS	5.149.000,00 €
V4: Anpassungen TB Höll	540.000,00 €
V4: Leitung Höll-WW WdS	598.000,00 €
V4: Leitung WW WdS-Verteilerschacht	189.000,00 €
V4: Leitung WW WdS-HB Heinrichberg	1.223.000,00 €
V4: Leitung HB Heinrichberg-HB Mönchsloh	1.859.000,00 €
V4: Förderstufe HB Heinrichberg-HB Mönchsloh	125.000,00 €
V5: Förderstufe HB Mönchsloh-HB Heinrichberg	100.000,00 €
	9.783.000,00 €

19 Handlungsempfehlung

Als vorrangiges Ziel ist die Sicherstellung der künftigen Wasserversorgung im Verbandsgebiet zu sehen. Grundlage hierfür ist die Erhaltung und Ausbau der Versorgungsstruktur und die Erschließung weiterer Eigenwasservorkommen. Daher sind hier auch die Schwerpunkte für die Zukunft zu finden.

Als wichtige Schritte sind dies aus unserer Sicht:

1. Untersuchungen zur Gewinnung weiterer Eigenwasservorkommen im Bereich ZV Renninger Wasserversorgungsgruppe: Höchste Priorität
2. Untersuchungen zur Gewinnung von Eigenwasservorkommen im Bereich TB Höll/Weil der Stadt: Höchste Priorität
3. Je nach „Erfolg“ weitere Schritte in Bezug auf Kooperation: Hohe Priorität
4. Erweiterung Hochbehälter Mittelwäldle: Hohe Priorität
5. Erweiterung Hochbehälter Längenbühl: Hohe Priorität
6. Leitungsbaumaßnahmen: Hohe Priorität
7. Ertüchtigungen in den Bestandsanlagen

20 Fazit und Zusammenfassung

Der ZV Renninger Wasserversorgungsgruppe betreibt die Tiefbrunnen Hinter dem Berg, Knappshalde und Lange Hecke. Alle Tiefbrunnen fördern das Wasser in den Hochbehälter Mönchsloh, in welchem gleichzeitig auch die Aufbereitungsanlage für das Grundwasser installiert ist. Neben einer Ultrafiltrationsanlage, welche das Wasser nach Vorgaben der Trinkwasserverordnung aufbereitet, erfolgt auch eine Enthärtung über eine Niederdruckumkehrosioseanlage im Teilstromverfahren. Anschließend wird noch Wasser vom ZV Bodenseewasserversorgung im Verhältnis von 50/50 beigefügt, bevor es über die Reinwasserkammern in die Ortsnetzte Verteilt wird.

Ersatzversorgungen:

Bei Ausfall einer der Tiefbrunnen oder auch der Bodenseewasserversorgung ist eine Versorgungssicherheit nicht mehr gegeben. Im näheren Umkreis stehen derzeit keine Ersatzversorgungen zur Verfügung. Eine Erhöhung des Wasserrechtes bei der Bodenseewasserversorgung ist in der näheren Zukunft nicht möglich.

Bedarfsprognose:

Die Bedarfsprognosen auf das Jahr 2040 ergab, dass im Versorgungsbereich mit einem Mehrbedarf von ca. 230.000 m³/a zu rechnen ist. Dieser kann nicht ohne weiteres mit dem aktuellen Wasserdargebot abgedeckt werden. Somit besteht Handlungsbedarf.

Wasserdargebot:

Auf Grund der allgemeinen Klimaveränderung ist bei den bestehenden Brunnen ein Rückgang der Schüttung erkennbar. Die erteilten wasserrechtlichen Entnahmemengen sind nicht mehr uneingeschränkt und kontinuierlich aus den Brunnen zu entnehmen. Daher sollte dringend ein zusätzliches Wasservorkommen als weiteres Standbein für die

Wasserversorgung aufgebaut werden. Realisierbar wäre dies mittels einer Kooperation mit der Stadt Weil der Stadt und gleichzeitig der Erschließung weiterer Eigenwasservorkommen im Verbandsgebiet.

Voraussetzung für die Kooperation mit der Stadt Weil der Stadt ist eine ausreichende Grundwassermenge welche entsprechend aufbereitet und auf die Qualität des Trinkwassers des ZV Renninger Wasserversorgungsgruppe angepasst werden kann. Somit wäre eine Versorgung sowohl von Weil der Stadt in Richtung ZV Renninger Wasserversorgung möglich als auch in umgekehrter Richtung.

Überprüfung Bestandsanlagen:

Die Überprüfung der vorhandenen Wasserversorgungsanlagen ergab, dass diese teilweise sowohl baulich als auch technisch zu ertüchtigen sind und dass es Defizite bei den vorhandenen Speichervolumen gibt.

Weiterhin sind zur Absicherung der Versorgungssicherheit diverse Leitungsbaumaßnahmen erforderlich.

Aufgestellt: 24.04.2019/ 27.09.2021

dreher + stetter
Ingenieurgesellschaft 



Eckart Stetter

Zur Abschätzung der Versorgungssicherheit und der künftig erforderlichen zusätzlichen Wassermengen wurden diverse Ausfallszenarien und Szenarien zur möglichen Deckung des aktuellen und künftigen Wasserbedarfes durchgespielt.

- Zur Abdeckung wurden Verbrauchsmengen von 2020 und 2040 angesetzt
- Für die Aufbereitungsdauer wurden immer maximal 23 h/d angesetzt
- Gesamtausbeute der Aufbereitung wurde mit 80% angesetzt
- Orange hinterlegt sind maximal mögliche Entnahmemengen
- Rot hinterlegt sind Ausfälle einzelner Vorkommen
- Hellrot hinterlegt sind die Verbrauchsmengen, welche nicht abgedeckt werden können
- Hellgrün hinterlegt sind die künftig erforderlichen Wassermengen zur Sicherstellung der Wasserversorgung

Szenario 1: Berechnung der maximalen Aufbereitungsmenge unter Berücksichtigung eines 23 stündigen Betriebes und **Maximalentnahme** aus den Brunnen gemäß Wasserrecht

Hinter dem Berg	Knapps-halbe	Lange Hecke	Summe	Zeit	Eigen-wasser	Härte	Reinwasser weich	Aus-beute	Härte	BWV	Härte	Gesamt	Härte-grad	Mittlere Tagesmenge 2020	Maximale Tagesmenge 2020	Mittlere Tagesmenge 2040	Maximale Tagesmenge 2040
20,0 l/s	12,0 l/s	10,0 l/s	42,0 l/s	23,0 h/d	3.478 m³/d	24,0 °dH	33,5 l/s	2.774 m³/d	80%	7,3 °dH	35,7 l/s	2.956 m³/d	9,1 °dH	69,2 l/s	5.435 m³/d	4.468 m³/d	6.702 m³/d

Szenario 2: Rechnerische Ermittlung bei **maximal möglicher** Entnahme 2019

18,0 l/s	6,0 l/s	8,0 l/s	32,0 l/s	23,0 h/d	2.650 m³/d	24,0 °dH	25,5 l/s	2.113 m³/d	80%	7,3 °dH	27,2 l/s	2.252 m³/d	9,1 °dH	52,7 l/s	5.435 m³/d	4.468 m³/d	6.702 m³/d
18,0 l/s	6,0 l/s	8,0 l/s	32,0 l/s	23,0 h/d	2.650 m³/d	24,0 °dH	25,5 l/s	2.113 m³/d	80%	7,3 °dH	38,3 l/s	3.170 m³/d	9,1 °dH	63,8 l/s	5.435 m³/d	4.468 m³/d	6.702 m³/d

Szenario 2a: Rechnerische Ermittlung bei **derzeitiger maximal möglicher** Entnahme 2021

15,0 l/s	5,0 l/s	6,0 l/s	26,0 l/s	23,0 h/d	2.153 m³/d	24,0 °dH	20,7 l/s	1.717 m³/d	80%	7,3 °dH	22,1 l/s	1.830 m³/d	9,1 °dH	42,8 l/s	5.435 m³/d	4.468 m³/d	6.702 m³/d
15,0 l/s	5,0 l/s	6,0 l/s	26,0 l/s	23,0 h/d	2.153 m³/d	24,0 °dH	20,7 l/s	1.717 m³/d	80%	7,3 °dH	38,4 l/s	3.177 m³/d	9,1 °dH	59,1 l/s	5.435 m³/d	4.468 m³/d	6.702 m³/d

Szenario 3: Rechnerische Ermittlung bei **derzeitiger maximaler** Entnahme und **Ausfall Brunnen unter Beibehaltung der Härte**

6,0 l/s	8,0 l/s	14,0 l/s	23,0 h/d	1.159 m³/d	24,0 °dH	11,2 l/s	925 m³/d	80%	7,3 °dH	11,9 l/s	985 m³/d	23,1 l/s	1.910 m³/d	4.181 m³/d	5.435 m³/d	4.468 m³/d	6.702 m³/d
18,0 l/s	8,0 l/s	26,0 l/s	23,0 h/d	2.153 m³/d	24,0 °dH	20,7 l/s	1.717 m³/d	80%	7,3 °dH	22,1 l/s	1.830 m³/d	42,8 l/s	3.547 m³/d	4.181 m³/d	5.435 m³/d	4.468 m³/d	6.702 m³/d
18,0 l/s	6,0 l/s	24,0 l/s	23,0 h/d	1.987 m³/d	24,0 °dH	19,1 l/s	1.585 m³/d	80%	7,3 °dH	20,4 l/s	1.689 m³/d	39,5 l/s	3.274 m³/d	4.181 m³/d	5.435 m³/d	4.468 m³/d	6.702 m³/d

Szenario 4: Rechnerische Ermittlung bei Entnahme Eigenwasser **ohne Enthärtung und max. BWV und max. Härte 10°dH**

3,0 l/s	3,0 l/s	3,0 l/s	3,0 l/s	23,0 h/d	248 m³/d	24,0 °dH	3,0 l/s	248 m³/d	80%	7,3 °dH	41,0 l/s	3.395 m³/d	9,1 °dH	44,0 l/s	5.435 m³/d	4.468 m³/d	6.702 m³/d
---------	---------	---------	---------	----------	----------	----------	---------	----------	-----	---------	----------	------------	---------	----------	------------	------------	------------

Szenario 5: Rechnerische Ermittlung bei **derzeitiger maximaler** Entnahme und Ausfall Brunnen **ohne Enthärtung und max. BWV**

6,0 l/s	8,0 l/s	14,0 l/s	23,0 h/d	1.159 m³/d	24,0 °dH	14,0 l/s	1.159 m³/d	80%	7,3 °dH	41,0 l/s	3.395 m³/d	55,0 l/s	4.554 m³/d	4.181 m³/d	5.435 m³/d	4.468 m³/d	6.702 m³/d
18,0 l/s	8,0 l/s	26,0 l/s	23,0 h/d	2.153 m³/d	24,0 °dH	20,7 l/s	2.153 m³/d	80%	7,3 °dH	41,0 l/s	3.395 m³/d	67,0 l/s	5.548 m³/d	4.181 m³/d	5.435 m³/d	4.468 m³/d	6.702 m³/d
18,0 l/s	6,0 l/s	24,0 l/s	23,0 h/d	1.987 m³/d	24,0 °dH	20,7 l/s	1.987 m³/d	80%	7,3 °dH	41,0 l/s	3.395 m³/d	65,0 l/s	5.382 m³/d	4.181 m³/d	5.435 m³/d	4.468 m³/d	6.702 m³/d

Szenario 6: Rechnerische Ermittlung bei **derzeitiger maximaler** Entnahme und Ausfall Brunnen **ohne Enthärtung und ohne BWV**

18,0 l/s	6,0 l/s	8,0 l/s	32,0 l/s	23,0 h/d	2.650 m³/d	24,0 °dH	32,0 l/s	2.650 m³/d	80%	7,3 °dH	0,0 l/s	0 m³/d	9,1 °dH	32,0 l/s	5.435 m³/d	4.468 m³/d	6.702 m³/d
18,0 l/s	6,0 l/s	8,0 l/s	32,0 l/s	23,0 h/d	2.650 m³/d	24,0 °dH	32,0 l/s	2.650 m³/d	80%	7,3 °dH	0,0 l/s	0 m³/d	9,1 °dH	32,0 l/s	5.435 m³/d	4.468 m³/d	6.702 m³/d
18,0 l/s	6,0 l/s	8,0 l/s	32,0 l/s	23,0 h/d	2.153 m³/d	24,0 °dH	26,0 l/s	2.153 m³/d	80%	7,3 °dH	0,0 l/s	0 m³/d	9,1 °dH	26,0 l/s	5.435 m³/d	4.468 m³/d	6.702 m³/d
18,0 l/s	6,0 l/s	24,0 l/s	24,0 l/s	23,0 h/d	1.987 m³/d	24,0 °dH	24,0 l/s	1.987 m³/d	80%	7,3 °dH	0,0 l/s	0 m³/d	9,1 °dH	24,0 l/s	5.435 m³/d	4.468 m³/d	6.702 m³/d

Szenario 7: Rechnerische Ermittlung bei Ausfall Brunnen **und nur BWV**

0,0 l/s	0,0 l/s	0,0 l/s	0,0 l/s	23,0 h/d	0 m³/d	24,0 °dH	0,0 l/s	0 m³/d	80%	7,3 °dH	41,0 l/s	3.395 m³/d	9,1 °dH	41,0 l/s	5.435 m³/d	4.468 m³/d	6.702 m³/d
---------	---------	---------	---------	----------	--------	----------	---------	--------	-----	---------	----------	------------	---------	----------	------------	------------	------------

Szenario 8: Rechnerische Ermittlung bei **maximaler** Entnahme Brunnen **ohne Enthärtung und ohne BWV**

20,0 l/s	12,0 l/s	10,0 l/s	42,0 l/s	23,0 h/d	3.478 m³/d	24,0 °dH	42,0 l/s	3.478 m³/d	80%	7,3 °dH	0 m³/d	9,1 °dH	42,0 l/s	3.478 m³/d	24,0 °dH	4.181 m³/d	5.435 m³/d	4.468 m³/d	6.702 m³/d
----------	----------	----------	----------	----------	------------	----------	----------	------------	-----	---------	--------	---------	----------	------------	----------	------------	------------	------------	------------

Szenario 9: Rechnerische Ermittlung bei **derzeitiger maximaler** Entnahme Brunnen **ohne Enthärtung und mit maximaler Entnahme BWV**

18,0 l/s	6,0 l/s	8,0 l/s	32,0 l/s	23,0 h/d	2.650 m³/d	24,0 °dH	32,0 l/s	2.650 m³/d	80%	7,3 °dH	41,0 l/s	3.395 m³/d	9,1 °dH	73,0 l/s	6.044 m³/d	15,6 °dH	4.181 m³/d	5.435 m³/d	4.468 m³/d	6.702 m³/d
----------	---------	---------	----------	----------	------------	----------	----------	------------	-----	---------	----------	------------	---------	----------	------------	----------	------------	------------	------------	------------

Szenario 10: Rechnerische Ermittlung bei **maximaler** Entnahme Brunnen **ohne Enthärtung und mit maximaler Entnahme BWV**

20,0 l/s	12,0 l/s	10,0 l/s	42,0 l/s	23,0 h/d	3.478 m³/d	24,0 °dH	42,0 l/s	3.478 m³/d	80%	7,3 °dH	41,0 l/s	3.395 m³/d	9,1 °dH	83,0 l/s	6.872 m³/d	16,6 °dH	4.181 m³/d	5.435 m³/d	4.468 m³/d	6.702 m³/d
----------	----------	----------	----------	----------	------------	----------	----------	------------	-----	---------	----------	------------	---------	----------	------------	----------	------------	------------	------------	------------

Szenario 11: Rechnerische Ermittlung bei derzeitiger **maximaler** Entnahme Brunnen **mit Enthärtung und mit maximaler Entnahme BWV**

18,0 l/s	6,0 l/s	8,0 l/s	32,0 l/s	23,0 h/d	2.650 m³/d	24,0 °dH	25,5 l/s	2.113 m³/d	80%	7,3 °dH	41,0 l/s	3.395 m³/d	9,1 °dH	66,5 l/s	5.508 m³/d	8,4 °dH	4.181 m³/d	5.435 m³/d	4.468 m³/d	6.702 m³/d
----------	---------	---------	----------	----------	------------	----------	----------	------------	-----	---------	----------	------------	---------	----------	------------	---------	------------	------------	------------	------------

Szenario 12: Rechnerische Ermittlung bei derzeitiger **maximaler** Entnahme Brunnen **mit Enthärtung und mit Erhöhung Entnahme BWV +6l/s**

18,0 l/s	6,0 l/s	8,0 l/s	32,0 l/s	23,0 h/d	2.650 m³/d	24,0 °dH	25,5 l/s	2.113 m³/d	80%	7,3 °dH	47,0 l/s	3.892 m³/d	9,1 °dH	72,5 l/s	6.005 m³/d	8,5 °dH	4.181 m³/d	5.435 m³/d	4.468 m³/d	6.702 m³/d
----------	---------	---------	----------	----------	------------	----------	----------	------------	-----	---------	----------	------------	---------	----------	------------	---------	------------	------------	------------	------------

Szenario 13: Rechnerische Ermittlung bei derzeitiger **maximaler** Entnahme Brunnen **mit Enthärtung und mit Erhöhung Entnahme BWV**

18,0 l/s	6,0 l/s	8,0 l/s	32,0 l/s	23,0 h/d	2.650 m³/d	24,0 °dH	25,5 l/s	2.113 m³/d	80%	7,3 °dH	53,0 l/s	4.388 m³/d	9,1 °dH	78,5 l/s	6.502 m³/d	8,5 °dH	4.181 m³/d	5.435 m³/d	4.468 m³/d	6.702 m³/d
----------	---------	---------	----------	----------	------------	----------	----------	------------	-----	---------	----------	------------	---------	----------	------------	---------	------------	------------	------------	------------

Szenario 14: Rechnerische Ermittlung der **erforderlichen Eigenwassermenge zur Abdeckung des Spitzentages in 2040 bei Einhaltung der derzeitigen Härte**

29,0 l/s	12,0 l/s	10,0 l/s	51,0 l/s	23,0 h/d	4.223 m³/d	24,0 °dH	40,7 l/s	3.368 m³/d	80%	7,3 °dH	41,0 l/s	3.395 m³/d	9,1 °dH	81,7 l/s	6.763 m³/d	8,2 °dH	4.181 m³/d	5.435 m³/d	4.468 m³/d	6.702 m³/d
			19,0 l/s																	

Szenario 15: Rechnerische Ermittlung der **erforderlichen Eigenwassermenge zur Abdeckung des Spitzentages in 2040 bei kurzzeitiger Erhöhung der Härte**

24,0 l/s	12,0 l/s	10,0 l/s	46,0 l/s	23,0 h/d	3.809 m³/d	24,0 °dH	41,4 l/s	3.428 m³/d	90%	18,0 °dH	40,0 l/s	3.312 m³/d	9,1 °dH	81,4 l/s	6.740 m³/d	13,6 °dH	4.181 m³/d	5.435 m³/d	4.468 m³/d	6.702 m³/d
			14,0 l/s																	

Anlage KOS 16.1

Kostenschätzung

Projekt **Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe**

Anlage **TB Hinter dem Berg Ertüchtigung**

Auftr.Nr. 7114-011

Datum 27.09.2021

Inhalt Zusammenfassung der Kosten

Kosten Ingenieurbauwerke

Kosten Verfahrens- und Prozesstechnische Ausrüstung

Kosten Elektrotechnische Ausrüstung

Kosten Zaunbau

Nebenkosten

Kostenschätzung

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
TB Hinter dem Berg Ertüchtigung	

Zusammenfassung	Kostenübersicht	
	netto	brutto

Herstellungskosten			
1.	Ingenieurbauwerke	29.000 €	34.510 €
2.	Verfahrens- und Prozesstechnische Ausrüstung	154.000 €	183.260 €
3.	Elektrotechnische Ausrüstung	75.000 €	89.250 €
4.	Zaunbau	68.000 €	80.920 €
Summe Herstellungskosten		326.000 €	387.940 €

Baukosten			
Summe Herstellungskosten		326.000 €	387.940 €
Sonstige Nebenkosten		17.000 €	20.230 €
Summe Baukosten		343.000 €	408.170 €

Kostenschätzung

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe

27.09.2021

TB Hinter dem Berg Ertüchtigung

Pos.	Bezeichnung	Gesamtpreis
1.	Ingenieurbauwerke	
1. 1.	Rohbau allgemein	3.500,00 €
1. 2.	Fassadenverkleidung	10.000,00 €
1. 3.	Ausbaugewerke	2.200,00 €
1. 4.	Sonstiges und Unvorhersehbares	2.500,00 €
ABSCHNITTSSUMMEN		
1.	Ingenieurbauwerke	18.200,00 €
	Preissteigerung 2019-2021	17% 3.094,00 €
	Zwischensumme	21.294,00 €
	Nebenkosten	20% 4.258,80 €
	Rundung	3.447,20 €
1.	Ingenieurbauwerke	29.000,00 €

Kostenschätzung

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
TB Hinter dem Berg Ertüchtigung	

Pos.	Bezeichnung	Gesamtpreis
2. Verfahrens- und Prozesstechnische Ausrüstung		
2. 1.	Aggregate und Zubehör	26.200,00 €
2. 2.	Rohrleitung Edelstahl	16.500,00 €
2. 3.	Armaturen	8.500,00 €
2. 4.	Rohrleitungszubehör	1.800,00 €
2. 5.	Sanitärausrüstung	1.500,00 €
2. 6.	Schlosser- und Stahlbauarbeiten	10.500,00 €
2. 7.	Sonstige Leistungen	36.500,00 €
ABSCHNITTSSUMMEN		
2.	Verfahrens- und Prozesstechnische Ausrüstung	101.500,00 €
	Preissteigerung 2019-2021 25%	25.375,00 €
	Zwischensumme	126.875,00 €
	Nebenkosten 20%	25.375,00 €
	Rundung	1.750,00 €
<hr/>		
2.	Verfahrens- und Prozesstechnische Ausrüstung	154.000,00 €

Kostenschätzung

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
TB Hinter dem Berg Ertüchtigung	

Pos.	Bezeichnung	Gesamtpreis
3.	Elektrotechnische Ausrüstung	
3. 1.	Niederspannungstechnik	13.775,00 €
3. 2.	Ersatzstromversorgung	1.360,00 €
3. 3.	Blitzschutz und Erdung	1.335,00 €
3. 4.	Messtechnik	4.505,00 €
3. 5.	Automatisierungstechnik	8.538,00 €
3. 6.	Fernwirken	5.800,00 €
3. 7.	Installationstechnik	4.839,50 €
3. 8.	Beleuchtungstechnik	605,00 €
3. 9.	Kabel und Leitungen	2.212,25 €
3. 10.	Sonstige Leistungen	6.689,00 €
ABSCHNITTSSUMMEN		
3.	Elektrotechnische Ausrüstung	49.658,75 €
	Preissteigerung 2019-2021	25% 12.414,69 €
	Zwischensumme	62.073,44 €
	Nebenkosten	20% 12.414,69 €
	Rundung	511,87 €
3.	Elektrotechnische Ausrüstung	75.000,00 €

Kostenschätzung

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
TB Hinter dem Berg Ertüchtigung	

Pos.	Bezeichnung	Gesamtpreis	
4.	Zaunbau		
4. 1.	Zaunbau	45.000,00 €	
ABSCHNITTSSUMMEN			
4.	Zaunbau	45.000,00 €	
	Preissteigerung 2019-2021	25%	11.250,00 €
	Zwischensumme		56.250,00 €
	Nebenkosten	20%	11.250,00 €
	Rundung		500,00 €
4.	Zaunbau	68.000,00 €	

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
TB Hinter dem Berg Ertüchtigung	

Pos.	Bezeichnung	Gesamtpreis
5.	Nebenkosten	
5. 1.	Honorar- und Planungskosten	7.000,00 €
5. 1. 1	Ingenieurbauwerke Bau	0,00 €
5. 1. 2	Ingenieurbauwerke Leitungsbau	0,00 €
5. 1. 3	Technische Ausrüstung	0,00 €
5. 1. 4	Tragwerksplanung	0,00 €
5. 1. 5	Vermessung	2.000,00 €
5. 1. 6	SigeKo	5.000,00 €
5. 2.	Gutachten	0,00 €
5. 2. 7	Baugrunduntersuchung	0,00 €
5. 2. 8	Gefahrstoffuntersuchungen	0,00 €
5. 2. 9	Umwelt- / Naturschutzgutachten	0,00 €
5. 2. 10	Gewässergutachten	0,00 €
5. 3.	Grundstücke und Entschädigungen	0,00 €
5. 3. 11	Grundstückserwerb	0,00 €
5. 3. 12	Entschädigungen Privat und Forst	0,00 €
5. 3. 13	Grunddienstbarkeiten	0,00 €
5. 4.	Gebühren und Anzeigekosten	10.000,00 €
5. 4. 14	Notariatsgebühren	5.000,00 €
5. 4. 15	Gebühren Landratsamt	2.000,00 €
5. 4. 16	Anzeigekosten	3.000,00 €
ABSCHNITTSSUMMEN		
5. 1.	Honorar- und Planungskosten	7.000,00 €
5. 2.	Gutachten	0,00 €
5. 3.	Grundstücke und Entschädigungen	0,00 €
5. 4.	Gebühren und Anzeigekosten	10.000,00 €
Nebenkosten		17.000,00 €

Anlage KOS 16.2

Kostenschätzung

Projekt **Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe**

Anlage **TB Knappshalde Ertüchtigung**

Auftr.Nr. 7114-011

Datum 27.09.2021

Inhalt Zusammenfassung der Kosten

Kosten Ingenieurbauwerke

Kosten Verfahrens- und Prozesstechnische Ausrüstung

Kosten Elektrotechnische Ausrüstung

Kosten Zaunbau

Nebenkosten

Kostenschätzung

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
TB Knappshalde Ertüchtigung	

Zusammenfassung	Kostenübersicht	
	netto	brutto

Herstellungskosten			
1.	Ingenieurbauwerke	82.000 €	97.580 €
2.	Verfahrens- und Prozesstechnische Ausrüstung	180.000 €	214.200 €
3.	Elektrotechnische Ausrüstung	73.000 €	86.870 €
4.	Zaunbau	68.000 €	80.920 €
Summe Herstellungskosten		403.000 €	479.570 €

Baukosten			
Summe Herstellungskosten		403.000 €	479.570 €
Sonstige Nebenkosten		20.000 €	23.800 €
Summe Baukosten		423.000 €	503.370 €

Kostenschätzung

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe

27.09.2021

TB Knappshalde Ertüchtigung

Pos.	Bezeichnung	Gesamtpreis
1.	Ingenieurbauwerke	
1. 1.	Rohbau allgemein	5.000,00 €
1. 2.	Fassadenverkleidung	15.000,00 €
1. 3.	Ausbaugewerke	18.000,00 €
1. 4.	Außenanlagen	14.000,00 €
1. 5.	Sonstiges und Unvorhersehbares	2.000,00 €
ABSCHNITTSSUMMEN		
1.	Ingenieurbauwerke	54.000,00 €
	Preissteigerung 2019-2021	25% 13.500,00 €
	Zwischensumme	67.500,00 €
	Nebenkosten	20% 13.500,00 €
	Rundung	1.000,00 €
1.	Ingenieurbauwerke	82.000,00 €

Kostenschätzung

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
TB Knappshalde Ertüchtigung	

Pos.	Bezeichnung	Gesamtpreis
2.	Verfahrens- und Prozesstechnische Ausrüstung	
2. 1.	Aggregate und Zubehör	32.650,00 €
2. 2.	Rohrleitung Edelstahl	18.000,00 €
2. 3.	Armaturen	12.000,00 €
2. 4.	Rohrleitungszubehör	3.000,00 €
2. 5.	Sanitärausrüstung	1.500,00 €
2. 6.	Schlosser- und Stahlbauarbeiten	10.500,00 €
2. 7.	Sonstige Leistungen	41.500,00 €
ABSCHNITTSSUMMEN		
2.	Verfahrens- und Prozesstechnische Ausrüstung	119.150,00 €
	Preissteigerung 2019-2021 25%	29.787,50 €
	Zwischensumme	148.937,50 €
	Nebenkosten 20%	29.787,50 €
	Rundung	1.275,00 €
2.	Verfahrens- und Prozesstechnische Ausrüstung	180.000,00 €

Kostenschätzung

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
TB Knappshalde Ertüchtigung	

Pos.	Bezeichnung	Gesamtpreis
3.	Elektrotechnische Ausrüstung	
3. 1.	Niederspannungstechnik	14.075,00 €
3. 2.	Ersatzstromversorgung	1.360,00 €
3. 3.	Blitzschutz und Erdung	1.335,00 €
3. 4.	Messtechnik	4.505,00 €
3. 5.	Automatisierungstechnik	7.538,00 €
3. 6.	Fernwirken	4.800,00 €
3. 7.	Installationstechnik	4.839,50 €
3. 8.	Beleuchtungstechnik	605,00 €
3. 9.	Kabel und Leitungen	2.212,25 €
3. 10.	Sonstige Leistungen	6.689,00 €
ABSCHNITTSSUMMEN		
3.	Elektrotechnische Ausrüstung	47.958,75 €
	Preissteigerung 2019-2021	25% 11.989,69 €
	Zwischensumme	59.948,44 €
	Nebenkosten	20% 11.989,69 €
	Rundung	1.061,87 €
3.	Elektrotechnische Ausrüstung	73.000,00 €

Kostenschätzung

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
TB Knappshalde Ertüchtigung	

Pos.	Bezeichnung	Gesamtpreis
4.	Zaunbau	
4. 1.	Zaunbau	45.000,00 €
ABSCHNITTSSUMMEN		
4.	Zaunbau	45.000,00 €
	Preissteigerung 2019-2021	25% 11.250,00 €
	Zwischensumme	56.250,00 €
	Nebenkosten	20% 11.250,00 €
	Rundung	500,00 €
4.	Zaunbau	68.000,00 €

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
TB Knappshalde Ertüchtigung	

Pos.	Bezeichnung	Gesamtpreis
5.	Nebenkosten	
5. 1.	Honorar- und Planungskosten	7.000,00 €
5. 1. 1	Ingenieurbauwerke Bau	0,00 €
5. 1. 2	Ingenieurbauwerke Leitungsbau	0,00 €
5. 1. 3	Technische Ausrüstung	0,00 €
5. 1. 4	Tragwerksplanung	0,00 €
5. 1. 5	Vermessung	2.000,00 €
5. 1. 6	SigeKo	5.000,00 €
5. 2.	Gutachten	0,00 €
5. 2. 7	Baugrunduntersuchung	0,00 €
5. 2. 8	Gefahrstoffuntersuchungen	0,00 €
5. 2. 9	Umwelt- / Naturschutzgutachten	0,00 €
5. 2. 10	Gewässergutachten	0,00 €
5. 3.	Grundstücke und Entschädigungen	0,00 €
5. 3. 11	Grundstückserwerb	0,00 €
5. 3. 12	Entschädigungen Privat und Forst	0,00 €
5. 3. 13	Grunddienstbarkeiten	0,00 €
5. 4.	Gebühren und Anzeigekosten	13.000,00 €
5. 4. 14	Notariatsgebühren	5.000,00 €
5. 4. 15	Gebühren Landratsamt	5.000,00 €
5. 4. 16	Anzeigekosten	3.000,00 €
ABSCHNITTSSUMMEN		
5. 1.	Honorar- und Planungskosten	7.000,00 €
5. 2.	Gutachten	0,00 €
5. 3.	Grundstücke und Entschädigungen	0,00 €
5. 4.	Gebühren und Anzeigekosten	13.000,00 €
Nebenkosten		20.000,00 €

Anlage KOS 16.3

Kostenschätzung

Projekt **Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe**

Anlage **TB Lange Hecke Ertüchtigung**

Auftr.Nr. 7114-011

Datum 27.09.2021

Inhalt Zusammenfassung der Kosten

Kosten Ingenieurbauwerke

Kosten Zaunbau

Nebenkosten

Kostenschätzung

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
TB Lange Hecke Ertüchtigung	

Zusammenfassung	Kostenübersicht	
	netto	brutto

Herstellungskosten		
1. Ingenieurbauwerke	32.000 €	38.080 €
2. Zaunbau	83.000 €	98.770 €
Summe Herstellungskosten	115.000 €	136.850 €

Baukosten		
Summe Herstellungskosten	115.000 €	136.850 €
Sonstige Nebenkosten	20.000 €	23.800 €
Summe Baukosten	135.000 €	160.650 €

Kostenschätzung

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
TB Lange Hecke Ertüchtigung	

Pos.	Bezeichnung	Gesamtpreis
1.	Ingenieurbauwerke	
1. 1.	Rohbau allgemein	0,00 €
1. 2.	Fassadenverkleidung	15.500,00 €
1. 3.	Ausbaugewerke	0,00 €
1. 4.	Außenanlagen	5.500,00 €
1. 5.	Sonstiges und Unvorhersehbares	0,00 €
ABSCHNITTSSUMMEN		
1.	Ingenieurbauwerke	21.000,00 €
	Preissteigerung 2019-2021	25% 5.250,00 €
	Zwischensumme	26.250,00 €
	Nebenkosten	20% 5.250,00 €
	Rundung	500,00 €
1.	Ingenieurbauwerke	32.000,00 €

Kostenschätzung

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
TB Lange Hecke Ertüchtigung	

Pos.	Bezeichnung	Gesamtpreis	
2.	Zaunbau		
2. 1.	Zaunbau	55.000,00 €	
ABSCHNITTSSUMMEN			
2.	Zaunbau	55.000,00 €	
	Preissteigerung 2019-2021	25%	13.750,00 €
	Zwischensumme		68.750,00 €
	Nebenkosten	20%	13.750,00 €
	Rundung		500,00 €
2.	Zaunbau	83.000,00 €	

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
TB Lange Hecke Ertüchtigung	

Pos.	Bezeichnung	Gesamtpreis
3.	Nebenkosten	
3. 1.	Honorar- und Planungskosten	7.000,00 €
3. 1. 1	Ingenieurbauwerke Bau	0,00 €
3. 1. 2	Ingenieurbauwerke Leitungsbau	0,00 €
3. 1. 3	Technische Ausrüstung	0,00 €
3. 1. 4	Tragwerksplanung	0,00 €
3. 1. 5	Vermessung	2.000,00 €
3. 1. 6	SigeKo	5.000,00 €
3. 2.	Gutachten	0,00 €
3. 2. 7	Baugrunduntersuchung	0,00 €
3. 2. 8	Gefahrstoffuntersuchungen	0,00 €
3. 2. 9	Umwelt- / Naturschutzgutachten	0,00 €
3. 2. 10	Gewässergutachten	0,00 €
3. 3.	Grundstücke und Entschädigungen	0,00 €
3. 3. 11	Grundstückserwerb	0,00 €
3. 3. 12	Entschädigungen Privat und Forst	0,00 €
3. 3. 13	Grunddienstbarkeiten	0,00 €
3. 4.	Gebühren und Anzeigekosten	13.000,00 €
3. 4. 14	Notariatsgebühren	5.000,00 €
3. 4. 15	Gebühren Landratsamt	5.000,00 €
3. 4. 16	Anzeigekosten	3.000,00 €
ABSCHNITTSSUMMEN		
3. 1.	Honorar- und Planungskosten	7.000,00 €
3. 2.	Gutachten	0,00 €
3. 3.	Grundstücke und Entschädigungen	0,00 €
3. 4.	Gebühren und Anzeigekosten	13.000,00 €
Nebenkosten		20.000,00 €

Anlage KOS 16.4

Kostenschätzung

Projekt **Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe**

Anlage **Druckregeler Geiß**

Auftr.Nr. 7114-011

Datum 27.09.2021

Inhalt Zusammenfassung der Kosten

Kosten Ingenieurbauwerke

Kosten Verfahrens- und Prozesstechnische Ausrüstung

Kosten Zaunbau

Nebenkosten

Kostenschätzung

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
Druckregeler Geiß	

Zusammenfassung	Kostenübersicht	
	netto	brutto

Herstellungskosten			
1.	Ingenieurbauwerke	57.000 €	67.830 €
2.	Verfahrens- und Prozesstechnische Ausrüstung	11.000 €	13.090 €
4.	Zaubau	30.000 €	35.700 €
Summe Herstellungskosten		98.000 €	116.620 €

Baukosten			
	Summe Herstellungskosten	98.000 €	116.620 €
	Sonstige Nebenkosten	10.000 €	11.900 €
	Summe Baukosten	108.000 €	128.520 €

Kostenschätzung

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
Druckregeler Geiß	

Pos.	Bezeichnung	Gesamtpreis	
1.	Ingenieurbauwerke		
1. 1.	Rohbau allgemein	4.000,00 €	
1. 2.	Fassadenverkleidung	9.500,00 €	
1. 3.	Attikaabdeckung	4.000,00 €	
1. 4.	Wärmedämmschicht	2.500,00 €	
1. 5.	Ausbaugewerke	12.000,00 €	
1. 6.	Außenanlagen	3.000,00 €	
1. 7.	Sonstiges und Unvorhersehbares	2.500,00 €	
ABSCHNITTSSUMMEN			
1.	Ingenieurbauwerke	37.500,00 €	
	Preissteigerung 2019-2021	25%	9.375,00 €
	Zwischensumme		46.875,00 €
	Nebenkosten	20%	9.375,00 €
	Rundung		750,00 €
1.	Ingenieurbauwerke	57.000,00 €	

Kostenschätzung

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
Druckregeler Geiß	

Pos.	Bezeichnung	Gesamtpreis
2.	Verfahrens- und Prozesstechnische Ausrüstung	
2. 1.	Schlosser- und Stahlbauarbeiten	4.000,00 €
2. 2.	Sonstige Leistungen	2.700,00 €
ABSCHNITTSSUMMEN		
2.	Verfahrens- und Prozesstechnische Ausrüstung	6.700,00 €
	Preissteigerung 2019-2021 25%	1.675,00 €
	Zwischensumme	8.375,00 €
	Nebenkosten 20%	1.675,00 €
	Rundung	950,00 €
<hr/>		
2.	Verfahrens- und Prozesstechnische Ausrüstung	11.000,00 €

Kostenschätzung

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
Druckregeler Geiß	

Pos.	Bezeichnung	Gesamtpreis
3.	Zaunbau	
3. 1.	Zaunbau	20.000,00 €
ABSCHNITTSSUMMEN		
3.	Zaunbau	20.000,00 €
	Preissteigerung 2019-2021	25% 5.000,00 €
	Zwischensumme	25.000,00 €
	Nebenkosten	20% 5.000,00 €
	Rundung	
3.	Zaunbau	30.000,00 €

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
Druckregeler Geiß	

Pos.	Bezeichnung	Gesamtpreis
5.	Nebenkosten	
5. 1.	Honorar- und Planungskosten	5.000,00 €
5. 1. 1	Ingenieurbauwerke Bau	0,00 €
5. 1. 2	Ingenieurbauwerke Leitungsbau	0,00 €
5. 1. 3	Technische Ausrüstung	0,00 €
5. 1. 4	Tragwerksplanung	0,00 €
5. 1. 5	Vermessung	3.000,00 €
5. 1. 6	SigeKo	2.000,00 €
5. 2.	Gutachten	0,00 €
5. 2. 7	Baugrunduntersuchung	0,00 €
5. 2. 8	Gefahrstoffuntersuchungen	0,00 €
5. 2. 9	Umwelt- / Naturschutzgutachten	0,00 €
5. 2. 10	Gewässergutachten	0,00 €
5. 3.	Grundstücke und Entschädigungen	0,00 €
5. 3. 11	Grundstückserwerb	0,00 €
5. 3. 12	Entschädigungen Privat und Forst	0,00 €
5. 3. 13	Grunddienstbarkeiten	0,00 €
5. 4.	Gebühren und Anzeigekosten	5.000,00 €
5. 4. 14	Notariatsgebühren	0,00 €
5. 4. 15	Gebühren Landratsamt	2.000,00 €
5. 4. 16	Anzeigekosten	3.000,00 €
ABSCHNITTSSUMMEN		
5. 1.	Honorar- und Planungskosten	5.000,00 €
5. 2.	Gutachten	0,00 €
5. 3.	Grundstücke und Entschädigungen	0,00 €
5. 4.	Gebühren und Anzeigekosten	5.000,00 €
Nebenkosten		10.000,00 €

Anlage KOS 16.5

Kostenschätzung

Projekt **Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe**

Anlage **DPW Zwiebeläcker**

Auftr.Nr. 7114-011

Datum 27.09.2021

Inhalt Zusammenfassung der Kosten

Kosten Ingenieurbauwerke

Kosten Verfahrens- und Prozesstechnische Ausrüstung

Kosten Elektrotechnische Ausrüstung

Kosten Zaunbau

Nebenkosten

Kostenschätzung

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
DPW Zwiebeläcker	

Zusammenfassung	Kostenübersicht	
	netto	brutto

Herstellungskosten			
1.	Ingenieurbauwerke	47.000 €	55.930 €
2.	Verfahrens- und Prozesstechnische Ausrüstung	61.000 €	72.590 €
3.	Elektrotechnische Ausrüstung	17.000 €	20.230 €
4.	Zaunbau	30.000 €	35.700 €
Summe Herstellungskosten		155.000 €	184.450 €

Baukosten			
	Summe Herstellungskosten	155.000 €	184.450 €
	Sonstige Nebenkosten	7.000 €	8.330 €
Summe Baukosten		162.000 €	192.780 €

Kostenschätzung

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
DPW Zwiebeläcker	

Pos.	Bezeichnung	Gesamtpreis
1.	Ingenieurbauwerke	
1. 1.	Abdichtungen	850,00
1. 2.	Rohbau allgemein	3.500,00
1. 3.	Fassadenverkleidung	10.500,00
1. 4.	Attikaabdeckung	4.000,00
1. 5.	Wärmedämmschicht	2.500,00
1. 6.	Ausbaugewerke	7.000,00
1. 7.	Sonstiges und Unvorhersehbares	2.500,00
ABSCHNITTSSUMMEN		
1.	Ingenieurbauwerke	30.850,00 €
	Preissteigerung 2019-2021	25% 7.712,50 €
	Zwischensumme	38.562,50 €
	Nebenkosten	20% 7.712,50 €
	Rundung	725,00 €
1.	Ingenieurbauwerke	47.000,00 €

Kostenschätzung

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
DPW Zwiebeläcker	

Pos.	Bezeichnung	Gesamtpreis
2.	Verfahrens- und Prozesstechnische Ausrüstung	
2. 1.	Aggregate und Zubehör	17.000,00
2. 2.	Rohrleitung Edelstahl	8.000,00
2. 3.	Armaturen	4.200,00
2. 4.	Rohrleitungszubehör	800,00
2. 6.	Schlosser- und Stahlbauarbeiten	7.200,00
2. 7.	Sonstige Leistungen	3.350,00
ABSCHNITTSSUMMEN		
2.	Verfahrens- und Prozesstechnische Ausrüstung	40.550,00 €
	Preissteigerung 2019-2021 25%	10.137,50 €
	Zwischensumme	50.687,50 €
	Nebenkosten 20%	10.137,50 €
	Rundung	175,00 €
2.	Verfahrens- und Prozesstechnische Ausrüstung	61.000,00 €

Kostenschätzung

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
DPW Zwiebeläcker	

Pos.	Bezeichnung	Gesamtpreis
3.	Elektrotechnische Ausrüstung	
3. 1.	Niederspannungstechnik	540,00 €
3. 2.	Ersatzstromversorgung	350,00 €
3. 3.	Blitzschutz und Erdung	0,00 €
3. 4.	Messtechnik	3.540,00 €
3. 5.	Automatisierungstechnik	2.600,00 €
3. 6.	Fernwirken	0,00 €
3. 7.	Installationstechnik	804,60 €
3. 8.	Beleuchtungstechnik	0,00 €
3. 9.	Kabel und Leitungen	738,00 €
3. 10	Sonstige Leistungen	1.688,00 €
ABSCHNITTSSUMMEN		
3.	Elektrotechnische Ausrüstung	10.260,60 €
	Preissteigerung 2019-2021	25% 2.565,15 €
	Zwischensumme	12.825,75 €
	Nebenkosten	20% 2.565,15 €
	Rundung	1.609,10 €
3.	Elektrotechnische Ausrüstung	17.000,00 €

Kostenschätzung

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
DPW Zwiebeläcker	

Pos.	Bezeichnung	Gesamtpreis
4.	Zaunbau	
4. 1.	Zaunbau	20.000,00 €
ABSCHNITTSSUMMEN		
4.	Zaunbau	20.000,00 €
	Preissteigerung 2019-2021	25% 5.000,00 €
	Zwischensumme	25.000,00 €
	Nebenkosten	20% 5.000,00 €
	Rundung	
4.	Zaunbau	30.000,00 €

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
DPW Zwiebeläcker	

Pos.	Bezeichnung	Gesamtpreis
5.	Nebenkosten	
5. 1.	Honorar- und Planungskosten	2.000,00 €
5. 1. 1	Ingenieurbauwerke Bau	0,00 €
5. 1. 2	Ingenieurbauwerke Leitungsbau	0,00 €
5. 1. 3	Technische Ausrüstung	0,00 €
5. 1. 4	Tragwerksplanung	0,00 €
5. 1. 5	Vermessung	2.000,00 €
5. 1. 6	SigeKo	0,00 €
5. 2.	Gutachten	0,00 €
5. 2. 7	Baugrunduntersuchung	0,00 €
5. 2. 8	Gefahrstoffuntersuchungen	0,00 €
5. 2. 9	Umwelt- / Naturschutzgutachten	0,00 €
5. 2. 10	Gewässergutachten	0,00 €
5. 3.	Grundstücke und Entschädigungen	0,00 €
5. 3. 11	Grundstückserwerb	0,00 €
5. 3. 12	Entschädigungen Privat und Forst	0,00 €
5. 3. 13	Grunddienstbarkeiten	0,00 €
5. 4.	Gebühren und Anzeigekosten	5.000,00 €
5. 4. 14	Notariatsgebühren	0,00 €
5. 4. 15	Gebühren Landratsamt	2.000,00 €
5. 4. 16	Anzeigekosten	3.000,00 €
ABSCHNITTSSUMMEN		
5. 1.	Honorar- und Planungskosten	2.000,00 €
5. 2.	Gutachten	0,00 €
5. 3.	Grundstücke und Entschädigungen	0,00 €
5. 4.	Gebühren und Anzeigekosten	5.000,00 €
Nebenkosten		7.000,00 €

Anlage KOS 16.1

Kostenschätzung

Projekt **Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe**

Anlage **HB Mittelwäldle**

Auftr.Nr. 7114-011

Datum 27.09.2021

Inhalt Zusammenfassung der Kosten

Kosten Ingenieurbauwerke

Kosten Verfahrens- und Prozesstechnische Ausrüstung

Kosten Elektrotechnische Ausrüstung

Kosten Zaunbau

Nebenkosten

Kostenschätzung

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
HB Mittelwäldle	

Zusammenfassung	Kostenübersicht	
	netto	brutto

Herstellungskosten			
1.	Ingenieurbauwerke	912.000 €	1.085.280 €
2.	Verfahrens- und Prozesstechnische Ausrüstung	160.000 €	190.400 €
3.	Elektrotechnische Ausrüstung	95.000 €	113.050 €
4.	Zaunbau	38.000 €	45.220 €
Summe Herstellungskosten		1.205.000 €	1.433.950 €

Baukosten			
Summe Herstellungskosten		1.205.000 €	1.433.950 €
Sonstige Nebenkosten		34.000 €	40.460 €
Summe Baukosten		1.239.000 €	1.474.410 €

Kostenschätzung

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
HB Mittelwäldle	

Pos.	Bezeichnung	Gesamtpreis
1.	Ingenieurbauwerke	
1. 1.	Ingenieurbauwerke	608.000,00 €
ABSCHNITTSSUMMEN		
1.	Ingenieurbauwerke	608.000,00 €
	Preissteigerung 2019-2021	25% 152.000,00 €
	Zwischensumme	760.000,00 €
	Nebenkosten	20% 152.000,00 €
	Rundung	
1.	Ingenieurbauwerke	912.000,00 €

Kostenschätzung

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
HB Mittelwäldle	

Pos.	Bezeichnung	Gesamtpreis
3.	Elektrotechnische Ausrüstung	
3. 1.	Elektrotechnische Ausrüstung	61.000,00 €
ABSCHNITTSSUMMEN		
3.	Elektrotechnische Ausrüstung	61.000,00 €
	Preissteigerung 2019-2021	25% 15.250,00 €
	Zwischensumme	76.250,00 €
	Nebenkosten	20% 15.250,00 €
	Rundung	3.500,00 €
3.	Elektrotechnische Ausrüstung	95.000,00 €

Kostenschätzung

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
HB Mittelwäldle	

Pos.	Bezeichnung	Gesamtpreis
4.	Zaunbau	
4. 1.	Zaunbau	25.000,00 €
ABSCHNITTSSUMMEN		
4.	Zaunbau	25.000,00 €
	Preissteigerung 2019-2021	25% 6.250,00 €
	Zwischensumme	31.250,00 €
	Nebenkosten	20% 6.250,00 €
	Rundung	500,00 €
4.	Zaunbau	38.000,00 €

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
HB Mittelwäldle	

Pos.	Bezeichnung	Gesamtpreis
5.	Nebenkosten	
5. 1.	Honorar- und Planungskosten	9.000,00 €
5. 1. 1	Ingenieurbauwerke Bau	0,00 €
5. 1. 2	Ingenieurbauwerke Leitungsbau	0,00 €
5. 1. 3	Technische Ausrüstung	0,00 €
5. 1. 4	Tragwerksplanung	0,00 €
5. 1. 5	Vermessung	4.000,00 €
5. 1. 6	SigeKo	5.000,00 €
5. 2.	Gutachten	2.000,00 €
5. 2. 7	Baugrunduntersuchung	2.000,00 €
5. 2. 8	Gefahrstoffuntersuchungen	0,00 €
5. 2. 9	Umwelt- / Naturschutzgutachten	0,00 €
5. 2. 10	Gewässergutachten	0,00 €
5. 3.	Grundstücke und Entschädigungen	10.000,00 €
5. 3. 11	Grundstückserwerb	3.000,00 €
5. 3. 12	Entschädigungen Privat und Forst	2.000,00 €
5. 3. 13	Grunddienstbarkeiten	5.000,00 €
5. 4.	Gebühren und Anzeigekosten	13.000,00 €
5. 4. 14	Notariatsgebühren	5.000,00 €
5. 4. 15	Gebühren Landratsamt	5.000,00 €
5. 4. 16	Anzeigekosten	3.000,00 €
ABSCHNITTSSUMMEN		
5. 1.	Honorar- und Planungskosten	9.000,00 €
5. 2.	Gutachten	2.000,00 €
5. 3.	Grundstücke und Entschädigungen	10.000,00 €
5. 4.	Gebühren und Anzeigekosten	13.000,00 €
Nebenkosten		34.000,00 €

Anlage KOS 16.8

Kostenschätzung

Projekt **Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe**

Anlage **HB Längenbühl**

Auftr.Nr. 7114-011

Datum 27.09.2021

Inhalt Zusammenfassung der Kosten

Kosten Ingenieurbauwerke

Kosten Verfahrens- und Prozesstechnische Ausrüstung

Kosten Elektrotechnische Ausrüstung

Kosten Zaunbau

Kosten Betonsanierung

Nebenkosten

Kostenschätzung

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
HB Längenbühl	

Zusammenfassung	Kostenübersicht	
	netto	brutto

Herstellungskosten			
1.	Ingenieurbauwerke	751.000 €	893.690 €
2.	Verfahrens- und Prozesstechnische Ausrüstung	237.000 €	282.030 €
3.	Elektrotechnische Ausrüstung	106.000 €	126.140 €
4.	Zaunbau	38.000 €	45.220 €
5.	Betonsanierung	352.000 €	418.880 €
Summe Herstellungskosten		1.484.000 €	1.765.960 €

Baukosten			
	Summe Herstellungskosten	1.484.000 €	1.765.960 €
	Sonstige Nebenkosten	34.000 €	40.460 €
	Summe Baukosten	1.518.000 €	1.806.420 €

Kostenschätzung

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
HB Längenbühl	

Pos.	Bezeichnung	Gesamtpreis
1.	Ingenieurbauwerke	
1. 1.	Ingenieurbauwerke	500.000,00 €
ABSCHNITTSSUMMEN		
1.	Ingenieurbauwerke	500.000,00 €
	Preissteigerung 2019-2021	25% 125.000,00 €
	Zwischensumme	625.000,00 €
	Nebenkosten	20% 125.000,00 €
	Rundung	1.000,00 €
1.	Ingenieurbauwerke	751.000,00 €

Kostenschätzung

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
HB Längenbühl	

Pos.	Bezeichnung	Gesamtpreis
2.	Verfahrens- und Prozesstechnische Ausrüstung	
2. 1.	Verfahrens- und Prozesstechnik	157.000,00 €
ABSCHNITTSSUMMEN		
2.	Verfahrens- und Prozesstechnische Ausrüstung	157.000,00 €
	Preissteigerung 2019-2021 25%	39.250,00 €
	Zwischensumme	196.250,00 €
	Nebenkosten 20%	39.250,00 €
	Rundung	1.500,00 €
<hr/>		
2.	Verfahrens- und Prozesstechnische Ausrüstung	237.000,00 €

Kostenschätzung

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
HB Längenbühl	

Pos.	Bezeichnung	Gesamtpreis
3.	Elektrotechnische Ausrüstung	
3. 1.	Bezeichnung	70.000,00 €
ABSCHNITTSSUMMEN		
3.	Elektrotechnische Ausrüstung	70.000,00 €
	Preissteigerung 2019-2021	25% 17.500,00 €
	Zwischensumme	87.500,00 €
	Nebenkosten	20% 17.500,00 €
	Rundung	1.000,00 €
<hr/>		
3.	Elektrotechnische Ausrüstung	106.000,00 €

Kostenschätzung

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
HB Längenbühl	

Pos.	Bezeichnung	Gesamtpreis
4.	Zaunbau	
4. 1.	Zaunbau	25.000,00 €
ABSCHNITTSSUMMEN		
4.	Zaunbau	25.000,00 €
	Preissteigerung 2019-2021	25% 6.250,00 €
	Zwischensumme	31.250,00 €
	Nebenkosten	20% 6.250,00 €
	Rundung	500,00 €
4.	Zaunbau	38.000,00 €

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
---	------------

HB Längenbühl

Pos.	Bezeichnung	Anzahl	ME	Einzelpreis	Gesamtpreis
-------------	--------------------	---------------	-----------	--------------------	--------------------

Pos.	Bezeichnung			Gesamtpreis
5.	Betonsanierung			
5. 1.	Einrichtungspositionen Behältersanierung			23.700,00 €
5. 2.	Strahl- und Beschichtungsarbeiten			222.640,00 €
5. 3.	Verpressarbeiten			8.265,00 €
ABSCHNITTSSUMMEN				
5.	Betonsanierung			254.605,00 €
	Preissteigerung 2019-2021		15%	38.190,75 €
	Zwischensumme			292.795,75 €
	Nebenkosten		20%	58.559,15 €
	Rundung			645,10 €
5.	Betonsanierung			352.000,00 €

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
HB Längenbühl	

Pos.	Bezeichnung	Gesamtpreis
6.	Nebenkosten	
6. 1.	Honorar- und Planungskosten	9.000,00 €
6. 1. 1	Ingenieurbauwerke Bau	0,00 €
6. 1. 2	Ingenieurbauwerke Leitungsbau	0,00 €
6. 1. 3	Technische Ausrüstung	0,00 €
6. 1. 4	Tragwerksplanung	0,00 €
6. 1. 5	Vermessung	4.000,00 €
6. 1. 6	SigeKo	5.000,00 €
6. 2.	Gutachten	2.000,00 €
6. 2. 7	Baugrunduntersuchung	2.000,00 €
6. 2. 8	Gefahrstoffuntersuchungen	0,00 €
6. 2. 9	Umwelt- / Naturschutzgutachten	0,00 €
6. 2. 10	Gewässergutachten	0,00 €
6. 3.	Grundstücke und Entschädigungen	10.000,00 €
6. 3. 11	Grundstückserwerb	3.000,00 €
6. 3. 12	Entschädigungen Privat und Forst	2.000,00 €
6. 3. 13	Grunddienstbarkeiten	5.000,00 €
6. 4.	Gebühren und Anzeigekosten	13.000,00 €
6. 4. 14	Notariatsgebühren	5.000,00 €
6. 4. 15	Gebühren Landratsamt	5.000,00 €
6. 4. 16	Anzeigekosten	3.000,00 €
ABSCHNITTSSUMMEN		
6. 1.	Honorar- und Planungskosten	9.000,00 €
6. 2.	Gutachten	2.000,00 €
6. 3.	Grundstücke und Entschädigungen	10.000,00 €
6. 4.	Gebühren und Anzeigekosten	13.000,00 €
Nebenkosten		34.000,00 €

Anlage KOS 16.9

Kostenschätzung

Projekt **Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe**

Anlage **HB Stockau**

Auftr.Nr. 7114-011

Datum 27.09.2021

Inhalt Zusammenfassung der Kosten

Kosten Ingenieurbauwerke

Kosten Verfahrens- und Prozesstechnische Ausrüstung

Kosten Elektrotechnische Ausrüstung

Kosten Zaunbau

Nebenkosten

Kostenschätzung

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
HB Stockau	

Zusammenfassung	Kostenübersicht	
	netto	brutto

Herstellungskosten			
1.	Ingenieurbauwerke	81.000 €	96.390 €
2.	Verfahrens- und Prozesstechnische Ausrüstung	114.000 €	135.660 €
3.	Elektrotechnische Ausrüstung	47.000 €	55.930 €
4.	Zaunbau	94.000 €	111.860 €
Summe Herstellungskosten		336.000 €	399.840 €

Baukosten			
Summe Herstellungskosten		336.000 €	399.840 €
Sonstige Nebenkosten		15.500 €	18.445 €
Summe Baukosten		351.500 €	418.285 €

Kostenschätzung

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
HB Stockau	

Pos.	Bezeichnung	Gesamtpreis
2.	Verfahrens- und Prozesstechnische Ausrüstung	
2. 1.	Aggregate und Zubehör	8.500,00
2. 2.	Rohrleitung Edelstahl	33.500,00
2. 3.	Armaturen	12.000,00
2. 4.	Rohrleitungszubehör	2.500,00
2. 5.	Sanitärausrüstung	0,00
2. 6.	Schlosser- und Stahlbauarbeiten	12.000,00
2. 7.	Sonstige Leistungen	7.500,00
ABSCHNITTSSUMMEN		
2.	Verfahrens- und Prozesstechnische Ausrüstung	76.000,00 €
	Preissteigerung 2019-2021 25%	19.000,00 €
	Zwischensumme	95.000,00 €
	Nebenkosten 20%	19.000,00 €
	Rundung	
2.	Verfahrens- und Prozesstechnische Ausrüstung	114.000,00 €

Kostenschätzung

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
HB Stockau	

Pos.	Bezeichnung	Gesamtpreis
3.	Elektrotechnische Ausrüstung	
3. 1.	Ersatzstromversorgung	350,00
3. 2.	Messtechnik	5.100,00
3. 3.	Beleuchtungstechnik	4.160,00
3. 4.	Sonstige Leistungen	1.000,00
ABSCHNITTSSUMMEN		
3.	Elektrotechnische Ausrüstung	10.610,00 €
	Preissteigerung 2019-2021	25% 2.652,50 €
	Zwischensumme	13.262,50 €
	Nebenkosten	20% 2.652,50 €
	Rundung	31.085,00 €
3.	Elektrotechnische Ausrüstung	47.000,00 €

Kostenschätzung

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
HB Stockau	

Pos.	Bezeichnung	Gesamtpreis	
4.	Zaunbau		
4. 1.	Zaunbau	62.500,00 €	
ABSCHNITTSSUMMEN			
4.	Zaunbau	62.500,00 €	
	Preissteigerung 2019-2021	25%	15.625,00 €
	Zwischensumme		78.125,00 €
	Nebenkosten	20%	15.625,00 €
	Rundung		250,00 €
4.	Zaunbau	94.000,00 €	

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
HB Stockau	

Pos.	Bezeichnung	Gesamtpreis
5.	Nebenkosten	
5. 1.	Honorar- und Planungskosten	5.500,00 €
5. 1. 1	Ingenieurbauwerke Bau	0,00 €
5. 1. 2	Ingenieurbauwerke Leitungsbau	0,00 €
5. 1. 3	Technische Ausrüstung	0,00 €
5. 1. 4	Tragwerksplanung	0,00 €
5. 1. 5	Vermessung	3.500,00 €
5. 1. 6	SigeKo	2.000,00 €
5. 2.	Gutachten	0,00 €
5. 2. 7	Baugrunduntersuchung	0,00 €
5. 2. 8	Gefahrstoffuntersuchungen	0,00 €
5. 2. 9	Umwelt- / Naturschutzgutachten	0,00 €
5. 2. 10	Gewässergutachten	0,00 €
5. 3.	Grundstücke und Entschädigungen	0,00 €
5. 3. 11	Grundstückserwerb	0,00 €
5. 3. 12	Entschädigungen Privat und Forst	0,00 €
5. 3. 13	Grunddienstbarkeiten	0,00 €
5. 4.	Gebühren und Anzeigekosten	10.000,00 €
5. 4. 14	Notariatsgebühren	5.000,00 €
5. 4. 15	Gebühren Landratsamt	2.000,00 €
5. 4. 16	Anzeigekosten	3.000,00 €
ABSCHNITTSSUMMEN		
5. 1.	Honorar- und Planungskosten	5.500,00 €
5. 2.	Gutachten	0,00 €
5. 3.	Grundstücke und Entschädigungen	0,00 €
5. 4.	Gebühren und Anzeigekosten	10.000,00 €
Nebenkosten		15.500,00 €

Anlage KOS 16.10

Kostenschätzung

Projekt **Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe**

Anlage **HB Stockau zweite Leitung vom PW Zwiebeläcker**

Auftr.Nr. 7114-011

Datum 27.09.2021

Inhalt Zusammenfassung der Kosten

Kosten Leitungsbau

Nebenkosten

Kostenschätzung

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
HB Stockau zweite Leitung vom PW Zwiebeläcker	

Zusammenfassung	Kostenübersicht	
	netto	brutto

Herstellungskosten		
1. Leitungsbau	2.069.000 €	2.462.110 €
Summe Herstellungskosten	2.069.000 €	2.462.110 €

Baukosten		
Summe Herstellungskosten	2.069.000 €	2.462.110 €
Sonstige Nebenkosten	48.000 €	57.120 €
Summe Baukosten	2.117.000 €	2.519.230 €

Kostenschätzung

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
HB Stockau zweite Leitung vom PW Zwiebeläcker	

Pos.	Bezeichnung	Gesamtpreis
1.	Leitungsbau	
1. 1.	Zweite Leitung zum HB Stockau	1.498.800,00 €
ABSCHNITTSSUMMEN		
1.	Leitungsbau	1.498.800,00 €
	Preissteigerung 2019-2021	15% 224.820,00 €
	Zwischensumme	1.723.620,00 €
	Nebenkosten	20% 344.724,00 €
	Rundung	656,00 €
1.	Leitungsbau	2.069.000,00 €

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
HB Stockau zweite Leitung vom PW Zwiebeläcker	

Pos.	Bezeichnung	Gesamtpreis
2.	Nebenkosten	
2. 1.	Honorar- und Planungskosten	8.000,00 €
2. 1. 1	Ingenieurbauwerke Bau	0,00 €
2. 1. 2	Ingenieurbauwerke Leitungsbau	0,00 €
2. 1. 3	Technische Ausrüstung	0,00 €
2. 1. 4	Tragwerksplanung	0,00 €
2. 1. 5	Vermessung	8.000,00 €
2. 1. 6	SigeKo	0,00 €
2. 2.	Gutachten	0,00 €
2. 2. 7	Baugrunduntersuchung	0,00 €
2. 2. 8	Gefahrstoffuntersuchungen	0,00 €
2. 2. 9	Umwelt- / Naturschutzgutachten	0,00 €
2. 2. 10	Gewässergutachten	0,00 €
2. 3.	Grundstücke und Entschädigungen	25.000,00 €
2. 3. 11	Grundstückserwerb	0,00 €
2. 3. 12	Entschädigungen Privat und Forst	15.000,00 €
2. 3. 13	Grunddienstbarkeiten	10.000,00 €
2. 4.	Gebühren und Anzeigekosten	15.000,00 €
2. 4. 14	Notariatsgebühren	6.000,00 €
2. 4. 15	Gebühren Landratsamt	5.000,00 €
2. 4. 16	Anzeigekosten	4.000,00 €
ABSCHNITTSSUMMEN		
2. 1.	Honorar- und Planungskosten	8.000,00 €
2. 2.	Gutachten	0,00 €
2. 3.	Grundstücke und Entschädigungen	25.000,00 €
2. 4.	Gebühren und Anzeigekosten	15.000,00 €
Nebenkosten		48.000,00 €

Anlage KOS 16.11

Kostenschätzung

Projekt **Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe**

Anlage **Zweite Verbindungsleitung vom TB Knappshalde bis zum
Sachtbauwerk "neu"**

Auftr.Nr. 7114-011

Datum 27.09.2021

Inhalt Zusammenfassung der Kosten

Kosten Leitungsbau

Nebenkosten

Kostenschätzung

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
Zweite Verbindungsleitung vom TB Knappshalde bis zum Sachtbauwerk "neu"	

Zusammenfassung	Kostenübersicht	
	netto	brutto

Herstellungskosten		
1. Leitungsbau	655.000 €	779.450 €
Summe Herstellungskosten	655.000 €	779.450 €

Baukosten		
Summe Herstellungskosten	655.000 €	779.450 €
Sonstige Nebenkosten	26.000 €	30.940 €
Summe Baukosten	681.000 €	810.390 €

Kostenschätzung

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
Zweite Verbindungsleitung vom TB Knappshalde bis zum Sachtbauwerk "neu"	

Pos.	Bezeichnung	Gesamtpreis
1.	Leitungsbau	
1. 1.	Schacht - TB Knappshalde	465.600,00 €
ABSCHNITTSSUMMEN		
1.	Leitungsbau	465.600,00 €
	Preissteigerung 2019-2021	17% 79.152,00 €
	Zwischensumme	544.752,00 €
	Nebenkosten	20% 108.950,40 €
	Rundung	1.297,60 €
1.	Leitungsbau	655.000,00 €

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
Zweite Verbindungsleitung vom TB Knappshalde bis zum Sachtbauwerk "neu"	

Pos.	Bezeichnung	Gesamtpreis
2.	Nebenkosten	
2. 1.	Honorar- und Planungskosten	3.000,00 €
2. 1. 1	Ingenieurbauwerke Bau	0,00 €
2. 1. 2	Ingenieurbauwerke Leitungsbau	0,00 €
2. 1. 3	Technische Ausrüstung	0,00 €
2. 1. 4	Tragwerksplanung	0,00 €
2. 1. 5	Vermessung	3.000,00 €
2. 1. 6	SigeKo	0,00 €
2. 2.	Gutachten	0,00 €
2. 2. 7	Baugrunduntersuchung	0,00 €
2. 2. 8	Gefahrstoffuntersuchungen	0,00 €
2. 2. 9	Umwelt- / Naturschutzgutachten	0,00 €
2. 2. 10	Gewässergutachten	0,00 €
2. 3.	Grundstücke und Entschädigungen	13.000,00 €
2. 3. 11	Grundstückserwerb	1.000,00 €
2. 3. 12	Entschädigungen Privat und Forst	8.000,00 €
2. 3. 13	Grunddienstbarkeiten	4.000,00 €
2. 4.	Gebühren und Anzeigekosten	10.000,00 €
2. 4. 14	Notariatsgebühren	5.000,00 €
2. 4. 15	Gebühren Landratsamt	2.000,00 €
2. 4. 16	Anzeigekosten	3.000,00 €
ABSCHNITTSSUMMEN		
2. 1.	Honorar- und Planungskosten	3.000,00 €
2. 2.	Gutachten	0,00 €
2. 3.	Grundstücke und Entschädigungen	13.000,00 €
2. 4.	Gebühren und Anzeigekosten	10.000,00 €
Nebenkosten		26.000,00 €

Anlage KOS 17.1

Kostenschätzung

Projekt **Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe**

Anlage **TB Schnitzental**

Auftr.Nr. 7114-011

Datum 27.09.2021

Inhalt Zusammenfassung der Kosten

Kosten Brunnenausbau

Kosten Bauwerk+Ausrüstung

Nebenkosten

Kostenschätzung

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
TB Schnitzental	

Zusammenfassung	Kostenübersicht	
	netto	brutto

Herstellungskosten			
1.	Brunnenbau	780.000 €	928.200 €
2.	Leitungsbau	835.000 €	993.650 €
3.	Bauwerk+Ausrüstung	510.000 €	606.900 €
Summe Herstellungskosten		2.125.000 €	2.528.750 €

Baukosten			
	Herstellungskosten	2.125.000 €	2.528.750 €
	Nebenkosten, Sonstiges	73.000 €	86.870 €
SUMME BAUKOSTEN		2.198.000 €	2.615.620 €

Kostenschätzung

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
TB Schnitzental	

Pos.	Bezeichnung	Gesamtpreis
1.	Brunnenbau	
1. 1.	Fachtechnische Betreuung, Projektkoordination (Ing.-Büro Welder)	19.500,00 €
1. 2.	Grundwasseranalytik	6.000,00 €
1. 3.	Brunneninstandsetzung Vorarbeiten - Brunnenstandort	12.000,00 €
1. 4.	Brunnenausbau Vorarbeiten - Befestigung Bohrplatz, Zufahrt	30.000,00 €
1. 5.	Bohrüberwachung Brunnenbauarbeiten (Ing.- Büro Welder)	45.000,00 €
1. 6.	Geophysikalische Bohrlochmessungen (Büro für Geophysik , Brunnenbaufirma)	21.000,00 €
1. 7.	Brunnenbauarbeiten 1	330.000,00 €
1. 8.	Brunnenbauarbeiten 2	60.000,00 €
1. 9.	Brunnenenergiebigkeit - Leistungspumpversuch (Brunnenbaufirma)	31.500,00 €
ABSCHNITTSSUMMEN		
1.	Brunnenbau	555.000,00 €
	Preissteigerung 2019-2021	17% 94.350,00 €
	Zwischensumme	649.350,00 €
	Nebenkosten	20% 129.870,00 €
	Rundung	780,00 €
1.	Brunnenbau	780.000,00 €

Kostenschätzung

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
TB Schnitzental	

Pos.	Bezeichnung		Gesamtpreis
2.	Leitungsbau		
2. 1.	Leitungsbau		605.000,00 €
ABSCHNITTSSUMMEN			
1.	Leitungsbau		605.000,00 €
	Preissteigerung 2019-2021	15%	90.750,00 €
	Zwischensumme		695.750,00 €
	Nebenkosten	20%	139.150,00 €
	Rundung		100,00 €
2.	Leitungsbau		835.000,00 €

Kostenschätzung

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
TB Schnitzental	

Pos.	Bezeichnung	Gesamtpreis
3.	Bauwerk+Ausrüstung	
3. 1.	Ausbaugewerke	340.000,00 €
ABSCHNITTSSUMMEN		
1.	Bauwerk+Ausrüstung	340.000,00 €
	Preissteigerung 2019-2021	25% 85.000,00 €
	Zwischensumme	425.000,00 €
	Nebenkosten	20% 85.000,00 €
	Rundung	
3.	Bauwerk+Ausrüstung	510.000,00 €

Kostenberechnung

Strukturgutachten ZV Renninger WV-Gruppe	27.09.2021
TB Schnitzental	

Pos.	Bezeichnung	Gesamtpreis
4.	Nebenkosten	
4. 1.	Honorar- und Planungskosten	0,00 €
4. 1. 1.	Ingenieurbauwerke Bau	0,00 €
4. 1. 2.	Ingenieurbauwerke Leitungsbau	0,00 €
4. 1. 3.	Technische Ausrüstung	0,00 €
4. 1. 4.	Tragwerksplanung	0,00 €
4. 2.	Sonstige Planungskosten	10.000,00 €
4. 2. 1.	Vermessung	5.000,00 €
4. 2. 2.	SigeKo	5.000,00 €
4. 3.	Gutachten	4.000,00 €
4. 3. 1.	Baugrunduntersuchung	2.000,00 €
4. 3. 2.	Gefahrstoffuntersuchungen	0,00 €
4. 3. 3.	Umwelt- / Naturschutzgutachten	2.000,00 €
4. 3. 4.	Gewässergutachten	0,00 €
4. 5.	Grundstücke und Entschädigungen	9.000,00 €
4. 5. 1.	Grundstückserwerb	5.000,00 €
4. 5. 2.	Entschädigungen	2.000,00 €
4. 5. 3.	Grunddienstbarkeiten	2.000,00 €
4. 6.	Gebühren und Anzeigekosten	50.000,00 €
4. 6. 1.	Notariatsgebühren	1.000,00 €
4. 6. 2.	Gebühren Landratsamt	5.000,00 €
4. 6. 3.	Anzeigekosten	2.000,00 €
	Wasserrecht	42.000,00 €
ABSCHNITTSSUMMEN		
4. 1.	Honorar- und Planungskosten	0,00 €
4. 2.	Sonstige Planungskosten	10.000,00 €
4. 3.	Gutachten	4.000,00 €
4. 5.	Grundstücke und Entschädigungen	9.000,00 €
4. 6.	Gebühren und Anzeigekosten	50.000,00 €
NEBENKOSTEN		73.000,00 €

Strukturgutachten ZV Renninge WV-Gruppe
Investkosten

Variante 2: Ausbau Eigenwasserversorgung mit WdS (zzgl. Maßnahmen von WdS)	Investitionskosten
V4: WW WdS	5.149.000,00 €
V4: Anpassungen TB Höll	540.000,00 €
V4: Leitung Höll-WW WdS	588.000,00 €
V4: Leitung WW WdS-Verteilerschacht	186.000,00 €
V4: Leitung WW WdS-HB Heinrichberg	1.203.000,00 €
V4: Leitung HB Heinrichberg-HB Mönchsloh	1.636.000,00 €
V4: Förderstufe HB Heinrichberg-HB Mönchsloh	125.000,00 €
V5: Förderstufe HB Mönchsloh-HB Heinrichberg	100.000,00 €
	9.527.000,00 €

Ausbau Eigenwasserversorgung TB Schnitzental	Investitionskosten
V2: Ausbau TB Schnitzental	2.198.000,00 €
	2.198.000,00 €

Ertüchtigungen Bestandsanlage	Investitionskosten
V1: Anpassungen Hinter dem Berg	343.000,00 €
V1: Anpassungen Knappshalde	403.000,00 €
V1: Anpassung Lange Hecke	135.000,00 €
V1: Maßnahmen HB Längenbühl+500m ³	1.518.000,00 €
V1: Maßnahmen HB Mittelwäldle+800m ³	1.239.000,00 €
V1: Maßnahmen HB Stockau	336.000,00 €
V1: Maßnahmen DR Geiß	108.000,00 €
V1: Maßnahmen PW Zwiebeläcker	162.000,00 €
V1: Neubau Fallleitungen HB Mittelwäldle/ Längenbühl	1.465.000,00 €
V1: Neubau Druckleitung TB Knappshalde-Schachtbauwerk "Lange Hecke"	681.000,00 €
V1: zweite Leitung zum HB Stockau	2.117.000,00 €
V1: sonstige Maßnahmen im Netz, Anpassungen	750.000,00 €
	9.257.000,00 €

Erweiterung BWV-Anschluss	Investitionskosten
V3: Erweiterung Anschluss BWV	444.000,00 €
	444.000,00 €

Schlusswort

Sowohl der Zweckverband Renninger Wasserversorgungsgruppe als auch die Stadt Weil der Stadt haben hinsichtlich der Wasserversorgung diverse Defizite. Diese sind im Einzelnen in den Gutachten erläutert, bestehen bei den Bestandsanlagen und auch beim Wasserdargebot.

Für den Zweckverband Renninger Wasserversorgungsgruppe ist das rückläufige Eigenwasserdargebot und der damit verbundenen Suche nach weiterem Eigenwasser ein vorrangiges und wichtiges Thema. Weiterhin sind diverse Anpassungen an den Bestandsanlagen erforderlich.

Eine Erhöhung der Bezugsquote beim ZV Bodenseewasserversorgung ist bis in fernere Zukunft nicht möglich. Somit muss der zusätzlich erforderliche Bedarf über andere Quellen abgedeckt werden. Der zusätzliche Wasserbezug über umliegende Kommunen oder Versorger ist nicht möglich.

Die angestrebte Verbundlösung zwischen der Stadt Weil der Stadt und dem ZV Renninger Wasserversorgungsgruppe kann derzeit nicht realisiert werden, da weder in Renningen noch in Weil der Stadt ausreichend Wasser zur Verfügung steht.

Ein gemeinsamer Lösungsansatz ist mit dem Wasserwerk Weil der Stadt vorhanden und stellt, sofern in Weil der Stadt eine ausreichende Menge an Eigenwasser erschlossen werden kann, für beide Versorgungsgebiete eine erstrebenswerte und zukunftsfähige Lösung zur Sicherstellung der künftigen Wasserversorgung dar.

Als vorrangige Aufgabe gilt für beide Versorgungsunternehmen die Ertüchtigung der Bestandsanlagen und die Erschließung von Eigenwasservorkommen primär zur Absicherung des „Eigenbedarfes“. Sollten hier in ausreichender Menge Überschüsse vorhanden sein, kann ein Verbund für die gegenseitige Versorgung und Absicherung hergestellt werden.