

**Niederschrift über die
Öffentliche Sitzung des Gemeinderates
der Gemeinde Berglen am 14.12.2021**

Anwesend:	Bgm. Niederberger und 14 Mitglieder, Stimmberechtigte gesamt 18
Normalzahl:	Bgm. Niederberger und 18 Mitglieder, Stimmberechtigte gesamt 19
Entschuldigt :	Herr Gemeinderat Dieter Beck Herr Gemeinderat Stefan Simpfendörfer Frau Gemeinderätin Stefanie Vobornik Herr Gemeinderat Thomas Walter
Unentschuldigt :	
Außerdem anwesend:	Gemeindeverwaltung: Frau Regina Ehmann; Frau Gudrun Boschatzke; Herr Attila Kisa; Frau Annika Büning; Herr Jürgen Hillmann; Herr Reiner Rabenstein Zuhörer
Schriftführer:	Frau Michaela Heidenwag

Öffentlicher Teil

**1.1. Bekanntgaben
- Trauer um Klara Hofmann**

Zum Tod von Klara Hofmann drückt Bürgermeister Holger Niederberger in einem Nachruf der Gemeinde Berglen die Wertschätzung für die Verstorbene aus und würdigt das Leben und Wirken von Frau Hofmann, die sich in vorbildlicher Weise uneigennützig für die Berglener Bevölkerung eingesetzt und große Verdienste für die Gemeinde Berglen erworben hat.

Im Anschluss daran folgt eine Schweigeminute.

Der Gemeinderat nimmt Kenntnis.

**Niederschrift über die
Öffentliche Sitzung des Gemeinderates
der Gemeinde Berglen am 14.12.2021**

Anwesend:	Bgm. Niederberger und 14 Mitglieder, Stimmberechtigte gesamt 18
Normalzahl:	Bgm. Niederberger und 18 Mitglieder, Stimmberechtigte gesamt 19
Entschuldigt :	Herr Gemeinderat Dieter Beck Herr Gemeinderat Stefan Simpfendörfer Frau Gemeinderätin Stefanie Vobornik Herr Gemeinderat Thomas Walter
Unentschuldigt :	
Außerdem anwesend:	Gemeindeverwaltung: Frau Regina Ehmann; Frau Gudrun Boschatzke; Herr Attila Kisa; Frau Annika Büning; Herr Jürgen Hillmann; Herr Reiner Rabenstein Zuhörer
Schriftführer:	Frau Michaela Heidenwag

**1.2. Bekanntgaben
- Termine der nächsten Sitzungen des Gemeinderats und seiner
Ausschüsse**

Der Vorsitzende gibt die Termine der nächsten Sitzungen des Gemeinderats und seiner Ausschüsse bekannt:

- | | |
|--|------------|
| – Sitzung des Verwaltungs- und Finanzausschusses | 25.01.2022 |
| – Sitzung des Ältestenrats | 02.02.2022 |
| – Sitzung des Gemeinderats | 08.02.2022 |
| – Sitzung des Bau- und Umweltausschusses | 15.02.2022 |

Der Gemeinderat nimmt Kenntnis.

**Niederschrift über die
Öffentliche Sitzung des Gemeinderates
der Gemeinde Berglen am 14.12.2021**

Anwesend:	Bgm. Niederberger und 14 Mitglieder, Stimmberechtigte gesamt 18
Normalzahl:	Bgm. Niederberger und 18 Mitglieder, Stimmberechtigte gesamt 19
Entschuldigt :	Herr Gemeinderat Dieter Beck Herr Gemeinderat Stefan Simpfendörfer Frau Gemeinderätin Stefanie Vobornik Herr Gemeinderat Thomas Walter
Unentschuldigt :	
Außerdem anwesend:	Gemeindeverwaltung: Frau Regina Ehmann; Frau Gudrun Boschatzke; Herr Attila Kisa; Frau Annika Büning; Herr Jürgen Hillmann; Herr Reiner Rabenstein Zuhörer
Schriftführer:	Frau Michaela Heidenwag

1.3. Bekanntgaben
- Bekanntgabe der in nichtöffentlicher Sitzung des Gemeinderats am
16.11.2021 gefassten Beschlüsse

Der Vorsitzende gibt nachfolgend die in der letzten nichtöffentlichen Sitzung des Gemeinderats am 16.11.2021 gefassten Beschlüsse bekannt. Die Verwaltung wurde einstimmig mit der notariellen Regelung einer Bebauungsfrist für einen Bauplatz in Rettersburg beauftragt. Ebenfalls einstimmig hat der Gemeinderat einer Leistungsprämie für zwei Mitarbeiter zugestimmt.

Der Gemeinderat nimmt Kenntnis.

**Niederschrift über die
Öffentliche Sitzung des Gemeinderates
der Gemeinde Berglen am 14.12.2021**

Anwesend:	Bgm. Niederberger und 14 Mitglieder, Stimmberechtigte gesamt 18
Normalzahl:	Bgm. Niederberger und 18 Mitglieder, Stimmberechtigte gesamt 19
Entschuldigt :	Herr Gemeinderat Dieter Beck Herr Gemeinderat Stefan Simpfendörfer Frau Gemeinderätin Stefanie Vobornik Herr Gemeinderat Thomas Walter
Unentschuldigt :	
Außerdem anwesend:	Gemeindeverwaltung: Frau Regina Ehmann; Frau Gudrun Boschatzke; Herr Attila Kisa; Frau Annika Büning; Herr Jürgen Hillmann; Herr Reiner Rabenstein Zuhörer
Schriftführer:	Frau Michaela Heidenwag

**2.1. Verschiedenes und Anfragen aus dem Gemeinderat
- Änderungen Aussegnungshalle Hößlinswart**

Bauamtsleiter Rabenstein nimmt Bezug auf einen Wunsch aus der Mitte des Gemeinderats auf Veränderung der Planung der Aussegnungshalle in Hößlinswart. Für die musikalische Umrahmung bei Trauerfeiern wurde ein Platz in der Aussegnungshalle gewünscht. Diesem Wunsch kann entsprochen werden. Durch den Wegfall eines Vorbereitungsraums des Pfarrers kann der Raum der Stille vergrößert werden und bietet damit genügend Stellfläche für die Mitglieder von Musik- oder Gesangsverein. Als Ersatz für den wegfallenden Vorbereitungsraum soll der nicht benötigte angrenzende Raum benutzt werden.

**Niederschrift über die
Öffentliche Sitzung des Gemeinderates
der Gemeinde Berglen am 14.12.2021**

Anwesend:	Bgm. Niederberger und 14 Mitglieder, Stimmberechtigte gesamt 18
Normalzahl:	Bgm. Niederberger und 18 Mitglieder, Stimmberechtigte gesamt 19
Entschuldigt :	Herr Gemeinderat Dieter Beck Herr Gemeinderat Stefan Simpfendörfer Frau Gemeinderätin Stefanie Vobornik Herr Gemeinderat Thomas Walter
Unentschuldigt :	
Außerdem anwesend:	Gemeindeverwaltung: Frau Regina Ehmann; Frau Gudrun Boschatzke; Herr Attila Kisa; Frau Annika Büning; Herr Jürgen Hillmann; Herr Reiner Rabenstein Zuhörer
Schriftführer:	Frau Michaela Heidenwag

**2.2. Verschiedenes und Anfragen aus dem Gemeinderat
- Testangebot in Kindertageseinrichtungen**

Der Vorsitzende informiert, dass die Gemeinde auf freiwilliger Basis nach wie vor Schnelltests für Kinder in Kindertageseinrichtungen zur Verfügung stellt. An die Eltern wurde eindringlich schriftlich appelliert, diese Testangebote zu nutzen. Ab dem 10.01.2022 soll nun in Baden-Württemberg eine Testpflicht für Kinder in Kitas und der Kindertagespflege gelten, dies ist einer Pressemitteilung des Kultusministeriums von heute zu entnehmen.

**Niederschrift über die
Öffentliche Sitzung des Gemeinderates
der Gemeinde Berglen am 14.12.2021**

Anwesend:	Bgm. Niederberger und 14 Mitglieder, Stimmberechtigte gesamt 18
Normalzahl:	Bgm. Niederberger und 18 Mitglieder, Stimmberechtigte gesamt 19
Entschuldigt :	Herr Gemeinderat Dieter Beck Herr Gemeinderat Stefan Simpfendörfer Frau Gemeinderätin Stefanie Vobornik Herr Gemeinderat Thomas Walter
Unentschuldigt :	
Außerdem anwesend:	Gemeindeverwaltung: Frau Regina Ehmann; Frau Gudrun Boschatzke; Herr Attila Kisa; Frau Annika Büning; Herr Jürgen Hillmann; Herr Reiner Rabenstein Zuhörer
Schriftführer:	Frau Michaela Heidenwag

**2.3. Verschiedenes und Anfragen aus dem Gemeinderat
- Kulturprogramm 2022**

Der Vorsitzende verweist auf den Flyer zum Kulturprogramm 2022, der dem letzten Amtsblatt beigelegt wurde. Bürgermeister Niederberger sieht es als Auftrag, Kultur in jeder Form zu ermöglichen und damit den Menschen ein vielfältiges Kulturprogramm von Seiten der Gemeinde anzubieten. Zu hoffen ist, dass alle Veranstaltungen wie geplant stattfinden können. Der Kartenvorverkauf für das Kulturprogramm 2022 startet am 09.12.2021.

**Niederschrift über die
Öffentliche Sitzung des Gemeinderates
der Gemeinde Berglen am 14.12.2021**

Anwesend:	Bgm. Niederberger und 14 Mitglieder, Stimmberechtigte gesamt 18
Normalzahl:	Bgm. Niederberger und 18 Mitglieder, Stimmberechtigte gesamt 19
Entschuldigt :	Herr Gemeinderat Dieter Beck Herr Gemeinderat Stefan Simpfendörfer Frau Gemeinderätin Stefanie Vobornik Herr Gemeinderat Thomas Walter
Unentschuldigt :	
Außerdem anwesend:	Gemeindeverwaltung: Frau Regina Ehmann; Frau Gudrun Boschatzke; Herr Attila Kisa; Frau Annika Büning; Herr Jürgen Hillmann; Herr Reiner Rabenstein Zuhörer
Schriftführer:	Frau Michaela Heidenwag

3. Bürgerfragestunde

Von Seiten der Bürgerschaft werden keine Anfragen gestellt.

**Niederschrift über die
Öffentliche Sitzung des Gemeinderates
der Gemeinde Berglen am 14.12.2021**

Anwesend:	Bgm. Niederberger und 14 Mitglieder, Stimmberechtigte gesamt 18
Normalzahl:	Bgm. Niederberger und 18 Mitglieder, Stimmberechtigte gesamt 19
Entschuldigt :	Herr Gemeinderat Dieter Beck Herr Gemeinderat Stefan Simpfendörfer Frau Gemeinderätin Stefanie Vobornik Herr Gemeinderat Thomas Walter
Unentschuldigt :	
Außerdem anwesend:	Gemeindeverwaltung: Frau Regina Ehmann; Frau Gudrun Boschatzke; Herr Attila Kisa; Frau Annika Büning; Herr Jürgen Hillmann; Herr Reiner Rabenstein Zuhörer
Schriftführer:	Frau Michaela Heidenwag

4. Entscheidung über die künftige Abwasserbeseitigung der Gemeinde Berglen

Auf die Sitzungsvorlage 754/2021, die Bestandteil des Protokolls ist, wird verwiesen.

Der Vorsitzende begrüßt Herrn Mathias Schmelzer von den SAG-Ingenieuren aus Ulm und weist auf die Vorberatung dieses komplexen Themas in der Klausurtagung am 12.11.2021 hin. Nach einer kurzen Einleitung übergibt er das Wort an Herrn Schmelzer.

Anhand einer PowerPoint-Präsentation stellt Herr Schmelzer die bisherigen Untersuchungen der SAG-Ingenieure vor. Aufgrund des Alters der Kläranlage Berglen sind umfangreiche Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen erforderlich. Die Schwachstellen sind dem Gemeinderat seit der Klausurtagung 2019 bekannt. Von der SAG wurden daraufhin zwei Studien zu zwei möglichen Varianten ausgearbeitet. Die erste Variante sieht die Stilllegung der Kläranlage Berglen und den Anschluss an die Kläranlage des Zweckverbands Abwasserklärwerk Buchenbachtal (ZAB) in Leutenbach-Weiler zum Stein inkl. Umbau der Kläranlage Berglen zu einem RÜB sowie die Herstellung der Zuleitungskanäle vor. Die Kosten hierfür belaufen sich auf ca. 14,7 Mio. Euro netto (ca. 22,5 Mio. Euro brutto). Die zweite Variante würde den Fortbestand der Kläranlage Berglen und somit die Modernisierung / Instandsetzung der Kläranlage bedeuten. Die Kostenermittlung liegt hier bei ca. 6,8 Mio. Euro netto (ca. 10,5 Mio. Euro brutto). Die Kostenvergleichsberechnung der SAG-Ingenieure ergab, dass die zweite Variante deutlich wirtschaftlicher ist. Die förderfähigen Kosten für die Instandsetzung der Kläranlage Berglen liegen bei rund 2,5 Mio. Euro brutto.

Bauamtsleiter Rabenstein betont, dass es sich hierbei um Machbarkeitsstudien handelt, die nicht in die Tiefe gehen. Es liegen keine statischen Berechnungen und auch keine Bodengutachten vor. Vor diesem Hintergrund wäre das Risiko von möglichen exorbitanten Kostensteigerungen beim Anschluss an den ZAB deutlich höher als beim Fortbestand der eigenen Kläranlage. Bezüglich der Förderfähigkeit führt Bauamtsleiter Rabenstein aus, dass die erste Variante (Anschluss an den ZAB) aufgrund der vorliegenden Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der SAG-Ingenieure vom RP als nicht förderfähig eingestuft wird. Weitere Fördermöglichkeiten wurden daher nicht betrachtet.

Bürgermeister Niederberger weist darauf hin, dass er diesbezüglich mit dem Fördergeber (RP) Kontakt aufgenommen habe, um zu klären, ob andere Faktoren, wie z.B. die Verbesserung der Wasserqualität bei Variante 1 zum Tragen kommen und eine Förderung ermöglichen könnten. Die Förderrichtlinien Wasserwirtschaft für Baden-Württemberg regeln jedoch, dass die Förderfähigkeit bei einem unwirtschaftlichen Projekt definitiv ausscheidet. Die große Differenz der Kostenbarwerte bei den betrachteten Varianten lassen die nicht-monetären Faktoren in den Hintergrund treten. Der Vorsitzende führt ergänzend aus, dass der Baubeschluss zu einem späteren Zeitpunkt durch den Gemeinderat gefasst wird.

Gemeinderat Haller verweist auf die Beratungen der vergangenen Jahre. Obwohl es zwischenzeitlich so aussah, als wäre der Anschluss an den ZAB die Lösung für Berglen, kann man jetzt froh sein, wenn die Kläranlage im Eigentum der Gemeinde verbleibt und die Gemeinde ihr eigener Herr ist.

Gemeinderätin Dr. Reichart weist darauf hin, dass man aufgrund der Unwirtschaftlichkeit von Variante 1 bei der Entscheidung heute keine Wahl habe. Die Modernisierung und Ertüchtigung der Kläranlage Berglen ist jedoch für sie in Bezug auf die ökologischen Gesichtspunkte auch in Ordnung. Sie verweist darauf, dass die Beratungen über die künftige Abwasserbeseitigung bereits seit dem Jahr 2017 geführt werden und dass es ernüchternd ist, dass nochmals vier Jahre vergehen werden, bis die Maßnahmen umgesetzt werden können. Sie findet es bedauerlich, dass dem Thema keine höhere Priorität eingeräumt wurde, zumal man über den sehr schlechten Zustand der Anlage und über das Erlöschen der Betriebserlaubnis Bescheid wusste. Daher hofft sie, dass es jetzt keine weiteren Verzögerungen mehr geben wird.

Bauamtsleiter führt hierzu aus, dass sich die Verwaltung mit dem Thema auch schon früher intensiv beschäftigt hat. Es wurden zu den bereits vorliegenden beiden Gutachten weitere Untersuchungen in dieser Zeit in Auftrag gegeben (Untersuchung der Kanalisation und Mischwasserbauwerke im Stadtgebiet Winnenden durch das Ingenieurbüro Bolz+Partner, im Gemeindegebiet Leutenbach durch das Ingenieurbüro Frank und die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der SAG-Ingenieure). Zudem wurden Gespräche mit der Stadt Winnenden, der Gemeinde Leutenbach und dem Zweckverband (ZAB) geführt, die durch die Pandemie noch erschwert wurden. Bauamtsleiter Rabenstein kann daher keine unnötigen zeitlichen Verzögerungen bei der Bearbeitung dieses wichtigen Projekts erkennen.

Für den Vorsitzenden ist der Blick nach hinten durchaus berechtigt. Er betont jedoch, dass es jetzt nach vorne gehe.

Gemeinderat Klenk ist froh über die Entscheidung, die eigene Kläranlage zu ertüchtigen, da man alles selbst in der Hand hat.

Nachfolgend fasst der Gemeinderat den einstimmigen Beschluss:

- 1. Der Gemeinderat nimmt Kenntnis von den Studien der SAG-Ingenieure zur Ertüchtigung/Modernisierung der Kläranlage Berglen und dem abwassertechnischen Anschluss der Gemeinde Berglen an das Klärwerk des ZAB sowie der Kostenvergleichsberechnung. Das Gremium nimmt ferner die Ergebnisse der Untersuchung der öffentlichen Kanalisation im Stadtgebiet Winnenden durch das Ingenieurbüros Bolz+Palmer sowie die hydraulische Berechnung des Hauptsammlers in Leutenbach durch das Ingenieurbüro Frank zur Kenntnis.**
- 2. Der Gemeinderat stellt fest, dass alle in Frage kommenden Varianten zur künftigen Abwasserbeseitigung der Gemeinde Berglen ausreichend geprüft wurden und keine weiteren Gutachten/Untersuchungen mehr erforderlich sind. Auf Basis der vorliegenden Studien und Informationen kann eine Richtungsentscheidung getroffen werden.**

- 3. Die Ertüchtigung/Modernisierung der Kläranlage Berglen ist gemäß der vorliegenden Kostenvergleichsrechnung die wirtschaftlichste Variante zur Herstellung geordneter Abwasserverhältnisse. Der Investitionsbedarf für die Umsetzung dieser Maßnahme ist wesentlich geringer. Die Gewässerökologie des Buchenbachs wird durch die Modernisierung der Kläranlage Berglen verbessert. Durch die mögliche Bauabschnittsbildung kann die finanzielle Leistungsfähigkeit der Gemeinde Berglen berücksichtigt werden. Der Gemeinderat beschließt vor diesem Hintergrund die Umsetzung der entsprechenden Maßnahmen und ermächtigt die Verwaltung mit dem Landratsamt Rems-Murr-Kreis im Rahmen des jetzt anstehenden wasserrechtlichen Verfahrens einen Zeitplan zur Umsetzung der notwendigen Maßnahmen festzulegen. Dabei soll auch der finanzielle Handlungsspielraum der Gemeinde Berglen berücksichtigt werden.**
- 4. Der Baubeschluss wird zu einem späteren Zeitpunkt durch den Gemeinderat gefasst.**
- 5. Der Vorsitzende wird zur Durchführung eines Wettbewerbs bezüglich der Vergabe der Planungsleistungen und zur Beauftragung eines entsprechenden Dienstleisters ermächtigt. Ferner wird er mit dem Abschluss der notwendigen Honorarverträge etc. beauftragt, die zur Planung der Maßnahmen und zur Fertigung des Wasserrechtsgesuchs notwendig sind.**

Vorlage für die Sitzung Gemeinderat	Sitzungsvorlage SV/754/2021	Az.: 702.00
Datum der Sitzung 14.12.2021	Öffentlichkeitsstatus öffentlich	Beschlussart Entscheidung



Entscheidung über die künftige Abwasserbeseitigung der Gemeinde Berglen

Die Gemeinde Berglen betreibt seit dem Jahr 1977 im südwestlichen Teil des Gemeindegebiets auf der Gemarkung Bretzenacker eine mechanisch-biologische Kläranlage, in der die Abwässer der 16 Teilorte und die Grubeninhalte der Gebäude aus den nicht angeschlossenen Wohnplätzen Oberweiler-, Drexel-, Kiesel- und Linsenhof gesäubert und anschließend in das Gewässer II. Ordnung Buchenbach eingeleitet werden. Aufgrund der mittlerweile 44-jährigen Betriebszeit der Kläranlage sind trotz der über die Jahre hinweg, in mehreren Abschnitten erfolgten Um- und Ausbaumaßnahmen sowie diverser verfahrenstechnischer Optimierungen, nunmehr umfangreiche Sanierungs- und Ertüchtigungsmaßnahmen auf der Anlage erforderlich.

Die Verwaltung regte 2017 an, nicht sofort in die Planung der notwendigen Sanierungsmaßnahmen einzusteigen, sondern zunächst über andere Lösungen zur Sicherstellung der ordnungsgemäßen Abwasserbeseitigung, wie etwa den Anschluss an eine Kläranlage in der Raumschaft, nachzudenken. Aufgrund der topographischen Gegebenheiten und der erforderlichen Leistungsfähigkeit wäre eine Abwasserreinigung auf der Sammelkläranlage des Zweckverbandes Abwasserklärwerk Buchenbachtal (ZAB) in Leutenbach-Weiler zum Stein denkbar.

Für den Gemeinderat und die Verwaltung war aus diesem Grund, vor einer Generalsanierung der Bestandskläranlage, daher im Vorfeld die Klärung der Frage von besonderer Bedeutung, ob ein Anschluss an die Sammelkläranlage des Zweckverbandes in Leutenbach-Weiler zum Stein eine realistische und zudem wirtschaftlichere Alternative zu der möglichen Ertüchtigung der Bestandsanlage in Berglen darstellt.

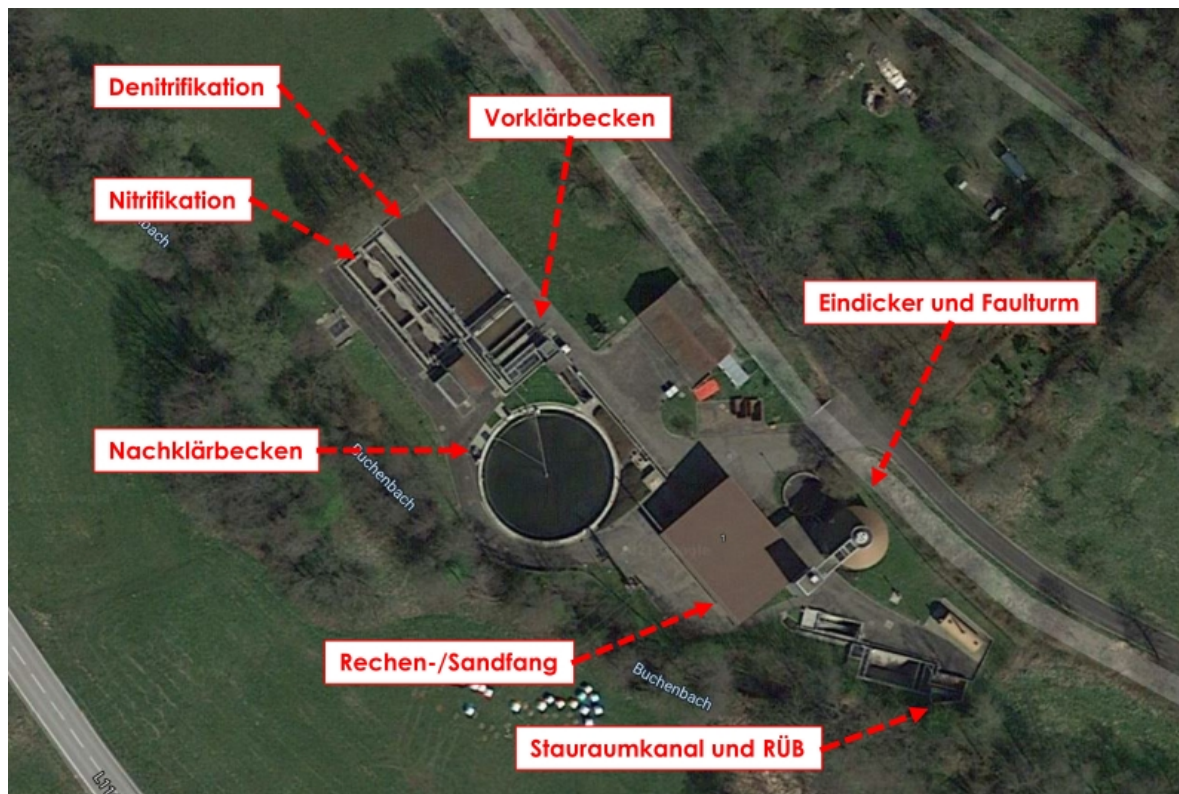
Die SAG-Ingenieure (SAG) aus Ulm, die seit Jahrzehnten als Generalplaner für Umweltprojekte der Kommunen und für die Industrie tätig sind, betreuen auch die Sammelkläranlage des ZAB. Die SAG kennt aus dieser Tätigkeit neben dem allgemeinen Zustand und den Betriebsabläufen auch die Schwachpunkte der Kläranlage sehr genau. Die Verwaltung hatte vor diesem Hintergrund und auf Vorgabe des ZAB dem Gemeinderat in seiner öffentlichen Sitzung am 26.09.2017 vorgeschlagen, die SAG mit den erforderlichen, ergebnisoffenen Untersuchungen zu beauftragen, da hiermit eine umfangreiche und zeitraubende Grundlagenermittlung auf der Verbandskläranlage entfallen könnte. Zunächst ausgeklammert wurde seinerzeit allerdings die hydraulische Überrechnung des Kanalnetzes der Stadt Winnenden und der Gemeinde Leutenbach. Die hiermit verbundene Schmutzfrachtberechnung, die die neuen

Drosselwassermengen für die Mischwasserbauwerke in Winnenden und Leutenbach definiert, wurden ebenfalls zurückgestellt. Eine Untersuchung des konkreten Anschlusspunkts an das Kanalisationsnetz im Stadtgebiet von Winnenden sowie die Trasse des neuen Hauptkanals waren ferner nicht Bestandteil der beauftragten Untersuchung durch die SAG-Ingenieure.

Der frühere Bürgermeister, Maximilian Friedrich, informierte den Gemeinderat im Rahmen der nichtöffentlichen Sitzung am 20.11.2018 über einen Vorabzug des Gutachtens der SAG.

Eine ausführliche Vorstellung der vorläufigen Untersuchungsergebnisse erfolgte in der Klausurtagung des Gemeinderates mit der Verwaltung am 20.02.2020 im Bildungshaus Kloster Schöntal durch Herrn Dipl.-Ing. André Braunschweig von der SAG. Am 16.11.2021 wurden dem Gemeinderat im Bürgerhaus Rettersburg schließlich die ergänzten und finalisierten Studien der SAG im Rahmen einer weiteren Klausurtagung präsentiert.

Untersuchung der Kläranlage Berglen durch die SAG-Ingenieure:



SAG-Ingenieure: Luftbild Kläranlage Berglen

Rechtliche Rahmenbedingungen:

Gemäß § 60 Abs. 1 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) sind Abwasseranlagen so zu errichten, zu betreiben und zu unterhalten, dass die Anforderungen an die Abwasserbeseitigung eingehalten werden. Im Übrigen müssen Abwasserbehandlungsanlagen im Sinne von Absatz 3 Satz 1 Nummer 2 und 3 WHG nach dem Stand der Technik errichtet, betrieben und unterhalten werden. Entsprechen vorhandene Abwasseranlagen nicht den Anforderungen nach Absatz 1, so sind die erforderlichen Maßnahmen innerhalb angemessener Fristen durchzuführen.

Die wasserrechtliche Erlaubnis zur Einleitung des gereinigten Abwassers in die Gewässer wird vor diesem Hintergrund regelmäßig von den Wasserbehörden zeitlich befristet. Damit wird sichergestellt, dass die Anlagen über den jeweils festgelegten Betriebszeitraum stets an die sich veränderten gesetzlichen Rahmenbedingungen angepasst werden oder neue Umweltstandards bei der Abwasserbeseitigung zur Umsetzung kommen. Im Falle der Kläranlage Berglen hat die untere Wasserbehörde des Landkreises die Einleitungserlaubnis vom 29.09.2011 bis **31.12.2021** befristet. Die beauftragte Bestandsanalyse der Kläranlage Berglen sowie die Prüfung der Anschlussmöglichkeit an die Anlage des ZAB erfolgte vor diesem Hintergrund in enger Abstimmung mit dem Landratsamt.

Eine Untersuchung des technischen und baulichen Zustands der Kläranlage Berglen wurde von

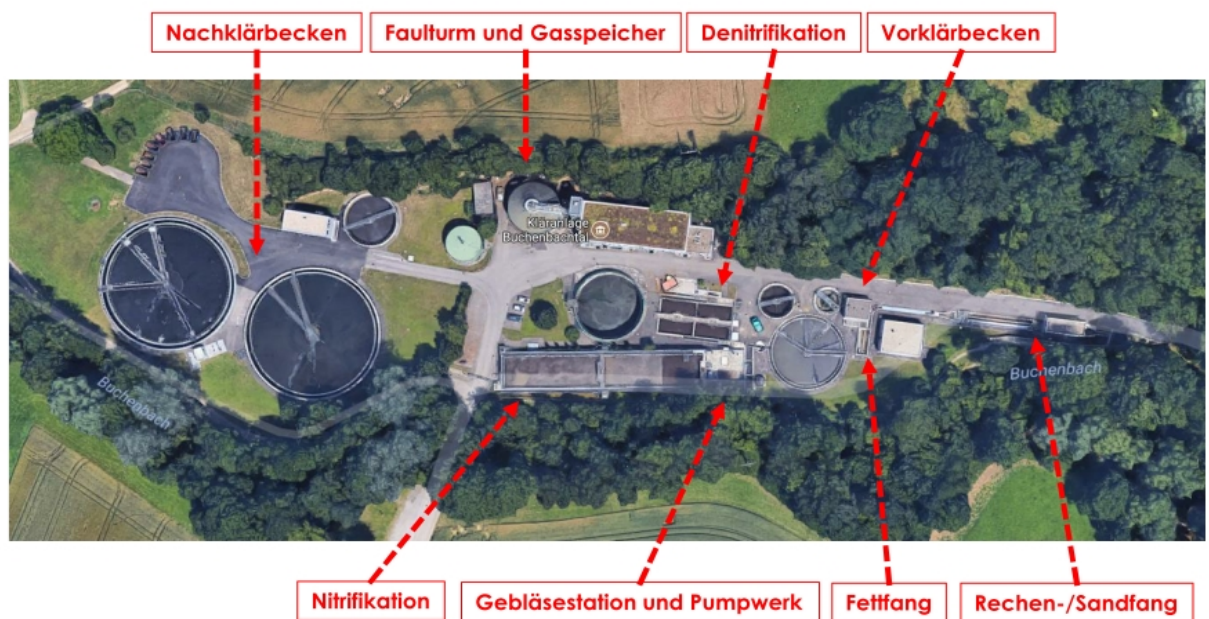
der SAG vorgenommen. Dazu sind zunächst die Bestandsunterlagen aller Anlagenteile von den Mitarbeitern des Unternehmens gesichtet worden. Im Anschluss daran erfolgten Begehungen der Kläranlage, um den tatsächlichen Zustand der Anlagenteile genauer beurteilen zu können. Alle Anlagenteile wurden von den SAG-Ingenieuren bemessungstechnisch dahingehend überprüft, ob sie zum einen den gültigen Vorschriften und zum anderen den gestellten Anforderungen noch entsprechen. Anhand dieser Prüfung und aufgrund des ermittelten tatsächlichen Zustands wurde für jedes Anlagenteil eine Schwachstellenanalyse aufgestellt. Dabei wurde ersichtlich, dass einige Anlagenteile die Anforderungen / den Stand der Technik nicht mehr erfüllen (Belebung, Nachklärung, Schaltanlagen, etc.). In den letzten 10 – 15 Jahren sind von der Gemeinde zwar regelmäßige Unterhaltungsarbeiten, aber keine wesentlichen Instandsetzungsarbeiten ausgeführt worden. Die Gemeinde hat jedoch stets alle Maßnahmen umgesetzt, die vom Klärwerkspersonal der Süwag Grüne Energien und Wasser GmbH für einen ordnungsgemäßen Betrieb der Anlage gefordert bzw. für notwendig gehalten wurden. Die Anlage läuft nach Aussage der Betriebsführerin sehr stabil.

In der Studie der SAG wurden die Maßnahmen ermittelt, die für ein ordnungsgemäßes Funktionieren der Kläranlage nach dem Stand der Technik erforderlich sind.

Für die erforderlichen Instandsetzungsarbeiten der bestehenden Anlagenkonfiguration wurde eine Kostenschätzung anhand aktueller Angebotspreise vergleichbarer Maßnahmen aufgestellt. Im Rahmen einer detaillierten Entwurfsplanung könnten alternative Techniken (z.B. Membrananlage etc.) untersucht werden, die zu einer Kostenreduzierung führen könnten.

Es wird in der Studie von den SAG-Ingenieuren daraufhin gewiesen, dass die aufgeführten Maßnahmen nicht in einem Zug ausgeführt werden müssen. Es können funktionale Bauabschnitte gebildet werden, um die Instandsetzungskosten auf mehrere Jahre zu verteilen. Die Bauabschnitte würden je nach Dringlichkeit Anlagenteile enthalten, die sofort (u. a. Belebung, Nachklärung, P-Station), zeitnah oder langfristig ausgeführt werden müssten. **Eine konkrete Festlegung des Umfangs der einzelnen Bauabschnitte erfolgt im Zuge der Erstellung des Wasserrechtsgesuchs in Abstimmung mit der Wasserbehörde.** Darüber hinaus kann auch die finanzielle Leistungsfähigkeit der Gemeinde Berglen bei der Festlegung der weiteren Bauabschnitte Berücksichtigung finden. Alle Maßnahmen, sowie die prognostizierten Kosten können der als Anlage angefügten Studie „Instandsetzungsmaßnahmen Kläranlage Gemeinde Berglen“ der SAG-Ingenieure entnommen werden.

Untersuchung der Kläranlage des Zweckverband Abwasserklärwerk Buchenbachtal (ZAB):



SAG-Ingenieure: Luftbild Kläranlage Buchenbachtal in Leutenbach-Weiler zum Stein

Der ZAB betreibt zur Reinigung des Abwassers aus dem Verbandsgebiet die Kläranlage Buchenbachtal auf der Gemarkung Weiler zum Stein in Leutenbach. Verbandsmitglieder sind die Große Kreisstadt Winnenden und die Gemeinde Leutenbach. In die Verbandsversammlung entsendet die Gemeinde Leutenbach fünf Vertreter und die Stadt Winnenden sechs Vertreter.

Zur Bestimmung der Ausbaugröße einer Kläranlage wird der sogenannte Einwohnerwert verwendet. Dieser setzt sich aus der tatsächlichen Einwohnerzahl und einem Einwohnergleichwert zusammen, welcher dem Abwasser der Gewerbebetriebe der Gemeinde einen der Schmutzfracht der Betriebe entsprechenden Einwohnerwert gleichsetzt. Die Kläranlage Buchenbachtal wurde auf 45.000 Einwohnerwerte ausgelegt und im Laufe der letzten 15 Jahre auf den neuesten Stand der Technik gebracht. Der Anschluss der Gemeinde Berglen würde eine zusätzliche Belastung von ca. 10.000 Einwohnerwerten für das Klärwerk bedeuten, sodass die Anlage eine neue Ausbaugröße von 55.000 Einwohnerwerten aufweisen müsste. Die Anlagenteile der Kläranlage wurden für die Anschlussgröße von 55.000 Einwohnerwerten bemessungstechnisch untersucht. Die verbindenden Rohrleitungen und Abwasserrinnen innerhalb des Klärwerks wurden mit den neuen höheren Wassermengen nachgerechnet und die hydraulische Leistungsfähigkeit der einzelnen Wasserwege nachgewiesen. Auf der Grundlage dieser neuen hydraulischen Nachberechnung und der neuen Bemessung der Anlagenteile erfolgt eine Bewertung der bestehenden Anlagenteile sowie die Angabe etwaiger erforderlichen Erweiterungsmaßnahmen. Nach der Umsetzung der aufgeführten Erweiterungsmaßnahmen wäre die Kläranlage Buchenbachtal in der Lage, die zusätzliche Belastung von 10.000 Einwohnerwerten aus der Gemeinde Berglen mit

aufzunehmen und die geforderte Reinigungsleistung zu erbringen. Alle Maßnahmen, sowie die prognostizierten Kosten können der als Anlage angefügten Studie „Erweiterungsmaßnahmen Verbandsklärwerk Buchenbachtal durch Anschluss der Gemeinde Berglen“ der SAG-Ingenieure entnommen werden.

Die von der Rechtsanwaltskanzlei Menold Bezler für die Gemeinde Berglen ermittelten neuen Beteiligungsverhältnisse bei einem Betritt der Gemeinde Berglen in den ZAB sind nachfolgend aufgeführt.

Ermittlung Beteiligungsverhältnisse

Verteilungsbereich	Leutenbach		Winnenden		Berglen		ZAB gesamt	
		%		%				%
Schmutzfracht = Einwohnerwert	20.700	37,64	24.300	44,18	10.000	18,18	55.000	100,00
Abwassermenge l/s	145	30,72	237	50,21	90	19,07	472	100,00
arithmetisches Mittel		34,18		47,20		18,62		100,00

Die Einwohnerwerte sowie die Abwassermengen wurden dem Gutachten der SAG Ingenieure zu den Erweiterungsmaßnahmen durch den Anschluss der Gemeinde Berglen vom Oktober 2018 entnommen.

Bei der Berechnung der Anteilsquote wurde die Systematik der letzten Berechnung zur Investitionskostenumlage (50 % Einwohnerwerte und 50 % Abwassermenge) herangezogen.

Menold Bezler: Ermittlung Beteiligungsverhältnisse

Alle Maßnahmen zur Aufnahme des Schmutzwassers aus der Gemeinde Berglen müssen gemäß den Ergebnissen der SAG-Studie ohne zeitliche Unterbrechung ausgeführt werden, damit die Anforderungen an die Reinigungsleistung eingehalten werden können. Die Gemeinde Berglen steht bei der Umsetzung allerdings in einem Abhängigkeitsverhältnis gegenüber dem ZAB, da sie auch als neues Verbandsmitglied (Beteiligungsquote Gemeinde Berglen 18,62%) zum einen **nicht selbst als alleinige Bauherrin** auftritt und somit weder Ausschreibungen vornimmt noch Aufträge erteilt, aber zum anderen die **gesamte Finanzierung** gewährleisten muss.

Der Standort der Verbandskläranlage befindet sich südlich eines Felshangs. Nach Mitteilung des Bauamtes der Stadt Winnenden konnte der Neubau der Denitrifikations- und Nitrifikationsbecken aufgrund der massiven Felsschichten seinerzeit nicht vollständig im Boden versenkt, sondern musste als Hochbau realisiert werden. Die Verwaltung weist darauf hin, dass im Rahmen der Machbarkeitsstudie keine Baugrunduntersuchungen auf dem Klärwerksgelände durchgeführt worden sind. Vor diesem Hintergrund sind eventuelle Kostensteigerungen aufgrund des beschriebenen Untergrunds in den prognostizierten Baukosten nicht enthalten.

Untersuchung der Kanalisation und Mischwasserbauwerke im Stadtgebiet Winnenden

durch das Ingenieurbüro Bolz+Palmer

Neben den technischen Voraussetzungen im Klärwerk des ZAB müssen auch die Zuleitungskanäle in Winnenden und Leutenbach in der Lage sein, das zusätzliche Schmutz- und Regenwasser aus Berglen aufzunehmen. Darüber hinaus sind mittels einer Schmutzfrachtberechnung die zulässigen neuen Drosselwassermengen für die einzelnen Mischwasserbauwerke zu definieren und ggf. Varianten aufzuzeigen.



Ing.-Büro Bolz und Palmer: Übersichtslageplan

Um die hydraulischen Auswirkungen der Mehrbelastungen durch den Anschluss der Gemeinde Berglen auf die bestehenden Kanäle der Stadt Winnenden zu überprüfen, ist eine nähere Betrachtung der bestehenden Kanalisation einschließlich der Mischwasserbauwerke erforderlich.

Das Ingenieurbüro Bolz + Palmer ist für die Stadt Winnenden bereits seit vielen Jahren als Planungsbüro u.a. für alle Baumaßnahmen, die das Abwassernetz sowie die Regenüberläufe und Regenüberlaufbecken betreffen, tätig. Da die Erstellung der notwendigen Bestands- und Auswirkungsanalyse durch ein anderes Ingenieurbüro aufgrund der fehlenden Datengrundlage zu zeitaufwändig und damit auch aus finanzieller Hinsicht wenig zielführend war, wurde das Ingenieurbüro Bolz + Palmer von der Gemeinde hiermit am 13.06.2019 beauftragt.

Das Ingenieurbüro hat auf Basis der Ergebnisse verschiedene Varianten entwickelt sowie eine

Bewertung / Abwägung vorgenommen. Bei den nachfolgend erwähnten **Varianten 1 bis 5** handelt es sich um die von Bolz + Palmer untersuchten Anschlussmöglichkeiten des Kanalnetzes im Teilabschnitt Birkmannsweiler, bei den **Varianten A bis E** um Möglichkeiten zur Reduzierung des Schmutzfrachtaustrags. **Diese sind von den Varianten 1 und 2 in den Studien der SAG Ingenieure (Anschluss an den ZAB und Ertüchtigung der Kläranlage Berglen), auf die später noch Bezug genommen wird, zu unterscheiden.**

Zusammenfassung der Studie des Ingenieurbüros Bolz + Palmer:

In dieser Machbarkeitsstudie vom 24.03.2021 werden folgende Planungsphasen unterschieden:

- Bestand/Bestandsnachrechnung: Die Bestandsnachrechnung erfolgte mit dem aktuellen Kanalnetz und den in den AKPs und SFBs angesetzten Erweiterungsflächen (= Planungsstand Prognose). Die Nachrechnung erfolgte mit einem aktuellen Modellregen.
- Bestand mit Berglen: Bei dieser Berechnung wird der Bestand mit dem vorentlasteten Abwasserzufluss aus Berglen beaufschlagt. Die Drosseleinstellungen werden um den zusätzlich eingeleiteten Abwasserzufluss erhöht.
- Planung: Bei der Planungsberechnung wurden überstaute und überlastete Kanäle so lange aufdimensioniert, bis diese den Anforderungen der aktuell geltenden Normen und Regeln (DIN EN 752 und DWA-A 118 bzw. ATV-A 128) entsprechen. Aufdimensionierungen, die gemäß den aktuellen AKP-Berechnungen notwendig sind, wurden in der Berechnung berücksichtigt. Ebenfalls wurden geplante Entlastungsbauwerke (hier: RÜB II in Höfen) in der Planungsberechnung angesetzt. Die Drosseleinstellungen werden um den zusätzlich eingeleiteten Abwasserzufluss erhöht.

Bei **Variante 1** erfolgt der Anschluss des Ableitungssammlers am frühestmöglichen Anschlusspunkt im Ortsnetz von Birkmannsweiler. Dies ist nur nach umfangreichen Aufdimensionierungen des bestehenden Kanalnetzes möglich. Bei **Variante 2** reichen Aufdimensionierungen am Hauptsammler nicht aus, um einen Überstau der Haltungen zu verhindern. **Variante 2 kann daher nicht empfohlen werden.** In beiden Varianten wirkt sich der frühe Anschluss nachteilig auf den Betrieb der kleineren RÜB aus, da diese für kleine Drosselabflüsse und Abwassermengen ausgelegt sind (RÜB XX Silcherstraße Q Dr = 14 l/s, RÜB XXI Jahnstraße Q Dr = 17 l/s).

Die Einleitung vor dem RÜB XXII Talaue (**Variante 3**) ist aus schmutzfrachttechnischer Sicht besser, da der Drosselabfluss im Bestand bereits bei Q Dr = 60 l/s liegt. Der Sammler DN 400 zwischen dem RÜB XXI Jahnstraße und RÜB XXII Talaue ist jedoch schon im Bestand stark ausgelastet und müsste mit dem zusätzlichen Zufluss aus Berglen komplett aufdimensioniert

werden.

Die Einleitung nach dem RÜB XXII Talaue (**Varianten 4 und 5**) ist aus schmutzfrachttechnischer Sicht zu bevorzugen und auch aus hydraulischer Sicht besteht der Vorteil, dass keine Aufdimensionierungen am bestehenden Sammler entlang des Buchenbachs in Birkmannsweiler notwendig sind. Bei Variante 4 erfolgt der Bestandsanschluss früher als bei Variante 5. Dafür entfallen bei Variante 5 sowohl die aufwändige Sanierung des Hauptsammlers in Höfen als auch der Umbau des RÜ 5099 Höfen. Eine Weiterführung des geplanten Ableitungssammlers durch das Stadtgebiet Winnenden ist aufgrund der dichten Bebauung entlang des Buchenbachs als unrealistisch zu betrachten.

Unter den angenommenen Bedingungen ist ein Anschluss der Gemeinde Berglen an die Kläranlage Buchenbachtal nach ATV-A 128 möglich, sofern alle Drosselabflüsse gemäß den Berechnungen eingestellt werden (können). Um für die Zukunft noch Reserven zu erhalten, empfehlen wir jedoch weitere Maßnahmen zur Reduzierung des Schmutzfrachtaustrags zu treffen.

Der Umbau des Nachklärbeckens der KA Berglen in ein RÜB (Variante A) ist nur sinnvoll, wenn die davorliegenden RÜB (4703 SKOE und 8311 SKA (alt)) umgebaut werden (sh. Planungsergebnisse). Als Alternative zu Variante A kann die Erweiterung des RÜB 208 Schützenhaus (Variante D) empfohlen werden.

Schmutzfrachtberechnung und Variantendarstellung

Die Mischwasserbauwerke im bestehenden Einzugsgebiet der KA Buchenbachtal wurden zuletzt 2009 durch eine Überrechnung nach ATV-A 128 durch das Ingenieurbüro Frank nachgewiesen. Im Zuge eines Anschlusses der Gemeinde Berglen kann es dazu kommen, dass das bestehende Gesamtvolumen der Regenüberlaufbecken nicht mehr ausreichend ist und weiteres Volumen geschaffen werden muss und/oder die Drosselabflüsse der Entlastungsbauwerke angepasst werden müssen. Dieser Nachweis ist mittels einer Schmutzfrachtberechnung nach ATV-A 128 unter Berücksichtigung des Einzugsgebietes der Gemeinde Berglen zu führen.

Die Mischwasserbauwerke im bestehenden Einzugsgebiet der KA Berglen wurden 2019 durch eine Überrechnung nach ATV-A 128 durch das Ingenieurbüro Riker+Rebmann nachgewiesen.

Die Berechnung für das Gesamteinzugsgebiet der KA Buchenbachtal mit Berglen erfolgt aufgrund der großen Ausdehnung des Einzugsgebietes in KOSIM mit einer „ungleichmäßigen“

Beregnung, d.h. in diesem Fall mit 2 Regenschreibern. Für Berglen wird der Regenschreiber 0007 verwendet, für das restliche Einzugsgebiet der Regenschreiber 4079. Die Berechnung wird mit Standardparameter nach ATV-A 128 durchgeführt.

Die naheliegendste Option ist der Umbau des Nachklärbeckens der Kläranlage Berglen in ein RÜB (**Variante A**). Diese ist jedoch nur dann sinnvoll, wenn die RÜB 8311 SKA (alt) und 4703 SKOE so umgebaut werden können, dass die Entlastungen teilweise in den Mischwasserkanal erfolgen. Der Umbau des RÜ 5099 Höfen in RÜB (**Variante B**) wäre zwar sinnvoll, ist aber aufgrund der Höhensituation voraussichtlich nicht realisierbar. Da das RÜB 1285 Steinbruch erst kürzlich umgebaut wurde und am derzeitigen Standort eine Erweiterung aus baulicher Sicht nicht möglich ist, wird **Variante C** ebenfalls nicht weiter vorgeschlagen. Die Erweiterung des RÜB 208 Schützenhaus (**Variante D**) ermöglicht ebenfalls eine deutliche Reduzierung des Schmutzfrachtaustrages und stellt somit neben Variante A eine sinnvolle Möglichkeit zur Verringerung des Schmutzfrachtaustrags dar. Aus politischer Sicht ist vermutlich die Variante A auf Gemarkung Berglen leichter durchzusetzen.

Fazit und voraussichtliche Kosten für die Maßnahmen im Stadtgebiet Winnenden:

Als Vorzugsvariante werden vom Ingenieurbüro Bolz+Palmer nachzeitigem Stand die nachfolgenden Varianten bzw. Maßnahmen zur Umsetzung empfohlen. **Die Verwaltung weist daraufhin, dass im Rahmen der Voruntersuchungen keine weitergehenden technischen und baulichen Prüfungen an den einzelnen Anlagen / Bauwerken der Stadt Winnenden erfolgt sind. Eine nähere Planung des Zuleitungskanals von der Kläranlage Berglen zum Anschlusspunkt in Winnenden ist aufgrund der beauftragten Aufgabenstellung (Erstellung einer Machbarkeitsstudie) vom Ingenieurbüro ebenfalls nicht durchgeführt worden, weshalb sich die Baukosten für diesen Kanal auch wegen der fehlenden Baugrunduntersuchungen im Rahmen der Entwurfsplanung noch ändern können. Grunderwerbsverhandlungen mit den Eigentümerinnen und Eigentümer der betroffenen Grundstücke wurden nicht geführt. Der in der Studie angenommene Leitungsverlauf ist daher noch nicht final.**

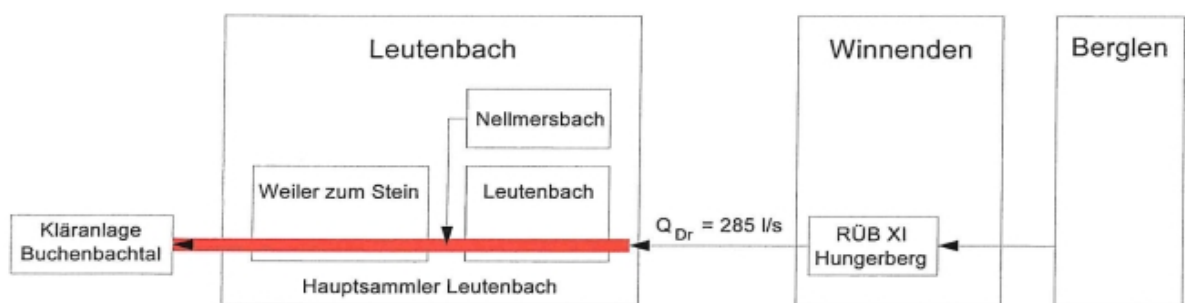
Die voraussichtlichen Gesamtbaukosten können vor diesem Hintergrund aktuell nur wie folgt geschätzt werden:

- Notwendige Maßnahmen am Kanalnetz:	Variante 5	Kosten: 2,6 Mio. €
- Bauliche Maßnahmen an Entlastungsbauwerken:	Variante A	Kosten: 1,1 Mio. €
- Ableitungssammler:		Kosten: 1,5 Mio. €
Geschätzte <u>Nettobaukosten</u> gesamt:		5,2 Mio. €

In der Kostenzusammenstellung wurden die Aufwendungen für die künftigen Investitionen der Stadt Winnenden zur Unterhaltung und Sanierung bzw. Modernisierung der gemeinsam genutzten Kanalstrecke einschließlich der Mischwasserbauwerke nicht berücksichtigt, da diese aktuell in ihrer Höhe unbekannt sind.

Untersuchung der Kanalisation und Mischwasserbauwerke im Gemeindegebiet Leutenbach durch das Ingenieurbüro Frank

Neben der Kanalisation im Stadtgebiet von Winnenden müssen auch der Hauptsammler und die Mischwasserbauwerke in Leutenbach in der Lage sein, das zusätzliche Schmutz- und Regenwasser aus Berglen aufzunehmen. Das Ingenieurbüro Frank aus Backnang ist in diesem Bereich für die Gemeinde Leutenbach tätig. Vor diesem Hintergrund wurde das Büro von der Gemeinde Berglen beauftragt, die Leistungsfähigkeit durch eine hydraulische Überrechnung des Hauptsammlers zu überprüfen.



Ingenieurbüro Bolz + Palmer: Systemskizze

Die Abgrenzung der für die Berechnung einbezogenen Einzugsgebiete erfolgte auf Grundlage des Kanalbestandes. Die Erweiterungsflächen wurden entsprechend dem Flächennutzungsplan 2015 berücksichtigt. Die Überrechnung des Hauptsammlers erfolgte für das Einzugsgebiet mit den Erweiterungsflächen inklusive dem Mehrabfluss aus Berglen. Der Hauptsammler dient nicht ausschließlich der Abführung der Drosselabflüsse der Mischwasserentlastungsanlagen (Regenüberlaufbecken und -überläufe) zur Kläranlage, sondern ist gleichzeitig der Mischwassersammler der Ortsentwässerung. Etwa die Hälfte der Gebietsfläche in den Wohnbezirken Leutenbach und Weiler zum Stein ist direkt an den Hauptsammler angeschlossen.

Die Berechnungen des Ingenieurbüros Frank haben gezeigt, dass der erhöhte Zufluss aus Berglen und somit die Erhöhung des Wasserspiegels im Sammler kein Austreten von Abwasser

aus den Schachtdeckeln zur Folge hat. Der berechnete Wasserspiegel liegt in einem Teilbereich zwischen Schacht 11441 – Schacht 211 jedoch durchgängig über dem Kanalscheitel. Im Bereich der Bachstraße liegt er weniger als 0,5 m unter dem Kanaldeckel bis unmittelbar unter dem Kanaldeckel. Im übrigen Verlauf bleibt die Staulinie im Rohr. Das Ergebnis der Überprüfung zeigt, dass der Hauptsammler Leutenbach für die zweijährige Bemessungsregenspende ausgelastet ist. Wird diese erhöht kommt es an mehreren Stellen zum Wasseraustritt aus den Schachtdeckeln.

Das Ingenieurbüro schlägt daher eine Aufdimensionierung des Zulaufkanals zum RÜB 208 „Schützenhaus“ vor, da diese Maßnahme die hydraulische Situation verbessert.

Fazit und voraussichtliche Kosten für die Maßnahmen in der Gemeinde Leutenbach:

Der Hauptsammler der Gemeinde Leutenbach muss auf einer Teilstrecke aufdimensioniert werden, damit die Kanalisation das zusätzliche Mischwasser aus Berglen ordnungsgemäß zur Kläranlage des ZAB weiterleiten kann. Ein genauer Sanierungsabschnitt müsste im Zuge der Ausarbeitung des Wasserrechtsgesuchs in Abstimmung mit der Gemeinde Leutenbach noch bestimmt werden.

Das Ingenieurbüro Frank schätzt die Kosten zur Herstellung ordnungsgemäßer Abflüsse im Hauptsammler Leutenbach auf ca. 679.000,00 €/Brutto. Da die Baumaßnahme nicht vor dem Jahr 2023 zur Ausführung kommen würde, sind bereits Kostensteigerung von 5%/a angenommen worden. Es wurden folglich Baukostenerhöhungen von ca. 15% berücksichtigt.

Da aktuell keine Detailplanung für diese Maßnahmen vorliegt, können Kostensteigerungen in größerem Umfang nicht ausgeschlossen werden. Der Hauptsammler in Abschnitt 1 (Schacht 1144a – Schacht 211) verläuft im bebauten Bereich (See-, Bach- und Walkmühlenstraße). Eine Aufdimensionierung weiterer Haltungen wäre vor diesem Hintergrund mit umfangreichen Straßenbaumaßnahmen (Kanalisations- und Wasserleitungsbauarbeiten sowie Leitungsumlegungen einschließlich Erneuerung der Hausanschlüsse) verbunden.

In der Kostenschätzung wurden die Aufwendungen für die künftigen Investitionen der Gemeinde Leutenbach zur Unterhaltung und Sanierung bzw. Modernisierung der gemeinsam genutzten Kanalstrecke einschließlich der betroffenen Mischwasserbauwerke nicht berücksichtigt, da diese aktuell in ihrer Höhe unbekannt sind.

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der SAG-Ingenieure

Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit sind wichtige Grundsätze sowohl bei der Entwicklung, dem Ausbau, der Reinvestition und der Sanierung wasserwirtschaftlicher Infrastruktur als auch beim Betrieb dieser Systeme und Anlagen. Sie können nur erreicht werden, wenn alle jeweils zur Verfügung stehenden entscheidungsrelevanten Handlungsalternativen in die Überlegungen einbezogen werden und mit den angepassten Bewertungsverfahren optimiert und verglichen werden. Dazu bedarf es adäquater Planungsinstrumentarien, die es ermöglichen, den Entscheidungsträgern in transparenter und nachvollziehbarer Form darzulegen, welche Lösung für den bestehenden Handlungsbedarf die wirtschaftlichste Vorgehensweise darstellt (Auszug Vorwort KVR-Leitlinien).

Nach den Vorgaben der Richtlinien des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Förderung wasserwirtschaftlicher Vorhaben (Förderrichtlinien Wasserwirtschaft 2015 (FrWw)) sind Ausgaben für Maßnahmen nur dann förderfähig, wenn sie bei **sparsamer** und **wirtschaftlicher Durchführung** des Vorhabens unmittelbar notwendig sind, um den Zweck des Vorhabens zu erreichen. Dies schließt eine Prüfung aller möglicher Alternativen hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit ein, welche der Förderstelle in Form eines Wirtschaftlichkeitsnachweises darzulegen ist. Im Wirtschaftlichkeitsnachweis sind Vorhabensalternativen darzustellen und zu bewerten. Hierbei sind die wesentlichen Auswahlgründe unter besonderer Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit des Vorhabens auch unter betrieblichen Aspekten zu dokumentieren.

Für Vorhaben nach Abschnitt II der FrWw2015 ab Gesamtausgaben von 200.000 € ist zusätzlich zu einem Kostenplan eine **dynamische Kostenvergleichsrechnung** entsprechend den Leitlinien zur Durchführung dynamischer Kostenvergleichsrechnungen (DWA 2012) vorzulegen.

Nach Abstimmung der Notwendigkeit und der Kriterien der Untersuchung mit der unteren Wasserbehörde sowie der Förderstelle beim Regierungspräsidium Stuttgart wurden die SAG-Ingenieure im April 2021 durch die Gemeinde mit der Erstellung einer dynamischen Kostenvergleichsrechnung nach LAWA (Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser) beauftragt. Bei dieser Form der Vergleichsrechnung werden die verschiedenen Alternativen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung unterzogen, die auf einen Betriebszeitraum von 30 Jahren aufgestellt wird und nach Möglichkeit alle anfallenden laufenden Kosten und einmaligen Investitionen miteinbezieht. Im Ergebnis sollen die verschiedenen Alternativen anhand der Wirtschaftlichkeit und anderer Faktoren verglichen und bewertet werden können, um der Gemeinde eine Entscheidungshilfe bereit zu stellen und den **Nachweis der Wirtschaftlichkeit** gegenüber dem Regierungspräsidium sowie dem Landratsamt zu erbringen.

Als Grundlage für die vorliegende Studie zur Wirtschaftlichkeitsbetrachtung (dynamische

Kostenvergleichsrechnung nach LAWA) von Oktober 2021 dienten die bereits in dieser Vorlage beschriebenen Studien der SAG-Ingenieure, des Ingenieurbüros Frank sowie des Ingenieurbüros Bolz+Palmer. Im Folgenden wird daher nicht erneut auf die einzelnen notwendigen Maßnahmen, sondern auf die Kostenvergleichsrechnung und deren Ergebnis Bezug genommen. Die Kosten für die künftigen Investitionen der Stadt Winnenden und der Gemeinde Leutenbach für die Sanierung und Modernisierung der gemeinsamen genutzten Kanalstrecken und abwassertechnischen Anlagen konnten in dieser Kostenvergleichsrechnung nicht berücksichtigt werden, da diese in ihrer Höhe aktuell unbekannt sind. Die Details der Berechnung können dem Handout zur Wirtschaftlichkeitsbetrachtung im Anhang zu dieser Sitzungsvorlage entnommen werden.

Investitionskosten (Erstinvestition)

Die Investitionskosten umfassen Ausgaben für Bauarbeiten, Maschinen-, Prozess- und Verfahrenstechnik sowie die EMSR-Technik (Elektronische Mess-, Steuer-, und Regeltechnik) der Umbau- und Erweiterungsmaßnahmen auf dem Klärwerk des ZAB und der Kläranlage Berglen. Diese beruhen auf Einheits- und Gesamtpreisen, wie sie im 1. und 2. Halbjahr 2018 bei Projekten vergleichbarer Größenordnung angeboten wurden. Die voraussichtlichen Kosten der Kanalnetzarbeiten in Winnenden und Leutenbach beruhen auf den geschätzten Kosten von Bolz+Palmer Beratende Ingenieure PartG mbB aus dem Jahr 2020/2021 und Ingenieurbüro Frank GmbH von 2020.

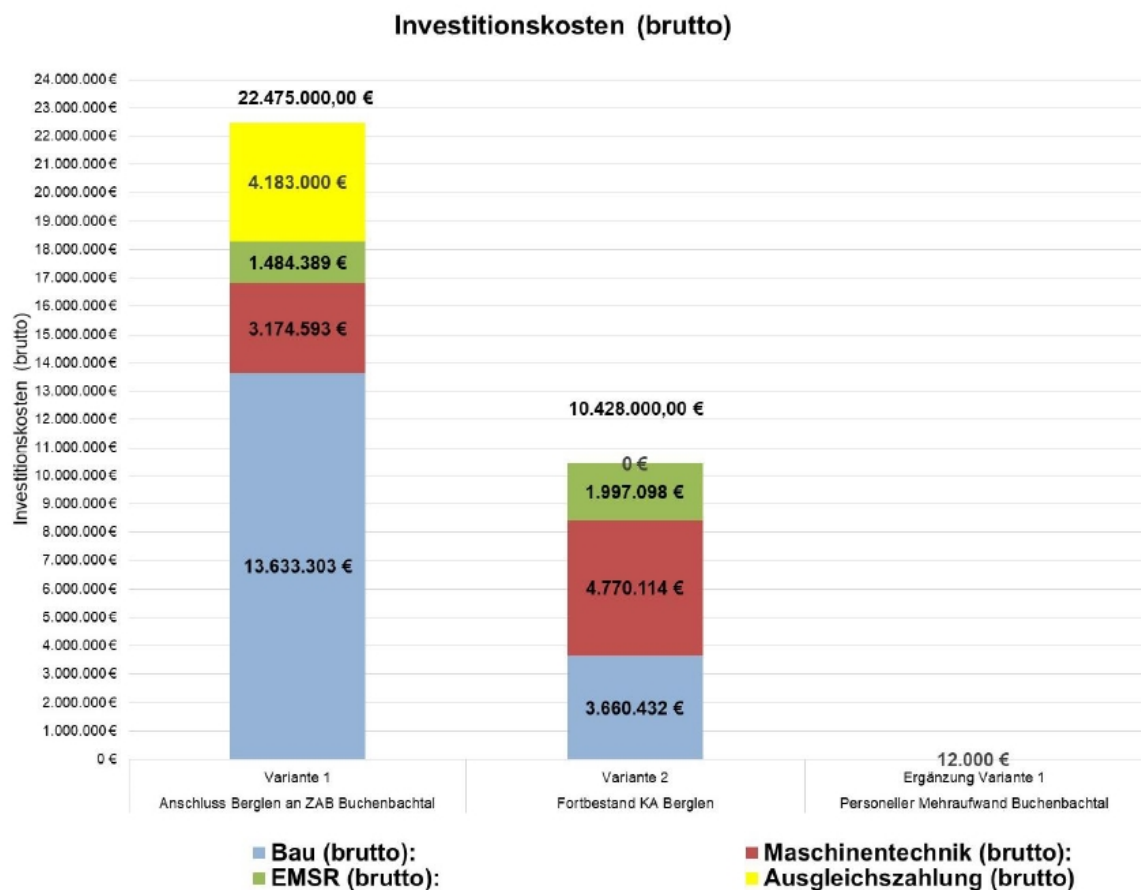
Je nach Ausführungszeitraum können dabei konjunkturabhängig Preissteigerungen eintreten. Für die Planung des Ingenieurbüros Frank wurde eine Kostensteigerung von 15% für die drei Jahre bis zum Jahr 2023 vorgesehen. Der Planung von Bolz+Palmer Beratende Ingenieure PartG mbB ist in Anlehnung an den Baupreisindex ein Zuschlag von ca. 15% angesetzt worden. Zusätzlich wurde ein Puffer für Unwägbarkeiten und Unvorhergesehenes in Höhe von 15% angesetzt. Die Umbauvarianten der Kläranlage Buchenbachtal bzw. Berglen (SAG, 2018) werden mit einer Kostensteigerung von 20% angesetzt.

Die Verwaltung weist darauf hin, dass aufgrund des aktuellen Bearbeitungsstands und der fehlenden Detailplanung zum Zeitpunkt der Kostenschätzung noch keine statischen Berechnungen und kein Bodengutachten für die Neubaumaßnahmen vorlagen. Kostenschätzungen für Grunderwerb und -dienstbarkeiten können zum aktuellen Zeitpunkt nicht getroffen werden und sind daher nicht in die Berechnung miteingeflossen.

In Abbildung 1 sind die Investitionskosten (Erstinvestition, brutto) der betrachteten Varianten

einander gegenübergestellt. Der personelle Mehraufwand für den ZAB / Stadt Winnenden während der Anschlussmaßnahmen wurde geschätzt und als Gesamtinvestitionssumme der Betrachtung ergänzt.

Der ZAB erhebt im Falle eines Beitritts der Gemeinde Berglen zum Verband eine Ausgleichszahlung in Höhe von 4.170.813,50 €. Die Höhe des Betrags wurde durch die Verbandsversammlung des ZAB festgelegt und der Verwaltung mit Schreiben vom 15.04.2021 mitgeteilt. Da zu diesem Zeitpunkt die Jahresabschlüsse des ZAB für die Jahre 2019 und 2020 noch nicht vorlagen, wurden die noch nicht in die Berechnung miteinbezogenen Investitionen der vergangenen beiden Jahre durch die Verwaltung des ZAB hochgerechnet. **Nach dieser Hochrechnung kann im Falle eines Beitritts der Gemeinde Berglen daher mit einer Ausgleichszahlung in Höhe von voraussichtlich 4.183.010,50 € gerechnet werden.**



SAG-Ingenieure: Investitionskosten Anschluss bzw. Fortbestand der Kläranlage Berglen

	Variante 1	Variante 2	Ergänzung Variante 1
	Anschluss Berglen an ZAB Buchenbachtal	Fortbestand KA Berglen	Personeller Mehraufwand Buchenbachtal
	[€]	[€]	[€]
Bau (brutto):	13.633.303	3.660.432	0
Maschinentechnik (brutto):	3.174.593	4.770.114	0
EMSR (brutto):	1.484.389	1.997.098	0
Ausgleichszahlung (brutto)	4.183.000	0	12.000
Summe (brutto, gerundet):	22.475.000	10.428.000	12.000

SAG-Ingenieure: Investitionskosten brutto

Parameter	Dim.	Verwaltungs- kraft	Kläranlagenbetriebs- leiter
Wöchentliche Zeitaufwand Anschlussmaßnahmen	h/Woche	2	2
Jährlicher Zeitaufwand Anschlussmaßnahmen	h/a	104	104
Mittlere effektive Arbeitszeit nach DWA-M 271	h/(P*a)	1.677	1.677
Personalaufwand	P	0,06	0,06
Jährliche spez. Kosten Personal	€/ (P*a)	50.000	50.000
Jährliche Kosten Personal Mehraufwand	€/a	3.000	3.000
Anzahl Jahre	a	2	2
Kosten pro Person für Maßnahme	€	6.000	6.000
Gesamtkosten Personal	€	12.000	

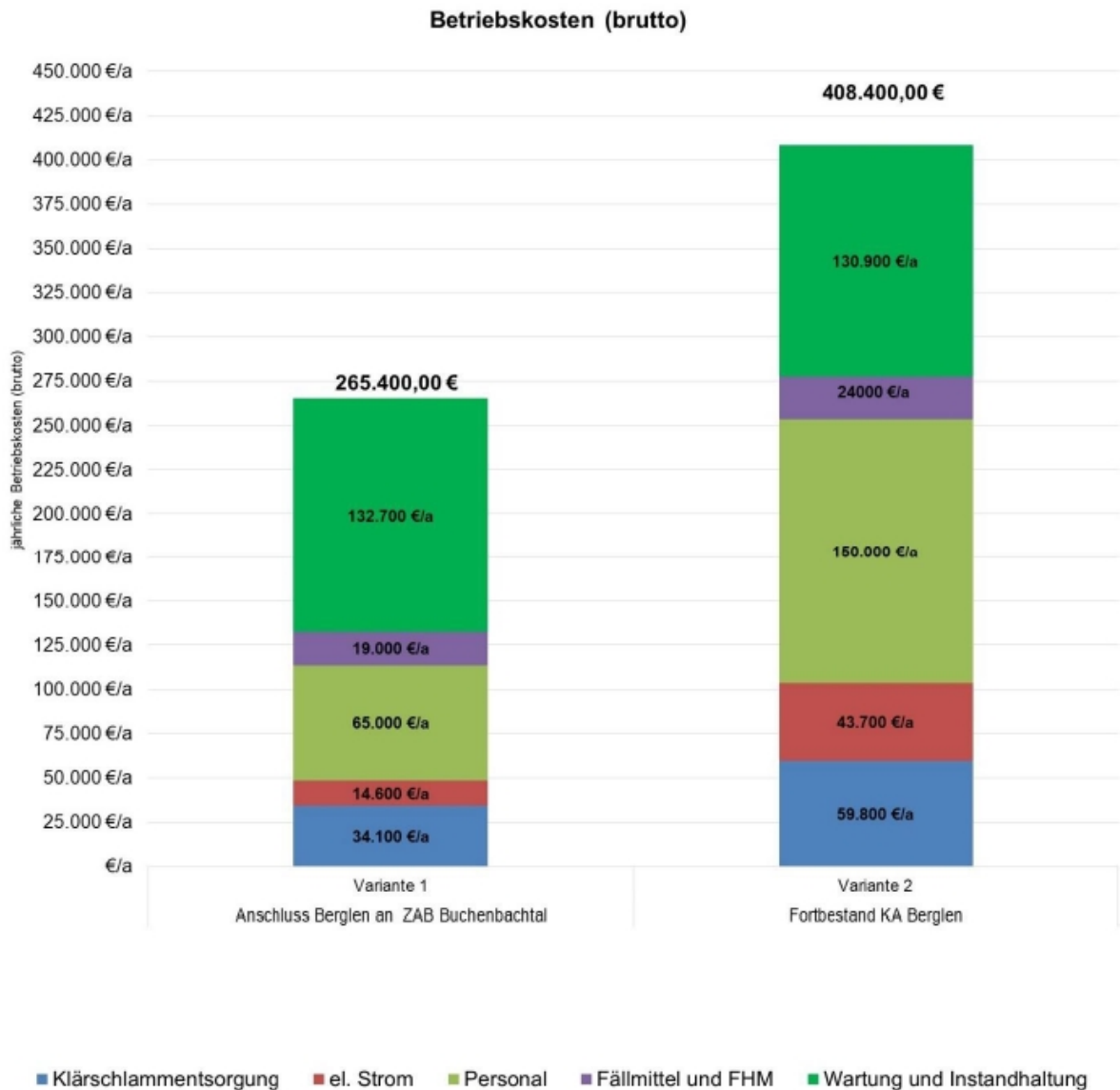
SAG Ingenieure: Schätzung personeller Mehraufwand ZAB Buchenbachtal während der Anschlussmaßnahmen

Die berechneten Investitionskosten für die Variante 1 (Anschluss an ZAB) sind unter Einbeziehung der Ausgleichszahlung an den ZAB und dem erwarteten personellen Mehraufwand auf Seiten des Verbands um **ca. 12.059.000,00 € höher** als für die Variante 2 (Fortbestand KA Berglen).

Jährliche Betriebskosten

Die berechneten jährlichen Betriebskosten setzen sich aus den Kosten für Klärschlammentsorgung, Strom, Fäll- und Flockungshilfsmitteln (FHM), Personal sowie Wartung und Instandhaltung zusammen.

Um den Energieverbrauch der Varianten zu bestimmen, wurden nach DWA-A 216 Idealwerte ermittelt (siehe Anhang der Studie). Nach dem Arbeitsblatt DWA-A 216 wird für die Energieanalyse der mittlere Einwohnerwert aus der mittleren täglichen CSB Zulaufkraft von 120 g/(EW x d) verwendet (ohne Berücksichtigung der internen Rückbelastungen und externer Zusatzstoffe). Der mittlere Einwohnerwert erhöht sich, unter Berücksichtigung einer künftigen Belastungszunahme der Kläranlage Berglen, auf ca. 7.257 EW. Für das Klärwerk des ZAB wurde nur der zusätzliche Energieverbrauch durch den Anschluss der Gemeinde Berglen berechnet. Der Personalbedarf der Kläranlage Berglen und der zusätzliche Personalaufwand des ZAB wurden nach DWA-M 271 geschätzt. Abbildung zwei veranschaulicht die berechneten jährlichen Betriebskosten.



SAG-Ingenieure: Jährliche Betriebskosten (gerundet)

Die berechneten jährlichen Betriebskosten der Variante 1 (Anschluss an ZAB) liegen um ca. 143.000,00 € niedriger als bei Variante 2 (Fortbestand der KA Berglen). Dies resultiert in der Hauptsache aus geringeren Kosten für das notwendige Personal sowie die Klärschlamm Entsorgung. **Da die Kosten der laufenden Unterhaltung sowie der Modernisierung der gemeinsam genutzten Kanalisation sowie der Mischwasserbauwerke (Regenüberlaufbecken und Regenüberläufe) nicht bekannt sind, konnten diese Aufwendungen bei der Berechnung der jährlichen Betriebskosten der Variante 1 nicht berücksichtigt werden. Die jährlichen Betriebskosten werden durch diese zusätzlichen Positionen steigen, wodurch die Differenz zwischen den beiden Varianten geringer ausfallen wird.**

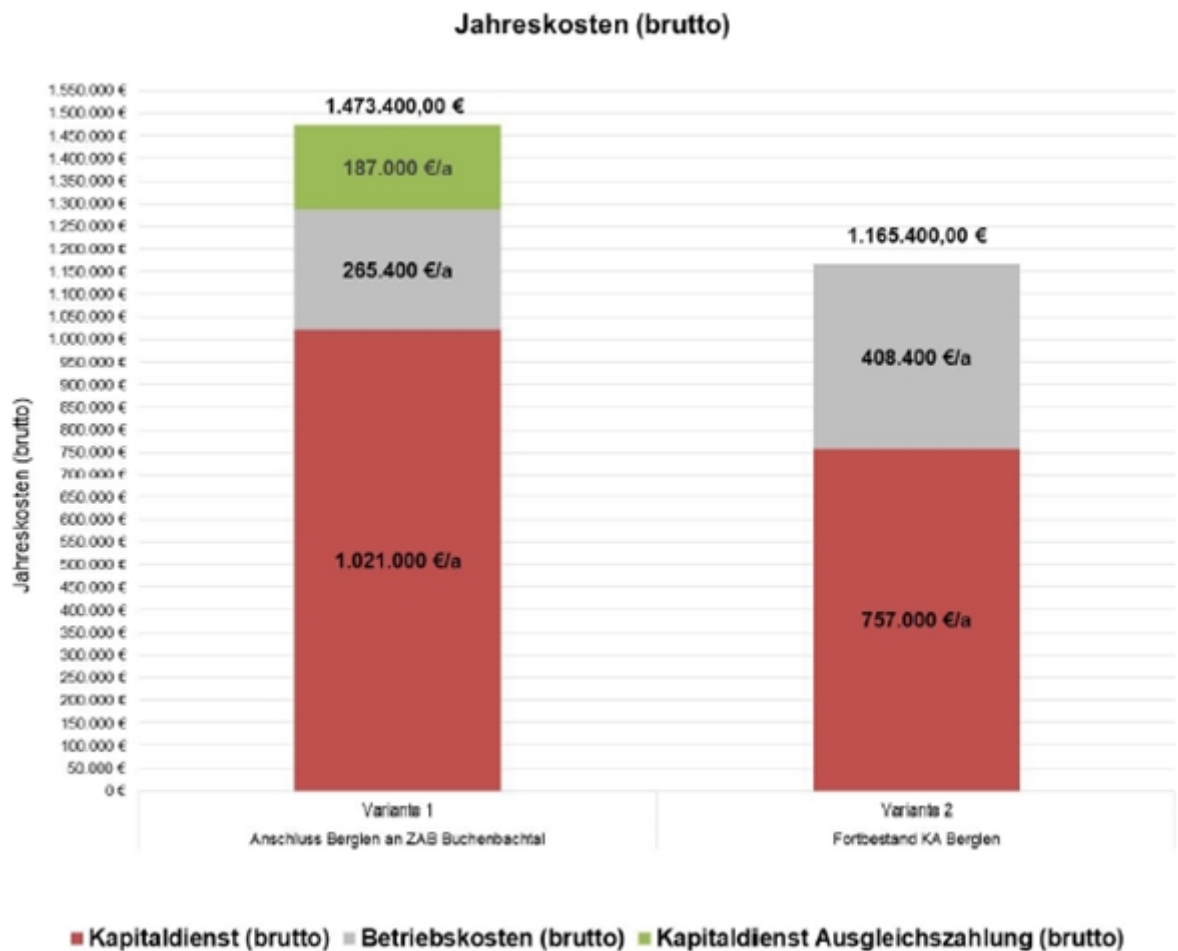
Jahreskostenvergleich

Der Jahreskostenvergleich wurde auf Basis der „Leitlinie zur Durchführung dynamischer Kostenvergleichsrechnungen (KVR Leitlinie, 8. Auflage 2012)“ gemäß LAWA durchgeführt. Die Jahreskosten beinhalten somit die jährlichen Aufwendungen für den Kapitaldienst (z.B. der Kreditfinanzierung für die Investitionskosten) sowie die zuvor berechneten Betriebskosten.

Berechnungsansätze zur Durchführung der Kostenvergleichsrechnung:

- MwSt. 19%
- Baunebenkosten: 28%
- Realzinssatz: 2%
- Betrachtungszeitraum: 30a
- Bau:
 - Nutzungsdauer: 30a
 - Reinvestition: keine
- Maschinentechnik:
 - Nutzungsdauer: 15a
 - 1. Reinvestition: 15a
- Elektrotechnik:
 - Nutzungsdauer: 10a
 - 1. Reinvestition: 10a
 - 2. Reinvestition: 20a
- „Ausgleichszahlung ZAB“:
 - Betrachtungsdauer: 30a
 - Reinvestition: keine

Die Ausgleichszahlung an den ZAB in Höhe von voraussichtlich 4.183.010,50 € wird nach aktuellem Kenntnisstand als einmalige Investition getätigt. Wird die Ausgleichszahlung an den ZAB Buchenbachtal abgeschrieben, ergeben sich Jahreskosten für den Anschluss der Gemeinde Berglen an das Klärwerk Buchenbachtal, welche in die Variante 1 eingerechnet wurden. Die Ergebnisse des Jahreskostenvergleichs sind in Abbildung 3 dargestellt.



SAG-Ingenieure: Jahreskostenvergleich

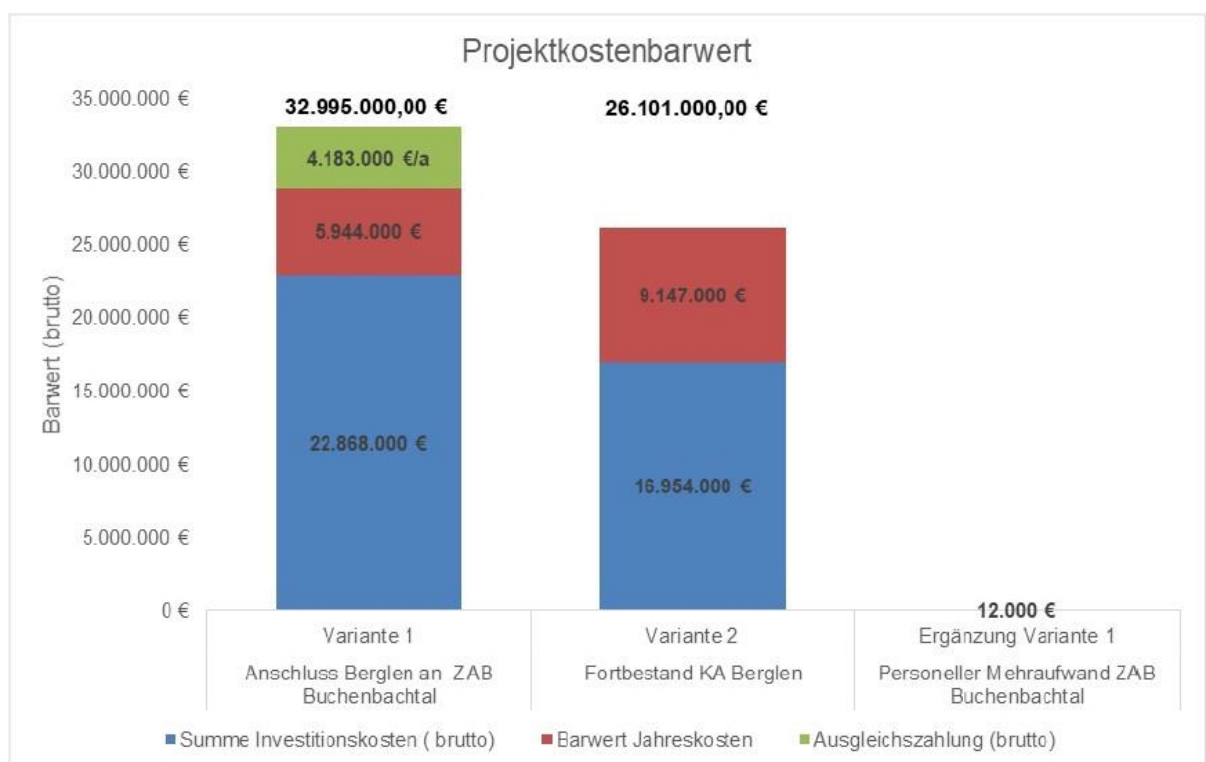
		Variante 1	Variante 2
		Anschluss Berglen an ZAB Buchenbachtal	Fortbestand KA Berglen
Betriebskosten (brutto)	[€/a]	265.400	408.400
Kapitaldienst (brutto)	[€/a]	1.021.000	757.000
Kapitaldienst Ausgleichszahlung (brutto)	[€/a]	187.000	
Jahreskosten (brutto) ges.:	[€/a]	1.473.400	1.165.400

SAG-Ingenieure: Jahreskostenvergleich - Tabelle

Wie aus dem Schaubild ersichtlich wird, liegen die berechneten Jahreskosten für die Variante 1 um ca. 308.000,00 € höher als für die Variante 2. Die berechneten jährlichen Betriebskosten der Variante 1 fallen zwar geringer aus, als bei Variante 2. Durch die höheren Investitionskosten und den daraus resultierenden, jährlichen Kapitaldienst für Variante 1 liegen deren Jahreskosten im Endergebnis jedoch deutlich höher als bei Variante 2.

Barwertvergleich

Der im Barwertvergleich betrachtete Projektkostenbarwert beschreibt die Summe aller Barwerte einer Projektvariante innerhalb des berücksichtigten Zeitraums, in diesem Falle 30 Jahre. Bei der Berechnung werden die Barwerte um einen Diskontierungsfaktor, d.h. um angenommene Werte für Zins und Inflation bereinigt. Der Barwertvergleich wurde auf Basis der „Leitlinie zur Durchführung dynamischer Kostenvergleichsrechnungen (KVR-Leitlinie; 8. Auflage, 2012)“ gemäß LAWA durchgeführt. Die Berechnungsansätze entsprechen den Werten für den Jahreskostenvergleich. Die Ergebnisse des Barwertvergleichs werden in der folgenden Abbildung verdeutlicht:



SAG-Ingenieure: Projektkostenbarwertvergleich

Unter Berücksichtigung der Ausgleichszahlung an den ZAB ist der Anschluss der Gemeinde Berglen an das Abwasserklärwerk Buchenbachtal auf 30 Jahre hin betrachtet um 6.906.000,00 € unwirtschaftlicher als der Fortbestand und die Instandsetzung der Kläranlage Berglen.

Betrachtung der P-Rückgewinnung

Die Klärschlammverordnung sieht vor, dass ab dem Jahr 2029 Maßnahmen zur Phosphor-Rückgewinnung verpflichtend sind, wenn der Phosphorgehalt im Klärschlamm 20 g P/kg TR oder mehr aufweist.

Bei einem Anschluss der Kläranlage Berglen an den ZAB müsste der Verband ab dem Jahr 2032 durch die kombinierte Ausbaugröße von >50.000 EW Maßnahmen zur Phosphorrückgewinnung auf der eigenen Anlage treffen oder diese an einen Fremdunternehmer vergeben. Wenn Entsorgungsfirmen die Aufgabe der P-Rückgewinnung (z.B. aus der Asche nach der Verbrennung) zukünftig mit übernehmen, hat dies zur Folge, dass die Entsorgungskosten für den Klärschlamm deutlich steigen werden, was sich dadurch auf die jährlichen Betriebskosten auswirkt.

Da die entstehenden Kosten nur sehr grob geschätzt werden konnten, wurden sie nicht in den oben genannten Summen berücksichtigt.

Bewertung der Varianten (Auszug aus dem Handout zur Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der SAG)

Um den Anschluss der Gemeinde Berglen zu gewährleisten sind Maßnahmen am Kanalnetz und an den Mischwasserbauwerken der Stadt Winnenden erforderlich. Ferner muss zur Schmutzfrachtreduktion das Nachklärbecken der Kläranlage Berglen zu einem RÜB umgebaut werden. Dadurch kann der Zufluss zur Kläranlage optimierter gesteuert werden (Bolz+Palmer Beratende Ingenieure PartG mbB, 2020/2021).

Die Einleitung der Gemeinde Berglen erfolgt vor dem Pumpwerk Höfen. Durch den geplanten Ableitungssammler parallel zum bestehenden Sammler ist keine Aufdimensionierung in Birkmannsweiler und Höfen erforderlich. Damit entfallen Änderungen an den Drosselabflüssen und Umbauten am RÜ 5099 Höfen. Jedoch ist die Pumpenleistung im Pumpwerk Höfen zu erhöhen.

Der Neubau des Sammlers ist wirtschaftlicher als eine Aufdimensionierung des bestehenden Sammlers im laufenden Betrieb. Jedoch verläuft die geplante Trasse zum Pumpwerk weite Strecken in Privatgelände (Bolz+Palmer Beratende Ingenieure PartG mbB, 2020/2021).

Im Bereich des Hauptsammlers Leutenbach ist vorgesehen im Zufluss RÜB 208 „Schützenhaus“ eine Aufdimensionierung vorzunehmen, um die hydraulische Situation im

Abschnitt 1 (Schacht 1144a - Schacht 211) zu verbessern. Dadurch senkt sich der Stauwasserspiegel, befindet sich aber weiterhin oberhalb des Kanalscheitels. Die errechnete Auslastung des Kanals im Ortsgebiet Leutenbach liegt damit bei über 100% und stellenweise 200%. Durch seine Lage im Abschnitt 1 innerhalb bestehender Bebauung ist eine Aufdimensionierung weiterer Haltungen mit umfangreichen Straßenbaumaßnahmen verbunden (Ingenieurbüro Frank GmbH, 2020).

Durch den Anschluss der Gemeinde Berglen an das Klärwerk des ZAB sind umfangreiche Maßnahmen erforderlich, um die erhöhte hydraulische Belastung und Frachten im Zulauf der Kläranlage behandeln zu können. Dazu sind der Rechen und Sandfang sowie die Pumpwerke und Gebläsestation zu ertüchtigen. Die Biologie muss ausgebaut und ein neuer größerer Gasspeicher errichtet werden. Im Weiteren sind Anlagen mit einer Ausbaugröße von mehr als 50.000 Einwohnerwerten in der Pflicht ab dem Jahr 2032 Maßnahmen zu Phosphorrückgewinnung zu ergreifen. Die Aufgabe der P-Rückgewinnung kann durch ein Entsorgungsunternehmen übernommen werden. Dadurch werden jedoch voraussichtlich Kostensteigerungen auf den Verband zukommen. Eine Höhe der Kosten kann derzeit jedoch nicht beziffert werden.

Bei einem Fortbestand und einer Instandsetzung der Kläranlage Berglen sind keine Maßnahmen am Kanalnetz und dem Klärwerk Buchenbachtal erforderlich. Aufgrund des fortgeschrittenen Betriebsalters der Kläranlage Berglen sind umfangreiche Maßnahmen an der Bau-, Maschinen- und Verfahrenstechnik sowie Prozess- und Elektrotechnik jedoch erforderlich. Die Anlage wird derzeit manuell betrieben. Des Weiteren sind Umbaumaßnahmen zur Gewährleistung der Betriebs- und Arbeitssicherheit erforderlich.

Der Anschluss der Gemeinde Berglen an das Klärwerk Buchenbachtal erfordert umfangreiche Umbau-, Erweiterungs- und Neubaumaßnahmen. Der Kostenvergleich zeigt, dass die Investitionskosten (Erstinvestition) des Anschlusses der Kläranlage Berglen an das Klärwerk Buchenbachtal deutlich höher sind als die Investitionskosten für die Instandsetzung der Kläranlage Berglen.

Die Betriebskostenschätzung zeigt, dass die Behandlung des Abwassers der Gemeinde Berglen auf dem Klärwerk Buchenbachtal geringere laufende Kosten beinhaltet, **wobei verschiedene Kosten für den Betrieb der Kanalisation aktuell noch nicht bekannt sind.**

Im Barwertvergleich unter Berücksichtigung der Ausgleichszahlungen an den ZAB zeigt sich, dass der Anschluss der Gemeinde Berglen an das Klärwerk Buchenbachtal unwirtschaftlicher ist als die Kläranlage Berglen zu sanieren und ertüchtigen.

Fazit (Auszug aus dem Handout zur Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der SAG)

Die SAG-Ingenieure wurden beauftragt zu prüfen, welche Möglichkeiten für den Anschluss der Gemeinde Berglen an die Kläranlage des Zweckverband Abwasserklärwerk Buchenbachtal bestehen.

Durch den Anschluss der Gemeinde Berglen wird eine zusätzliche Belastung von ca. 10.000 EW auf das Klärwerk Buchenbachtal zukommen. Dadurch sind umfangreiche Aus- und Umbaumaßnahmen auf dem Klärwerk erforderlich, um die zusätzliche hydraulische Belastung und Fracht am Standort des Zweckverband Abwasserklärwerk Buchenbachtal zu behandeln.

Die Abwasserbehandlung der Gemeinde Berglen auf dem Klärwerk Buchenbachtal weist hinsichtlich Betriebsaufwand, Redundanz und Betriebsstabilität Vorteile gegenüber dem Fortbestand der Kläranlage Berglen auf.

Es wurde eine Kostenvergleichsrechnung nach LAWA durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass die Investitionskosten durch einen Anschluss der Gemeinde Berglen an den ZAB Buchenbachtal deutlich höher sind als eine Instandsetzung und Ertüchtigung der Kläranlage Berglen. Die Behandlung des Abwassers der Gemeinde Berglen ist auf dem Klärwerk Buchenbachtal mit niedrigeren laufenden Kosten verbunden.

Im Projektkostenbarwertvergleich ist der Anschluss der Gemeinde Berglen unter Berücksichtigung der Ausgleichszahlung an den ZAB Buchenbachtal unwirtschaftlicher als die Instandsetzung der Kläranlage Berglen.

Überprüfung der Landesförderung bei einer Modernisierung der Kläranlage Berglen

Eine Förderung der geplanten Erweiterungsmaßnahmen auf der Kläranlage ist nach den Gesprächen mit dem Landratsamt Rems-Murr-Kreis und Regierungspräsidium Stuttgart zu unterschiedlichen Fördersätzen grundsätzlich möglich. Alle Maßnahmen, die nur eine Erneuerung bestehender alter Anlagenteile umfassen, können jedoch nicht gefördert werden.

Die angegebenen Zahlen stellen eine Abschätzung der SAG-Ingenieure, basierend auf vergleichbaren Projekten dar. Genaue förderfähige Kosten können erst in der weiteren Detailplanung ermittelt werden. Die geschätzten Faktoren der Förderfähigkeit einer Maßnahme ergeben sich anhand des Abgleiches von Bestand mit der umgebauten und erweiterten Kläranlage der Gemeinde Berglen.

Nach FrWw 2015 beträgt der Regelfördersatz 20 bis 80 von Hundert der geschätzten zuwendungsfähigen Ausgaben von ca. 2,5 Mio. €, die in nachstehender Tabelle aufgeschlüsselt sind:

Lfd. Nr	Maßnahme	Bestand / Umbau	Neubau	Faktor	ff Kosten	n ff Kosten	Bemerkung / Begründung
		€ netto	€ netto		€ netto	€ netto	
1	Neubau Geröllfang		141.200,00	1,00	141.200,00	0,00	bisher nicht vorhanden
2	Sanierung RÜB	125.200,00		0,00	0,00	125.200,00	
3	Rechen- und Sandfanganlage	51.400,00		0,00	0,00	51.400,00	
4	Sanierung Vorklärbecken	341.200,00		0,00	0,00	341.200,00	
5	Ertüchtigung Rücklaufschlammumpwerk	255.900,00		0,00	0,00	255.900,00	
6	Fällmitteldosierstation		96.200,00	1,00	96.200,00	0,00	bisher nicht vorhanden
7	Sanierung Denitrifikationsbecken	237.600,00		0,00	0,00	237.600,00	
8	Sanierung Nitrifikationsbecken	456.700,00		0,00	0,00	456.700,00	
9	Gebälsestation	217.700,00		0,31	67.734,91	149.965,09	Neubau für 500 m³ neues Belebungsbecken volumen
10	Erweiterung Belebungsbecken		467.800,00	1,00	467.800,00	0,00	
11	Neubau Nachklärbecken		1.036.900,00	0,26	272.600,25	764.299,75	Beckentiefe aktuell 3,0 m, neues Nachklärbecken Beckentiefe 4,07 m
12	Zusätzliche Provisorien	185.000,00		1,00	185.000,00	0,00	Provisorien während Neubau BB und NKB
13	Sanierung Rezirkulationspumpwerk	43.300,00		0,31	13.472,31	29.827,69	Um- und Neubau für 500 m³ neues Belebungsbecken volumen
14	Schlammumpwerk	96.300,00		0,23	22.600,00	73.700,00	Einführung Redundanzpumpe
15	Sanierung Faulbehälter	516.900,00		0,00	0,00	516.900,00	
16	Gasbehandlung	238.300,00		0,50	119.150,00	119.150,00	Volumen aktuell 50 m³, künftig 100 m³
17	Überschussschlammvorentwässerung		187.300,00	1,00	187.300,00	0,00	bisher nicht vorhanden
18	Schlammmentwässerung	418.200,00		0,00	0,00	418.200,00	
19	Filtratspeicher	81.400,00		1,00	81.400,00	0,00	bisher nicht vorhanden
20	Hochwasserpumpwerk	32.800,00		0,00	0,00	32.800,00	
21	Sanierung Betriebsgebäude	202.600,00		0,00	0,00	202.600,00	
22	Elektrotechnik		275.000,00	1,00	275.000,00	0,00	neue EMSR
Summe netto		3.500.500,00	2.204.400,00		1.929.457,46	3.775.442,54	
Gesamtsumme netto			5.704.900,00				
19 % MWSt.			1.083.931,00		366.596,92	717.334,08	
Summe inkl. MWSt.			6.788.831,00		2.296.054,38	4.492.776,62	
Nebenkosten 28 %			1.901.169,00		229.605,44	1.671.563,56	
Gesamtsumme brutto inkl. Nebenkosten			8.690.000,00		2.525.659,82	6.164.340,18	

Auszug SAG-Studie zu den Instandsetzungsmaßnahmen auf der Kläranlage Gemeinde Berglen

Gewässerökologische Faktoren

Die untersuchten Varianten haben beide grundlegend den Anspruch, die wasserrechtlichen Vorgaben zu erfüllen und damit die Gewässerqualität des Buchenbachs zu steigern.

Ein Anschluss der Kläranlage Berglen an den ZAB hätte den großen gewässerökologischen Vorteil, dass der Buchenbach von dessen Ursprung an der Gemarkungsgrenze zwischen Rudersberg und Berglen bis zur Verbandskläranlage in Weiler zum Stein ohne einleitende Kläranlage wäre. Die Gewässerökologie des Oberlaufs des Buchenbachs würde daher von der Variante 1 profitieren, da statt einer ertüchtigten Kläranlage mit verbesserten Ablaufwerten in Berglen überhaupt keine Kläranlage mehr in den Buchenbach einleiten würde.

Allerdings würde auch die Ertüchtigung der Kläranlage Berglen zu einer erheblichen Verbesserung der gewässerökologischen Verhältnisse und damit Gewässergüte des Buchenbachs führen, da die Reinigungsleistung und die Betriebsstabilität der Anlage durch eine Modernisierung deutlich verbessert wird. Auch die neuen gesetzlichen Vorgaben an die Einleitung von gereinigtem Abwasser in das Gewässer Buchenbach würden damit in Zukunft erfüllt. Da die Verbesserung des Zustands des Buchenbachs im Mittelpunkt steht, muss vor Planungsbeginn zunächst der Ist-Zustand des Bachs im Rahmen einer gewässerökologischen Untersuchung über einen Zeitraum von ca. einem Jahr näher ermittelt werden. Auf Basis dieser Ergebnisse werden schließlich die erforderlichen Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässergüte definiert. Diese fließen dann in die Genehmigungsplanung ein.

Durch die künftig verbesserte Reinigungsleistung der Kläranlage werden weniger Schadstoffe in den Buchenbach eingebracht. Die besser dimensionierten Becken und moderne EMSR-Technik mindern das Risiko von Schwankungen in der Betriebsstabilität enorm, wodurch das Gewässer zusätzlich entlastet wird.

Bewertung der Studien durch das Landratsamt Rems-Murr-Kreis und das Regierungspräsidium Stuttgart

Die Verwaltung hat in mehreren Gesprächsrunden mit der unteren Wasserbehörde beim Landratsamt Rems-Murr-Kreis und mit Vertretern des Regierungspräsidiums Stuttgart sowie den SAG-Ingenieuren die Ergebnisse der vorliegenden Studien beraten.

Aufgrund der Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung wurde vom Regierungspräsidium Stuttgart unter Berücksichtigung der monetären und nicht-monetären Faktoren die klare Aussage getroffen, dass die Variante 1 (Anschluss an ZAB) aufgrund der fehlenden Wirtschaftlichkeit nicht förderfähig ist (Zitat E-Mail RP vom 09.07.2021):

„Die große Differenz der Kostenbarwerte bei den betrachteten Varianten von rund 6 Mio. Euro lassen die nicht-monetären Faktoren in den Hintergrund treten. Gemäß Nr. 6 (Allgemeine Zuwendungsvoraussetzungen) der Förderrichtlinien Wasserwirtschaft (FrWw2015) können nur Vorhaben gefördert werden, deren Wirtschaftlichkeit nachgewiesen wurde. Eine Förderung der Variante „Anschluss der Kläranlage Berglen an den Zweckverband Klärwerk Buchenbachtal“ ist aus diesen Gründen nicht möglich.“

Zwar hätte die Variante 1 eine im Vergleich zu Variante 2 größere Verbesserung der Gewässerqualität des Buchenbachs zur Folge, da die Einleitung entfallen würde. Allerdings tritt diese in Anbetracht der sehr hohen Differenz in den Investitionskosten und dem daraus resultierenden Kapitaldienst aus Sicht des Regierungspräsidiums Stuttgart zurück, zumal auch bei einer Ertüchtigung der Kläranlage Berglen die Gewässerökologie des Buchenbachs durch bessere Reinigungsleistung und Betriebsstabilität im Vergleich zur aktuellen Situation deutlich verbessert wird. Da beide Varianten geeignet sind, die wasserrechtlich notwendigen Verbesserungen der Gewässerökologie des Buchenbachs zu erreichen, kann in diesem Fall vom Land nur eine Förderung von einzelnen Maßnahmen der wirtschaftlicheren Alternative Variante 2 in Aussicht gestellt werden.

Beschlussempfehlung der Verwaltung

Die Untersuchungen der SAG-Ingenieure haben gezeigt, dass die Abwasserreinigung auf der Kläranlage des Zweckverbandes Abwasserklärwerk Buchenbachtal in Weiler zum Stein technisch möglich ist. Auch die Machbarkeitsstudie des Ingenieurbüros Bolz+Palmer zum Kanalnetz der Stadt Winnenden sowie die hydraulische Berechnung des Ingenieurbüros Frank zum Hauptsammler Leutenbach kommen zu dem Ergebnis, dass das Abwassernetz einschließlich der Mischwasseranlagen baulich so ertüchtigt werden könnte, damit das anfallende Mischwasser ordnungsgemäß zur Kläranlage des ZAB geleitet werden kann. Diese Variante ist jedoch mit einem Investitionsvolumen von 22.475.000 € die teuerste Lösung und auf einen Zeitraum von 30 Jahren gerechnet auch die unwirtschaftlichste Variante zur Herstellung geordneter Abwasserverhältnisse.

Die mit der Umsetzung der Variante verbundenen Maßnahmen sind zudem sehr umfangreich und komplex und deshalb mit einem extrem hohen Kostenrisiko verbunden. Die Verwaltung weist an dieser Stelle nochmals daraufhin, dass im Rahmen der durchgeführten Studien keine weitergehenden technischen und baulichen Prüfungen erfolgt sind sowie keine Untersuchung des jeweiligen Baugrundes durchgeführt wurde. **Das Risiko von bislang nicht vorhersehbaren Kostensteigerungen bei der Variante 1 (Anschluss an den ZAB) wird vor**

diesem Hintergrund von der Verwaltung als extrem hoch eingeschätzt. Bei den Gesprächen mit der Verwaltung der Stadt Winnenden wurde diese Einschätzung von der dortigen Bauverwaltung geteilt. Die für einen Anschluss an den ZAB notwendigen Investitionen können daher trotz bereits eingeplanter Unwegsamkeiten deutlich höher ausfallen, als in den vorliegenden Studien berechnet.

Alle Maßnahmen zur Aufnahme des Schmutzwassers aus der Gemeinde Berglen müssen zudem in einem Bauabschnitt ausgeführt werden, damit die Anforderungen an die Reinigungsleistung eingehalten werden können. Eine Unterbrechung der Bauarbeiten bei erheblichen Kostensteigerungen ist vor diesem Hintergrund nicht möglich. Die Gemeinde Berglen steht bei der Umsetzung, wie bereits erwähnt, in einem Abhängigkeitsverhältnis gegenüber dem ZAB, da sie auch als neues Verbandsmitglied nicht selbst als alleinige Bauherrin auftritt und somit weder Ausschreibungen vornimmt noch Aufträge erteilt, aber die **gesamte Finanzierung** gewährleisten muss und das **volle Risiko** trägt.

Neben den monetären Faktoren möchte die Verwaltung nicht unerwähnt lassen, dass mit der Umsetzung der Variante 1 (Anschluss an den ZAB) ein Beitritt der Gemeinde Berglen zum Zweckverband Abwasserklärwerk Buchenbachtal verbunden ist. Die Beteiligungsquote der Gemeinde Berglen beträgt voraussichtlich ca. 18,62%. Der Anteil der übrigen Verbandsmitglieder beträgt ca. 81,38% (Stadt Winnenden ca. 47,20%, Gemeinde Leutenbach ca. 34,18%). Die bisherigen Verbandsmitglieder verfügen über eine Zweidrittelmehrheit und bestimmen wie bisher die Ausrichtung des Verbands und das jeweilige Investitionsprogramm.

Die Prüfung der Varianten hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit setzt bereits vor der Anrechnung von Fördermitteln des Landes an, sodass die Höhe möglicher Fördermittel bei dem Nachweis der Wirtschaftlichkeit keine Rolle spielt. Hier wird entschieden, ob die Maßnahme für Land und Gemeinde insgesamt die wirtschaftlichere wäre.

Zwar hat das Regierungspräsidium Stuttgart unter Einbeziehung nicht-monetären Faktoren wie der Gewässerökologie einen gewissen Ermessensspielraum, um ggf. auch weniger wirtschaftlichere Varianten zu fördern. Da das Regierungspräsidium an die für Baden-Württemberg einheitlichen Förderrichtlinien gebunden ist und ihrerseits dem Landesrechnungshof Rechenschaft über die Bewilligung von Fördermitteln ablegen muss, ist aufgrund der sehr hohen Differenz von aktuell beinahe 7 Mio. Euro in den Projektkostenbarwerten im vorliegenden Fall nicht mit einer Änderung der getroffenen Aussage zur Förderung des Anschlusses an den ZAB zu rechnen. Zumal eine noch zu erstellende Detailplanung und die damit einhergehende Verbesserung der Datengrundlage für den Ausbau des Klärwerks Buchenbachtal, den Umbau des Nachklärbeckens der Kläranlage Berglen zu

einem Regenüberlaufbecken, des Neubaus eines Verbindungskanals zum Stadtgebiet Winnenden, die Maßnahmen im Bereich der Kanalisation in Winnenden und Leutenbach vermutlich eine Steigerung der Baukosten zur Folge haben wird. Das Gesamtprojekt würde damit ein noch unwirtschaftlicheres Maß erreichen.

Da nach Prüfung der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung seitens des Regierungspräsidiums für die Variante 1 (Anschluss an den ZAB) keine Förderung in Aussicht gestellt werden kann, wird dem Gemeinderat vor dem Hintergrund der sehr hohen Investitionskosten empfohlen, die notwendigen Beschlüsse zur weiteren Planung der Variante 2 (Ertüchtigung der Kläranlage Berglen) zu fassen. **Die tatsächliche Umsetzung, also der Baubeschluss für den Kläranlagenumbau, ist zu einem späteren Zeitpunkt durch das Gremium zu beschließen.**

Aufgrund der vergaberechtlichen Bestimmungen können die SAG-ingenieure aller Voraussicht nach nicht direkt mit den weiteren Planungsleistungen und der Erstellung der Wasserrechtsunterlagen beauftragt werden, da das dafür anfallende Honorar aufgrund der Höhe der Investitionskosten i.H.v. rund 10,5 Mio. € den Schwellenwert von 214.000,00 € überschreiten wird. Vor diesem Hintergrund muss vor Planungsbeginn ein Planungswettbewerb von der Verwaltung unter Beteiligung eines externen Dienstleisters durchgeführt werden. Dieser nimmt etwa sechs Monate in Anspruch. Die eigentliche Planungsphase kann somit erst Mitte kommenden Jahres starten.

Die Maßnahmen zur Modernisierung und Ertüchtigung der Kläranlage gemäß Variante 2 sollen nicht in einem Zug ausgeführt werden. Es ist vorgesehen funktionale Bauabschnitte in Abstimmung mit der unteren Wasserbehörde zu bilden, um die Instandsetzungskosten über mehrere Jahre zu verteilen. Aus heutiger Sicht wird die Planungsphase, in welcher zudem eine mehrmonatige gewässerökologische und artenschutzrechtliche Untersuchung durchgeführt wird, ca. 2 Jahre in Anspruch nehmen. Im Anschluss kann das Wasserrechtsgesuch fertiggestellt und zur Genehmigung beim Landratsamt eingereicht werden (voraussichtlich im Frühjahr 2024) sowie im September 2024 der Förderantrag beim Land gestellt werden. Mit einer Rückmeldung des Regierungspräsidiums Stuttgart zu dem Antrag wird bis spätestens Juni 2025 gerechnet. Der Gemeinderat müsste anschließend den Baubeschluss fassen und die Ausschreibung beschließen. Mit der Umsetzung des 1. Bauabschnitts könnte folglich im Frühjahr 2026 begonnen werden. Die Bauzeit beträgt mehrere Jahre. Aufgrund des Beschlusses des Gemeinderats und des nachvollziehbaren Zeitplans zur Umsetzung wird die untere Wasserbehörde die Befristung der wasserrechtlichen Erlaubnis entsprechend ändern.

Herr Mathias Schmelzer von den SAG Ingenieuren wird an der Gemeinderatssitzung am 14.12.2021 teilnehmen.

B e s c h l u s s v o r s c h l a g :

1. Der Gemeinderat nimmt Kenntnis von den Studien der SAG-Ingenieure zur Ertüchtigung/Modernisierung der Kläranlage Berglen und dem abwassertechnischen Anschluss der Gemeinde Berglen an das Klärwerk des ZAB sowie der Kostenvergleichsberechnung. Das Gremium nimmt ferner die Ergebnisse der Untersuchung der öffentlichen Kanalisation im Stadtgebiet Winnenden durch das Ingenieurbüros Bolz+Palmer sowie die hydraulische Berechnung des Hauptsammlers in Leutenbach durch das Ingenieurbüro Frank zur Kenntnis.
2. Der Gemeinderat stellt fest, dass alle in Frage kommenden Varianten zur künftigen Abwasserbeseitigung der Gemeinde Berglen ausreichend geprüft wurden und keine weiteren Gutachten/Untersuchungen mehr erforderlich sind. Auf Basis der vorliegenden Studien und Informationen kann eine Richtungsentscheidung getroffen werden.
3. Die Ertüchtigung/Modernisierung der Kläranlage Berglen ist gemäß der vorliegenden Kostenvergleichsrechnung die wirtschaftlichste Variante zur Herstellung geordneter Abwasserverhältnisse. Der Investitionsbedarf für die Umsetzung dieser Maßnahme ist wesentlich geringer. Die Gewässerökologie des Buchenbachs wird durch die Modernisierung der Kläranlage Berglen verbessert. Durch die mögliche Bauabschnittsbildung kann die finanzielle Leistungsfähigkeit der Gemeinde Berglen berücksichtigt werden. Der Gemeinderat beschließt vor diesem Hintergrund die Umsetzung der entsprechenden Maßnahmen und ermächtigt die Verwaltung mit dem

Landratsamt Rems-Murr-Kreis im Rahmen des jetzt anstehenden wasserrechtlichen Verfahrens einen Zeitplan zur Umsetzung der notwendigen Maßnahmen festzulegen. Dabei soll auch der finanzielle Handlungsspielraum der Gemeinde Berglen berücksichtigt werden.

- 4. Der Baubeschluss wird zu einem späteren Zeitpunkt durch den Gemeinderat gefasst.**
- 5. Der Vorsitzende wird zur Durchführung eines Wettbewerbs bezüglich der Vergabe der Planungsleistungen und zur Beauftragung eines entsprechenden Dienstleisters ermächtigt. Ferner wird er mit dem Abschluss der notwendigen Honorarverträge etc. beauftragt, die zur Planung der Maßnahmen und zur Fertigung des Wasserrechtsgesuchs notwendig sind.**

Verteiler:

1x Bauamt



Gemeinde Berglen
Rems-Murr-Kreis

1.

Erläuterungsbericht

zur

Machbarkeitsstudie

Anschluss der Gemeinde Berglen über das
Kanalnetz der Stadt Winnenden und den
Hauptsammler an die KA Buchenbachtal

Anerkannt :

Gemeinde Berglen
Rathaus Oppelsbohm
Beethovenstraße 14-20
73663 Berglen

Aufgestellt, den 16.04.2020
Überarbeitet: 24.03.2021
Ergänzt: 21/22.06.2021
Bolz + Palmer
Beratende Ingenieure PartG mbB
Friedrich-List-Straße 10
71364 Winnenden

Telefon: 07195 / 91915-0
Telefax: 07195 / 91915-19
E-Mail: info@bolz-palmer.de

Inhalt

1	VORBEMERKUNGEN	2
1.1	Überarbeitung	2
1.2	Veranlassung	2
1.3	Aufgabenstellung	3
1.4	Hinweise zum Untersuchungsumfang	4
1.5	Hinweise zum Untersuchungsgebiet	4
1.6	Hinweise zu den Planungsphasen	5
1.7	Berechnungsverfahren	5
1.8	Grundlagen	6
1.9	Abgeleiteter Mischwasserabfluss	6
1.10	Umbau der KA Berglen in ein Regenüberlaufbecken	6
2	MISCHWASSERBAUWERKE IM UNTERSUCHUNGSGEBIET	7
3	HYDRAULISCHE BERECHNUNG	8
3.1	Eingangsdaten der hydraulischen Berechnung	8
3.2	Bestandsnachrechnung mit Fazit der Rechenergebnisse	9
3.3	Planungsberechnung mit Variantenuntersuchung	10
4	SCHMUTZFRACHTBERECHNUNG	14
4.1	Allgemeine Vorbemerkungen	14
4.2	Bestandsnachrechnung mit Fazit der Rechenergebnisse	14
4.3	Planungsberechnung mit Variantenuntersuchung	15
5	KOSTENSCHÄTZUNG	19
5.1	Kostenschätzung für Maßnahmen am Kanalnetz	20
5.2	Kostenschätzung für baulichen Maßnahmen an Entlastungsbauwerken	21
6	ZUSAMMENFASSUNG	22
7	ANLAGEN	24
8	PLANVERZEICHNIS	24

1 Vorbemerkungen

1.1 Überarbeitung

Auf Anregung des Büro Frank wurde die ursprüngliche Machbarkeitsstudie vom 16.04.2020 überarbeitet. Das RÜB 208 Schützenhaus entlastet richtigerweise auch den Hauptsammler, der Drosselabfluss beträgt dadurch nicht $Q_{Dr} = 30 \text{ l/s}$, sondern $Q_{Dr} = 264 \text{ l/s}$. Außerdem ist die vorgeschlagene Erweiterung des RÜB 1285 Steinbruch aus baulicher Sicht schwer umzusetzen. Alle davon betroffenen Berechnungen wurden aktualisiert. Auch die möglichen Optimierungsvarianten wurden überarbeitet und teilweise mit geringfügig veränderten Drosselabflüssen neu berechnet. Im Zuge der Überarbeitungen wurde auch die Darstellung der Ergebnisse und Varianten überarbeitet. Von der inhaltlichen Überarbeitung ist ausschließlich der Teil der Schmutzfrachtberechnung (betreffend Kapitel 4, 5 & 6 im Erläuterungsbericht, Berechnungsergebnisse, Kostenschätzung und Systemplan) betroffen. Da die vorgenommenen Änderungen nur einen geringen Einfluss auf die Hydraulik haben, müssen die hydraulischen Berechnungen nicht angepasst werden.

1.2 Veranlassung

Die Gemeinde Berglen umfasst 21 Teilorte und Höfe und zählt ca. 6441 Einwohner (Stand: August 2019). Die Abwassereinigung erfolgt in der Kläranlage Berglen auf der Gemarkung Bretzenacker. Die Gemeinde Berglen und die Stadt Winnenden prüfen derzeit die Option einer zukünftigen gemeinsamen Abwasserbehandlung. In diesem Zusammenhang soll untersucht werden, ob eine Auflösung der Kläranlage Berglen und eine Ableitung des vorentlasteten Abwassers in das Ortsnetz von Winnenden zur Kläranlage Buchenbachtal machbar und sinnvoll ist. Maßgebend hierfür ist der Anschluss an den bestehenden Mischwasserhauptsammler der Nachbargemeinden bzw. Stadtteile Birkmannsweiler, Höfen-Baach, Winnenden, Leutenbach und Weiler zum Stein.

Vorteile einer zentralen Kläranlage wären voraussichtlich eine höhere Wirtschaftlichkeit (weniger Betriebsstätten, effektiverer Personaleinsatz), eine größere Betriebsstabilität sowie eine vergleichsweise bessere Reinigungsleistung. Für größere Kläranlagen gelten grundsätzlich auch strengere Anforderungen, was letztlich der Gewässerökologie zugutekommt.

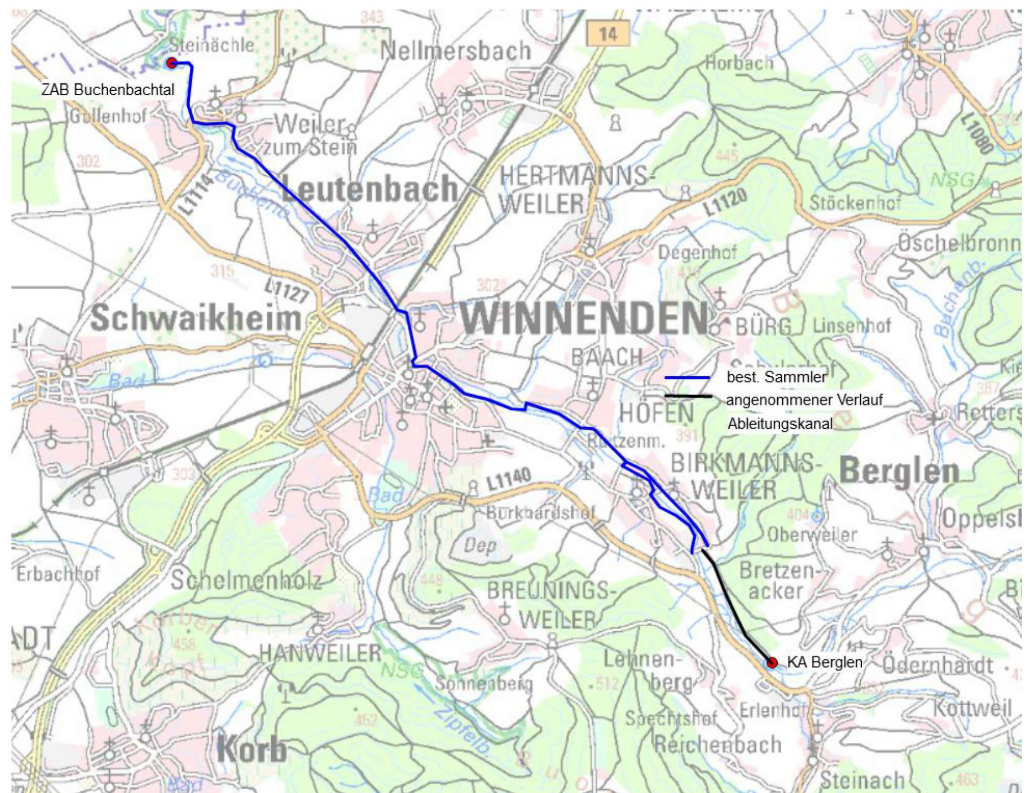


Abbildung 1: Übersichtslageplan

1.3 Aufgabenstellung

Zur Überprüfung eines möglichen Anschlusses der Gemeinde Berglen an die Kläranlage Buchenbachtal wurden verschiedene Untersuchungen in Auftrag gegeben:

- Untersuchung der erforderlichen Maßnahmen im Entwässerungsnetz von Berglen:
 In dieser Untersuchung werden folgende Punkte geklärt: Erforderliche Baumaßnahmen in Berglen, Auflösung der Kläranlage Berglen mit Möglichkeiten zur Umnutzung der vorhandenen Becken zur Mischwasserbehandlung (RÜB), Ableitungssammler nach Winnenden Birkmannsweiler mit Trassierungsmöglichkeiten usw.
- Untersuchung der Leistungsfähigkeit der Kläranlage Buchenbachtal:
 In dieser Studie wird die Leistungsfähigkeit der Kläranlage Buchenbachtal in Hinblick auf die erhöhte hydraulische Belastung und den erhöhten Schmutzfrachtenfall aufgrund des geplanten Anschlusses untersucht.

- Hydraulische Überprüfung des Fließwegs mit Bewertung der vorgesehenen Trassenvarianten zwischen der Anschlussstelle des geplanten Ableitungskanals aus Berglen und der Kläranlage Buchenbachtal innerhalb des Stadtgebiets Winnenden einschließlich den Stadtteilen Höfen und Birkmannsweiler:

Das Ingenieurbüro Bolz + Palmer wurde von der Gemeinde Berglen beauftragt, die hydraulischen Auswirkungen der Mehrbelastungen durch den Anschluss der Gemeinde Berglen auf die bestehenden Kanäle der Stadt Winnenden zu überprüfen. Bei zu kleinen Kanälen sollen erforderliche Baumaßnahmen aufgezeigt werden. Außerdem ist zu untersuchen, ob eine Zwischenpufferung des Zuflusses eine mögliche und sinnvolle Lösung darstellt. Weiters ist zu klären, wie die Drosseleinstellungen an den Mischwasserentlastungsanlagen im Stadtgebiet Winnenden und den Stadtteilen Höfen und Birkmannsweiler aufgrund der zusätzlichen durchzuleitenden Mischwassermenge angepasst werden müssen.

- Festlegung neuer Drosseleinstellungen und Pumpenleistungen auf Basis einer Schmutzfrachtberechnung:

Das Ingenieurbüro Bolz + Palmer wurde von der Gemeinde Berglen weiters damit beauftragt, mittels einer Schmutzfrachtberechnung zulässige neue Drosselwassermengen für die Mischwasserbauwerke festzulegen.

Folgende Sachverhalte werden überprüft:

- Überprüfung Drosselwassermengen mit Beschreibung der anzupassenden Drosseln und der erforderlichen Maßnahmen
- Überprüfung/Anpassung der Pumpenleistungen und der Pumpenabstufung im Pumpwerk Höfen im Hinblick auf einen sinnvollen Betrieb bei Trocken- und Regenwetter mit eventuellen Änderungsvorschlägen für die Anpassungen oder Umbauten im Pumpwerk
- Überprüfung der Rückhaltevolumina und Ermittlung von eventuell erforderlichen zusätzlichen Retentionsvolumen zur Zwischenpufferung auf dem Fließweg

1.4 Hinweise zum Untersuchungsumfang

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es abzuklären, ob durch den geplanten Anschluss der Ortskanalisation von Berglen über das Ortsnetz Winnenden die bestehenden Kanäle ausreichen oder ausgewechselt werden müssen. Ebenfalls werden die Drosseleinstellungen der Mischwasserbauwerke überprüft und Vorschläge zu neuen Einstellungen gemacht.

1.5 Hinweise zum Untersuchungsgebiet

Das **Untersuchungsgebiet der hydraulischen Überprüfung** umfasst ausschließlich das Stadtgebiet Winnenden bzw. den Fließweg und die auf dem Fließweg vom geplanten Anschlusspunkt zur Kläranlage Buchenbachtal liegenden Mischwasserbauwerke innerhalb des Stadtgebietes Winnen-

den sowie die Stadtteile Höfen und Birkmannsweiler. Der Fließweg beginnt im Ortsbereich Birkmannsweiler (Annahme für die Berechnungen: an der Hofkammerstraße, sh. Darstellung der Trassenvarianten) und endet an der Stadt- bzw. Gemeindegrenze zwischen Winnenden und Leutenbach (nach dem RÜB XI Hungerberg).

Die Untersuchungen bezüglich des geplanten Ableitungssammlers von Berglen nach Birkmannsweiler sowie des Sammlers durch Leutenbach bis zur KA Buchenbachtal werden bzw. wurden separat vergeben und werden nicht im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie betrachtet.

Das **Untersuchungsgebiet für die Schmutzfrachtberechnung** umfasst das gesamte Einzugsgebiet der KA Buchenbachtal einschließlich des Einzugsgebiets der KA Berglen.

Gemäß ATV-A 128 muss „für das Gesamteinzugsgebiet einer Kläranlage, das im Mischverfahren entwässert wird, [...] nach diesen Richtlinien ein erforderliches Gesamtspeichervolumen zum Zwischenspeichern von Mischwasser ermittelt werden“. Die reine Betrachtung von Teileinzugsgebieten ist daher nicht zulässig.

1.6 Hinweise zu den Planungsphasen

In dieser Machbarkeitsstudie werden folgende Planungsphasen unterschieden:

- Bestand/Bestandsnachrechnung: Die Bestandsnachrechnung erfolgt mit dem aktuellen Kanalnetz und den in den AKPs und SFBs angesetzten Erweiterungsflächen (= Planungsstand Prognose). Die Nachrechnung erfolgt mit einem aktuellen Modellregen.
- Bestand mit Berglen: Bei dieser Berechnung wird der Bestand mit dem vorentlasteten Abwasserzufluss aus Berglen beaufschlagt. Die Drosseleinstellungen werden um den zusätzlich eingeleiteten Abwasserzufluss erhöht.
- Planung: Bei der Planungsberechnung werden überstaute und überlastete Kanäle so lange aufdimensioniert, bis diese den Anforderungen der aktuell geltenden Normen und Regeln (DIN EN 752 und DWA-A 118 bzw. ATV-A 128) entsprechen. Aufdimensionierungen, die gemäß den aktuellen AKP-Berechnungen notwendig sind, werden in der Berechnung berücksichtigt. Ebenfalls werden geplante Entlastungsbauwerke (hier: RÜB II in Höfen) in der Planungsberechnung angesetzt. Die Drosseleinstellungen werden um den zusätzlich eingeleiteten Abwasserzufluss erhöht.

1.7 Berechnungsverfahren

Die hydraulische Berechnung der Entwässerungskanäle erfolgt mit den Programmen GIPS und HYSTEM-EXTRAN (ITWH, Hannover) in der aktuellen Version 8.2.

Die Schmutzfrachtberechnung erfolgt im Nachweisverfahren gemäß ATV-A 128 mit dem Programm KOSIM 7.5 (ITWH, Hannover). Da keine eigenen Regenmessreihen vorliegen wurde für das vorliegende Nachweisverfahren eine synthetische Niederschlagsreihe (NIEDSIM-Reihe) der LUBW verwendet. Diese Niederschlagsreihe, die für Winnenden angefordert wurde, deckt den Zeitraum von 1983 bis 2012 ab. Die Langzeitsimulation erstreckt sich somit über einen Zeitraum von 30 Jahren.

1.8 Grundlagen

- Allgemeiner Kanalisationsplan (AKP) Winnenden-Nord, Fortführung zum AKP 2014; Ingenieurbüro Bolz + Palmer, Winnenden
- Allgemeiner Kanalisationsplan (AKP) Winnenden Stadtteil Höfen-Baach 2018; Ingenieurbüro Bolz + Palmer, Winnenden
- Allgemeiner Kanalisationsplan (AKP) Winnenden Stadtteil Birkmannsweiler 2019; Ingenieurbüro Bolz + Palmer, Winnenden
- Überrechnung Kanalsammler Leutenbach Anschluss Berglen an KA Buchenbachtal 2020; Ingenieurbüro Frank, Backnang
- Überrechnung der vorhandenen Regenwasserentlastungs- und Regenwasserbehandlungsanlagen nach A 128 im Einzugsgebiet der ZAB Kläranlage Buchenbachtal 2009; Ingenieurbüro Frank, Backnang
- Nachweis Regenwasserbehandlung Berglen 2019; Riker + Rebmann Ingenieure, Murrhardt

1.9 Abgeleiteter Mischwasserabfluss

Der bisher genehmigte Mischwasserzufluss zur Kläranlage Berglen liegt bei $Q_{m,Best} = 86 \text{ l/s}$. Dieser Wert wird in der Bestandsnachrechnung verwendet. Laut Beauftragung der Gemeinde Berglen soll der hydraulische Nachweis mit einem max. Mischwasserabfluss aus Berglen von $Q = 93 \text{ l/s}$ durchgeführt werden, um Reserven für eine künftige Entwicklung der Gemeinde Berglen zu bewahren. Der maximale Mischwasserzufluss zur Kläranlage Buchenbachtal beträgt derzeit $Q_{m,Best} = 382 \text{ l/s}$. Im Vorfeld zu dieser Machbarkeitsstudie wurde bereits eine Studie durchgeführt, in der geprüft wurde, ob die Kläranlage Buchenbachtal die zusätzliche Belastung durch den Anschluss der Gemeinde Berglen bewältigen kann. Im Rahmen der Schmutzfrachtberechnung wird der Zufluss um 90 l/s auf $Q_{m,Plan} = 472 \text{ l/s}$ erhöht.

1.10 Umbau der KA Berglen in ein Regenüberlaufbecken

Das Nachklärbecken der Kläranlage Berglen kann bei einem Anschluss der Gemeinde Berglen an die KA Buchenbachtal in ein RÜB umgebaut werden. Dies ist eine relativ kostengünstige Möglichkeit neues Speichervolumen zu schaffen und den maximalen Mischwasserabfluss aus Berglen zu reduzieren. Für die Schmutzfrachtberechnung (Variante A) werden ein Beckenvolumen von $V = 800 \text{ m}^3$ und eine Ausführung als Fangbecken im Nebenschluss angenommen. Der Drosselabfluss wird mit $Q = 86 \text{ l/s}$ angesetzt.

2 Mischwasserbauwerke im Untersuchungsgebiet

In der nachfolgenden Tabelle sind die Mischwasserentlastungsbauwerke im gesamten Untersuchungsgebiet, mit Beckenvolumen, statischem Kanalvolumen und bestehendem Drosselabfluss dargestellt. Die in der Planungsberechnung der hydraulischen Berechnung angesetzten Drosselabflüsse können dem Systemplan 20-214 entnommen werden.

	Typ	V _{Becken} [m³]	V _{stat} [m³]	Q _{Dr,Best} [l/s]
<u>Berglen:</u>				
RÜ 3387 Oppelsbohm	RÜ	-	-	54
RÜ 4137 Bretzenacker	RÜ	-	-	74
RÜ 4620 Ödernhardt	RÜ	-	-	79
RÜ 5610 Reichenbach	RÜ	-	-	57
RÜB 1233 Birkenweißbuch	FBH	28	6	13
RÜB 1400 Streich	FBH	120	-	4
RÜB 1721 Vorderweißbuch	FBH	100	-	8
RÜB 2350 Öschelbronn	FBH	57	6	24
RÜB 2801 Rettersburg	FBN	354	186	18
RÜB 3302 Oppelsbohm	FBN	312	220	27
RÜB 4703 SKA (neu)	SKOE	590	-	49
RÜB 5375 Hößlinswart	FBH	103	46	16
RÜB 6225 Steinach	FBN	721	154	25
RÜB 7275 Erlenhof	SKOE	126	231	26
RÜB 8210 Spechtshof, Lehnenberg	FBN	58	14	9
RÜB 8311 SKA (alt)	FBN	126	141	29
<u>Birkmannsweiler:</u>				
RÜB XX Silcherstraße	FBN	117	112	14
RÜB XXI Jahnstraße	FBN	390	219	17
RÜB XXII Talaue	FBN	393	95	60
<u>Bürg:</u>				
RÜB XIX Bürg	FBN	182	-	7
<u>Höfen-Baach:</u>				
RÜ 5099 Höfen	RÜ	-	-	305
RÜB 1006 Zwischen den Bächen	SKOE	33	-	8
RÜB I Pfeilhof	FBN	190	-	10
<u>Hertmannsweiler:</u>				
RÜB IV Bruckwiesenstraße	FBN	520	-	55
RÜB XXIV Wassergraben	FBN	650	-	30
<u>Winnenden:</u>				
RÜB VII Wiesenstraße	FBN	850	281	145
RÜB VIII Friedrichstraße	FBN	256	163	170
RÜB X Backnanger Straße	FBN	264	-	14
RÜB XI Hungerberg	FBN	542	329	210
<u>Nellmersbach:</u>				
RÜ 133 Bruckwiesenstraße	RÜ	-	-	851
RÜB 244 Weiler Straße	FBN	850	-	70

Leutenbach:				
RÜ 1056 Winnender Straße	RÜ	-	-	274
RÜB 18 Ziegeleistraße	SKOE	88	-	12
RÜB 208 Schützenhaus	FBN	625	-	264
RÜB 219 Brunnwiesen	FBN	219	-	6
RÜB 1183 Lehen	FBN	272	-	30
Weiler zum Stein:				
RÜ 400 Schwaikheimer Straße	RÜ	-	-	30
RÜ 1263 Stuttgarter Straße	RÜ	-	-	52
RÜB 94a Stuttgarter Straße	FBH	149	-	8
RÜB 344 Gollenhofer Straße	FBN	340	-	20
RÜB 1285 Steinbruch	FBN	175	-	382

3 Hydraulische Berechnung

3.1 Eingangsdaten der hydraulischen Berechnung

Kanalisierte Fläche:

Die kanalisierte Fläche $A_{E,k}$ erfasst alle Flächen, die an die Kanalisation angeschlossen sind, sie wird aus den Flächenermittlungen der AKP für den Planungszustand „Prognose“ entnommen. Die Prognoseberechnung zeigt das Verhalten des bestehenden Kanalnetzes, wenn dieses mit den im Flächennutzungsplan geplanten Erweiterungsflächen beaufschlagt wird.

Befestigte Fläche, undurchlässige Fläche:

Die befestigte Fläche $A_{E,b}$ (synonym früher auch als reduzierte Fläche A_{red} bezeichnet) umfasst alle Teilflächen, deren Oberfläche befestigt ist.

Die undurchlässige Fläche A_u nach ATV-A 128 ist ein Rechenwert, der sich auf Betrachtungen im langjährigen Mittel auf den Abflussbeitrag der befestigten Flächen bezieht.

A_u ist definiert als „rechnerischer Anteil einer Einzugsgebietsfläche, von der der Regenabfluss nach Abzug aller Verluste vollständig in eine Mischkanalisation gelangt“.

Die befestigte Fläche $A_{E,b}$ wird ermittelt, indem aus gewählten Referenzflächen ein Befestigungsgrad γ berechnet wird und ist der Flächenermittlungen der AKPs entnommen.

Da keine differenzierte Betrachtung der Einzelflächen erfolgt ist, wird A_u der befestigten Fläche $A_{E,b}$ gleichgesetzt.

Nicht befestigte Fläche:

Die nicht befestigte Fläche $A_{E,nb}$ ergibt sich als Differenz aus kanalisierter Flächen und befestigter Fläche und wurde analog zu der befestigten Fläche aus den AKP-Daten ermittelt.

Geländeneigungen:

Die Geländeneigungen nach DWA-A 118 wurden den jeweiligen AKPs entnommen.

Betriebsrauigkeit:

Entsprechend des Arbeitsblattes DWA-A 110 „Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserkanälen und -leitungen“ wurden alle bestehenden Kanäle mit einer Betriebsrauigkeit von $k_b = 1,50$ mm berechnet.

Regenwasseranfall:

Für die Berechnung unter Berücksichtigung der DIN EN 752 folgender Ansatz verwendet:

Modellregen nach Euler, Typ II (sh. Anlage 1 „Niederschlagsspenden“).

Regendauer:

Die Regendauer sollte mindestens dem Zweifachen der längsten maßgebenden Fließzeit im Entwässerungsnetz entsprechen. Sie wurde mit $D = 60$ min mit Intervallen von 5 Minuten angesetzt.

Regenhäufigkeit:

Als Grundlage zur Beurteilung der hydraulischen Leistungsfähigkeit des Kanalnetzes wird gem. DIN EN 752 bzw. DWA-A 118 eine Regenhäufigkeit von $TN = 2a$ angesetzt.

Des Weiteren wurde das gem. DIN EN 752 bzw. DWA-A 118 Kanalnetz mit der Regenhäufigkeit $TN = 3a$ auf seine Überstausicherheit hin überprüft.

3.2 Bestandsnachrechnung mit Fazit der Rechenergebnisse

Die Berechnungen erfolgen, wie bereits beschrieben, mit den aktuellen Modellregenreihen, die mit dem Programm KOSTRA-DWD für die Raster-Koordinaten Spalte 30 / Zeile 83 (Winnenden) ermittelt wurden. Bei diesen Modellregenreihen handelt es sich um statistische Werte, die auf realen Niederschlagsmessungen für den gewählten Ort beruhen. Sie werden regelmäßig den klimatischen Veränderungen entsprechend angepasst. Es ist daher notwendig eine Bestandsnachrechnung mit den aktuellen Regenreihen durchzuführen. Die hydraulische Berechnung erfolgt für den Planungszustand „Prognose“ bzw. „Erweiterung“ aus den AKPs bzw. den Schmutzfrachtberechnungen. Diese Planungszustände zeigen das Verhalten des bestehenden Kanalnetzes, wenn dieses mit den im Flächennutzungsplan geplanten Erweiterungsflächen beaufschlagt wird.

Die Berechnungsergebnisse sind aus Platzgründen auf der beiliegenden CD-ROM enthalten.

Birkmannsweiler:

Es treten bereits im Bestand (ohne Anschluss der Berglen) an einigen Stellen entlang der Sammler hydraulische Überlastungen auf. Am Sammler entlang des Buchenbaches kommt es an mehreren Stellen vor dem RÜB XXI Jahnstraße zum Überstau, ebenso in der Silberstraße vor dem RÜB XX Silberstraße.

In der aktuellen AKP-Berechnung 2019 (ohne Anschluss Berglen) wurde die Aufdimensionierung des Mischwasserkanals in der Silberstraße vorgeschlagen. Dies wird in der aktuellen Planung berücksichtigt (sh. Längsschnitt 20-175).

Höfen:

In Höfen kommt es an mehreren Stellen entlang des Hauptsammlers zu hydraulischen Überlastungen und überstauten Haltungen. Diese Problemstellen wurden bereits in der aktuellen AKP-Berechnung 2018 (ohne Anschluss Berglen) identifiziert (sh. Längsschnitt 20-178). Als Maßnahme zur Reduzierung der hydraulischen Überlastungen wurde die Errichtung eines Stauraumkanals oberhalb des überlasteten Hauptsammlers empfohlen. Dessen Umsetzung wird bei der Planungsberechnung angenommen. In der AKP-Berechnung wurden keine Maßnahmen am Hauptsammler vorgeschlagen.

Winnenden:

In Winnenden führt die Nachrechnung zu mehreren überstauten Haltungen, die bis auf eine Ausnahme vor dem RÜB VIII Friedrichstraße, nicht am Hauptsammler liegen. In der aktuellen AKP-Berechnung 2014 (ohne Anschluss Berglen) sind vor dem RÜB XI Hungerberg und RÜB VIII Friedrichstraße einige Maßnahmen geplant, um die hydraulische Belastung zu reduzieren. Diese Maßnahmen werden in der aktuellen Planung berücksichtigt. An den Haltungen vor dem RÜB VIII Friedrichstraße wurden zudem durch die Erschließung der Baugebiete Gerberviertel I & II Änderungen und Aufdimensionierungen durchgeführt bzw. geplant (sh. Längsschnitt 20-180 und 20-181).

3.3 Planungsberechnung mit Variantenuntersuchung

Im Rahmen der Variantenuntersuchung werden mehrere Variationen bezüglich des Anschlusspunktes an die bestehende Kanalisation untersucht.

In der dazugehörigen Kostenschätzung sind die voraussichtlichen Nettobaukosten für die Entwässerungskanäle und die Mischwasserbauwerke enthalten. Aufdimensionierungen, die gemäß den aktuellen AKP-Berechnungen notwendig sind, werden in der Kostenschätzung nicht aufgeführt, da die Notwendigkeit der Aufdimensionierung nicht aus dem Anschluss der Gemeinde Berglen rührt. Die der Kostenschätzung zugrunde gelegten Einheitspreise wurden mit Angebotspreisen vergleichbarer Bauvorhaben verglichen und in der Berechnung angesetzt.

Die Berechnungsergebnisse sind aus Platzgründen auf der beiliegenden CD-ROM enthalten.

Notwendige Aufdimensionierungen im Teilabschnitt Kernstadt Winnenden:

In Winnenden ist der Sammler vor dem RÜB XI Hungerberg bereits im Bestand eingestaut. Durch die zusätzliche Einleitung verschlechtert sich die Situation jedoch nicht maßgeblich, da der Kanaleinstau auf den Einstau im RÜB, bedingt durch die Wehrhöhe, zurückzuführen ist. Der Sammler zwischen RÜB VIII Wiesenstraße und RÜB VII Friedrichstraße ist ebenfalls im Bestand stark ausgelastet. Im Bereich der Gerberstraße (Gerberviertel II) sind derzeit Sanierungs- und Neubaumaßnahmen geplant. Diese wurden in der Planungsberechnung als im Auftrag der Stadt Winnenden erledigt, berücksichtigt. Da sich bei einem Anschluss der Gemeinde Berglen die hydraulische Auslastung vor dem RÜB VIII Wiesenstraße weiter erhöht, empfehlen wir die Aufdimensionierung der Haltungen:

- BUE5020 und KM131401 auf DN1400
- KM13135 bis KM13094 auf DN1400

Sollte es die durch den Bau des Gerberviertel II neu geschaffene Höhensituation erlauben, ist zudem die Aufdimensionierung der Haltung KM13093 sinnvoll, da dann vor dem RÜB VIII Wiesenstraße durchgängig Kanäle mit Durchmesser DN1400 verlegt wären.

Die Aufdimensionierung der Haltungen KM13139 und KM13140 ist im aktuellen AKP langfristig vorgesehen. Die notwendige Aufdimensionierung der Haltungen KM13060 und KM13063 auf den DN1200 ist im aktuellen AKP mittelfristig vorgesehen (sh. LS 20-180).

Notwendige Aufdimensionierungen im Teilabschnitt Höfen:

Bereits im Bestand gibt es im Bereich Seehaldenweg/Freibad zwei Haltungen mit Überstau. Der Sammler ist in diesem Bereich generell sehr stark ausgelastet (sh. LS 20-178). Die zusätzliche Einleitung führt zu weiteren überstauten Haltungen. Die Entlastung des in Höfen anfallenden Mischwassers erfolgt durch den RÜ 5099 Höfen, der aus einer nicht steuerbaren Rohrdrossel besteht. Hier muss eine einstellbare Drossel installiert werden. Ebenfalls gilt zu prüfen, ob das Pumpwerk Höfen den höheren Abfluss bewältigen kann. Um die hydraulische Überlastung auf ein verträgliches Maß zu verringern und Überstauungen zu verhindern, werden am Hauptsammler aufgrund des Anschlusses der Gemeinde Berglen folgende Maßnahmen notwendig:

- Haltungen KM81187 bis KM81147: auf DN1400

Sollte der geplante Stauraumkanal RÜB II in Höfen nicht umgesetzt werden, müsste der komplette Hauptsammler bis einschließlich Haltung KM81067 für einen Anschluss der Gemeinde Berglen an das Bestandsnetz aufdimensioniert werden.

Anschlussvarianten im Teilabschnitt Birkmannsweiler:

In Birkmannsweiler stehen mehrere Varianten bezüglich des Anschlusspunktes des Ableitungskanals aus Berglen zur Verfügung, die jeweils Aufdimensionierungen in unterschiedlichen Kanalabschnitten notwendig machen.

Variante 1: Einleitung in den Sammler in der Herzog-Philipp-Straße / vor RÜB XXI Jahnstraße

- Anschluss des Ableitungssammlers an die bestehende Kanalisation in Schacht K310016300
- Bachquerung evtl. mittels eines Dükers
- Erhöhung des Drosselvolumens von RÜB XXI Jahnstraße auf $Q_{Dr} = 110 \text{ l/s}$
- Erhöhung des Drosselvolumens von RÜB XXII Talaue auf $Q_{Dr} = 153 \text{ l/s}$

Bewertung:

Der Sammler ist von der Einleitstelle bis zum RÜB XXI Jahnstraße bereits im Bestand überlastet. An 2 Stellen tritt durch die Erhöhung des Zuflusses Überstau auf. Die zusätzliche Einleitung erfordert eine Aufdimensionierung des gesamten Sammlers von der Einleitstelle bis zum RÜB XXI Jahnstraße. Dies sind die Haltungen

- KM31107 bis KM31036.1 auf DN1200
- KM31035 bis KM31029 auf DN1000

Der Kanalstrang zwischen RÜB XXI Jahnstraße und RÜB XXII Talaue ist zwar eingestaut, dies ist jedoch auf den Rückstau aus dem RÜB XXII Talaue zurückzuführen. Austauschmaßnahmen sind in diesem Bereich nicht notwendig.

Variante 2: Einleitung in den Sammler in der Silberstraße / vor RÜB XX Silberstraße

- Anschluss des Ableitungssammlers an die bestehende Kanalisation in Schacht K330001300
- Erhöhung des Drosselvolumens von RÜB XX Silberstraße auf $Q_{Dr} = 107 \text{ l/s}$
- Erhöhung des Drosselvolumens von RÜB XXII Talaue auf $Q_{Dr} = 153 \text{ l/s}$

Bewertung:

Im Bereich Silberstraße/Mozartstraße kommt es bereits im Bestand zum Überstau. Durch die zusätzliche Einleitung kommt es außerdem in einem Nebenstrang (Roßwiesenweg) zum Überstau. Auch in der Silberstraße treten Überstauungen auf, die durch reine Aufdimensionierung aufgrund der vorherrschenden Topographie nicht behoben werden können. Es wird daher von dieser Variante abgeraten und keine Schmutzfrachtberechnung und Kostenschätzung aufgestellt.

Variante 3: Einleitung in den Sammler im Reiterweg / nach RÜB XXI Jahnstraße

- Geplanter Ableitungssammler aus Berglen parallel zum bestehenden Sammler entlang des Buchenbachs, Anschluss an Schacht K320022400
- Verwendung des bestehenden Sammlers vom RÜB XXI Jahnstraße zum RÜB XXII Talaue
- Erhöhung des Drosselvolumens von RÜB XXII Talaue auf $Q_{Dr} = 153 \text{ l/s}$
- Keine Drosselabflusserhöhung im RÜB XXI Jahnstraße notwendig

Bewertung:

Selbst wenn man die an den Kanalstrang RÜB XXI Jahnstraße – RÜB XXII Talaue angeschlossenen Flächen abkoppelt führt der zusätzliche Zufluss zu einem deutlichen Anstieg des Wasserspiegels im Sammler bis knapp unter die Geländeoberkante. Die Untersuchungen zeigen, dass der Zufluss deutlich unter 80 l/s liegen müsste, dass keine Aufdimensionierungen notwendig wären. Eine derartige Reduzierung des Zuflusses hätte jedoch einen stark erhöhten Schmutzfrachtaustrag zur Folge. Somit ist eine Aufdimensionierung des gesamten Sammlers zwischen RÜB VIII Wiesenstraße und RÜB XXII Talaue notwendig. Dies sind die Haltungen KM32094 bis KM32086 mit geplantem Durchmesser DN500.

Der Vorteil dieser Variante gegenüber Variante 4 liegt darin, dass zwischen den RÜBs XXI Jahnstraße und XXII Talaue kein Neubau in Privatgrundstücken notwendig ist, sondern der bestehende Sammler lediglich aufdimensioniert wird.

Variante 4: Einleitung in den Ableitungssammler in der Talaue / nach RÜB XXII Talaue

- Geplanter Ableitungssammler aus Berglen parallel zum bestehenden Sammler entlang des Buchenbachs, Anschluss an Schacht K310031600
- Keine Änderungen an den Drosselabflüssen in Birkmannsweiler nötig
- Evtl. kritisch aufgrund vorhandener Wasserschutzzonen und Trassenverlauf über Privatgrundstücke

Bewertung:

Der Neubau des Sammlers entlang des Buchenbachs ist im unbebauten Wiesenbereich relativ einfach und kostengünstig möglich. Für den Ableitungssammler wird ein Durchmesser DN400 angenommen. Zwischen dem RÜB XXI Jahnstraße und dem RÜB XXII Talaue befindet sich eine Wasserschutzzone, die voraussichtlich nicht durchquert werden darf. Der Sammler müsste daher parallel zum bestehenden Sammler auf Privatgrundstücken verlegt werden.

Variante 5: Einleitung vor dem Pumpwerk Höfen

- Geplanter Ableitungssammler aus Berglen parallel zum bestehenden Sammler bzw. entlang des Buchenbachs bis vor das Pumpwerk Höfen
- Keine Aufdimensionierungen in Birkmannsweiler und Höfen notwendig
- Keine Änderungen an den Drosselabflüssen in Birkmannsweiler nötig
- Kein Umbau am RÜ 5099 Höfen (Rohrdrossel) notwendig
- Deutliche Erhöhung der Pumpleistung im Pumpwerk Höfen notwendig

Bewertung:

Ein Neubau des Sammlers (angenommen: DN 400) in unbebauten Bereichen entlang des Buchenbachs ist kostengünstiger als eine aufwändige Aufdimensionierung des bestehenden Sammlers im laufenden Betrieb. Die Trasse würde allerdings weite Strecken in Privatgelände verlaufen.

Eine Weiterführung des geplanten Sammlers durch das Stadtgebiet Winnenden ist dagegen aufgrund der dichten Bebauung entlang des Buchenbachs wesentlich aufwändiger.

Variante 6: Druckentwässerung

Der Einsatz einer Druckentwässerung kann abhängig von den geographischen Gegebenheiten und der zu fördernden Abwassermenge eine sinnvolle Möglichkeit darstellen, da kleinere Kanaldurchmesser günstiger und einfacher herstellbar sind. Bei einem Förderstrom von $Q = 93 \text{ l/s}$ und einer Förderlänge von 2650 m (Distanz KA Berglen – RÜB XXII Talaue, angenommenes Material: PP) stehen folgende Durchmesser zur Verfügung:

Rohrleitungsdurchmesser [mm]	Fließgeschwindigkeit [m/s]	Rohrreibungsverlust [m]
DN 300	1,4	20,84
DN 350	1,1	11,32
DN 400	0,9	6,22

Bewertung:

Die Fließgeschwindigkeit in Druckentwässerungsleitungen sollte für einen geringen Energiebedarf zwischen 0,7 und 1,2 m/s liegen. Um in Zukunft noch Reserven zu haben, müsste eine Rohrleitungsdurchmesser DN 350 gewählt werden. Da jedoch bereits mit einem Durchmesser DN 400 eine Freispiegelentwässerung möglich ist, ist eine Druckentwässerung aufgrund der permanenten Stromkosten für das Pumpwerk aus ökonomischer Sicht uninteressant.

4 Schmutzfrachtberechnung

4.1 Allgemeine Vorbemerkungen

Die Mischwasserbauwerke im bestehenden Einzugsgebiet der KA Buchenbachtal wurden zuletzt 2009 durch eine Überrechnung nach ATV-A 128 durch das Ingenieurbüro Frank nachgewiesen. Im Zuge eines Anschlusses der Gemeinde Berglen kann es dazu kommen, dass das bestehende Gesamtvolumen der Regenüberlaufbecken nicht mehr ausreichend ist und weiteres Volumen geschaffen werden muss und/oder die Drosselabflüsse der Entlastungsbauwerke angepasst werden müssen. Dieser Nachweis ist mittels einer Schmutzfrachtberechnung nach ATV-A 128 unter Berücksichtigung des Einzugsgebietes der Gemeinde Berglen zu führen.

Die Mischwasserbauwerke im bestehenden Einzugsgebiet der KA Berglen wurden 2019 durch eine Überrechnung nach ATV-A 128 durch das Ingenieurbüro Riker+Rebmann nachgewiesen.

Die Berechnung für das Gesamteinzugsgebiet der KA Buchenbachtal mit Berglen erfolgt aufgrund der großen Ausdehnung des Einzugsgebietes in KOSIM mit einer „ungleichmäßigen“ Berechnung, d.h. in diesem Fall mit 2 Regenschreibern. Für Berglen wird der Regenschreiber 0007 verwendet, für das restliche Einzugsgebiet der Regenschreiber 4079. Die Berechnung wird mit den Standardparameter nach ATV-A 128 durchgeführt.

4.2 Bestandsnachrechnung mit Fazit der Rechenergebnisse

Einzugsgebiet KA Buchenbachtal (ohne Anschluss der Gemeinde Berglen):

Die Bestandsnachrechnung erfolgt auf Basis der Daten aus der „Überrechnung der vorhandenen Regenwasserentlastungs- und Regenwasserbehandlungsanlagen nach A 128 im Einzugsgebiet der KA Kläranlage Buchenbachtal 2009“ des Ingenieurbüro Frank, Backnang. Es werden die dort angegebenen Erweiterungsflächen, die tatsächlich eingestellten Drosselabflüsse und die vorhandenen Beckenvolumina angesetzt. Die anzusetzenden Fließzeiten wurden selbst ermittelt. Ebenso wurden im Stadtgebiet Winnenden die jeweils vorhandenen statischen Kanalvolumina von uns ermittelt, soweit dies mit den vorhandenen Grundlagen möglich war und in der Berechnung angesetzt.

Die Bestandsnachrechnung erfolgte mit einer aktuellen, synthetisch erzeugten 30-jährigen Langzeitregenserie des Regenschreibers 4079. Da seit 2012 bei der Erstellung der Langzeitregenserien andere Parameter verwendet werden, sind die Ergebnisse der Nachrechnung nicht direkt mit den Ergebnissen des Ingenieurbüro Frank vergleichbar.

Ergebnis:

Im Vergleich zu den Berechnungen des Ingenieurbüro Frank finden in der Bestandsnachrechnung tendenziell mehr Entlastungen statt. Dies erscheint plausibel, da die neuen Regenreihen, mit denen

die Nachrechnung erfolgte, in der Regel etwas stärkere Regenereignisse beinhalten. Die berechnete Entlastungsfracht liegt mit $S_{Fue} = 79.715 \text{ kg CSB/a}$ deutlich unter der zulässigen Entlastungsfracht von $S_{F,FZB} = 108.434 \text{ kg CSB/a}$.

Es werden alle Vorgaben des Arbeitsblattes ATV-A 128 eingehalten.

Einzugsgebiet KA Berglen:

Für das Einzugsgebiet der KA Berglen (separat, ohne Winnenden) wurde zuletzt 2019 eine Schmutzfrachtberechnung durchgeführt durch das Ingenieurbüro Riker+Rebmann durchgeführt. Der Kläranlagenzufluss wurde dabei mit $Q_m = 78 \text{ l/s}$ festgelegt, was allerdings dazu führte, dass das mittlere Mischverhältnis des Überlaufwassers „m“ am RÜB 8311 SKA (alt) außerhalb des zulässigen Bereichs gem. ATV-A 128 lag.

Da uns das Ingenieurbüro Riker+Rebmann deren aktuelle Schmutzfrachtberechnung als KOSIM-Datei zur Verfügung stellte, musste keine Bestandsnachrechnung durchgeführt werden.

4.3 Planungsberechnung mit Variantenuntersuchung

Einzugsgebiet KA Berglen:

Die Planungsberechnung erfolgt auf Basis des „Nachweis Regenwasserbehandlung 2019“ des Ingenieurbüro Riker+Rebmann. Die Berechnung erfolgt mit den angegebenen Erweiterungsflächen und den vorhandenen Beckenvolumina. Der Kläranlagenzufluss wurde auf den bisher genehmigten Kläranlagenzufluss $Q_m = 86 \text{ l/s}$ festgelegt, um alle Anforderungen des ATV-A 128 erfüllen zu können. Es wurde davon ausgegangen, dass die in „Nachweis Regenwasserbehandlung 2019“ vorgeschlagenen Änderungen an den Drosseleinstellungen noch nicht durchgeführt wurden. Es wurden daher alle Drosseln im Einzugsgebiet der KA Berglen optimiert. Bei der Berechnung wurde eine aktuelle, synthetisch erzeugte 30-jährige Langzeitregenserie des Regenschreibers 0007 verwendet.

Ergebnis:

Die berechnete Entlastungsfracht liegt unter Verwendung der optimierten Drosseleinstellungen und einem Kläranlagenzufluss von $Q_m = 86 \text{ l/s}$ bei $S_{Fue} = 30.834 \text{ kg CSB/a}$ und damit unter der zulässigen Entlastungsfracht von $S_{F,FZB} = 32.476 \text{ kg CSB/a}$. Außerdem können alle erforderlichen Nachweise nach ATV-A 128 eingehalten werden.

Gesamteinzugsgebiet KA Buchenbachtal + Berglen:

In der Planungsberechnung werden die Drosseleinstellungen aller Mischwasserbauwerke, die durch den Anschluss der Gemeinde Berglen an das Kanalnetz der Stadt Winnenden ohnehin verändert werden müssen, optimiert. Das Ziel ist die Minimierung der Entlastungsfracht S_{Fue} der Mischwasserbauwerke. Außerdem werden weitere bauliche und technische Möglichkeiten zur Verringerung der Entlastungsfracht des gesamten Einzugsgebietes der KA Buchenbachtal untersucht. Die Optimierung erfolgt mit dem Optimierungstool der Software KOSIM.

Die Jahresschmutzfracht des chemischen Sauerstoffbedarfs (CSB) wird im ATV Arbeitsblatt 128 als allgemeiner Indikator für die Verschmutzung herangezogen. Sie setzt sich aus der Jahresfracht des unmittelbar entlasteten Mischwasser (kurz: Entlastungsfracht) und aus der errechneten Restfracht des im Klärwerk mitbehandelten Regenwassers zusammen. Die Entlastungsfracht ist damit der wichtigste einzuhaltende Parameter. Daneben ist für alle Entlastungsbauwerke die Einhaltung des Mindestmischverhältnisses zwischen Regen- und Trockenwetterabflusses einzuhalten. Die zulässige Entlastungsfracht laut Berechnung mit dem fiktiven Zentralbecken (gem. ATV-A 128) bei ca. **$S_{F,FZB} = 108.275 \text{ kg/a}$** , das erforderliche Mindestmischverhältnis beträgt **$m \geq 7$** .

Für die Berechnungen wurden zur besseren Vergleichbarkeit einheitliche Drosselabflüsse an allen Entlastungsbauwerken verwendet (sh. Systemplan). Gegebenenfalls kann durch eine Feinabstimmung der Drosselabflüsse eine weitere geringfügige Verbesserung erreicht werden.

Die Berechnungsergebnisse der Planungsberechnung liegen als Anlage auf der CD-ROM bei.

Variantenuntersuchung mit Vergleich der Entlastungsfrachten:

Nachfolgende Tabelle zeigt die Entlastungsfrachten S_{Fue} der im Abschnitt „3.3 Planungsberechnung mit Variantenuntersuchung“ vorgestellten Varianten nach Optimierung der Drosselabflüsse. Variante 2 wird aufgrund der nicht abstellbaren hydraulischen Überlastungen nicht optimiert.

Variante	Entlastungsfracht S_{Fue}
1 – Einleitung vor RÜB XXI Jahnstraße	104.131 kg/a < $S_{F,FZB}$
3 – Einleitung nach RÜB XXI Jahnstraße	103.672 kg/a < $S_{F,FZB}$
4 – Einleitung nach RÜB XXII Talaue	103.247 kg/a < $S_{F,FZB}$
5 – Einleitung vor Pumpwerk Höfen	103.234 kg/a < $S_{F,FZB}$

Es zeigt sich, dass durch die Optimierung der Drosselabflüsse bei den dargestellten Varianten die Entlastungsfracht S_{Fue} geringer ist als der einzuhaltende Wert von $S_{F,FZB} = 108.275 \text{ kg CSB/a}$. Das Mischverhältnis m wird ebenfalls an allen Mischwasserbauwerken eingehalten.

Variante 1 – Einleitung vor dem RÜB XXI Jahnstraße:

Wie im Zuge der Variantenvorstellung angemerkt, ist eine Einleitung vor dem RÜB XXI Jahnstraße aus technischer Sicht nicht sinnvoll, da das RÜB auf kleine Mischwasserzuflüsse und Drosselabflüsse ausgelegt wurde. Dies zeigt sich auch an der vergleichsweise hohen Entlastungsfracht. Dennoch wäre der Anschluss aus Sicht des ATV-A 128 zulässig.

Variante 3 – Einleitung nach RÜB XXI Jahnstraße:

Eine Einleitung direkt nach dem RÜB XXI Jahnstraße führt zu einer Verringerung der Entlastungsfracht um ca. 500 kg/a gegenüber einer Einleitung vor dem RÜB XXI Jahnstraße (Variante 1).

Variante 4 – Einleitung nach dem RÜB XXII Talaue:

Bei einer Einleitung nach dem RÜB XXII Talaue kann der Schmutzfrachtaustrag nochmals um ca. 400 kg CSB/a gegenüber einer Einleitung vor dem RÜB XXII Talaue (Variante 3) reduziert werden.

Variante 5 – Einleitung vor dem Pumpwerk Höfen:

Die Einleitung direkt vor dem Pumpwerk Höfen hat aus schmutzfrachttechnischer Sicht keine Vorteile gegenüber der Einleitung direkt nach dem RÜB XXII Talaue mit Entlastung durch das RÜ 5099 Höfen (Variante 4), da der Regenüberlauf bereits im Bestand für einen großen Mischwasserzufluss ausgelegt ist.

Fazit:

Die Mischwasserentlastungsbauwerke in Birkmannsweiler wurden für geringe Mischwasser- und Drosselabflüsse ausgelegt. Für eine wesentliche Erhöhung der Abflüsse wären die vorhandenen Rückhaltevolumina zu klein. Mit Blick auf den Schmutzfrachtaustrags ist es daher sinnvoll, den geplanten Ableitungskanal aus Berglen erst vor einem größeren RÜB (mit größerer Drosselwassermenge) an das bestehende Kanalnetz anzuschließen (Variante 4 und 5).

Möglichkeiten zur Reduzierung des Schmutzfrachtaustrags:

Die Vorgaben aus dem ATV Arbeitsblatt 128 können auch mit Anschluss Berglen ($Q = 86 \text{ l/s}$) ohne zusätzliche Maßnahmen eingehalten werden, wenn die Drosseleinstellungen entsprechend der Optimierung geändert werden. Es wird jedoch empfohlen zusätzliches Rückhaltevolumen zu schaffen, um die im Bestand vorhandenen Reserven größtenteils für künftige Erweiterungen und eventuelle gesetzliche Änderungen (z.B. Einführung des DWA-A 102) zu erhalten.

Bei den dargestellten Varianten zur weiteren Reduzierung des Schmutzfrachtaustrags (Varianten A bis E) wird der Anschluss der Drosselwassermengen über den geplanten Ableitungssammlers aus Berglen nach dem RÜB XXII Talaue (siehe vorstehender Variante 4) angenommen.

Für die Varianten ergibt sich dann folgendes Ergebnis:

Variante	Entlastungsfracht S_{Fue}
A – Umbau KA Berglen in ein RÜB	$103.163 \text{ kg/a} < S_{F,FZB}$
B – Umbau RÜ 5099 Höfen in ein RÜB	$101.660 \text{ kg/a} < S_{F,FZB}$
C – Erweiterung RÜB 1285 Steinbruch	$101.822 \text{ kg/a} < S_{F,FZB}$
D – Erweiterung RÜB 208 Schützenhaus	$101.240 \text{ kg/a} < S_{F,FZB}$

Die max. zulässige Entlastungsfracht beträgt $S_{F,FZB} = 108.275 \text{ kg CSB/a}$.

Variante A: Umbau der KA Berglen in ein RÜB (+ Umhängung der Entlastungen von RÜB 4703 u. RÜB 8311 auf das geplante RÜB KA Berglen)

- Umbau des Nachklärbeckens in ein RÜB
- Zzgl. Umhängung der Entlastungen der RÜBs 4703 und 8311 auf das gepl. RÜB KA Berglen
- Planungsberechnung RÜB KA Berglen neu mit $V = 600 \text{ m}^3$ und $Q_{Dr} = 86 \text{ l/s}$, Fangbecken im Nebenschluss

Bewertung:

Durch den Umbau des Nachklärbeckens in ein RÜB kann aufgrund der vorherrschenden Situation, dass sich unmittelbar vor der Kläranlage Mischwasserentlastungsbauwerke befinden, nur eine minimale Reduzierung des Schmutzfrachtaustrags um ca. 80 kg CSB/a erreicht werden. Weitere Berechnungen zeigen jedoch, dass der Schmutzfrachtaustrag um ca. 2.400 kg CSB/a auf 100.863 kg

CSB/a reduziert werden kann, wenn zusätzlich die RÜBs 8311 SKA (alt) und 4703 Alte Kläranlage so umgebaut werden, dass nach Füllung der Rückhaltebecken der überwiegende Zufluss zum geplanten RÜB KA Berglen weitergeleitet wird. Die beiden RÜBs dienen dann im Prinzip als erweitertes Speichervolumens des geplanten RÜB KA Berglen. Die Entlastung des RÜB 8311 soll dazu komplett auf das gepl. RÜB KA Berglen umgehängt werden, da laut den vorliegenden Bestandsunterlagen ausschließlich bereits vorentlastetes Mischwasser und Schmutzwasser aus Trenngebieten anfällt.

Am RÜB 4703 (Stauraumkanal mit oberliegender Entlastung) wird aufgrund des hohen max. Wasserspiegels im Stauraumkanal ein zusätzliches (unterliegendes) Trenn-/Überlaufbauwerk benötigt. Die bestehende Abflussschleuse bleibt erhalten, zusätzlich ist eine Schleuse mit $Q_{Dr} = 120 \text{ l/s}$ unterhalb des max. Wasserspiegels geplant, sodass ein gedrosselter Ablauf erfolgt, bevor es zur Entlastung des Stauraumkanals in den Vorfluter kommt. Nur wenn der Zulauf größer als 120 l/s ist und das Speichervolumen erschöpft ist, soll eine Entlastung erfolgen. Der Ableitungskanal des RÜB 4703 zum gepl. RÜB KA Berglen muss für den größeren Abfluss auf DN 500 aufdimensioniert werden.

Variante B: Umbau RÜ 5099 Höfen in ein RÜB

- Umbau des RÜ in ein RÜB
- Planungsberechnung mit $V = 800 \text{ m}^3$, $Q_{Dr} = 160 \text{ l/s}$, Fangbecken im Nebenschluss

Bewertung:

Generell ist es sinnvoll häufig entlastende Regenüberläufe in Regenüberlaufbecken umzubauen. So würde auch in diesem Fall der Umbau eine Reduzierung des Schmutzfrachtaustrages um ca. 1.600 kg CSB/a ermöglichen. Ein zusätzlicher Vorteil wäre, dass bei dieser Variante der Zufluss zum Pumpwerk Höfen auch bei Anschluss der Gemeinde Berglen nicht erhöht werden müsste. Wir gehen allerdings davon aus, dass es aufgrund der Zwänge bezüglich der Höhenlage (ankommender Sammler und Querung des Buchenbaches) nicht möglich ist am Standort des RÜ 5099 Höfen ein RÜB zu errichten. Diese Variante wird daher nicht weiterverfolgt.

Variante C: Erweiterung RÜB 1285 Steinbruch

- Vergrößerung des bestehenden RÜB 1285 Steinbruch
- Planungsberechnung mit $V = 800 \text{ m}^3$, $Q_{Dr} = 472 \text{ l/s}$

Bewertung:

Ein Umbau bzw. eine Erweiterung des bestehenden RÜB 1285 Steinbruch auf $V = 800 \text{ m}^3$ würde zu einer deutlichen Verringerung des Schmutzfrachtaustrags führen. Eine Erweiterung am derzeitigen Standort scheint jedoch (gemäß neuer Betrachtung) aus baulicher Sicht nicht möglich zu sein. Da das RÜB zudem erst vor kurzem neu gebaut wurde, wird die Erweiterung des RÜB Steinbruch nicht weiter verfolgt.

Variante D: Erweiterung RÜB 208 Schützenhaus

- Vergrößerung des bestehenden RÜB 208 Schützenhaus
- Planungsberechnung mit $V = 1200 \text{ m}^3$, $Q_{Dr} = 330 \text{ l/s}$

Bewertung:

Die Erweiterung des bestehenden RÜB 208 Schützenhaus auf $V = 1200 \text{ m}^3$ bewirkt eine deutliche Verringerung des Schmutzfrachtaustrags (ca. 2.000 kg CSB/a). Im Bereich des bestehenden RÜBs wäre unserer Einschätzung nach ausreichend Platz zur Vergrößerung des Rückhaltebeckens.

Variante E: Erhöhung des Mischwasserabflusses aus Berglen auf 95 l/s

Weitere Berechnungen zeigen, dass durch eine Erhöhung des Mischwasserabflusses aus Berglen auf 95 l/s je nach Variante eine weitere Reduzierung des Schmutzfrachtaustrags im Gesamtsystem um 500 bis 1.500 kg CSB/a erreicht werden kann.

Fazit:

Die naheliegendste Option ist der Umbau des Nachklärbeckens der Kläranlage Berglen in ein RÜB (Variante A). Diese ist jedoch nur dann sinnvoll, wenn die RÜBs 8311 SKA (alt) und 4703 SKOE so umgebaut werden können, dass die Entlastungen teilweise in den Mischwasserkanal erfolgen.

Der Umbau des RÜ 5099 Höfen in RÜB (Variante B) wäre zwar sinnvoll, ist aber aufgrund der Höhengensituation voraussichtlich nicht realisierbar.

Da das RÜB 1285 Steinbruch erst kürzlich umgebaut wurde und am derzeitigen Standort eine Erweiterung aus baulicher Sicht nicht möglich ist, wird Variante C ebenfalls nicht weiter vorgeschlagen. Die Erweiterung des RÜB 208 Schützenhaus (Variante D) ermöglicht ebenfalls eine deutliche Reduzierung des Schmutzfrachtaustrages und stellt somit neben Variante A eine sinnvolle Möglichkeit zur Verringerung des Schmutzfrachtaustrags dar.

Aus politischer Sicht ist vermutlich die Variante A auf Gemarkung Berglen leichter durchzusetzen.

5 Kostenschätzung

Die Kostenschätzung umfasst die voraussichtlichen Nettobaukosten für die Aufdimensionierungen und Neubauten der Entwässerungskanäle sowie die Erweiterung bzw. den Umbau der Mischwasserbauwerke. Aufdimensionierungen, die gemäß den aktuellen AKP-Berechnungen notwendig sind, werden in der Kostenschätzung nicht aufgeführt, da die Notwendigkeit der Aufdimensionierung nicht aus dem Anschluss der Gemeinde Berglen rührt.

Die Kostenschätzung beinhaltet ausschließlich Maßnahmen innerhalb des Untersuchungsgebietes (sh. 1.5 „Hinweise zum Untersuchungsgebiet“).

Die der Kostenschätzung zugrunde gelegten Einheitspreise wurden mit Angebotspreisen vergleichbarer Bauvorhaben verglichen und in der Berechnung angesetzt.

Die angegebenen Kosten der Varianten 1 – 5 verstehen sich immer als Kosten für die gesamten Maßnahmen am Kanalnetz. Die Kosten der Varianten A – D zur Reduzierung des Schmutzfrachtaustrags enthalten keine Kosten für Maßnahmen am Kanalnetz.

5.1 Kostenschätzung für Maßnahmen am Kanalnetz

Variante 1 – Einleitung vor dem RÜB XXI Jahnstraße:

Ort	Bezeichnung	Haltungsnummer	DN Neubau	Haltungslänge	Kosten Netto
			in mm	in m	
Birkmannsweiler	Austausch Adenauerstr./Wiesenweg	KM31107 bis KM31036.1	1200	423	1.057.500 €
Birkmannsweiler	Austausch Wiesenweg	KM31035 bis KM31029	1000	305	640.500 €
Höfen	Austausch Seehaldenweg	KM81187 bis KM81147	1400	400	1.120.000 €
Winnenden	Austausch Gerberstraße	BUE5020 + KM131401	1400	17	47.600 €
Winnenden	Austausch Gerberstraße	KM13135-13094	1400	90	252.000 €
Gesamtkosten netto					3.117.600 €
Baustelleneinrichtung, Unvorhergesehenes, Sonstige Arbeiten, Rundung					282.400 €
Summe Nettobaukosten					3.400.000 €

Es wird davon ausgegangen, dass der Anschluss des Ableitungskanals am frühestmöglichen Punkt des Kanalnetzes erfolgt. Es wird in dieser Variante davon ausgegangen, dass deshalb der Sammler im Wiesenweg entlang des Buchenbachs aufdimensioniert werden muss.

Variante 3 – Einleitung nach dem RÜB XXI Jahnstraße:

Ort	Bezeichnung	Haltungsnummer	DN Neubau	Haltungslänge	Kosten Netto
			in mm	in m	
Birkmannsweiler	Neubau Sammler Wiesenweg	neu	400	820	697.000 €
Birkmannsweiler	Austausch Sammler Wiesenweg	KM32094 bis KM 32086	500	350	350.000 €
Höfen	Austausch Seehaldenweg	KM81187 bis KM81147	1400	400	1.120.000 €
Winnenden	Austausch Gerberstraße	BUE5020 + KM131401	1400	17	47.600 €
Winnenden	Austausch Gerberstraße	KM13135-13094	1400	90	252.000 €
Gesamtkosten netto					2.466.600 €
Baustelleneinrichtung, Unvorhergesehenes, Sonstige Arbeiten, Rundung					233.400 €
Summe Nettobaukosten					2.700.000 €

Bei dieser Variante wird angenommen, dass der Sammler im Wiesenweg entlang des Buchenbachs nicht aufdimensioniert wird, sondern parallel zum bestehenden Sammler ein neuer Sammler DN400 verlegt wird. Der Anschluss an das Bestandsnetz erfolgt nach dem RÜB XXI Jahnstraße. Von hier an muss der Sammler bis zum RÜB XXII Talaue aufdimensioniert werden.

Variante 4 – Einleitung nach dem RÜB XXII Talaue:

Ort	Bezeichnung	Haltungsnummer	DN Neubau	Haltungslänge	Kosten Netto
			in mm	in m	
Birkmannsweiler	Neubau Sammler Wiesenweg	neu	400	1350	1.147.500 €
Höfen	Austausch Seehaldenweg	KM81187 bis KM81147	1400	400	1.120.000 €
Winnenden	Austausch Gerberstraße	BUE5020 + KM131401	1400	17	47.600 €
Winnenden	Austausch Gerberstraße	KM13135-13094	1400	90	252.000 €
Gesamtkosten netto					2.567.100 €
Baustelleneinrichtung, Unvorhergesehenes, Sonstige Arbeiten, Rundung					232.900 €
Summe Nettobaukosten					2.800.000 €

Bei dieser Variante wird parallel zum bestehenden Sammler entlang des Buchenbachs bis zum RÜB XXII Talaue ein neuer Sammler mit DN400 errichtet. Zwischen RÜB XXI Jahnstraße und RÜB XXII Talaue verläuft die Trasse dabei überwiegend auf Privatgrundstücken.

Variante 5 – Einleitung vor dem Pumpwerk Höfen:

Ort	Bezeichnung	Haltungsnummer	DN Neubau		Haltungslänge	Kosten Netto
			in mm	in m		
Birkmannsweiler	Neubau Sammler entlang Buchenbach	neu	400	2500		2.125.000 €
Winnenden	Austausch Gerberstraße	BUE5020 + KM131401	1400	17		47.600 €
Winnenden	Austausch Gerberstraße	KM13135-13094	1400	90		252.000 €
Gesamtkosten netto						2.424.600 €
Baustelleneinrichtung, Unvorhergesehenes, Sonstige Arbeiten, Rundung						175.400 €
Summe Nettobaukosten						2.600.000 €

Bei dieser Variante wird der geplante Sammler DN400 bis vor das Pumpwerk Höfen errichtet. Auch im Abschnitt RÜB XXII Talaue bis zum Pumpwerk verläuft die Trasse entlang des Buchenbachs überwiegend auf Privatgelände.

Bei dieser Variante erfolgt die Einleitung in das Bestandsnetz erst nach dem RÜ 5099 Höfen, d. h. auch nach dem hydraulisch stark überlasteten Sammler in Höfen. Da dessen Aufdimensionierung in der Kostenschätzung entfällt, ist diese Variante die kostengünstigste.

Ableitungskanal:

Ort	Bezeichnung		DN Neubau		Haltungslänge	Kosten Netto
			in mm	in m		
	Neubau Sammler KA Berglen nach Birkmannsweiler		500	1450		1.450.000 €
Gesamtkosten netto						1.450.000 €
Baustelleneinrichtung, Unvorhergesehenes, Sonstige Arbeiten, Rundung						50.000 €
Summe Nettobaukosten						1.500.000 €

Zusätzlich zu den aufgeführten Kosten für Sanierungsmaßnahmen und Neubauten im Stadtgebiet Winnenden (Variante 1-5) fallen noch die Kosten für den Ableitungskanal von der KA Berglen nach Birkmannsweiler an. Es wird davon ausgegangen, dass aufgrund des geringen Gefälles ein Kanaldurchmesser von DN 500 benötigt wird. Es wird davon ausgegangen, dass der Ableitungssammler in Fließrichtung links des Buchenbaches gebaut werden kann und keine Pumpwerke benötigt werden. Da die Untersuchungen zum Ableitungskanal nicht Teil der Beauftragung sind, verstehen sich die angegebenen Kosten nur als grober Richtwert.

5.2 Kostenschätzung für baulichen Maßnahmen an Entlastungsbauwerken

Da die Maßnahmen an den Entlastungsbauwerken der zusätzlichen Reduzierung des Schmutzfrachtaustrags dienen, werden deren Kosten separat, ohne die anfallenden Kosten für Maßnahmen am Kanalnetz (Varianten 1 bis 5), aufgestellt.

Naturgemäß hängen die Baukosten stark von der gewählten Konstruktionsart und den Standards der verwendeten Ausrüstung (Feinsieb etc.) ab und sind lediglich als groben Anhaltswert zu sehen. Eine genauere Kostenschätzung kann erst im Zuge der Vorplanung der Bauwerke erfolgen.

Variante A – Umbau KA Berglen in ein RÜB mit Umbau RÜB 4703 und RÜB 8311:

Bezeichnung	Volumen	Kosten Netto
Umbau Nachklärbecken KA Berglen	Annahme: 600 m³	840.000 €
Trennbauwerk RÜB 4703		125.000 €
Austausch Ableitungskanal RÜB 4703 auf DN 500		74.000 €
Umbau RÜB 8311		25.000 €
Gesamtkosten netto		1.064.000 €
BE, Unvorhergesehenes, Sonstige Arbeiten, Rundung		36.000 €
Summe Nettobaukosten		1.100.000 €

Die Kosten beinhalten den Umbau des Nachklärbeckens in ein RÜB als Fangbecken im Nebenschluss, den Umbau des RÜB 4703 (Neubau untenliegendes Trennbauwerk), die notwendige Aufdimensionierung des Kanalabschnittes zwischen RÜB 4703 und dem geplanten RÜB KA Berglen sowie den Umbau des RÜB 8311.

Variante D – Erweiterung RÜB 208 Schützenhaus:

Bezeichnung	Rückhaltevolumen	Kosten Netto
Erweiterung RÜB 208 Schützenhaus	Erweiterung um 570 m³ auf 1200 m³	1.140.000 €
Gesamtkosten netto		1.140.000 €
BE, Unvorhergesehenes, Sonstige Arbeiten, Rundung		60.000 €
Summe Nettobaukosten		1.200.000 €

Die Kosten beinhalten die Erweiterung des Rückhaltebeckens des RÜB 208 Schützenhaus von einem Rückhaltevolumen von 628 m³ auf 1200 m³.

6 Gesamtzusammenfassung

Bei Variante 1 erfolgt der Anschluss des Ableitungssammlers am frühestmöglichen Anschlusspunkt im Ortsnetz von Birkmannsweiler. Dies ist nur nach umfangreichen Aufdimensionierungen des bestehenden Kanalnetzes möglich. Bei Variante 2 reichen Aufdimensionierungen am Hauptsammler nicht aus, um einen Überstau der Haltungen zu verhindern. Variante 2 kann daher nicht empfohlen werden. In beiden Varianten wirkt sich der frühe Anschluss nachteilig auf den Betrieb der kleineren RÜBs aus, da diese für kleine Drosselabflüsse und Abwassermengen ausgelegt sind (RÜB XX Silcherstraße $Q_{Dr} = 14$ l/s, RÜB XXI Jahnstraße $Q_{Dr} = 17$ l/s).

Die Einleitung vor dem RÜB XXII Talaue (Variante 3) ist aus schmutzfrachttechnischer Sicht besser, da der Drosselabfluss im Bestand bereits bei $Q_{Dr} = 60$ l/s liegt. Der Sammler DN 400 zwischen dem RÜB XXI Jahnstraße und RÜB XXII Talaue ist jedoch schon im Bestand stark ausgelastet und müsste mit dem zusätzlichen Zufluss aus Berglen komplett aufdimensioniert werden.

Die Einleitung nach dem RÜB XXII Talaue (Varianten 4 und 5) ist aus schmutzfrachttechnischer Sicht zu bevorzugen und auch aus hydraulischer Sicht besteht der Vorteil, dass keine Aufdimensionierungen am bestehenden Sammler entlang des Buchenbachs in Birkmannsweiler notwendig sind. Bei Variante 4 erfolgt der Bestandsanschluss früher als bei Variante 5. Dafür entfallen bei Variante 5 sowohl die aufwändige Sanierung des Hauptsammlers in Höfen als auch der Umbau des RÜ 5099 Höfen.

Eine Weiterführung des geplanten Ableitungssammlers durch das Stadtgebiet Winnenden ist aufgrund der dichten Bebauung entlang des Buchenbachs als unrealistisch zu betrachten.

Unter den angenommenen Bedingungen ist ein Anschluss der Gemeinde Berglen an die KA Buchenbachtal nach ATV-A 128 möglich, sofern alle Drosselabflüsse gemäß den Berechnungen eingestellt werden (können). Um für die Zukunft noch Reserven zu erhalten, empfehlen wir jedoch weitere Maßnahmen zur Reduzierung des Schmutzfrachtaustrags zu treffen.

Der Umbau des Nachklärbeckens der KA Berglen in ein RÜB (Variante A) ist nur sinnvoll, wenn die davorliegenden RÜBs (4703 SKOE und 8311 SKA (alt)) umgebaut werden (sh. Planungsergebnisse). Als Alternative zu Variante A kann die Erweiterung des RÜB 208 Schützenhaus (Variante D) empfohlen werden.

Als Vorzugsvariante werden nach derzeitigem Stand folgende Varianten bzw. Maßnahmen zur Umsetzung empfohlen, falls sich zeigt, dass der Anschluss der Gemeinde Berglen an die KA Buchenbachtal weiterverfolgt werden soll:

- Notwendige Maßnahmen am Kanalnetz:	Variante 5	Kosten: 2,6 Mio. €
- Bauliche Maßnahmen an Entlastungsbauwerken:	Variante A	Kosten: 1,1 Mio. €
- Ableitungssammler		Kosten: 1,5 Mio. €
- Geschätzte Nettobaukosten gesamt:		5,2 Mio. €

Zusätzlich empfehlen wir die Erhöhung des Mischwasserabflusses aus Berglen auf $Q = 95 \text{ l/s}$ (Variante E), sofern dies ohne Erhöhung der Nennweite des Ableitungskanals möglich ist.

Ergänzungen zur Kostenschätzung der Vorzugsvariante:

Zu den geschätzten Nettobaukosten (Stand 1. Quartal 2020) sind Baunebenkosten (für Ingenieurhonorare, Vermessung etc.) in Höhe von 22 – 25 % hinzuzurechnen. Für Preissteigerungen bis zum 4. Quartal 2023 wird, in Anlehnung an den Baupreisindex der letzten Jahre, ein Zuschlag von ca. 15 % angesetzt. Außerdem können Kosten für erforderlichen Grundstückserwerb bzw. Entschädigungen für Grunddienstbarkeiten anfallen. Da die betroffenen Grundstücke unterschiedlich genutzt werden, ist eine pauschale Aussage über die Höhe der anfallenden Kosten nicht möglich.

Damit ergeben sich für die Vorzugsvariante folgende Gesamtkosten:

Geschätzte Nettobaukosten	5.200.000 €
Preissteigerungen (ca. 15 %)	800.000 €
Baunebenkosten (ca. 23 %)	1.400.000 €
Gesamtkosten, netto	7.400.000 €
Zzgl. 19 % MwSt.	1.406.000 €
Gesamtkosten, brutto	8.806.000 €

Zusätzlich empfehlen wir bei Zuschussanträgen einen weiteren Puffer für Unvorhergesehenes in Höhe von 10 – 15 % der Nettogesamtkosten mit zu beantragen.

An dieser Stelle sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die aufgeführten Kosten im Rahmen einer Machbarkeitsstudie erhoben wurden. Belastbare Zahlen können erst im Zuge einer Vorplanung ermittelt werden.

7 Anlagen

- Anlage 1 Niederschlagsspenden für Berglen und Winnenden
- Anlage 2 Übersichtslagepläne zu den Trassenvarianten
- Anlage 3 Berechnungsergebnisse hydraulische Berechnung und Schmutzfrachtberechnung (sh. beiliegende CD)

8 Planverzeichnis

- 20 – 214 Systemplan Gesamteinzugsgebiet KA Buchenbachtal mit Anschluss Berglen
- 20 – 173 Längsschnitt Trassenvariante 1 Birkmannsweiler, vor RÜB XXI Jahnstraße
- 20 – 174 Längsschnitt Trassenvariante 1 Birkmannsweiler, vor RÜB XXII Talaue
- 20 – 175 Längsschnitt Trassenvariante 2 Birkmannsweiler, vor RÜB XX Silcherstraße
- 20 – 176 Längsschnitt Trassenvariante 2 Birkmannsweiler, vor RÜB XXII Talaue
- 20 – 177 Längsschnitt Trassenvariante 3 Birkmannsweiler, vor RÜB XXII Talaue
- 20 – 178 Längsschnitt Höfen, vor RÜ 5099 Höfen
- 20 – 179 Längsschnitt Winnenden, vor RÜB VII Wiesenstraße
- 20 – 180 Längsschnitt Winnenden, vor RÜB VIII Friedrichstraße
- 20 – 181 Längsschnitt Winnenden, vor RÜB XI Hungerberg



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 30, Zeile 83
 Ortsname : Winnenden (BW)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagsspenden r_N [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	185,7	245,6	280,7	324,9	384,9	444,8	479,9	524,1	584,1
10 min	146,6	186,8	210,3	239,9	280,0	320,2	343,7	373,3	413,5
15 min	121,1	152,9	171,5	194,9	226,7	258,4	277,0	300,4	332,2
20 min	103,2	130,1	145,8	165,6	192,6	219,5	235,2	255,0	281,9
30 min	79,6	100,9	113,3	129,0	150,3	171,6	184,0	199,7	221,0
45 min	59,3	76,1	86,0	98,4	115,2	132,0	141,9	154,3	171,1
60 min	47,2	61,5	69,8	80,3	94,6	108,8	117,2	127,7	141,9
90 min	35,1	45,1	50,9	58,2	68,1	78,0	83,8	91,1	101,0
2 h	28,5	36,2	40,6	46,3	54,0	61,6	66,1	71,8	79,4
3 h	21,2	26,5	29,7	33,6	38,9	44,3	47,4	51,3	56,7
4 h	17,2	21,3	23,7	26,8	30,9	35,0	37,4	40,5	44,6
6 h	12,8	15,7	17,3	19,5	22,3	25,2	26,9	29,0	31,9
9 h	9,5	11,5	12,7	14,2	16,1	18,1	19,3	20,8	22,8
12 h	7,7	9,3	10,2	11,3	12,8	14,4	15,3	16,4	18,0
18 h	5,7	6,8	7,4	8,2	9,3	10,4	11,0	11,8	12,9
24 h	4,7	5,5	6,0	6,6	7,4	8,2	8,7	9,3	10,2
48 h	2,8	3,3	3,6	4,0	4,5	5,0	5,2	5,6	6,1
72 h	2,1	2,4	2,7	2,9	3,3	3,7	3,9	4,1	4,5

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen

r_N Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

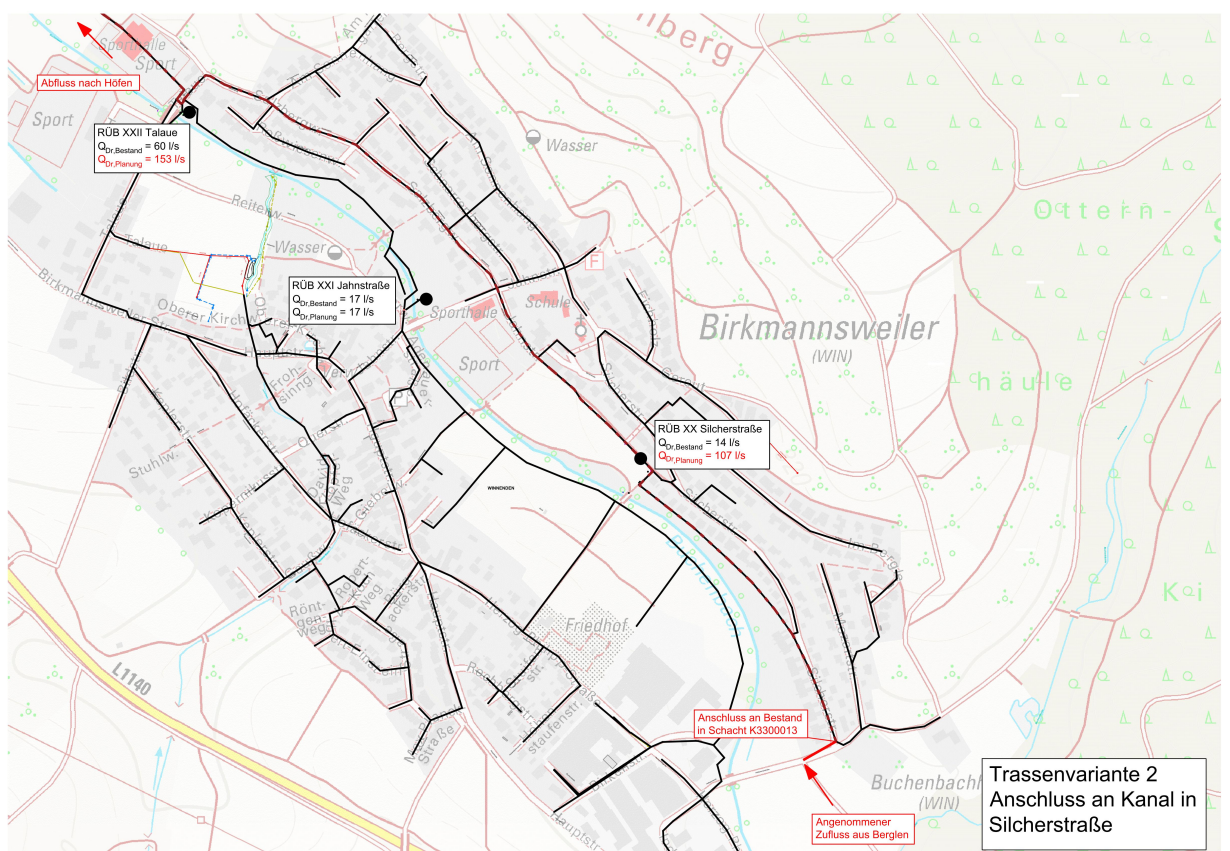
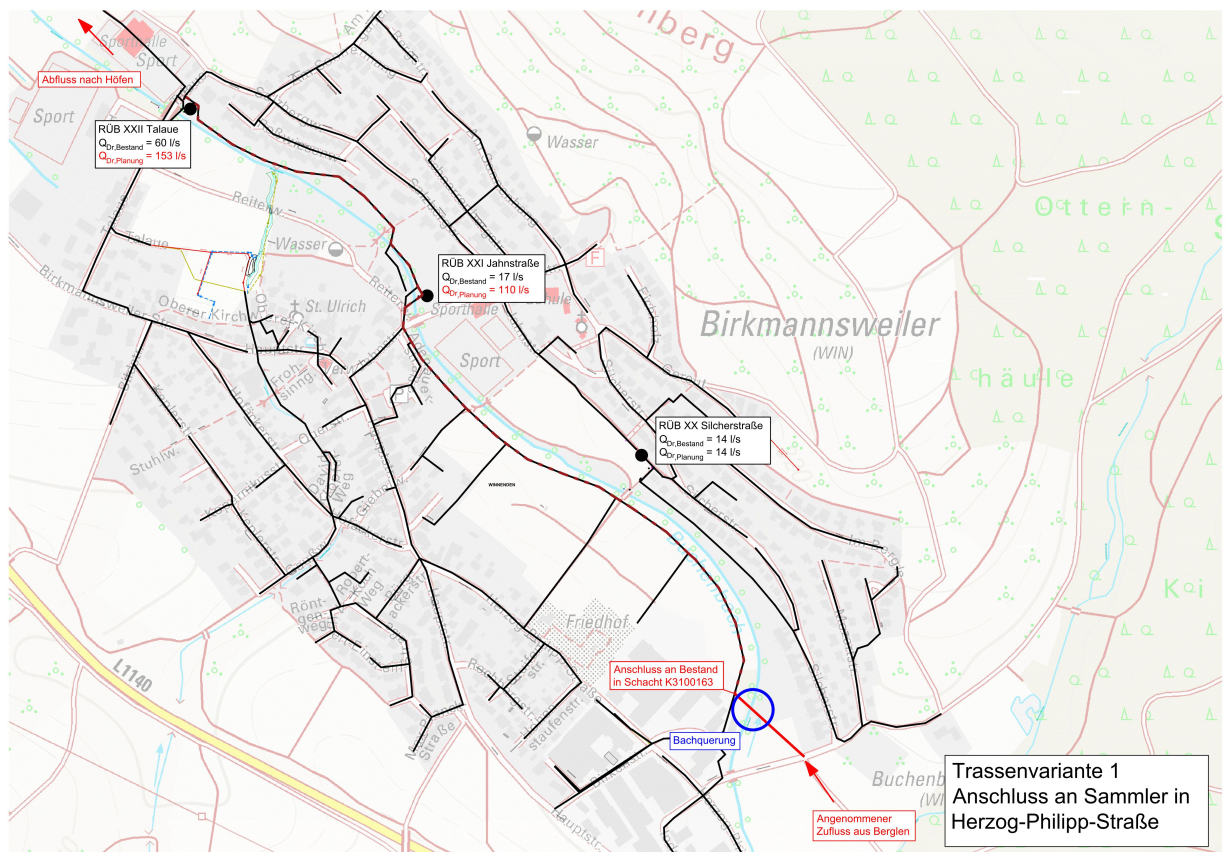
Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen h_N [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	10,90	17,00	40,20	53,70
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	29,90	51,10	87,90	116,70

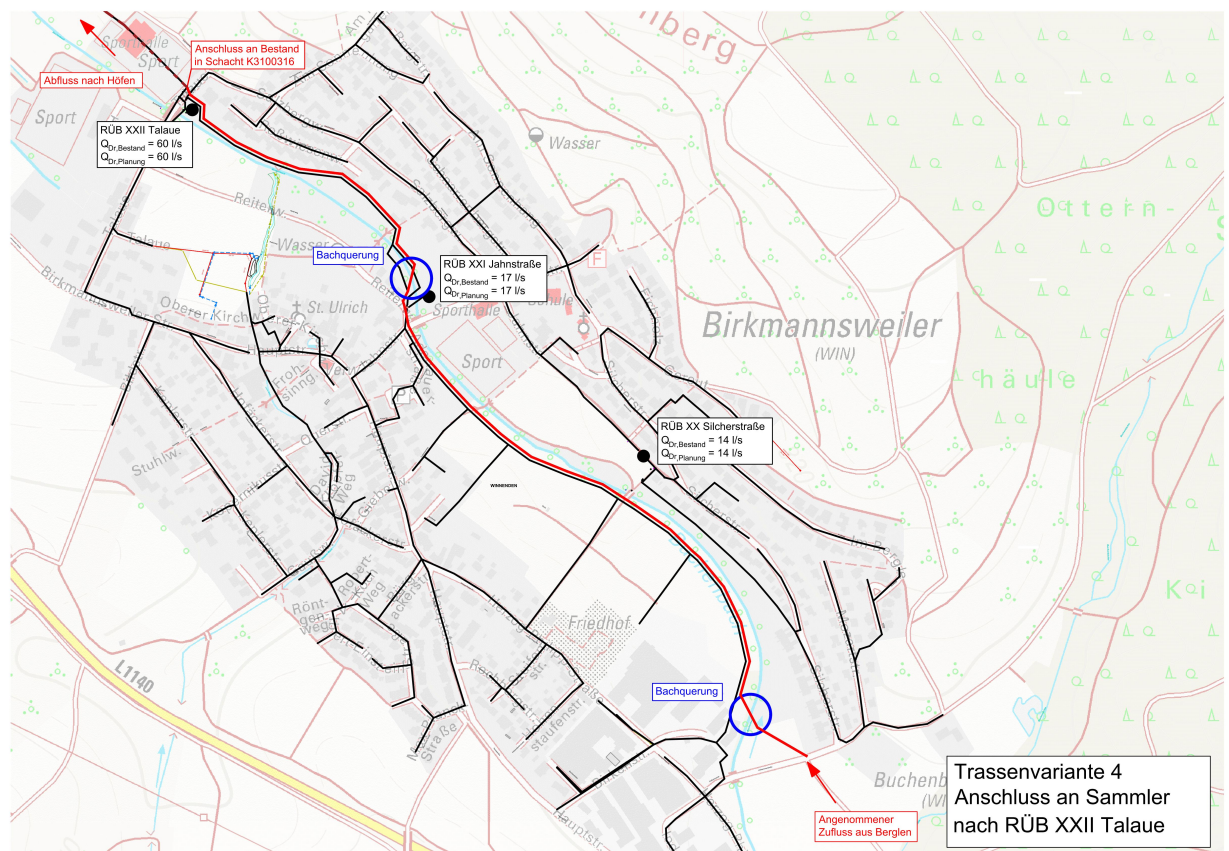
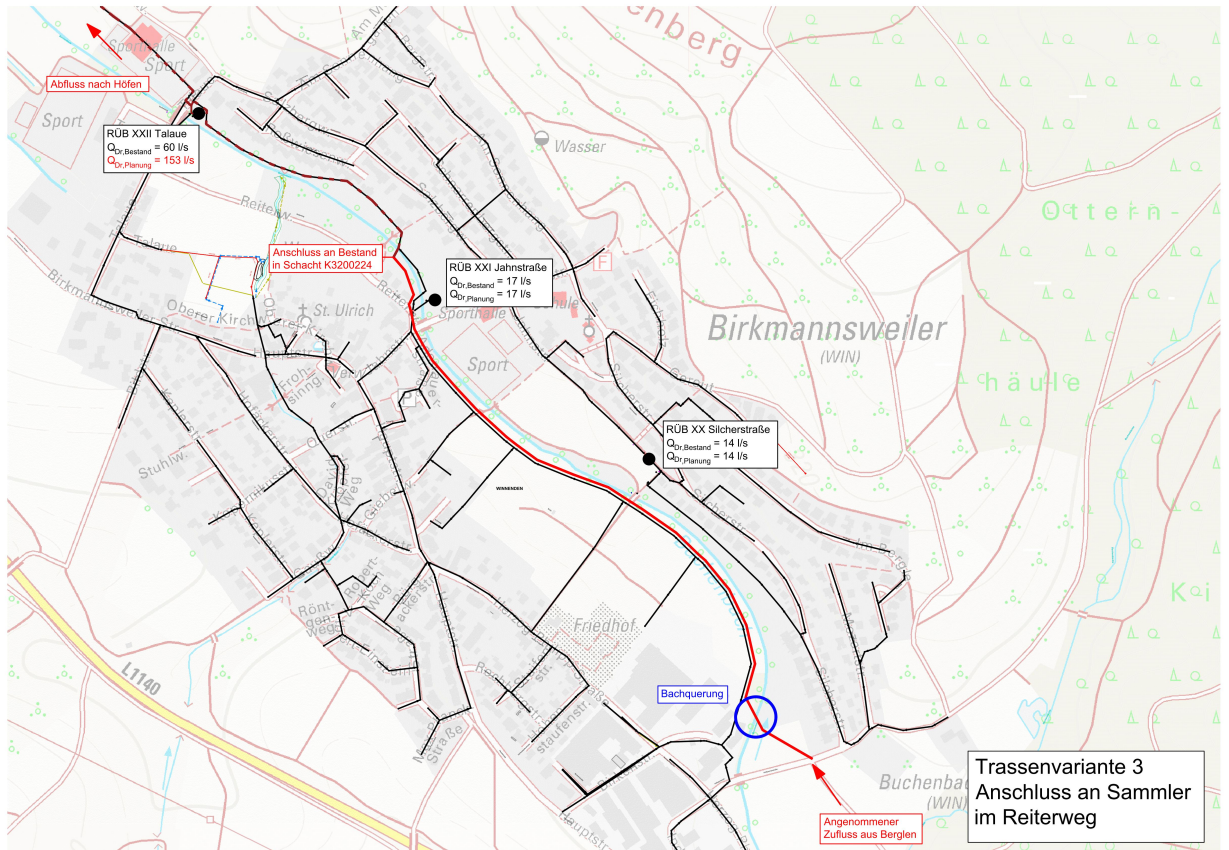
Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für $r_N(D;T)$ bzw. $h_N(D;T)$ in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

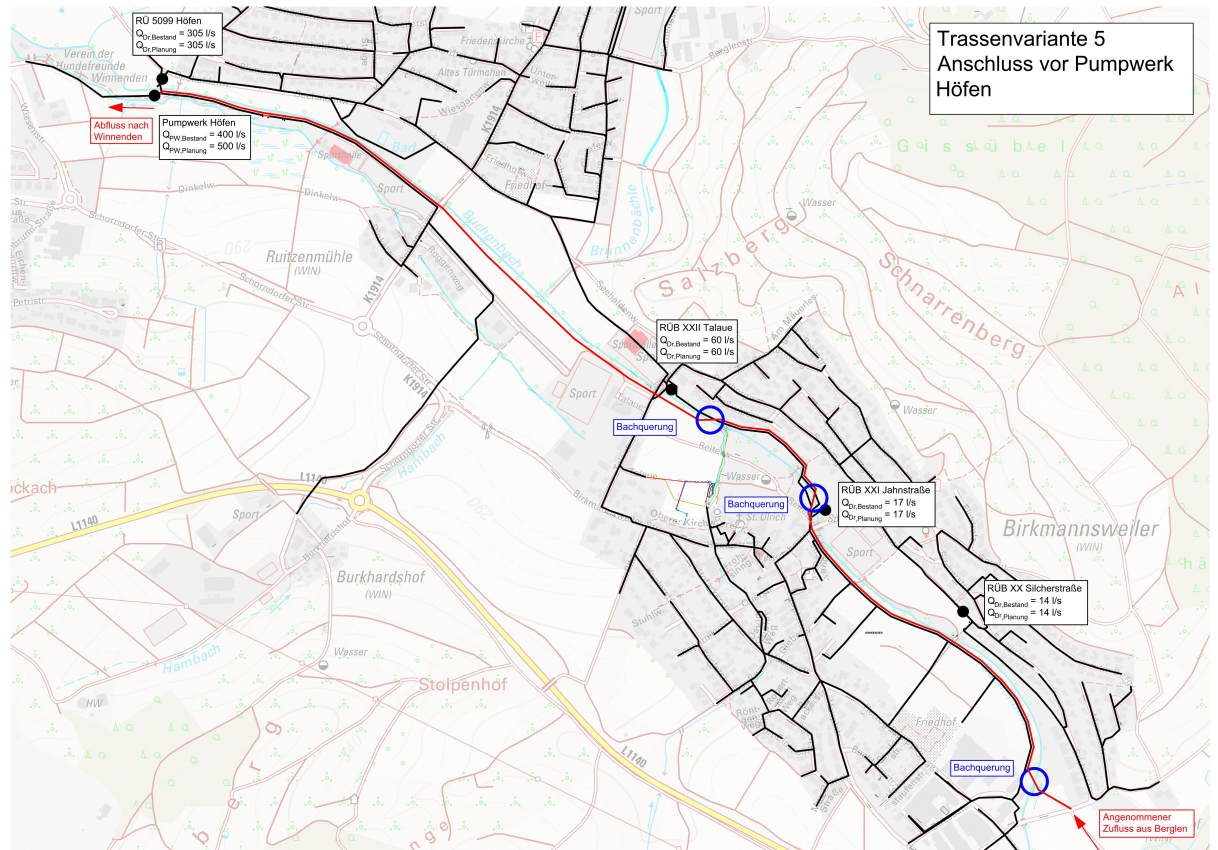
- bei $1 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

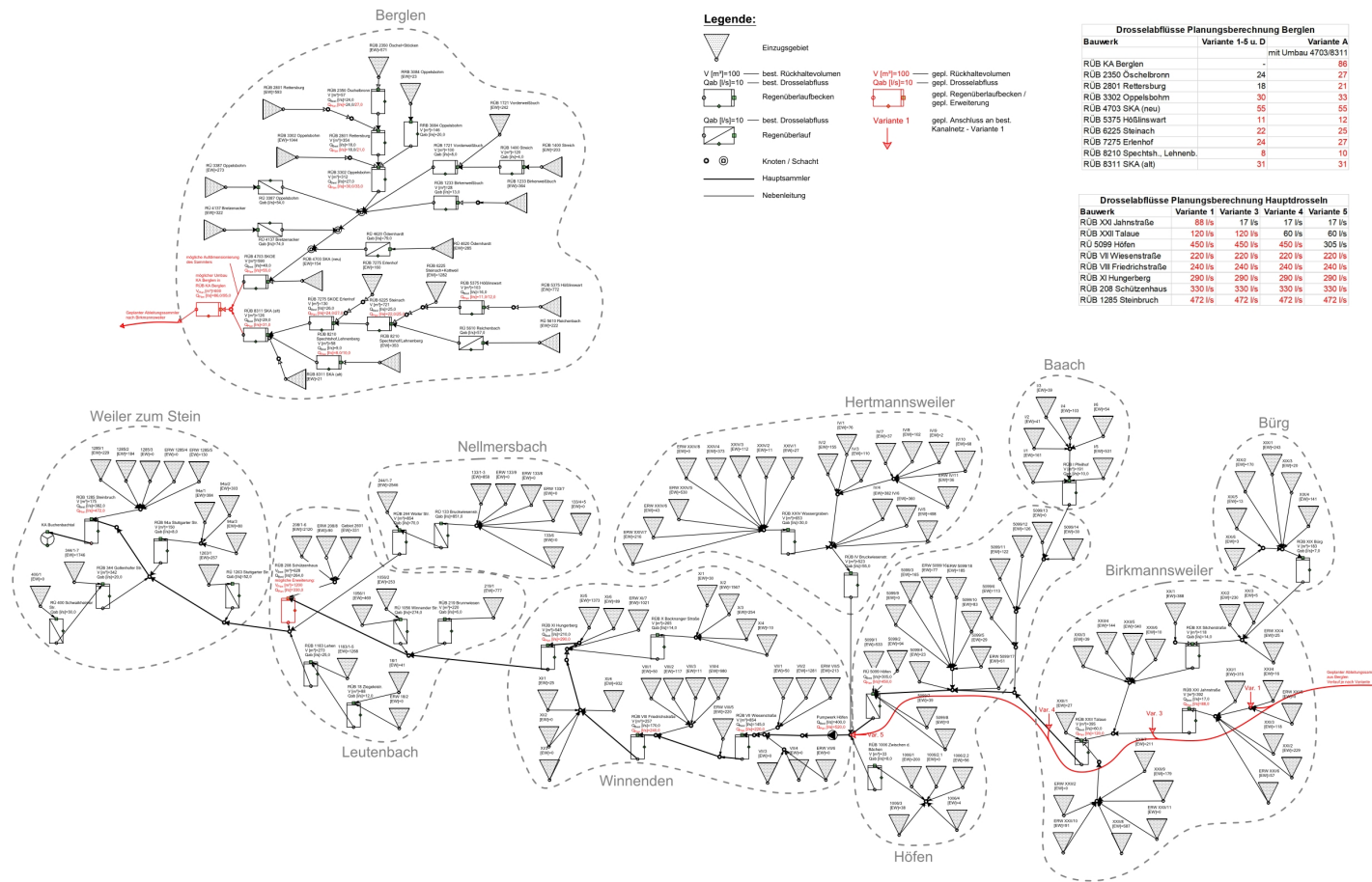
Berücksichtigung finden.











Darstellung Drosselabflüsse Bergen		24.03.2021	2/kw
Änderung RUB 208, RUB 1285 u. Drosselabflüsse		24.03.2021	1/kw
BRUNNEN		DATUM	WS

BAUHERR: Gemeinde Bergen
Rems - Murr - Kreis
Berglen

ANERKANNTE DER BAUHERR: Winnenden, den

PROJEKT: Machbarkeitsstudie Anschluss Bergen an KA Buchenbachtal

PLANUNGSSTAND: Studie

PLANBEZEICHNUNG: Systemplan Übersicht Gesamtinzugsgebiet

PROJ.-NR.: 07 05	MASSSTAB: 1:500	PLANGRÖÖE: 89 x 45
PLAN-NR.: 20 - 214	GEZEICHNET: kw	GEPROBT: Palmer
PROGRAMM: InWinAcad - Systemplan_20-214_Index 1.dwg		

ABWASSERBESEITIGUNG
WASSERBESORGEN
WASSERBAU
VERKEHRSMITTEL
GEODATENSYSTEME
PROJEKTMANAGEMENT

BOLZ & PALMER
INGENIEURBÜRO

BEFRAHUNG
PLANUNG
BAUSTRUNG

17084 WINNENDEN, FRIEDRICH-LIST-STRASSE 10
TEL: 07195 91915-0 FAX: 07195 91915-19
INFO@BOLZ-PALMER.DE WWW.BOLZ-PALMER.DE

DATUM: 16.04.2020
GEFERTIGT: *Palmer*

Umfeldschutz gemäß DIN 34, Voranfertigung und Weitergabe an Dritte nur mit unserer Genehmigung!



**Ingenieurbüro
FRANK GmbH**

Beratung, Planung, Bauleitung
Ingenieurbau, Wasserbau
Straßenbau
Abwassertechnik
Wasserversorgung

Schlachthofstraße 6
71522 Backnang

Tel.: (07191) 3234 - 0
Fax: (07191) 3234 - 10

www.ingbuero-frank.de
kontakt@ingbuero-frank.de

**Rems-Murr-Kreis
Gemeinde Berglen**

BERG003

1

Überrechnung Kanalsammler Leutenbach Anschluss Berglen an KA Buchenbachtal

Entwurfsbeschreibung

Aufgestellt: Backnang, den 19.10.2020, St
Ingenieurbüro Frank GmbH
Schlachthofstr. 6
71522 Backnang

Anerkannt:

INHALTSVERZEICHNIS

1	ALLGEMEINES	3
1.1	GRUNDLAGEN	3
1.2	SYSTEMSKIZZE.....	3
1.3	ÜBERGABEWASSERPUNKT UND -WASSERMENGE	4
2	ÜBERRECHNUNG DES HAUPTSAMMLERS LEUTENBACH.....	4
2.1	BEMESSUNGSREGEN	4
2.2	ENTWÄSSERUNGSSYSTEM	4
2.3	EINZUGSGEBIETE	4
2.4	REGENÜBERLAUFBECKEN	5
2.5	HYDRAULISCHE BERECHNUNG	6
2.6	ERGEBNIS.....	6
2.7	SANIERUNGSVORSCHLAG	6
3	SCHMUTZFRACHTBERECHNUNG LEUTENBACH.....	7
4	LITERATURVERZEICHNIS	8

Anlage 1: KOSTRA-Atlas 2010R des Deutschen Wetterdienstes für Leutenbach
Anlage 2: Hydraulische Berechnung Hauptsammler Leutenbach

1 Allgemeines

Die Gemeinde Berglen beabsichtigt die Stilllegung ihrer Kläranlage im Teilort Steinach und den Anschluss an die Kläranlage Buchenbachtal des Zweckverbandes Abwasserklärwerk Buchenbachtal (ZAB). Die Gemeinde Leutenbach und die Stadt Winnenden sind im Zweckverband ZAB zusammengeschlossen, um die aus dem Verbandsgebiet anfallenden Abwässer gemeinsam abzuführen und zu reinigen.

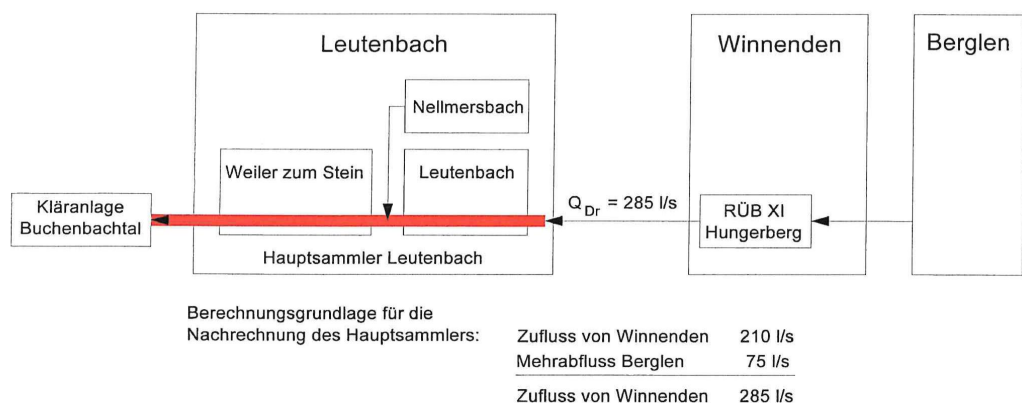
Die vorliegende Untersuchung beinhaltet die hydraulische Überrechnung des Hauptsammlers der Gemeinde Leutenbach unter Einbeziehung des geplanten Anschlusses der Gemeinde Berglen an die Kläranlage Buchenbachtal.

1.1 Grundlagen

Die Berechnungen basieren auf folgenden Grundlagen:

- [1] Bestandskanalisation Gemeinde Leutenbach, Ingenieurbüro Frank GmbH, Backnang; aufgestellt auf Grundlage der vorhandenen Allgemeinen Kanalisationspläne (AKP) von Leutenbach (vedewa 1998) und von Weiler zum Stein (Hohnecker/Schöll 1996).
- [2] Überrechnung der vorhandenen Regenentlastungs- und Regenwasserbehandlungsanlagen nach A 128 im Einzugsgebiet der ZAB Kläranlage Buchenbachtal, aufgestellt Ingenieurbüro Frank GmbH, Backnang; Wasserrechtliche Erlaubnis vom 09.11.2009.
- [3] Systemplan zu Machbarkeitsstudie Anschluss Berglen an die KA Buchenbachtal, Bolz + Palmer Beratende Ingenieure PartG mbH, Winnenden; Plan-Nr. 20-214, 16.04.2020.
- [4] Email Bolz + Palmer Ingenieure PartG mbH, Winnenden, 16.06.2020, Angabe Drosselabfluss $Q_{Dr} = 285 \text{ l/s}$ aus dem RÜB XI Hungerberg.

1.2 Systemskizze



1.3 Übergabewasserpunkt und -wassermenge

Übergabepunkt für die Berechnungen für die Gemeinde Leutenbach ist das RÜB XI „Hungerberg“ der Stadt Winnenden. In [4] wird die Übergabewassermenge aus dem Entwässerungsnetz der Stadt Winnenden am RÜB XI „Hungerberg“ mit einer Drosselwassermenge von 285 l/s vorgegeben. Dabei entfallen auf den Zufluss von Winnenden 210 l/s und auf den Abfluss aus Berglen 75 l/s.

2 Überrechnung des Hauptsammlers Leutenbach

2.1 Bemessungsregen

Für die Nachrechnung des Hauptsammlers wird der für Leutenbach maßgebende Berechnungsregen aus dem KOSTRA-Atlas des Deutschen Wetterdienstes angesetzt (KOSTRA Atlas 2010R). Gemäß (DWA-A118 2006,2011) wird als Bemessungsregen das 2-jährliche, 10-minütige Regenereignis ausgewählt.

Bemessungsregenspende: $r_{10; (n=0,5)} = 186,7 \text{ l/(s*ha)}$

Wir weisen darauf hin, dass eine separate Nachrechnung des Hauptsammlers ohne Einbeziehung des zugehörigen Kanalnetzes nicht das tatsächliche Fließverhalten im Kanalnetz widerspiegelt, sondern eine überschlägige Berechnung darstellt. Vereinfacht wird anstelle des Zeitbeiwertverfahrens mit einem Blockregen von 186,7 l/(s*ha) gerechnet.

2.2 Entwässerungssystem

Die Ortsentwässerung der Gemeinde Leutenbach ist vorwiegend im Mischsystem ausgeführt. Das Baugebiet „Mühlfeld“ im Wohnbezirk Leutenbach, sowie das Baugebiet „Schafäcker-Erweiterung“ im Wohnbezirk Weiler zum Stein entwässern im Trennsystem.

2.3 Einzugsgebiete

Die Abgrenzung der Einzugsgebiete erfolgt auf Grundlage des Kanalbestandes. Die Erweiterungsflächen wurden entsprechend dem FNP 2015 berücksichtigt (siehe [2]). Die Überrechnung des Hauptsammlers Leutenbach erfolgt für das Einzugsgebiet mit den Erweiterungsflächen inklusive dem Mehrabfluss aus Berglen von 75 l/s.

Der Hauptsammler dient nicht ausschließlich zur Abführung der Drosselabflüsse der Mischwasserentlastungsanlagen (Regenüberläufe und Regenüberlaufbecken) zur Kläranlage, sondern ist gleichzeitig der Mischwassersammler der Ortsentwässerung. Etwa die Hälfte der Gebietsfläche in den Wohnbezirken Leutenbach und Weiler zum Stein sind direkt an den Hauptsammler angeschlossen. In den beiliegenden Einzugsgebietsplänen sind diejenigen Flächen farbig markiert, die direkt an den Hauptsammler angeschlossen sind.

Die befestigten Anteile des Einzugsgebiets der Gemeinde Leutenbach wurden aus [2] übernommen.

Bauzonen:

- Grünfläche	Bauzone 55	$\Psi_s=0,20$
- Wohngebiet geringer Befestigungsgrad	Bauzone 51	$\Psi_s=0,43$
- Wohnbebauung mittlerer Befestigungsgrad	Bauzone 52	$\Psi_s=0,50$
- Wohnbebauung hoher Befestigungsgrad	Bauzone 53	$\Psi_s=0,60$
- Gewerbegebiet	Bauzone 54	$\Psi_s=0,80$

Der Schmutz- und Fremdwasserabfluss wird wie folgt angesetzt:

- Schmutzwasserabfluss = 0,20 l/(s*ha)
- Fremdwasserabfluss = 0,12 l/(s*ha)

2.4 Regenüberlaufbecken

Für die Überrechnung des Hauptsammlers wurden folgende im Kanalnetz verbleibende Wassermengen aus den Regenüberlaufbecken (RÜB) und Regenüberläufen (RÜ) berücksichtigt (gemäß [2], Berechnungen mit Erweiterungsflächen FNP).

		Drosselabfluss Q_{Dr}	krit. MW-Abfluss Q_{krit}
Wohnbezirk Leutenbach			
RÜB 219	Walzenhalde	6 l/s	
RÜ 1056	Winnender Str.		274 l/s
RÜB1183	Lehen	250 l/s	
RÜB 208	Schützenhaus	240 l/s	
Wohnbezirk Nellmersbach			
RÜB 244	Weiler Str.	70 l/s	
Wohnbezirk Weiler zum Stein			
RÜ 1263	Furtwiese		52 l/s
RÜB 94a	Stuttgarter Str.	8 l/s	
RÜB 344	Gollenhof	20 l/s	
RÜB 1285	Steinbruch	382 l/s	

Tabelle 1: Wassermengen aus RÜB/RÜ

2.5 Hydraulische Berechnung

Die Überrechnung des Hauptsammlers Leutenbach ist aus programmtechnischen Gründen in 3 Abschnitte unterteilt.

Abschnitt	von Schacht bis Schacht	Netzteil	fixe Wasserspiegel
Teil 1	Schacht 1144a - Schacht 211	MW1	268,40 mNN max. WSP RÜB 208
Teil 2	Schacht 1241b - RÜB 1285-GS	MW2	261,85 mNN max. WSP RÜB 1285
Teil 3	Schacht KS1(RÜB 1285) - RUE1293	MW 3	

Tabelle 2: Abschnitte Kanalnetzberechnung

2.6 Ergebnis

Der Wasserspiegel im Hauptsammler tritt an keiner Stelle aus den Schachtdeckeln aus. In Abschnitt 1 liegt der berechnete Wasserspiegel jedoch durchgängig über dem Kanalscheitel. Im Bereich der Bachstraße liegt er weniger als 0,5 m unter dem Kanaldeckel bis unmittelbar unter dem Kanaldeckel.

Im Abschnitt 2 liegt der errechnete Wasserspiegel bei Schacht 1279 (In der Steige) ca. 0,40 m unterhalb des Kanaldeckels. Im übrigen Verlauf bleibt die Staulinie im Rohr.

Das Ergebnis zeigt, dass der Hauptsammler Leutenbach für die 2-jährliche Bemessungsregenspende von $r_{10; (n=0,5)} = 186,7 \text{ l/(s*ha)}$ ausgelastet ist. Wird die Bemessungsregenspende erhöht, kommt es an mehreren Stellen zum Wasseraustritt aus den Schachtdeckeln.

2.7 Sanierungsvorschlag

Mit einer Aufdimensionierung im Zufluss zum RÜB 208 „Schützenhaus“ wird die hydraulische Situation in Abschnitt 1 (Schacht 1144a - Schacht 211) verbessert. Die Sanierungsstrecke befindet sich außerhalb der Bebauung im freien Gelände.

Haltung	Straße	Länge	DN-IST	DN-SAN
126	freies Gelände	69,80 m	DN 1400	DN 1800
207	freies Gelände	95,80 m	DN 1600	DN 2000
208	freies Gelände	12,20 m	DN 1600	DN 2000

Tabelle 3: Sanierungsvorschlag

Der Stauwasserspiegel senkt sich durch diese Maßnahme um 0,50-0,65 m, befindet sich jedoch noch immer oberhalb des Scheitels. Die rechnerische Auslastung des Kanals im Ortsgebiet liegt weiterhin über 100%, stellenweise über 200%.

Da sich der Hauptsammler in Abschnitt 1 innerhalb der bestehenden Bebauung (See-, Bach-, Walkmühlenstraße) befindet, ist eine Aufdimensionierung weiterer Haltungen mit umfangreichen Straßenbaumaßnahmen (Kanalisation-, Wasserleitungsbauarbeiten, Leitungsumlegungen, Erneuerung der Hausanschlüsse) verbunden.

3 Schmutzfrachtberechnung Leutenbach

In [2] wurde die Schmutzfrachtberechnung für das Einzugsgebiet der ZAB Kläranlage Buchenbachtal durchgeführt. Das Einzugsgebiet umfasst 12 Regenüberlaufbecken (RÜB) und 1 Regenüberlauf (RÜ) der Stadt Winnenden und 8 RÜB und 4 RÜ der Gemeinde Leutenbach.

Zur Überrechnung der Auswirkungen des Anschlusses aus Berglen auf die bestehenden Regenwasserentlastungs- und Regenwasserbehandlungsanlagen ist eine Überrechnung der Schmutzfrachtberechnung erforderlich. Durch den geplanten Anschluss werden auf der Gemarkung Leutenbach zwei Regenüberlaufbecken mit zusätzlichem Abwasser beaufschlagt (RÜB 208 „Schützenhaus“ und RÜB 1285 „Steinbruch“).

Eine Schmutzfrachtberechnung inklusive des Anschlusses der Gemeinde Berglen kann nur für das gesamte Einzugsgebiet durchgeführt werden. Dabei sind Detailkenntnisse zum Einzugsgebiet in Berglen (Einwohnerwerte, Einzugsgebiete, Angaben zu den RÜB's und RÜ's, Flächennutzungen, Fremdwasseranteil etc.) erforderlich. Diese liegen uns nicht vor, eine Überrechnung einzelner Becken der Gemeinde Leutenbach konnte daher nicht durchgeführt werden.

Die vom Ingenieurbüro Bolz und Palmer, Winnenden, vorliegende Machbarkeitsstudie [3] umfasst eine Schmutzfrachtberechnung für das Gesamtgebiet, also für die Gemeinden Berglen und Leutenbach und die Stadt Winnenden. Wir weisen darauf hin, dass beim uns vorliegenden Fließschema das RÜB 208 „Schützenhaus“ falsch eingepflegt wurde. Der Zufluss zum Becken entspricht nicht dem wirklichen Kanalverlauf und die Drosselwassermenge ist falsch angegeben. Die Berechnung ist mit den tatsächlichen Parametern erneut durchzuführen.

Als letztes Becken vor der Kläranlage Buchenbachtal ist in [3] eine Erweiterung des bestehenden RÜB 1285 „Steinbruch“ mit einem Volumen von 176 m³ auf 800 m³ vorgesehen. Die Drosselwassermenge soll von 382 l/s auf 472 l/s erhöht werden. Der Neubau des RÜB 1285 erfolgte im Jahr 2019. Eine Erweiterung des bestehenden Beckens sehen wir auf Grund der beengten Platzverhältnisse und des angetroffenen Baugrundes (Fels) kritisch. Die erschwerten Randbedingungen sind in der Kostenschätzung für die Beckenerweiterung zu berücksichtigen.

4 Literaturverzeichnis

DWA-A118, Arbeitsblatt. *Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen*. 2006,2011.
KOSTRA Atlas, KOSTRA-DWD 2010R. *Niederschlagshöhen und -spenden*. Deutscher Wetterdienst, 2010R.
Rehm Software GmbH. *Programme GraPS und HYKAS*. Rehm Software GmbH, 2020.



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach
KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 30, Zeile 83
 Ortsname : Leutenbach (BW)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember
 Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	5,6	7,4	8,4	9,7	11,5	13,3	14,4	15,7	17,5
10 min	8,8	11,2	12,6	14,4	16,8	19,2	20,6	22,4	24,8
15 min	10,9	13,8	15,4	17,5	20,4	23,3	24,9	27,0	29,9
20 min	12,4	15,6	17,5	19,9	23,1	26,3	28,2	30,6	33,8
30 min	14,3	18,2	20,4	23,2	27,1	30,9	33,1	36,0	39,8
45 min	16,0	20,6	23,2	26,6	31,1	35,7	38,3	41,7	46,2
60 min	17,0	22,1	25,1	28,9	34,0	39,2	42,2	46,0	51,1
90 min	19,0	24,3	27,5	31,4	36,8	42,1	45,3	49,2	54,6
2 h	20,5	26,0	29,3	33,3	38,9	44,4	47,6	51,7	57,2
3 h	22,9	28,7	32,0	36,3	42,0	47,8	51,2	55,4	61,2
4 h	24,7	30,7	34,2	38,5	44,5	50,4	53,9	58,3	64,2
6 h	27,6	33,8	37,4	42,0	48,2	54,4	58,0	62,6	68,8
9 h	30,8	37,3	41,1	45,9	52,3	58,8	62,6	67,4	73,8
12 h	33,3	40,0	43,9	48,8	55,5	62,2	66,1	71,0	77,7
18 h	37,2	44,2	48,2	53,4	60,3	67,3	71,4	76,5	83,5
24 h	40,2	47,4	51,6	56,9	64,1	71,2	75,4	80,7	87,9
48 h	48,3	56,9	61,9	68,3	76,9	85,6	90,6	97,0	105,6
72 h	53,7	63,2	68,7	75,7	85,2	94,7	100,2	107,2	116,7

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 hN Niederschlagshöhe in [mm]

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	10,90	17,00	40,20	53,70
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	29,90	51,10	87,90	116,70

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für $rN(D;T)$ bzw. $hN(D;T)$ in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei $1 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.





KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 30, Zeile 83
Ortsname : Leutenbach (BW)
Bemerkung :
Zeitspanne : Januar - Dezember
Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	186,7	246,7	280,0	323,3	383,3	443,3	480,0	523,3	583,3
10 min	146,7	186,7	210,0	240,0	280,0	320,0	343,3	373,3	413,3
15 min	121,1	153,3	171,1	194,4	226,7	258,9	276,7	300,0	332,2
20 min	103,3	130,0	145,8	165,8	192,5	219,2	235,0	255,0	281,7
30 min	79,4	101,1	113,3	128,9	150,6	171,7	183,9	200,0	221,1
45 min	59,3	76,3	85,9	98,5	115,2	132,2	141,9	154,4	171,1
60 min	47,2	61,4	69,7	80,3	94,4	108,9	117,2	127,8	141,9
90 min	35,2	45,0	50,9	58,1	68,1	78,0	83,9	91,1	101,1
2 h	28,5	36,1	40,7	46,3	54,0	61,7	66,1	71,8	79,4
3 h	21,2	26,6	29,6	33,6	38,9	44,3	47,4	51,3	56,7
4 h	17,2	21,3	23,8	26,7	30,9	35,0	37,4	40,5	44,6
6 h	12,8	15,6	17,3	19,4	22,3	25,2	26,9	29,0	31,9
9 h	9,5	11,5	12,7	14,2	16,1	18,1	19,3	20,8	22,8
12 h	7,7	9,3	10,2	11,3	12,8	14,4	15,3	16,4	18,0
18 h	5,7	6,8	7,4	8,2	9,3	10,4	11,0	11,8	12,9
24 h	4,7	5,5	6,0	6,6	7,4	8,2	8,7	9,3	10,2
48 h	2,8	3,3	3,6	4,0	4,5	5,0	5,2	5,6	6,1
72 h	2,1	2,4	2,7	2,9	3,3	3,7	3,9	4,1	4,5

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	10,90	17,00	40,20	53,70
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	29,90	51,10	87,90	116,70

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für $rN(D;T)$ bzw. $hN(D;T)$ in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei $1 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

Kanalnetzberechnung

Hauptsammler Leutenbach

- Bestandskanalisation
- Sanierungsvorschlag

Bestandskanalisation

BERG003_BEST_ERW_MEHR (Netzteile: MW1, MW2, MW3)

Berechnung nach dem Zeitbeiwertverfahren

Berechnung vom: 22.09.2020

Berechnungsparameter

Netzteil	MW1
Kanalsystem	Mischwasser
Bezugsregenspende nach REINHOLD $r(15,1)$:	186,77 l/s.ha
Abflussfaktor:	Ohne
Kürzeste Regendauer:	10 Minuten
Berechnung erfolgte	mit Staulinie
Eintrittsverlustbeiwert λ (e):	0,25
Wasserspiegelvariante:	Ohne Variante

Fixe Wasserspiegel

211	(Letzter Schacht)	268,40 m+NN
-----	-------------------	-------------

Verwendete Profilformen

0	Kreisprofil 2:2
---	-----------------

Bemerkungen

v^*	= schießender Abfluss
L	= Lufteintrag
X.XX	= Wasserspiegel liegt um X.XX m über Scheitel

Ingenieurbüro Frank GmbH * Schlachthofstraße 6 * 71522 Backnang * Telefon 07191/3234-0 * Fax 07191/3234-10
 Projekt: BERG003_BEST_ERW_MEHR n=0,5
 Netzteil: MW1

Hydraulische Berechnung (mit Reinhold-Regen)

Blatt 1 A

Haltung	Straßen- bezeichnung	Von Schacht	Bis Schacht	Anzahl zugeordneter EZG	Gesamtfläche zugeordneter EZG	Schmutz- wasser Qh+Qf l/s	Schmutz- wasser Summe l/s	Regen- wasser l/s	Regen- wasser Summe l/s	reduz. Abfluss l/s	Gesamt abfluss l/s
Nr.		Nr.	Nr.								
1144a	Seestraße	1144a	1145	3	1,231	285,39	285,39	98,87	98,9	98,9	384,3
1145	Seestraße	1145	1146	0	0,000	0,00	285,39	0,00	98,9	98,9	384,3
1146	Seestraße	1146	1147	0	0,000	0,00	285,39	0,00	98,9	98,9	384,3
1147	Seestraße	1147	1148	1	0,260	0,08	285,48	20,88	119,8	119,8	405,2
1148	freies Gelände	1148	1149	1	0,174	0,06	285,53	13,94	133,7	133,7	419,2
1149	Seestraße	1149	1150	1	0,171	0,05	285,59	13,71	147,4	147,4	433,0
1150	Seestraße	1150	1151	2	1,208	0,39	285,97	96,99	244,4	244,4	530,4
1151	Seestraße	1151	1151a	1	0,447	0,14	286,12	35,92	280,3	280,3	566,4
1151a	Seestraße	1151a	1152a	1	0,553	0,18	286,29	44,38	324,7	324,7	611,0
1152a	Seestraße	1152a	1152	0	0,000	0,00	286,29	0,00	324,7	324,7	611,0
1152	Seestraße	1152	1153	0	0,000	0,00	286,29	0,00	324,7	324,7	611,0
1153	Gartenstraße	1153	1153a	3	3,957	7,26	293,56	317,22	641,9	641,9	935,5
1153a	Winnender Straße	1153a	1154	0	0,000	0,00	293,56	0,00	641,9	641,9	935,5
1154	Winnender Straße	1154	71	0	0,000	0,00	293,56	0,00	641,9	641,9	935,5
71	Bachstraße	71	72	2	0,658	274,21	567,77	52,34	694,3	694,3	1262,0
72	Bachstraße	72	73	0	0,000	0,00	567,77	0,00	694,3	694,3	1262,0
73	Bachstraße	73	74	1	0,607	0,19	567,96	48,78	743,0	743,0	1311,0
74	Bachstraße	74	75	1	0,597	0,19	568,15	47,94	791,0	791,0	1359,1
75	Bachstraße	75	77	1	0,714	0,23	568,38	79,98	871,0	871,0	1439,3
77	Bachstraße	77	77a	0	0,000	0,00	568,38	0,00	871,0	871,0	1439,3
77a	Bachstraße	77a	78	1	0,246	0,08	568,46	27,57	898,5	898,5	1467,0
78	Bachstraße	78	101	2	0,626	0,20	568,66	70,16	968,7	968,7	1537,4
101	Walkmühlenstraße	101	102	2	4,859	1,56	570,21	544,55	1513,2	1513,2	2083,5
102	Walkmühlenstraße	102	103	0	0,000	0,00	570,21	0,00	1513,2	1513,2	2083,5
103	Walkmühlenstraße	103	104	1	0,271	0,09	570,30	30,39	1543,6	1543,6	2113,9
104	Walkmühlenstraße	104	111	1	0,440	0,14	570,44	49,29	1592,9	1592,9	2163,4
111	Walkmühlenstraße	111	112	1	0,776	0,25	570,69	62,30	1655,2	1655,2	2225,9
112	Walkmühlenstraße	112	113	1	0,333	0,11	570,80	26,76	1682,0	1682,0	2252,8
113	Walkmühlenstraße	113	113a	1	0,423	0,14	570,93	33,97	1716,0	1716,0	2286,9
113a	Walkmühlenstraße	113a	114	1	0,252	0,08	571,01	20,27	1736,2	1736,2	2307,2
114	Walkmühlenstraße	114	114a	1	0,336	0,11	571,12	26,97	1763,2	1763,2	2334,3
114a	Walkmühlenstraße	114a	115	1	0,363	0,12	571,24	29,13	1792,3	1792,3	2363,6
115	Walkmühlenstraße	115	115a	1	0,246	0,08	571,32	19,78	1812,1	1812,1	2383,4
115a	Walkmühlenstraße	115a	125	1	0,239	0,08	571,39	19,21	1831,3	1831,3	2402,7
125	Walkmühlenstraße	125	126	1	2,258	0,72	572,11	181,38	2012,7	2012,7	2584,8
126	freies Gelände	126	207	0	0,000	0,00	572,11	0,00	2012,7	2012,7	2584,8
207	freies Gelände	207	208	6	17,119	5,48	577,59	1620,10	3632,8	3632,8	4210,4
208	freies Gelände	208	209	0	0,000	0,00	577,59	0,00	3632,8	3632,8	4210,4
209	freies Gelände	209	211	1	2,002	0,64	578,23	186,96	3819,7	3819,7	4398,0

Ingenieurbüro Frank GmbH * Schlachthofstraße 6 * 71522 Backnang * Telefon 07191/3234-0 * Fax 07191/3234-10
 Projekt: BERG003_BEST_ERW_MEHR n=0,5
 Netzteil: MW1

Hydraulische Berechnung

Blatt 1 B

Haltung	Rohr- länge	Sohl- ge- fälle	Pro- fil- art	Profil- Nenn- weite	kb- Wert	Sohl- höhe oben	Sohl- höhe unten	Deckel- höhe oben	Wsp.- höhe oben	v _{voll}	Q _{voll}	TW	TW	RW	Bel- grd.	Be- mer- kung
Nr.	m	0/00		DN	mm	m+NN	m+NN	m+NN	m+NN	m/s	l/s	v m/s	h m	v m/s	%	
1144a	11,92	0,00	0	800	1,50	270,65	270,65	273,22	271,94	0,00	0,0	0,00	0,52	0,76	0	0,49
1145	20,93	4,30	0	800	1,50	270,62	270,53	273,23	271,92	1,71	857,2	1,54	0,32	0,76	45	0,50
1146	58,02	1,38	0	800	1,50	270,53	270,45	273,26	271,89	0,96	484,0	1,00	0,44	0,76	79	0,56
1147	46,10	0,22	0	800	1,00	270,42	270,41	273,15	271,83	0,40	198,9	0,81	0,80	0,81	204	0,61
1148	44,40	0,90	0	800	1,50	270,34	270,30	272,98	271,78	0,78	390,4	0,85	0,51	0,83	107	0,64
1149	66,51	0,15	0	900	1,50	270,27	270,26	272,79	271,73	0,34	215,0	0,68	0,90	0,68	201	0,56
1150	35,81	0,56	0	900	1,50	270,20	270,18	272,58	271,67	0,66	418,8	0,71	0,55	0,83	127	0,57
1151	38,79	0,26	0	900	1,50	270,16	270,15	272,46	271,62	0,45	283,2	0,89	0,90	0,89	200	0,56
1151a	4,27	14,06	0	900	1,50	269,95	269,89	272,63	271,57	3,33	2117,2	2,36	0,22	0,96	29	0,72
1152a	8,28	0,00	0	900	1,50	269,88	269,88	272,69	271,55	0,00	0,0	0,00	0,43	0,96	0	0,77
1152	53,66	0,19	0	1000	1,50	269,86	269,85	272,60	271,54	0,40	316,7	0,45	0,75	0,78	193	0,68
1153	33,82	0,30	0	1000	1,50	269,80	269,79	272,31	271,44	0,51	400,2	0,56	0,64	1,19	234	0,64
1153a	22,13	4,52	0	1200	1,50	269,76	269,66	272,23	271,39	2,26	2553,8	1,53	0,27	0,83	37	0,43
1154	6,11	1,63	0	1200	1,50	269,05	269,04	272,46	271,37	1,36	1532,5	1,06	0,35	0,83	61	1,12
71	29,27	2,39	0	1200	1,50	269,04	268,97	272,46	271,32	1,64	1855,7	1,45	0,45	1,12	68	1,08
72	52,02	1,73	0	1200	1,50	268,94	268,85	271,85	271,27	1,39	1577,1	1,29	0,50	1,12	80	1,13
73	49,70	0,40	0	1200	1,50	268,82	268,80	271,76	271,19	0,67	757,1	0,73	0,78	1,16	173	1,17
74	43,85	0,68	0	1200	1,50	268,76	268,73	271,39	271,11	0,87	988,9	0,90	0,65	1,20	137	1,15
75	36,29	1,65	0	1200	1,50	268,66	268,60	271,61	271,02	1,36	1541,6	1,26	0,50	1,27	93	1,16
77	29,40	0,00	0	1300	1,50	268,60	268,60	271,85	270,97	0,00	0,0	0,00	0,57	1,08	0	1,07
77a	28,92	4,84	0	1300	1,50	268,63	268,49	271,65	270,92	2,46	3262,0	1,87	0,36	1,11	45	0,99
78	34,58	1,45	0	1300	1,50	268,49	268,44	271,28	270,87	1,34	1778,3	1,20	0,50	1,16	86	1,08
101	59,30	0,34	0	1400	1,50	268,38	268,36	271,57	270,79	0,67	1038,7	0,69	0,74	1,35	201	1,01
102	24,24	2,06	0	1400	1,50	268,34	268,29	271,41	270,68	1,68	2582,6	1,36	0,44	1,35	81	0,94
103	21,44	2,33	0	1400	1,50	268,29	268,24	271,39	270,62	1,78	2747,5	1,42	0,43	1,37	77	0,93
104	66,84	0,15	0	1400	1,50	268,19	268,18	271,30	270,56	0,45	688,6	0,50	0,98	1,41	314	0,97
111	29,23	1,03	0	1400	1,50	268,15	268,12	271,27	270,44	1,18	1818,6	1,05	0,54	1,45	122	0,89
112	51,96	0,96	0	1400	1,50	268,09	268,04	271,57	270,36	1,14	1760,4	1,03	0,55	1,46	128	0,87
113	24,24	0,82	0	1400	1,50	268,00	267,98	272,28	270,25	1,06	1629,3	0,97	0,57	1,49	140	0,85
113a	36,86	2,44	0	1400	1,50	267,98	267,89	272,60	270,18	1,83	2810,7	1,45	0,42	1,50	82	0,80
114	44,49	0,00	0	1400	1,50	267,87	267,87	272,76	270,08	0,00	0,0	0,00	0,47	1,52	0	0,81
114a	39,25	1,78	0	1400	1,50	267,87	267,80	272,47	269,98	1,56	2401,0	1,29	0,46	1,54	98	0,71
115	33,62	1,19	0	1400	1,50	267,78	267,74	272,07	269,88	1,27	1959,2	1,11	0,52	1,55	122	0,70
115a	6,40	1,56	0	1400	1,50	267,74	267,73	271,92	269,78	1,46	2243,8	1,23	0,48	1,56	107	0,64
125	31,52	2,22	0	1400	1,50	267,71	267,64	271,65	269,72	1,74	2679,6	1,40	0,44	1,68	96	0,61
126	68,95	-0,15	0	1400	1,50	267,62	267,63	271,21	269,62	0,00	0,0	0,00	0,44	1,68	0	0,60
207	94,80	0,95	0	1600	1,50	267,57	267,48	272,12	269,34	1,23	2483,0	1,02	0,52	2,10	170	0,17
208	11,17	0,90	0	1600	1,50	267,41	267,40	271,29	269,03	1,20	2411,9	0,99	0,53	2,10	175	0,02
209	55,91	3,58	0	1600	1,50	267,40	267,20	271,45	268,60	2,40	4832,5	1,65	0,37	2,71	91	

Bauzonen

Bauzone	Fläche	Befestigte Fläche		Einwohner		Psi-Wert	Schmutzwasser (l/s)		Neigungsgruppe
Nr.	(ha)	(%)	(ha)	(E/ha)	(E)		qh (l/s.ha)	qf (l/s.ha)	
51	21,315	43,00	9,165	0	0	0,430	0,120	0,200	1
52	11,043	50,00	5,521	0	0	0,500	0,120	0,200	1
53	7,156	60,00	4,294	0	0	0,600	0,120	0,200	1
54	1,839	80,00	1,471	0	0	0,800	0,120	0,200	1
Summe:	41,353		20,452		0				

Einzugsgebietsdaten

Einzugsgebiets- nummer	Gesamtfläche	Zufluss zu Haltung	Zufluss zu Schmutzwasser- haltung	Bauzone	Konstanter Schmutzwasserzufluß	Konstanter Regenwasserzufluß
	ha				l/s	l/s
101/1	0,183	101		53	0,000	0,000
101/2	4,676	101		53	0,000	0,000
103/1	0,271	103		53	0,000	0,000
104/1	0,440	104		53	0,000	0,000
111/1	0,776	111		51	0,000	0,000
112/1	0,333	112		51	0,000	0,000
113/1	0,423	113		51	0,000	0,000
113a/1	0,252	113a		51	0,000	0,000
114/1	0,336	114		51	0,000	0,000
1144a/1	1,231	1144a		51	0,000	0,000
1147/1	0,260	1147		51	0,000	0,000
1148/1	0,174	1148		51	0,000	0,000
1149/1	0,171	1149		51	0,000	0,000
114a/1	0,363	114a		51	0,000	0,000
115/1	0,246	115		51	0,000	0,000
1150/1	0,893	1150		51	0,000	0,000
1150/2	0,315	1150		51	0,000	0,000
1151/1	0,447	1151		51	0,000	0,000
1151a/1	0,553	1151a		51	0,000	0,000
1153/1	0,287	1153		51	0,000	0,000
1153/2	3,663	1153		51	0,000	0,000
115a/1	0,239	115a		51	0,000	0,000
125/1	2,258	125		51	0,000	0,000
207/1	3,050	207		52	0,000	0,000
207/2	1,839	207		54	0,000	0,000
207/3	6,239	207		51	0,000	0,000
207/4 Erweiterung	2,881	207		52	0,000	0,000
207/5 Erweiterung	1,267	207		52	0,000	0,000
207/6 Erweiterung	1,843	207		52	0,000	0,000
209/1	2,002	209		52	0,000	0,000
71/1	0,652	71		51	0,000	0,000
73/1	0,607	73		51	0,000	0,000
74/1	0,597	74		51	0,000	0,000
75/1	0,714	75		53	0,000	0,000
77a/1	0,246	77a		53	0,000	0,000
78/1	0,524	78		53	0,000	0,000
78/2	0,102	78		53	0,000	0,000
Drosselmenge RÜ1056	0,000	71		50	274,000	0,000

Einzugsgebiets- nummer	Gesamtfläche ha	Zufluss zu Haltung	Zufluss zu Schmutzwasser- haltung	Bauzone	Konstanter Schmutzwasserzufluß	Konstanter Regenwasserzufluß
					l/s	l/s
Drosselmenge RÜB219	0,000	1153		50	6,000	0,000
Mehrabfluss Berglen 1	0,000	1144a		50	75,000	0,000
Zufluss Winnenden	0,000	1144a		50	210,000	0,000

Berechnung nach dem Zeitbeiwertverfahren

Berechnung vom: 22.09.2020

Berechnungsparameter

Netzteil	MW2
Kanalsystem	Mischwasser
Bezugsregenspende nach REINHOLD r(15,1):	186,77 l/s.ha
Abflussfaktor:	Ohne
Kürzeste Regendauer:	10 Minuten
Berechnung erfolgte	mit Staulinie
Eintrittsverlustbeiwert Lambda (e):	0,25
Wasserspiegelvariante:	Reinhold ohne Zeitbeiwert

Fixe Wasserspiegel

RÜB1285-GS	(Letzter Schacht)	261,85 m+NN
------------	-------------------	-------------

Verwendete Profilformen

0	Kreisprofil 2:2
---	-----------------

Bemerkungen

v*	= schießender Abfluss
L	= Lufteintrag
X.XX	= Wasserspiegel liegt um X.XX m über Scheitel

Hydraulische Berechnung (mit Reinhold-Regen)

Blatt 1 A

Haltung	Straßen- bezeichnung	Von Schacht	Bis Schacht	Anzahl zugeordneter EZG	Gesamtfläche zugeordneter EZG	Schmutz- wasser Qh+Qf l/s	Schmutz- wasser Summe l/s	Regen- wasser l/s	Regen- wasser Summe l/s	reduz. Abfluss l/s	Gesamt abfluss l/s
Nr.		Nr.	Nr.								
1241b	freies Gelände	1241b	1241c	1	0,006	240,00	240,00	0,00	0,0	0,0	240,0
1241c	freies Gelände	1241c	1124.1	1	0,000	75,00	315,00	0,00	0,0	0,0	315,0
1124.1	freies Gelände	1124.1	1241d	0	0,000	0,00	315,00	0,00	0,0	0,0	315,0
1241d	freies Gelände	1241d	1242	2	0,000	95,00	410,00	0,00	0,0	0,0	410,0
1242	freies Gelände	1242	1254	0	0,000	0,00	410,00	0,00	0,0	0,0	410,0
1254	freies Gelände	1254	1255	0	0,000	0,00	410,00	0,00	0,0	0,0	410,0
1255	freies Gelände	1255	1256	0	0,000	0,00	410,00	0,00	0,0	0,0	410,0
1256	freies Gelände	1256	1257	0	0,000	0,00	410,00	0,00	0,0	0,0	410,0
1257	freies Gelände	1257	1258	0	0,000	0,00	410,00	0,00	0,0	0,0	410,0
1258	freies Gelände	1258	1259	0	0,000	0,00	410,00	0,00	0,0	0,0	410,0
1259	freies Gelände	1259	1260	0	0,000	0,00	410,00	0,00	0,0	0,0	410,0
1260	freies Gelände	1260	1261	1	0,013	52,00	462,00	0,00	0,0	0,0	462,0
1261	freies Gelände	1261	1262	0	0,000	0,00	462,00	0,00	0,0	0,0	462,0
1262	freies Gelände	1262	1263a	0	0,000	0,00	462,00	0,00	0,0	0,0	462,0
1263a	freies Gelände	1263a	1264	0	0,000	0,00	462,00	0,00	0,0	0,0	462,0
1264	freies Gelände	1264	1265	0	0,000	0,00	462,00	0,00	0,0	0,0	462,0
1265	freies Gelände	1265	1270	0	0,000	0,00	462,00	0,00	0,0	0,0	462,0
1270	freies Gelände	1270	1271	1	0,006	8,00	470,00	0,00	0,0	0,0	470,0
1271	freies Gelände	1271	1272	0	0,000	0,00	470,00	0,00	0,0	0,0	470,0
1272	freies Gelände	1272	1273	0	0,000	0,00	470,00	0,00	0,0	0,0	470,0
1273	freies Gelände	1273	1274	0	0,000	0,00	470,00	0,00	0,0	0,0	470,0
1274	freies Gelände	1274	1275	0	0,000	0,00	470,00	0,00	0,0	0,0	470,0
1275	freies Gelände	1275	1276	0	0,000	0,00	470,00	0,00	0,0	0,0	470,0
1276	freies Gelände	1276	1277	0	0,000	0,00	470,00	0,00	0,0	0,0	470,0
1277	freies Gelände	1277	1277.1	0	0,000	0,00	470,00	0,00	0,0	0,0	470,0
1277.1	freies Gelände	1277.1	1278	0	0,000	0,00	470,00	0,00	0,0	0,0	470,0
1278	freies Gelände	1278	1279	1	4,812	1,54	471,54	449,33	449,3	449,3	920,9
1279	unbenannt	1279	1280	0	0,000	0,00	471,54	0,00	449,3	449,3	920,9
1280	freies Gelände	1280	1281	0	0,000	0,00	471,54	0,00	449,3	449,3	920,9
1281	freies Gelände	1281	1282	0	0,000	0,00	471,54	0,00	449,3	449,3	920,9
1282	freies Gelände	1282	1283	4	7,296	2,33	473,87	721,56	1170,9	1170,9	1644,8
1283	freies Gelände	1283	1283-1	0	0,000	0,00	473,87	0,00	1170,9	1170,9	1644,8
1283-1	freies Gelände	1283-1	RÜB1285-GS	1	0,000	20,00	493,87	0,00	1170,9	1170,9	1664,8

Ingenieurbüro Frank GmbH * Schlachthofstraße 6 * 71522 Backnang * Telefon 07191/3234-0 * Fax 07191/3234-10
 Projekt: BERG003_BEST_ERW_MEHR n=0,5
 Netzteil: MW2

Hydraulische Berechnung

Blatt 1 B

Haltung	Rohr- länge	Sohl- ge- fälle	Pro- fil- art	Profil- Nenn- weite	kb- Wert	Sohl- höhe oben	Sohl- höhe unten	Deckel- höhe oben	Wsp.- höhe oben	v _{voll}	Q _{voll}	TW	TW	RW	Bel- grd.	Be- mer- kung
Nr.	m	0/00		DN	mm	m+NN	m+NN	m+NN	m+NN	m/s	l/s	v m/s	h m	v m/s	%	
1241b	7,35	17,69	0	800	1,50	266,32	266,19	269,64	266,64	3,47	1742,3	2,47	0,20	1,30	14	v*
1241c	5,16	-5,81	0	800	1,50	266,19	266,22	270,38	266,63	0,00	0,0	0,00	0,80	1,11	0	0,03
1124.1	4,19	64,48	0	800	1,50	266,11	265,84	269,56	266,27	6,62	3329,8	4,25	0,16	4,25	9	v*
1241d	38,48	4,42	0	800	1,50	265,84	265,67	269,82	266,23	1,73	869,0	1,70	0,39	1,68	47	
1242	540,83	1,96	0	800	1,50	265,63	264,57	269,56	266,14	1,15	577,7	1,24	0,50	1,22	71	
1254	48,38	1,65	0	800	1,50	264,57	264,49	267,23	265,31	1,06	530,4	1,16	0,53	0,85	77	
1255	45,93	0,65	0	800	1,50	264,45	264,42	267,02	265,27	0,66	332,1	0,82	0,80	0,82	123	0,02
1256	53,20	4,89	0	800	1,50	264,42	264,16	266,77	264,85	1,82	914,2	1,77	0,38	1,49	45	v*
1257	49,12	1,02	0	800	1,50	264,16	264,11	266,40	264,81	0,83	415,4	0,93	0,65	0,93	99	
1258	48,14	5,40	0	800	1,50	264,11	263,85	266,21	264,47	1,91	961,1	1,84	0,36	1,84	43	v*
1259	46,23	2,38	0	800	1,50	263,85	263,74	266,01	264,31	1,27	636,9	1,34	0,47	1,37	64	
1260	57,38	4,88	0	800	1,50	263,74	263,46	266,04	264,14	1,82	913,5	1,82	0,40	1,82	51	v*
1261	50,10	2,20	0	800	1,50	263,46	263,35	268,47	264,03	1,22	611,6	1,33	0,52	1,22	76	
1262	44,71	1,57	0	800	1,50	263,35	263,28	267,74	263,94	1,03	515,9	1,15	0,59	1,15	90	
1263a	48,80	2,05	0	800	1,50	263,28	263,18	266,87	263,81	1,18	590,8	1,29	0,53	1,29	78	
1264	52,44	4,58	0	800	1,50	263,18	262,94	266,00	263,60	1,76	884,5	1,78	0,41	1,74	52	
1265	48,95	3,68	0	800	1,50	262,94	262,76	265,28	263,46	1,58	792,5	1,64	0,44	1,34	58	
1270	37,48	2,94	0	800	1,50	262,76	262,65	265,22	263,40	1,41	707,7	1,50	0,48	1,10	66	
1271	32,38	4,63	0	800	1,50	262,65	262,50	266,06	263,35	1,77	889,9	1,79	0,41	1,01	53	
1272	40,57	1,23	0	800	1,50	262,50	262,45	266,41	263,30	0,91	457,3	0,94	0,80	0,94	103	0,00
1273	44,81	1,56	0	800	1,50	262,45	262,38	266,38	263,09	1,03	515,4	1,15	0,60	1,09	91	
1274	56,99	3,16	0	800	1,50	262,38	262,20	266,17	263,02	1,46	734,2	1,54	0,46	1,09	64	
1275	43,93	4,33	0	800	1,50	262,20	262,01	266,79	262,96	1,71	859,8	1,75	0,42	0,95	55	
1276	13,43	2,23	0	800	1,50	262,01	261,98	265,15	262,89	1,23	616,9	1,34	0,52	0,94	76	0,08
1277	29,17	5,14	0	800	1,50	261,98	261,83	265,11	262,86	1,87	937,9	1,87	0,40	0,94	50	0,08
1277.1	2,97	13,48	0	800	1,50	261,83	261,79	264,20	262,81	3,02	1520,5	2,68	0,30	0,94	31	0,18
1278	36,75	3,27	0	900	1,50	261,79	261,67	263,92	262,72	1,60	1018,2	1,57	0,43	1,45	90	0,03
1279	28,35	5,64	0	900	1,50	261,67	261,51	262,96	262,60	2,11	1340,0	1,93	0,37	1,45	69	0,03
1280	29,52	2,37	0	900	1,50	261,51	261,44	263,51	262,49	1,36	867,0	1,39	0,47	1,45	106	0,08
1281	48,02	1,67	0	900	1,50	261,44	261,36	264,66	262,39	1,14	726,1	1,21	0,53	1,45	127	0,05
1282	51,97	8,08	0	1000	1,50	261,36	260,94	266,18	262,03	2,69	2116,5	2,19	0,32	2,96	78	v*
1283	7,61	3,63	0	1000	1,50	260,94	260,91	265,21	261,95	1,88	1476,7	1,68	0,39	2,10	111	0,01
1283-1	20,43	3,92	0	1200	1,50	260,90	260,82	264,90	261,88	2,10	2376,4	1,68	0,37	1,68	70	

Bauzonen

Bauzone	Fläche	Befestigte Fläche		Einwohner		Psi-Wert	Schmutzwasser (l/s)		Neigungsgruppe
		(%)	(ha)	(E/ha)	(E)		qh (l/s.ha)	qf (l/s.ha)	
52	9,775	50,00	4,888	0	0	0,500	0,120	0,200	1
54	1,525	80,00	1,220	0	0	0,800	0,120	0,200	1
55	0,808	20,00	0,162	0	0	0,200	0,120	0,200	1
Summe:	12,108		6,269		0				

Einzugsgebietsdaten

Einzugsgebiets- nummer	Gesamtfläche ha	Zufluss zu Haltung	Zufluss zu Schmutzwasser- haltung	Bauzone	Konstanter Schmutzwasserzufluß	Konstanter Regenwasserzufluß
					l/s	l/s
1278/1	4,812	1278		52	0,000	0,000
1282/4 Erweiterung	1,525	1282		54	0,000	0,000
1282/1	4,338	1282		52	0,000	0,000
1282/2	0,808	1282		55	0,000	0,000
1282/3	0,626	1282		52	0,000	0,000
Drosselmenge RÜ1263	0,000	1260		50	52,000	0,000
Drosselmenge RÜB1183	0,000	1241d		50	25,000	0,000
Drosselmenge RÜB208	0,000	1241b		50	240,000	0,000
Drosselmenge RÜB244	0,000	1241d		50	70,000	0,000
Drosselmenge RÜB344	0,000	1283-1		50	20,000	0,000
Drosselmenge RÜB94a	0,000	1270		50	8,000	0,000
Mehrabfluss Berglen 2	0,000	1241c		50	75,000	0,000

Berechnung vom: 11.09.2020

Netzteil	MW3
Kanalsystem	Mischwasser
KOSTRA (DWD 2000 / 2010):	hN(T=100)
für Dauerstufe 15 min:	29,9 mm
für Dauerstufe 60 min:	51,1 mm
Kürzeste Regendauer:	10 Minuten
Berechnung erfolgte	mit Staulinie
Eintrittsverlustbeiwert Lambda (e):	0,25
Wasserspiegelvariante:	Ohne Variante

0 Kreisprofil 2:2

v^* = schießender Abfluss
 L = Luftpfeileintrag
 $X.XX$ = Wasserspiegel liegt um $X.XX$ m über Scheitel

Hydraulische Berechnung (Fließzeitverfahren, KOSTRA-Regen)

Blatt 1 A

Haltung	Straßen- bezeichnung	Von Schacht	Bis Schacht	Anzahl zugeord. EZG	Ges.fläche zugeord. EZG	Schmutz- wasser Qh+Qf l/s	Schmutz- wasser Summe l/s	Regen- spende l/sha	Regen- wasser l/s	Regen- wasser Summe l/s	Gesamt abfluss l/s
Nr.		Nr.	Nr.								
KS1	unbenannt	KS1	1284-1	1	0,0000	382,00	382,00	186,77	0,00	0,00	382,0
1284-1	freies Gelände	1284-1	RUE1285	1	0,0147	75,00	457,00	186,77	1,92	1,92	458,9
RUE1285.2	freies Gelände	RUE1285	1286	0	0,0000	0,00	457,00	186,77	0,00	1,92	458,9
1286	freies Gelände	1286	1286.1	0	0,0000	0,00	457,00	186,77	0,00	1,92	458,9
1286.1	freies Gelände	1286.1	1287	0	0,0000	0,00	457,00	186,77	0,00	1,92	458,9
1287	freies Gelände	1287	1288	0	0,0000	0,00	457,00	186,77	0,00	1,92	458,9
1288	freies Gelände	1288	1289	0	0,0000	0,00	457,00	186,77	0,00	1,92	458,9
1289	freies Gelände	1289	1290	0	0,0000	0,00	457,00	186,77	0,00	1,92	458,9
1290	freies Gelände	1290	1291	0	0,0000	0,00	457,00	186,77	0,00	1,92	458,9
1291	freies Gelände	1291	1292	0	0,0000	0,00	457,00	186,77	0,00	1,92	458,9
1292	freies Gelände	1292	1293a	0	0,0000	0,00	457,00	186,77	0,00	1,92	458,9
1293a	freies Gelände	1293a	1293	0	0,0000	0,00	457,00	186,77	0,00	1,92	458,9
1293	freies Gelände	1293	RUE1293	0	0,0000	0,00	457,00	186,77	0,00	1,92	458,9

Hydraulische Berechnung

Blatt 1 B

Haltung	Rohr- länge	Sohl- ge- fälle	Pro- fil- art	Profil- Nenn- weite	kb- Wert	Sohl- höhe oben	Sohl- höhe unten	Deckel- höhe oben	Wsp.- höhe oben	v _{voll}	Q _{voll}	TW v m/s	TW h m	RW v m/s	Bel- grd.	Be- mer- kung
Nr.	m	0/00		DN	mm	m+NN	m+NN	m+NN	m+NN	m/s	l/s				%	
KS1	13,72	4,37	0	700	1,50	260,68	260,62	263,45	261,09	1,58	608,1	1,66	0,40	1,66	63	
1284-1	27,28	6,97	0	1000	1,50	260,64	260,45	263,00	260,97	2,50	1964,6	2,06	0,33	2,06	23	v*
RUE1285.2	45,55	8,12	0	1500	1,50	259,85	259,48	262,61	260,12	3,48	6154,6	2,08	0,27	2,09	7	v*
1286	24,98	12,81	0	700	1,50	259,48	259,16	262,24	259,80	2,71	1042,6	2,62	0,32	2,63	44	v*
1286.1	15,22	7,89	0	700	1,50	259,16	259,04	261,94	259,54	2,12	817,4	2,18	0,37	2,18	56	v*
1287	56,82	8,45	0	700	1,50	259,04	258,56	261,80	259,41	2,20	846,2	2,24	0,37	2,24	54	v*
1288	48,89	8,39	0	700	1,50	258,56	258,15	261,23	258,93	2,19	843,1	2,23	0,37	2,24	54	v*
1289	53,17	5,27	0	700	1,50	258,15	257,87	260,83	258,61	1,73	667,6	1,86	0,43	1,70	69	
1290	48,32	4,97	0	700	1,50	257,87	257,63	260,27	258,51	1,68	648,2	1,82	0,44	1,24	71	
1291	12,39	2,42	0	700	1,50	257,63	257,60	259,88	258,38	1,17	451,7	1,19	0,70	1,19	102	0,05
1292	20,20	0,99	0	700	1,50	257,60	257,58	259,88	258,33	0,75	288,2	1,19	0,70	1,19	159	0,03
1293a	16,38	10,38	0	700	1,50	257,58	257,41	259,89	257,93	2,44	938,3	2,42	0,34	2,43	49	v*
1293	11,05	5,43	0	700	1,50	257,41	257,35	259,67	257,83	1,76	678,0	1,88	0,42	1,88	68	

Bauzonen

Bauzone	Fläche	Befestigte Fläche		Einwohner		Psi-Wert	Schmutzwasser (l/s)		Neigungsgruppe
Nr.	(ha)	(%)	(ha)	(E/ha)	(E)		qh (l/s.ha)	qf (l/s.ha)	
50	0,015	70,00	0,010	0	0	0,700	0,200	0,120	1
Summe:	0,015		0,010		0				

Einzugsgebietsdaten

Einzugsgebiets- nummer	Gesamtfläche ha	Zufluss zu Haltung	Zufluss zu Schmutzwasser- haltung	Bauzone	Konstanter Schmutzwasserzufluß	Konstanter Regenwasserzufluß
					l/s	l/s
Drosselmenge RÜB1285	0,000	KS1		50	382,000	0,000
Mehrabfluss Berglen 3	0,015	1284-1		50	75,000	0,000

Sanierungsvorschlag

BERG003_BEST_ERW_MEHR_VAR (Netzteil: MW1)

Berechnung nach dem Zeitbeiwertverfahren

Berechnung vom: 22.09.2020

Berechnungsparameter

Netzteil	MW1
Kanalsystem	Mischwasser
Bezugsregenspende nach REINHOLD $r(15,1)$:	186,77 l/s.ha
Abflussfaktor:	Ohne
Kürzeste Regendauer:	10 Minuten
Berechnung erfolgte	mit Staulinie
Eintrittsverlustbeiwert λ (e):	0,25
Wasserspiegelvariante:	Ohne Variante

Fixe Wasserspiegel

211	(Letzter Schacht)	268,40 m+NN
-----	-------------------	-------------

Verwendete Profilformen

0	Kreisprofil 2:2
---	-----------------

Bemerkungen

v^*	= schießender Abfluss
L	= Lufteintrag
X.XX	= Wasserspiegel liegt um X.XX m über Scheitel

Ingenieurbüro Frank GmbH * Schlachthofstraße 6 * 71522 Backnang * Telefon 07191/3234-0 * Fax 07191/3234-10
 Projekt: BERG003_BEST_ERW_MEHR_VAR n=0,5
 Netzteil: MW1

Hydraulische Berechnung (mit Reinhold-Regen)

Blatt 1 A

Haltung	Straßen- bezeichnung	Von Schacht	Bis Schacht	Anzahl zugeordneter EZG	Gesamtfläche zugeordneter EZG	Schmutz- wasser Qh+Qf l/s	Schmutz- wasser Summe l/s	Regen- wasser l/s	Regen- wasser Summe l/s	reduz. Abfluss l/s	Gesamt abfluss l/s
Nr.		Nr.	Nr.								
1144a	Seestraße	1144a	1145	3	1,231	285,39	285,39	98,87	98,9	98,9	384,3
1145	Seestraße	1145	1146	0	0,000	0,00	285,39	0,00	98,9	98,9	384,3
1146	Seestraße	1146	1147	0	0,000	0,00	285,39	0,00	98,9	98,9	384,3
1147	Seestraße	1147	1148	1	0,260	0,08	285,48	20,88	119,8	119,8	405,2
1148	freies Gelände	1148	1149	1	0,174	0,06	285,53	13,94	133,7	133,7	419,2
1149	Seestraße	1149	1150	1	0,171	0,05	285,59	13,71	147,4	147,4	433,0
1150	Seestraße	1150	1151	2	1,208	0,39	285,97	96,99	244,4	244,4	530,4
1151	Seestraße	1151	1151a	1	0,447	0,14	286,12	35,92	280,3	280,3	566,4
1151a	Seestraße	1151a	1152a	1	0,553	0,18	286,29	44,38	324,7	324,7	611,0
1152a	Seestraße	1152a	1152	0	0,000	0,00	286,29	0,00	324,7	324,7	611,0
1152	Seestraße	1152	1153	0	0,000	0,00	286,29	0,00	324,7	324,7	611,0
1153	Gartenstraße	1153	1153a	3	3,957	7,26	293,56	317,22	641,9	641,9	935,5
1153a	Winnender Straße	1153a	1154	0	0,000	0,00	293,56	0,00	641,9	641,9	935,5
1154	Winnender Straße	1154	71	0	0,000	0,00	293,56	0,00	641,9	641,9	935,5
71	Bachstraße	71	72	2	0,658	274,21	567,77	52,34	694,3	694,3	1262,0
72	Bachstraße	72	73	0	0,000	0,00	567,77	0,00	694,3	694,3	1262,0
73	Bachstraße	73	74	1	0,607	0,19	567,96	48,78	743,0	743,0	1311,0
74	Bachstraße	74	75	1	0,597	0,19	568,15	47,94	791,0	791,0	1359,1
75	Bachstraße	75	77	1	0,714	0,23	568,38	79,98	871,0	871,0	1439,3
77	Bachstraße	77	77a	0	0,000	0,00	568,38	0,00	871,0	871,0	1439,3
77a	Bachstraße	77a	78	1	0,246	0,08	568,46	27,57	898,5	898,5	1467,0
78	Bachstraße	78	101	2	0,626	0,20	568,66	70,16	968,7	968,7	1537,4
101	Walkmühlenstraße	101	102	2	4,859	1,56	570,21	544,55	1513,2	1513,2	2083,5
102	Walkmühlenstraße	102	103	0	0,000	0,00	570,21	0,00	1513,2	1513,2	2083,5
103	Walkmühlenstraße	103	104	1	0,271	0,09	570,30	30,39	1543,6	1543,6	2113,9
104	Walkmühlenstraße	104	111	1	0,440	0,14	570,44	49,29	1592,9	1592,9	2163,4
111	Walkmühlenstraße	111	112	1	0,776	0,25	570,69	62,30	1655,2	1655,2	2225,9
112	Walkmühlenstraße	112	113	1	0,333	0,11	570,80	26,76	1682,0	1682,0	2252,8
113	Walkmühlenstraße	113	113a	1	0,423	0,14	570,93	33,97	1716,0	1716,0	2286,9
113a	Walkmühlenstraße	113a	114	1	0,252	0,08	571,01	20,27	1736,2	1736,2	2307,2
114	Walkmühlenstraße	114	114a	1	0,336	0,11	571,12	26,97	1763,2	1763,2	2334,3
114a	Walkmühlenstraße	114a	115	1	0,363	0,12	571,24	29,13	1792,3	1792,3	2363,6
115	Walkmühlenstraße	115	115a	1	0,246	0,08	571,32	19,78	1812,1	1812,1	2383,4
115a	Walkmühlenstraße	115a	125	1	0,239	0,08	571,39	19,21	1831,3	1831,3	2402,7
125	Walkmühlenstraße	125	126	1	2,258	0,72	572,11	181,38	2012,7	2012,7	2584,8
126	freies Gelände	126	207	0	0,000	0,00	572,11	0,00	2012,7	2012,7	2584,8
207	freies Gelände	207	208	6	17,119	5,48	577,59	1620,10	3632,8	3632,8	4210,4
208	freies Gelände	208	209	0	0,000	0,00	577,59	0,00	3632,8	3632,8	4210,4
209	freies Gelände	209	211	1	2,002	0,64	578,23	186,96	3819,7	3819,7	4398,0

Ingenieurbüro Frank GmbH * Schlachthofstraße 6 * 71522 Backnang * Telefon 07191/3234-0 * Fax 07191/3234-10
 Projekt: BERG003_BEST_ERW_MEHR_VAR n=0,5
 Netzteil: MW1

Hydraulische Berechnung

Blatt 1 B

Haltung	Rohr- länge	Sohl- ge- fälle	Pro- fil- art	Profil- Nenn- weite	kb- Wert	Sohl- höhe oben	Sohl- höhe unten	Deckel- höhe oben	Wsp.- höhe oben	v _{voll}	Q _{voll}	TW	TW	RW	Bel- grd.	Be- mer- kung
Nr.	m	0/00		DN	mm	m+NN	m+NN	m+NN	m+NN	m/s	l/s	v m/s	h m	v m/s	%	
1144a	11,92	0,00	0	800	1,50	270,65	270,65	273,22	271,40	0,00	0,0	0,00	0,52	0,79	0	
1145	20,93	4,30	0	800	1,50	270,62	270,53	273,23	271,39	1,71	857,2	1,54	0,32	0,78	45	
1146	58,02	1,38	0	800	1,50	270,53	270,45	273,26	271,36	0,96	484,0	1,00	0,44	0,76	79	0,03
1147	46,10	0,22	0	800	1,00	270,42	270,41	273,15	271,30	0,40	198,9	0,81	0,80	0,81	204	0,08
1148	44,40	0,90	0	800	1,50	270,34	270,30	272,98	271,25	0,78	390,4	0,85	0,51	0,83	107	0,11
1149	66,51	0,15	0	900	1,50	270,27	270,26	272,79	271,20	0,34	215,0	0,68	0,90	0,68	201	0,03
1150	35,81	0,56	0	900	1,50	270,20	270,18	272,56	271,14	0,66	418,8	0,71	0,55	0,83	127	0,04
1151	38,79	0,26	0	900	1,50	270,16	270,15	272,46	271,09	0,45	283,2	0,89	0,90	0,89	200	0,03
1151a	4,27	14,06	0	900	1,50	269,95	269,89	272,63	270,95	3,33	2117,2	2,36	0,22	0,96	29	0,10
1152a	8,28	0,00	0	900	1,50	269,88	269,88	272,69	270,93	0,00	0,0	0,00	0,43	0,96	0	0,15
1152	53,66	0,19	0	1000	1,50	269,86	269,85	272,60	270,92	0,40	316,7	0,45	0,75	0,78	193	0,06
1153	33,82	0,30	0	1000	1,50	269,80	269,79	272,31	270,84	0,51	400,2	0,56	0,64	1,19	234	0,04
1153a	22,13	4,52	0	1200	1,50	269,76	269,66	272,23	270,70	2,26	2553,8	1,53	0,27	0,98	37	v*
1154	6,11	1,63	0	1200	1,50	269,05	269,04	272,46	270,69	1,36	1532,5	1,06	0,35	0,83	61	0,44
71	29,27	2,39	0	1200	1,50	269,04	268,97	272,46	270,64	1,64	1855,7	1,45	0,45	1,12	68	0,40
72	52,02	1,73	0	1200	1,50	268,94	268,85	271,85	270,60	1,39	1577,1	1,29	0,50	1,12	80	0,46
73	49,70	0,40	0	1200	1,50	268,82	268,80	271,76	270,52	0,67	757,1	0,73	0,78	1,16	173	0,50
74	43,85	0,68	0	1200	1,50	268,76	268,73	271,39	270,43	0,87	988,9	0,90	0,65	1,20	137	0,47
75	36,29	1,65	0	1200	1,50	268,66	268,60	271,61	270,35	1,36	1541,6	1,26	0,50	1,27	93	0,49
77	29,40	0,00	0	1300	1,50	268,60	268,60	271,85	270,30	0,00	0,0	0,00	0,57	1,08	0	0,40
77a	28,92	4,84	0	1300	1,50	268,63	268,49	271,65	270,25	2,46	3262,0	1,87	0,36	1,11	45	0,32
78	34,58	1,45	0	1300	1,50	268,49	268,44	271,28	270,20	1,34	1778,3	1,20	0,50	1,16	86	0,41
101	59,30	0,34	0	1400	1,50	268,38	268,36	271,57	270,11	0,67	1038,7	0,69	0,74	1,35	201	0,33
102	24,24	2,06	0	1400	1,50	268,34	268,29	271,41	270,01	1,68	2582,6	1,36	0,44	1,35	81	0,27
103	21,44	2,33	0	1400	1,50	268,29	268,24	271,39	269,95	1,78	2747,5	1,42	0,43	1,37	77	0,26
104	66,84	0,15	0	1400	1,50	268,19	268,18	271,30	269,89	0,45	688,6	0,50	0,98	1,41	314	0,30
111	29,23	1,03	0	1400	1,50	268,15	268,12	271,27	269,76	1,18	1818,6	1,05	0,54	1,45	122	0,21
112	51,96	0,96	0	1400	1,50	268,09	268,04	271,57	269,69	1,14	1760,4	1,03	0,55	1,46	128	0,20
113	24,24	0,82	0	1400	1,50	268,00	267,98	272,28	269,57	1,06	1629,3	0,97	0,57	1,49	140	0,17
113a	36,86	2,44	0	1400	1,50	267,98	267,89	272,60	269,50	1,83	2810,7	1,45	0,42	1,50	82	0,12
114	44,49	0,00	0	1400	1,50	267,87	267,87	272,76	269,41	0,00	0,0	0,00	0,47	1,52	0	0,14
114a	39,25	1,78	0	1400	1,50	267,87	267,80	272,47	269,30	1,56	2401,0	1,29	0,46	1,54	98	0,03
115	33,62	1,19	0	1400	1,50	267,78	267,74	272,07	269,20	1,27	1959,2	1,11	0,52	1,55	122	0,02
115a	6,40	1,56	0	1400	1,50	267,74	267,73	271,92	269,14	1,46	2243,8	1,23	0,48	1,56	107	
125	31,52	2,22	0	1400	1,50	267,71	267,64	271,65	269,07	1,74	2679,6	1,40	0,44	1,70	96	
126	68,95	1,24	0	1800	1,50	267,64	267,55	271,21	269,01	1,52	3872,6	1,11	0,46	1,24	67	
207	94,80	1,24	0	2000	1,50	267,54	267,42	272,12	268,94	1,63	5105,5	1,10	0,45	1,80	82	
208	11,17	1,24	0	2000	1,50	267,41	267,40	271,29	268,83	1,63	5109,4	1,10	0,45	1,78	82	
209	55,91	3,58	0	1600	1,50	267,40	267,20	271,45	268,60	2,40	4832,5	1,65	0,37	2,71	91	

Bauzonen

Bauzone	Fläche	Befestigte Fläche		Einwohner		Psi-Wert	Schmutzwasser (l/s)		Neigungsgruppe
		(%)	(ha)	(E/ha)	(E)		qh (l/s.ha)	qf (l/s.ha)	
51	21,315	43,00	9,165	0	0	0,430	0,120	0,200	1
52	11,043	50,00	5,521	0	0	0,500	0,120	0,200	1
53	7,156	60,00	4,294	0	0	0,600	0,120	0,200	1
54	1,839	80,00	1,471	0	0	0,800	0,120	0,200	1
Summe:	41,353		20,452		0				

Einzugsgebietsdaten

Einzugsgebiets- nummer	Gesamtfläche ha	Zufluss zu Haltung	Zufluss zu Schmutzwasser- haltung	Bauzone	Konstanter Schmutzwasserzufluß	Konstanter Regenwasserzufluß
					l/s	l/s
101/1	0,183	101		53	0,000	0,000
101/2	4,676	101		53	0,000	0,000
103/1	0,271	103		53	0,000	0,000
104/1	0,440	104		53	0,000	0,000
111/1	0,776	111		51	0,000	0,000
112/1	0,333	112		51	0,000	0,000
113/1	0,423	113		51	0,000	0,000
113a/1	0,252	113a		51	0,000	0,000
114/1	0,336	114		51	0,000	0,000
1144a/1	1,231	1144a		51	0,000	0,000
1147/1	0,260	1147		51	0,000	0,000
1148/1	0,174	1148		51	0,000	0,000
1149/1	0,171	1149		51	0,000	0,000
114a/1	0,363	114a		51	0,000	0,000
115/1	0,246	115		51	0,000	0,000
1150/1	0,893	1150		51	0,000	0,000
1150/2	0,315	1150		51	0,000	0,000
1151/1	0,447	1151		51	0,000	0,000
1151a/1	0,553	1151a		51	0,000	0,000
1153/1	0,287	1153		51	0,000	0,000
1153/2	3,663	1153		51	0,000	0,000
115a/1	0,239	115a		51	0,000	0,000
125/1	2,258	125		51	0,000	0,000
207/1	3,050	207		52	0,000	0,000
207/2	1,839	207		54	0,000	0,000
207/3	6,239	207		51	0,000	0,000
207/4 Erweiterung	2,881	207		52	0,000	0,000
207/5 Erweiterung	1,267	207		52	0,000	0,000
207/6 Erweiterung	1,843	207		52	0,000	0,000
209/1	2,002	209		52	0,000	0,000
71/1	0,652	71		51	0,000	0,000
73/1	0,607	73		51	0,000	0,000
74/1	0,597	74		51	0,000	0,000
75/1	0,714	75		53	0,000	0,000
77a/1	0,246	77a		53	0,000	0,000
78/1	0,524	78		53	0,000	0,000
78/2	0,102	78		53	0,000	0,000
Drosselmenge RÜ1056	0,000	71		50	274,000	0,000

Einzugsgebiets- nummer	Gesamtfläche	Zufluss zu Haltung	Zufluss zu Schmutzwasser- haltung	Bauzone	Konstanter	Konstanter
					Schmutzwasserzufluß	Regenwasserzufluß
	ha				l/s	l/s
Drosselmenge RÜB219	0,000	1153		50	6,000	0,000
Mehrabfluss Berglen 1	0,000	1144a		50	75,000	0,000
Zufluss Winnenden	0,000	1144a		50	210,000	0,000



**Ingenieurbüro
FRANK GmbH**

Beratung, Planung, Bauleitung
Ingenieurbau, Wasserbau
Straßenbau
Abwassertechnik
Wasserversorgung

Schlachthofstraße 6
71522 Backnang

Tel.: (07191) 3234 - 0
Fax: (07191) 3234 - 10

www.ingbuero-frank.de
kontakt@ingbuero-frank.de

Rems-Murr-Kreis
Gemeinde Berglen

BERG003

Überrechnung Kanalsammler Leutenbach
Anschluss Berglen an KA Buchenbachtal

Kostenschätzung

Sanierungsvorschlag

Aufgestellt

Backnang, den 19.10.2020/11.06.2021, St
Ingenieurbüro Frank GmbH

1. Vorbemerkung

Die Gemeinde Berglen beabsichtigt die Stilllegung ihrer Kläranlage im Teilort Steinach und den Anschluss an die Kläranlage Buchenbachtal des Zweckverbandes Abwasserklärwerk Buchenbachtal (ZAB). Da sich durch den Anschluss der Gemeinde Berglen der Zufluss zur Kläranlage erhöht, hat dies Auswirkungen auf die bestehenden Kanalnetze der Gemeinde Leutenbach und der Stadt Winnenden.

In einer hydraulischen Überrechnung des Hauptsammlers der Gemeinde Leutenbach wurde eine Überlastung des Sammlers festgestellt und ein Sanierungsvorschlag erarbeitet (Überrechnung Kanalsammler Leutenbach, Entwurfsbeschreibung, Ingenieurbüro Frank GmbH, Backnang, 19.10.2020).

Mit einer Aufdimensionierung im Zufluss zum RÜB 208 "Schützenhaus" wird die hydraulische Auslastung des Hauptsammlers verbessert. Der Sanierungsvorschlag umfasst die Auswechslung der Haltungen 126, 207 und 208 zwischen der Walkmühlenstraße und der Jahnstraße (Lageplan Z.-Nr. 7020/4.1 und Längenschnitt Z.-Nr. 7020/5.1).

Die vorliegende Kostenschätzung beinhaltet die Kosten für den Sanierungsvorschlag.

2. Kostenschätzung

Überrechnung Hauptsammler Leutenbach/Sanierungsvorschlag

2.1 Kanalisation

Leistungsbeschreibung	Menge	Einheit	EP	GP
Baustelleneinrichtung	ca. 1	psch	37.000,00 €	37.000,00 €
Aushub	ca. 2700	m³	25,00 €	67.500,00 €
vorh. Kanalrohre ausbauen	ca. 180	m	50,00 €	9.000,00 €
Abfuhr	ca. 1800	m³	30,00 €	54.000,00 €
Rohre DN 1800	ca. 70	m	600,00 €	42.000,00 €
Rohre DN 2000	ca. 110	m	800,00 €	88.000,00 €
Rohrbett und Splitt	ca. 1080	m³	35,00 €	37.800,00 €
Wiedereinbau	ca. 900	m³	20,00 €	18.000,00 €
Schächte	ca. 4	St	5.000,00 €	20.000,00 €
Wasserhaltung, Abwasserhaltung	ca. 1	psch	20.000,00 €	20.000,00 €
Bachquerung	ca. 1	psch	10.000,00 €	10.000,00 €
Restarbeiten	ca. 1	psch	10.000,00 €	10.000,00 €

Baukosten	netto	413.300,00 €
19 % Mehrwertsteuer		78.527,00 €
Baukosten	brutto	491.827,00 €
Baukosten	brutto rd.	492.000,00 €
Ing. Gebühren, Nebenkosten	brutto rd.	98.000,00 €
Kosten - Kanalisation	brutto	590.000,00 €

Die Baumaßnahme kommt voraussichtlich erst im Jahr 2023 zur Ausführung.
Unter der Annahme einer jährlichen Kostensteigerung von 5%, ergeben sich
für 3 Jahre ca. 15 % höhere Baukosten.

Baukosten 2023	1,15	x	492.000,00 €	565.800,00 €
Baukosten 2023			brutto rd.	566.000,00 €
Ing. Gebühren, Nebenkosten			brutto rd.	113.000,00 €
Kosten - Kanalisation 2023			brutto	679.000,00 €

In der Kostenschätzung nicht enthalten sind Kosten für:

- Grunderwerb
- Grunddienstbarkeiten
- Straßenbau
- Bebauungsplan
- Vermessung und Vermarkung
- Medienkabel
- Geologie
- Ergebnisse Baugrunduntersuchung/Bodenverbesserung



ZWECKVERBAND ABWASSERKLÄRWERK
BUCHENBACHTAL

VERBANDSKLÄRWERK BUCHENBACHTAL

Ingenieurleistungen
für Kläranlagen und Kanalisation
Gesamtplanung-Abwicklung-Betreuung

Hörvelsinger Weg 23 89081 Ulm
Postfach 35 45 89025 Ulm

Telefon: (07 31) 96 41 - 0
Telefax: (07 31) 6 06 63 Zentrale
Telefax: (07 31) 9 60 95 38 Geschäftsleitung

E-Mail: ulm@sag-ingenieure.de
Internet: www.sag-ingenieure.de

über 100 Jahre Umweltschutz

Studie

**Erweiterungsmaßnahmen Verbandsklärwerk Buchenbachtal
durch Anschluss der Gemeinde Berglen**

Aufgestellt: Ulm, im Oktober 2018, ergänzt Mai 2021
Schmelzer/Braunschweig

SAG-Ingenieure

VN: P0893A / 161053

Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. Wolfgang Benz

Sitz der Gesellschaft Ulm,
Amtsgericht Ulm HRB 10
USt.-ID DE 147034813

Niederlassungen:

Hamburg(HH) · Troisdorf (NRW) · Wiesbaden (Hessen)
Büdingen (Hessen) · Karlsruhe (West Ba.-Wü.)
Schramberg (Süd Ba.-Wü.) · Isny (Allgäu)
München (Bayern) · Würzburg (Bayern) · Forchheim (Bayern)
Erfurt (Thüringen) · Dresden (Sachsen)

Inhalt

1. Veranlassung	4
2. Grundlagen	5
2.1 Belastung im Zulauf der Kläranlage	5
2.2 Ablaufwerte	6
3. Vorhandene Anlage	7
3.1 Aktuelle Verfahrensführung	7
3.2 Vorhandene Bauwerke	9
4. Bestandsüberprüfung und Schwachstellenanalyse	12
4.1 Geröllfang	12
4.2 Rechenanlage	14
4.3 Sandfang und Sandaufbereitung	19
4.4 Fettfang	22
4.5 Zulaufdüker Vorklärung	24
4.6 Vorklärung	25
4.7 Belebungsbecken und Nachklärbecken	26
4.8 Gebläsestation	28
4.9 Rücklaufschlamm-Pumpwerk	30
4.10 Rohwasserpumpwerk	31
4.11 Rezirkulationspumpen	32
4.12 P-Fällmitteldosierstation	34
4.13 Überschussschlammvorentwässerung	36
4.14 Faulung	37
4.15 Schlammleitungen	38

4.16	<i>BHKW-Anlage</i>	39
4.17	<i>Klärgasspeicher</i>	40
4.18	<i>Klärgasleitung</i>	42
4.19	<i>Schlammbehandlung</i>	43
5.	Diskussion zur P-elimination und P-Rückgewinnung	44
5.1	<i>Allgemein</i>	44
5.2	<i>Phosphorelimination</i>	45
5.3	<i>Phosphorrecycling</i>	47
6.	Hydraulische Berechnung	49
6.1	<i>Allgemein</i>	49
6.2	<i>Zusammenfassung der Hydraulischen Berechnung</i>	50
7.	Ergebnisse	51
7.1	<i>Zusammenfassung der Maßnahmen</i>	51
7.2	<i>Kostenschätzung</i>	57
7.3	<i>Förderfähige Kosten</i>	59
8.	Schlussbemerkung	61
9.	Anhang	62

1. VERANLASSUNG

Der Zweckverband Abwasserklärwerk Buchenbachtal (ZAB) mit Sitz in Winnenden betreibt für die Reinigung der Abwässer aus dem Verbandsgebiet die Kläranlage Buchenbachtal.

Sie ist am Standort Leutenbach-Weiler zum Stein gelegen und reinigt die Abwässer der Mitgliedsgemeinden Leutenbach sowie von Teilen der Stadt Winnenden. Im Rahmen der 3. Ausbaustufe wurde die Kläranlage auf 45.000 EW ausgelegt.

Die Gemeinde Berglen betreibt seit 1977 eine mechanisch-biologische Kläranlage. Dort werden die Abwässer aus den 16 Teilorten und 5 Weilern gesäubert und anschließend in den Buchenbach eingeleitet. Aufgrund ihrer 40-jährigen Betriebszeit sind umfassende Sanierungs- und Optimierungsmaßnahmen auf der Kläranlage Berglen notwendig.

Im Rahmen dieser Studie wird die zukünftige Abwasserbehandlung der Gemeinde Berglen dahingehend untersucht, dass die Gemeinde Berglen an die Kläranlage Buchenbachtal angeschlossen wird. Dafür wird das Abwasserklärwerk Buchenbachtal auf seine Kapazitäten hin klärtechnisch nachgewiesen.

Im Folgenden wird daher das Abwasserklärwerk auf die zusätzliche Belastung von 10.000 EW aus der Gemeinde Berglen bemessen und dargestellt welche Erweiterungsmaßnahmen durch einen Anschluss notwendig sind.

2. GRUNDLAGEN

Im Rahmen der 3. Ausbaustufe, 1. Bauabschnitt wurden die Abwassermengen und die Abwasserfrachten im Vorfeld der Planungen 2003 anhand der Betriebstagebuchaufzeichnungen und der zu erwartenden Entwicklung des Verbandsgebiets ermittelt.

Das Klärwerk Buchenbachtal wurde im Rahmen der 3. Ausbaustufe auf 45.000 EW ausgelegt.

Im Folgenden soll geprüft werden, ob das Klärwerk Buchenbachtal auch für eine zusätzliche Belastung von 10.000 EW aus der Gemeinde Berglen ausreichend dimensioniert ist. Dazu wurden die Betriebstagebücher der Kläranlage Berglen ausgewertet und eine Bevölkerungsentwicklung von ca. 5 % angenommen. Diese Frachten wurden zu den Zulaufbelastungen des Klärwerks Buchenbachtal hinzugerechnet.

2.1 Belastung im Zulauf der Kläranlage

Tabelle 1: Zusammenstellung der Belastung für die KA Buchenbachtal

		Buchenbachtal	Berglen	Gesamt	EW
$Q_{T,d, aM}$	m ³ /d	7.533	2.830	10.363	
Q_M	l/s	382	90	472	
$Q_{T, aM}$	l/s	208	55	263	
CSB	kg/d	5.400	1.212	6.612	55.098
N_{ges}	kg/d	350	118	468	
P_{ges}	kg/d	65	22	87	

Es ergibt sich folglich eine künftige Belastung von ca. 55.000 EW für die Kläranlage Buchenbachtal.

2.2 Ablaufwerte

Die folgenden Überwachungswerte sind im Ablauf der Kläranlage einzuhalten.

Tabelle 2: Überwachungswerte der Kläranlage Buchenbachtal

Parameter	Dim	Überwachungswert	Zielwert
CSB	mg/l	35	
NH ₄ -N	mg/l	5*	
N _{ges}	mg/l	18*	
P _{ges}	mg/l	2	0,5

* Bei Abwassertemperaturen im Belebungsbecken von > 12 °C

3. VORHANDENE ANLAGE

3.1 Aktuelle Verfahrensführung

Das ankommende Abwasser läuft über einen Hauptsammler der Kläranlage im Freispiegelgefälle zu. Über die Grobrechenanlage, dem Langsandfang und dem sich anschließenden belüfteten Fettfang gelangt das Abwasser in die Vorklärung. Aus der 1-schäftigen Vorklärung wird das mechanisch gereinigte Abwasser im Freispiegelgefälle in ein Verteilerbauwerk geführt. Hier erfolgt die Aufteilung auf die Denitrifikationsbecken 1 und 2 bzw. auf den Pumpensumpf, der Pumpen- und Gebläsestation PW II zur Beschickung des Denitrifikationsbeckens 3 und der Belüftungs- und Nitrifikationsbecken 1 und 2.

In der Pumpen- und Gebläsestation PW II sind neben den Rohabwasserpumpen zur Anhebung des Abwassers in die vorgenannten Becken auch die Gebläse untergebracht, die für die Sauerstoffversorgung der Belüftungs- und Nitrifikationsbecken 1 und 2 erforderlich sind. Die Denitrifikationsbecken 1 und 2 werden hintereinander durchlaufen. Der Ablauf aus den DN-Becken 1 und 2 wird in den Pumpensumpf des PW II geleitet und dort durch die Rohabwasserpumpen zu den DN-Becken 3 und den Belüftungs- und Nitrifikationsbecken 1 und 2 gepumpt.

Das Abwasser fließt durch das Denitrifikationsbecken 3 in die Belüftungs- und Nitrifikationsbecken 1 und 2. Über die Ablaufsammelrinnen und Sammelschächte gelangt das Belebtschlamm-Abwassergemisch aus den Belüftungs- und Nitrifikationsbecken 1 und 2 über Dükerleitungen in die Nachklärbecken 1 und 2. Hier erfolgt durch Sedimentation des belebten Schlammes eine Trennung von Schlamm und gereinigtem Abwasser. Das gereinigte Abwasser gelangt über Ablaufsammelrinnen, dem MID-Ablaufschachtbauwerk und die Ablaufleitung in den Buchenbach.

Der abgesetzte Schlamm gelangt über eine Freispiegelleitung in die Pumpen- und Gebläsestation PW II. Hier sind 2 Rücklaufschlammumpfen installiert, die den Rücklaufschlamm in die Denitrifikationsbecken 3 bzw. Belüftungs- und Nitrifikationsbecken 1 und 2 pumpen. Zu den Denitrifikationsbecken 1 und 2 besteht eine Stichleitung, durch die der Rücklaufschlamm im Freigefälle in die Becken fließen kann.

Aus dem Belüftungs- und Nitrifikationsbecken 2 wird im Freispiegelgefälle Kreislaufwasser in die Denitrifikationsbecken 1 und 2 geleitet.

Aus dem Rücklaufschlamm wird ein Teilstrom als Überschussschlamm abgezogen. Dieser Überschussschlamm gelangt in einer Freispiegelleitung bis zur Beschleuniger-Pumpe im Installationskanal Ost. Der Überschussschlamm wird dann durch eine Druckleitung zur Überschussschlammvorentwässerungsanlage gepumpt und dort vorentwässert. Danach wird der voreingedickte Schlamm in den Primärschlammenschacht am Schlammumpwerk 1 abgeleitet.

Aus der Vorklärung wird der Primärschlamm aus dem System entnommen und dem Primärschlammenschacht des Schlammumpwerks 1 zugeführt.

Über das Schlammumpwerk PW 1 werden dann der Primärschlamm und der voreingedickte Überschussschlamm in den Faulbehälter gepumpt. Der ausgefaulte Schlamm aus dem Faulbehälter kann dann entweder in die Nacheindickbecken 1 und 2 (NDE 1 / NDE 2), das Nacheindickbecken (NED, Nacheindicker) oder im Klärschlamm Speicher (KSP) bis zum Entwässern zwischengespeichert werden.

Für die Entwässerung des Klärschlammes wird im Klärschlamm entwässerungsgebäude eine Zentrifuge vorgehalten.

Die Zentrifuge ist als komplett gekapseltes System ausgeführt. Der Klärschlamm wird durch Rohrleitungen direkt in die Zentrifuge geführt. Das Eindosieren des Flockungshilfsmittels erfolgt in die geschlossene Rohrleitung, die zur Zentrifuge führt. Aus dem Abwurf der Zentrifuge fällt der entwässerte Klärschlamm in einen 10 m³ Container.

Das anfallende Filtratwasser wird aus dem Ablauf der Zentrifuge durch eine Rohrleitung zum Filtratwasserpumpenschacht abgeführt, in dem es zwischengespeichert wird. Anschließend wird das Filtratwasser vom Filtratwasserpumpwerk in belastungsschwachen Zeiten in den Zulauf des Klärwerks gepumpt.

Das anfallende Klärgas wird durch eine Entschwefelungsanlage geleitet und im Klärgasbehälter zwischengespeichert. Durch zwei BHKW-Module wird das Klärgas zur Energiegewinnung genutzt.

Durch Zugabe von P-Fällungsmittel erfolgt eine chemische Phosphorelimination.

Zur Unterstützung der Denitrifikation kann bei Bedarf eine externe Kohlenstoffquelle (Essigsäure) zu dosiert werden.

3.2 Vorhandene Bauwerke

Rechenanlage:	Stababstand:		ca. 6 mm
Sandfang:	2 Kammern, Kammerlänge:	$l =$	ca. 20 m
	Breite je Kammer:	$b =$	ca. 0,70-0,90 m
	Oberfläche:	$A =$	ca. 30,4 m ²
Fettfang:	Kammerlänge:	$l =$	ca. 6,50 m
	Breite:	$b =$	ca. 1,90 m
	Oberfläche:	$A =$	ca. 9 m ²
Vorklärung:	Nutzvolumen:	$V =$	600 m ³
	Oberfläche:	$A =$	314 m ²
	Durchmesser:	$d =$	20,0 m
Denitrifikationsbecken 1 u. 2:			
	Nutzvolumen:	je $V =$	360 m ³
	Gesamtvolumen DN 1/2	je $V =$	720 m ³
	Länge/Breite/Tiefe	$l/b/t =$	10,0/10,0/4,19 m
Denitrifikationsbecken 3:			
	Nutzvolumen:	$V =$	790 m ³
	Länge/Breite/Tiefe	$l/b/t =$	11,5/11,0/6,30 m
Belüftungs- u. Nitrifikationsbecken 1:			
	Nutzvolumen:	$V =$	1.100 m ³
	Länge/Breite/Tiefe	$l/b/t =$	17,0/11,0/6,23 m
Belüftungs- u. Nitrifikationsbecken 2:			
	Nutzvolumen:	$V =$	1.895 m ³
	Länge/Breite/Tiefe	$l/b/t =$	28,5/11,0/6,23 m
Gebläsestation	2 Stück à 14,2 m ³ /min		
	1 Stück à 20,0 m ³ /min		

Nachklärbecken I:	Nutzvolumen:	V =	3.700	m ³	
	Oberfläche:	A =	1.134	m ²	
	Durchmesser:	d =	38	m	
Nachklärbecken II:	Nutzvolumen:	V =	3.700	m ³	
	Oberfläche:	A =	1.134	m ²	
	Durchmesser:	d =	38	m	
Rohabwasserpumpen:	2 Stück à 286 l/s	=	572	l/s	
	2 Stück à 125 l/s	=	250	l/s	
		=	822	l/s	= 2.959 m ³ /h
Rücklaufschlamm-pumpen:	2 Stück à 150 l/s	=	300	l/s	= 1.080 m ³ /h
Faulturm:	Nutzvolumen:	V =	1.800	m ³	
	Durchmesser:	d =	14,00	m	
	Höhe:	H =	18,30	m	
Klärgasspeicher:	Nutzvolumen:	V =	300	m ³	
	Durchmesser:	d =	10,30	m	
P-Fällmittel-Bunker:	Nutzvolumen:	V =	50	m ³	
C-Trägertank:	Nutzvolumen:	V =	6	m ³	
Nacheindicker I:	Nutzvolumen:	V =	65	m ³	
	Oberfläche:	A =	34	m ²	
	Durchmesser:	d =	6,60	m	

Nacheindicker II:	Nutzvolumen:	V =	175 m ³
	Oberfläche:	A =	79 m ²
	Durchmesser:	d =	10,00 m
Nacheindickbecken: (Nacheindicker)	Nutzvolumen:	V =	345 m ³
	Oberfläche:	A =	177 m ²
	Durchmesser:	d =	15,00 m
Klärschlamm Speicher:	Nutzvolumen:	V =	2.000 m ³
	Oberfläche:	A =	290 m ²
	Durchmesser:	d =	19,00 m

4. BESTANDSÜBERPRÜFUNG UND SCHWACHSTELLENANALYSE

4.1 Geröllfang

Durch die geringe Spaltweite der Rechenanlage von 6 mm können Steinchen zu erheblichen Problemen und Schäden an der Rechenanlage führen. Aus diesem Grund ist der Rechenanlage ein Geröllfang vorgeschaltet.

Klärtechnische Daten des Geröllfangs

L = 2,25 m

B = 1,50 m

h = 1,25 m

Durchflossener Querschnitt

Querschnitt: 1,88 m²

Oberfläche: 3,38 m²

Um die weitestgehende Abscheidung von Geschiebe > d = 2 mm zu erzielen, sollte die Oberflächenbeschickung kleiner der Sinkgeschwindigkeit sein. Die Strömungsgeschwindigkeit sollte < 0,3 m/s betragen.

$$\sigma = \frac{4}{3} \cdot \frac{p}{p} - 1 \cdot \frac{\sigma \cdot \sigma}{\sigma}$$

p_P = 2.500 kg/m³

p_r = 1.000 kg/m³

c_w = 0,44

Zufluss bis 472 l/s

Strömungsgeschwindigkeit: 0,472 m³/s : 1,88 m² = 0,25 m/s

Oberflächenbeschickung: 0,472 m³/s : 3,38 m² = 0,14 m/s

Sinkgeschwindigkeit: v_{sink} = 0,30 m/s

Bewertung Geröllfang

Bei einem künftigen Mischwasserzufluss von 472 l/s stellt sich im Geröllfang eine Strömungsgeschwindigkeit von 0,25 m/s ein. Sie ist folglich kleiner 0,3 m/s. Des Weiteren ist die Sinkgeschwindigkeit für Geschiebe geringer als die Oberflächenbeschickung. Der Geröllfang kann in der bestehenden Form auch nach einem Anschluss der Gemeinde Berglen weiterbetrieben werden.

Es ist keine Erweiterungsmaßnahme erforderlich.

4.2 Rechenanlage

Der bestehende Rechen ist auf max. 400 l/s bemessen worden. Da die Abwassermenge von 400 l/s über die Notumgehung nicht komplett abgeleitet werden kann, musste eine zusätzliche Notumlaufleitung DN 500 realisiert werden. Die Notumlaufleitung DN 500 geht außen vor dem Rechengebäude vom Zulaufgerinne ab und wird nach dem Rechengebäude, in den Zulauf zum Sandfang eingebunden.

Bemessungskennwert (ohne interne Rückbelastung)

$$Q_M = 472 \text{ l/s}$$

Vorhandene Einrichtung

Rechenbreite:	1,80 m
Spaltweite:	6 mm
Erforderliche Wasserspiegeldifferenz: mind.	150 mm
Wassertiefe Oberwasser:	550 mm
Wassertiefe Unterwasser:	400 mm
Gerinnetiefe:	0,7 m
Durchsatz bei Reinwasser:	667 l/s
Belegungsfaktor:	0,6
Durchsatz bei Abwasser:	400 l/s

Um die notwendige Kammerbreite zu ermitteln wird die folgende empirische Formel verwendet:

$$b = \frac{Q \cdot (e+s)}{t \cdot v_{f, \text{gew}} \cdot e \cdot \theta} = \frac{0,472 \cdot (0,006 + 0,006)}{0,55 \cdot 1,2 \cdot 0,006 \cdot 0,8} = 1,78 \text{ m}$$

b	Kammerbreite [m]
Q	Zufluss [m³/s]
s	größte Stabdicke entgegen der Strömung (Annahme 0,006) [m]
e	Spaltweite [m]
t	Wassertiefe vor Rechen [m]
v _{f, gew}	gewählte Fließgeschwindigkeit zwischen Rechen (Annahme 0,8 bis 1,2) [m/s]
θ	Belegungsgrad des Rechenrostes (0,8 bis 0,9)

Im Folgenden wird die Mindestgeschwindigkeit vor dem Rechen überprüft.

$$Q = k_{st} \cdot A \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot I^{\frac{1}{2}} = k_{st} \cdot b \cdot h \cdot \frac{b \cdot h}{2 \cdot h + b}^{\frac{2}{3}} \cdot I^{\frac{1}{2}}$$

k _{st}	Rauhigkeitsbeiwert 30 [m ^{1/3} /s]
R	Hydraulischer Radius
I	Sohlgefälle 5 [‰]

$$h = 0,322 \text{ m bei } Q_{M}; \quad v = Q / A = 0,472 / (0,322 \cdot 1,8) = 0,81 \text{ m/s}$$

$$h = 0,219 \text{ m bei } Q_{T, aM}; \quad v = Q / A = 0,263 / (0,219 \cdot 1,8) = 0,67 \text{ m/s} \quad > 0,5 \text{ m/s}$$

Bewertung Rechananlage

Unter Berücksichtigung einer maximalen Fließgeschwindigkeit von 1,2 m/s nach Literaturangaben und der Annahme eines Einstaus des Gerinnes auf 0,55 m, ergibt sich bei einem Belegungsgrad von 0,8 eine notwendige Gerinnebreite von ca. 1,8 m. Das Gerinne ist folglich an seiner Kapazitätsgrenze und hat keine Pufferkapazität für Abflussschwankungen. Die Mindestfließgeschwindigkeit ist bei Trockenwetter eingehalten.

Bei max. Regenwetterzufluss kommt es zu einer Überlastung des bestehenden Rechengerinnes. Der Zulauf würde durch den Rückstau vor dem Rechen aus dem Gerinne austreten und über die Straßenflächen beim Rechengebäude ins Gelände abfließen. Bei Starkregenereignissen ist das vorhandene Gerinne jetzt schon randvoll und steht kurz vor dem Überlaufen. Aus diesem Grund ist eine Aufweitung des Rechengerinnes auf rd. 2,00 m Gerinnebreite notwendig.

Erforderliche Maßnahmen:

- Pumpanlage mit Rohrleitungen für Umgehung Rechengebäude während der Umbauphase
- Provisorische Rechenanlage nach der Sandfanganlage im Zulaufgerinne zur Vorklärung während der Umbauphase
- Abbruch alte Rechenanlage
- Abbrucharbeiten Aufweitung Rechengerinne
- Beton- und Stahlbetonarbeiten Aufweitung Rechengerinne
- Fliesenarbeiten Bodenbelag Rechengebäude
- Malerarbeiten Rechengebäude
- Neue Rechenanlage mit Austragssystem auf bestehende Containeranlage
- Neue Schaltanlage Rechenanlage
- Anpassungsarbeiten EMSR-Technik an neue Rechenanlage
- Rohrleitungen, Absperrschieber

Rechengutannahme

Für die Auslegung werden nachfolgende Ansätze getroffen:

- | | |
|---|-----------|
| ➤ Jährlicher Rechengutanfall (bei 6,0 mm Spaltweite): | 15 l/EW/a |
| ➤ Tagesstunden an denen Rechengut anfällt: | 14 h/d |
| ➤ Stoßfaktor für Rechengutanfall nach Trockenwetterperiode: | 8 |
| ➤ Trockenrückstand: | ca. 10 % |

Maximaler Rechengutanfall

$$\frac{55.000 \text{ EW} \times 15 \frac{\text{l}}{\text{EW} \cdot \text{a}} \cdot 8}{365 \frac{\text{d}}{\text{a}} \cdot 14 \frac{\text{h}}{\text{d}} \cdot 1000} = 1,29 \text{ m}^3/\text{h}$$

Rechenbreite:		2,0 m
Benetzte max. Rechengutfläche:	ca.	2,0 m ²
Belegungsdicke:		0,02 m

Erforderliche Räumzyklen

$$\frac{1,29 \text{ m}^3/\text{h}}{2,0 \text{ m}^2 \cdot 0,02 \text{ m}} = \text{ca. 32 Zyklen pro Stunde}$$

Rechengutquerförderer

Das entnommene Rechengut wird mit einem Spiralförderer zur Waschpresse gefördert. Die Auslegung des Förderers beruht auf folgenden Ansätzen:

Durchmesser Spiralförderer:	ca.	250 mm
Befüllrad Spiralförderer:	ca.	50 %
Maximale Förderleistung:	ca.	1,5 m ³ /h

Rechengutwaschpresse

Um auch maximale Belastungsspitzen abzudecken, ist die Waschpresse auf einen Durchsatz von ca. 1,5 m³/h ausgelegt worden.

Das anfallende Rechengut wird auf ca. 45 % TS entwässert.

Rechengutanfall bei Normalbetrieb im Jahresmittel (bei 10 % Trockenrückstand)

$$\frac{15 \frac{\text{t}}{\text{EW} \cdot \text{a}} * 55.000 \text{ EW/d}}{365 \frac{\text{d}}{\text{a}} * 1000} = 2,26 \text{ m}^3/\text{d}$$

Volumenreduzierung durch Waschung:	ca. 55 %
Volumenreduzierung durch Pressung:	ca. 60 %
Gesamte Volumenreduzierung:	$0,55 \times 0,6 = 0,33$ (33 %)

Mittlerer Rechengutanfall

$$2,26 \text{ m}^3/\text{d} \times 0,33 = 0,75 \text{ m}^3/\text{d}$$

Das entwässerte Rechengut wird in einen Container (ca. 7,5 m³) abgeworfen. Bei der gewählten Containergröße beträgt die Befüllzeit weiterhin ca. 10 Tage.

Bewertung Rechengutbehandlungsanlage

Die Anlagenteile der Rechengutentwässerung können von der Betrachtung der Auslegungsgröße her weiterhin betrieben werden. Da die Rechenanlage vergrößert werden muss, sind jedoch Anpassungsarbeiten erforderlich. Die Raumsituation im bestehenden Rechengebäude ist jetzt schon so eng, dass eine zusätzliche Tür in die Außenwände hereingebrochen werden mussten, damit Wartungen am Rechenantrieb vorgenommen werden können. Aus dieser beengten räumlichen Situation werden Mehrkosten entstehen, wenn ein noch größerer Rechen eingebaut werden muss. Das Aus-

tragssystem ist zwar von der Größe her ausreichend, aber die räumliche Anpassung macht eine komplette Neuanschaffung der Austragsrohre zu dem Rechengutcontainer erforderlich.

Erforderliche Maßnahmen:

- Abbruch altes Rechengutaustragssystem bis zur vorhandenen Containeranlage
- Neues Austragssystem auf bestehende Containeranlage
- Anpassung elektrische Anschlüsse

4.3 Sandfang und Sandaufbereitung

Der Sandfang der Kläranlage Buchenbachtal besteht aus drei Rinnen, wovon aktuell zwei in Betrieb sind. Rinne 3 ist derzeit außer Betrieb. Im Folgenden soll der Nachweis der bestehenden Anlage geführt werden.

Bemessungskennwerte

$$Q_M = 472 \text{ l/s}$$

Vorhandene Einrichtungen

- 3-kammriger Langsandfang
Bestehend aus:
 - 1 Trockenwetterrinne (B = 0,70 m, Rinne 2)
 - 1 Rinne (B = 0,82 m, Rinne 1)
 - 1 Rinne (B = 0,90 m, Rinne 3, derzeit nicht in Betrieb)
- Sandfangräumer
- Gerinneabsperrarmaturen
- Grundentleerung Gerinne

Klärtechnische Daten Langsandfang

Durchflossener Querschnitt

Rinne 2 bei Mischwasserabfluss

Schräge: 0,10 m²

Kammer: 0,56 m² (h = 0,80 m)

Querschnitt: 0,66 m²

Rinne 1 (für RW) bei Mischwasserabfluss

Schräge: 0,14 m²

Kammer: 0,62 m² (bei h = 0,75 m)

Querschnitt: 0,76 m²

Rinne 3 (für RW) bei Mischwasserabfluss

Schräge: 0,16 m²

Kammer: 0,68 m² (bei h = 0,75 m)

Querschnitt: 0,84 m²

Rinne 3 derzeit nicht in Betrieb.

Klärtechnischer Nachweis des bestehenden Langsandfanges

Um eine weitestgehende Abscheidung von Sandkörner > 0,2 mm zu erzielen, müssen nachfolgende Klärbedingungen eingehalten werden:

Strömungsgeschwindigkeit: < 0,3 m/s

Oberflächenbeschickung: < 30 m/h

Nutzung Sandfangkammer 1, 2 u. 3

Oberfläche: Rinne 2 - TW-Kammer: $0,70 \text{ m} \times 20,0 \text{ m} = 14,0 \text{ m}^2$
Rinne 1 - RW-Kammer: $0,82 \text{ m} \times 20,0 \text{ m} = 16,4 \text{ m}^2$
Rinne 3 - RW-Kammer: $0,90 \text{ m} \times 20,0 \text{ m} = 18,0 \text{ m}^2$

Oberfläche gesamt: $48,4 \text{ m}^2$

Lastfall 1:

Zufluss 472 l/s

Trockenwetter und ein Regenwettergerinne in Betrieb

Strömungsgeschwindigkeit: $0,472 \text{ m}^3/\text{s} : (0,66 \text{ m}^2 + 0,76 \text{ m}^2) = 0,33 \text{ m/s}$

Oberflächenbeschickung: $(472 \text{ l/s} \times 3,6) : (14 \text{ m}^2 + 16,4 \text{ m}^2) = 55,9 \text{ m/h}$

Lastfall 2:

Zufluss 472 l/s

Trockenwetter und zwei Regenwettergerinne in Betrieb

Strömungsgeschwindigkeit: $0,472 \text{ m}^3/\text{s} : (0,66 \text{ m}^2 + 0,76 \text{ m}^2 + 0,84 \text{ m}^2) = 0,21 \text{ m/s}$

Oberflächenbeschickung: $(472 \text{ l/s} \times 3,6) : (14 \text{ m}^2 + 16,4 \text{ m}^2 + 18 \text{ m}^2) = 35,1 \text{ m/h}$

Bewertung Sandfanganlage

Die Nachweise zeigen, dass im bestehenden Sandfang bei Nutzung der Rinnen 1, 2 und 3 die Strömungsgeschwindigkeit eingehalten werden kann. Die Klärbedingung der Oberflächenbeschickung kann nicht eingehalten werden. Es kann folglich bei maximalen Zuflüssen zu Leistungseinschränkungen der Sandabscheidung kommen.

Um eine weitestgehende Sandabscheidung zu gewährleisten, müssen alle drei Rinnen in Betrieb sein. Die Sandsammelrinne ist derzeit in der Rinne 3 eingebaut. Diese Sandsammelrinne muss aus der 3. Sandfangrinne ausgebaut werden. Neben dem Sandfang muss eine neue Sandsammelrinne erstellt werden. Die ehemalige 3. Rinne muss saniert werden und mit Regelschiebern ausgerüstet werden, damit die Rinne bei Bedarf im Regenwetterfall automatisch dazu geschaltet werden

kann. Der Sandfangräumer muss erweitert werden, damit der Sand aus der 3. Rinne abgezogen werden kann. Die Automatisierungstechnik muss an den neuen Betrieb der Sandfanganlage angepasst werden.

Erforderliche Maßnahmen:

- Abbruch Sandsammelrinne in der 3. Sandfangrinne
- Sanierung 3. Sandfangrinne
- Absperrschieber, Motorantriebe Armaturen
- Umrüstung Sandfangräumer
- Neubau Sandsammelrinne
- Anpassung EMSR-Technik

4.4 **Fettfang**

Im Folgenden wird der klärtechnische Nachweis für den Fettfang geführt.

Klärtechnischer Nachweis Fettfang			
<u>Einwohner</u>		55.000	
<u>Durchflussmenge</u>		l/s	m³/h
$Q_{T, am}$		263	945
Q_M		472	1.700
<u>Geometrische Daten</u>			
Breite Fettfang	b_f	1,9	m
Länge Fettfang	l_f	6,5	m
Oberfläche	$A_o = b_f * l_f$	12,4	m²
<u>Oberflächenbeschickung</u>			
Trockenwetter	$q_{A,t} = Q_t/A_o$	77	m/h
Regenwetter	$q_{A,m} = Q_m/A_o$	138	m/h

Bewertung Fettfang

Die Oberflächenbeschickung von belüfteten Sand- und Fettfängen (Kombinationsbauwerk) sollte kleiner gleich 25 m/h sein. Für Fettfanganlagen ohne Sandfang gibt es keinen direkten Bemessungswert, so dass die 25m/h nur eingeschränkt betrachtet werden können.

Sowohl im Trockenwetter- als auch Regenwetterfall liegt die Oberflächenbeschickung deutlich über dem vorgenannten Bemessungswert für kombinierte Sand- und Fettfänge. Dieser Wert wurde aber auch schon ohne die zusätzlichen Abwassermengen der Gemeinde Berglen deutlich überschritten.

Die Funktion des Fettfangs war bisher trotzdem ausreichend. Da die im Abwasser enthaltenen Fette an der Wasseroberfläche flotieren, während das Abwasser durch den Bodenablauf in die Vorklärung geleitet wird, erfolgt auf diese Weise trotzdem eine ausreichende Fettabscheidung.

Um den Wirkungsgrad der Fettabscheidung nach dem Anschluss der Gemeinde Berglen zu erhöhen, sollte dann auf die Belüftung des Fettfangs verzichtet werden. Dadurch wird die Flotation verbessert. Durch den Wegfall der durch den Lufteintrag entstehenden Wasserwalze im Fettfang werden die Fettstoffe nicht so stark wie im Falle einer Belüftung mit in den Ablauf des Fettfangs mitgerissen

Auf Grund der hohen Strömungsgeschwindigkeit durch die größeren Wassermengen nach dem Anschluss der Gemeinde Berglen würde sonst die Flotation des Fetts an der Oberfläche des Fettfangs negativ beeinflusst werden. Die Abscheideleistung wäre geringer.

Es ist keine Erweiterungsmaßnahme erforderlich.

4.5 Zulaufdüker Vorklärung

Im Folgenden wird der Zulaufdüker zum Vorklärbecken geprüft.

Tabelle 3: Fließgeschwindigkeit Zulaufdüker VKB

Leitung	DN	Q	v
	mm	l/s	m/s
Zulaufdüker VKB	600	472,00	1,67

Bewertung Zulaufdüker Vorklärung

Die Fließgeschwindigkeit im Zulaufdüker zur Vorklärung sollte ca. 1,0-1,5 m/s betragen. Nach dem Anschluss der Gemeinde Berglen liegt die Fließgeschwindigkeit in einem tolerierbaren Bereich über diesem Wert.

Um die Vorklärung so zu beschicken, dass die Fließgeschwindigkeit ca. 1,0 m/ s ist, müsste der Düker auf einen Durchmesser von DN 800 vergrößert werden.

Dies ist bautechnisch am bestehenden Becken nicht mehr möglich. Der Grundwasserstand ist in diesem Bereich extrem hoch. Die Sohle des Beckens müsste aufgebrochen werden, um eine neue Zulaufleitung unter der Beckensohle in den Trichter in der Mitte des Vorklärbeckens zu verlegen. Hierfür wäre eine großflächige Grundwasserabsenkung mit einer Brunnenanlage erforderlich. Hierdurch würde auch ein Auftreiben des bestehenden Beckens während der Umbauphase verhindert werden.

Die Fließgeschwindigkeit im Zulaufdüker befindet sich in einem noch vertretbaren Rahmen.

Der durch die höheren Wassermengen entstehende Rückstau im Fettfang vor dem Zulaufdüker zur Vorklärung kann hydraulisch verkraftet werden.

Es wird keine Erweiterungsmaßnahme empfohlen.

4.6 Vorklärung

Vorhandene Einrichtungen

- 1 Vorklärbecken $V = 600 \text{ m}^3$
 $A = 314 \text{ m}^2$

Klärtechnischer Nachweis:

Aufenthaltszeit

Hydraulische Verweilzeit bei $Q_{T,aM}$: $600 \text{ m}^3 : (263 \text{ l/s} \times 3,6) = 0,64 \text{ h}$

Hydraulische Verweilzeit bei Q_M : $600 \text{ m}^3 : (472 \text{ l/s} \times 3,6) = 0,36 \text{ h}$

Oberflächenbeschickung

Nach DWA-A 131 sollte die Oberflächenbeschickung bei $q_{A, vKB} = 2,5 \text{ m/h}$ bis 4 m/h bezogen auf den Trockenwetterzufluss liegen.

Oberflächenbeschickung bei $Q_{T,aM}$: $q_{A, vKB} : (263 \text{ l/s} \times 3,6) : 314 \text{ m}^2 = 3,0 \text{ m/h}$

Oberflächenbeschickung bei Q_M : $q_{A, vKB} : (472 \text{ l/s} \times 3,6) : 314 \text{ m}^2 = 5,4 \text{ m/h}$

Bewertung Vorklärung

Durch den Anschluss der Gemeinde Berglen an die Kläranlage Buchenbachtal wird die hydraulische Belastung der Kläranlage erhöht. Die hydraulische Aufenthaltszeit bei Q_M wird von $0,44 \text{ h}$ auf $0,36 \text{ h}$ gesenkt.

Die Mindestaufenthaltszeit bei maximalem Zufluss sollte nach DWA-A 131 mindestens 20 Minuten betragen. Die Aufenthaltszeit bei Q_M wäre folglich ausreichend, um eine Grobentschlammung zu gewährleisten.

Die empfohlene Flächenbeschickung von max. 4 m/h im Trockenwetterfall wird deutlich unterschritten.

Es sind keine Erweiterungsmaßnahmen erforderlich.

4.7 Belebungsbecken und Nachklärbecken

Im Folgenden wird ein klärtechnischer Nachweis der Kläranlage Buchenbachtal nach DWA-A 131 geführt. Hierfür wurden die zuvor ermittelten Betriebsdaten zu Grunde gelegt. Es werden die 85-Perzentile der Zulaufmengen aller Tage verwendet. Zur Ermittlung der maßgebenden Konzentrationen wird der maßgebende Abfluss $Q_{d, \text{Konz.}}$ angesetzt, der sich aus dem langjährigen Mittel des Trockenwetterabflusses $Q_{T, d, aM}$ nach ATV-DVWK-A 198 ergibt.

Nach DWA-A 131 ergibt sich durch Interpolation der CSB-Fracht im Zulauf der Kläranlage ein Prozessfaktor als Maximum von 2,1. Der Prozessfaktor darf nicht unter 1,5 angesetzt werden. Im Folgenden wird für die Berechnungen der gemittelte Prozessfaktor von 1,8 angesetzt.

Es werden zwei Nachweise geführt.

Nachweis 1: TS_{BB} von 3,92 und Rückführverhältnis 0,8

Nachweis 2: TS_{BB} von 4,41 und Rückführverhältnis 1,0

Tabelle 4: Klärtechnischer Nachweis nach DWA-A 131 der KA Buchenbachtal

Klärtechnischer Nachweis DWA-A 131				
Parameter		Dim.	NW 1	NW 2
Maßgeblicher täglicher Abfluss	$Q_{d, \text{Konz.}}$	[m³/d]	10.363	10.363
Mischwasserzufluss	Q_M	[l/s]	472	472
Zulaufmengen Kohlenstoff	$B_{d, \text{CSB, Z}}$	[kg/d]	6.612	6.612
Zulaufmengen Stickstoff	$B_{d, \text{Nges, Z}}$	[kg/d]	468	468
Zulaufmengen Phosphor	$B_{d, \text{Pges, Z}}$	[kg/d]	87	87
Feststoffgehalt im Belebungsbecken	TS_{BB}	[kg/m³]	3,92	4,41
Rücklaufschlammverhältnis	RV	[-]	0,8	1
Schlammvolumenindex	ISV	l/g	100	100
Verhältnis Denitrifikation/Gesamtbelebung	V_D/V_{BB}	[-]	0,2	0,2
Vorhandenes Belebungsbeckenvolumen	$V_{BB} \text{ vorhanden}$	[m³]	4.505	4.505
erforderliches Belebungsbeckenvolumen	$V_{BB} \text{ erforderlich}$	[m³]	5.736	5.099
Oberfläche Nachklärbecken	A_{NKB}	[m²]	2.268	2.268
erforderliche Tiefe Nachklärbecken	$h_{ges} \text{ erforderlich}$	[m]	2,93	3,49
vorhandene Tiefe Nachklärbecken	$h_{ges} \text{ vorhanden}$	[m]	3,51	3,51

Bewertung Belebungsbecken und Nachklärbecken

Beim klärtechnischen Nachweis nach DWA-A131 wurde das erforderliche Belebungsbecken für zwei Szenarien nachgewiesen. Einmal für ein Rücklaufverhältnis von 0,8 und einmal für einen erhöhten Feststoffgehalt in der Belebung durch ein Rücklaufverhältnis von 1,0.

Der klärtechnische Nachweis belegt, dass das vorhandene Belebungsbeckenvolumen von 4.505 m³ durch den Anschluss der Gemeinde Berglen auch bei einer Erhöhung des Feststoffgehalts in der Belebung das Belebungsbeckenvolumen nicht ausreichend groß dimensioniert ist.

Um eine hydraulische Überlastung der Nachklärbecken zu verhindern, ist ein maximales RV von 1 erforderlich. Aus den zuvor ermittelten Belebungsbeckenvolumen wird ein künftiges Belebungsbeckenvolumen von 5.500 m³ gemittelt.

Es müssen folglich zur Erfüllung des Nachweises nach DWA-A 131 ca. 1.000 m³ Belebungsbeckenvolumen zusätzlich gebaut werden. Die Nachklärbecken wären jeweils ausreichend tief.

Erforderliche Maßnahmen:

- Neubau Belebungsbecken mit $V = 1000 \text{ m}^3$
- Änderung Verteilung Abwasser auf die Belebungsbecken
- Änderung Verteilung Belebtschlamm-Abwassergemisch auf Nachklärbecken 1 und 2

4.8 Gebläsestation

In der Pumpen- und Gebläsestation PW II sind auch die Gebläse untergebracht, die für die Sauerstoffversorgung der Belüftungs- und Nitrifikationsbecken 1 und 2 erforderlich sind. Das leistungsstärkere Gebläse mit 20 m³/min ist FU-geregelt. Die zwei Gebläse mit 14,2 m³/min sind nicht FU-regelbar.

Vorhandene Einrichtungen

- 2 Gebläse à 14,2 m³/min
- 1 Gebläse à 20,0 m³/min

Auslegung der Belüftung nach DWA-M 229-1

Tiefste Temperatur	T =	10 °C
Maßgebende Temperatur für Energiebetrachtung	T =	12 °C
Maßgebende Temperatur für Bemessung	T =	20 °C
Sauerstoffsättigung bei 10 °C	C _{S,T} =	11,29 mg/l
Sauerstoffsättigung bei 12 °C	C _{S,T} =	10,78 mg/l
Sauerstoffsättigung im Belebungsbecken	C _x =	2,00 mg/l
Sauerstoffsättigung bei 20 °C	C _{S,20} =	9,09 mg/l
Einblastiefe	h _D =	5,98 m
Höhe Belebungsbecken	h _{BB} =	6,18 m
Art der Belüftung		Druckbelüftung
Tiefenfaktor	f _d =	1,29 -
α-Wert	α =	0,6 -
Sauerstofftrag in Reinwasser		0,018 kg O ₂ /m³·m
Sauerstoffzufuhr SOTR (maximal)	SOTR bei 10 °C =	465,79 kg O ₂ /h
	SOTR bei 12 °C =	418,08 kg O ₂ /h
	SOTR bei 20 °C =	444,13 kg O ₂ /h
Luftbedarf (maximal)	bei 10 °C =	4.327,32 m³/h
	bei 12 °C =	3.884,04 m³/h
	bei 20 °C =	4.126,04 m³/h
Sauerstoffzufuhr SOTR (minimal)	SOTR bei 10 °C =	84,77 kg O ₂ /h
	SOTR bei 12 °C =	90,74 kg O ₂ /h
	SOTR bei 20 °C =	112,32 kg O ₂ /h
Luftbedarf (minimal)	bei 10 °C =	787,49 m³/h
	bei 12 °C =	843,00 m³/h
	bei 20 °C =	1.043,52 m³/h
vorhandene Gebläseleistung		852 - 2.900 m³/h

Bewertung Gebläsestation

In der Gebläsestation sind derzeit drei Gebläse installiert. Diese können einen Gesamtvolumenstrom von 2.900 m³/h (= 48,4 m³/min) fördern. Um den künftigen Anforderungen an die Abwasserreinigung zu entsprechen und eine ausreichend Sauerstoffkonzentration in den Nitrifikationsbecken zu gewährleisten, muss die Gebläseleistung erhöht werden. Dies könnte im Normalfall durch die Aufstellung eines zusätzlichen FU-regelbaren Gebläses mit 24 m³/min erfolgen.

Die Räumlichkeit innerhalb der Gebläsestation lässt die Aufstellung eines 4. Gebläses nicht zu.

Auch der Platz für die zusätzliche Schaltanlage ist nicht mehr vorhanden.

Aus diesem Grund müssen alle Gebläse ausgetauscht werden. Die Auslegung der neuen 3 Gebläse wird dann so vorgenommen, dass der neue Sauerstoffbedarf nach dem Anschluss der Gemeinde Berglen wirtschaftlich abgedeckt wird.

Erforderliche Maßnahmen:

- Austausch Gebläse 1 -3 mit Erhöhung der Gebläseleistung und neuer Abstufung der 3 neuen Gebläsegrößen
- Erneuerung und Erweiterung Schaltanlage Gebläsestation
- Anpassungsarbeiten EMSR-Technik

4.9 Rücklaufschlamm-Pumpwerk

Vorhandene Einrichtungen

- 2 Rücklaufschlammumpen à 150 l/s

Bewertung Rücklaufschlamm-Pumpwerk

Die Kläranlage hat zwei Rücklaufschlammumpen mit einer Gesamtförderleistung von 300 l/s. Dies entspricht einem Rückführverhältnis von 0,8 bei der aktuellen hydraulischen Belastung.

Um den klärtechnischen Nachweis nach DWA-A 131 zu erbringen, ist, bei einem Anschluss der Gemeinde Berglen, ein Rückführverhältnis von 1,0 erforderlich. Es ergibt sich ein Fördervolumen von 472 l/s. Die vorhandenen Rücklaufschlammumpen sind damit nicht ausreichend und das Rücklaufschlammumpwerk muss erweitert werden.

Die Räumlichkeit innerhalb des Rücklaufschlammumpwerks lässt die Aufstellung einer 3. Rücklaufschlammumpe nicht zu.

Auch der Platz für die zusätzliche Schaltanlage ist nicht mehr vorhanden.

Aus diesem Grund müssen alle Rücklaufschlammumpen ausgetauscht werden. Die Auslegung der neuen 2 Rücklaufschlammumpen wird dann so vorgenommen, dass der neue erforderliche Förderstrom nach dem Anschluss der Gemeinde Berglen wirtschaftlich abgedeckt wird.

Erforderliche Maßnahmen:

- Abbruch bestehende Rücklaufschlamm-Pumpen einschl. Verrohrung und Fundamente
- Neue Rücklaufschlamm-Pumpen mit Verrohrung und Fundamenten
- Absperrschieber, Armaturen
- Neue Schaltanlage RLS-Pumpwerk
- Anpassung EMSR-Technik

4.10 Rohwasserpumpwerk

Nach der Vorklärung ist zum Anheben des Abwassers in die N- und DN-Becken 1 und 2 ein Rohabwasserpumpwerk vorhanden. Künftig sind ca. 944 l/s zu fördern.

Tabelle 5: Zu fördernde Durchflussmenge am Pumpwerk

Durchfluss	Wassermengen	
Mischwasserzufluss	Q_M	472 l/s
Rücklaufschlamm (100 %)	Q_{RS}	472 l/s
Summe Durchfluss	$Q_M + Q_{RS}$	944 l/s

Vorhandene Einrichtungen

- 2 Kreislumpen à 125 l/s
- 2 Kreislumpen à 300 l/s

Bewertung Rohabwasserpumpwerk

Das Rohwasserpumpwerk kann aktuell maximal 850 l/s fördern.

Bei einer maximalen Fördermenge von 944 l/s ist das bestehende Rohwasserpumpwerk nicht mehr ausreichend groß bemessen. Folglich muss das bestehende Rohwasserpumpwerk erweitert werden.

Die Räumlichkeit innerhalb des Rohwasserpumpwerks lässt die Aufstellung einer 5. Rohabwasserpumpe nicht zu. Auch der Platz für die zusätzliche Schaltanlage ist nicht mehr vorhanden.

Aus diesem Grund müssen alle Rohabwasserpumpen ausgetauscht werden. Die Auslegung der neuen 4 Rohabwasserpumpen wird dann so vorgenommen, dass der neue erforderliche Förderstrom nach dem Anschluss der Gemeinde Berglen wirtschaftlich abgedeckt wird.

Erforderliche Maßnahmen:

- Abbruch bestehende Rohabwasser-Pumpen einschl. Verrohrung und Fundamente
- Neue Rohabwasser-Pumpen mit Verrohrung und Fundamenten
- Absperrschieber, Armaturen
- Neue Schaltanlage Rohabwasser-Pumpwerk
- Anpassung EMSR-Technik

4.11 Rezirkulationspumpen

Die Rezirkulation zwischen den Nitrifikations- und Denitrifikationsbecken erfolgt bisher nur über eine Freigefälleleitung DN 300 von der Nitrifikation 2 zum Zulaufgerinne Denitrifikation 1 und 2.

Die Leistungsfähigkeit beträgt max. 200 l/s. Dies war bisher schon unter der erforderlichen Leistung für den Regenwetterfall. Der Betreiber konnte dies jedoch durch eine angepasste Betriebsweise gerade so ausgleichen, um die Werte einhalten zu können.

Nach dem Anschluss der Gemeinde Berglen würde diese Betriebsweise auch bei Trockenwetter nicht mehr ausreichen.

Kläртеchnischer Nachweis

$$Q_M = 472 \text{ l/s}$$

$$Q_{T, aM} = 263 \text{ l/s}$$

$$RF = 1,9$$

$$RZ = RF - RV = 1,9 - 1,0 = 0,9$$

$$\text{Rezirkulation bei } Q_M: = 425 \text{ l/s}$$

$$\text{Rezirkulation bei } Q_{T, aM}: = 237 \text{ l/s}$$

Bewertung Rezirkulationspumpen

Im klärtechnischen Nachweis nach DWA-A 131 ergibt sich eine Rückführung von ca. 190 %. Das entspricht einer internen Rezirkulation von 237 l/s bei Trockenwetterabfluss und 425 l/s bei Mischwasserabfluss.

Die Rezirkulation über die Freigefälleleitung mit max. 200 l/s ist nicht mehr ausreichend.

Für die restliche Rezirkulationsmenge sind 2 Tauchpumpen in das Belüftungs- und Nitrifikationsbecken 2 zu installieren, die das zu rezirkulierende Abwasser über eine Leitung DN 300 zum DN-Becken 3, bzw. DN 1 und 2 fördert.

Um eine zu hohe Rezirkulation und damit einen hohen Sauerstoffeintrag in die Denitrifikationszone zu unterbinden, ist nach DWA-A 131 eine Drosselung oder Steuerung der Pumpenleistung mittels Frequenzumformer empfohlen.

Erforderliche Maßnahmen:

- 2 Rezirkulationspumpen à 150 l/s mit Verrohrung und Halterungen
- Absperrschieber, Armaturen
- Neue Schaltanlage Rezirkulationspumpen
- Anpassung EMSR-Technik

4.12 P-Fällmitteldosierstation

Zur Lagerung, Aufbereitung und Dosierung des Fällmittels wurde das vorhandene Beschleuniger-Pumpwerk zu einer P-Fällmitteldosierstation umgebaut. Aus dieser ist eine Dosierung von Eisen (III)-Chlorid in den Ablauf der Denitrifikationsbecken möglich.

Die Fällmittelmenge wird über die im Ablauf der Kläranlage gemessene Phosphorkonzentration eingestellt.

Messstelle: Ablauf der Kläranlage

Dosierstelle: Ablauf Denitrifikationsbecken

Fällmittel: Eisen (III) - Chlorid

Vorhandene Einrichtungen

Lagerung und Aufbereitungsvolumen	50 m ³
Vorlagevolumen für Dosierpumpen	3 m ³
2 Dosierpumpen à 0-100 l/h Förderleistung	

Im Folgenden wird nach DWA-A 202 die zu dosierende Fällmittelmenge berechnet.

Tabelle 6: Bemessung des Fällmittelbedarfs nach DWA-A 202

Phosphorkonzentration Zulauf Belebung	$C_{P,ZB}$	7,6 mg/l
Phosphorkonzentration Ablauf NKB (Jahresmittelwert)	$C_{P,aM,AN}$	0,5 mg/l
CSB Konzentration Zulauf Belebung	$C_{CSB,ZB}$	446,6 mg/l
zum Zellaufbau benötigter Phosphor	$X_{P,BM}$	2,2 mg/l
Konzentration des zu fällenden Phosphors	$X_{P,Fäll}$	4,8 mg/l
Gehalt Eisen	WS Fe	0,135 kg/kg Fällmittel
Gehalt Aluminium	WS Al	0 kg/kg Fällmittel
<i>Wirkungsbeiwert des Fällmittels</i>	<i>z</i>	0,075 kg Me/kg Fällmittel
Trockenwetterzufluss	$Q_{T,d}$	10.363 m ³ /d
relative Fällmittelmenge bezogen auf den zu fällenden Phosphor	$\beta_{Fäll}$	1,2 (mol/l)/(mol/l)
Dichte Fällmittel	$\rho_{Fäll}$	1,43 kg/l
im Mittel zu dosierende Fällmittelmenge	$B_{d,FM}$	799.627 g/d
	$Q_{d,FM}$	559 l/d
		17.335 l/Monat
		204 m³/a
Stoßfaktor Fällmittelbedarf nach DWA-A 202	f_p	2 -
Fällmittelbedarf pro Stunde	$Q_{h,FM}$	46,6 l/h

Die Überrechnung des Fällmittelbedarfs ergibt eine erforderliche Fällmittelmenge von 46,6 l/h.

Bewertung P-Fällmittelstation

Die Förderleistung der vorhandenen zwei Dosierpumpen beträgt jeweils bis zu 100 l/h. Die Berechnung nach DWA-A 202 zeigt, dass sie auch künftig ausreichend bemessen sind.

Der Vorlagebehälter muss im Quartal befüllt werden.

Es sind keine Erweiterungsmaßnahmen erforderlich.

4.13 Überschussschlammvorentwässerung

Aus der Rücklaufschlammleitung wird der Überschussschlamm erst zur Voreindickung abgezogen. In einem separaten Raum des Sandklassierer- und Überschussschlammvorentwässerungsgebäudes ist die maschinelle ÜS-Voreindickung sowie Polymeraufbereitung installiert.

Vorhandene Einrichtung

Durchsatzleistung der ÜS-Eindickung:	20 m³/h
Eindickung ÜS-Schlamm:	ca. 6,0 % TR

Bemessungskennwerte

➤ Spezifischer Überschussschlammanfall:	ca. 0,5 kg TS/kg CSB
➤ voraussichtlicher Überschussschlammanfall:	ca. 2.200 kg TS/d
➤ Feststoffgehalt Rücklaufschlamm:	9,5 kg TS/m³
➤ voraussichtliche Überschussschlammmenge:	ca. 230 m³/d

Klärtechnischer Nachweis

Durchsatzleistung der ÜS-Eindickung:	20 m³/h
Betriebszeit pro Tag:	11,5 h/d
Eindickung ÜS-Schlamm:	ca. 6,0 % TR
Eingedickte Schlammmenge:	ca. 37 m³/d

Der eingedickte Schlamm wird in den Trichter der Dickschlammpumpe abgeworfen, von wo aus er zum Sammel-schacht am Schlamm-pumpwerk 1 gefördert wird.

Förderleistung Dünnschlamm-pumpe	20 m³/h
Förderleistung Dickschlamm-pumpe	3,0 m³/h

Bewertung Überschussschlammvorentwässerung

Die Schlamm-pumpen wären auch bei größeren Schlamm-mengen jeweils ausreichend und müssen mit erhöhten Betriebszeiten von 11,5 Stunden betrieben werden.

Es sind keine Erweiterungs-maßnahmen erforderlich.

4.14 Faulung

Um den künftigen Rohschlammanfall abzuschätzen, werden die Schlammcharakteristika nach DWA-M 368 für den Primärschlamm und der zuvor ermittelte eingedickte Überschussschlamm herangezogen.

Vorhandene Einrichtungen

- 1 Faulbehälter V = 1.800 m³
- 1 Wärmetauscher
- 2 Umwälzpumpen
- 1 Schlammmentnahmepumpe

Bemessungskennwerte

- Spezifischer Primärschlammanfall: 0,6 l/(E d)
- Voraussichtliche Primärschlammmenge: ca. 33 m³/d
- Eingedickte Überschussschlammmenge: ca. 37 m³/d

Um eine vollständige anaerobe Stabilisierung des Schlammes zu erzielen, ist nach DWA-M 368 eine Aufenthaltszeit von 18 bis 25 Tagen erforderlich.

Rohschlammanfall	ca. 70 m ³ /d
Erforderliches Faulraumvolumen	70 m ³ /d x 25 Tage = 1.750 m ³

Bewertung Faulung

Das vorhandene Nutzvolumen des Faulbehälters auf der Kläranlage Buchenbachtal beträgt 1.800 m³.

Das erforderliche Faulraumvolumen für den errechneten künftigen Schlammanfall auf der Kläranlage Buchenbachtal beträgt 1.750 m³.

Die Faulraumbehältergröße ist für den anfallenden Faulschlamm ausreichend. Der Behälter wäre bei einer Faulzeit von 25 Tagen an seiner Kapazitätsgrenze.

Es sind keine Erweiterungsmaßnahmen erforderlich.

4.15 Schlammleitungen

Im Folgenden werden die Schlammleitungen geprüft. Um den klärtechnischen Nachweis nach DWA-A 131 zu erbringen, ist, bei einem Anschluss der Gemeinde Berglen, ein Rückführverhältnis von 1,0 erforderlich. Es ergibt sich ein Fördervolumen von 472 l/s. Die voraussichtliche Primärschlammmenge liegt bei 33 m³/d. Der Rohschlamm zur Beschickung des Faulturms wird mit 70 m³/d gewählt (siehe Kapitel 4.11 und 4.14).

Tabelle 7: Nachweis der Schlammleitungen

Leitung	DN	Q	v
	mm	l/s	m/s
Rücklaufschlammleitung	400	236	1,88
Schlammabzug VKB	200	9	0,29
Faulturm Beschickungsleitung	150	19	1,10

Bewertung Schlammleitungen

Die Fließgeschwindigkeit in den Rücklaufschlammleitungen ist beim künftig erhöhten Mischwasserzufluss deutlich über 1 m/s. Druckleitungen werden auf 1 bis 2 m/s bemessen. Die Rücklaufschlammleitung befindet sich daher in einem noch tolerierbaren Bemessungsbereich.

4.16 BHKW-Anlage

Vorhandene Einrichtungen

- 2 BHKW-Module jeweils Elektrische Leistung 50 kW_{el}
Thermische Leistung 100 kW_{th}

Bemessungskennwerte

- Spezifischer Faulgasanfall: 22 l/(E d)
- Voraussichtlicher Faulgasanfall: ca. 1.200 m³/d

Faulgaserzeugung	441.650 m ³ /a
Heizwert Faulgas	6,4 kWh/m ³
Elektrischer Wirkungsgrad BHKW	32 %
Thermischer Wirkungsgrad BHKW	50 %
Faulgas BHKW	
Stromerzeugung	904.499 kWh/a
Wärmeerzeugung	1.413.280 kWh/a
Notwendige elektrische Leistung BHKW	
aus Faulgas	103 kW
Notwendige thermische Leistung BHKW	161 kW

Bewertung BHKW-Anlage

Die zwei BHKW-Module haben jeweils eine elektrische Leistung von 50 kW_{el}. Sie können somit den künftigen Faulgasanfall abwirtschaften, wären jedoch an ihrer Kapazitätsgrenze. Kritisch zu betrachten ist, dass bei einem längeren Ausfall eines der BHKW's viel Klärgas über die Klärgasfackel geleitet werden muss.

Durch die Vergrößerung des Gasspeichers kann jedoch eine Bewirtschaftung der BHKW's an der oberen Leistungsgrenze gut geregelt werden. Auch bei einem kürzeren Ausfall eines BHKW's kann die abzufackelnde Gasmenge minimiert werden.

Es sind keine Erweiterungsmaßnahmen erforderlich.

4.17 Klärgasspeicher

Zur Abschätzung des Faulgasanfalls wird die spezifische Faulgasmenge nach DWA-M 368 herangezogen.

Vorhandene Einrichtungen

- 1 Klärgasspeicher V = 300 m³

Bemessungskennwerte

- Spezifischer Faulgasanfall: 22 l/(E d)
- Voraussichtlicher Faulgasanfall: ca. 1.200 m³/d

Bewertung Klärgasspeicher

Der Klärgasspeicher kann 25 % des täglich anfallenden Faulgases speichern. Nach DWA-M 363 sollte das Faulgasspeichervolumen von 30 % bis zu 50 % des täglichen Faulgasanfalls betragen, um Schwankungen in der Gasproduktion ausgleichen zu können. Der Faulgasbehälter ist folglich unterhalb des empfohlenen Bereichs und hat ein zu geringes Speichervolumen.

Da auch die BHKW's an der oberen Leistungsgrenze betrieben werden müssen. ist für die Regelung der Gasnutzung (Ausgleich Schwankungen Gasproduktion, Speichervolumen für Ausfallzeiten eines BHKW's etc.) ein größerer Gasspeicher erforderlich.

Das Volumen eines neuen Gasspeichers muss auf 550 m³ ausgelegt werden.

Erforderliche Maßnahmen:

- Abbruch Gasspeicher V = 300 m³ mit Bodenplatte und Rohrleitungen
- Neubau Bodenplatte und Kondensatschacht
- Neubau Gasspeicher V = 550 m³
- Automatische Kondesatentwässerung, Rohrleitungen, Armaturen
- Wegebau neuer Gasspeicher

4.18 Klärgasleitung

Im Folgenden wird die Faulgasleitung geprüft.

Tabelle 8: Nachweis der Faulgas Geschwindigkeiten

Leitung	DN	Q	v
	mm	l/s	m/s
Gasleitung	80	12,73	2,53

Bewertung Klärgasleitung

Nach DWA-M 275 wird eine Geschwindigkeit von 3,0 bis 5,0 m/s empfohlen. Die Gasleitung hat somit weitere Kapazitäten gegeben.

Es sind keine Erweiterungsmaßnahmen erforderlich.

4.19 Schlammbehandlung

Zur Abschätzung des ausgefaulten Schlammes wird die spezifische Faulschlammmenge nach DWA-M 368 herangezogen.

Vorhandene Einrichtungen

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------|
| - Klärschlammspeicher | $V = 2.000 \text{ m}^3$ |
| - Klärschlammmentwässerung Zentrifuge | $40 \text{ m}^3/\text{h}$ |

Bemessungskennwerte

- | | |
|--------------------------------------|----------------------------|
| ➤ Spezifischer Faulschlammmenge: | $1 \text{ l}/(\text{E d})$ |
| ➤ Voraussichtliche Faulschlammmenge: | $55 \text{ m}^3/\text{d}$ |

$$55 \text{ m}^3/\text{d} \times 7 \text{ d} = 385 \text{ m}^3/\text{Woche}$$

$$385 \text{ m}^3 \text{ pro Woche} / 3 \text{ Arbeitstage} / 6 \text{ Betriebsstunden pro Tag} = 21,38 \text{ m}^3 \text{ pro Stunde}$$

Bewertung Schlammbehandlung

Die Zentrifuge kann die voraussichtliche Menge an Faulschlamm entwässern.

Der Klärschlammspeicher kann den ausgefaulten Schlamm von 5 Wochen zwischenspeichern.

Es sind keine Erweiterungsmaßnahmen erforderlich.

5. DISKUSSION ZUR P-ELIMINATION UND P-RÜCKGEWINNUNG

5.1 Allgemein

Die Klärschlammverordnung sieht als zentrales Element die Rückgewinnung von Phosphor aus Klärschlämmen und Klärschlammverbrennungaschen vor, die Betreiber von Abwasserbehandlungsanlagen zu beachten haben. Die Pflicht zur Rückgewinnung von Phosphor greift 15 Jahre nach Inkrafttreten und damit im Jahr 2032 für Anlagen mit einer Ausbaugröße von mehr als 50.000 Einwohnerwerten. Ausnahmen von der Rückgewinnungspflicht bestehen bei Klärschlämmen mit niedrigeren Phosphorgehalten von weniger als 20 g P/ kg TR.

Der Zweckverband Abwasserklärwerk Buchenbachtal würde durch den Anschluss der Gemeinde Berglen auf Grund der dann vorhandenen Ausbaugröße der Kläranlage Buchenbachtal von > 50.000 EW in die Verpflichtung kommen, Maßnahmen zur P-Rückgewinnung ab dem Jahr 2032 zu betreiben. Dies bedeutet, dass vor dem Jahr 2030 Planungen zur P-Rückgewinnung erfolgen müssen, damit zum Ende des Jahres 2032 eine funktionstüchtige Anlage oder ein Fremdunternehmen für die P-Rückgewinnung zur Verfügung stehen.

Es wird derzeit davon ausgegangen, dass eigene P-Rückgewinnungsanlagen erst auf Kläranlagen > 500.000.EW wirtschaftlich betrieben werden können.

Deshalb wird erwartet, dass Anlagen der Größe der Kläranlage Buchenbachtal die Entsorgung des Klärschlammes neu ausschreiben müssen, um mit der bisherigen Entsorgung auch die P-Rückgewinnung durch einen Dienstleister ausführen zu lassen. Die Entsorgungsfirmen werden die Aufgabe der P-Rückgewinnung (z.B. aus der Asche nach der Verbrennung) zukünftig wohl mit übernehmen. Dies hat aber zur Folge, dass die Entsorgungskosten für den Klärschlamm deutlich steigen werden.

Durch den Anschluss der Gemeinde Berglen werden Kostensteigerungen wegen der Verpflichtung der P-Rückgewinnung auf den Verband zu kommen. Die Höhe der Kosten kann derzeit aber nicht beziffert werden.

Nachfolgend werden heute gängige Verfahren zur Phosphorrückgewinnung aus dem Klärschlamm vorgestellt.

5.2 Phosphorelimination

Die Zugabe des Phosphorfällmittels aus dem P-Fällmittelbunker kann in Simultanfällung in den Ablauf der Denitrifikationsbecken erfolgen.

Der aktuelle Überwachungswert für Phosphor im Ablauf der Kläranlage wurde auf 2 mg/l, der Zielwert im Jahresmittel auf 0,5 mg/l festgelegt.

Grundsätzlich gilt nach DWA-A 202, das Kläranlagen mit chemischer P-Fällung ohne Flockungsfiltration ein Überwachungswert von 1 mg/l gesichert einhalten können (s. Tabelle unten). Dabei kann unter günstigen Bedingungen ein niedrigerer Wert im Ablauf erreicht werden. Um gesichert einen niedrigeren Wert einzuhalten, ist für den heute gültigen Zielwert von $P_{ges} = 0,5$ mg/l der Betrieb einer den Nachklärbecken nachgeschaltete Filtrationsstufe (z.B. Flockungsfiltrationsanlage) notwendig.

Tabelle 9: Charakterisierung der Verfahren zur Phosphorfällung nach DWA-A 202

	Dim.	Vorfällung	Simultanfällung	Nachfällung	Flockungsfiltration
Einhaltbarer Überwachungswert P_{ges}	mg/l	2	1	1	0,5

Um den derzeitigen Zielwert für P_{ges} von 0,5 mg/l, gesichert einhalten zu können, wird nach DWA-A 202 und ATV-DWK-M 206 zur Ergänzung zur Simultanfällung eine Filtration mit vorgeschalteter zusätzlicher Nachfällung empfohlen.

Für die erforderliche, den Nachklärbecken nachgeschaltete Flockungsfiltration wird aufgrund der einfachen Verfahrenstechnik die Realisierung einer aufwärtsdurchströmten kontinuierlich gespülten Flockungsfiltrationsstufe empfohlen. Diese Filter haben den Vorteil, dass diese zukünftig, quasi kostenneutral, für eine Spurenstoffelimination durch Austausch des Füllmaterials gegen Aktivkohle ertüchtigt werden können.

Funktionsweise aufwärtsdurchströmter Flockungsfilter

Bedingt durch die kontinuierliche Spülung wird das Filterbett in zylindrische Module unterteilt. Mehrere Module bilden eine Filterkammer.

Das Rohabwasser wird in jedem Modul über ein Verteilsystem im unteren Bereich in das Sandbett eingeleitet. Das Abwasser durchströmt nun den Filter von unten nach oben, wobei die ungelösten Stoffe im Sandbett zurückgehalten werden. Das filtrierte Abwasser der einzelnen Module verlässt über eine gemeinsame Ablaufrinne die Filterkammer.

Die Abläufe der einzelnen Filterkammern werden in einer Sammelleitung zusammengefasst und nach erfolgter Mengennmessung in den Vorfluter abgeleitet.

In jedem Filtrationsmodul ist mittig eine Mammutpumpe angeordnet, die kontinuierlich den mit ungelösten Stoffen behafteten Sand aus dem unteren Filterbereich (Konus) nach oben fördert.

Am oberen Ende des Rohres gelangt der Sand in den Sandwäscher, der im Gegenstrom von Reinwasser durchflossen wird. Der gereinigte Sand legt sich im Austritt des Wäschers wieder auf das Filterbett und steht wieder für die Filtration zur Verfügung.

Das Spülwasser wird über eine verstellbare Wehrkante abgeleitet. Durch diese Wehrkante wird die Wasserspiegeldifferenz zwischen Spülwasser und Reinwasser eingestellt, was sich wiederum auf den Spülwasseranfall auswirkt.

Die Spülwasserleitungen der einzelnen Module werden zusammengefasst. Das Spülwasser wird in eine gemeinsame Pumpenvorlage geleitet. Von da aus wird es in den Zulauf Nachklärung gepumpt.

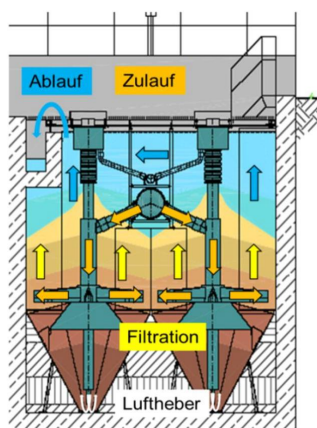


Abbildung 1: Prinzipdarstellung up-flow-Filter

5.3 Phosphorrecycling

Die Abwasserreinigung kann mit dem anfallenden Klärschlamm, der einen mittleren Phosphoranteil, von ca. 3% enthält, einen erheblichen Beitrag zum Phosphorrecycling leisten und dadurch einen Teil der importierten Phosphordünger ersetzen.

Die Klärschlammaschen sind wegen ihrer hohen Phosphorkonzentrationen, der vollständigen Zerstörung organischer Schadstoffe und der geringen Volumenströme ein hervorragender Ausgangspunkt für Phosphorrückgewinnungsverfahren. Während der Monoverbrennung werden der im Klärschlamm enthaltene Phosphor und die unter den Verbrennungsbedingungen nicht flüchtigen Metalle aufkonzentriert. Klärschlammaschen enthalten nahezu 100 % des in der Kläranlage entfernten Phosphors und weisen hohe Phosphorkonzentrationen von 10 % bis 18 % P_2O_5 auf.

Die Verfahren sind Gegenstand intensiver Forschungen und bisher in Deutschland realisierte Anlagen sind Pilotprojekte. Es werden insbesondere die folgenden Wege für das Recycling von Phosphor aus Klärschlammaschen diskutiert:

- Thermochemisches Verfahren
- Recycling von Klärschlammaschen
- Metallurgische Ascheschmelzverfahren
- Direkte Verwertung von Klärschlammaschen in der Düngerindustrie

Phosphorrückgewinnungsverfahren, die aus dem Endprodukt Klärschlammasche erfolgen, haben keinerlei Auswirkungen auf den Abwasserreinigungsprozess. Eine sichere Behandlungsmöglichkeit von unter Umständen verfahrensbedingt entstehenden Stoffströmen muss bestehen.

MAP-Fällung

Die Rückgewinnung von Phosphor aus Klärschlämmen kann durch die Fällung von MAP (Magnesiumammoniumphosphat) erfolgen. Dabei wird, z.B. nach dem Airplex-Verfahren, der ausgefaulte Schlamm unmittelbar nach dem Faulturm einem mehrstufigen Reaktorsystem zugeführt. In den Reaktoren wird der Schlamm bei gleichzeitiger Zugabe von Magnesium-Fällmitteln (MgCl_2) einer Luftstrippung unterzogen, wodurch MAP ausfällt und abgeschieden werden kann.

Da die Ausfällung von MAP im Faulschlamm auch spontan stattfindet, führt dieses häufig zu Betriebsproblemen aufgrund von Inkrustationen in Rohrleitungen und zu erhöhten Betriebskosten aufgrund erhöhter Instandhaltungskosten und erhöhten Energiekosten (Druckverluste in Rohrleitungen).

Durch die gezielte Fällung des MAP im Reaktor kann das sedimentierte MAP aus dem Medienkreislauf ausgeschleust werden. Hierdurch werden auf der einen Seite Inkrustationen in den Rohrleitungen der nachfolgenden Verfahrensstufen vermieden, andererseits kann das abgeschiedene MAP als Dünger vermarktet werden, um damit Erlöse zu erzielen.

6. HYDRAULISCHE BERECHNUNG

6.1 Allgemein

Bei der hydraulischen Berechnung einer Kläranlage wird u. a. die einwandfreie hydraulische Funktion der einzelnen Anlagenteile bestimmt, eine Minimierung der Fließhöhenverluste und damit der Betriebskosten der Anlage angestrebt und überprüft. Die Berechnung erfolgt meist für unterschiedliche Durchflüsse und häufig für mehrere Normal- und Sonderbetriebsfälle.

Durch den Einsatz der EDV kann die hydraulische Berechnung einer Kläranlage erheblich vereinfacht und übersichtlicher gestaltet werden. Es verbleibt somit mehr Zeit, eine konzeptionell richtige und hydraulisch einwandfreie Gestaltung der Anlage zu projektieren.

Die nachfolgende hydraulische Berechnung der Anlagenteile der Kläranlage Buchenbachtal wurde mit dem EDV-Programm HYBEKA (HYdraulische BErechnung von KlärAnlagen), Version 7, durchgeführt. (siehe **Teilbericht Hydraulische Berechnungen**)

6.2 Zusammenfassung der Hydraulischen Berechnung

Die Kläranlage wurde in zwei Teilsysteme unterteilt:

- Teil 1: Zulauf der Kläranlage bis zum Pumpwerk
- Teil 2: Zulauf Denitrifikationsbecken 3 bis MID Ablaufschacht

Es wurden zwei Lastfälle betrachtet, um unterschiedliche Szenarien zur Entlastung der Anlage nachzuweisen.

Tabelle 10: Lastfälle hydraulische Berechnung

Hydraulische Berechnung Zulauf bis Pumpwerk	
Lastfälle	Verteilbauwerk - Pumpwerk
1	-
2	+

- Geschlossen
- + Geöffnet

Für die hydraulische Berechnung wurde angenommen, dass alle drei Gerinne des Sandfangs in Betrieb sind.

Im Lastfall 1 (Zufluss im Verteilbauwerk zum Pumpwerk geschlossen) kommt es zu Überläufen im Zulaufbereich des Denitrifikationsbeckens sowie Überlastungen im Zulauf des Vorklärbeckens. Die Wassertiefe im Ober- und Unterwasser der Rechenlage ist überschritten. Der künftige Mischwasserabfluss kann folglich nicht abgeführt werden.

Im Lastfall 2 (Zufluss im Verteilbauwerk zum Pumpwerk geöffnet) ist der Wasserspiegel im Ober- und Unterwasser über den angenommenen Werten der Rechenlage und der Rechen wäre somit überströmt. Der Zulaufdüker des Vorklärbeckens weist eine leicht erhöhte Fließgeschwindigkeit auf, die sich aber in einem bemessungstechnisch tolerierbaren Rahmen befindet. Es kommt zu keinen Überläufen im System.

Die hydraulische Berechnung der untersuchten Lastfälle von Teil 1 belegt, dass im Lastfall 2 die maximale Wassermenge $Q_M = 472 \text{ l/s}$, durch den Anschluss der Gemeinde Berglen an die Kläranlage Buchenbachtal, über die Anlage geleitet werden kann.

Im Teil 2 kann nachgewiesen werden, dass die maximale Wassermenge ohne Überläufe über die Anlage geleitet werden kann.

7. ERGEBNISSE

7.1 Zusammenfassung der Maßnahmen

Im Folgenden werden in den vorherigen Kapiteln identifizierten betriebstechnischen Schwachstellen zusammengefasst und die erforderlichen Maßnahmen aufgezeigt.

Rechenanlage

Der Nachweis der Rechenanlage ergibt eine notwendige Gerinnebreite von ca. 1,8 m. Das bestehende Gerinne mit 1,8 m ist derzeit schon an seiner Kapazitätsgrenze und hat keine Pufferkapazität für Schwankungen. Um die Funktionstüchtigkeit der Rechenanlage zu gewährleisten, sind folgende Maßnahmen erforderlich:

- Pumpanlage mit Rohrleitungen für Umgehung Rechengebäude während der Umbauphase
- Provisorische Rechenanlage nach der Sandfanganlage im Zulaufgerinne zur Vorklärung während der Umbauphase
- Abbruch alte Rechenanlage
- Abbrucharbeiten Aufweitung Rechengerinne
- Beton- und Stahlbetonarbeiten Aufweitung Rechengerinne
- Fliesenarbeiten Bodenbelag Rechengebäude
- Malerarbeiten Rechengebäude
- Neue Rechenanlage mit Austragssystem auf bestehende Containeranlage
- Neue Schaltanlage Rechenanlage
- Anpassungsarbeiten EMSR-Technik an neue Rechenanlage
- Rohrleitungen, Absperrschieber

Sandfang

Die Absetzgeschwindigkeit im Sandfang kann bei Q_M nur für die Rinne 1, 2 und 3 nachgewiesen werden. Die Oberflächenbeschickung ist etwas über dem empfohlenen Wertebereich.

Der Sandfangräumer muss folglich aus der Rinne 3 ausgebaut und neben dem Sandfangrinnen angeordnet werden.

Erforderliche Maßnahmen sind:

- Abbruch Sandsammelrinne in der 3. Sandfangrinne
- Sanierung 3. Sandfangrinne
- Absperrschieber, Motorantriebe Armaturen
- Umrüstung Sandfangräumer
- Neubau Sandsammelrinne
- Anpassung EMSR-Technik

Belebungsbecken

Der klärtechnische Nachweis nach DWA-A 131 hat gezeigt, dass das vorhandene Belebungsbeckenvolumen von 4.505 m³ auch durch einen erhöhten Feststoffgehalt in den Belebungsbecken von 4,41 kg/m³ nicht nachweisbar ist. Bei strikter Einhaltung der Bemessungsregeln muss ein PF von 2,1 gewählt werden. Aus Erfahrungen der Betriebsführung wurde der Prozessfaktor auf 1,8 gemittelt. Um den klärtechnischen Nachweis nach DWA-A 131 zu erfüllen, muss ein zusätzliches Belebungsbeckenvolumen von ca. 1.000 m³ geschaffen werden.

Der Prozessfaktor berücksichtigt Schwankungen der maximalen Wachstumsrate, kurzfristige Temperaturschwankungen und pH-Verschiebungen. Er ist abhängig von der Höhe des Überwachungswerts für Ammoniumstickstoff und betrachtet die Auswirkungen von Schwankungen des Stickstofffrachten des Zulaufs auf die Schwankungen der Ablaufkonzentration.

Daher müssen 1.000 m³ zusätzliches Belebungsbeckenvolumen geschaffen werden. Damit kann den Anforderungen des klärtechnischen Nachweises nach DWA-A 131 entsprochen werden.

Erforderliche Maßnahmen sind:

- Neubau Belebungsbecken mit $V = 1000 \text{ m}^3$
- Änderung Verteilung Abwasser auf die Belebungsbecken
- Änderung Verteilung Belebtschlamm-Abwassergemisch auf Nachklärbecken 1 und 2

Gebläsestation

In der Gebläsestation sind derzeit drei Gebläse installiert. Diese können einen Gesamtvolumenstrom von $2.900 \text{ m}^3/\text{h}$ ($= 48,4 \text{ m}^3/\text{min}$) fördern. Um den künftigen Anforderungen an die Abwasserreinigung zu entsprechen und eine ausreichend Sauerstoffkonzentration in den Nitrifikationsbecken zu gewährleisten, ist die Gebläsestation auszubauen. Hierfür wäre ein zusätzliches FU-regelbares Gebläse mit $24 \text{ m}^3/\text{min}$ zu installieren. Die Räumlichkeit innerhalb der Gebläsestation lässt die Aufstellung eines 4. Gebläses nicht zu.

Auch der Platz für die zusätzliche Schaltanlage ist nicht mehr vorhanden.

Aus diesem Grund müssen alle Gebläse ausgetauscht werden. Die Auslegung der neuen 3 Gebläse wird dann so vorgenommen, dass der neue Sauerstoffbedarf nach dem Anschluss der Gemeinde Berglen wirtschaftlich abgedeckt wird.

Erforderliche Maßnahmen:

- Austausch Gebläse 1 -3 mit Erhöhung der Gebläseleistung und neuer Abstufung der 3 neuen Gebläsegrößen
- Erneuerung und Erweiterung Schaltanlage Gebläsestation
- Anpassungsarbeiten EMSR-Technik

RLS-Pumpwerk

Die Fördermenge der Rücklaufschlammumpen ist zu gering, um das Rückführverhältnis von 1,0 aus dem klärtechnischen Nachweis nach DWA-A 131 zu erfüllen. Hierfür müsste eine weitere Rücklaufschlammpumpe installiert werden.

Die Räumlichkeit innerhalb der Rücklaufschlammumpenstation lässt die Aufstellung einer 3. Rücklaufschlammpumpe nicht zu.

Auch der Platz für die zusätzliche Schaltanlage ist nicht mehr vorhanden.

Aus diesem Grund müssen alle Rücklaufschlammumpen ausgetauscht werden. Die Auslegung der neuen 2 Rücklaufschlammumpen wird dann so vorgenommen, dass der neue erforderliche Förderstrom nach dem Anschluss der Gemeinde Berglen wirtschaftlich abgedeckt wird.

Erforderliche Maßnahmen sind:

- Abbruch bestehende Rücklaufschlamm-Pumpen einschl. Verrohrung und Fundamente
- Neue Rücklaufschlamm-Pumpen mit Verrohrung und Fundamenten
- Absperrschieber, Armaturen
- Neue Schaltanlage RLS-Pumpwerk
- Anpassung EMSR-Technik

Rohwasserpumpwerk

Das Rohwasserpumpwerk kann maximal 850 l/s fördern. Bei einem maximalen Fördervolumen von 944 l/s ist das bestehende Rohwasserpumpwerk nicht mehr ausreichend bemessen. Um die Fördermenge künftig pumpen zu können, ist das Rohwasserpumpwerk auszubauen.

Folglich muss das bestehende Rohwasserpumpwerk erweitert werden.

Die Räumlichkeit innerhalb des Rohwasserpumpwerks lässt die Aufstellung einer 5. Rohabwasserpumpe nicht zu. Auch der Platz für die zusätzliche Schaltanlage ist nicht mehr vorhanden.

Aus diesem Grund müssen alle Rohabwasserpumpen ausgetauscht werden. Die Auslegung der neuen 4. Rohabwasserpumpen wird dann so vorgenommen, dass der neue erforderliche Förderstrom nach dem Anschluss der Gemeinde Berglen wirtschaftlich abgedeckt wird.

Erforderliche Maßnahmen:

- Abbruch bestehende Rohabwasser-Pumpen einschl. Verrohrung und Fundamente
- Neue Rohabwasser-Pumpen mit Verrohrung und Fundamenten
- Absperrschieber, Armaturen
- Neue Schaltanlage Rohabwasser-Pumpwerk
- Anpassung EMSR-Technik

Rezirkulationspumpe

Die Rezirkulation über die Freigefälleleitung mit max. 200 l/s ist nicht mehr ausreichend.

Für die restliche Rezirkulationsmenge sind 2 Tauchpumpen in das Belüftungs- und Nitrifikationsbecken 2 zu installieren, die das zu rezirkulierende Abwasser über eine Leitung DN 300 zum DN-Becken 3, bzw. DN 1 und 2 fördert.

Um eine zu hohe Rezirkulation und damit einen hohen Sauerstoffeintrag in die Denitrifikationszone zu unterbinden, ist nach DWA-A 131 eine Drosselung oder Steuerung der Pumpenleistung mittels Frequenzumformer empfohlen.

Erforderliche Maßnahmen:

- 2 Rezirkulationspumpen à 150 l/s mit Verrohrung und Halterungen
- Absperrschieber, Armaturen
- Neue Schaltanlage Rezirkulationspumpen
- Anpassung EMSR-Technik

Klärgasspeicher

Der Klärgasspeicher kann 25 % des künftigen täglich anfallenden Faulgases speichern. Nach DWA-M 363 sollte das Faulgasspeichervolumen von 30 % bis zu 50 % des täglichen Faulgasanfalls betragen, um Schwankungen in der Gasproduktion ausgleichen zu können. Eine Vergrößerung des Speichervolumens auf 550 m³ durch die Errichtung eines neuen Gasspeichers ist erforderlich. Das Volumen eines neuen Gasspeichers muss auf 550 m³ ausgelegt werden.

Erforderliche Maßnahmen:

- Abbruch Gasspeicher V = 300 m³ mit Bodenplatte und Rohrleitungen
- Neubau Bodenplatte und Kondensatschacht
- Neubau Gasspeicher V = 550 m³
- Automatische Kondesatentwässerung, Rohrleitungen, Armaturen
- Wegebau neuer Gasspeicher

Phosphorelimination und Phosphorrecycling

Der Zweckverband Abwasserklärwerk Buchenbachtal würde durch den Anschluss der Gemeinde Berglen auf Grund der dann vorhandenen Ausbaugröße der Kläranlage Buchenbachtal von > 50.000 EW in die Verpflichtung kommen, Maßnahmen zur P-Rückgewinnung ab dem Jahr 2032 zu betreiben. Dies bedeutet, dass vor dem Jahr 2030 Planungen zur P-Rückgewinnung erfolgen müssen, damit zum Ende des Jahres 2032 eine funktionstüchtige Anlage oder ein Fremdunternehmen für die P-Rückgewinnung zur Verfügung stehen.

Durch den Anschluss der Gemeinde Berglen werden Kostensteigerungen wegen der Verpflichtung der P-Rückgewinnung auf den Verband zu kommen. Die Höhe der Kosten kann derzeit aber nicht beziffert werden.

7.2 Kostenschätzung

Die Kosten der Bauarbeiten, der Maschinen-, Prozess- und Verfahrenstechnik sowie der EMSR-Technik beruhen auf Einheits- und Gesamtpreisen, wie sie derzeit (1. und 2. Halbjahr 2018) bei Projekten vergleichbarer Größenordnung angeboten wurden.

Zum Zeitpunkt der Kostenschätzung lagen noch keine statischen Berechnungen und kein Bodengutachten für die Neubaumaßnahmen vor.

Je nach Ausführungszeitraum können konjunkturabhängig Preissteigerungen eintreten.

Die im Folgenden genannten Investitionskosten beruhen auf nachfolgenden Ansätzen:

Nr.	Leistungsbeschreibung	Bau € netto	Maschine € netto	Verfahrens- technik € netto	Elektro € netto	Gesamt € netto
	Umbau im Bestand					
1.	Ertüchtigung der Rechenanlage und Zulaufgerinne	177.700,00	182.900,00	65.000,00	103.200,00	528.800,00
	Demontage /Abbruch (Rechenanlage, Gerinne)	26.500,00	11.600,00		4.800,00	
	Umbauarbeiten Rechengebäude (Gerinne etc.)	86.200,00		12.100,00		
	Umbauarbeiten Zulaufgerinne Rechengebäude	62.400,00				
	Rechenanlage		106.700,00		30.400,00	
	EMSR-Technik				54.600,00	
	Provisorische Rechenanlage Umbauphase		27.800,00	26.700,00	13.400,00	
	Pumpanlage Umgehung Rechengebäude	2.600,00	36.800,00	26.200,00		
2.	Sandfang	81.200,00	0,00	91.500,00	31.400,00	204.100,00
	Abbruch Sandsammelrinne	16.600,00				
	Sanierung Sandfangrinne 3	18.200,00				
	Armaturen, Motorantriebe Sandrinne 3			28.600,00		
	Anpassungsarbeiten Sandfangräumer			27.300,00		
	Neubau Sandsammelrinne	27.600,00		29.300,00		
	Anpassungsarbeiten EMSR-Technik				24.600,00	
	Sonstiges (Anpassung Wege Sandfangbereich, Kabelumlegung, Schutz von Leitungen, etc.)	18.800,00		6.300,00	6.800,00	
3.	Neubau Belebungsbecken	749.700,00	0,00	284.100,00	73.700,00	1.107.500,00
	Rohbauarbeiten Neubau Becken	548.300,00				
	Klärtechnische Ausrüstung Becken			156.000,00		
	Einbindung neues Becken in den Bestand, Verteilung BB	36.200,00		63.600,00		
	Einbindung neues Becken in den Bestand, Verteilung NKB	142.600,00		64.500,00		
	Anpassungsarbeiten EMSR-Technik				73.700,00	
	Sonstiges (Wegebau, etc.)	22.600,00				

Nr.	Leistungsbeschreibung	Bau € netto	Maschine € netto	Verfahrens- technik € netto	Elektro € netto	Gesamt € netto
	Umbau im Bestand					
4.	Erweiterung Gebläsestation	14.100,00	98.800,00	67.800,00	142.600,00	323.300,00
	Abbruch Gebläse	6.700,00	4.600,00			
	Gebläse mit Armaturen und Verrohrung		94.200,00	67.800,00	11.600,00	
	Erweiterung Schaltanlage Gebläsestation	7.400,00			89.400,00	
	Anpassungsarbeiten EMSR-Technik				41.600,00	
5.	Rücklaufschlammumpwerk (RLS-PW)	23.300,00	56.200,00	54.100,00	79.900,00	213.500,00
	Abbruch Pumpen, Rohrleitungen	7.800,00		4.800,00	1.500,00	
	RLS Pumpwerk mit Armaturen und Verrohrung	9.200,00	56.200,00	49.300,00	5.600,00	
	RLS Pumpwerk neue Schaltanlage	6.300,00			46.500,00	
	Anpassungsarbeiten EMSR-Technik				26.300,00	
6.	Rohwasserpumpwerk	23.500,00	69.200,00	85.600,00	115.500,00	293.800,00
	Abbruch Pumpen, Rohrleitungen	7.900,00		7.500,00	1.200,00	
	Rohwasser-Pumpwerk mit Armaturen und Verrohrung	8.400,00	69.200,00	78.100,00	2.600,00	
	Rohwasser-Pumpwerk neue Schaltanlage	7.200,00			79.200,00	
	Anpassungsarbeiten EMSR-Technik				32.500,00	
7.	Rezirkulationspumpe	5.600,00	32.400,00	58.600,00	83.000,00	179.600,00
	Rezirkulationspumpen mit Verrohrung u. Halterung		32.400,00	58.600,00	5.700,00	
	Rezirkulationspumpen neue Schaltanlage	5.600,00			49.200,00	
	Anpassungsarbeiten EMSR-Technik				28.100,00	
8.	Neubau Gasspeicher	195.600,00	0,00	590.600,00	36.100,00	822.300,00
	Abbruch Gasspeicher, Rohrleitungen, Armaturen	42.500,00			1.200,00	
	Bodenplatte mit Gründung u. Kondensatschacht	146.200,00			6.300,00	
	Gasspeicher			492.100,00		
	Gastechische Ausrüstung	0,00		98.500,00		
	Anpassungsarbeiten EMSR-Technik				28.600,00	
	Sonstiges (Wegebau, etc.)	6.900,00				
9.	Anpassungsarbeiten Leittechnik	0,00	0,00	0,00	146.700,00	146.700,00
	Anpassen Mosaikblindschaltbild				32.500,00	
	Anpassen Prozeßleitsystem				114.200,00	
Gesamtsumme netto		1.270.700,00	439.500,00	1.297.300,00	812.100,00	3.819.600,00
19 % MWSt.						725.724,00
Gesamtsumme brutto						4.545.324,00
Nebenkosten 28 % und Rundung						1.272.676,00
Gesamt brutto inkl. Nebenkosten						5.818.000,00

7.3 Förderfähige Kosten

Die förderfähigen Kosten könnten anhand vorgenommener Gespräche mit dem Landratsamt Waiblingen und Regierungspräsidium Stuttgart möglich sein. Die angegebenen Zahlen stellen eine Abschätzung basierend auf vergleichbaren Projekten dar. Die genauen förderfähigen Kosten können erst nach Absprachen in der weiteren Planung angegeben werden. Die geschätzten Faktoren der Förderfähigkeit einer Maßnahme ergeben sich anhand des Abgleiches von Bestand mit der umgebauten und erweiterten Anlage durch den Anschluss der Gemeinde Berglen.

Nach FrWw 2015 beträgt der Regelfördersatz 20 bis 80 von Hundert der geschätzten zuwendungsfähigen Ausgaben von ca. 3 Mio €.

Lfd. Nr	Maßnahme	Bestand / Umbau	Neubau	Faktor	ff Kosten	n ff Kosten	Bemerkung / Begründung
		€ netto	€ netto		€ netto	€ netto	
1	Ertüchtigung der Rechenanlage und Zulaufgerinne	528.800,00		0,10	52.880,00	475.920,00	Erweiterung Rechenbreite 1,8 m auf 2,0 m
2	Sandfang	204.100,00		0,37	75.517,00	128.583,00	Oberfläche aktuell 30,4 m², künftig 48,4 m²
3	Neubau Belebungsbecken		1.107.500,00	1,00	1.107.500,00	0,00	Neubau 1.000 m³ Belebungsbecken-volumen
4	Erweiterung Gebläsestation	323.300,00		1,00	323.300,00	0,00	Nebau Gebläsestation durch Anschluss Berglen
5	Rücklaufschlammumpwerk	213.500,00		0,36	76.860,00	136.640,00	Aktuelle Fördermenge 300 l/s, künftig 472 l/s
6	Rohwasserpumpwerk	293.800,00		1,00	293.800,00	0,00	Umplanung erforderlich, eigene Druckleitung zum neuen Belebungsbecken
7	Rezirkulationspumpe		179.600,00	0,18	32.916,27	146.683,73	Belastung aktuell 45.000 EW, künftig 55.000 EW
8	Neubau Gasspeicher		822.300,00	0,18	150.707,40	671.592,60	Belastung aktuell 45.000 EW, künftig 55.000 EW
9	Anpassungsarbeiten Leittechnik	146.700,00		1,00	146.700,00	0,00	Umplanung erforderlich, neue EMSR durch Anschluss Berglen
Summe netto		1.710.200,00	2.109.400,00		2.260.180,67	1.559.419,33	
Gesamtsumme netto		3.819.600,00					
19 % MWSt.		725.724,00			429.434,33	296.289,67	
Summe inkl. MWSt.		4.545.324,00			2.689.615,00	1.855.709,00	
Nebenkosten 28 %		1.272.676,00			266.271,88	1.006.404,12	
Gesamtsumme brutto inkl. Nebenkosten		5.818.000,00			2.955.886,88	2.862.113,12	

8. SCHLUSSBEMERKUNG

Die Gemeinde Berglen hat die SAG-Ingenieure beauftragt zu prüfen, welche Möglichkeiten für den Anschluss der Gemeinde Berglen, an die Kläranlage des Zweckverband Abwasserklärwerk Buchenbachtal mit Sitz in Winnenden besteht.

Der Zweckverband Abwasserklärwerk Buchenbachtal betreibt die Reinigung des Abwassers aus dem Verbandsgebiet Kläranlage Buchenbachtal. Im Rahmen der vorliegenden Studie wird überprüft, welche Auswirkungen der Anschluss der Gemeinde Berglen an die Kläranlage Buchenbachtal hat.

Die Kläranlage Buchenbachtal wurde auf 45.000 Einwohnerwert ausgelegt und wurde im Laufe der letzten 15 Jahren auf den neuesten Stand der Technik modernisiert.

Die Gemeinde Berglen würde eine zusätzliche Belastung von ca. 10.000 Einwohnerwerten für das Klärwerk bedeuten, sodass das Klärwerk eine neue Ausbaugröße von 55.000 Einwohnerwert aufweisen würde. Die Anlagenteile der Kläranlage wurden für die Anschlussgröße von 55.000 Einwohnerwerten bemessungstechnisch untersucht. Die verbindenden Rohrleitungen und Abwasserrinnen innerhalb des Klärwerks wurden mit den neuen höheren Wassermengen nachgerechnet und die hydraulische Leistungsfähigkeit der einzelnen Wasserwege nachgewiesen.

Auf der Grundlage dieser neuen hydraulischen Nachberechnung und der neuen Bemessung der Anlagenteile erfolgt eine Bewertung der bestehenden Anlagenteile sowie die Angabe etwaiger erforderlichen Erweiterungsmaßnahmen. Alle Maßnahmen müssen in einem Bauabschnitt ausgeführt werden, damit die Anforderungen an die Reinigungsleistung eingehalten werden können.

Nach der Umsetzung der aufgeführten Erweiterungsmaßnahmen wäre die Kläranlage Buchenbachtal in der Lage, die zusätzliche Belastung von 10.000 Einwohnerwert aus der Gemeinde Berglen mit aufzunehmen und die geforderte Reinigungsleistung zu erbringen.

Aufgestellt: Ulm, im Oktober 2018, ergänzt Mai 2021
Braunschweig/Schmelzer

Anerkannt:

.....
SAG-Ingenieure

.....
Die Bauherrschaft

9. ANHANG

- Klärtechnischer Nachweis nach DWA-A 131

Klärtechnischer Nachweis der Belebung mit $PF = 1,8$									
Zulauf Belebung									
$Q_{konz.}$								10.363	[m³/d]
CSB		446,65	[mg/l]	→				4.628,40	[kg/d]
S_{CSB}	$C_{CSB,ZB} - X_{CSB,ZB}$	208,87	[mg/l]	→				2.164,40	[kg/d]
X_{CSB}	$X_{TS,ZB} * f_{1,6} * (1 - f_B)$	237,78	[mg/l]	→				2.464,00	[kg/d]
TS		185,76	[mg/l]	→				1.925,00	[kg/d]
N		47,42	[mg/l]	→				491,40	[kg/d]
P		7,56	[mg/l]	→				78,30	[kg/d]
Bemessungstemperatur		12	°C						
Erforderliches Schlammalter		10,08	d						
Stickstoffbilanz									
$S_{orgN,AN}$		2,00	[mg/l]	→				20,73	[kg/d]
$S_{NH_4,AN}$		0,00	[mg/l]	→				0,00	[kg/d]
$S_{NO_3,AN}$		12,60	[mg/l]	→				130,57	[kg/d]
$X_{orgN,BM}$		6,93	[mg/l]	→				71,76	[kg/d]
$X_{orgN,inert}$		2,97	[mg/l]	→				30,73	[kg/d]
$S_{NO_3,ZB}$		0,00	[mg/l]	→				0,00	[kg/d]
zu nitrifizierender Stickstoff:		35,53	[mg/l]	→				368,18	[kg/d]
zu denitrifizierender Stickstoff:		22,93	[mg/l]	→				237,62	[kg/d]
Phosphorbilanz									
Phosphor ÜW:		0,5	[mg/l]				Zielwert im Jahresmittel		
$C_{P,ZB}$		7,56	[mg/l]						
$C_{P,AN}$		0,35	[mg/l]						
$X_{P,BM}$		2,23	[mg/l]						
$X_{P,BioP}$		0,89	[mg/l]						
Fällmittel	Fe								
Fällmittelbedarf	27,7	kg/d							
Schlammproduktion									
$\dot{U}_{S,d,C}$	1943,8	[kg/d]				externer Kohlenstoff			
$\dot{U}_{S,d,P}$	287,5	[kg/d]				$C_{CSB,dos}$	0	mg/l	
$\dot{U}_{S,d}$	2231,2	[kg/d]				$OV_{C,P} / (2,86 * S_{NO_3,P})$			
						x	1,00	[-]	
Belebungsbecken									
TS_{BB}	3,92	[g/l]				Vorhanden	V_{DN}/V_{BB}		
$M_{TS,BB}$	22.483	[kg]							
V_{BB}	5.736	[m³]				4.505 [m³]	Erforderlich	0,2	
V_{DN}	1.061	[m³]				1.510 [m³]	Vorhanden	0,3	
V_N	4.675	[m³]				2.995 [m³]			
erforderliches Rückführverhältnis	1,82	[-]							

Klärtechnischer Nachweis Nachklärbecken

Bemessungswassermenge:	Q_M	472,00 [l/s] 1.699,20 [m³/h]
Oberfläche NKB:	A_{NKB}	2268,00 [m²]
Schlamminde:	ISV	100 [ml/g]
Eindickzeit:	t_E	2,00 [h]
TS- Bodenschlamm:	TS_{BS}	12,60 [kg/m³]
TS-Rücklaufschlamm:	TS_{RS}	8,82 [kg/m³]
Rücklaufverhältnis:	RV	0,80 [-]
TS-Belebungsbecken:	TS_{BB}	3,92 [kg/m³]

Resultierende Belastung des Nachklärbeckens

Oberflächenbeschickung:	q_A	0,75 [m/h]
Vergleichsschlammvolumen:	VSV	391,98 [ml/l]
Schlammvolumenbeschickung:	q_{SV}	293,67 [l/m²*h]

Nachweis der Beckentiefe:

Klarwasserzone:	h_1	0,50 [m]
Übergangs- und Pufferzone:	$h_{2,3} = q_A \cdot (1+RV) \cdot [500/(1000-VSV)+VSV/1100]$	1,59 [m]
Eindick- und Räumzone:	$h_4 = TS_{AB} \cdot q_A \cdot (1+RV) \cdot t_E / TS_{BS}$	0,84 [m]
Gesamthöhe:	$h_{ges} = h_1 + h_{2,3} + h_4$	2,93 [m]
vorhanden		3,51 [m]

Klärtechnischer Nachweis der Belebung mit $PF = 1,8$

Zulauf Belebung

$Q_{konz.}$					10.363	[m³/d]
CSB		446,65	[mg/l]	→	4.628,40	[kg/d]
S_{CSB}	$C_{CSB,ZB} - X_{CSB,ZB}$	208,87	[mg/l]	→	2.164,40	[kg/d]
X_{CSB}	$X_{TS,ZB} * 1,6 * (1 - f_B)$	237,78	[mg/l]	→	2.464,00	[kg/d]
TS		185,76	[mg/l]	→	1.925,00	[kg/d]
N		47,42	[mg/l]	→	491,40	[kg/d]
P		7,56	[mg/l]	→	78,30	[kg/d]
Bemessungstemperatur		12	°C			
Erforderliches Schlammalter		10,08	d			

Stickstoffbilanz

$S_{orgN,AN}$		2,00	[mg/l]	→	20,73	[kg/d]
$S_{NH4,AN}$		0,00	[mg/l]	→	0,00	[kg/d]
$S_{NO3,AN}$		12,60	[mg/l]	→	130,57	[kg/d]
$X_{orgN,BM}$		6,93	[mg/l]	→	71,76	[kg/d]
$X_{orgN,inert}$		2,97	[mg/l]	→	30,73	[kg/d]
$S_{NO3,ZB}$		0,00	[mg/l]	→	0,00	[kg/d]
zu nitrifizierender Stickstoff:		35,53	[mg/l]	→	368,18	[kg/d]
zu denitrifizierender Stickstoff:		22,93	[mg/l]	→	237,62	[kg/d]

Phosphorbilanz

Phosphor ÜW:		0,5	[mg/l]		Zielwert im Jahresmittel
$C_{P,ZB}$		7,56	[mg/l]		
$C_{P,AN}$		0,35	[mg/l]		
$X_{P,BM}$		2,23	[mg/l]		
$X_{P,BioP}$		0,89	[mg/l]		

Fällmittel	Fe	
Fällmittelbedarf	27,7	kg/d

Schlammproduktion

$\dot{U}_{S,d,C}$	1943,8	[kg/d]	externer Kohlenstoff
$\dot{U}_{S,d,P}$	287,5	[kg/d]	$C_{CSB, dos}$ 0 mg/l
$\dot{U}_{S,d}$	2231,2	[kg/d]	$OV_{C,D} / (2,86 * S_{NO3,D})$
			x 1,00 [-]

Belebungsbecken

TS_{BB}	4,41	[g/l]	Vorhanden	V_{DN}/V_{BB}	
$M_{TS,BB}$	22.483	[kg]			
V_{BB}	5.099	[m³]	4.505 [m³]	Erforderlich	0,2
V_{DN}	943	[m³]	1.510 [m³]	Vorhanden	0,3
V_N	4.155	[m³]	2.995 [m³]		
erforderliches Rückführverhältnis	1,82	[-]			

Klärtechnischer Nachweis Nachklärbecken

Bemessungswassermenge:	Q_M	472,00 [l/s] 1.699,20 [m³/h]
Oberfläche NKB:	A_{NKB}	2268,00 [m²]
Schlammindex:	ISV	100 [ml/g]
Eindickzeit:	t_E	2,00 [h]
TS- Bodenschlamm:	TS_{BS}	12,60 [kg/m³]
TS-Rücklaufschlamm:	TS_{RS}	8,82 [kg/m³]
Rücklaufverhältnis:	RV	1,00 [-]
TS-Belebungsbecken:	TS_{BB}	4,41 [kg/m³]

Resultierende Belastung des Nachklärbeckens

Oberflächenbeschickung:	q_A	0,75 [m/h]
Vergleichsschlammvolumen:	VSV	440,97 [ml/l]
Schlammvolumenbeschickung:	q_{sv}	330,38 [l/m²*h]

Nachweis der Beckentiefe:

Klarwasserzone:	h_1	0,50 [m]
Übergangs- und Pufferzone:	$h_{2,3} = q_A \cdot (1+RV) \cdot [500/(1000-VSV) + VSV/1100]$	1,94 [m]
Eindick- und Räumzone:	$h_4 = TS_{AB} \cdot q_A \cdot (1+RV) \cdot t_E / TS_{BS}$	1,05 [m]
Gesamthöhe:	$h_{ges} = h_1 + h_{2,3} + h_4$	3,49 [m]
vorhanden		3,51 [m]



GEMEINDE BERGLEN

Kläranlage Berglen

Ingenieurleistungen
für Kläranlagen und Kanalisation
Gesamtplanung-Abwicklung-Betreuung

Hörvelsinger Weg 23 89081 Ulm
Postfach 35 45 89025 Ulm

Telefon: (07 31) 96 41 - 0
Telefax: (07 31) 6 06 63 Zentrale
Telefax: (07 31) 9 60 95 38 Geschäftsleitung

E-Mail: ulm@sag-ingenieure.de
Internet: www.sag-ingenieure.de

über 100 Jahre Umweltschutz

Studie

Anschluss der Gemeinde Berglen an
ZV Abwasserklärwerk Buchenbachtal /
Instandsetzungsmaßnahmen der Kläranlage Berglen
- Handout zur Wirtschaftlichkeitsbetrachtung -

Aufgestellt: Ulm, im Oktober 2021
Schmelzer

SAG-Ingenieure

VN: P0893C / 176497

Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. Wolfgang Benz
Sitz der Gesellschaft Ulm,
Amtsgericht Ulm HRB 10
USt.-ID DE 147034813

Bankverbindungen:

Commerzbank Ulm
Sparkasse Ulm
HypoVereinsbank Ulm
Deutsche Bank Ulm
Postbank Stuttgart

IBAN:

DE61 6308 0015 0801 7669 00
DE98 6305 0000 0021 0539 95
DE80 6302 0086 2740 2457 35
DE15 6307 0088 0014 6837 00
DE55 6001 0070 0007 4437 04

BIC:

DRESDEFF630
SOLADES1ULM
HYVEDEMM461
DEUTDESS630
PBNKDEFF

Niederlassungen:

Hamburg (HH) · Hannover (Nds) · Wiesbaden (HE)
Büdingen (HE) · Karlsruhe (West-BW)
Schramberg (Süd-BW) · Isny (Allgäu) · München (BY)
Würzburg (BY) · Forchheim (BY) · Erfurt (TH)

Inhalt

1. Veranlassung	3
2. Grundlagen	4
2.1 Belastung im Zulauf der Kläranlagen	4
2.2 Zukünftige Anforderungen an die Phosphorelimination	4
2.3 Beschreibung der Maßnahmen	5
2.3.1 Variante 1 – Anschluss der Gemeinde Berglen an ZAB Buchenbachtal	5
2.3.2 Variante 2 – Fortbestand und Instandsetzungsmaßnahmen der Kläranlage Berglen	8
3. Kostenvergleichsrechnung	9
3.1 Investitionskosten (Erstinvestition)	9
3.2 Jährliche Betriebskosten	11
3.3 Jahreskostenvergleich	13
3.4 Barwertvergleich	15
4. Betrachtung Einfluss der P-Rückgewinnung	17
5. Übersicht und Fazit	18
5.1 Bewertung der Varianten	18
5.2 Fazit	20
Anhang	21
Investitionskosten Variante 1 – Anschluss KA Berglen an ZV Klärwerk Buchenbachtal	21
Investitionskosten Variante 2 – Fortbestand und Instandsetzungsmaßnahmen KA Berglen	23
Betriebskosten	26

1. VERANLASSUNG

Der Zweckverband Abwasserklärwerk Buchenbachtal (ZAB) mit Sitz in Winnenden betreibt für die Reinigung der Abwässer aus dem Verbandsgebiet die Kläranlage Buchenbachtal.

Sie ist am Standort Leutenbach-Weiler zum Stein gelegen und reinigt die Abwässer der Mitgliedsgemeinden Leutenbach sowie von Teilen der Stadt Winnenden. Im Rahmen der 3. Ausbaustufe wurde die Kläranlage auf 45.000 EW ausgelegt.

Die Gemeinde Berglen betreibt seit 1977 eine mechanisch-biologische Kläranlage. Dort werden die Abwässer aus den 16 Teilorten und 5 Weilern gesäubert und anschließend in den Buchenbach eingeleitet. Aufgrund ihrer 40-jährigen Betriebszeit sind umfassende Sanierungs- und Optimierungsmaßnahmen auf der Kläranlage Berglen notwendig.

Im Rahmen einer Studie (SAG Ingenieure, 2018) wurde die zukünftige Abwasserbehandlung der Gemeinde Berglen untersucht. Dabei wurde geprüft welche Maßnahmen erforderlich sind, wenn die Gemeinde Berglen an das Klärwerk Buchenbachtal angeschlossen wird. Dafür wurde das Abwasserklärwerk Buchenbachtal auf seine Kapazitäten hin klärtechnisch nachgewiesen und im Folgenden das Abwasserklärwerk auf die zusätzliche Belastung von 10.000 EW aus der Gemeinde Berglen bemessen und dargestellt welche Erweiterungsmaßnahmen durch einen Anschluss notwendig sind.

Im Weiteren wurde auch untersucht welche Instandsetzungsmaßnahmen auf der Kläranlage Berglen erforderlich sind, um eine Abwasserreinigung am Standort Berglen zu gewährleisten.

Im Folgenden wurden Ausbaumaßnahmen am Kanalnetz Leutenbach (Ingenieurbüro Frank GmbH, 2020) und am Kanalnetz der Stadt Winnenden (Bolz+Palmer Beratende Ingenieure PartG mbB, 2020/2021) aufgezeigt.

Nachfolgend wird eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung für die Anschlussmaßnahmen der Gemeinde Berglen an den ZAB Buchenbachtal und den Fortbestand der Kläranlage Berglen durchgeführt.

2. GRUNDLAGEN

2.1 Belastung im Zulauf der Kläranlagen

Im Folgenden sind die Belastungen im Zulauf der Kläranlage Berglen aus den Betriebsdatenauswertungen der Jahre 2014 bis 2017 incl. einer Prognose von +5 % sowie die Auslegungsdaten der Kläranlage Buchenbachtal dargestellt.

Tabelle 1: Zulaufbelastungen der Kläranlagen

Parameter	Abk.	Dim.	Buchenbachtal	Berglen	Gesamt
Einwohnerwerte 85%		EW _{CSB, 120}	45.000	10.098	55.098
Einwohnerwerte Mittelwert		EW _{CSB, 120}		7.257	
Trockenwetterabfluss	Q _{T,d, aM}	m ³ /d	7.533	2.830	10.363
Mittlerer Jahresabfluss	Q _{d, aM}	m ³ /d		3.620	
Mischwasserabfluss	Q _M	l/s	382	90	472
Trockenwetterabfluss	Q _{T, aM}	l/s	208	55	263
Kohlenstoff	CSB	kg/d	5.400	1.212	6.612
Stickstoff gesamt	N _{ges}	kg/d	350	118	468
Phosphor gesamt	P _{ges}	kg/d	65	22	87

2.2 Zukünftige Anforderungen an die Phosphorelimination

Aus dem WRRL Handlungskonzept Abwasser Stufe 2 (Juli 2019) des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg geht hervor, dass sowohl auf dem Klärwerk Buchenbachtal als auch auf der Kläranlage Berglen Maßnahmen zur Reduzierung des Phosphorablaufwertes gefordert sind.

Für die Kläranlagen der GK 3-5 ist zukünftig nach der Filtervariante der P_{ges}-Wert von 0,2 mg/l im Jahresmittel einzuhalten. Nach der Fällungsvariante ist der P_{ges}-Wert von 0,3 mg/l und der o-PO₄-P-Wert von 0,16 mg/l im Jahresmittel einzuhalten.

2.3 Beschreibung der Maßnahmen

Im Folgenden werden die Maßnahmen der Aus- und Umbaumaßnahmen auf der Kläranlage Berglen, bzw. auf dem Klärwerk Buchenbachtal (SAG Ingenieure, 2018) aufgezeigt.

Im Weiteren werden die Maßnahmen am Kanalnetz der Stadt Winnenden (Bolz+Palmer Beratende Ingenieure PartG mbB, 2020/2021) und am Kanalnetz Leutenbach (Ingenieurbüro Frank GmbH, 2020) aufgeführt.

2.3.1 ***Variante 1 – Anschluss der Gemeinde Berglen an ZAB Buchenbachtal***

In der Variante 1 wird die Sammelkläranlage der Gemeinde Berglen stillgelegt und an das Klärwerk Buchenbachtal angeschlossen.

Im Kanalnetz von Winnenden sind nach der Machbarkeitsstudie folgenden Maßnahmen erforderlich:

Umbau der KA Berglen in ein RÜB (sowie Umhängung der Entlastungen von RÜB 4703 und RÜB 8311 auf das geplante RÜB KA Berglen)

- Umbau des Nachklärbeckens in ein RÜB
- Zzgl. Umhängung der Entlastungen der RÜBs 4703 und 8311 auf das gepl. RÜB KA Berglen
- Planungsberechnung RÜB KA Berglen neu mit $V = 600 \text{ m}^3$ und $Q_{Dr} = 86 \text{ l/s}$, Fangbecken im Nebenschluss

Das Nachklärbecken der Kläranlage Berglen kann bei einem Anschluss der Gemeinde Berglen an die KA Buchenbachtal in ein RÜB umgebaut werden. Dadurch kann der maximale Mischwasserabfluss aus Berglen reduziert werden. Die Ausführung wird als Fangbecken im Nebenschluss angenommen. Durch den Umbau des RÜB 8311 und 4703 kann die Schmutzfracht reduziert werden, wenn nach der Füllung der Rückhaltebecken der überwiegende Zufluss zum geplanten RÜB KA Berglen geleitet wird. Am RÜB 4703 wird aufgrund des hohen maximalen Wasserspiegels im Stauraumkanal ein zusätzliches Trenn-/Überlaufbauwerk benötigt. Eine weitere Drossel ($Q_{Dr} = 120 \text{ l/s}$) unterhalb des max. Wasserspiegels ist geplant, sodass ein gedrosselter Ablauf erfolgt, bevor es zu einer Entlastung des Stauraumkanals in den Vorfluter kommt. Der Ableitungskanal des RÜB 4703 zur in ein RÜB umgebauten Kläranlage muss auf DN 500 aufdimensioniert werden („Variante A“, Bolz+Palmer Beratende Ingenieure PartG mbB).

Um das Nachklärbecken der Kläranlage Berglen in ein RÜB umzubauen, ist das Becken aufgrund des hohen Grundwasserspiegels dauerhaft gegen Auftrieb zu sichern. Hierzu sind Grundwasserbrunnen zu errichten, um den Grundwasserspiegel während der Baumaßnahmen unter die Bodenplatte abzusenken. Im Weiteren ist das Becken durch Pfähle unter der Bodenplatte abzusichern, damit das entleerte Becken nicht auftreibt.

Ableitungskanal

Von der Kläranlage Berglen wird ein Ableitungskanal DN 500 nach Birkmannsweiler geführt. Der Ableitungssammler wird in Fließrichtung links des Buchenbaches gebaut und benötigt keine Pumpwerke.

Einleitung vor dem Pumpwerk Höfen

- Geplanter Ableitungssammler aus Berglen parallel zum bestehenden Sammler bzw. entlang des Buchenbach bis vor das Pumpwerk Höfen
- Erhöhung der Pumpleistung im Pumpwerk Höfen notwendig

Um an das Pumpwerk Höfen anzuschließen, wird ein Sammler DN 400 entlang des Buchenbachs geführt und vor dem Pumpwerk Höfen angeschlossen („Variante 5“, Bolz+Palmer Beratende Ingenieure PartG mbB). Dadurch ist keine Aufdimensionierung des bestehenden Sammlers und kein Umbau am RÜ 5099 Höfen erforderlich.

Aufdimensionierung des Hauptsammler Leutenbach

Der Hauptsammler im Zufluss zum RÜB 208 „Schützenhaus“ soll aufdimensioniert werden, um die hydraulische Situation im Bereich Schacht 1144a – Schacht 211 zu verbessern. Dadurch sinkt der Stauwasserspiegel um 0,50 – 0,65 m und liegt aber weiterhin oberhalb des Scheitels.

Aufgrund der Lage des Hauptsammlers innerhalb bestehender Bebauung (See-, Bach- und Walkmühlenstraße) ist die Aufdimensionierung weiterer Haltungen mit umfangreichen Straßenbaumaßnahmen verbunden („Sanierungsvorschlag“, Ingenieurbüro Frank GmbH, 2020).

Erweiterungsmaßnahmen Klärwerk Buchenbachtal durch Anschluss der Gemeinde Berglen

- Ertüchtigung der Rechenanlage und des Zulaufgerinnes
- Erweiterung des Sandfangs
- Neubau Belebungsbeckenvolumen $V=1.000 \text{ m}^3$
- Leistungserhöhung der Gebläsestation und Anpassungsarbeiten der Schalt- und Regeltechnik
- Leistungserhöhung und Ertüchtigung Rücklaufschlammumpwerk
- Leistungserhöhung und Ertüchtigung Rohwasserpumpwerk
- Installation Rezirkulationspumpe inkl. Schalttechnik
- Neubau Gasspeicher $V = 550 \text{ m}^3$
- Anpassungsarbeiten der Leittechnik

Durch den Anschluss der Gemeinde Berglen erhöht sich die Fracht und der Zufluss im Zulauf des Klärwerks Buchenbachtal.

Aufgrund der erhöhten hydraulischen Belastung sind Maßnahmen am Rechen und Sandfang sowie der Pumpwerke erforderlich. Im Weiteren ist das Belebungsbeckenvolumen durch die erhöhte Fracht nicht ausreichend bemessen und muss ausgebaut werden. Des Weiteren ist das Gasspeichervolumen an seiner Kapazitätsgrenze und muss durch den Neubau eines Gasspeichers erweitert werden. Dadurch kann die erhöhte Gasproduktion zwischengespeichert und abgewirtschaftet werden.

2.3.2 Variante 2 – Fortbestand und Instandsetzungsmaßnahmen der Kläranlage Berglen

Aufgrund des fortgeschrittenen Betriebsalters sind auf der Kläranlage Berglen umfangreiche Optimierung- und Sanierungsmaßnahmen erforderlich. In der Variante 2 wird die Kläranlage Berglen ertüchtigt und erweitert, um die Anforderungen an die Abwasserreinigung zu erfüllen.

Erforderliche Maßnahmen auf der Kläranlage Berglen

- Einführung eines Geröllfangs
- Ertüchtigung des RÜB
- Ertüchtigung Vorklärbecken
- Ertüchtigung Denitrifikationsbecken
- Ertüchtigung Nitrifikationsbecken
- Neubau Belebungsbeckenvolumen
- Erneuerung der Gebläsestation
- Einführung einer Phosphatfällstation
- Neubau Nachklärbecken
- Ertüchtigung Rücklaufschlammumpwerk
- Ertüchtigung Rezirkulationspumpwerk
- Ertüchtigung Schlammumpwerk
- Ertüchtigung Faulbehälter und Heizungsanlage
- Neubau Gasbehälter und Gasfackel
- Ertüchtigung Schlammmentwässerung
- Einführung eines Filtratwasserspeichers
- Modernisierung der Niederspannungsverteilung und des Prozessleitsystems
- Betriebsoptimierung der Notstromversorgung
- Betriebsgebäudesanierung, Optimierung der Betriebsräume und des Labors sowie Umbau der Sanitär- und Umkleieräume
- Erneuerung der Schaltanlagen des Hochwasserpumpwerks

3. KOSTENVERGLEICHSRECHNUNG

3.1 Investitionskosten (Erstinvestition)

Die Kosten der Bauarbeiten, der Maschinen-, Prozess- und Verfahrenstechnik sowie der EMSR-Technik der Umbau- und Erweiterungsmaßnahmen auf dem Klärwerk Buchenbachtal und der Kläranlage Berglen beruhen auf Einheits- und Gesamtpreisen, wie sie im 1. und 2. Halbjahr 2018 bei Projekten vergleichbarer Größenordnung angeboten wurden.

Zum Zeitpunkt der Kostenschätzung lagen noch keine statischen Berechnungen und kein Bodengutachten für die Neubaumaßnahmen vor.

Die Kosten der Kanalnetzarbeiten in Winnenden und Leutenbach beruhen auf den geschätzten Kosten von Bolz+Palmer Beratende Ingenieure PartG mbB aus dem Jahr 2020/2021 und Ingenieurbüro Frank GmbH von 2020.

Je nach Ausführungszeitraum können konjunkturabhängig Preissteigerungen eintreten.

Für die Planung des Ingenieurbüro Frank GmbH wurde eine Kostensteigerung von 15 % für die 3 Jahre bis zum Jahr 2023 vorgesehen.

Der Planung von Bolz+Palmer Beratende Ingenieure PartG mbB ist in Anlehnung an den Baupreisindex ein Zuschlag von ca. 15 % angesetzt worden. Zusätzlich wurde ein Puffer für Unwägbarkeiten und Unvorhergesehenes in Höhe von 15 % angesetzt. Die Umbauvarianten der Kläranlage Buchenbachtal, bzw. Berglen (SAG, 2018) werden mit einer Kostensteigerung von 20 % angesetzt.

Kostenschätzungen für Grunderwerb und -dienstbarkeiten können zum aktuellen Zeitpunkt nicht getroffen werden.

In Abbildung 1 sind die Investitionskosten (Erstinvestition, brutto) der betrachteten Varianten einander gegenübergestellt.

Eine detailliertere Gegenüberstellung der Investitionskosten befindet sich im Anhang. Die Ausgleichszahlungen in den ZAB Buchenbachtal sind gesondert aufgeführt und sind rechnerisch der Variante 1 dazuzurechnen. Der personelle Mehraufwand für den ZAB Buchenbachtal während der Anschlussmaßnahmen wurde geschätzt und als Gesamtinvestitionssumme der Betrachtung ergänzt.



	Variante 1	Variante 2	Ergänzung Variante 1
	Anschluss Berglen an ZAB Buchenbachtal	Fortbestand KA Berglen	Personeller Mehraufwand Buchenbachtal
	[€]	[€]	[€]
Bau (brutto):	13.633.303	3.660.432	0
Maschinentechnik (brutto):	3.174.593	4.770.114	0
EMSR (brutto):	1.484.389	1.997.098	0
Ausgleichszahlung (brutto)	4.183.000	0	12.000
Summe (brutto, gerundet):	22.475.000	10.428.000	12.000

Tabelle 3: Schätzung personeller Mehraufwand ZAB Buchenbachtal während der Anschlussmaßnahmen

Parameter	Dim.	Verwaltungs- kraft	Kläranlagenbetriebs- leiter
Wöchentliche Zeitaufwand Anschlussmaßnahmen	h/Woche	2	2
Jährlicher Zeitaufwand Anschlussmaßnahmen	h/a	104	104
Mittlere effektive Arbeitszeit nach DWA-M 271	h/(P*a)	1.677	1.677
Personalaufwand	P	0,06	0,06
Jährliche spez. Kosten Personal	€/ (P*a)	50.000	50.000
Jährliche Kosten Personal Mehraufwand	€/a	3.000	3.000
Anzahl Jahre	a	2	2
Kosten pro Person für Maßnahme	€	6.000	6.000
Gesamtkosten Personal	€		12.000

3.2 Jährliche Betriebskosten

Die Betriebskosten der zwei Varianten sind in Abbildung 2 aufgeführt. Eine detaillierte Aufstellung und Erläuterung der Betriebskosten befinden sich im Anhang.

Um den Energieverbrauch der Varianten zu bestimmen, wurden nach DWA-A 216 Idealwerte ermittelt.

Nach dem Arbeitsblatt DWA-A 216 wird für die Energieanalyse der mittlere Einwohnerwert aus der mittleren täglichen CSB Zulaufkraft von 120 g/(EW x d) verwendet (ohne Berücksichtigung der internen Rückbelastungen und externer Zusatzstoffe).

Der mittlere Einwohnerwert ergibt sich, unter Berücksichtigung einer künftigen Belastungszunahme der Kläranlage Berglen, zu **ca. 7.257 EW**.

Für das Klärwerk Buchenbachtal wurde nur der zusätzliche Energieverbrauch durch den Anschluss der Gemeinde Berglen berechnet.

Der Personalbedarf der Kläranlage Berglen und der zusätzliche Personalaufwand des Abwasserklärwerk Buchenbachtal wurden nach DWA-M 271 abgeschätzt.

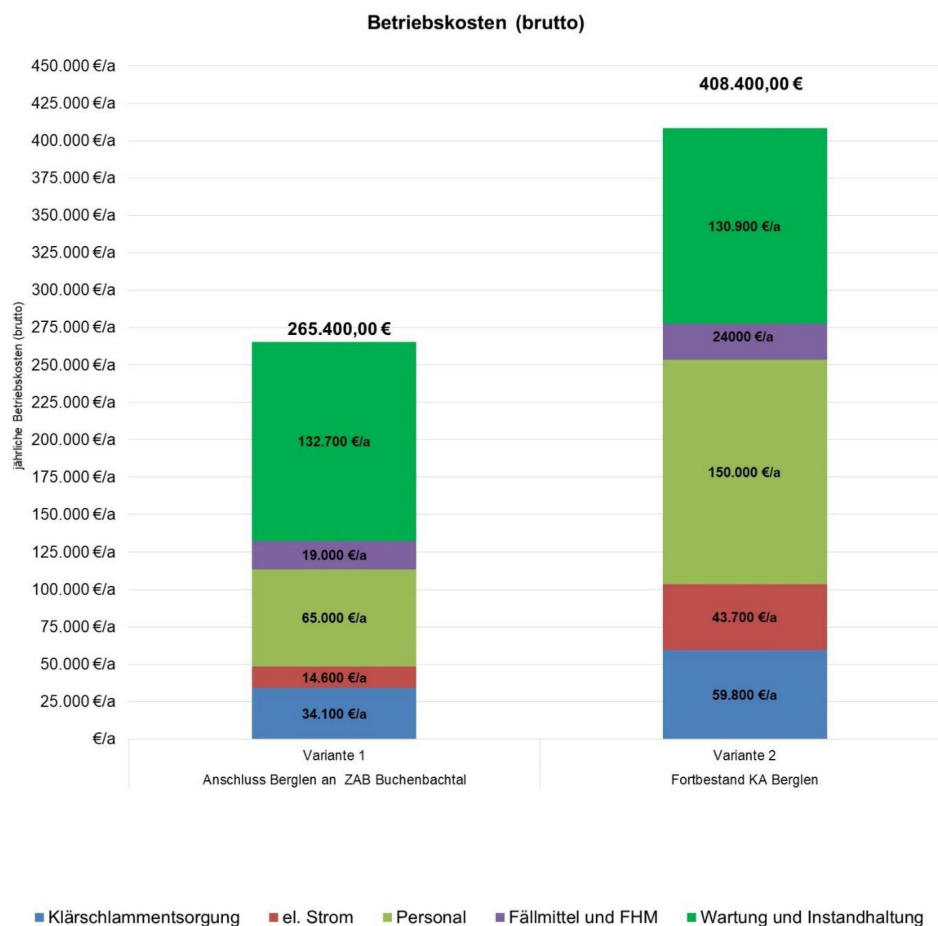


Abbildung 2: Jährliche Betriebskosten (gerundet)

3.3 Jahreskostenvergleich

Der Jahreskostenvergleich wurde auf Basis der „Leitlinie zur Durchführung dynamischer Kostenvergleichsrechnungen (KVR Leitlinie, 8. Auflage 2012)“ gemäß LAWA (Bund/Länder - Arbeitsgemeinschaft Wasser) durchgeführt.

Berechnungsansätze zur Durchführung der Kostenvergleichsrechnung:

- MwSt. 19 %
- Baunebenkosten: 28 %
- Realzinssatz: 2 %
- Betrachtungszeitraum: 30 a
- Bau:
 - o Nutzungsdauer: 30 a
 - o Reinvestition: keine
- Maschinentechnik:
 - o Nutzungsdauer: 15 a
 - o 1. Reinvestition: 15 a
- Elektrotechnik:
 - o Nutzungsdauer: 10 a
 - o 1. Reinvestition: 10 a
 - o 2. Reinvestition: 20 a
- „Ausgleichszahlung ZAB Buchenbachtal“:
 - o Betrachtungsdauer: 30 a
 - o Reinvestition: keine

Die Ergebnisse des Jahreskostenvergleichs sind in Abbildung 3 dargestellt.

Die Ausgleichszahlung an den ZAB Buchenbachtal wird nach aktuellem Kenntnisstand als einmalige Investition getätigt. Wird die Ausgleichszahlung an den ZAB Buchenbachtal abgeschrieben, ergeben

sich Jahreskosten für den Anschluss der Gemeinde Berglen an das Klärwerk Buchenbachtal. Diese wurden gesondert in der Abbildung aufgeführt.

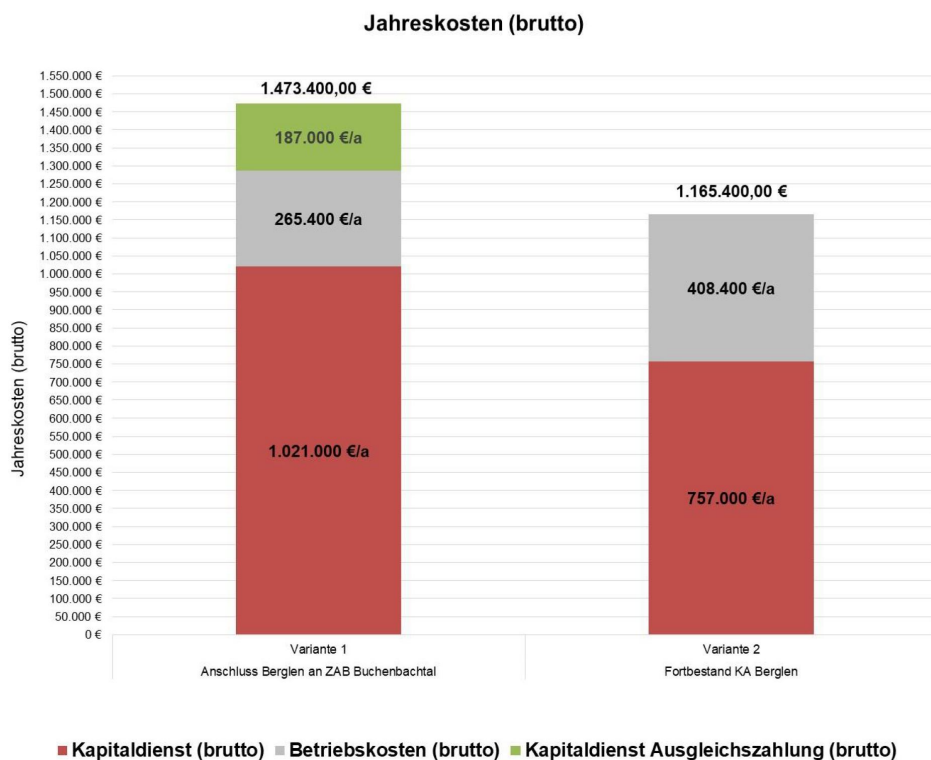


Abbildung 3: Jahreskostenvergleich

Tabelle 4: Jahreskostenvergleich

		Variante 1	Variante 2
		Anschluss Berglen an ZAB Buchenbachtal	Fortbestand KA Berglen
Betriebskosten (brutto)	[€/a]	265.400	408.400
Kapitaldienst (brutto)	[€/a]	1.021.000	757.000
Kapitaldienst Ausgleichszahlung (brutto)	[€/a]	187.000	
Jahreskosten (brutto) ges.:	[€/a]	1.473.400	1.165.400

3.4 Barwertvergleich

Der Barwertvergleich wurde auf Basis der „Leitlinie zur Durchführung dynamischer Kostenvergleichsrechnungen (KVR-Leitlinie; 8. Auflage, 2012)“ gemäß LAWA durchgeführt.

Berechnungsansätze zur Durchführung der Kostenvergleichsrechnung:

- MwSt. 19 %
- Baunebenkosten: 28 %

- Realzinssatz: 2 %
- Betrachtungszeitraum: 30 a

- Bau:
 - o Nutzungsdauer: 30 a
 - o Reinvestition: keine

- Maschinentechnik:
 - o Nutzungsdauer: 15 a
 - o 1. Reinvestition: 15 a

- Elektrotechnik:
 - o Nutzungsdauer: 10 a
 - o 1. Reinvestition: 10 a
 - o 2. Reinvestition: 20 a

- „Ausgleichszahlung ZAB Buchenbachtal“:
 - o Betrachtungsdauer: 30 a
 - o Reinvestition: keine

Die Ergebnisse der Barwertvergleichs sind in Abbildung 4 aufgeführt.

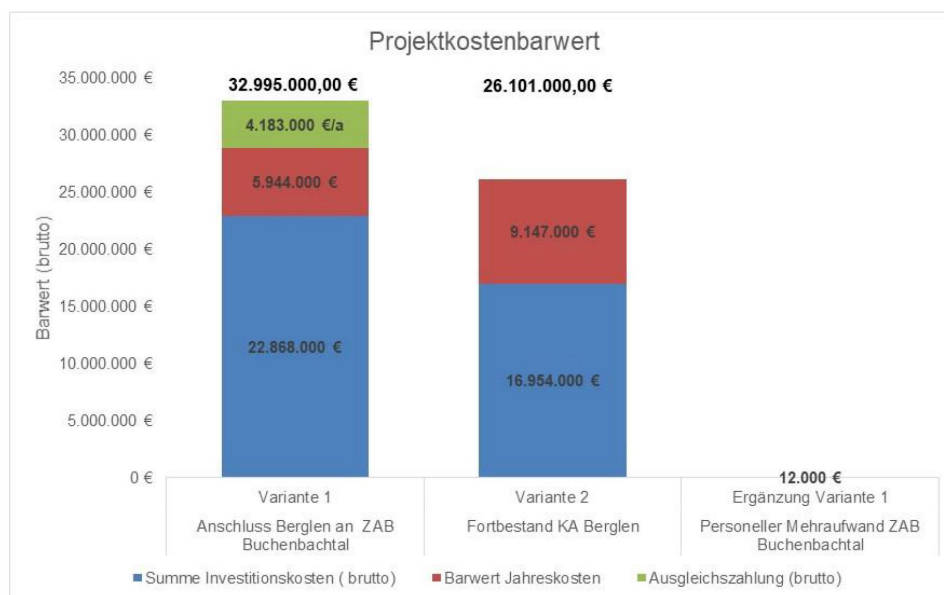


Abbildung 4: Projektkostenbarwertvergleich

Unter Berücksichtigung der Ausgleichszahlung an den ZAB Buchenbachtal ist der Anschluss der Gemeinde Berglen an das Abwasserklärwerk Buchenbachtal unwirtschaftlicher als der Fortbestand und die Instandsetzung der Kläranlage Berglen.

4. BETRACHTUNG EINFLUSS DER P-RÜCKGEWINNUNG

Die Klärschlammverordnung sieht vor, dass ab dem Jahr 2029 Maßnahmen zur Phosphor-Rückgewinnung verpflichtend sind, wenn der Phosphorgehalt im Klärschlamm 20 g P/ kg TR oder mehr aufweist. Ab diesem Zeitpunkt ist eine bodenbezogene Verwertung der Klärschlämme aus Kläranlagen nur noch aus Anlagen mit einer Ausbaugröße kleiner 100.000 EW und ab 2032 nur noch aus Anlagen mit einer Ausbaugröße kleiner 50.000 EW zulässig.

Der Zweckverband Abwasserklärwerk Buchenbachtal würde durch den Anschluss der Gemeinde Berglen auf Grund der dann vorhandenen Ausbaugröße der Kläranlage Buchenbachtal von > 50.000 EW in die Verpflichtung kommen, Maßnahmen zur P-Rückgewinnung ab dem Jahr 2032 zu betreiben. Dies bedeutet, dass vor dem Jahr 2030 Planungen zur P-Rückgewinnung erfolgen müssen, damit zum Ende des Jahres 2032 eine funktionstüchtige Anlage oder ein Fremdunternehmen für die P-Rückgewinnung zur Verfügung stehen.

Wenn Entsorgungsfirmen die Aufgabe der P-Rückgewinnung (z.B. aus der Asche nach der Verbrennung) zukünftig mit übernehmen, hat dies zur Folge, dass die Entsorgungskosten für den Klärschlamm deutlich steigen werden.

Durch den Anschluss der Gemeinde Berglen werden Kostensteigerungen wegen der Verpflichtung der P-Rückgewinnung auf den Verband zu kommen. Die Höhe der Kosten kann derzeit aber nicht beziffert werden.

5. ÜBERSICHT UND FAZIT

5.1 Bewertung der Varianten

Um den Anschluss der Gemeinde Berglen zu gewährleisten sind Maßnahmen am Kanalnetz der Stadt Winnenden erforderlich. Dazu muss zur Schmutzfrachtreduktion das Nachklärbecken der Kläranlage Berglen zu einem RÜB umgebaut werden. Dadurch kann der Zufluss zur Kläranlage optimierter gesteuert werden (Bolz+Palmer Beratende Ingenieure PartG mbB, 2020/2021).

Die Einleitung der Gemeinde Berglen erfolgt vor dem Pumpwerk Höfen. Durch den geplanten Ableitungssammler parallel zum bestehenden Sammler ist keine Aufdimensionierung in Birkmannsweiler und Höfen erforderlich. Damit entfallen Änderungen an den Drosselabflüssen und Umbauten am RÜ 5099 Höfen. Jedoch ist die Pumpenleistung im Pumpwerk Höfen zu erhöhen.

Der Neubau des Sammlers ist wirtschaftlicher als eine Aufdimensionierung des bestehenden Sammlers im laufenden Betrieb. Jedoch verläuft die geplante Trasse zum Pumpwerk weite Strecken in Privatgelände (Bolz+Palmer Beratende Ingenieure PartG mbB, 2020/2021).

Im Bereich des Hauptsammlers Leutenbach ist vorgesehen im Zufluss RÜB 208 „Schützenhaus“ eine Aufdimensionierung vorzunehmen, um die hydraulische Situation im Abschnitt 1 (Schacht 1144a - Schacht 211) zu verbessern. Dadurch senkt sich der Stauwasserspiegel, befindet sich aber weiterhin oberhalb des Kanalscheitels. Die errechnete Auslastung des Kanals im Ortsgebiet Leutenbach liegt damit bei über 100 % und stellenweise 200 %. Durch seine Lage im Abschnitt 1 innerhalb bestehender Bebauung ist eine Aufdimensionierung weiterer Haltungen mit umfangreichen Straßenbaumaßnahmen verbunden (Ingenieurbüro Frank GmbH, 2020).

Durch den Anschluss der Gemeinde Berglen an das Klärwerk Buchenbachtal sind umfangreiche Maßnahmen erforderlich, um die erhöhte hydraulische Belastung und Frachten im Zulauf der Kläranlage behandeln zu können. Dazu sind der Rechen und Sandfang sowie die Pumpwerke und Gebläsestation zu ertüchtigen. Die Biologie muss ausgebaut und ein neuer größerer Gasspeicher errichtet werden.

Im Weiteren sind Anlagen mit einer Ausbaugröße von mehr als 50.000 Einwohnerwerten in der Pflicht ab dem Jahr 2032 Maßnahmen zu Phosphorrückgewinnung zu ergreifen. Die Aufgabe der P-Rückgewinnung kann durch ein Entsorgungsunternehmen übernommen werden. Dadurch werden

jedoch voraussichtlich Kostensteigerungen auf den Verband zukommen. Eine Höhe der Kosten kann derzeit jedoch nicht beziffert werden.

Bei einem Fortbestand und einer Instandsetzung der Kläranlage Berglen sind keine Maßnahmen am Kanalnetz und dem Klärwerk Buchenbachtal erforderlich. Aufgrund des fortgeschrittenen Betriebsalters der Kläranlage Berglen sind umfangreiche Maßnahmen an der Bau-, Maschinen- und Verfahrenstechnik sowie Prozess- und Elektrotechnik erforderlich. Die Anlage wird derzeit manuell betrieben. Des Weiteren sind Umbaumaßnahmen zur Gewährleistung der Betriebs- und Arbeitssicherheit erforderlich.

Der Anschluss der Gemeinde Berglen an das Klärwerk Buchenbachtal erfordert umfangreiche Umbau-, Erweiterungs- und Neubaumaßnahmen. Der Kostenvergleich zeigt, dass die Investitionskosten (Erstinvestition) des Anschlusses der Kläranlage Berglen an das Klärwerk Buchenbachtal deutlich höher sind als die Investitionskosten für die Instandsetzung der Kläranlage Berglen.

Die Betriebskostenschätzung zeigt, dass die Behandlung des Abwassers der Gemeinde Berglen auf dem Klärwerk Buchenbachtal geringere laufende Kosten beinhaltet.

Im Barwertvergleich unter Berücksichtigung der Ausgleichszahlungen an den ZAB Buchenbachtal zeigt sich, dass der Anschluss der Gemeinde Berglen an das Klärwerk Buchenbachtal unwirtschaftlicher ist als die Kläranlage Berglen zu sanieren und ertüchtigen.

5.2 Fazit

Die SAG-Ingenieure wurden beauftrag zu prüfen, welche Möglichkeiten für den Anschluss der Gemeinde Berglen an die Kläranlage des Zweckverband Abwasserklärwerk Buchenbachtal bestehen.

Durch den Anschluss der Gemeinde Berglen wird eine zusätzliche Belastung von ca. 10.000 EW auf das Klärwerk Buchenbachtal zukommen. Dadurch sind umfangreiche Aus- und Umbaumaßnahmen auf dem Klärwerk erforderlich, um die zusätzliche hydraulische Belastung und Fracht am Standort des Zweckverband Abwasserklärwerk Buchenbachtal zu behandeln.

Die Abwasserbehandlung der Gemeinde Berglen auf dem Klärwerk Buchenbachtal weist hinsichtlich Betriebsaufwand, Redundanz und Betriebsstabilität Vorteile gegenüber dem Fortbestand der Kläranlage Berglen auf.

Es wurde eine Kostenvergleichsrechnung nach LAWA durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass die Investitionskosten durch einen Anschluss der Gemeinde Berglen an den ZAB Buchenbachtal deutlich höher sind als eine Instandsetzung und Ertüchtigung der Kläranlage Berglen. Die Behandlung des Abwassers der Gemeinde Berglen ist auf dem Klärwerk Buchenbachtal mit niedrigeren laufenden Kosten verbunden.

Im Projektkostenbarwertvergleich ist der Anschluss der Gemeinde Berglen unter Berücksichtigung der Ausgleichszahlung an den ZAB Buchenbachtal unwirtschaftlicher als die Instandsetzung der Kläranlage Berglen.

Aufgestellt: Ulm, im Oktober 2021
 Schmelzer

SAG-Ingenieure

ANHANG

Investitionskosten Variante 1 – Anschluss KA Berglen an ZV Klärwerk Buchenbachtal

Tabelle 5: Variante 1 Anschluss KA Berglen an ZV Klärwerk Buchenbachtal

	Menge	Einheit	EP	Summe	Bau- Technik	Maschinen- Technik	EMSR
	[-]	[-]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
Anschluss- und Umbauarbeiten an ZAB Buchenbachtal				12.009.115	8.950.435	2.084.160	974.520
Sammler Leutenbach				413.300	413.300	0	0
Baustelleneinrichtung	1	psch	37.000	37.000	37.000		
Aushub	2.700	m³	25	67.500	67.500		
vorh. Kanalrohre ausbauen	180	m	50	9.000	9.000		
Abfuhr	1.800	m³	30	54.000	54.000		
Rohre DN 1800	70	m	600	42.000	42.000		
Rohre DN 2000	110	m	800	88.000	88.000		
Rohrbett und Splitt	1.080	m³	35	37.800	37.800		
Wiedereinbau	900	m³	20	18.000	18.000		
Schächte	4	St	5.000	20.000	20.000		
Wasserhaltung, Abwasserhaltung	1	psch	20.000	20.000	20.000		
Bachquerung	1	psch	10.000	10.000	10.000		
Restarbeiten	1	psch	10.000	10.000	10.000		
Kostensteigerung und Unwägbarkeiten Trasse Leutenbach				61.995	61.995	0	0
15 % Kostensteigerung und Unwägbarkeiten Trasse Leutenbach	1	psch	61.995	61.995	61.995		
Umbau KA Berglen in ein RÜB mit Umbau RÜB 4703 und RÜB 8311				1.100.000	1.100.000	0	0
Umbau Nachklärbecken KA Berglen (600 m³)	1	psch	840.000	840.000	840.000		
Trennbauwerk RÜB 4703	1	psch	125.000	125.000	125.000		
Austausch Ableitungskanal RÜB 4703 auf DN500	1	psch	74.000	74.000	74.000		
Umbau RÜB 8311	1	psch	25.000	25.000	25.000		
Baustelleneinrichtung, Unvorhergesehenes, Sonstige Arbeiten	1	psch	36.000	36.000	36.000		
Einleitung vor dem Pumpwerk Höfen				2.600.000	2.600.000	0	0
Neubau Sammler DN400 entlang Buchenbach auf Länge 2500 m	1	psch	2.125.000	2.125.000	2.125.000		
Austausch Gerberstraße DN 1400 auf Länge 17 m	1	psch	47.600	47.600	47.600		
Austausch Gerberstraße DN 1400 auf Länge 90 m	1	psch	252.000	252.000	252.000		
Baustelleneinrichtung, Unvorhergesehenes, Sonstige Arbeiten	1	psch	175.400	175.400	175.400		
Ableitungskanal				1.500.000	1.500.000	0	0
Neubau Sammler KA Berglen nach Birkmannsweile DN500	1	psch	1.450.000	1.450.000	1.450.000		
Baustelleneinrichtung, Unvorhergesehenes, Sonstige Arbeiten	1	psch	50.000	50.000	50.000		
Kostensteigerung und Unwägbarkeiten Trasse bis PW Höfen				1.560.000	1.560.000	0	0
15 % Kostensteigerung Trasse bis PW Höfen	1	psch	780.000	780.000	780.000		
15 % Unwägbarkeiten Trasse bis PW Höfen	1	psch	780.000	780.000	780.000		

	Menge	Einheit	EP	Summe	Bau-Technik	Maschinen-Technik	EMSR
	[-]	[-]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
Umbau KA Berglen in ein RÜB - Ergänzung Auftriebssicherheit				190.300	190.300	0	0
Baustelleneinrichtung	1	psch	18.000	18.000	18.000		
Beckensicherung	1	psch	164.100	164.100	164.100		
Wasserhaltung	1	psch	8.200	8.200	8.200		
Umbauarbeiten Kläranlage Buchenbachtal				3.819.600	1.270.700	1.736.800	812.100
<u>Ertüchtigung der Rechenanlage und Zulaufgerinne</u>							
Baukosten	1	psch	177.700	177.700	177.700		
Maschine + Verfahrenstechnik	1	psch	247.900	247.900		247.900	
Elektro	1	psch	103.200	103.200			103.200
<u>Sandfang</u>							
Baukosten	1	psch	81.200	81.200	81.200		
Maschine + Verfahrenstechnik	1	psch	91.500	91.500		91.500	
Elektro	1	psch	31.400	31.400			31.400
<u>Neubau Belebungsbecken</u>							
Baukosten	1	psch	749.700	749.700	749.700		
Maschine + Verfahrenstechnik	1	psch	284.100	284.100		284.100	
Elektro	1	psch	73.700	73.700			73.700
<u>Erweiterung Gebälsestation</u>							
Baukosten	1	psch	14.100	14.100	14.100		
Maschine + Verfahrenstechnik	1	psch	166.600	166.600		166.600	
Elektro	1	psch	142.600	142.600			142.600
<u>Rücklaufschlammumpwerk (RLS-PW)</u>							
Baukosten	1	psch	23.300	23.300	23.300		
Maschine + Verfahrenstechnik	1	psch	110.300	110.300		110.300	
Elektro	1	psch	79.900	79.900			79.900
<u>Rohwasserpumpwerk</u>							
Baukosten	1	psch	23.500	23.500	23.500		
Maschine + Verfahrenstechnik	1	psch	154.800	154.800		154.800	
Elektro	1	psch	115.500	115.500			115.500
<u>Rezirkulationspumpe</u>							
Baukosten	1	psch	5.600	5.600	5.600		
Maschine + Verfahrenstechnik	1	psch	91.000	91.000		91.000	
Elektro	1	psch	83.000	83.000			83.000
<u>Neubau Gasspeicher</u>							
Baukosten	1	psch	195.600	195.600	195.600		
Maschine + Verfahrenstechnik	1	psch	590.600	590.600		590.600	
Elektro	1	psch	36.100	36.100			36.100
<u>Anpassungsarbeiten Leittechnik</u>							
Baukosten	1	psch	0	0	0		
Maschine + Verfahrenstechnik	1	psch	0	0		0	
Elektro	1	psch	146.700	146.700			146.700
Kostensteigerung und Unwägbarkeiten Kläranlage				763.920	254.140	347.360	162.420
20 % Kostensteigerung und Unwägbarkeiten Kläranlage	1	psch	763.920	763.920	254.140	347.360	162.420
Summe Gesamt				12.009.115	8.950.435	2.084.160	974.520
Nebenkosten			28%	3.362.552	2.506.122	583.565	272.866
Summe inkl. Nebenkosten				15.371.667	11.456.557	2.667.725	1.247.386
MwSt.			19%	2.920.617	2.176.746	506.868	237.003
Summe Brutto				18.292.284	13.633.303	3.174.593	1.484.389

Investitionskosten Variante 2 – Fortbestand und Instandsetzungsmaßnahmen KA Berglen

Tabelle 6: Variante 2 Fortbestand und Instandsetzungsmaßnahmen KA Berglen

	Menge	Einheit	EP	Summe	Bau- Technik	Maschinen- Technik	EMSR
	[-]	[-]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
Aus- und Umbauarbeiten Kläranlage Berglen				6.845.880	2.403.120	3.131.640	1.311.120
Mechanische Stufe				659.000	234.500	313.100	111.400
<u>Neubau Geröllfang</u>							
Bauarbeiten	1	psch	88.400	88.400	88.400		
Maschine+Verfahrenstechnik	1	psch	36.900	36.900		36.900	
Elektro	1	psch	15.900	15.900			15.900
<u>Sanierung RÜB</u>							
Bauarbeiten	1	psch	68.300	68.300	68.300		
Maschine+Verfahrenstechnik	1	psch	40.400	40.400		40.400	
Elektro	1	psch	16.500	16.500			16.500
<u>Rechen- und Sandfanganlage</u>							
Bauarbeiten	1	psch	0	0	0		
Maschine+Verfahrenstechnik	1	psch	35.700	35.700		35.700	
Elektro	1	psch	15.700	15.700			15.700
<u>Sanierung Vorklärbecken</u>							
Bauarbeiten	1	psch	77.800	77.800	77.800		
Maschine+Verfahrenstechnik	1	psch	200.100	200.100		200.100	
Elektro	1	psch	63.300	63.300			63.300

	Menge	Einheit	EP	Summe	Bau- Technik	Maschinen- Technik	EMSR
	[-]	[-]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
Biologische Stufe				2.997.100	1.345.900	1.275.500	375.700
<u>Ertüchtigung des Rücklaufschlammumpwerks</u>							
Bauarbeiten	1	psch	74.700	74.700	74.700		
Maschine+Verfahrenstechnik	1	psch	137.000	137.000		137.000	
Elektro	1	psch	44.200	44.200			44.200
<u>Fällmitteldosierstation</u>							
Bauarbeiten	1	psch	32.800	32.800	32.800		
Maschine+Verfahrenstechnik	1	psch	29.600	29.600		29.600	
Elektro	1	psch	33.800	33.800			33.800
<u>Sanierung Denitrifikationsbecken</u>							
Bauarbeiten	1	psch	105.400	105.400	105.400		
Maschine+Verfahrenstechnik	1	psch	84.000	84.000		84.000	
Elektro	1	psch	48.200	48.200			48.200
<u>Sanierung Nitrifikationsbecken</u>							
Bauarbeiten	1	psch	165.900	165.900	165.900		
Maschine+Verfahrenstechnik	1	psch	214.600	214.600		214.600	
Elektro	1	psch	76.200	76.200			76.200
<u>Gebälsestation</u>							
Bauarbeiten	1	psch	28.300	28.300	28.300		
Maschine+Verfahrenstechnik	1	psch	189.400	189.400		189.400	
Elektro	1	psch	0	0			0
<u>Erweiterung Belebungsbecken</u>							
Bauarbeiten	1	psch	290.800	290.800	290.800		
Maschine+Verfahrenstechnik	1	psch	123.400	123.400		123.400	
Elektro	1	psch	53.600	53.600			53.600
<u>Neubau Nachklärbecken</u>							
Bauarbeiten	1	psch	628.000	628.000	628.000		
Maschine+Verfahrenstechnik	1	psch	343.700	343.700		343.700	
Elektro	1	psch	65.200	65.200			65.200
<u>Zusätzliche Provisorien</u>							
Bauarbeiten	1	psch	20.000	20.000	20.000		
Maschine+Verfahrenstechnik	1	psch	130.000	130.000		130.000	
Elektro	1	psch	35.000	35.000			35.000
<u>Rezirkulationspumpwerk</u>							
Bauarbeiten	1	psch	0	0	0		
Maschine+Verfahrenstechnik	1	psch	23.800	23.800		23.800	
Elektro	1	psch	19.500	19.500			19.500

	Menge	Einheit	EP	Summe	Bau- Technik	Maschinen- Technik	EMSR
	[-]	[-]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
Schlammbehandlungsstufe				1.773.800	422.200	1.021.100	330.500
<u>Schlammumpwerk</u>							
Bauarbeiten	1	psch	3.600	3.600	3.600		
Maschine+Verfahrenstechnik	1	psch	36.500	36.500		36.500	
Elektro	1	psch	56.200	56.200			56.200
<u>Sanierung Faulbehälter</u>							
Bauarbeiten	1	psch	219.200	219.200	219.200		
Maschine+Verfahrenstechnik	1	psch	265.600	265.600		265.600	
Elektro	1	psch	32.100	32.100			32.100
<u>Gasbehandlung</u>							
Bauarbeiten	1	psch	35.000	35.000	35.000		
Maschine+Verfahrenstechnik	1	psch	163.700	163.700		163.700	
Elektro	1	psch	39.600	39.600			39.600
<u>Überschussschlammvorentwässerung</u>							
Bauarbeiten	1	psch	0	0	0		
Maschine+Verfahrenstechnik	1	psch	123.100	123.100		123.100	
Elektro	1	psch	64.200	64.200			64.200
<u>Schlammmentwässerung</u>							
Bauarbeiten	1	psch	51.800	51.800	51.800		
Maschine+Verfahrenstechnik	1	psch	283.500	283.500		283.500	
Elektro	1	psch	82.900	82.900			82.900
<u>Filtratspeicher</u>							
Bauarbeiten	1	psch	37.700	37.700	37.700		
Maschine+Verfahrenstechnik	1	psch	32.200	32.200		32.200	
Elektro	1	psch	11.500	11.500			11.500
<u>Hochwasserpumpwerk</u>							
Bauarbeiten	1	psch	0	0	0		
Maschine+Verfahrenstechnik	1	psch	0	0		0	
Elektro	1	psch	32.800	32.800			32.800
<u>Sanierung Betriebsgebäude</u>							
Bauarbeiten	1	psch	74.900	74.900	74.900		
Maschine+Verfahrenstechnik	1	psch	116.500	116.500		116.500	
Elektro	1	psch	11.200	11.200			11.200
Elektrotechnik allgemein				275.000	0	0	275.000
<u>Elektrotechnik</u>	1	psch	275.000	275.000			275.000
Kostensteigerung und Unwägbarkeiten Kläranlage				1.140.980	400.520	521.940	218.520
20 % Kostensteigerung und Unwägbarkeiten Kläranlage	1	psch	1.140.980	1.140.980	400.520	521.940	218.520
Summe Gesamt				6.845.880	2.403.120	3.131.640	1.311.120
Nebenkosten			28%	1.916.846	672.874	876.859	367.114
Summe inkl. Nebenkosten				8.762.726	3.075.994	4.008.499	1.678.234
MwSt.			19%	1.664.918	584.439	761.615	318.864
Summe Brutto				10.427.644	3.660.432	4.770.114	1.997.098

Betriebskosten

Klärschlamm Entsorgung		Variante 1	Variante 2
		Anschluss Berglen an ZAB Buchenbachtal	Fortbestand Kläranlage Berglen
Rohschlammmenge:	[Mg/a]	245	245
TR entwässertes Klärschlamm:	[%]	50%	50%
Volumen entwässertes Klärschlamm:	[m ³ entwässert/a]	491	491
Kosten Klärschlamm Entsorgung (brutto):	[€/m ³]	70	122
Kosten ges. (brutto)	[€/a]	34.094	59.848

el. Strom		Variante 1	Variante 2
		Anschluss Berglen an ZAB Buchenbachtal	
Pumpwerk Höfen			
Abwassermenge:	[m³/a]	1.321.331	1.321.331
Förderhöhe:	[m]	2,6	0
Stromverbrauch Zwischenhebewerk:	[kWh _{el} /a]	9.169	0
Rohwasserpumpwerk			
Abwassermenge:	[m³/a]	1.321.331	1.321.331
Förderhöhe:	[m]	8	0
Stromverbrauch Rohwasserpumpwerk:	[kWh _{el} /a]	27.114	0
Rechenanlage			
espez	kWh/(E*a)	0,1	0,1
Berechneter Idealwert	kWh/a	726	726
Sandfangbelüftung			
espez	kWh/(E*a)		0,6
Berechneter Idealwert	kWh/a		3.992
Sandfangräumer			
espez	kWh/(E*a)	1,0	1,0
Berechneter Idealwert	kWh/a	7.257	7.257
Vorklärbecken			
espez	kWh/Becken		1,0
Berechneter Idealwert	kWh/a		5.840
Rezirkulationspumpen			
Abwassermenge:	[m³/a]	7.095.600	919.274
Förderhöhe:	[m]	1	1
Stromverbrauch Zwischenhebewerk:	[kWh _{el} /a]	19.158	2.482
Rücklaufschlammumpen			
Abwassermenge:	[m³/a]	1.321.331	1.321.331
Rückführverhältnis	[-]	1,00	0,85
Förderhöhe:	[m]	1,5	3,4
Stromverbrauch Zwischenhebewerk:	[kWh _{el} /a]	5.351	12.023
Belebung/Belüftung			
Luftbedarf	[m³/h]	611	603
Einblastiefe	[m]	6,0	4,4
Wirkungsgrad	[-]	0,62	0,62
Berechneter Idealwert	[kWh _{el} /a]	140.736	102.760
Überschussschlammvorentwässerung			
Überschussschlammmenge	[Mg/a]	159	
spezifischer Energiebedarf	[kWh/Mg]	140	
Berechneter Idealwert	[kWh _{el} /a]	22.251	
Rohschlammumpen (ÜS+PS)			
Schlammmenge (voreingedickt):	[m³/a]	2.653	4.891
Förderhöhe:	[m]	12	8
Stromverbrauch Schlammumpwerk:	[kWh _{el} /a]	82	105
Durchmischung Faulbehälter			
Volumen Faubehälter	[m³]		725
spezifische Leistungsdichte	[W/m³]		5
Laufzeit Durchmischung	[h/a]		5.840
Berechneter Idealwert	[kWh _{el} /a]		21.170
BHKW			
Stromerzeugung (Anteil Berglen)	[kWh _{el} /a]	-165.771	0
Schlammmentwässerung			
Faulschlammmenge	m³/a	2.649	2.649
espez	[kWh/m³]	1,3	0,7
Berechneter Idealwert	[kWh _{el} /a]	3.444	1.722
Summe Verbrauch el. Strom:	[kWh _{el} /a]	69.518	158.076
Stromkosten p.a. (brutto):	[€/kWh]	0,21	0,28
Kosten ges. (brutto)	[€/a]	14.599	43.713

Personal		Variante 1	Variante 2
		Anschluss Berglen an ZAB Buchenbachtal	Fortbestand Kläranlage Berglen
erf. Personen:	[-]	1,3	3
Personalkosten p.a.:	[Person/a]	50.000	50.000
Kosten ges. (brutto)	[€/a]	65.000	150.000

Fällmittel und FHM		Variante 1	Variante 2
		Anschluss Berglen an ZAB Buchenbachtal	Fortbestand Kläranlage Berglen
Abwassermenge:	[m³/a]	1.321.331	1.321.331
FHM:			
spez. FHM Bedarf:	[g _{FHM} /m³]	0,3	0,3
FHM Bedarf:	[kg _{FHM} /a]	396	396
spez. Kosten FHM (brutto):	[€/kg _{FHM}]	3,32	3,00
Kosten FHM Verbrauch (brutto):	[€/a]	1.316	1.189
Fällmittel:			
Fällmittel Bedarf:	[Mg _{Fäll} /a]	107,4	40,3
Dichte Fällmittel	[g/l _{Fäll}]	1.430,0	1.320,0
Bedarf Fällmittellösung:	[m³ _{Fäll} /a]	75,1	30,5
spez. Kosten Fällmittel (brutto):	[€/Mg _{Fäll}]	165	565,80
Kosten Fällmittel Verbrauch (brutto):	[€/a]	17.717	22.783
Kosten ges. (brutto)	[€/a]	19.033	23.972

Wartung und Instandhaltung		Variante 1	Variante 2
		Anschluss Berglen an ZAB Buchenbachtal	Fortbestand Kläranlage Berglen
Bau:			
Investition (netto):	[€]	8.950.435	2.403.120
Anteil Wartung und Instandhaltung an Invest.:	[%]	0,5%	0,5%
jährliche Kosten (netto):	[€/a]	44.752	12.016
Maschinentechnik:			
Investition (netto):	[€]	2.084.160	3.131.640
Anteil Wartung und Instandhaltung an Invest.:	[%]	2,5%	2,5%
jährliche Kosten (netto):	[€/a]	52.104	78.291
EMSR:			
Investition (netto):	[€]	974.520	1.311.120
Anteil Wartung und Instandhaltung an Invest.:	[%]	1,5%	1,5%
jährliche Kosten (netto):	[€/a]	14.618	19.667
Summe Wartung und Instandhaltung:	[€/a]	111.474	109.973
Summe MwSt.:	[€/a]	21.180	20.895
Kosten ges. (brutto)	[€/a]	132.654	130.868



GEMEINDE BERGLEN

Kläranlage Berglen

Ingenieurleistungen
für Kläranlagen und Kanalisation
Gesamtplanung-Abwicklung-Betreuung

Hörvelsinger Weg 23 89081 Ulm
Postfach 35 45 89025 Ulm

Telefon: (07 31) 96 41 - 0
Telefax: (07 31) 6 06 63 Zentrale
Telefax: (07 31) 9 60 95 38 Geschäftsleitung

E-Mail: ulm@sag-ingenieure.de
Internet: www.sag-ingenieure.de

über 100 Jahre Umweltschutz

Studie

Instandsetzungsmaßnahmen Kläranlage Gemeinde Berglen

Aufgestellt: Ulm, im Oktober 2018, ergänzt im Mai 2021
Schmelzer/Braunschweig

SAG-Ingenieure

VN: PO893A / 159235

Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. Wolfgang Benz

Sitz der Gesellschaft Ulm,
Amtsgericht Ulm HRB 10
USt.-ID DE 147034813

Niederlassungen:

Hamburg(HH) · Troisdorf (NRW) · Wiesbaden (Hessen)
Büdingen (Hessen) · Karlsruhe (West Ba.-Wü.)
Schramberg (Süd Ba.-Wü.) · Isny (Allgäu)
München (Bayern) · Würzburg (Bayern) · Forchheim (Bayern)
Erfurt (Thüringen) · Dresden (Sachsen)

Inhalt

1. Veranlassung	4
1.1 Letzte Sanierungs- und Umbaumaßnahmen	5
2. Grundlagen	6
2.1 Wasserrechtliche Erlaubnis	6
2.2 Derzeitige Bemessungsgrundlage	7
2.3 Zusammenstellung der Bemessungswerte	8
3. Vorhandene Anlage	9
3.1 Aktuelle Verfahrensführung	9
3.2 Vorhandene Bauwerke	15
4. Klärtechnische Nachweise, Schwachstellenanalyse	19
4.1 Mechanische Stufe	19
4.1.1 Kläranlagenzulauf	19
4.1.2 Rechenanlage	20
4.1.3 Sandfanganlage	22
4.1.4 Vorklärbecken	23
4.2 Biologische Stufe	25
4.2.1 Belebungsbecken	25
4.2.2 Nachklärung	27
4.2.3 Rücklaufschlammumpwerk	28
4.2.4 Rezirkulationspumpe	30
4.2.5 Fällmitteldosierung	31
4.2.6 Gebläsestation	33
4.3 Schlammbehandlung	35
4.3.1 Schlammumpwerk	35
4.3.2 Faulbehälter	37
4.3.3 Schlamm entwässerung	38

4.3.4	Filtratwasserspeicher	39
4.3.5	Gasbehälter	40
4.4	Weitere Kläranlagenbestandteile	41
4.4.1	Betriebsgebäude	41
4.4.2	Hochwasserpumpwerk	42
5.	Ergebnisse	43
5.1	<i>Zusammenstellung der erforderlichen Maßnahmen</i>	43
5.2	<i>Kostenschätzung</i>	49
5.3	<i>Bauabschnitte</i>	53
5.4	<i>Kosten Bauabschnitte</i>	54
5.5	<i>Förderfähige Kosten</i>	56
6.	Schlussbemerkung	58
7.	Anhang	60

1. VERANLASSUNG

Die Gemeinde Berglen betreibt seit 1977 eine mechanisch-biologische Kläranlage, in der die Abwässer der 16 Teilorte und 5 Weiler gesäubert und anschließend in den Buchenbach eingeleitet werden.

Über die Betriebsjahre hinweg wurde die Kläranlage in mehreren Abschnitten ausgebaut und verfahrenstechnisch optimiert. In den Jahren 1987 bis 1989 erfolgte die Umstellung der Belüftung in den Belebungsbecken von einer Oberflächenbelüftung zur feinblasigen Druckbelüftung.

In den Jahren 1999 bis 2003 wurde die Kläranlage dann in drei Bauabschnitten verfahrenstechnisch umgestellt. Der 1. und 2. Bauabschnitt beinhalteten den Umbau des Vorklärbeckens zu einer Grobentschlammung (verkleinerte Vorklärung) und einem Denitrifikationsbecken mit Betonsanierung. Im Weiteren wurde die bisherige DN-Zone (Becken 1) mit einer feinblasigen Druckbelüftung ausgerüstet und eine Betonsanierung durchgeführt. Des Weiteren wurde die Schlammführung erneuert, das Nachklärbecken ertüchtigt, die Faulraumheizung saniert und die Schlammmentwässerung, die Gebläsestation sowie die Belüftungseinrichtungen in den Becken 2 und 3 erneuert.

Im 3. Bauabschnitt wurden die Zulaufverhältnisse und der Betrieb des Regenüberlaufbeckens optimiert. Dabei wurde ein Feinrechen installiert, das Schlammumpwerk am Vorklärbecken modernisiert, ein Hochwasserpumpwerk gebaut, die Faulturmisolierung saniert und das bestehende Zulaufschneckenpumpwerk zu einem provisorischen Prozesswasserspeicher umgebaut.

Seit 2003 erfolgt die Betriebsführung der Kläranlage Berglen durch die SÜWAG.

Im Folgenden wurde 2007 der Rechenraum modernisiert und ein Walzenrundsandfang mit Rechen und Fettabscheider eingebaut. 2008 wurde die Räumerlaufbahn des Denitrifikationsbeckens saniert und auf dem bestehenden Flachdach des Betriebsgebäudes ein Pultdach aufgesetzt. Eine Überprüfung im Vorfeld ergab dabei, dass der Standort der Kläranlage für eine Installation von Photovoltaik aufgrund des Baumbewuchses entlang des Buchenbaches nicht geeignet sei.

Aufgrund der 40-jährigen Betriebsdauer der Kläranlage sind nunmehr umfangreiche Sanierungs- und Optimierungsmaßnahmen auf der Kläranlage Berglen erforderlich. Im Rahmen dieser Studie wird der Kläranlagenbestand, anhand der durch die Gemeinde Berglen zur Verfügung gestellten Unterlagen und den Erkenntnissen aus der Ortsbegehung, überprüft und im Folgenden Erweiterungs-, Sanierungs- und Optimierungsmaßnahmen dargestellt.

1.1 Letzte Sanierungs- und Umbaumaßnahmen

1. und 2. Bauabschnitt

- Umbau des Vorklärbeckens zu einer Grobentschlammung (verkleinerte Vorklärung) und einem Denitrifikationsbecken mit Betonsanierung
- Ausrüstung der bisherigen DN-Zone (Becken 1) mit feinblasiger Druckbelüftung und Betonsanierung;
- Verlegung von Rohrleitungen für den Rücklaufschlamm, das Kreislaufwasser und den Überschussschlammabzug
- Einbau einer Pumpe in Becken 3 für die Rezirkulation von Kreislaufwasser
- Sanierung und Erneuerung des Schneckenpumpwerks für den Rücklaufschlamm
- Sanierung und Ertüchtigung des Nachklärbeckens
- Sanierung der Faulraumheizung
- Erneuerung der Schlammmentwässerung
- Erneuerung der Belüftungseinrichtungen in den Becken 2 und 3
- Erneuerung der Gebläse
- E-Technik

3. Bauabschnitt

- Optimierung der Zulaufverhältnisse und des Betriebs des Regenüberlaufbeckens (Schiebersteuerung, Entleerung des Beckens mit Tauchmotorpumpen, Außerbetriebnahme des vorhandenen Schneckenpumpwerks, Einbau einer neuen Ultraschallmessung zur Steuerung des Zulaufs)
- Einbau eines Feinrechens (4 mm Stababstand) mit Rechengutwäsche und -presse
- Erneuerung des Vorklärbeckenraumes
- Umbau des Zulaufpumpwerks für die Trübwasserspeicherung
- Bau eines Hochwasserpumpwerks
- Modernisierung und Neuausrüstung des Pumpenkellers VKB
- Modernisierung der Maischeannahme
- Sanierung des Faulturms (Erneuerung der Isolierung)

2. GRUNDLAGEN

Für die Ausarbeitung der Studie konnten von der Gemeinde Berglen nicht alle erforderlichen Bestandsunterlagen zur Verfügung gestellt werden.

Aus diesem Grund wurden für die nicht vorliegenden Bereiche Annahmen getroffen, die auf vergleichbaren Anlagen der gleichen Größenordnung anzutreffen sind.

2.1 Wasserrechtliche Erlaubnis

Entsprechend der erteilten Erlaubnis für die Einleitung von Abwasser in den Buchenbach vom 08.03.2001 (gültig bis 31.12.2011, nur mit Inbetriebnahme der umgebauten Kläranlage nach den Bauabschnitten wirksam) sind für die Kläranlage Berglen nachfolgende Parameter einzuhalten:

Hydraulische Parameter

Jahresschmutzwassermenge	:	JSM	484.855 m³/a
Trockenwetterabfluss:		Q _T :	52 l/s bzw. 4.500 m³/d
Regenwetterabfluss:		Q _M :	86 l/s

Der Zulauf der Kläranlage hat einen hohen Fremdwasseranteil, der ca. 70% des gleitenden Mittels beträgt. Der Fremdwasseranteil ist zu hoch und muss verringert werden.

Abwasserparameter

Chemischer Sauerstoffbedarf	CSB:	32 mg/l
Biochemischer Sauerstoffbedarf:	BSB ₅ :	20 mg/l
Ammonium-Stickstoff:	NH ₄ -N:	5 mg/l*
Stickstoff gesamt:	N _{ges} :	18 mg/l*
Phosphor gesamt:	P _{ges} :	3,5 mg/l

* bei Abwassertemperatur > 12°C

Gemäß den erhöhten Anforderungen der WRRL wird der Zielwert für den Abwasserparameter Phosphor erhöht. Nach Vorgaben des Landratsamtes Rems-Murr-Kreis ergibt sich künftig:

Zielwert Phosphor gesamt	P _{ges} :	0,8 mg/l
--------------------------	--------------------	----------

2.2 Derzeitige Bemessungsgrundlage

Entsprechend der Entwurfs- und Genehmigungsplanung von 2000 wurde die Kläranlage Berglen auf nachfolgende Parameter dimensioniert.

Anlagengröße: 9.100 EW

Hydraulische Parameter

Q_T : 51,5 l/s

Q_M : 86 l/s

Abwasserfrachten

CSB: 1.092 kg/d

N_{ges} : 100 kg/d

P_{ges} : 16 kg/d

Für die folgenden Überrechnungen und Nachweise werden die Betriebsdaten der Kläranlage Berglen aus den Jahren 2014 bis 2017 zu Grunde gelegt. (siehe Kapitel 2.3)

2.3 Zusammenstellung der Bemessungswerte

Die Betriebsdatenauswertung der Kläranlage Berglen der Jahre 2014 bis 2017 ergab die folgenden Bemessungswerte.

Für die künftige Entwicklung der Kläranlage wird eine Belastungszunahme von 5 % angenommen.

Tabelle 1: Zusammenstellung der heutigen und künftigen Bemessungswerte

Parameter	Abk.	Dim.	aktuelle Belastung	Prognose +5 %
Einwohnerwerte		EW	9.617	10.098
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d, aM}$	m ³ /d	2.695	2.830
Mischwasserabfluss	Q_M	l/s	86	90
Trockenwetterabfluss	$Q_{T, aM}$	l/s	52	55
Kohlenstoff	CSB	kg/d	1.154	1.212
Stickstoff gesamt	N_{ges}	kg/d	112	118
Phosphor gesamt	P_{ges}	kg/d	21	22

3. VORHANDENE ANLAGE

3.1 Aktuelle Verfahrensführung

Das Abwasser gelangt über den Stauraumkanal zur Kläranlage Berglen und fließt dann dem Rechengebäude zu. Zur Entlastung des Zulaufgerinnes ist ein Regenüberlaufbecken vorhanden.

Regenüberlaufbecken

Das RÜB wird derzeit als Durchlaufbecken im Nebenschluss betrieben. Bei Abwassermengen im Zulauf der Kläranlage von mehr als ca. 40 l/s springt der Beckenüberlauf an. Für einen Übergangszeitraum wird dieser Wert auf ca. 90 l/s erhöht. Nach der Beckenfüllung wird das mechanisch geklärte Mischabwasser über den Klärüberlauf in den Vorfluter geleitet.

Bei weiteren starken Zuflüssen größer Q_{krit} springt der Regenüberlauf an. Das zufließende Mischabwasser wird direkt in den Vorfluter geleitet.

Sinkt während des Übergangszeitraumes der Zufluss auf unter 66 l/s, wird das Becken mit 2 Tauchmotorpumpen entleert. Die Fördermenge jeder Pumpe beträgt 20 l/s. Das Abwasser wird über eine neu zu verlegende Druckrohrleitung DN 150 Oberstrom des Beckenüberlaufs in den Zulaufkanal gefördert.

Bei einem Beckenvolumen von ca. 120 m³ beträgt die Entleerungszeit 1,7 h (100 min).

Die Fäkalienannahme erfolgt im Zulaufkanal.

Das frühere Schneckenpumpwerk zur Entleerung des RÜB wurde im Bauabschnitt 3 zu einem provisorischen Filtratwasserspeicher umgebaut. Dafür wurden die vorhandenen Schneckenpumpen sowie die zugehörige Peripherie demontiert. Die Öffnung zum Zulaufkanal wurde geschlossen. (Volumen 42 m³)

Eine Nutzung des Zulaufschneckenpumpwerks als Filtratwasserspeicher findet aktuell nicht statt.

Rechenanlage

Im Rechengebäude ist ein einstufiger Feinflachrechen (Marke Werkstoff + Funktion, Baujahr 2007) mit einer Spaltweite 4 mm inkl. Rechengutwaschpresse installiert. Das Rechengut wird nach der Auswaschung von organischem Material und Entwässerung des anorganischen Anteils mit einem schwenkbaren Austragsrohr in die vorhandenen beiden 1,1 m³ Container abgeworfen.

Im Anschluss wird das Abwasser im Walzenrundsandfang mit Fettabscheidung (Marke Werkstoff + Funktion Typ WS 80, Baujahr 2007) von Partikel > 0,2 mm gereinigt. Das abgeschiedene Fett wird in den Faulbehälter geleitet.

Ein Notumlaufgerinne ist vorhanden.

Vorklärbecken

Im Anschluss an das Rechengebäude wird das Abwasser über einen Kanal zum Vorklärbecken geleitet, welches im Bauabschnitt 1 durch eine Trennwand ($V = 160 \text{ m}^3$) verkleinert wurde, um die Aufenthaltszeit zu verringern und eine Grobentschlammung zu gewährleisten.

Der abgesetzte Schlamm und Schwimmschlamm wird mit Hilfe eines Räumers (Baujahr 2001) in die beiden Schlammtrichter ($V = 48 \text{ m}^3$), bzw. in den Schwimmschlammsschacht ($V = 27 \text{ m}^3$) geschoben. Im Anschluss wird der Primärschlamm in den Vorlagebehälter im Schlammumpwerk gefördert und anschließend mit der Primärschlammpumpe auf den Faulturm gepumpt.

Schlammumpwerk

Das heutige Schlammumpwerk im Keller neben dem Vorklärbeckentrichter beinhaltet die Rohrleitungen und die Primärschlammpumpe für die Förderung des Primär- und Überschussschlammes in den Faulturmbehälter.

Der in der Vorklärung abgesetzte Primärschlamm, wird mit einem Räumer in die 2 Schlammtrichter ($V = \text{ca. } 48 \text{ m}^3$) am Kopfende des Beckens geschoben. Von den Schlammtrichtern wird der Primärschlamm in den Schlammsschacht abgelassen, der als Vorlagebehälter dient. Der Überschussschlamm wird aus dem Rücklaufschlammgerinne Oberstrom des Schneckenpumpwerks über eine Leitung (DN 100) in den Pumpenkeller der Vorklärung geführt.

Der geplante Voreindicker wurde nicht umgesetzt. Zudem erfolgt, nach Aussage des Betriebspersonals, seit 2018 kein Überschussschlammabzug. Es wird angenommen, dass die Eindickung des Überschussschlammes im regulären Betrieb wie in den Planungsunterlagen von 2002 ohne Voreindicker stattfindet. Das bedeutet, dass im regulären Betrieb der Überschussschlamm im Frischschlammenschacht mit Flockungsmitteln eingedickt und von dort nach ca. einem Tag mit der Primärschlammpumpe (Baujahr 2003) in den Faulbehälter gefördert wird. Der Transport erfolgt über eine PE-HD-Rohrleitung DN 125.

Eine Rückführungsleitung (DN 150) in das Zulaufgerinne der Vorklärung ist in den vorliegenden Bestandsunterlagen verzeichnet. Es wird daher davon ausgegangen, dass Prozesswässer aus dem Frischschlammenschacht des Schlammumpumpwerks in den Zulauf der Vorklärung gefördert werden können.

Das Schlammumpumpwerk ist in einem eingeschossigen Gebäude mit Flachdach angeordnet.

Denitrifikationsbecken

Durch die Verkleinerung des Vorklärbeckens wurde das restliche Beckenvolumen zu einem Denitrifikationsbecken umgerüstet ($V = 420 \text{ m}^3$). Der Zulauf erfolgt über die Tauchwand zwischen Vorklärbecken und Denitrifikationszone.

Der Rücklaufschlamm aus dem Nachklärbecken und die Rezirkulation werden im Zulauf der Denitrifikationszone eingeleitet und mit einem Banana Rührwerk umgewälzt.

Geregelt wird die Rezirkulationswassermenge über eine Online-Nitrat-Sonde im Ablauf der Denitrifikationsstufe.

Nitrifikationsbecken

Im Anschluss an das Denitrifikationsbecken wird das Abwasser in den drei rechteckigen, hintereinandergeschalteten, belüfteten Belebungsbecken ($3 \times 229 \text{ m}^3 = 687 \text{ m}^3$) behandelt.

Für die feinblasige Druckbelüftung sind pro Becken 8 Plattenbelüfter installiert, (Marke Messner, Baujahr 2001), die über drei Drehkolbengebläse (Aerzner Delta Blower GM 10S, Baujahr 2000) in der Gebläsestation mit Luft versorgt werden.

Die Steuerung der Gebläseleistung erfolgt über eine im Belebungsbecken installierte O_2 -Messsonde, die den Sauerstoffgehalt mit einem Sollwert vergleicht.

Das zu rezirkulierende Wasser wird im letzten Nitrifikationsbecken über eine Tauchmotorpumpe (ca. 2000) in einem Rohr DN 300 in den Zulauf der Denitrifikationszone gefördert.

Nachklärbecken

Nach den Nitrifikationsbecken wird das zu behandelnde Abwasser in das bestehende runde, horizontal durchströmte Nachklärbecken ($A_{\text{NKB}} = 432 \text{ m}^2$, $h_{\text{ges}} = 3,00 \text{ m}$) über ein Leitung DN 600 gefördert. Das bestehende Einlaufbauwerk wurde im 1. Bauabschnitt durch eine Coanda Tulpe (DN 400) ersetzt.

Zur Boden- und Schwimmschlammräumung ist ein Unterwasserräumer (getauchte Bauweise, ohne umlaufende Räumerbrücke) eingebaut, der den am Boden abgesetzten Schlamm in den flach ausgebauten Schlammtrichter fördert. Der Schwimmschlammabzug erfolgt mit einem umlaufenden Schwimmschlamm-Sammelschild und einem von der Beckenmitte zur Beckenaußenwand führenden Abstreifschild. Anschließend wird der Schwimmschlamm aus dem Sammelkasten über eine Tauchmotorpumpe abgezogen.

Der Klarwasserabzug erfolgt mittels Tauchrohren, die 30 cm unter dem Wasserspiegel angeordnet sind.

Rücklaufschlammumpwerk

Der im Nachklärbecken abgesetzte Schlamm wird über eine Leitung DN 250 zum Rücklaufschlammumpwerk geführt. Dort wird er über zwei Schneckenpumpen ($2 \times 220 \text{ m}^3/\text{h}$, Baujahr 2000) in das Rücklaufschlammgerinne in die Denitrifikationsstufe gefördert. Eine Regelung erfolgt über Schaltung der Schneckenpumpen.

Faulbehälter

Der Überschuss- und Primärschlamm wird aus dem Schlammumpwerk am Vorklärbecken mit der Primärschlammpumpe in den Faulbehälter ($V = 725 \text{ m}^3$) gefördert, der über zwei Schlammumpen (Baujahr 2005) im Keller des Betriebsgebäudes umgewälzt wird. Die Beheizung des Faulbehälters erfolgt über ein Heizsystem, das mit einem Gas- und Ölbrenner ausgerüstet ist.

Außer Frischschlamm wird dem Faulbehälter die neutralisierte Brennereischleimpe zugegeben.

Nacheindicker

Nach dem Faulturm wird der ausgefaulte Schlamm in den bestehenden Nacheindicker ($V = 69 \text{ m}^3$) geleitet. Die Umwälzung mit Krählwerk und Bedienungsbrücke wurde 2002 ausgebaut und durch ein Tauchmotorrührwerk (Flygt SR 4640 SF, Baujahr 2002) ersetzt. Anfallendes Trübwasser wird in den Zulauf der Kläranlage gepumpt. Der Nacheindicker dient ebenfalls als Vorlagebehälter für die Schlammmentwässerung.

Gasbehälter

Das Faulgas aus dem Faulbehälter wird in einen liegenden Gasbehälter ($V = 50 \text{ m}^3$, Baujahr 2002) zwischengespeichert. Im Weiteren wird dieses zur Beheizung des Faulbehälters und des Betriebsgebäudes genutzt. Überschüssiges Faulgas wird mit der Gasfackel abgefackelt.

Schlammmentwässerung

Die Schlammmentwässerung erfolgt über eine Bellmer Winkelpresse (WPN-K1, Baujahr 2001). Der ausgefaulte Schlamm kann damit auf ca. 30 % Feststoffgehalt entwässert werden. Zur Aufbereitung des Faulschlammes ist eine Polymer-Flockungsmittelpumpe (Baujahr 2000) vorhanden.

Der entwässerte Schlamm wird anschließend mittels einer Schlammfördereinrichtung (Baujahr 2001) aus dem Betriebsgebäude in eine 10 m³ Mulde transportiert. Diese ist auf einem Streifenfundament angeordnet und überdacht.

Das anfallende Filtratwasser wird in den Zulauf der Kläranlage gefördert. Das zum provisorischen Filtratwasserspeicher umgebaute Zulaufpumpwerk ist nicht in Betrieb.

Hochwasserschutz

Um auch bei Hochwasser des Vorfluters den regulären Betrieb und eine Reinigungsleistung der Kläranlage Berglen zu gewährleisten wurde 2002 ein Hochwasserpumpwerk errichtet.

Hierfür wurde um die Ablaufleitung der Nachklärung neben dem Schacht A3 ein Vorlageschacht mit zwei Unterwassermotorpumpen und zwei Tauchmotorpumpen erstellt. Aus dem Vorlageschacht wird das gereinigte Abwasser mit den Unterwassermotorpumpen in eine Druckleitung gepumpt und damit zum Gebäude der Schlammmentwässerung transportiert. Dort erfolgt ein Abzweig zur Schlammpresse sowie ein Abzweig zum Rechengebäude.

Neben den Unterwassermotorpumpen sind die Tauchmotorpumpen für den Hochwasserfall angeordnet. Sie fördern das Abwasser über eine Druckleitung DN 350 in den Schacht mit Ablaufschieber der Kläranlage. Dort wird das Abwasser Unterstrom des Schiebers eingeleitet.

3.2 Vorhandene Bauwerke

Zulauf der Kläranlage

Stauraumkanal DN 1.200	Länge	$l = 80 \text{ m}$
RÜB	Nutzvolumen	$V = 120 \text{ m}^3$
Tauchmotorpumpen	2 Stück à 20 l/s	$= 40 \text{ l/s} = 144 \text{ m}^3/\text{h}$
Zuflussmessung	Venturi Ultraschall	

Mechanische Abwasserreinigung

Notumlaufgerinne	Breite	$b = 0,50 \text{ m}$
	Tiefe	$h = 0,80 \text{ m}$

Feinflachrechen mit Rechengutwaschpresse und Intensivwäsche

Breite	$b = 0,92 \text{ m}$
Tiefe	$h = 1,10 \text{ m}$
Wassereinstau	250 mm
Spaltweite	4 mm
Q_{\max}	91 l/s

Rechengutwaschanlage	Durchsatz	$1,5 \text{ m}^3/\text{h}$
----------------------	-----------	----------------------------

Walzenrundsandfang mit Fettabscheidung

Länge	$l = 6,00 \text{ m}$
Breite	$b = 1,20 \text{ m}$
Partikel	$> 0,2 \text{ mm}$
Q_{\max}	91 l/s

Vorklärbecken	Nutzvolumen	$V = 160 \text{ m}^3$
	Schlammtrichter	$V = 48 \text{ m}^3$
	Schwimmschlamm-schacht	$V = 27 \text{ m}^3$
Primärschlamm-pumpe	1 Stück à 11 l/s = 40 m ³ /h	
Mazerator	1 Stück à 11 l/s = 40 m ³ /h	
Kellerentwässerung-pumpe	1 Stück à 2,5 l/s = 9 m ³ /h	

Biologische Abwasserbehandlung

Denitrifikationsbecken	Nutzvolumen	$V = 420 \text{ m}^3$
	Länge	$l = 22,15 \text{ m}$
	Breite	$b = 9,00 \text{ m}$
	Tiefe	$h = 2,15 \text{ m}$
Nitrifikationsbecken 1, 2, 3	Volumen je	$V = 229 \text{ m}^3$
	Gesamtvolumen	$V = 687 \text{ m}^3$
	Länge/Breite	$l/b = 7,00 \text{ m}$
	Tiefe	$h = 4,75 \text{ m}$
Nachklärbecken	Nutzvolumen	$V = 1.298 \text{ m}^3$
	Oberfläche	$A = 432 \text{ m}^2$
	Durchmesser	$d = 23,60 \text{ m}$
	Tiefe	$h = 3,00 \text{ m}$
Schwimmschlamm-pumpe	1 Stück	
Rücklaufschlamm-schnecken	2 Stück à 60 l/s = 120 l/s = 440 m ³ /h	
	Länge	$l = 7,60 \text{ m}$
	Durchmesser	$d = 0,70 \text{ m}$
Banana Tauchmotorrührwerk	1 Stück in Denitrifikation	

Rezirkulationspumpe	1 Stück à 25-103 l/s = 370 m³/h
Aerzner Drehkolbengebläse	3 Stück à 9,02 m³/min = 27,06 m³/min = 1.600 m³/h
Messner Plattenbelüfter	24 Stück à 60 m³/h = 1.440 m³/h
Prov. P-Dosierpumpen	2 Stück in Rücklaufschlamm bis 3,5 l/h
Probenehmer	Zulauf Vorklärbecken Ablauf Nachklärbecken

Schlammbehandlung

Faulbehälter	Nutzvolumen $V = 725 \text{ m}^3$ Durchmesser $d = 10,00 \text{ m}$ Höhe $h = 13,75 \text{ m}$
Umwälzpumpen	2 Stück
Wärmetauscher	
Heizungsanlage	
Maischeannahme	1 Pufferbecken $V = 21 \text{ m}^3$
Nacheindicker	Nutzvolumen $V = 69 \text{ m}^3$ Durchmesser $d = 6,5 \text{ m}$ Tiefe $h = 2,1 \text{ m}$
Flygt Tauchmotorrührwerk	1 Stück in Nacheindicker
Gasbehälter	Nutzvolumen $V = 50 \text{ m}^3$
Polymer-Flockungsmittelpumpe	1 Stück à 60-300 l/h

Bellmer Winkelpresse	1 Stück à 10 - 15m³/h, TR 30-35 %
Spiralförderer	1 Stück à 5 m³/h
Prov. Filtratwasserspeicher	Nutzvolumen V = 42 m³ (nicht in Betrieb)

Betriebswasserversorgung und Hochwasserpumpwerk

Betriebswasserpumpen	2 Stück à 12,5 l/s = 25 l/s = 90 m³/h
Hochwasserpumpen	2 Stück à 91 l/s = 182 l/s = 655 m³/h

4. KLÄRTECHNISCHE NACHWEISE, SCHWACHSTELLENANALYSE

4.1 Mechanische Stufe

4.1.1 *Kläranlagenzulauf*

Bemessungskennwerte

$Q_M = 90 \text{ l/s}$

$Q_{T, aM} = 55 \text{ l/s}$

Vorhandene Einrichtungen

- Stauraumkanal DN 1.200
- RÜB mit Klärüberlauf
- Venturi Ultraschallmessung Zulaufwassermengen

Schwachstellenanalyse

- Zufluss Kläranlage nicht gleichmäßig regelbar
- RÜB-Fernwirktechnik fehlt
- Schäden an den Betonflächen, Betonsanierung erforderlich
- Klärtechnische Einrichtungen (Schieber, etc.) verbraucht
- Absturzsicherungen (Geländer) entsprechen nicht den Anforderungen

Erforderliche Maßnahmen

- Bauliche Sanierung RÜB / Betonsanierung
- Erneuerung technische Einrichtungen (Schieber)
- Erneuerung Absturzsicherungen (Geländer)

4.1.2 **Rechenanlage**

Das Rechengebäude wurde 2007 umgebaut. Dabei wurde der bestehende Feinrechen von 2002 ausgebaut und ein Walzenrundsandfang mit Rechen- und Fettabseidung installiert. Die Rechenanlage wurde auf die hydraulischen Bemessungskennwerte dimensioniert. Es liegen keine Bestandsunterlagen der Umbauarbeiten/der Gesamtanlage von 2007 vor.

Vorhandene Einrichtungen

- Notumlaufgerinne
- Feinflachrechen mit Rechengutwaschpresse und Intensivwäsche
- Rechengutwaschanlage
- Walzenrundsandfang mit Fettabseidung

Schwachstellenanalyse

- Steine und Geröll führen zu Verschleiß an Maschinenteilen und Schäden am Feinrechen
- Nutzungsdauer von Rechenanlagen 10 – 14 Jahre nach LAWA, aber Rechen funktionstüchtig, auf Q_M dimensioniert, daher noch kein zwingender Handlungsbedarf

Empfohlene Maßnahmen Rechenanlage

Durch die geringe Spaltweite der Rechenanlage von 4 mm können Steinchen zu erheblichen Problemen und Schäden an der Rechenanlage führen. Aus diesem Grund sollte vor der Rechenanlage ein Geröllfang vorgeschaltet werden.

Klärtechnische Daten des Geröllfangs

L = 1,00 m

B = 1,00 m

h = 1,25 m

Durchflossener Querschnitt

Querschnitt: 1,25 m²

Oberfläche: 1,00 m²

Um die weitestgehende erforderliche Abscheidung von Geschiebe > d = 2 mm zu erzielen, sollte die Oberflächenbeschickung kleiner der Sinkgeschwindigkeit sein. Die Strömungsgeschwindigkeit sollte < 0,3 m/s betragen.

$$\sigma = \frac{4}{3} * \frac{p}{p} - 1 * \frac{\sigma * \sigma}{\sigma}$$

$$p_p = 2.500 \text{ kg/m}^3$$

$$p_r = 1.000 \text{ kg/m}^3$$

$$c_w = 0,44$$

Zufluss bis 90 l/s

$$\text{Strömungsgeschwindigkeit: } 0,090 \text{ m}^3/\text{s} : 1,25 \text{ m}^2 = 0,072 \text{ m/s}$$

$$\text{Oberflächenbeschickung: } 0,090 \text{ m}^3/\text{s} : 1 \text{ m}^2 = 0,090 \text{ m/s}$$

$$\text{Sinkgeschwindigkeit: } v_{\text{sink}} = 0,30 \text{ m/s}$$

4.1.3 Sandfanganlage

Wie in 4.1.2 beschrieben, wurde 2007 eine Kompaktanlage mit Rechen und Walzen-Rundsandfang installiert.

Es liegen keine Bestandsunterlagen der Umbauarbeiten von 2007 vor.

Vorhandene Einrichtungen

- Notumlaufgerinne
- Walzenrundsandfang mit Fettabscheidung

Schwachstellenanalyse

- Steine und Geröll führen zu Verschleiß an Maschinenteilen und Schäden
- Nutzungsdauer der Kompaktanlage 10 – 14 Jahre nach LAWA, auf Grund des Betriebsalters ist Handlungsbedarf gegeben.

Empfohlene Maßnahmen

Durch Geröll im Zulauf kommt es zu Verschleiß an den Maschinenteilen. Aus diesem Grund sollte der Kompaktanlage ein Geröllfang vorgeschaltet werden.

4.1.4 Vorklärbecken

Bemessungskennwerte

$Q_M = 90 \text{ l/s}$

$Q_{T, aM} = 55 \text{ l/s}$

Vorhandene Einrichtungen

- Vorklärbecken mit 9 Stengeleinläufen als Rückwärtseinlauf
- Volumen: 160 m^3 , Oberfläche: 85 m^2
- Vorklärbeckenräumer
- Umgehungsmöglichkeit

Schwachstellenanalyse

- Schäden an den Betonoberflächen, Betonsanierung erforderlich
- Klärtechnische Einrichtungen (Räumer, Schieber, etc.) verbraucht
- Absturzsicherungen (Geländer, Rosten) schadhaft, entsprechen nicht den Anforderungen
- Keine Automatisierung des Schlamm- und Fettabzugs
- Keine Redundanz beim Primärschlammumpwerk

Klärtechnischer Nachweis der bestehenden Vorklärung

Aufenthaltszeit Vorklärung t_{VKB}

Bei $Q_{T, aM}$

$$\frac{160 \text{ m}^3}{55 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} * 3,6} * 60 \text{ min} = 48 \text{ min}$$

Bei Q_M

$$\frac{160 \text{ m}^3}{90 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} * 3,6} * 60 \text{ min} = 30 \text{ min}$$

Die Aufenthaltszeit ist bei Q_M ausreichend, um eine Grobentschlammung zu gewährleisten.

Flächenbeschickung $q_{A, VKB}$

Bei Q_T, aM

$$\frac{55 \frac{m^3}{d} * 3,6}{85 \frac{m^2}{d}} = 2,33 \frac{m^3}{h}$$

Bei Q_M

$$\frac{90 \frac{m^3}{d} * 3,6}{85 \frac{m^2}{d}} = 3,81 \frac{m^3}{h}$$

Die empfohlene Flächenbeschickung von maximal 4 m³/h wird auch bei Mischwasserzufluss eingehalten.

Die Vorklärung kann in dieser Form weiter betrieben werden.

Primärschlammanfall nach DWA-M 368 bei $t_{VKB} = 1 h$

$$10.000 \text{ EW} \times 0,028 \text{ kg TR} / (\text{EW} \times d) = 280 \text{ kg TR} / d$$

$$10.000 \text{ EW} \times 0,0007 \text{ m}^3 / (\text{EW} \times d) = 7 \text{ m}^3 / d$$

Empfohlene Maßnahmen Vorklärbecken

- Bauliche Sanierung Vorklärbecken, Schlamm-schächte und Zulaufkanal
- Erneuerung technische Einrichtungen (Räumer, Schieber, Pumpen, etc.)
- Erneuerung von Geländer, Gitterroste, Haltestangen
- Automatisierung Schlamm- und Fettabzug

4.2 **Biologische Stufe**

4.2.1 **Belebungsbecken**

Vorhandene Einrichtungen

- Belebungsbecken:
 - Denitrifikationsbecken: 420 m³
 - Nitrifikationsbecken 1, 2, 3: 687 m³ (3 x 229 m³)
- Umwälzeinrichtung im DN-Becken
- Plattenbelüfter in N-Becken (Überrechnung siehe 4.2.6)

Schwachstellenanalyse

- Rührwerk DN-Becken reparaturanfällig
- Absturzsicherung DN-Becken nicht vorhanden
- Wandkronenabdeckung beheizbare Räumerfahrbahn bei DN-Becken nicht erforderlich
- Klärtechnische Einrichtungen DN- und Belebungsbecken (Rohrleitungen, Schieber, Gitterrosten, Geländer, etc.) verbraucht oder entsprechen nicht den Anforderungen
- Schadhafte Betonflächen DN- und Belebungsbecken, Betonsanierung erforderlich
- Belüftungstechnische Einrichtungen (Luftleitungen, Belüftersystem, Schieber, Regelung) verbraucht, Belüfterplatten von 2001, Nutzungsdauer von Druckbelüftung max. 12 – 15 Jahre
- Biologische Stufe überlastet

Klärtechnischer Nachweis der Belegung

Aus den Betriebstagebüchern der Jahre 2014 bis 2017 ergibt sich ein viel zu hoher Feststoffgehalt (=Biomasse) der Belegung von im Mittel ca. 6 g/l, was nicht dem Stand der Technik entspricht (üblicher Trockensubstanzgehalt im Belebungsbecken 3 bis 5 g/l) und zu extrem hohem Energiebedarf führt.

Im Folgenden wird für die aktuelle Belastung aus den Betriebstagebüchern 2014 bis 2017 und für die künftige Belastung der klärtechnische Nachweis der biologischen Stufe nach DWA-A 131 geführt.

Tabelle 2: Klärtechnischer Nachweis nach DWA-A 131

Klärtechnischer Nachweis DWA-A 131			
Parameter	Dim.	Aktuell	Prognose +5 %
$Q_{d, \text{Konz.}}$	[m ³ /d]	2.695	2.830
Q_M	[l/s]	86	90
$B_{d, \text{CSB}, Z}$	[kg/d]	1.154	1.212
$B_{d, \text{NGes}, Z}$	[kg/d]	112	118
$B_{d, \text{PGes}, Z}$	[kg/d]	21	22
TS_{BB}	[kg/m ³]	6,33	4,05
RV	[-]	0,9	0,85
ISV	l/g	60	100
V_D/V_{BB}	[-]	0,38	0,2
Bestand V_{BB}	[m ³]	1.107	1.107
V_{BB} erforderlich	[m ³]	1.173	1.553
A_{NKB}	[m ²]	432	432
h_{ges} erforderlich	[m]	2,74	3,07
h_{ges} vorhanden	[m]	3,00	3,00

Die bestehende Kläranlage kann klärtechnisch mit den Betriebsdaten der Kläranlage nachgewiesen werden. Dafür ist die Kläranlage jedoch mit dem nicht regelkonformen hohen Feststoffgehalt von mehr als 6 g/l in den Belebungsbecken zu betreiben.

Um die Kläranlage für die künftigen Betriebsparameter klärtechnisch nachzuweisen und einen abgesenkten Feststoffgehalt in der biologischen Stufe zu erreichen, werden ca. 1.550 m³ Belebungsbecken volumen benötigt (vorhanden $V = 1107 \text{ m}^3$).

Empfohlene Maßnahmen

- Rührwerk im Denitrifikationsbecken erneuern, 2. Rührwerk anordnen
- Betonsanierung DN- und Belebungsbecken.
- Demontage alte Fahrbahnabdeckung Wandkronen DN-Becken
- Erneuerung und Ergänzung Absturzsicherungen
- Erneuerung gesamtes Belüftungssystem einschließlich Belüftungsleitungen und Belüfter
- Erneuerung und Erweiterung Rezirkulation
- Erneuerung der klärtechnischen Einrichtungen (Schieber, Gitterroste, Leitern)

- Entlastung der Belebung durch Vergrößerung der Nitrifikationsstufe
 - Neubau von zusätzlichen 500 m³ Belebungsbeckenvolumen (2 x Becken à 250)

4.2.2 Nachklärung

Vorhandene Einrichtungen

- | | | | |
|------------------|-------------|-------------------|----------------------|
| • Nachklärbecken | Oberfläche | A | = 432 m ² |
| | Tiefe Mitte | h | = 3,17 m |
| | Tiefe Rand | h _{rand} | = 2,92 m |
| • Zulaufdüker | DN 600 | | |

Die Nachklärung wurde im Rahmen der Ertüchtigung der Kläranlage 1999 bis 2001 verfahrenstechnisch umgestellt. Dabei wurde die Räumerbrücke mit Saugräumer entfernt und durch eine Unterwasserräumerkonstruktion ausgetauscht. Der Abzug des gereinigten Abwassers erfolgt über getauchte Ablaufrohre. Diese Anlagenteile erfüllen die Anforderungen nur ungenügend.

Schwachstellenanalyse

- Schadhafte Betonflächen, Betonsanierung erforderlich
- Räumer sehr reparaturanfällig, hoher Aufwand (Beckenentleerung, GW-Absenkung, Ausfallzeit mind. 4 -5 Tage) damit eine Reparatur möglich ist, Gewässerverunreinigung bei Außerbetriebnahmen Nachklärbecken
- Die Beckentiefe entspricht nur den Mindesttiefen nach DWA-A 131, dadurch kommt es bei hydraulischen Schwankungen, speziell bei hydraulischen Stößen zu Schlammabtrieb ins Gewässer.
- Schwimmschlamm- und Schlammabtrieb wegen schlechter Abzugseinrichtungen
- Ablauföffnungen des getauchten Ablaufentnahmerohrs oft durch Störstoffe zugesetzt

Klärtechnischer Nachweis

Um die Leistungsfähigkeit der Belebungsbecken voll auszuschöpfen, können diese nur mit einem Rücklaufverhältnis von $RV = 0,85$ betrieben werden (siehe Tabelle 2). Dieses RV entspricht nicht dem Stand der Technik; es widerspricht auch den DWA-Empfehlungen von $RV = 0,75$.

Eine Erhöhung des Feststoffgehalts in der Belebung durch ein höheres RV ist aufgrund der Tiefe des Nachklärbeckens von ca. 3 m nicht möglich.

Klärtechnischer Nachweis der Rücklaufschlamm-schnecken

Zwei Rücklaufschlamm-schnecken fördern den abgesetzten Schlamm aus dem Nachklärbecken. Der Überschussschlamm wird Oberstrom abgezogen.

Nach DWA-A 131 ergeben sich die folgenden Schlamm-mengen:

Überschussschlamm: $392 \text{ kg/d} : 8,82 \text{ kg/m}^3 = 44,32 \text{ m}^3/\text{d} = 1,85 \text{ m}^3/\text{h}$

Rücklaufschlamm: $324 \text{ m}^3/\text{h} \times 1,2 = 388,8 \text{ m}^3/\text{h}$

Die Rücklaufschlamm-schnecken können den berechneten Rücklauf- und Überschussschlamm fördern.

Tabelle 4: Nachweis der Überschussschlamm-leitung vom Nachklärbecken

Leitung	DN	Q	v
	mm	l/s	m/s
ÜS-Leitung	250	108,51	2,21
		77,01	1,57

In der Schlamm-leitung DN 250 stellt sich bei einem RV von 1,2 eine Fließgeschwindigkeit von ca. 2,2 m/s ein. Die Fließgeschwindigkeit im maximalen Förderbereich der Rücklaufschlamm-schnecken ist somit leicht erhöht. Bei einem RV von 0,85 ist die Fließgeschwindigkeit in einem üblichen Bereich von ca. 1,5 m/s.

Es besteht folglich kein Handlungsbedarf.

Empfohlene Maßnahmen

- Förderschnecken erneuern aufgrund hohen Betriebsalters
- FU erneuern, Automatikbetrieb Instandsetzen
- Wetterfeste Einhausung der Antriebe und der Schaltanlage

4.2.4 **Rezirkulationspumpe**

Um die Rezirkulation der Kläranlage zu gewährleisten, ist im Nitrifikationsbecken 3 eine Tauchmotorpumpe installiert, die über eine Leitung DN 300 das zu rezirkulierende Abwasser in den Zulauf des Denitrifikationsbeckens fördert.

Vorhandene Einrichtungen

- Rezirkulationspumpe 1 Stück à 25-103 l/s = 370 m³/h

Schwachstellenanalyse

- Rezirkulationspumpe von ca. 2000, erneuerungsbedürftig
 - Nutzungsdauer von Pumpen 8 – 12 Jahre nach LAWA

Klärtechnischer Nachweis der Rezirkulationspumpe

Aus dem Klärtechnischen Nachweis nach DWA-A 131 ergibt sich die folgende Rezirkulation:

1.) Nachweis $RV = 0,85$

$$RZ = RF - RV$$

$$RZ = 1,38 - 0,85 = 0,53$$

$$\text{Für } Q_M: \quad RZ = 0,53 \cdot 90 \text{ l/s} = 47,70 \text{ l/s}$$

$$\text{Für } Q_{T, aM}: \quad RZ = 0,53 \cdot 55 \text{ l/s} = 29,15 \text{ l/s}$$

2.) Nachweis $RV = 1,20$

$$RZ = RF - RV$$

$$RZ = 1,38 - 1,20 = 0,18$$

$$\text{Für } Q_M: \quad RZ = 0,18 \cdot 90 \text{ l/s} = 16,2 \text{ l/s}$$

$$\text{Für } Q_{T, aM}: \quad RZ = 0,18 \cdot 55 \text{ l/s} = 9,9 \text{ l/s}$$

Die Rezirkulationspumpe kann die zu rezirkulierende Menge Abwasser ausreichend fördern.

Empfohlene Maßnahmen

- Rezirkulationspumpe erneuern aufgrund hohen Betriebsalters

4.2.5 Fällmitteldosierung

Aktuell wird das Fällmittel (Polyaluminiumchlorid, Eisen (II)Chlorid) aus IBC-Tanks, die neben dem Rücklaufschlamm-schneckenpumpwerk aufgestellt sind, zugegeben. Die vorhandenen Dosierpumpen sind zeitgesteuert und die Förderleistung der Dosierpumpen ist nicht bekannt. Im Betriebstagebuch von 2017 wurde die maximal dosierte Fällmittelmenge mit 3,5 l/h angegeben.

Vorhandene Einrichtungen

- Provisorische Dosierpumpen 2 Stück in Rücklaufschlamm bis 3,5 l/h

Schwachstellenanalyse

- Keine belastungsabhängige Fällmitteldosierung vorhanden
- Fällmittel aus IBC-Tank zugegeben
- Aufstellfläche entspricht nicht den Anforderungen des WHG

Klärtechnischer Nachweis der Fällmitteldosierung

Im Folgenden wird die erforderliche zu dosierende Fällmittelmenge für einen Zielwert des Phosphors von 0,8 mg/l nach DWA-A 202 ermittelt.

Tabelle 5: Berechnung der erforderlichen Fällmittelmenge nach DWA-A 202

Phosphorkonzentration Zulauf Belebung	$C_{P,ZB}$	7,0 mg/l
Phosphorkonzentration Ablauf NKB (Jahresmittelwert)	$C_{P,aM,AN}$	0,8 mg/l
CSB Konzentration Zulauf Belebung	$C_{CSB,ZB}$	299,8 mg/l
zum Zellaufbau benötigter Phosphor	$X_{P,BM}$	1,5 mg/l
Konzentration des zu fällenden Phosphors	$X_{P,Fäll}$	4,7 mg/l
Gehalt Eisen	WS Fe	0,135 kg/kg Fällmittel
Gehalt Aluminium	WS Al	0,09 kg/kg Fällmittel
Wirkungsbeiwert des Fällmittels	z	0,178 kg Me/kg Fällmittel
Trockenwetterzufluss	$Q_{T,d}$	2.830 m³/d
relative Fällmittelmenge bezogen auf den zu fällenden Phosphor	$\beta_{Fäll}$	1,2 (mol/l)/(mol/l)
Dichte Fällmittel	$\rho_{Fäll}$	1,43 kg/l
im Mittel zu dosierende Fällmittelmenge	$B_{d,FM}$	89.457 g/d
	$Q_{d,FM}$	63 l/d
		1.939 l/Monat
		23 m³/a
Stoßfaktor Fällmittelbedarf nach DWA-A 202	f_p	2 -
Förderleistung Dosierpumpe	$Q_{h,FM}$	5,2 l/h

Erforderliche Maßnahmen

- Fällmittelmenge von max. 3,5 l/h auf 5,2 l/h erhöhen
- Fällmitteldosierstation installieren, um Zielwert Phosphor einhalten zu können
- Aufstellfläche nach den Vorgaben des WHG herrichten

4.2.6 Gebläsestation

Über Messner-Plattenbelüfter wird Sauerstoff von den drei Aerzen-Drehkolbengebläsen in die Nitrifikationsbecken eingetragen.

Vorhandene Einrichtung

- | | |
|---|---|
| • Plattenbelüfter in N-Becken | 1.440 m ³ /h (24 x 60 m ³ /h) |
| • Gebläsestation bestehend aus 3 Gebläsen | 1.600 m ³ /h (3 x 541 m ³ /h) |

Schwachstellenanalyse

- Drehkolbengebläse (von 2000), verbraucht, unwirtschaftlich
- Schaltanlage von Nagetieren angefressen, verdeckt
- Vorhandene Fertigteilgarages derzeit ungeeignet für Gebläseaufstellung (Undicht, Zutritt von Nagetieren, Zuluft- und Abwärmeprobleme)

Klärtechnischer Nachweis der Belüftung nach DWA-M 229-1

Tabelle 6: Berechnung der Belüftungseinrichtungen nach DWA-M 229-1

Tiefste Temperatur	T =	10 °C
Maßgebende Temperatur für Energiebetrachtung	T =	12 °C
Maßgebende Temperatur für Bemessung	T =	20 °C
Sauerstoffsättigung bei 10 °C	C _{S,T} =	11,29 mg/l
Sauerstoffsättigung bei 12 °C	C _{S,T} =	10,78 mg/l
Sauerstoffsättigung im Belebungsbecken	C _x =	2,00 mg/l
Sauerstoffsättigung bei 20°C	C _{S,20} =	9,09 mg/l
Einblastiefe	h _D =	4,70 m
Höhe Belebungsbecken	h _{BB} =	6,00 m
Art der Belüftung	Druckbelüftung	
Tiefenfaktor	f _d =	1,23 -
α-Wert	α =	0,6 -
Sauerstofftrag in Reinwasser	0,018 kg O ₂ /m ³ *m	
Sauerstoffzufuhr SOTR (maximal)	SOTR bei 10 °C =	98,35 kg O ₂ /h
	SOTR bei 12 °C =	88,20 kg O ₂ /h
	SOTR bei 20 °C =	92,70 kg O ₂ /h
Luftbedarf (maximal)	bei 10 °C =	1.162,55 m ³ /h
	bei 12 °C =	1.042,57 m ³ /h
	bei 20 °C =	1.095,70 m ³ /h
Sauerstoffzufuhr SOTR (minimal)	SOTR bei 10 °C =	18,90 kg O ₂ /h
	SOTR bei 12 °C =	19,93 kg O ₂ /h
	SOTR bei 20 °C =	23,39 kg O ₂ /h
Luftbedarf (minimal)	bei 10 °C =	223,44 m ³ /h
	bei 12 °C =	235,62 m ³ /h
	bei 20 °C =	276,48 m ³ /h
vorhandene Gebläseleistung	1.600,00 m ³ /h	

Der maximale Luftbedarf liegt rechnerisch unter der maximalen Leistung der vorhandenen Gebläse. Die Gebläse sind folglich ausreichend.

Empfohlene Maßnahmen

- Gebläse erneuern aufgrund hohen Betriebsalters, neue Gebläse wirtschaftlicherer Energieverbrauch
- Überarbeitung Garagen (Abdichten Bauwerk, Verbesserung Zuluft- und Abwärmeführung)
- Erneuerung Schaltanlage Gebläsestation
- Erweiterung und Überarbeitung Steuerungskonzept Belüftung

4.3 Schlammbehandlung

4.3.1 *Schlammumpwerk*

Am Vorklärbecken mit integrierten Fettfang befindet sich das Schlammumpwerk, um den Primärschlamm und Überschussschlamm auf den Faulturm zu fördern.

Vorhandene Einrichtungen

- Primärschlammpumpe 1 Stück à 11 l/s = 40 m³/h
- Mazerator 1 Stück à 11 l/s = 40 m³/h

Schwachstellenanalyse

- Keine Redundanz installiert
- Primärschlammpumpe von 2003
 - Nutzungsdauer von Pumpen 8 – 12 Jahre nach LAWA

Klärtechnischer Nachweis

Der Überschussschlammanfall ergibt sich aus den Berechnungen des DWA-A 131.

Der Primärschlamm wird aus den einwohnerspezifischen Frachten nach DWA-M 368 gebildet.

Uneingedickter Überschussschlammanfall und Primärschlamm:

- Überschussschlamm: $392 \text{ kg/d} : 8,82 \text{ kg/m}^3 = 44 \text{ m}^3/\text{d}$
- Primärschlamm: $10.000 \text{ EW} \times 0,0007 \text{ m}^3/(\text{EW} \times \text{d}) = 7 \text{ m}^3/\text{d}$
- Rohschlamm gesamt: $= 51 \text{ m}^3/\text{d}$

Der geplante Voreindicker für den Überschussschlamm ist nicht umgesetzt worden.

Im Folgenden werden zum Vergleich die geförderten Rohschlamm-mengen aus den Betriebstagebüchern der Jahre 2016 und 2017 herangezogen.

Tabelle 7: Rohschlammmenge zum Faulturn gefördert

Jahr	Mittelwert	Maximum
	m ³ /d	m ³ /d
2016	15	57
2017	14	57
MW	14	

Die Betriebsdaten der Jahre 2016 und 2017 ergeben eine maximal geförderte Menge Rohschlamm von 57 m³/d. Der berechnete, theoretische Schlammanfall ist somit plausibel und die bestehende Primärschlammpumpe kann den berechneten täglichen Rohschlammanfall (uneingedickter ÜS + PS) abwirtschaften.

Nach DWA-M 381 kann mit Flockungshilfsmitteln bei einer Aufenthaltszeit von ca. 1 Tag in einem Ständeindicker der Mischschlamm (PS+ÜS) einen TR von 5 bis 8 % erreichen.

Eingedickter Überschussschlammanfall und Primärschlamm:

- Überschussschlamm: = 392 kg/d
- Primärschlamm: 10.000 EW x 0,028 kg/(EW x d) = 280 kg/d
- Rohschlamm gesamt: = 672 kg/d
- Rohschlamm eingedickt 672 kg/d : 50 kg/m³ = 13,4 m³/d

Der mittlere tägliche Schlammanfall der Jahre 2016 und 2017 liegt bei 14 m³/d. Der theoretische und reale Schlammanfall sind übereinstimmend. Es werden Eindickmaßnahmen vorgenommen.

Erforderliche Maßnahmen

- Primärschlammpumpe erneuern aufgrund hohen Betriebsalters
- Redundanzpumpe
- Verrohrung Armaturen erneuern

4.3.2 Faulbehälter

Die Kläranlage Berglen besitzt keinen Voreindicker. Derzeit wird der Überschussschlamm zusammen mit dem Primärschlamm auf den Faulturm gefördert.

Vorhandene Einrichtung

- Faulbehälter Volumen $V = 725 \text{ m}^3$
- Heizungsanlage
- Wärmetauscher
- Umwälzpumpen

Schwachstellenanalyse

- Faulbehälter und Heizung nicht im PLS aufgeführt
- Faulbehälter im Jahr 2000 und, nach Aussage des Betriebspersonals, ca. 2007 jeweils außen, aber nicht innen saniert
- Heizungsanlage defekt
- Gitterostebene Faulbehälterkopf nicht mehr begehbar. Aus Gründen des Arbeitsschutzes muss der Zutritt gesperrt werden.
- Klär- und gastechnische Anlagen (Schieber, Rohrleitungen, etc.) auf Grund des Alters und des Zustands erneuerungsbedürftig. Anpassen an heutige Sicherheitsstandards. Anpassen Verfahrenstechnik an heutige Anforderungen.

Klärtechnischer Nachweis

Für eine Schlammstabilisierung ist nach DWA-M 368 ein Schlammalter von 20 bis 28 Tagen erforderlich. Im Folgenden werden 25 Tage für den Nachweis angesetzt.

Uneingedickter ÜS + PS	$51 \text{ m}^3/\text{d} \times 25 \text{ d} = 1.275 \text{ m}^3$
Eingedickter ÜS + PS:	$13,4 \text{ m}^3/\text{d} \times 25 \text{ d} = 335 \text{ m}^3$

Der Faulbehälter ist ausreichend groß dimensioniert, wenn Maßnahmen zum Eindicken des Rohschlammes vorgenommen werden (z.B. Flockungshilfsmittel).

Empfohlene Maßnahmen

- Faulbehälter und Heizung im PLS mit aufnehmen
- Betonsanierung Faulbehälterinnenflächen
- Erneuerung Absperreinrichtungen, Rohrleitungen
- Heizungsanlage erneuern
- Überschussschlammvorentwässerungsanlage vorsehen
- Gitterrost Laufwege Faulbehälterkopf erneuern
- Anpassen gastechnische Einrichtungen an den heutigen Stand der Technik

4.3.3 Schlammmentwässerung

Vorhandene Einrichtung

- Nacheindicker
- 1 Beschickungspumpe für Winkelpresse
- Bellmer Winkelpresse 1 Stück à 10 - 15m³/h, TR 30-35 %
- Spiralförderer 1 Stück à 5 m³/h
- 1 Mulde 10 m³

Schwachstellenanalyse

- Winkelpresse von 2001, erneuerungsbedürftig
 - Nutzungsdauer Bandpressen 10-14 Jahre nach LAWA
- Steuerung/Schaltanlage der Winkelpresse im Untergeschoss, nicht überflutungssicher
- Kein Filtratwasserspeicher
- Nur eine Mulde vorhanden, wenn voll kann nicht gepresst werden
- Spiralförderer von 2001, erneuerungsbedürftig
 - Nutzungsdauer Schlammförderer 20 Jahre nach LAWA

Klärtechnischer Nachweis

Aufenthaltszeit im Nacheindicker:

$$69 \text{ m}^3 : 13,4 \text{ m}^3/\text{d} = 5 \text{ d}$$

Die Aufenthaltszeit im Nacheindicker beträgt, ohne Berücksichtigung von Absetzvorgängen und Trübwasserabzug, 5 Tage.

Die Winkelpresse kann 10 – 15 m³/h pressen. Sie kann folglich den täglichen Faulschlammanfall von 13,4 m³/d abwirtschaften.

Empfohlene Maßnahmen

- Steuerungen/Schaltanlagen nie in Kellerräumen aufstellen wegen Überflutungsgefahr
- Überprüfung des technischen Zustands des Schlammentwässerungsaggregats, ggf. neues Schlammentwässerungsaggregat
- Überprüfung des technischen Zustands des Austragssystems, ggf. neues Austragssystem
- Weitere Mulden für Klärschlammzwischenlagerung
- Betonsanierung Eindicker
- Neue Rührwerke Eindicker

4.3.4 Filtratwasserspeicher

Die Kläranlage der Gemeinde Berglen verfügt derzeit über keinen Filtratwasserspeicher. Dieser ist aktuell nicht mehr in Betrieb.

Im Rahmen des 3. Bauabschnitts wurden die Schneckenpumpen aus dem ehemaligen Zulaufschneckenpumpwerk ausgebaut und der Ablauf zu betoniert. Die Planung sah eine Nutzung als provisorischen Filtratwasserspeicher vor. Dieser ist aktuell nicht mehr in Betrieb ist.

Um Belastungsspitzen im Zulauf der Kläranlage zu reduzieren und die Sauerzufuhr zu verringern, sollte ein Filtratwasserspeicher vorgesehen werden.

Entsprechend früherer Entwurfsplanungen sollte deshalb das Zulaufpumpwerk dahingehend geprüft werden, ob die geplanten Zu- und Ablaufleitungen bestehen, um das Filtratwasser mittels Tauchpumpen gezielt in belastungsschwachen Zeiten in den Zulauf der Kläranlage zu geben.

Erforderliche Maßnahmen

Altes Zulaufpumpwerk umbauen zu Filtratwasserspeicher.

4.3.5 Gasbehälter

Vorhandene Einrichtung

- Gasbehälter Nutzvolumen $V = 50 \text{ m}^3$
- Gasfackel

Schwachstellenanalyse

- Gasfackel defekt
- Gasbehälter von 2002
 - Nutzungsdauer Gasbehälter 17 – 25 Jahre nach LAWA

Klärtechnischer Nachweis Gasbehälter

- Spezifischer Faulgasanfall: $20 \text{ l}/(\text{EW d})$
- $10.000 \text{ EW} \times 0,02 \text{ m}^3/(\text{EW x d}) = 200 \text{ m}^3/\text{d}$
- Faulgasanteil zur Speicherung
- $50 \text{ m}^3 : 200 \text{ m}^3/\text{d} = 25 \%$

Nach DWA-M 363 sollte das Faulgasspeichervolumen 30 % bis zu 50 % des täglichen Faulgasanfalls betragen, um Schwankungen in der Gasproduktion ausgleichen zu können. Der Faulgasbehälter ist folglich unterhalb des empfohlenen Bereichs und hat ein zu geringes Speichervolumen. Um Schwankungen in der Faulgasproduktion besser ausgleichen zu können, sollte der Gasspeicher ausgetauscht werden und ein größeres Volumen von 100 m^3 haben.

Empfohlene Maßnahmen

- Gasfackel reparieren oder austauschen
- Neuer Gasbehälter $V = 100 \text{ m}^3$

4.4 Weitere Kläranlagenbestandteile

4.4.1 Betriebsgebäude

Vorhandene Einrichtung

- Prozessleittechnik
- Mobiler Generator für Notstrom
- Labor
- Sanitär-, Umkleide- und Aufenthaltsräume

Schwachstellenanalyse

- SPS und Prozessleitsystem, EMSR-Technik generell, ATEX-Einrichtungen etc. von ca. 2000, erneuerungsbedürftig
 - Faulbehälter und Heizung nicht aufgeführt
 - Keine Fernwirktechnik
 - SPS kann nicht umgangen werden, Umstellung auf Handbetrieb nicht immer möglich
 - Nutzungsdauer von Schaltwarten 10 - 15 Jahre
- Unzureichende Notstromversorgung
- Laboreinrichtung und –Ausrüstung verschließen
- Inventar Sanitär-, Umkleide- und Aufenthaltsräume verschließen
- Keine schwarz-weiß Trennung bei den Umkleideräumen des Personals, Anforderungen der Arbeitsstättenrichtlinien nicht erfüllt
- Wassereintrich im Untergeschoss

Erforderliche Maßnahmen

- SPS und Prozessleitsystem erneuern
- Fernwirktechnik vorsehen
- Notwendigkeit einer Notstromaggregatinstallation prüfen
- Inventar Labor und Betriebsräume erneuern
- Sanierung baulicher Bestand
- Neugestaltung der Sanitär- und Umkleideräume nach aktuellen technischen Regeln der Arbeitsstättenrichtlinie

4.4.2 Hochwasserpumpwerk

Die Kläranlage hat eine ca. 35 m lange Stützmauer, die ca. 1 m aus dem Boden ragt. Ober- und unterhalb dieser Mauer ist ein Damm geschüttet, der eine Kronenbreite von ca. 1,20 m entlang des Baches und 0,80 m senkrecht zum Bach aufweist.

Um im Hochwasserfall die Abwasserbehandlung aufrecht zu erhalten, ist ein Hochwasser- und Betriebswasserpumpwerk am Kläranlagenauslauf installiert.

Vorhandene Einrichtung

- Betriebswasserpumpen 2 Stück à 12,5 l/s = 25 l/s = 90 m³/h
- Hochwasserpumpen 2 Stück à 91 l/s = 182 l/s = 655 m³/h
- NSUV des Hochwasser- und Betriebswasserpumpwerks in Fertigteilgarage angeordnet

Schwachstellenanalyse

- Pumpen von 2002
 - Nutzungsdauer von HW-Pumpen 20 - 40 Jahre nach LAWA
- Bei HW-Fall Kläranlage mit Sandsäcken gesichert
- Schäden in Schaltschränken durch Mäuse

Erforderliche Maßnahmen

- Hochwasserdamm prüfen
- Elektro- und Steuerungstechnik erneuern

5. ERGEBNISSE

5.1 Zusammenstellung der erforderlichen Maßnahmen

Im Folgenden werden, die in den vorherigen Kapiteln aufgezeigten betriebstechnischen Schwachstellen zusammengefasst und die erforderlichen Maßnahmen aufgeführt.

Einführung eines Geröllfangs

Aktuell führen Steine und Geröll zu Verschleiß an den Maschinenteilen und Schäden am Feinrechen. Als Folge dessen besteht ein erhöhter Wartungsbedarf der Maschinenteile.

Durch den Bau eines Geröllfangs im Zulauf der Kläranlage sollen Steine und Geschiebe zurückgehalten werden.

Sanierung RÜB

Im Rahmen der Bestandsanalyse der Kläranlage wird empfohlen die Bausubstanz zu prüfen und entsprechend eine bauliche Sanierung des RÜB vorzunehmen sowie die technischen Einrichtungen wie Schieber etc. zu erneuern. Auch die Absturzeinrichtungen sind auf den erforderlichen Stand zu bringen.

Sanierung Vorklärbecken

Das Vorklärbecken mit integrierten Fettfang ist hydraulisch ausreichend. Im Folgenden wird empfohlen die Bausubstanz des Vorklärbeckens zu überprüfen und Sanierungsmaßnahmen vorzunehmen. Die technischen Einrichtungen wie Schieber und Räumer sowie Geländer, Gitterroste und Haltestangen sind zu erneuern.

Während der Sanierungsmaßnahmen am Vorklärbecken, muss die Vorklärung umfahren werden.

Sanierung Denitrifikationsbecken

Das Denitrifikationsbecken ist entsprechend dem klärtechnischen Nachweis nach DWA-A 131 ausreichend groß. Im Rahmen der Bestandsanalyse wird empfohlen das Rührwerk zu erneuern sowie die Bausubstanz auf ihren Sanierungsbedarf hin zu überprüfen und die erforderlichen Betonsanierungsarbeiten durchzuführen. Wie auch beim Vorklärbecken sind Einrichtungen wie Schieber und Gitterroste zu erneuern.

Des Weiteren verfügt das Denitrifikationsbecken über keine Absturzsicherung an den Verkehrswegen. Absturzsicherungen am Beckenrand sind daher entsprechend anzubringen.

Während der Sanierungsmaßnahmen ist die Auftriebssicherheit zu überprüfen und die Denitrifikation zu umfahren. Um die Abwasserbehandlung auch während der Umbauarbeiten fortzuführen, müsste das erste Nitrifikationsbecken als Denitrifikationsbecken genutzt und der Rücklaufschlamm dort zugegeben werden.

Sanierung Nitrifikationsbecken

Die drei Nitrifikationsbecken sind auf ihre Bausubstanz hin zu prüfen und entsprechend Sanierungsmaßnahmen am baulichen Bestand vorzunehmen. Dabei sind klärtechnische Einrichtungen wie Schieber und Gitterroste zu erneuern. Die Absturzsicherungen sind auf den erforderlichen Stand zu bringen.

Des Weiteren sind die Plattenbelüfter der drei Becken sowie die Rezirkulationspumpe im Nitrifikationsbecken 3 aufgrund ihres fortgeschrittenen Betriebsalters zu ersetzen.

Während der Sanierungsmaßnahmen ist jeweils ein Nitrifikationsbecken außer Betrieb zu nehmen. Die Umfahrung der einzelnen Nitrifikationsbecken ist durch Absperrarmaturen gewährleistet.

Neubau Belebungsbeckenvolumen

Aktuell ist die Kläranlage klärtechnisch überlastet und kann nur mit einem erhöhten Feststoffgehalt in der Belebung betrieben werden. Um die Abwasserbehandlung auch bei künftigen Entwicklungen im Einzugsgebiet zu gewährleisten, ist die Belebung durch zwei weitere Nitrifikationsbecken (2 x Becken à 229 m³) zu erweitern.

Diese beiden Becken könnten an die bestehenden Nitrifikationsbecken angebaut werden. Dafür müsste die bestehende NSUV in der Fertigteilgarage einen neuen Standort erhalten, um ausreichend Baufläche zu gewährleisten.

Erneuerung der Gebläsestation

Aktuell sind drei Gebläse zur Belüftung der Belebungsbecken vorhanden. Es wird empfohlen die drei alten Gebläse (Baujahr 2000) abzubauen und durch eine neue Gebläsestation zu ersetzen. Die neuen Gebläse werden FU-geregelt und können somit optimal und energetisch günstig an den erforderlichen Sauerstoffbedarf angepasst werden. Während der Erneuerungsmaßnahmen sind entsprechend Provisorien vorzusehen.

Einführung einer Phosphatfällstation

Aktuell wird das Fällmittel aus IBC Tanks, die neben dem Vorklärbecken aufgestellt sind zugegeben. Die vorhandenen provisorischen Dosierpumpen sind zeitgesteuert. Da künftig ein Zielwert für Phosphor von 0,8 mg/l im Jahresmittel angenommen wird, wird empfohlen eine neue Fällmitteldosierstation zu installieren. Für die Lagerung können weiterhin die IBC-Tanks vorgesehen werden. Die Dosierpumpen (2 Stück, redundant) sowie der Steuerschrank werden witterungsgeschützt bzw. als Außenaufstellungsgeeignet an der Anlage angeordnet. Die Dosierleitung (Schlauch) wird in einem Schutzrohr bis zu den Dosierstellen geführt.

Die Aufstellfläche der P-Station entspricht nicht den gesetzlichen Anforderungen. Der Aufstell- und Dosierbereich muss nach den Vorgaben des Wasserhaushaltsgesetz ausgebaut werden.

Neubau Nachklärbecken

In der Vergangenheit und aktuell kommt es vermehrt zu Ausfällen des Nachklärbeckenräumers. Die Reparatur- und Wartungsarbeiten sind sehr aufwendig und langwierig, es kommt zu 4- bis 5-tägigen Außerbetriebnahmen des Nachklärbeckens, verbunden mit extremer Belastung des Buchenbachs infolge nicht vorhandener Nachklärwirkung.

Das Nachklärbecken weist lediglich die nach DWA-Arbeitsblatt A131 tolerierbare Mindestdiefe auf, wodurch latent die Gefahr von Schlammabtrieb bei Regenwetter in das Gewässer besteht, ähnlich dem heutigen Zustand. Ein solcher Schlammabtrieb stellt den Tatbestand der Gewässerverschmutzung dar. Die Bausubstanz ist sanierungsbedürftig, Umbau- und Anpassungsmaßnahmen an den Stand der Technik stellen einen massiven Eingriff in die Bausubstanz dar. Aufgrund der geringen Nachklärbeckentiefe können Stoßbelastungen oder Störfälle im Bereich der Belebung nicht kompensiert werden. Anpassungen an erforderliche betriebliche Änderungen, z.B. durch veränderte Zulaufbedingungen, sind nicht möglich.

Es ist deshalb der Neubau eines Nachklärbeckens erforderlich.

Sanierung Rücklaufschlammumpwerk

Die bestehenden Rücklaufschlammförderschnecken sind aufgrund ihres Betriebsalters zu erneuern. Des Weiteren ist die FU-Steuerung zu erneuern. Die Bausubstanz muss betonsaniert werden. Während der Sanierungsarbeiten am Nachklärbecken ist das bestehende Rücklaufschlammumpwerk außer Betrieb, sodass die Sanierungsarbeiten während dieses Bauabschnitts durchgeführt werden können.

Sanierung Rezirkulationspumpwerk

Die bestehende Rezirkulationspumpe ist aufgrund ihres Betriebsalters zu erneuern. Des Weiteren ist die FU-Steuerung zu erneuern.

Schlammumpwerk

Aktuell ist eine Primärschlammpumpe und ein Mazerator im Schlammumpwerk installiert, die den Primär- und Überschussschlamm auf den Faulturm fördern. Aufgrund des hohen Betriebsalters ist die Primärschlammpumpe zu ersetzen und eine Redundanzpumpe vorzuhalten.

Sanierung Faulbehälter

Die Faulbehälter wurde im Jahr 2000 und nach Aussage des Betriebspersonals 2007 saniert. Eine Überprüfung des Inneren fand bisher nicht statt. Im Rahmen der Bestandsüberprüfung wird empfohlen den Faulbehälter zu entleeren und auf seinen Sanierungsbedarf hin zu prüfen. Des Weiteren ist die Heizungsanlage im Untergeschoss des Betriebsgebäudes zu erneuern und Faulbehälter und Heizung in das PLS aufzunehmen.

Gasbehälter und Gasfackel

Der Gasbehälter hat ein zu geringes Speichervolumen, um die empfohlene 30 bis 50 % des Faulgasanfalls vorzuhalten. Folglich ist der alte Gasbehälter abubrechen und ein neuer Gasbehälter mit $V = 100 \text{ m}^3$ Speichervolumen zu installieren.
Die defekte Gasfackel ist zu ersetzen.

Schlammmentwässerung

Aktuell wird der eingedickte Schlamm in einer Winkelpresse der Marke Bellmer aus dem Jahr 2001 entwässert. Die bestehende Winkelpresse und der Spiralförderer sind technisch zu überprüfen und ggf. durch eine neue Entwässerungsanlage/Förderanlage zu ersetzen.

Im Außenbereich sind weitere Mulden für die Zwischenlagerung des entwässerten Klärschlammes vorzuhalten, um die Betriebsabläufe zu optimieren.

Der vorhandene Eindicker muss betonsaniert werden. Zur Verbesserung der Homogenisierung des Klärschlammes ist ein neues Rührwerk vorzusehen.

Filtratwasserspeicher

Derzeit verfügt die Kläranlage Berglen über keinen Filtratwasserspeicher. Im Rahmen des 3. Bauabschnitts wurden die Schneckenpumpen aus dem ehemaligen Zulaufschneckenpumpwerk ausgebaut und der Ablauf zu betoniert. Die Planung sah eine Nutzung als provisorischen Filtratwasserspeicher vor. Zukünftig sollte das Bauwerk als Filtratwasserspeicher genutzt werden. Das Filtratwasser kann dann mittels Tauchpumpen gezielt in belastungsschwachen Zeiten in den Zulauf der Kläranlage dosiert eingeleitet werden.

Modernisierung der Niederspannungsverteilung und des Prozessleitsystems

Im Hinblick auf die Optimierung der verfahrenstechnischen Abläufe ist eine Erneuerung der speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) erforderlich. Derzeit veraltete Anlagenteile.

Unvollständiges und erneuerungsbedürftiges Prozessleitsystem. Zwingend erforderlich für den sicheren und wirtschaftlichen Betrieb der Anlage. Des Weiteren sollte die Fernwirktechnik eingebunden werden, um die Außenstationen der Kläranlage zu kontrollieren und den Betrieb zu optimieren.

Notstromaggregat

Aktuell ist ein mobiler Generator auf der Kläranlage Berglen installiert, um bei Ausfall der Stromversorgung die einzelne Anlagenteile in Betrieb zu halten. Überarbeitung Notstromkonzept in Abstimmung mit den Fachbehörden erforderlich. Abstimmung, welche Anlagenteile im Fall eines Stromausfalls weiter betrieben werden müssen. Betriebsoptimierung der Notstromversorgung vornehmen.

Betriebsgebäude

Im Untergeschoss des Betriebsgebäudes ist bei der Ortsbegehung im November 2017 ein Wassereinbruch festgestellt worden. Des Weiteren gab es im Februar 2018 einen Kellerbrand an der Heizungsanlage. Das Betriebsgebäude ist entsprechend bautechnisch zu sanieren.

Im Folgenden sollte im Rahmen der Betriebsoptimierungsmaßnahmen das Inventar der Betriebsräume und des Labors erneuert und dem Stand der Technik angepasst werden. Im vorhandenen Sanitär- und Umkleideraum ist bisher keine Schwarz-Weiß-Trennung realisiert. Um die Hygieneanforderungen entsprechend den aktuellen technischen Regeln für Arbeitsstätten zu erfüllen, muss der Sanitär- und Umkleideraum neu zu gestalten werden.

Hochwasserpumpwerk

Die bestehende Schaltanlage des Hochwasserpumpwerks ist nicht sicher vor einem Zutritt von Nagetieren. Die Anlage weist Beschädigungen durch Nagetiere auf. Auf Grund der Beschädigungen und des Alters der Schaltanlage ist eine Erneuerung der Schaltanlage vorzunehmen.

5.2 Kostenschätzung

Die im Folgenden genannten Investitionskosten beruhen auf nachfolgenden Ansätzen.

Die Kosten der Bauarbeiten, der Maschinen-, Prozess- und Verfahrenstechnik sowie der EMSR-Technik beruhen auf Einheits- und Gesamtpreisen, wie sie derzeit (1. und 2. Halbjahr 2018) bei Projekten vergleichbarer Größenordnung angeboten wurden.

Zum Zeitpunkt der Kostenschätzung lagen noch keine statischen Berechnungen, keine betontechnologischen Untersuchungen und kein Bodengutachten für die Neubaumaßnahmen vor.

Je nach Ausführungszeitraum können konjunkturabhängig Preissteigerungen eintreten.

Tabelle 8: Zusammenstellung der Kosten

Nr.	Leistungsbeschreibung	Bau € netto	Maschine € netto	Verfahrens- technik € netto	Elektro € netto	Gesamt € netto
Umbau im Bestand						
Mechanische Stufe						
1.1	Neubau Geröllfang	88.400,00	0,00	36.900,00	15.900,00	141.200,00
	Ortbetonbauwerk	74.600,00				
	Klärtechnische Ausrüstung			36.900,00		
	EMSR-Technik				15.900,00	
	Außenanlage (Weg, Zaun umsetzen, etc.)	13.800,00				
1.2	Sanierung RÜB	68.300,00	0,00	40.400,00	16.500,00	125.200,00
	Abbruch und Demontagearbeiten Klärtechnik	5.800,00				
	Betonsanierung RÜB und Abschlagbauwerke	62.500,00				
	Tauchmotorpumpen			10.600,00		
	Klärtechnische Ausrüstung			29.800,00		
	Anpassungsarbeiten EMSR-Technik				16.500,00	
1.3	Rechen- und Sandfanganlage	0,00	0,00	35.700,00	15.700,00	51.400,00
	Grobrechen in Notumlauf Rechenanlage			16.800,00		
	Fettpumpe erneuern, Leistungserhöhung			18.900,00		
	Anpassungsarbeiten EMSR-Technik				15.700,00	
1.4	Sanierung Vorklärbecken	77.800,00	57.300,00	142.800,00	63.300,00	341.200,00
	Betonsanierung	77.800,00				
	Austausch VKB-Räumer		57.300,00			
	Automatisierung Schlamm- u. Fettzug			83.200,00		
	Klärtechnische Ausrüstung			59.600,00		
	EMSR-Technik				63.300,00	

Nr.	Leistungsbeschreibung	Bau € netto	Maschine € netto	Verfahrens- technik € netto	Elektro € netto	Gesamt € netto
Biologische Stufe						
2.1	Ertüchtigung des Rücklaufschlammumpwerks Demontage/Abbruch Betonanierung Überbauung Antriebe, Schaltanlage Erneuerung Schnecken und Lagerung inkl. Edelstahltrög Klärtechnische Einrichtungen BMSR-Technik	74.700,00 32.100,00 42.600,00	0,00	137.000,00 13.400,00 109.200,00 14.400,00	44.200,00 44.200,00	255.900,00
2.2	Fällmitteldosierstation Aufstellfläche nach WHG herrichten Klärtechnische Einrichtungen BMSR-Technik	32.800,00 32.800,00	0,00	29.600,00 29.600,00	33.800,00 33.800,00	96.200,00
2.3	Sanierung Denitrifikationsbecken Betonanierung Demontagearbeiten Erneuerung und Erweiterung Umwälzung Klärtechnische Ausrüstung ESMR-Technik	105.400,00 89.200,00 16.200,00	0,00	84.000,00 29.800,00 54.200,00	48.200,00 48.200,00	237.600,00
2.4	Sanierung Nitrifikationsbecken Demontagearbeiten Betonanierung Erneuerung Luftleitungen und Belüfter Klärtechnische Einrichtungen ESMR-Technik	165.900,00 12.300,00 153.600,00	0,00	214.600,00 95.400,00 119.200,00	76.200,00 76.200,00	456.700,00
2.5	Gebälsestation Demontage Gebläse Sanierung Fertigteilgaragen Gebläse inkl. Schallhaube Klärtechnische Einrichtungen ESMR-Technik	28.300,00 9.800,00 18.500,00	0,00	189.400,00 62.600,00 28.500,00 98.300,00	0,00	217.700,00
2.6	Erweiterung Belebungsbecken Herrichten Baugelände Neubau Belebungsbecken V = 550 m³ Klärtechnische Einrichtungen ESMR-Technik	290.800,00 12.800,00 278.000,00	0,00	123.400,00 123.400,00	53.600,00 53.600,00	467.800,00
2.7	Neubau Nachklärbecken Bauwerk Räumeinrichtung Klärtechnische Einrichtungen BMSR-Technik	628.000,00 628.000,00	0,00	343.700,00 187.600,00 156.100,00	65.200,00 65.200,00	1.036.900,00
2.8	Zusätzliche Provisorien Provisorien während Sanierung Bestand	20.000,00 20.000,00	55.000,00 55.000,00	75.000,00 75.000,00	35.000,00 35.000,00	185.000,00
2.9	Rezirkulationspumpwerk Rezirkulationspumpe mit Verrohrung BMSR-Technik	0,00	0,00	23.800,00 23.800,00	19.500,00 19.500,00	43.300,00

Nr.	Leistungsbeschreibung	Bau € netto	Maschine € netto	Verfahrens- technik € netto	Elektro € netto	Gesamt € netto
Schlammbehandlungs Stufe						
3.1	Schlamm pumpwerk Primärschlammpumpe Mazerator EMSR-Technik	3.600,00 3.600,00	0,00	36.500,00 22.600,00 13.900,00	56.200,00 56.200,00	96.300,00
3.2	Sanierung Faulbehälter Demontagerbeiten Betonanierung Innenflächen Klärtechnische Einrichtungen EMSR-Technik Schlammabfuhr während Umbauphase	219.200,00 24.200,00 195.000,00	0,00	265.600,00 115.600,00 150.000,00	32.100,00 32.100,00	516.900,00
3.3	Gasbehandlung Demontage Gasbehälter, Gasfackel Gasbehälter Gasfackel ESMR-Technik	35.000,00 9.600,00 19.200,00 6.200,00	0,00	163.700,00 125.400,00 38.300,00	39.600,00 39.600,00	238.300,00
3.4	Überschussschlammvorentwässerung Vorentwässerungsanlage Pumpen, Armaturen, Rohrleitungen ESMR-Technik	0,00	0,00	123.100,00 38.900,00 84.200,00	64.200,00 64.200,00	187.300,00
3.5	Schlamm entwässerung Demontage Winkelpresse und Spiralförderer Entwässerungsanlage Ausstragförderung und Lagerung klärtechnische Einrichtung Endicker Betonanierung Endicker ESMR-Technik	51.800,00 13.600,00 38.200,00	0,00	283.500,00 206.900,00 26.900,00 22.800,00 26.900,00	82.900,00 82.900,00	418.200,00
3.6	Filtratwasserspeicher Demontagerbeiten Betonanierung Klärtechnische Einrichtungen Rohrleitungsbau EMSR-Technik	37.700,00 2.600,00 28.300,00 6.800,00	0,00	32.200,00 19.600,00 12.600,00	11.500,00 11.500,00	81.400,00
3.7	Hochwasserpumpwerk ESMR-Technik	0,00	0,00	0,00	32.800,00 32.800,00	32.800,00
3.8	Sanierung Betriebsgebäude Bauliche Sanierung Umbau Sanitär- und Umkleidebereich Erneuerung Heizungsanlage Inventar Betriebsräume	74.900,00 24.800,00 48.600,00 1.500,00	0,00	116.500,00 84.500,00 32.000,00	11.200,00 11.200,00	202.600,00

Nr.	Leistungsbeschreibung	Bau € netto	Maschine € netto	Verfahrens- technik € netto	Elektro € netto	Gesamt € netto
Elektrotechnik allgemein						
4.1	Elektrotechnik	0,00	0,00	0,00	275.000,00	275.000,00
	Erneuerung Nieder- spannungshauptverteilung				75.000,00	
	Anpassung Energieeinspeisung und Verteilung				36.000,00	
	Demontage und Entsorgung alte NSHV				9.000,00	
	Prozessleitsystem Hard- und Software				72.000,00	
	Netzwerktechnik, Abindung SPS-Steuerungen				29.000,00	
	Bestand überprüfen, anpassen und Einbinden, Dokumentation				34.000,00	
	Provisorien				20.000,00	
Gesamtsumme netto		2.002.600,00	112.300,00	2.497.400,00	1.092.600,00	5.704.900,00
19 % MWSt.						1.083.931,00
Gesamtsumme brutto						6.788.831,00
Nebenkosten 28 %						1.901.169,00
Gesamt brutto inkl. Nebenkosten						8.690.000,00

5.3 Bauabschnitte

Die Gesamtkosten der Sanierungs- und Instandsetzungsmaßnahmen auf der Kläranlage Berglen betragen 8.690.000 € brutto inkl. Nebenkosten. Diese müssen jedoch nicht sofort erbracht werden und können nach Prioritäten in Bauabschnitte unterteilt werden.

Im 1. Bauabschnitt müssen alle Anlagenteile enthalten sein, die für eine ordnungsgemäße Betriebsführung der Kläranlage unabdingbar sind. Der 1. Bauabschnitt müsste umgehend ausgeführt werden.

Im 2. Bauabschnitt sind alle Betriebspunkte enthalten, die zwar mangelhaft sind, deren Instandsetzung jedoch nicht unbedingt sofort sein muss. Durch betriebliche Maßnahmen kann die Instandsetzung dieser Anlagenteile zeitlich später vorgesehen werden.

Im 3. Bauabschnitt sind alle Betriebspunkte enthalten, deren Erneuerung zeitlich möglichst weit nach hinten geschoben werden kann.

1. Bauabschnitt: Sofortmaßnahmen

- Sanierung Vorklärbecken
- Sanierung Denitrifikationsbecken
- Sanierung Nitrifikationsbecken
- Erweiterung Belebungsbecken
- Gebläsestation
- Fällmitteldosierstation
- Neubau Nachklärbecken
- Ertüchtigung Rücklaufschlammumpwerk
- Rezirkulationspumpwerk
- Modernisierung Niederspannungshauptverteilung und Prozessleitsystem

2. Bauabschnitt: Mittelfristige Maßnahmen

- Neubau Geröllfang
- Schlammumpwerk
- Sanierung Faulbehälter
- Gasbehälter und Gasfackel
- Schlammmentwässerung

3. Bauabschnitt: Langfristige Maßnahmen

- Sanierung Betriebsgebäude
- Rechen- und Sandfanganlage
- Sanierung RÜB
- Hochwasserpumpwerk
- Filtratwasserspeicher
- Überschussschlammvorentwässerung
- Notstromaggregat

5.4 Kosten Bauabschnitte

Leistungsbeschreibung	Bau € netto	Maschine € netto	Verfahrens- technik € netto	Elektro € netto	Gesamt € netto
1. Bauabschnitt: Sofortmaßnahmen					
Sanierung Vorklärbecken	77.800,00	57.300,00	142.800,00	63.300,00	341.200,00
Sanierung Denitrifikationsbecken	105.400,00	0,00	84.000,00	48.200,00	237.600,00
Sanierung Nitrifikationsbecken	165.900,00	0,00	214.600,00	76.200,00	456.700,00
Erweiterung Belebungsbecken	290.800,00	0,00	123.400,00	53.600,00	467.800,00
Gebläsestation	28.300,00	0,00	189.400,00	0,00	217.700,00
Fällmitteldosierstation	32.800,00	0,00	29.600,00	33.800,00	96.200,00
Neubau Nachklärbecken	628.000,00	0,00	343.700,00	65.200,00	1.036.900,00
Ertüchtigung des Rücklaufschlammumpwerks	74.700,00	0,00	137.000,00	44.200,00	255.900,00
Rezirkulationspumpwerk	0,00	0,00	23.800,00	19.500,00	43.300,00
Elektrotechnik	0,00	0,00	0,00	275.000,00	275.000,00
Zusätzliche Provisorien	20.000,00	55.000,00	75.000,00	35.000,00	185.000,00
Gesamtsumme netto	1.423.700,00	112.300,00	1.363.300,00	714.000,00	3.613.300,00
19 % MWSt.					686.527,00
Gesamtsumme brutto					4.299.827,00
Nebenkosten 28 %					1.204.173,00
Gesamt brutto inkl. Nebenkosten					5.504.000,00

Leistungsbeschreibung	Bau € netto	Maschine € netto	Verfahrens- technik € netto	Elektro € netto	Gesamt € netto
2. Bauabschnitt: Mittelfristige Maßnahmen					
Neubau Geröllfang	88.400,00	0,00	36.900,00	15.900,00	141.200,00
Schlammumpwerk	3.600,00	0,00	36.500,00	56.200,00	96.300,00
Sanierung Faulbehälter	219.200,00	0,00	265.600,00	32.100,00	516.900,00
Gasbehandlung	35.000,00	0,00	163.700,00	39.600,00	238.300,00
Schlammentwässerung	51.800,00	0,00	283.500,00	82.900,00	418.200,00
Gesamtsumme netto	398.000,00	0,00	786.200,00	226.700,00	1.410.900,00
19 % MWSt.					268.071,00
Gesamtsumme brutto					1.678.971,00
Nebenkosten 28 %					471.029,00
Gesamt brutto inkl. Nebenkosten					2.150.000,00

Leistungsbeschreibung	Bau € netto	Maschine € netto	Verfahrens- technik € netto	Elektro € netto	Gesamt € netto
3. Bauabschnitt: Langfristige Maßnahmen					
Sanierung Betriebsgebäude	74.900,00	0,00	116.500,00	11.200,00	202.600,00
Rechen- und Sandfanganlage	0,00	0,00	35.700,00	15.700,00	51.400,00
Sanierung RÜB	68.300,00	0,00	40.400,00	16.500,00	125.200,00
Hochwasserpumpwerk	0,00	0,00	0,00	32.800,00	32.800,00
Filtratwasserspeicher	37.700,00	0,00	32.200,00	11.500,00	81.400,00
Überschussschlammvorentwässerung	0,00	0,00	123.100,00	64.200,00	187.300,00
Gesamtsumme netto	180.900,00	0,00	347.900,00	151.900,00	680.700,00
19 % MWSt.					129.333,00
Gesamtsumme brutto					810.033,00
Nebenkosten 28 %					226.967,00
Gesamt brutto inkl. Nebenkosten					1.037.000,00

5.5 Förderfähige Kosten

Die förderfähigen Kosten könnten anhand vorgenommener Gespräche mit dem Landratsamt Waiblingen und Regierungspräsidium Stuttgart möglich sein. Die angegebenen Zahlen stellen eine Abschätzung basierend auf vergleichbaren Projekten dar. Die genauen förderfähigen Kosten können erst nach Absprachen in der weiteren Planung angegeben werden. Die geschätzten Faktoren der Förderfähigkeit einer Maßnahme ergeben sich anhand des Abgleiches von Bestand mit der umgebauten und erweiterten Kläranlage der Gemeinde Berglen.

Nach FrWw 2015 beträgt der Regelfördersatz 20 bis 80 von Hundert der geschätzten zuwendungsfähigen Ausgaben von ca. 2,5 Mio €.

Lfd. Nr	Maßnahme	Bestand / Umbau	Neubau	Faktor	ff Kosten	n ff Kosten	Bemerkung / Begründung
		€ netto	€ netto		€ netto	€ netto	
1	Neubau Geröllfang		141.200,00	1,00	141.200,00	0,00	bisher nicht vorhanden
2	Sanierung RÜB	125.200,00		0,00	0,00	125.200,00	
3	Rechen- und Sandfanganlage	51.400,00		0,00	0,00	51.400,00	
4	Sanierung Vorklärbecken	341.200,00		0,00	0,00	341.200,00	
5	Ertüchtigung Rücklaufschlammumpwerk	255.900,00		0,00	0,00	255.900,00	
6	Fällmitteldosierstation		96.200,00	1,00	96.200,00	0,00	bisher nicht vorhanden
7	Sanierung Denitrifikationsbecken	237.600,00		0,00	0,00	237.600,00	
8	Sanierung Nitrifikationsbecken	456.700,00		0,00	0,00	456.700,00	
9	Gebläsestation	217.700,00		0,31	67.734,91	149.965,09	Neubau für 500 m³ neues Belebungsbecken-volumen
10	Erweiterung Belebungsbecken		467.800,00	1,00	467.800,00	0,00	
11	Neubau Nachklärbecken		1.036.900,00	0,26	272.600,25	764.299,75	Beckentiefe aktuell 3,0 m, neues Nachklärbecken Beckentiefe 4,07 m
12	Zusätzliche Provisorien	185.000,00		1,00	185.000,00	0,00	Provisorien während Neubau BB und NKB
13	Sanierung Rezirkulationspumpwerk	43.300,00		0,31	13.472,31	29.827,69	Um- und Neubau für 500 m³ neues Belebungsbecken-volumen
14	Schlammumpwerk	96.300,00		0,23	22.600,00	73.700,00	Einführung Redundanzpumpe
15	Sanierung Faulbehälter	516.900,00		0,00	0,00	516.900,00	
16	Gasbehandlung	238.300,00		0,50	119.150,00	119.150,00	Volumen aktuell 50 m³, künftig 100 m³
17	Überschussschlammvorentwässerung		187.300,00	1,00	187.300,00	0,00	bisher nicht vorhanden
18	Schlammmentwässerung	418.200,00		0,00	0,00	418.200,00	
19	Filtratspeicher	81.400,00		1,00	81.400,00	0,00	bisher nicht vorhanden
20	Hochwasserpumpwerk	32.800,00		0,00	0,00	32.800,00	
21	Sanierung Betriebsgebäude	202.600,00		0,00	0,00	202.600,00	
22	Elektrotechnik		275.000,00	1,00	275.000,00	0,00	neue EMSR
	Summe netto	3.500.500,00	2.204.400,00		1.929.457,46	3.775.442,54	
	Gesamtsumme netto	5.704.900,00					
	19 % MWSt.	1.083.931,00			366.596,92	717.334,08	
	Summe inkl. MWSt.	6.788.831,00			2.296.054,38	4.492.776,62	
	Nebenkosten 28 %	1.901.169,00			229.605,44	1.671.563,56	
	Gesamtsumme brutto inkl. Nebenkosten	8.690.000,00			2.525.659,82	6.164.340,18	

6. SCHLUSSBEMERKUNG

Die Gemeinde Berglen hat die SAG-Ingenieure beauftragt, eine Untersuchung des technischen und baulichen Zustands der Kläranlage Berglen vorzunehmen.

Dazu wurden die Bestandsunterlagen der Anlagenteile, soweit sie von der Gemeinde Berglen zur Verfügung gestellt werden konnten, gesichtet. Im Anschluss daran erfolgten Begehungen der Anlage, um den tatsächlichen Zustand der Anlagenteile beurteilen zu können.

Alle Anlagenteile wurden bemessungstechnisch überprüft, ob sie nach den gültigen Vorschriften den Anforderungen noch entsprechen.

An Hand der Ergebnisse der Bemessung und der Feststellung des tatsächlichen Zustands wurde für jedes Anlagenteil eine Schwachstellenanalyse aufgestellt.

Dabei wurde festgestellt, dass der Zustand der Anlagenteile der Kläranlage Berglen im Vergleich zu anderen Anlagen sehr schlecht ist. Bis auf wenige Ausnahmen (Rechen –und Sandfanganlage) sind alle Anlagenteile alt und verschleßen. Einige Anlagenteile erfüllen die Anforderungen/den Stand der Technik nicht mehr (Belebung, Nachklärung, Schaltanlagen, etc.).

In den letzten 10 – 15 Jahren wurden keine wesentlichen Instandsetzungsarbeiten zum Erhalt der Anlage ausgeführt.

In der Studie wurden die Maßnahmen ermittelt, die für ein ordnungsgemäßes Funktionieren der KA Berglen nach dem Stand der Technik erforderlich sind.

Für die erforderlichen Instandsetzungsarbeiten der bestehenden Anlagenkonfiguration wurde eine Kostenschätzung an Hand aktueller Angebotspreise vergleichbarer Maßnahmen aufgestellt.

Im Rahmen einer detaillierten Entwurfsplanung könnten alternative Techniken (z.B. Membrananlage etc.) untersucht werden, die zu einer Kostenreduzierung führen könnten.

Es wird daraufhin gewiesen, dass die aufgeführten Maßnahmen nicht in einem Zug ausgeführt werden müssen. Es können funktionale Bauabschnitte gebildet werden, um die Instandsetzungskosten über mehrere Jahre zu strecken. Die Bauabschnitte würden je nach Dringlichkeit Anlagenteile enthalten, die sofort (u. a. Belebung, Nachklärung, P-Station), zeitnah oder langfristig ausgeführt werden müssten.

Aufgestellt: Ulm, im Oktober 2018, ergänzt im Mai 2021
Schmelzer/Braunschweig

.....
SAG-Ingenieure

Anerkannt:

.....
Die Bauherrschaft

7. ANHANG

Klärtechnischer Nachweis der Belebungs Bestand

Zulauf Belebungs

$Q_{konz.}$					2.695	[m³/d]
CSB		299,78	[mg/l]	-->	807,85	[kg/d]
S_{CSB}	$C_{CSB,ZB} - X_{CSB,ZB}$	140,18	[mg/l]	-->	377,77	[kg/d]
X_{CSB}	$X_{TS,ZB} * 1,6 * (1 - f_B)$	159,59	[mg/l]	-->	430,08	[kg/d]
TS		124,68	[mg/l]	-->	336,00	[kg/d]
N		37,54	[mg/l]	-->	101,16	[kg/d]
P		7,01	[mg/l]	-->	18,89	[kg/d]
Bemessungstemperatur		12	°C			
Erforderliches Schlammalter		20,60	d			

Stickstoffbilanz

$S_{orgN,AN}$		2,00	[mg/l]	-->	5,39	[kg/d]
$S_{NH4,AN}$		0,00	[mg/l]	-->	0,00	[kg/d]
$S_{NO3,AN}$		12,60	[mg/l]	-->	33,95	[kg/d]
$X_{orgN,BM}$		2,89	[mg/l]	-->	7,79	[kg/d]
$X_{orgN,inert}$		2,14	[mg/l]	-->	5,77	[kg/d]
$S_{NO3,ZB}$		0,00	[mg/l]	-->	0,00	[kg/d]
zu nitrifizierender Stickstoff:		30,51	[mg/l]	-->	82,21	[kg/d]
zu denitrifizierender Stickstoff:		17,91	[mg/l]	-->	48,25	[kg/d]

Phosphorbilanz

Phosphor ÜW:		0,8	[mg/l]		Zielwert im Jahresmittel	
$C_{P,ZB}$		7,01	[mg/l]			
$C_{P,AN}$		0,56	[mg/l]			
$X_{P,BM}$		1,50	[mg/l]			
$X_{P,BioP}$		0,60	[mg/l]			

Fällmittel	Al	
Fällmittelbedarf	23,1	kg/d

Schlammproduktion

$\dot{U}S_{d,C}$	297,8	[kg/d]
$\dot{U}S_{d,P}$	62,2	[kg/d]
$\dot{U}S_d$	360,0	[kg/d]

$C_{CSB, dos}$	0 mg/l
x	$\frac{OV_{C,D}}{(2,86 * S_{NO3,D})}$
	1,42 [-]

Belebungsbecken

TS_{BB}	6,33	[g/l]		
$M_{TS,BB}$	7.418	[kg]		
V_{BB}	1.173	[m³]	1.107 [m³]	Erforderlich 0,4
V_{DN}	446	[m³]	420 [m³]	Vorhanden 0,4
V_N	727	[m³]	687 [m³]	
erforderliches Rückführverhältnis	1,42	[-]		

Klärtechnischer Nachweis Nachklärbecken Bestand

Bemessungswassermenge:	Q_M	86,00 [l/s]
		309,60 [m³/h]
Oberfläche NKB:	A_{NKB}	432,00 [m²]
Schlammindex:	ISV	60 [ml/g]
Eindickzeit:	t_E	1,50 [h]
TS- Bodenschlamm:	TS_{BS}	19,08 [kg/m³]
TS-Rücklaufschlamm:	TS_{RS}	13,35 [kg/m³]
Rücklaufverhältnis:	RV	0,90 [-]
TS-Belebungsbecken:	TS_{BB}	6,33 [kg/m³]

Resultierende Belastung des Nachklärbeckens

Oberflächenbeschickung:	q_A	0,72 [m/h]
Vergleichsschlammvolumen:	VSV	379,56 [ml/l]
Schlammvolumenbeschickung:	q_{sv}	272,02 [l/m²*h]

Nachweis der Beckentiefe:

Klarwasserzone:	h_1	0,50 [m]
Übergangs- und Pufferzone:	$h_{2,3} = q_A \cdot (1+RV) \cdot [500/(1000-VSV) + VSV/1100]$	1,57 [m]
Eindick- und Räumzone:	$h_4 = TS_{AB} \cdot q_A \cdot (1+RV) \cdot t_E / TS_{BS}$	0,68 [m]
Gesamthöhe:	$h_{ges} = h_1 + h_{2,3} + h_4$	2,74 [m]
vorhanden		3,00 [m]

Klärtechnischer Nachweis der Belebung Künftig

Zulauf Belebung

Q_{konz.}					2.830	[m³/d]
CSB		299,83	[mg/l]	→	848,40	[kg/d]
S _{CSB}	$C_{CSB,ZB} \cdot X_{CSB,ZB}$	139,95	[mg/l]	→	396,01	[kg/d]
X _{CSB}	$X_{TS,ZB} \cdot 1,6 \cdot (1 - f_B)$	159,88	[mg/l]	→	452,39	[kg/d]
TS		124,91	[mg/l]	→	353,43	[kg/d]
N		37,53	[mg/l]	→	106,20	[kg/d]
P		7,00	[mg/l]	→	19,80	[kg/d]

Bemessungstemperatur 12 °C
Erforderliches Schlammalter 16,05 d

Stickstoffbilanz

S _{orgN,AN}	2,00	[mg/l]	→	5,66	[kg/d]
S _{NH4,AN}	0,00	[mg/l]	→	0,00	[kg/d]
S _{NO3,AN}	12,60	[mg/l]	→	35,65	[kg/d]
X _{orgN,BM}	3,46	[mg/l]	→	9,78	[kg/d]
X _{orgN,inert}	2,09	[mg/l]	→	5,93	[kg/d]
S _{NO3,ZB}	0,00	[mg/l]	→	0,00	[kg/d]
zu nitrifizierender Stickstoff:	29,98	[mg/l]	→	84,83	[kg/d]
zu denitrifizierender Stickstoff:	17,38	[mg/l]	→	49,18	[kg/d]

Phosphorbilanz

Phosphor ÜW:	0,8	[mg/l]	Zielwert im Jahresmittel
C _{P,ZB}	7,00	[mg/l]	
C _{P,AN}	0,56	[mg/l]	
X _{P,BM}	1,50	[mg/l]	
X _{P,BioP}	0,60	[mg/l]	

Fällmittel Al
Fällmittelbedarf 23,0 kg/d

Schlammproduktion

ÜS _{d,C}	327,0	[kg/d]
ÜS _{d,P}	65,1	[kg/d]
ÜS _d	392,1	[kg/d]

externer Kohlenstoff
C_{CSB, dos} 0 mg/l
 $OV_{C,D} / (2,86 \cdot S_{NO3,D})$
x 1,00 [-]

Belebungsbecken

TS _{BB}	4,05	[g/l]	Vorhanden	V_{DN}/V_{BB}
M _{TS,BB}	6.293	[kg]		
V _{BB}	1.553	[m³]	1.107 [m³]	Erforderlich 0,2
V _{DN}	317	[m³]	420 [m³]	Vorhanden 0,4
V _N	1.236	[m³]	687 [m³]	
erforderliches Rückführverhältnis	1,38	[-]		

Klärtechnischer Nachweis Nachklärbecken Künftig

Bemessungswassermenge:	Q_M	90,00 [l/s]
		324,00 [m³/h]
Oberfläche NKB:	A_{NKB}	432,00 [m²]
Schlammindex:	ISV	100 [ml/g]
Eindickzeit:	t_E	2,00 [h]
TS- Bodenschlamm:	TS_{BS}	12,60 [kg/m³]
TS-Rücklaufschlamm:	TS_{RS}	8,82 [kg/m³]
Rücklaufverhältnis:	RV	0,85 [-]
TS-Belebungsbecken:	TS_{BB}	4,05 [kg/m³]

Resultierende Belastung des Nachklärbeckens

Oberflächenbeschickung:	q_A	0,75 [m/h]
Vergleichsschlammvolumen:	VSV	405,22 [ml/l]
Schlammvolumenbeschickung:	q_{sv}	303,91 [l/m²*h]

Nachweis der Beckentiefe:

Klarwasserzone:	h_1	0,50 [m]
Übergangs- und Pufferzone:	$h_{2,3} = q_A \cdot (1+RV) \cdot [500 / (1000-VSV) + VSV / 1100]$	1,68 [m]
Eindick- und Räumzone:	$h_4 = TS_{AB} \cdot q_A \cdot (1+RV) \cdot t_E / TS_{BS}$	0,89 [m]
Gesamthöhe:	$h_{ges} = h_1 + h_{2,3} + h_4$	3,07 [m]

vorhanden		3,00 [m]
------------------	--	-----------------

Klärtechnischer Nachweis der Belegung Künftig mit erhöhten RV

Zulauf Belegung

$Q_{konz.}$					2.830	[m³/d]
CSB		299,83	[mg/l]	-->	848,40	[kg/d]
S_{CSB}	$C_{CSB,ZB} - X_{CSB,ZB}$	139,95	[mg/l]	-->	396,01	[kg/d]
X_{CSB}	$X_{TS,ZB} * 1,6 * (1 - f_B)$	159,88	[mg/l]	-->	452,39	[kg/d]
TS		124,91	[mg/l]	-->	353,43	[kg/d]
N		37,53	[mg/l]	-->	106,20	[kg/d]
P		7,00	[mg/l]	-->	19,80	[kg/d]

Bemessungstemperatur 12 °C
Erforderliches Schlammalter 16,05 d

Stickstoffbilanz

$S_{orgN,AN}$	2,00	[mg/l]	-->	5,66	[kg/d]
$S_{NH4,AN}$	0,00	[mg/l]	-->	0,00	[kg/d]
$S_{NO3,AN}$	12,60	[mg/l]	-->	35,65	[kg/d]
$X_{orgN,BM}$	3,46	[mg/l]	-->	9,78	[kg/d]
$X_{orgN,inert}$	2,09	[mg/l]	-->	5,93	[kg/d]
$S_{NO3,ZB}$	0,00	[mg/l]	-->	0,00	[kg/d]
zu nitrifizierender Stickstoff:	29,98	[mg/l]	-->	84,83	[kg/d]
zu denitrifizierender Stickstoff:	17,38	[mg/l]	-->	49,18	[kg/d]

Phosphorbilanz

Phosphor ÜW:	0,8	[mg/l]	Zielwert im Jahresmittel
$C_{P,ZB}$	7,00	[mg/l]	
$C_{P,AN}$	0,56	[mg/l]	
$X_{P,BM}$	1,50	[mg/l]	
$X_{P,BioP}$	0,60	[mg/l]	

Fällmittel Al
Fällmittelbedarf 23,0 kg/d

Schlammproduktion

$\dot{U}_{S_d,C}$	327,0	[kg/d]
$\dot{U}_{S_d,P}$	65,1	[kg/d]
\dot{U}_{S_d}	392,1	[kg/d]

externer Kohlenstoff
 $C_{CSB, dos}$ 0 mg/l
 $OV_{C,D} / (2,86 * S_{NO3,D})$
x 1,00 [-]

Belebungsbecken

TS_{BB}	4,81	[g/l]	Vorhanden	V_{DN}/V_{BB}
$M_{TS,BB}$	6.293	[kg]		
V_{BB}	1.308	[m³]	1.107 [m³]	Erforderlich 0,2
V_{DN}	267	[m³]	420 [m³]	Vorhanden 0,4
V_N	1.041	[m³]	687 [m³]	
erforderliches Rückführverhältnis	1,38	[-]		

Klärtechnischer Nachweis Nachklärbecken Künftig mit erhöhten RV

Bemessungswassermenge:	Q_M	90,00 [l/s]
		324,00 [m³/h]
Oberfläche NKB:	A_{NKB}	432,00 [m²]
Schlammindex:	ISV	100 [ml/g]
Eindickzeit:	t_E	2,00 [h]
TS- Bodenschlamm:	TS_{BS}	12,60 [kg/m³]
TS-Rücklaufschlamm:	TS_{RS}	8,82 [kg/m³]
Rücklaufverhältnis:	RV	1,20 [-]
TS-Belebungsbecken:	TS_{BB}	4,81 [kg/m³]

Resultierende Belastung des Nachklärbeckens

Oberflächenbeschickung:	q_A	0,75 [m/h]
Vergleichsschlammvolumen:	VSV	481,06 [ml/l]
Schlammvolumenbeschickung:	q_{sv}	360,80 [l/m²*h]

Nachweis der Beckentiefe:

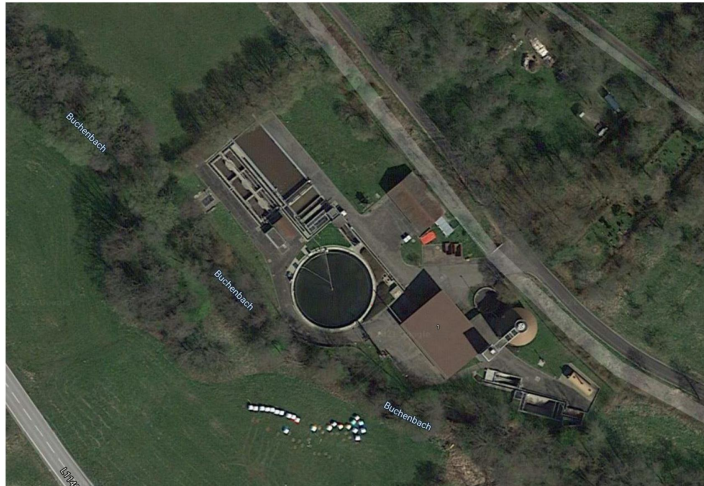
Klarwasserzone:	h_1	0,50 [m]
Übergangs- und Pufferzone:	$h_{2,3} = q_A \cdot (1+RV) \cdot [500 / (1000-VSV) + VSV / 1100]$	2,31 [m]
Eindick- und Räumzone:	$h_4 = TS_{AB} \cdot q_A \cdot (1+RV) \cdot t_E / TS_{BS}$	1,26 [m]
Gesamthöhe:	$h_{ges} = h_1 + h_{2,3} + h_4$	4,07 [m]

vorhanden		3,00 [m]
------------------	--	-----------------



Gemeinde Berglen

Anschluss Gemeinde Berglen an ZAB Buchenbachtal



Vorstellung der Kostenvergleichsrechnung (KVR)
Gemeinderatssitzung der Gemeinde Berglen am 14.12.2021

1



- 1. Veranlassung**
- 2. Übersicht Kläranlage**
- 3. Varianten und erforderliche Maßnahmen**
- 4. Kostenvergleichsrechnung**



1. Veranlassung

2. Übersicht Kläranlage

3. Varianten und erforderliche Maßnahmen

4. Kostenvergleichsrechnung



Veranlassung

- Inbetriebnahme Kläranlage Berglen 1977
- Sanierungs- und Instandsetzungsmaßnahmen 1999 bis 2003
- Neubau Rechen- u. Sandfanganlage 2007/2008
- Aufgrund des Betriebsalters umfangreiche Sanierungs- und Instandsetzungsmaßnahmen erforderlich
- Anforderungen an Abwasserableitung gestiegen
- Wasserrechtliche Erlaubnis läuft am 31.12.2021 aus



Rückblick Klausurtagung vom 20.02.2020

- Kläranlage Berglen ist reparatur- und modernisierungsbedürftig
 - Variante 1: Anschluss an Verbandsklärwerk Buchenbachthal
 - Variante 2: Ausbau der Kläranlage Berglen
- Vorstellung der Studien
 - „Instandsetzungsmaßnahmen Kläranlage Gemeinde Berglen“
 - „Erweiterungsmaßnahmen Verbandsklärwerk Buchenbachthal durch einen abwassertechnischen Anschluss der Gemeinde Berglen“
- Fazit der Klausurtagung:
 - Weiterverfolgen Anschluss an den Zweckverband Abwasserklärwerk Buchenbachthal

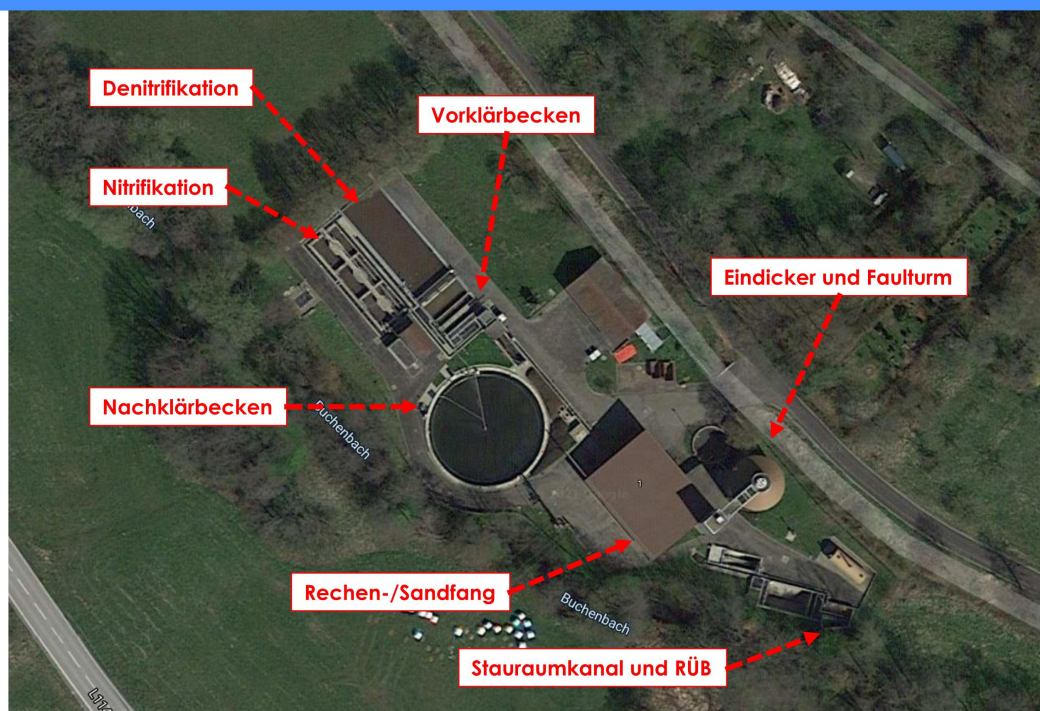


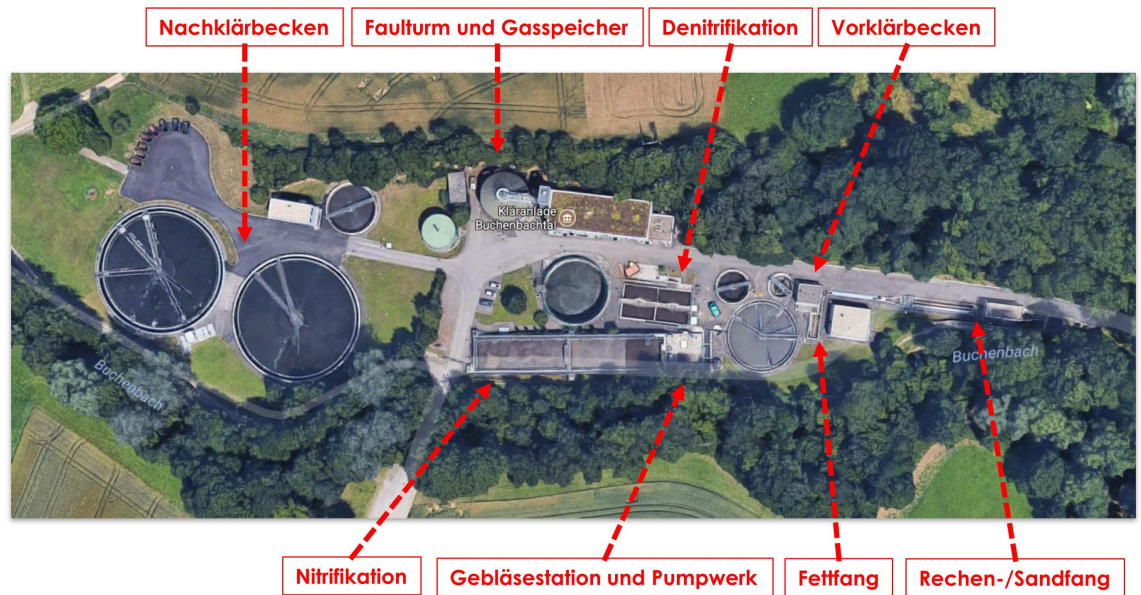
Die weiteren Schritte nach der Klausurtagung

- Studie 1 Anschlussleitung der KA Berglen an das Verbandsnetz des ZAB und Überprüfung und ggfs. Ausbau des Kanalnetzes der Stadt Winnenden einschließlich Rück- und Umbauarbeiten der KA Berglen (Büro Bolz+Palmer)
- Studie 2 Überprüfung und Ausbau des Kanalnetzes der Gemeinde Leutenbach (Büro Frank)
- Klärung Beitrittsbedingungen und Ausgleichszahlungen in ZAB Buchenbachthal
- Abstimmungsgespräche Landratsamt (LRA) und Regierungspräsidium (RP) zur weiteren Vorgehensweise und Förderfähigkeit
- Forderung des RP zum Aufstellen einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung
- Studie 3 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung auf Betriebszeit zur Entscheidung für das RP (SAG)



1. Veranlassung
2. Übersicht Kläranlage
3. Varianten und erforderliche Maßnahmen
4. Kostenvergleichsrechnung





Übersicht Klärwerk Buchenbachtal

9



1. Veranlassung
2. Übersicht Kläranlage
3. Varianten und erforderliche Maßnahmen
4. Kostenvergleichsrechnung



Variante 1 – Anschluss der Gemeinde Berglen an ZAB Buchenbachtal

- Stilllegung Sammelkläranlage Gemeinde Berglen und Anschluss an Klärwerk Buchenbachtal
- Umbau Nachklärbecken der KA Berglen in ein RÜB (sowie Umhängung der Entlastung)
- Einleitung vor dem Pumpwerk Höfen über neuen Ableitungssammler parallel zum Buchenbach und Erhöhung der Pumpleistung im Pumpwerk Höfen
- Aufdimensionierung des Hauptsammler Leutenbach im Zufluss RÜB 208 „Schützenhaus“
- Erweiterungsmaßnahmen Klärwerk Buchenbachtal durch Anschluss Gemeinde Berglen



Variante 1 – Anschluss der Gemeinde Berglen an ZAB Buchenbachtal

- Erweiterungsmaßnahmen Klärwerk Buchenbachtal durch Anschluss Gemeinde Berglen:
 - Ertüchtigung der Rechenanlage und des Zulaufgerinnes
 - Erweiterung des Sandfangs
 - Neubau Belebungsbeckenvolumen $V=1.000 \text{ m}^3$
 - Leistungserhöhung der Gebläsestation und Anpassungsarbeiten der Schalt- und Regeltechnik
 - Leistungserhöhung und Ertüchtigung Rücklaufschlammumpwerk
 - Leistungserhöhung und Ertüchtigung Rohwasserpumpwerk
 - Installation Rezirkulationspumpe inkl. Schalttechnik
 - Neubau Gasspeicher $V = 550 \text{ m}^3$
 - Anpassungsarbeiten der Leittechnik



Variante 2 – Fortbestand und Instandsetzung der Kläranlage Berglen

Erforderliche Maßnahmen

- Einführung Geröllfang
- Ertüchtigung mechanische Stufe
- Ertüchtigung biologische Stufe
- Erneuerung Gebläsestation und Phosphatfällstation
- Neubau Belebungsbeckenvolumen und Nachklärbecken
- Ertüchtigung Schlammumpwerk, Rücklaufschlamm und Rezirkulation
- Ertüchtigung Faulung, Gasbehandlung und Schlammbehandlung
- Einführung eines Filtratwasserspeichers
- Modernisierung Betriebsgebäude und EMSR
- Erneuerung Schaltanlage des Hochwasserpumpwerks

Varianten und erforderliche Maßnahmen

13



1. Veranlassung
2. Übersicht Kläranlage
3. Varianten und erforderliche Maßnahmen
4. **Kostenvergleichsrechnung**



Investitionskosten (Erstinvestition) – Variante 1 Anschluss an ZAB

	Summe	Bau- Technik	Maschinen- Technik	EMSR
	[€]	[€]	[€]	[€]
Anschluss- und Umbauarbeiten an ZAB Buchenbachtal	14.763.457	11.704.777	2.084.160	974.520
<u>Sammler Leutenbach</u>	413.300	413.300	0	0
<u>Kostensteigerung und Unwägbarkeiten Trasse Leutenbach</u>	61.995	61.995	0	0
<u>Umbau KA Berglen in ein RÜB mit Umbau RÜB 4703 und RÜB 8311</u>	1.100.000	1.100.000	0	0
<u>Einleitung vor dem Pumpwerk Höfen</u>	2.600.000	2.600.000	0	0
<u>Ableitungskanal</u>	1.500.000	1.500.000	0	0
<u>Kostensteigerung und Unwägbarkeiten Trasse bis PW Höfen</u>	1.560.000	1.560.000	0	0
<u>Umbau KA Berglen in ein RÜB - Ergänzung Auftriebssicherheit</u>	190.300	190.300	0	0
<u>Umbauarbeiten Kläranlage Buchenbachtal</u>	3.819.600	1.270.700	1.736.800	812.100
<u>Kostensteigerung und Unwägbarkeiten Kläranlage</u>	763.920	254.140	347.360	162.420
<u>Ausgleichszahlung ZAB Buchenbachtal</u>	2.746.199	2.746.199	0	0
<u>Mehraufwand für ZAB Buchenbachtal</u>	8.143	8.143	0	0
Summe Gesamt	14.763.457	11.704.777	2.084.160	974.520
Nebenkosten	4.133.768	3.277.337	583.565	272.866
Summe inkl. Nebenkosten	18.897.225	14.982.114	2.667.725	1.247.386
MwSt.	3.590.473	2.846.602	506.868	237.003
Summe Brutto	22.487.697	17.828.716	3.174.593	1.484.389

Kostenvergleichsrechnung

15



Investitionskosten (Erstinvestition) – Variante 2 Ausbau KA Berglen

	Summe	Bau- Technik	Maschinen- Technik	EMSR
	[€]	[€]	[€]	[€]
Aus- und Umbauarbeiten Kläranlage Berglen	6.845.880	2.403.120	3.131.640	1.311.120
<u>Mechanische Stufe</u>	659.000	234.500	313.100	111.400
<u>Biologische Stufe</u>	2.997.100	1.345.900	1.275.500	375.700
<u>Schlammbehandlungsstufe</u>	1.773.800	422.200	1.021.100	330.500
<u>Elektrotechnik allgemein</u>	275.000	0	0	275.000
<u>Kostensteigerung und Unwägbarkeiten Kläranlage</u>	1.140.980	400.520	521.940	218.520
Summe Gesamt	6.845.880	2.403.120	3.131.640	1.311.120
Nebenkosten	1.916.846	672.874	876.859	367.114
Summe inkl. Nebenkosten	8.762.726	3.075.994	4.008.499	1.678.234
MwSt.	1.664.918	584.439	761.615	318.864
Summe Brutto	10.427.644	3.660.432	4.770.114	1.997.098

Kostenvergleichsrechnung

16



Investitionskosten (Erstinvestition)

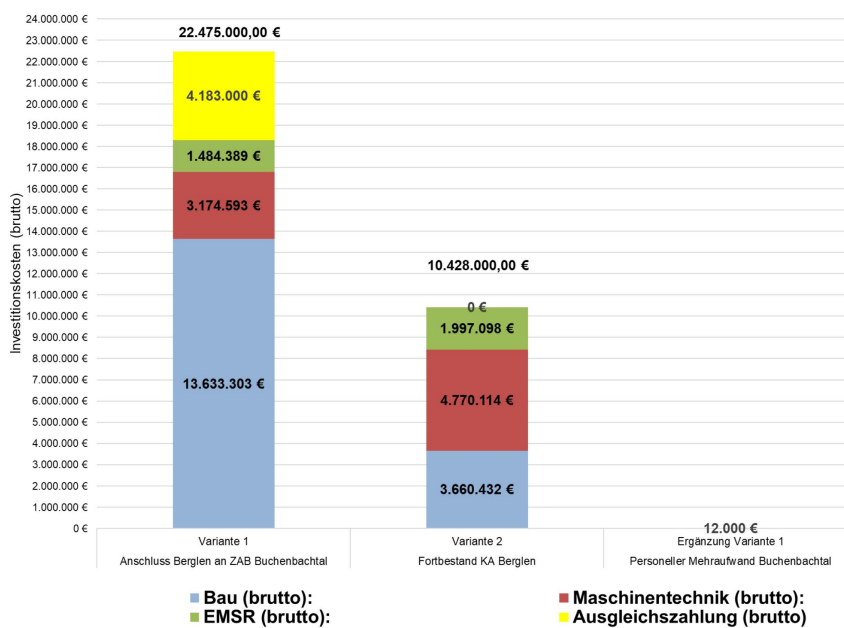
	Variante 1	Variante 2	Ergänzung Variante 1
	Anschluss Berglen an ZAB Buchenbachtal	Fortbestand KA Berglen	Personeller Mehraufwand Buchenbachtal
	[€]	[€]	[€]
Bau (brutto):	13.633.303	3.660.432	0
Maschinentechnik (brutto):	3.174.593	4.770.114	0
EMSR (brutto):	1.484.389	1.997.098	0
Ausgleichszahlung (brutto)	4.183.000	0	12.000
Summe (brutto, gerundet):	22.475.000	10.428.000	12.000

Kostenvergleichsrechnung

17

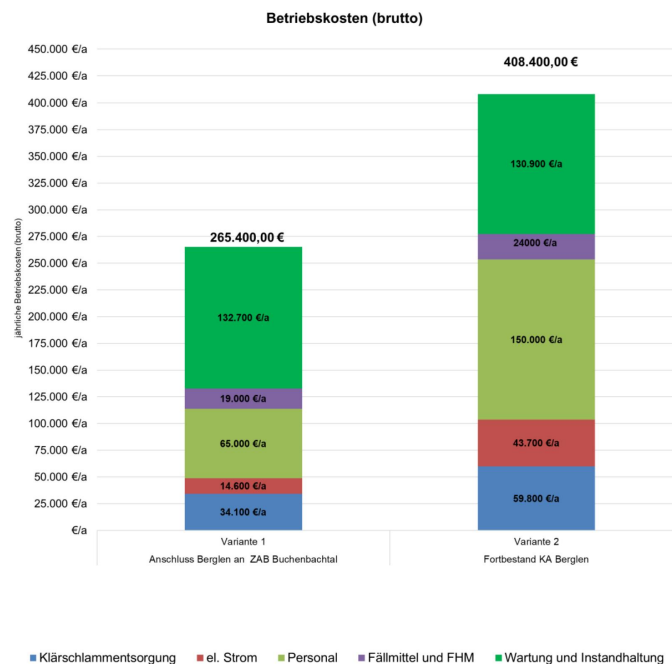


Investitionskosten (brutto)



Kostenvergleichsrechnung

18



Kostenvergleichsrechnung

19



Berechnungsansätze zur Durchführung der Kostenvergleichsrechnung nach LAWA - Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser:

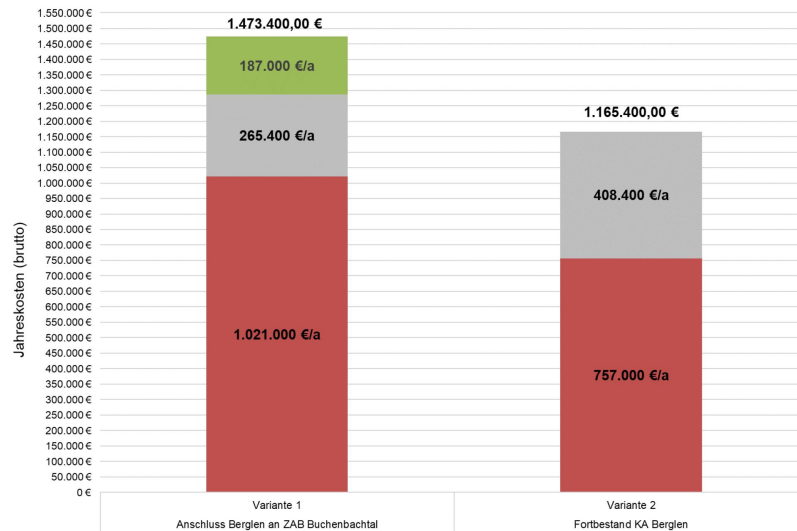
- MwSt. 19 %
- Baunebenkosten: 28 %
- Realzinssatz: 2 %
- Betrachtungszeitraum: 30 a
- Bau:
 - o Nutzungsdauer: 30 a
 - o Reinvestition: keine
- Maschinentechnik:
 - o Nutzungsdauer: 15 a
 - o 1. Reinvestition: 15 a
- Elektrotechnik:
 - o Nutzungsdauer: 10 a
 - o 1. Reinvestition: 10 a
 - o 2. Reinvestition: 20 a
- „Ausgleichszahlung ZAB Buchenbachtal“:
 - o Betrachtungsdauer: 30 a
 - o Reinvestition: keine

Kostenvergleichsrechnung

20



Jahreskosten (brutto)



■ Kapitaldienst (brutto) ■ Betriebskosten (brutto) ■ Kapitaldienst Ausgleichszahlung (brutto)

Kostenvergleichsrechnung

21

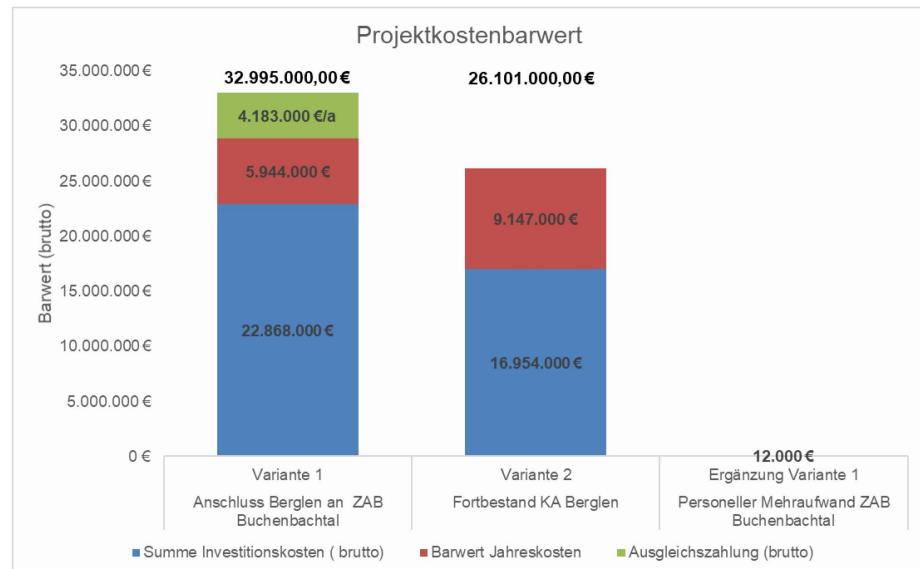


Barwertvergleich

	Variante 1	Variante 2
	Anschluss Berglen an ZAB Buchenbachthal	Fortbestand KA Berglen
	[€]	[€]
Summe Investitionskosten (brutto)	18.292.284	10.427.644
1. Re-Investitionskosten (brutto)	3.576.485	5.182.581
2. Re-Investitionskosten (brutto)	998.951	1.343.990
Ausgleichszahlung (brutto)	4.183.000	
Barwert Jahreskosten	5.944.000	9.147.000
Summe Barwert (brutto):	32.995.000,00 €	26.101.000,00 €

Kostenvergleichsrechnung

22



Ohne Ausgleichszahlung ZAB Buchenbachthal:

$$\Delta \text{PKBW} = \text{PKBW (Variante 1)} - \text{PKBW (Variante 2)} = 2.711.000 \text{ €}$$

Kostenvergleichsrechnung

23



Fazit

- Der Anschluss der KA Berglen an den ZAB Buchenbachthal ist technisch möglich.
- Die Aus- und Umbauarbeiten der KA Berglen sind technisch möglich.
- Die Kostenvergleichsrechnung zeigt, dass der Anschluss an den ZAB Buchenbachthal im Vergleich zur Instandsetzung der KA Berglen unwirtschaftlicher ist.

Kostenvergleichsrechnung

24



Lfd. Nr.	Maßnahme	Bestand / Umbau	Neubau	Faktor	ff Kosten	n ff Kosten	Bemerkung / Begründung
		€ netto	€ netto		€ netto	€ netto	
1	Neubau Geröllfang		141.200,00	1,00	141.200,00	0,00	bisher nicht vorhanden
2	Sanierung RÜB	125.200,00		0,00	0,00	125.200,00	
3	Rechen- und Sandfanganlage	51.400,00		0,00	0,00	51.400,00	
4	Sanierung Vorklärbecken	341.200,00		0,00	0,00	341.200,00	
5	Ertüchtigung Rücklaufschlammumpwerk	255.900,00		0,00	0,00	255.900,00	
6	Fällmitteldosierstation		96.200,00	1,00	96.200,00	0,00	bisher nicht vorhanden
7	Sanierung Denitrifikationsbecken	237.600,00		0,00	0,00	237.600,00	
8	Sanierung Nitrifikationsbecken	456.700,00		0,00	0,00	456.700,00	
9	Gebläsestation	217.700,00		0,31	67.734,91	149.965,09	Neubau für 500 m³ neues Belebungsbeckenvolumen
10	Erweiterung Belebungsbecken		467.800,00	1,00	467.800,00	0,00	
11	Neubau Nachklärbecken		1.036.900,00	0,26	272.600,25	764.299,75	Beckentiefe aktuell 3,0 m, neues Nachklärbecken Beckentiefe 4,07 m
12	Zusätzliche Provisorien	185.000,00		1,00	185.000,00	0,00	Provisorien während Neubau BB und NKB
13	Sanierung Rezirkulationspumpwerk	43.300,00		0,31	13.472,31	29.827,69	Um- und Neubau für 500 m³ neues Belebungsbeckenvolumen
14	Schlammumpwerk	96.300,00		0,23	22.600,00	73.700,00	Einführung Redundanzpumpe
15	Sanierung Faulbehälter	516.900,00		0,00	0,00	516.900,00	
16	Gasbehandlung	238.300,00		0,50	119.150,00	119.150,00	Volumen aktuell 50 m³, künftig 100 m³
17	Überschussschlammvorentwässerung		187.300,00	1,00	187.300,00	0,00	bisher nicht vorhanden
18	Schlammmentwässerung	418.200,00		0,00	0,00	418.200,00	
19	Filtratspeicher	81.400,00		1,00	81.400,00	0,00	bisher nicht vorhanden
20	Hochwasserpumpwerk	32.800,00		0,00	0,00	32.800,00	
21	Sanierung Betriebsgebäude	202.600,00		0,00	0,00	202.600,00	
22	Elektrotechnik		275.000,00	1,00	275.000,00	0,00	neue EMSR
	Summe netto	3.500.500,00	2.204.400,00		1.929.457,46	3.775.442,54	
	Gesamtsumme netto	5.704.900,00					
	19 % MWSt.	1.083.931,00			366.596,92	717.334,08	
	Summe inkl. MWSt.	6.788.831,00			2.296.054,38	4.492.776,62	
	Nebenkosten 28 %	1.901.169,00			229.605,44	1.671.563,56	
	Gesamtsumme brutto inkl. Nebenkosten	8.690.000,00			2.525.659,82	6.164.340,18	

(Investitionskosten ohne Kostensteigerung und Unwägbarkeiten)

Kostenvergleichsrechnung

25



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

26

**Niederschrift über die
Öffentliche Sitzung des Gemeinderates
der Gemeinde Berglen am 14.12.2021**

Anwesend:	Bgm. Niederberger und 14 Mitglieder, Stimmberechtigte gesamt 18
Normalzahl:	Bgm. Niederberger und 18 Mitglieder, Stimmberechtigte gesamt 19
Entschuldigt :	Herr Gemeinderat Dieter Beck Herr Gemeinderat Stefan Simpfendörfer Frau Gemeinderätin Stefanie Vobornik Herr Gemeinderat Thomas Walter
Unentschuldigt :	
Außerdem anwesend:	Gemeindeverwaltung: Frau Regina Ehmann; Frau Gudrun Boschatzke; Herr Attila Kisa; Herr Daniel Schreiber; Frau Annika Büning; Herr Reiner Rabenstein Zuhörer
Schriftführer:	Frau Michaela Heidenwag

**5. Schaffung von zusätzlichen Parkplätzen und Umgestaltung des
Brunnenplatzes in der J.-S.-Bach-Straße in Oppelsbohm**

Auf die Sitzungsvorlage 758/2021, die Bestandteil des Protokolls ist, wird verwiesen.

Anhand einer PowerPoint-Präsentation erläutert Landschaftsarchitekt Blank die Planung.

Der Vorsitzende stellt abschließend fest, dass durch die Neugestaltung des Platzes das Optimum herausgeholt werden kann. Neben der Schaffung von acht zusätzlichen Stellplätzen wird auch die Aufenthaltsqualität des Brunnenplatzes erhöht. Aufgrund der neuen Parkplätze im hinteren Bereich müssen zwar zwei bestehende Bäume gefällt werden, dies ist aber insofern zu verschmerzen, als dass drei neue Bäume gepflanzt werden. Die Gemeinde erhält nach aktuellem Stand eine Förderung in Höhe von 93.000 €. Diese einmalige Chance sollte genutzt werden, um die Platzgestaltung mit einer solch hohen finanziellen Unterstützung vorzunehmen. Die Baugenehmigung muss der Bewilligungsstelle (RP) allerdings bis Jahresende vorgelegt werden.

Bezüglich einer Nachfrage von Gemeinderat Haller führt Bauamtsleiter Rabenstein aus, dass in einer ersten Ausbaustufe eine E-Ladesäule am Rand des Platzes aufgestellt wird.

Gemeinderätin Rommel nimmt Bezug auf die Ortsbegehung, bei der auch eine Sitzgelegenheit für Kinder angesprochen wurde. Außerdem möchte sie wissen, ob der alte Stein in die Planung integriert wird.

Bauamtsleiter Rabenstein betont, dass vorgesehen ist, den Stein nach Abschluss der Bauarbeiten noch zu integrieren.

Landschaftsarchitekt Blank führt aus, dass die Rundbänke eine Sitzhöhe von 45 bis 50 cm haben. Es gibt keine speziellen Kindersitzgelegenheiten. Man wollte den Platz nicht übermöblieren.

Gemeinderätin Dr. Reichart findet die Planung zwar ansprechend, es sprechen für sie jedoch einige Gründe gegen die Umgestaltung des Brunnenplatzes. Den Grund der akuten Stellplatzproblematik in der Ortsmitte von Oppelsbohm sieht sie nicht. Sie verweist auf

ausreichende Stellplätze im Schumannweg und bei der Katholischen Kirchengemeinde (Zellerstraße/Linckestraße). Der kurze Fußweg bis zur Ortsmitte ist ihres Erachtens nach zumutbar. Sie gibt zu bedenken, dass die Parkplätze bei Geschäften in einer Fußgängerzone auch weiter entfernt sind. Für mobilitätseingeschränkte Menschen gibt es Parkplätze direkt in der Ortsmitte. Auch unterhalb des Rathauses in der Schützgasse sind genügend Stellplätze ausgewiesen. Ein Teil der Parkplätze könnte zeitlich beschränkt werden, um mehr Parkmöglichkeiten zu bekommen. Zudem würden Stellplatzmarkierungen helfen, dass dichter geparkt werden kann. Zudem wäre es wünschenswert, die bestehenden Stellplätze besser zu beschildern. Die Verlagerung der Quelle in den vorderen Bereich trägt ihrer Meinung nach auch nicht unbedingt zu einer Verbesserung der Aufenthaltsqualität des Platzes bei. Die Umgestaltung des Platzes stellt ihrer Auffassung nach ein falsches Signal in Bezug auf eine nachhaltige Mobilitätswende dar. Stattdessen sollte das Projekt Bürgerbus stärker verfolgt werden. Die Gesamtkosten des Projekts sind ihr viel zu hoch. Trotz finanzieller Unterstützung in Höhe von 93.000 € verbleiben noch Baukosten in Höhe von ca. 190.000 € bei der Gemeinde. Sie wird aus diesen Gründen gegen die Neugestaltung des Brunnenplatzes stimmen.

Der Vorsitzende kann einige Punkte durchaus nachvollziehen. Es geht darum, sowohl neue Stellplätze zu schaffen, als auch den Brunnenplatz umzugestalten. Den Hinweis, die Stellplätze im Schumannweg besser zu beschildern, soll in jedem Fall aufgenommen werden.

Der Gemeinderat fasst mit 12 Ja-Stimmen, zwei Nein-Stimmen und einer Enthaltung folgenden Beschluss:

- 1. Der Gemeinderat nimmt Kenntnis von der Planung und fasst den Baubeschluss für die Umsetzung im Jahr 2022.**
- 2. Die Verwaltung wird beauftragt, die öffentliche Ausschreibung der Arbeiten durchzuführen.**
- 3. Der Vorsitzende wird ermächtigt, die Telekom mit dem Versetzen des Schaltkastens (DSLAM) zu beauftragen.**
- 4. Die Verwaltung wird ermächtigt, einen Honorarvertrag mit Herrn Blank für die Leistungsphasen 5-9 zu schließen.**
- 5. Die Kosten für das Projekt sind im Haushaltsplan für das Jahr 2022 zu berücksichtigen.**

Vorlage für die Sitzung Gemeinderat	Sitzungsvorlage SV/758/2021	Az.: 658.41
Datum der Sitzung 14.12.2021	Öffentlichkeitsstatus öffentlich	Beschlussart Entscheidung



Schaffung von zusätzlichen Parkplätzen und Umgestaltung des Brunnenplatzes in der J.-S.-Bach-Straße in Oppelsbohm

Aufgrund der akuten Stellplatzproblematik in der Ortsmitte von Oppelsbohm soll der Brunnenplatz auf dem Flst.Nr. 134 an der J.-S.-Bach-Straße neugestaltet und somit acht zusätzliche Stellplätze geschaffen werden. Landschaftsarchitekt Herr Wolfgang Blank aus Stuttgart ist mit der Planung beauftragt und erarbeitete bereits mehrere Entwürfe, welche dem Bau- und Umweltausschuss in seinen Sitzungen am 22.09.2020 und 06.07.2021 vorgestellt wurden. Das Gremium hat sich nach ausführlicher Beratung für den Planungsvorschlag der Verwaltung ausgesprochen und beauftragte sie in der Sitzung am 06.07.2021, einen Bauantrag für das Projekt zu stellen. Das gemeindliche Einvernehmen gemäß § 36 BauGB wurde erteilt. Der Bauantrag wurde am 12.08.2021 verschickt.

Der aktuelle Entwurf sieht vor, den Brunnen nach vorne zur J.-S.-Bach-Straße zu verlegen und die Stellplätze im rückwärtigen Bereich zu platzieren. Aufgrund dieser Anordnung liegt der Fokus auf der Brunnenanlage, was zu einer hohen Aufwertung des Ortsbids führt und die bewilligte Förderung ermöglichte. Durch die Rundbänke um den neugestalteten Brunnen entsteht ein eigener Bereich mit Aufenthaltsqualität. Aufgrund der neuen Parkplätze im hinteren Bereich müssen zwei der vier bestehenden Bäume gefällt werden. Es sollen jedoch drei neue Bäume gepflanzt werden, sodass nach Abschluss der Maßnahme ein Baum mehr besteht als zuvor. Der Wunsch des Ausschusses sowie der Bürgerschaft war es, eine hohe Sicherheit gerade für die Kinder am Brunnen aufgrund der Nähe zur Straße zu schaffen. Dies wird durch die geplanten Pflanzbeete und eine Hecke, welche einen gewissen Abstand zwischen dem Brunnenbereich und der Straße schaffen, erfüllt. Dieser auch optisch wahrnehmbare Abstand wird durch vorgesehenen Poller an den beiden „Eingängen“ zum Brunnenplatz verstärkt. Der Brunnen selbst soll nicht mehr wie ursprünglich gedacht als richtiges Becken ausgeführt werden, sondern so gut wie ebenerdig mit nur einer geringen Wasserstandtiefe von ca. 3-5 cm gebaut werden, sodass die Brunnenfläche begehbar ist.

Damit zukünftig die Möglichkeit besteht, die Stellplätze mit einer E-Ladesäule auszustatten, sollen bereits Leerrohre verlegt werden, in die zu gegebener Zeit Stromkabel eingezogen werden können.

Herr Blank wird in der Sitzung anwesend sein und die Planung sowie die Ausführung des Brunnens erläutern.

Die Verwaltung stellte im September 2020 einen Förderantrag für die Aufnahme in das Entwicklungsprogramm Ländlicher Raum (ELR) und erhielt daraufhin die Rückmeldung, dass das Projekt mit 75.840 € bezuschusst werden soll. Für die Umsetzung des Projekts ist jedoch das Versetzen des vorhandenen Verteilerkastens der Telekom in Richtung Süden an den Rand des Platzes erforderlich. Das Angebot der Telekom i.H.v. 42.808,70 € für diese Arbeiten ging allerdings erst nach der Rückmeldung bzgl. der Förderung bei der Gemeinde ein. Nach Rücksprache mit dem Regierungspräsidium Stuttgart können die im Nachgang zum Antrag entstandenen Kosten für die Versetzung des Telekom-Schaltkastens nachträglich im Förderprogramm berücksichtigt werden. Daher erhält die Gemeinde nach aktuellem Stand eine Förderung i.H.v. 93.200 €. Voraussetzung dafür ist, dass die Baugenehmigung bis Jahresende der Bewilligungsstelle, dem Regierungspräsidium Stuttgart, vorgelegt wird und nach anschließendem Erhalt des Bewilligungsbescheids innerhalb von sechs Monaten mit dem Projekt begonnen wird. Nach Rücksprache mit dem Baurechtsamt soll die Baugenehmigung bis Weihnachten vorliegen, sodass diese rechtzeitig dem Regierungspräsidium übersendet werden kann.

Die Gesamtkosten des Projekts belaufen sich nach den Berechnungen von Herrn Blank auf rund 282.000 €. Gegenüber den genannten Kosten in der Sitzung des Bau- und Umweltausschusses am 06.07.2021 sind diese um ca. 5.000 € aufgrund der Einberechnung der Kosten für die Leerrohre sowie die Hecke gestiegen.

Herr Blank bereitet die öffentliche Ausschreibung der Arbeiten vor, sodass diese voraussichtlich im März 2022 stattfinden kann. Daraufhin ist die Vergabe in der Gemeinderatssitzung am 12.04.2022 geplant. Aufgrund des Naturschutzrechts müssen die oben angesprochenen beiden Bäume bis Ende Februar 2022 vom Bauhof gefällt werden. Die Arbeiten der Telekom für das Versetzen des Schaltkastens können jedoch aufgrund der Bearbeitungszeit bei der Telekom und der langen Lieferzeit von Materialien nicht erst im April 2022 zusammen mit den anderen Arbeiten in Auftrag gegeben werden. Auch vor dem Hintergrund, dass der Schaltkasten versetzt werden sollte, bevor mit den eigentlichen Arbeiten für die Platzgestaltung begonnen wird und das vorliegende Angebot der Telekom über 42.808,70 € nur bis Ende des Jahres gültig ist, ist eine zeitnahe Beauftragung erforderlich. Nach Rücksprache mit dem Regierungspräsidium ist beim ELR-Jahresprogramm 2021 aufgrund der Corona-Pandemie eine Beauftragung von Unternehmen vor Erhalt des Bewilligungsbescheids nicht förderschädlich.

Die Bauzeit beträgt ca. 3-4 Monate, sodass mit einer Baufertigstellung voraussichtlich nach der Sommerpause 2022 zu rechnen ist.

Aus Sicht der Verwaltung sollte die Gemeinde die Fördermittel nicht verfallen lassen, sondern vielmehr die einmalige Chance nutzen, mit einer solch hohen finanziellen Unterstützung die Platzgestaltung vorzunehmen. Der Bau- und Umweltausschuss empfiehlt dem Gemeinderat,

der Planung zuzustimmen.

Haushaltsrechtliche Auswirkungen:



Einnahmen:



einmalig: 93.200 €



laufend: €/jährlich;

Laufzeit: Jahre



Ausgaben:



einmalig: 282.232,66€



laufend: €/jährlich;

Laufzeit: Jahre

- **davon Sachkosten: 282.232,66€**
- **davon Personalkosten: €**



Ein Betrag in Höhe von 25.000 € wurde vom Bau- und Umweltausschuss am 06.07.2021 als außerplanmäßige Ausgabe im Finanzhaushalt bei dem Produkt 54100000-78720000/001 beschlossen. Im Haushalt 2022 sind die entsprechenden Mittel ebenfalls zu berücksichtigen.

B e s c h l u s s v o r s c h l a g :

- 6. Der Gemeinderat nimmt Kenntnis von der Planung und fasst den Baubeschluss für die Umsetzung im Jahr 2022.**
- 7. Die Verwaltung wird beauftragt, die öffentliche Ausschreibung der Arbeiten durchzuführen.**
- 8. Der Vorsitzende wird ermächtigt, die Telekom mit dem Versetzen des Schaltkastens (DSLAM) zu beauftragen.**
- 9. Die Verwaltung wird ermächtigt, einen Honorarvertrag mit Herrn Blank für die Leistungsphasen 5-9 zu schließen.**
- 10. Die Kosten für das Projekt sind im Haushaltsplan für das Jahr 2022 zu berücksichtigen.**

Verteiler:

1 x Bauamt

Kostenberechnung

Straßen- und Platzgestaltung

Projekt: Berglen Brunnenplatz mit 15 Parkplätzen Flurstück 134

Auftraggeber: Gemeinde Berglen
Beethovenstraße 12-20
73663 Berglen

Erstellt von: Blank Landschaftsarchitekten
Wiesbadener Straße 15
70372 Stuttgart

Summe netto:	237.170,30 EUR
---------------------	----------------

zzgl. 19% MwSt:	45.062,36 EUR
------------------------	---------------

Summe inkl. MwSt:	282.232,66 EUR
--------------------------	----------------

(Ort und Datum, rechtsverbindliche Unterschrift, Stempel)

Projekt: Berglen Brunnenplatz mit 15 Parkplätzen Flurstück 134
LV-Bezeichnung: Straßen- und Platzgestaltung

Inhaltsverzeichnis

01	Brunnenplatz Flurstück 134 Oppelsbohm	3
01.01	VORARBEITEN	3
01.02	ERDARBEITEN	5
01.03	MAUERN, TREPPEN, FUNDAMENTE	5
01.04	ENTWÄSSERUNG / SCHÄCHTE	6
01.05	STRASSEN - und WEGEBAU	7
01.06	AUSSTATTUNG	8
01.07	BEPFLANZUNG	9
01.08	FERTIGSTELLUNGSPFLEGE	10
01.09	STUNDENLOHNARBEITEN	10
02	Brunnenanlage	11
02.01	BRUNNEN	11
03	Nebenkosten	12
03.01	Planung / Bauüberwachung	12
03.02	Vermessung, Gebühren	12
	Zusammenstellung (Ebene 2)	14
	Zusammenstellung	15

Projekt: Berglen Brunnenplatz mit 15 Parkplätzen Flurstück 134

LV-Bezeichnung: Straßen- und Platzgestaltung

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
01	Brunnenplatz Flurstück 134 Oppelsbohm			
01.01	VORARBEITEN			
01.01.0010	Baustelle einrichten räumen			
	KG 591			
	1	psch	1.500,00	1.500,00
01.01.0020	Schutzzaun H 2m aufstellen vorhalten räumen			
	KG 591			
	60	m	10,00	600,00
01.01.0030	Verkehrseinr. Bake reflektierend Aufstellvorr. Schraffenbake			
	Beleuchtung aufbauen umsetzen abbauen			
	10	St	30,00	300,00
01.01.0040	Verkehrseinr. Schrankenzaun TL, rot/weiß, Absperrung vor und hinter			
	Baustelle, Warnleuchten, Fußplatten			
	2	St	60,00	120,00
01.01.0050	Asphaltoberbau schneiden D 10-15cm T 150mm			
	15	m	15,00	225,00
01.01.0060	Asphaltdeck - und Tragschicht Fahrbahn, Gehweg D=12-15cm			
	abbrechen laden zur Entsorgung			
	125	m²	10,00	1.250,00
01.01.0070	Bordstein Beton abbrechen HB15/30 24kN/m3 Geräteeinsatz mgl. laden			
	LKW AN nicht schadstoffbelastet			
	50	m	19,20	960,00
01.01.0080	Einfassung aus Großpflaster Granit abbrechen Geräteeinsatz mgl.			
	laden LKW AN nicht schadstoffbelastet			
	70	m2	19,20	1.344,00

Projekt: Berglen Brunnenplatz mit 15 Parkplätzen Flurstück 134

LV-Bezeichnung: Straßen- und Platzgestaltung

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
01.01.0090	Pflasterbelag Naturstein-Kleinpflaster D 100mm Gehweg/Staße abbrechen 24kN/m3 Geräteeinsatz mgl. laden LKW AN nicht schadstoffbelastet			
	275 m2		12,00	3.300,00
01.01.0100	Befestigung ohne Bindemittel Schotter abbrechen 20kN/m3 D 10-20cm Geräteeinsatz mgl.			
	150 m3		24,00	3.600,00
01.01.0110	Abfall nicht gefährlich AVV170302 Asphalt LKW AN transp. entsorgen			
	5 t		38,00	190,00
01.01.0120	Abfall nicht gefährlich AVV170101 Beton Pflaster Schotter LKW AN transp. entsorgen			
	100 t		27,00	2.700,00
01.01.0130	Baum roden inkl. Wurzel			
	2 Stck		600,00	1.200,00
01.01.0140	Baumschutz DIN 18920			
	2 Stck		300,00	600,00
01.01.0150	Grünflächen abräumen Sträucher / Stauden inkl. Wurzelwerk			
	100 m2		8,00	800,00
01.01.0160	Abbruch Schilder			
	4 Stck		75,00	300,00
01.01.0170	Abbruch Treppenstufen			
	28 m		30,00	840,00
01.01.0180	Abbruch Ausstattung Bank, Blumenkübel			
	1 psch		300,00	300,00

Projekt: Berglen Brunnenplatz mit 15 Parkplätzen Flurstück 134

LV-Bezeichnung: Straßen- und Platzgestaltung

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
01.01.0190	Versetzen Schaltkasten Telekom			
	1 psch		35.973,70	35.973,70
01.01.0200	Abbruch Brunnen / Wasserhaltung			
	1 psch		600,00	600,00
01.01.0210	Abbruch Fundamente Beton			
	10 m3		120,00	1.200,00
Summe 01.01	VORARBEITEN			57.902,70
01.02	ERDARBEITEN			
01.02.0010	Boden Klasse 3 und 4 DIN 18300 lösen laden			
	KG 512			
	250 m³		28,00	7.000,00
01.02.0020	Grabenaushub Streifenfundamente Natursteinmauern/Treppe			
	KG 512			
	10 m³		42,00	420,00
01.02.0030	Boden Graben Leitungen T bis 1,0m BK 3/4 lösen laden fördern lagern			
	30 m³		38,00	1.140,00
01.02.0040	Graben verfüllen verdichten Splitt-Brechsand-Gemisch liefern			
	KG 512			
	30 m³		45,00	1.350,00
01.02.0050	Abfall AVV170504 Boden Z0 LKW AN transp. entsorgen			
	500 t		26,70	13.350,00
Summe 01.02	ERDARBEITEN			23.260,00
01.03	MAUERN, TREPPEN, FUNDAMENTE			

Projekt: Berglen Brunnenplatz mit 15 Parkplätzen Flurstück 134

LV-Bezeichnung: Straßen- und Platzgestaltung

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
01.03.0010	Ortbeton Streifenfundamente unbewehrt			
	5 m³		165,00	825,00
01.03.0020	Betonstahlmatte B500A Lagermatte Q188A			
	0,2 t		3.500,00	700,00
01.03.0030	Schalung Streifenfundamente zweihäufig H 30-80cm			
	5 m²		85,00	425,00
Summe 01.03	MAUERN, TREPPEN, FUNDAMENTE			1.950,00
01.04	ENTWÄSSERUNG / SCHÄCHTE			
01.04.0010	Abwasserkanal PP homogen Regenwasser DN110 SN8 Graben T bis 1m Bettung Typ 1 Bettungs-D 10cm Sand ob. Schicht Sand			
	25 m		22,00	550,00
01.04.0020	Abzweig PP Abwasserkanal 45Grad DN110			
	25 St		20,70	517,50
01.04.0030	Bogen PP Abwasserkanal 45Grad DN110			
	25 St		12,30	307,50
01.04.0040	Entwässerung Hoftopf 30/30			
	4 St		506,00	2.024,00
01.04.0050	Auflagering waagerecht Betonfertigteil Weite 625mm H 100mm KG 541			
	2 St		39,00	78,00
01.04.0060	Pflasterrinne 5 - Zeiler Naturstein			
	30 m		90,00	2.700,00
Summe 01.04	ENTWÄSSERUNG / SCHÄCHTE			6.177,00

Projekt: Berglen Brunnenplatz mit 15 Parkplätzen Flurstück 134

LV-Bezeichnung: Straßen- und Platzgestaltung

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
01.05	STRASSEN - und WEGEBAU			
01.05.0010	Planum Abweichung +/-3cm Verdichtungsnachweis			
	KG 512			
	600	m2	2,00	1.200,00
01.05.0020	STS Bk3,2 DPr1 EV2 120MPa 0/45			
	KG 523			
	250	m³	46,00	11.500,00
01.05.0030	Betonbord HB15/30 Fundament Rückstütze C12/15 D 20cm			
	30	m	65,00	1.950,00
01.05.0040	Betonbord schneiden			
	10	St	10,00	100,00
01.05.0050	Randeinfassung einzeilig Natursteinpflaster Granit L/B/H 140-200/140/150mm Fahrbahn Fundament C20/25 D 20cm Pflasterfugenmörtel zementgeb. einbringen B 3-5mm			
	120	m	48,00	5.760,00
01.05.0060	Pflasterdecke ZTV-Wegebau Platz			
	KG 523			
	400	m2	58,00	23.200,00
01.05.0070	Pflasterdecke ZTV-Wegebau Rasengitter			
	KG 523			
	75	m2	61,00	4.575,00
01.05.0080	Anschluss Pflasterdecke Schnittkanten gerade			
	KG 523			
	120	m	14,00	1.680,00
01.05.0090	Asphalttragschicht Gehweg AC32TS Bindem. 50/70 D 8cm			
	KG 523			
	50	m²	60,00	3.000,00

Projekt: Berglen Brunnenplatz mit 15 Parkplätzen Flurstück 134

LV-Bezeichnung: Straßen- und Platzgestaltung

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
01.05.0100	Asphaltbetondeckschicht AC8DS D 4cm Bindem. 50/70			
	KG 523			
	50 m²		21,50	1.075,00
01.05.0110	Bitumenhaltiges Bindem. aufsprühen 0,2-0,3kg/m2 C40BF1-S frisch			
	Asphalttragschicht			
	KG 523			
	50 m²		3,00	150,00
01.05.0120	Anschluss Deckschicht D 4cm			
	KG 523			
	10 m		8,00	80,00
01.05.0130	Einfassung Stahlband			
	40 m		42,00	1.680,00
Summe 01.05	STRASSEN - und WEGEBAU			55.950,00
01.06	AUSSTATTUNG			
01.06.0010	Kabelschutzrohr			
	KG 546			
	60 m		12,00	720,00
01.06.0020	Erdkabel Beleuchtung Stromanschluss Bettung			
	KG 546			
	30 m		11,00	330,00
01.06.0030	Außensteckdose			
	2 St		280,00	560,00
01.06.0040	Sitzauflage mit Rückenlehne			
	3 St		2.000,00	6.000,00

Projekt: Berglen Brunnenplatz mit 15 Parkplätzen Flurstück 134
 LV-Bezeichnung: Straßen- und Platzgestaltung

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
01.06.0050	Betonfertigteil für Sitzauflage, teilw. Radius			
	3 St		1.600,00	4.800,00
01.06.0060	Müllbehälter			
	1 St		572,00	572,00
01.06.0070	Mastleuchten			
	4 St		1.800,00	7.200,00
01.06.0080	Absperrpfosten Modell G4-HF			
	10 St		250,00	2.500,00
01.06.0090	Stellplatzmarkierung Alu - Nägel			
	60 St		15,00	900,00
Summe 01.06	AUSSTATTUNG			23.582,00
01.07	BEPFLANZUNG			
01.07.0010	Pflanzgrube verfüllen Vegetationstragschicht/Substrat KG 572			
	25 m3		75,00	1.875,00
01.07.0020	Stauden und Gehölze liefern KG 574			
	1 psch		4.000,00	4.000,00
01.07.0030	Stauden und Gehölz pflanzen KG 574			
	200 St		8,00	1.600,00

Projekt: Berglen Brunnenplatz mit 15 Parkplätzen Flurstück 134

LV-Bezeichnung: Straßen- und Platzgestaltung

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
01.07.0040	Eibenhecke 3xv mB H 100-0125 cm liefern, einpflanzen KG 574			
	30 St		81,00	2.430,00
01.07.0050	Solitärgehölze Baum Hochstamm pflanzen			
	3 St		750,00	2.250,00
01.07.0060	Mulchen Pflanzfläche Rindenkompost gütegesichert KG 572			
	10 m³		85,00	850,00
Summe 01.07	BEPFLANZUNG			13.005,00
01.08	FERTIGSTELLUNGSPFLEGE			
01.08.0010	Fertigstellungspflege 4 Arbeitsgänge Stauden / Hecke / Solitäre KG 579			
	4 St		600,00	2.400,00
01.08.0020	Wasser an Stauden / Hecke / Solitäre gießen KG 579			
	10 St		150,00	1.500,00
Summe 01.08	FERTIGSTELLUNGSPFLEGE			3.900,00
01.09	STUNDENLOHNARBEITEN			
01.09.0010	Arbeiter/-in Stundenlohnarbeiten sämtliche Kosten/Zuschläge KG 599			
	10 h		49,80	498,00
01.09.0020	Baufacharbeiter/-in Stundenlohnarbeiten sämtliche Kosten/Zuschläge KG 599			
	10 h		50,90	509,00

Projekt: Berglen Brunnenplatz mit 15 Parkplätzen Flurstück 134

LV-Bezeichnung: Straßen- und Platzgestaltung

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
01.09.0030	Bauvorarbeiter/-in Stundenlohnarbeiten sämtliche Kosten/Zuschläge			
	KG 599			
	10 h		53,80	538,00
01.09.0040	LKW einsetzen 8-12t			
	KG 599			
	2 h		37,00	74,00
01.09.0050	Minibagger einsetzen			
	KG 599			
	2 h		22,50	45,00
01.09.0060	Trennschleifer Trennscheiben einsetzen Stein			
	KG 599			
	2 h		11,80	23,60
01.09.0070	Radlader einsetzen 37-55kW			
	KG 599			
	2 h		26,20	52,40
01.09.0080	Bohrhammer Werkzeug einsetzen 1-2kW			
	KG 599			
	2 h		11,80	23,60
Summe 01.09	STUNDENLOHNARBEITEN			1.763,60
Summe 01	Brunnenplatz Flurstück 134 Oppelsbohm			187.490,30
02	Brunnenanlage			
02.01	BRUNNEN			
02.01.0010	Quellstein aus Betonwerkstein, Schaumsprudler, Ablauf			
	1 St		6.000,00	6.000,00

Projekt: Berglen Brunnenplatz mit 15 Parkplätzen Flurstück 134
 LV-Bezeichnung: Straßen- und Platzgestaltung

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
02.01.0020	Brunnen Schacht / Absperrschieber / Entleerung			
	1	St	2.500,00	2.500,00
02.01.0030	Brunnen-Druckleitungen Installationsteile			
	1	psch	800,00	800,00
02.01.0040	Brunnen-Einlaufrohr			
	1	St	500,00	500,00
02.01.0050	Brunnen-Überlaufrohr			
	1	St	800,00	800,00
02.01.0060	Ortbeton Bodenpl. Brunnen Stahlbeton C30/37 F2 D 20cm bewehrt			
	1	m ³	500,00	500,00
02.01.0070	Schalung Bodenpl. einhäuptig H 20-25cm			
	3	m ²	150,00	450,00
02.01.0080	Unterwasser-Druckpumpe Brunnen OASE			
	1	St	1.500,00	1.500,00
Summe 02.01	BRUNNEN			13.050,00
Summe 02	Brunnenanlage			13.050,00
03	Nebenkosten			
03.01	Planung / Bauüberwachung			
03.01.0010	Honorar Freianlagen HZ III Mitte			
	1	psch	33.130,00	33.130,00
Summe 03.01	Planung / Bauüberwachung			33.130,00
03.02	Vermessung, Gebühren			

Projekt: Berglen Brunnenplatz mit 15 Parkplätzen Flurstück 134

LV-Bezeichnung: Straßen- und Platzgestaltung

OZ	Menge	Einheit	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
03.02.0010	Bestandsvermessung			
	1 psch		1.500,00	1.500,00
03.02.0020	Vermessungsleistungen für Grenzfeststellungen, Grundbucheintragungen etc			
	1 psch		2.000,00	2.000,00
Summe 03.02	Vermessung, Gebühren			3.500,00
Summe 03	Nebenkosten			36.630,00

Projekt: Berglen Brunnenplatz mit 15 Parkplätzen Flurstück 134

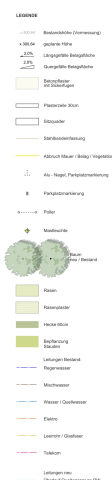
LV-Bezeichnung: Straßen- und Platzgestaltung

OZ	Zusammenstellung (Ebene 2)	Summe EUR
01.01	VORARBEITEN	57.902,70
01.02	ERDARBEITEN	23.260,00
01.03	MAUERN, TREPPEN, FUNDAMENTE	1.950,00
01.04	ENTWÄSSERUNG / SCHÄCHTE	6.177,00
01.05	STRASSEN - und WEGEBAU	55.950,00
01.06	AUSSTATTUNG	23.582,00
01.07	BEPFLANZUNG	13.005,00
01.08	FERTIGSTELLUNGSPFLEGE	3.900,00
01.09	STUNDENLOHNARBEITEN	1.763,60
Summe 01	Brunnenplatz Flurstück 134 Oppelsbohm	187.490,30
02.01	BRUNNEN	13.050,00
Summe 02	Brunnenanlage	13.050,00
03.01	Planung / Bauüberwachung	33.130,00
03.02	Vermessung, Gebühren	3.500,00
Summe 03	Nebenkosten	36.630,00

Projekt: Berglen Brunnenplatz mit 15 Parkplätzen Flurstück 134

LV-Bezeichnung: Straßen- und Platzgestaltung

OZ	Zusammenstellung	Summe EUR
01	Brunnenplatz Flurstück 134 Oppelsbohm	187.490,30
02	Brunnenanlage	13.050,00
03	Nebenkosten	36.630,00
Summe Zusammenstellung:		237.170,30
Summe netto:		237.170,30
zzgl. 19% MwSt:		45.062,36
Summe inkl. MwSt:		282.232,66



Projekt-Nummer:	
Brunnenplatz mit 16 Plätzen Flurland 2008 Berglen – Grünfläche Capellenboden	BAUGESUCH
Auftraggeber:	Kommune
Gemeinde Berglen Bachstrasse 10a 21 20 71663 Berglen	
Name:	BLANK
Lippelt, Scheinl und Bergsdorf Ingenieurbüro	Wollschlaeger Strasse 14 16167 Berlin Tel. 030 478960-11 Fax 030 478960-10 E-Mail: info@lippelt-scheinl-bergsdorf.de
Datum:	Kurzform: 08.06.08
Lageplan:	Ausschnitt: 21.01.08
Detailliert:	Ausgabe: 03.04.08
	Revisions: 0.008
	Revisions: 01.01.2008

**Niederschrift über die
Öffentliche Sitzung des Gemeinderates
der Gemeinde Berglen am 14.12.2021**

Anwesend:	Bgm. Niederberger und 14 Mitglieder, Stimmberechtigte gesamt 18
Normalzahl:	Bgm. Niederberger und 18 Mitglieder, Stimmberechtigte gesamt 19
Entschuldigt :	Herr Gemeinderat Dieter Beck Herr Gemeinderat Stefan Simpfendörfer Frau Gemeinderätin Stefanie Vobornik Herr Gemeinderat Thomas Walter
Unentschuldigt :	
Außerdem anwesend:	Gemeindeverwaltung: Frau Regina Ehmann; Frau Gudrun Boschatzke; Herr Attila Kisa; Herr Daniel Schreiber; Frau Annika Büning; Herr Reiner Rabenstein Zuhörer
Schriftführer:	Frau Michaela Heidenwag

6. Ausführung der Restarbeiten an der Sporthalle in Oppelsbohm

Zu diesem Tagesordnungspunkt liegt die Sitzungsvorlage 759/2021 vor. Die Vorlage ist Bestandteil des Protokolls.

Nachfolgend erläutert Bauamtsleiter Rabenstein den Sachverhalt. Er weist darauf hin, dass die Bauleistungen bis 100.000 € freihändig vergeben werden können. Allerdings tritt die Verwaltungsvorschrift öA zur Beschleunigung der Vergabe öffentlicher Aufträge Ende des Jahres außer Kraft, weshalb in der heutigen Sitzung eine Beschlussfassung erfolgen muss.

Herr Orth vom Architekturbüro Beutelspacher + Partner stellt die Restarbeiten vor.

Der Gemeinderat fasst den einstimmigen Beschluss:

- 1. Der Gemeinderat nimmt Kenntnis von den geplanten Arbeiten an der Sporthalle in Oppelsbohm und fasst den Baubeschluss zur Umsetzung dieser.**
- 2. Der Gemeinderat beauftragt die Verwaltung mit der Durchführung der freihändigen Vergabeverfahren, wobei die Vergabe der Arbeiten, die über die Zuständigkeit des Bürgermeisters hinausgehen, anschließend im Gemeinderat erfolgt.**
- 3. Der Vorsitzende wird ermächtigt, mit dem Architekturbüro Beutelspacher, sofern erforderlich, eine ergänzende Honorarvereinbarung zu schließen.**
- 4. Die Maßnahmen werden durch den Haushalt 2022 finanziert.**

Vorlage für die Sitzung Gemeinderat	Sitzungsvorlage SV/759/2021	Az.: 564.1
Datum der Sitzung 14.12.2021	Öffentlichkeitsstatus öffentlich	Beschlussart Entscheidung



Ausführung der Restarbeiten an der Sporthalle in Oppelsbohm

Im Jahr 2015 wurde mit dem Bau der Sporthalle östlich der Nachbarschaftsschule in Oppelsbohm begonnen. Die Abnahme mit der Firma Fischer Flachdachbau GmbH aus Alldorf, welche das Gewerk Dachabdichtungs- und Klempnerarbeiten durchführte, erfolgte am 30.03.2017. Hierbei wurden Mängel bei den ausgeführten Arbeiten festgestellt. Da die Firma Fischer jedoch kurz nach der Fertigstellung der Arbeiten Insolvenz angemeldet hatte, war eine Mängelbeseitigung durch die Firma nicht mehr möglich. Darüber hinaus hat sich erst dieses Jahr herausgestellt, dass auch keine Insolvenzmasse mehr vorhanden ist, auf deren Basis der Insolvenzverwalter entsprechende Maßnahmen beauftragen könnte. Die Gemeinde hat daher nun die Gewissheit, dass keine Gewährleistungsansprüche mehr durchsetzbar sind und muss sich vor diesem Hintergrund um die Umsetzung selbst kümmern.

Somit stehen noch der Einbau von Zahnleisten an den Giebelseiten des Hallendachs sowie der Einbau von Sekuranten als Absturzsicherung auf dem Dach aus. Des Weiteren ist ein zusätzliches Fallrohr bei der Dachrinne im Bereich der Mensa erforderlich, um einen Wasserstau in der Dachrinne zukünftig zu vermeiden. Unabhängig von den unerledigten Arbeiten aus der Vergangenheit sollen die Binderköpfe an den Traufseiten des Dachs mit Blechen als Witterungsschutz abgedeckt werden.

Bei der Planung der Maßnahmen wird die Gemeinde durch das Architekturbüro Beutelspacher + Partner aus Marbach unterstützt, welches die Gemeinde auch bereits bei dem Bau der Sporthalle begleitete. Ein Vertreter des Architekturbüros wird in der Sitzung anwesend sein.

Da die umzusetzenden Arbeiten zum einen Flaschner- und zum anderen Flachdachbauarbeiten betreffen, werden diese getrennt voneinander vergeben. Die Kosten für den Einbau der Zahnleisten, die Herstellung des Fallrohrs an der Dachrinne sowie für die Abdeckung der Binderköpfe (Flaschnerarbeiten) belaufen sich auf rund 16.600 €. Die Kosten für die Herstellung der Sekuranten (Flachdachbau) liegen bei ca. 72.000 €.

Zur Bewältigung der wirtschaftlichen Folgen der COVID-19-Pandemie wurde die Verwaltungsvorschrift Investitionsfördermaßnahmen öA zur Beschleunigung der Vergabe öffentlicher Aufträge erlassen, welche am 31.12.2021 außer Kraft tritt. Diese sieht vor, dass Bauleistungen bis zu einem Nettowert von 100.000 € freihändig vergeben werden dürfen. Da die ausstehenden Arbeiten diesen Wert jeweils nicht überschreiten, ist für beide Gewerke eine

freihändige Vergabe geplant. Die Angebotsaufforderung an die Firmen müsste somit noch in diesem Jahr erfolgen.

Da die Angebotssummen der Flaschnerarbeiten voraussichtlich im Zuständigkeitsbereich des Bürgermeisters liegen, soll lediglich eine Vergabe der Arbeiten für den Einbau der Sekuranten im Gemeinderat erfolgen. Die Vergabe wird voraussichtlich in der Sitzung am 08.02.2022 stattfinden. Im Anschluss daran können die Arbeiten im kommenden Frühjahr ausgeführt werden.

Im Haushalt 2021 stehen unter dem Produkt 42410101-78710000/100 für die Restarbeiten an der Sporthalle Oppelsbohm 130.000 € zur Verfügung.

Haushaltsrechtliche Auswirkungen:

☐

Einnahmen:

☐

einmalig:

€

☐

laufend:

€/jährlich;

Laufzeit:

Jahre

☒

Ausgaben:

☒

einmalig:

ca. 88.600 € + evtl. Planungskosten

☐

laufend:

€/jährlich;

Laufzeit:

Jahre

• **davon Sachkosten:**

€

• **davon Personalkosten:**

€

☒

ein entsprechender Haushaltsansatz steht zur Verfügung unter

Produktsachkonto:

42410101 – 78710000/100;

Höhe: 130.000 €

B e s c h l u s s v o r s c h l a g :

- 5. Der Gemeinderat nimmt Kenntnis von den geplanten Arbeiten an der Sporthalle in Oppelsbohm und fasst den Baubeschluss zur Umsetzung dieser.**
- 6. Der Gemeinderat beauftragt die Verwaltung mit der Durchführung der freihändigen**

Vergabeverfahren, wobei die Vergabe der Arbeiten, die über die Zuständigkeit des Bürgermeisters hinausgehen, anschließend im Gemeinderat erfolgt.

- 7. Der Vorsitzende wird ermächtigt, mit dem Architekturbüro Beutelspacher, sofern erforderlich, eine ergänzende Honorarvereinbarung zu schließen.**
- 8. Die Maßnahmen werden durch den Haushalt 2022 finanziert.**

Verteiler:

1 x Bauamt

**Niederschrift über die
Öffentliche Sitzung des Gemeinderates
der Gemeinde Berglen am 14.12.2021**

Anwesend:	Bgm. Niederberger und 14 Mitglieder, Stimmberechtigte gesamt 18
Normalzahl:	Bgm. Niederberger und 18 Mitglieder, Stimmberechtigte gesamt 19
Entschuldigt :	Herr Gemeinderat Dieter Beck Herr Gemeinderat Stefan Simpfendörfer Frau Gemeinderätin Stefanie Vobornik Herr Gemeinderat Thomas Walter
Unentschuldigt :	
Außerdem anwesend:	Gemeindeverwaltung: Frau Regina Ehmann; Frau Gudrun Boschatzke; Herr Attila Kisa; Herr Daniel Schreiber; Frau Annika Büning; Herr Reiner Rabenstein Zuhörer
Schriftführer:	Frau Michaela Heidenwag

7. Neuverpachtung der 6 Jagdbögen der Gemeinde Berglen

Zu diesem Tagesordnungspunkt liegt die Sitzungsvorlage 761/2021 und die Bewerbermatrix (Tischvorlage) vor. Diese sind Bestandteil des Protokolls.

Bürgermeister Niederberger weist darauf hin, dass der Gemeinderat am 26.10.2021 beschlossen hat, die Neuverpachtung der Jagdbögen öffentlich auszuschreiben und ein Punktesystem für das Bewerbungsverfahren festzulegen. Die vorliegende Bewerbermatrix dient dem Gemeinderat als Grundlage. Grundsätzlich ist der Gemeinderat aber frei in seiner Entscheidung. Die Neuverpachtung der Jagdbögen erfolgt in sechs Jahren.

Nachfolgend entscheidet der Gemeinderat über die freihändige Vergabe der Pachtverträge für die 6 Jagdbögen der Gemeinde.

Der Gemeinderat beschließt einstimmig, den Jagdbogen Hößlinswart an die Pächtergemeinschaft 1 (Riker, Bareiß, Rauth) zu vergeben.

Der Gemeinderat beschließt einstimmig, den Jagdbogen Reichenbach an die Pächtergemeinschaft 1 (Strnad, Strnad) zu vergeben.

Mit 14 Ja-Stimmen und einer Enthaltung beschließt der Gemeinderat, den Jagdbogen Steinach an die Pächtergemeinschaft 1 (Gönnenwein, Philipp, Schneider) zu vergeben.

Mit 14 Ja-Stimmen und einer Enthaltung beschließt der Gemeinderat, den Jagdbogen Vorderweißbuch an die Pächtergemeinschaft 1 (Holzwarth, Holzwarth, Holzwarth) zu vergeben.

Der Gemeinderat fasst den einstimmigen Beschluss, den Jagdbogen Oppelsbohm an die

Pächtergemeinschaft 1 (Reitinger, Reitingen) zu vergeben.

Der Gemeinderat beschließt einstimmig, den Jagdbogen Rettersburg an die Pächtergemeinschaft 1 (Frank, Mehrer; Eschenfelder) zu vergeben.

Verteiler: 1 x Ordnungsamt

Vorlage für die Sitzung Gemeinderat	Sitzungsvorlage SV/761/2021	Az.: 787.20
Datum der Sitzung 14.12.2021	Öffentlichkeitsstatus öffentlich	Beschlussart Entscheidung



Neuverpachtung der 6 Jagdbögen der Gemeinde Berglen

Auf die Beratung in der Sitzung des Gemeinderats am 26.10.2021 wird verwiesen. Entsprechend des Beschlusses des Gemeinderats wurde die Neuverpachtung der 6 Jagdbögen im gemeindlichen Amtsblatt öffentlich ausgeschrieben.

Um eine gerechte und transparente Auswahl treffen zu können wurde ein Punktesystem für das Bewerbungsverfahren festgelegt. Die Bewerbungsfrist endete am 03. Dezember 2021. Auf Basis der eingehenden Bewerbungen wird die Verwaltung eine Bewerbermatrix erstellen und dem Gemeinderat zur Sitzung als Tischvorlage nachreichen. Die Vergabe soll an die Bewerber mit der jeweils höchsten Punktzahl erfolgen.

Haushaltsrechtliche Auswirkungen:



Einnahmen:

laufend: ca. 15.000,00€ / jährlich;
Laufzeit: 6 Jahre

B e s c h l u s s v o r s c h l a g :

Über die freihändige Vergabe der Pachtverträge für die 6 Jagdbögen der Gemeinde Berglen ist zu entscheiden.

Verteiler:

Ordnungsamt 1 x

Bewerbersauswahl Neuverpachtung Jagdpacht 01.04.2022 bis 31.03.2028										
Jagdbogen	Bewerber	Geburts- datum	Adresse	Auswahlkriterien					erreichte Punktzahl	Verpachtung
				Pächter- gemeinschaft (pro Gemeinschaft)	Bestands- pächter	Wohnhaft in Berglen	Bezug zu Berglen (nur wenn nicht wohnhaft in Berglen)	Zusatz- qualifikationen (z.B. Wildtierschützer, Waldpädagoge)		
				1 Punkt	1 Punkt	1 Punkte	1 Punkt	1 Punkt		
01 Hößlinswart	Pächtergemeinschaft 1									
	Rolf Riker	17.05.1946	Gamsstr. 6, 73663 Berglen	1	1	1			3	
	Uwe Bareiß	28.05.2968	Burgweg 6, 71364 Winnenden				1		1	
	Benjamin Rauth	01.04.1985	Elchstr. 68, 73663 Berglen			1		1	2	
								6		
	Pächtergemeinschaft 2									
	Thomas Walter	29.01.1968	Waldstr. 27, 73663 Berglen	1		1		1	3	
	Julian Wiederhold	17.03.1990	Hungerbühlstr. 46, 73614 Schorndorf					1	1	
	Markus Schiek	23.06.1968	Schlichtener Str. 115, 73614 Schorndorf					1	1	
								5		
02 Reichenbach	Pächtergemeinschaft 1									
	Jan Strnad	06.10.1981	Boschstr. 17, 73663 Berglen	1	1	1			3	
	Oswald Strnad	23.05.1951	Schlichtener Str. 115, 73614 Schorndorf		1		1		2	
								5		
03 Steinach	Pächtergemeinschaft 1									
	Erwin Gönnerwein	15.10.1950	Karlstr. 4, 73663 Berglen	1	1	1		1	4	
	Dieter Philipp	18.04.1980	Ulrichstr. 30, 73663 Berglen			1			1	
	Markus Schneider	29.05.1993	Karlstr. 4, 73663 Berglen			1			1	
								6		
	Pächtergemeinschaft 2									
	Thomas Walter	29.01.1968	Waldstr. 27, 73663 Berglen	1		1		1	3	
	Julian Wiederhold	17.03.1990	Hungerbühlstr. 46, 73614 Schorndorf					1	1	
	Markus Schiek	23.06.1968	Schlichtener Str. 115, 73614 Schorndorf					1	1	
								5		

Jagdbogen	Bewerber	Geburts- datum	Adresse	Auswahlkriterien					erreichte Punktzahl	Verpachtung
				Pächter- gemeinschaft (pro Gemeinschaft)	Bestands- pächter	Wohnhaft in Berglen	Bezug zu Berglen (nur wenn nicht wohnhaft in Berglen)	Zusatz- qualifikationen (z.B. Wildtierschützer, Waldpädagoge)		
				1 Punkt	1 Punkt	1 Punkte	1 Punkt	1 Punkt		
0 4 Vorderweißbuch	Pächtergemeinschaft 1									
	Michael Holzwarth	23.05.1959	Mozarstr. 14, 73663 Berglen	1	1	1		1	4	
	Dirk Holzwarth	01.07.1992	Mozarstr. 14, 73663 Berglen			1		1	2	
	Felix Holzwarth	08.06.1994	J.-S.-Bach--Str. 1, 73663 Berglen			1		1	2	
									0	
									8	
	Pächtergemeinschaft 2									
	Marian Becher	21.05.1994	Hugo-Wolf-Str. 13, 73663 Berglen	1		1		1	3	
	Eberhard Ziegler	20.11.1966	Allgäuweg 13, 73663 Berglen			1			1	
	Jochen Ziegler	11.11.1990	Allgäuweg 13, 73663 Berglen			1			1	
									0	
								5		
05 Oppelsbohm	Pächtergemeinschaft 1									
	Albert Reitinger	11.10.1947	Belchenstr. 14/1, 73663 Berglen	1	1	1		1	4	
	Martina Reitinger	29.10.1959	Belchenstr. 14/1, 73663 Berglen			1			1	
									0	
									0	
									5	
06 Rettersburg	Pächtergemeinschaft 1									
	Dieter Frank	31.10.1956	Kelterstr. 22, 73663 Berglen	1	1	1		1	4	
	Martin Mehrer	10.11.1953	Gutenbergstr. 41, 71404 Korb		1		1	1	3	
	Moritz Eschenfelder	31.07.1990	Buchenbachstr. 5, 73663 Berglen			1			1	
									0	
									8	
Erläuterungen zur Punktevergabe:										
Bezug zu Berglen	Begehungsscheininhaber eines Bergleiner Jagdbogens, bisheriger Jagdpächter, langjähriger Bürger Berglen									
Zusatzqualifikation	Wildtierschützer, Jagdaufseher, Naturpädagoge, Fallenjäger									

**Niederschrift über die
Öffentliche Sitzung des Gemeinderates
der Gemeinde Berglen am 14.12.2021**

Anwesend:	Bgm. Niederberger und 14 Mitglieder, Stimmberechtigte gesamt 18
Normalzahl:	Bgm. Niederberger und 18 Mitglieder, Stimmberechtigte gesamt 19
Entschuldigt :	Herr Gemeinderat Dieter Beck Herr Gemeinderat Stefan Simpfendörfer Frau Gemeinderätin Stefanie Vobornik Herr Gemeinderat Thomas Walter
Unentschuldigt :	
Außerdem anwesend:	Gemeindeverwaltung: Frau Regina Ehmann; Frau Gudrun Boschatzke; Herr Attila Kisa; Herr Daniel Schreiber; Frau Annika Büning; Herr Reiner Rabenstein Zuhörer
Schriftführer:	Frau Michaela Heidenwag

8. Zustimmung zur außerordentlichen Wahl sowie Bestellung des Kommandanten sowie des stellvertretenden Kommandanten der Freiwilligen Feuerwehr Berglen und des stellvertretenden Kommandanten der Abteilung Süd

Auf die Sitzungsvorlage 760/2021, die Bestandteil des Protokolls ist, wird verwiesen.

Der Gemeinderat fasst den einstimmigen Beschluss:

Der Gemeinderat stimmt der Wahl des Kommandanten, sowie des stellvertretenden Kommandanten der FFW Berglen und des stellvertretenden Kommandanten der Abteilung Süd zu und beauftragt den Bürgermeister mit der Bestellung des Gewählten.

Vorlage für die Sitzung Gemeinderat	Sitzungsvorlage SV/760/2021	Az.: 131.17
Datum der Sitzung 14.12.2021	Öffentlichkeitsstatus öffentlich	Beschlussart Entscheidung



Zustimmung zur außerordentlichen Wahl sowie Bestellung des Kommandanten sowie des stellvertretenden Kommandanten der Freiwilligen Feuerwehr Berglen und des stellvertretenden Kommandanten der Abteilung Süd

Der stellvertretende Kommandant der Abteilung Süd, Herr Samuel Müller, hat sein Amt in der außerordentlichen Versammlung der FFW Berglen Abteilung Süd am 21.09.2021 niedergelegt. Herr Sebastian Saul wurde mit sofortiger Wirkung zum stellvertretenden Kommandanten gewählt.

Kommandant Ronald Schmidt hat sein Amt zum 31.12.2021 zur Verfügung gestellt. Am 15.10.2021 wurde in einer außerordentlichen Hauptversammlung der FFW Berglen der bisherige stellvertretende Kommandant Herr Fabian Rauth mit Wirkung vom 01.01.2022 zum Kommandanten der FFW Berglen gewählt. Herr Michael Maier wurde ebenfalls in dieser Sitzung mit Wirkung zum 01.01.2022 zum stellvertretenden Kommandanten der FFW Berglen gewählt.

Gemäß § 8 Absatz 2 Satz 1 des Feuerwehrgesetzes (FwG) muss der Gemeinderat der Wahl zustimmen und der Bürgermeister die gewählten Kommandanten bestellen.

B e s c h l u s s v o r s c h l a g :

Der Gemeinderat stimmt der Wahl des Kommandanten, sowie des stellvertretenden Kommandanten der FFW Berglen und des stellvertretenden Kommandanten der Abteilung Süd zu und beauftragt den Bürgermeister mit der Bestellung des Gewählten.

Verteiler:

Ordnungsamt 1 x

**Niederschrift über die
Öffentliche Sitzung des Gemeinderates
der Gemeinde Berglen am 14.12.2021**

Anwesend:	Bgm. Niederberger und 14 Mitglieder, Stimmberechtigte gesamt 18
Normalzahl:	Bgm. Niederberger und 18 Mitglieder, Stimmberechtigte gesamt 19
Entschuldigt :	Herr Gemeinderat Dieter Beck Herr Gemeinderat Stefan Simpfendörfer Frau Gemeinderätin Stefanie Vobornik Herr Gemeinderat Thomas Walter
Unentschuldigt :	
Außerdem anwesend:	Gemeindeverwaltung: Frau Regina Ehmann; Frau Gudrun Boschatzke; Herr Attila Kisa; Herr Daniel Schreiber; Frau Annika Büning; Herr Reiner Rabenstein Zuhörer
Schriftführer:	Frau Michaela Heidenwag

9. Neukalkulation der Wassergebühren für das Jahr 2022

Auf die Sitzungsvorlage 755/2021 wird verwiesen. Die Vorlage ist Bestandteil des Protokolls.

Nachfolgend erläutert der stellvertretende Kämmerer Kisa den Sachverhalt ausführlich.

Der Gemeinderat fasst einstimmig folgenden Beschluss:

- 1. Der Gebührenkalkulation von Heyder+Partner Gesellschaft für Kommunalberatung mbH vom 22. November 2021 wird zugestimmt. Sie hat dem Gemeinderat bei der Beschlussfassung über die Gebührensätze vorgelegen. Die Gemeinde erhebt Gebühren für ihre öffentliche Einrichtung Wasserversorgung. Sie wählt als Gebührenmaßstab für die Verbrauchsgebühr weiterhin den Frischwassermaßstab und erhebt die Grundgebühr gestaffelt nach der Zählergröße.**
- 2. Dem vorgeschlagenen Kalkulationszeitraum der Gebührenkalkulation von 01.01.2022 bis 31.12.2022 wird zugestimmt. Von der Möglichkeit, die Gebührenkalkulation auf einen längeren Zeitraum (bis zu fünf Jahre) abzustellen, wird kein Gebrauch gemacht.**
- 3. Den in der Gebührenkalkulation enthaltenen Abschreibungssätzen, Zinssätzen, der Abschreibungs- und Verzinsungsmethode sowie den weiteren Ermessensentscheidungen wird ausdrücklich zugestimmt.**
- 4. Die Gemeinde Berglen hat die Gewinnerzielungsabsicht in § 1 Abs. 3 der Eigenbetriebssatzung für das Wasserwerk Berglen ausgeschlossen. Um einen nach Steuerrecht für das jeweilige Jahresergebnis zu erwartenden Gewinn zu vermeiden, werden steuerrechtliche Aspekte in der Gebührenkalkulation besonders berücksichtigt. Die hierdurch entstehenden Veränderungen gegenüber einer rein am Kommunalabgabenrecht orientierten Kalkulation sind dargestellt und beschrieben. Der Gemeinderat stimmt diesen zu. Gebühren nach rein abgabenrechtlichen Aspekten sollen nicht erhoben werden.**

5. Der Gewinn laut Jahresabschluss zum 31.12.2017 in Höhe von 96.466,12 € wird mit einem Teilbetrag in Höhe von 32.340,00 € in die Kalkulation zum Ausgleich eingestellt und ausgeglichen.
6. Auf der Grundlage der vorliegenden Gebührenkalkulation werden die Wasserverbrauchs- und Wassergrundgebühren für den Zeitraum von 01.01.2022 bis 31.12.2022 wie folgt festgesetzt:

Wasserverbrauchsgebühr

2,55 €/m³

Grundgebühren (je Monat)

Nenndurchfluss (alte Bezeichnung)				
Maximaldurchfluss (Q _{max})	3 und 5	7 und 10	20	30
Nenndurchfluss (Q _n)	1,5 und 2,5	3,5 und 5 (6)	10	15
Euro / Monat	6,88	10,46	14,03	21,18

Dauerdurchfluss (neue Bezeichnung)				
Alternativ für Zähler mit Kennzeichnung gemäß der Europäischen Messgeräte-richtlinie (MID):				
Überlastdurchfluss (Q ₄)	3,125 und 5	7,9 und 12,5	20	31,25
Dauerdurchfluss (Q ₃)	2,5 und 4	6,3 und 10	16	25
Euro / Monat	6,88	10,46	14,03	21,18

Hinzu kommt noch jeweils die gesetzliche Mehrwertsteuer.

Eine Satzungsänderung ist nicht erforderlich.

Verteiler: 1 x Kämmerei

Vorlage für die Sitzung Gemeinderat	Sitzungsvorlage SV/755/2021	Az.: 815.31
Datum der Sitzung 14.12.2021	Öffentlichkeitsstatus öffentlich	Beschlussart Entscheidung



Neukalkulation der Wassergebühren für das Jahr 2022

Gemäß dem Gemeinderatsbeschluss vom 27.10.2020 wurde die Firma Heyder+Partner Gesellschaft für Kommunalberatung mbH mit der Kalkulation der Wassergebühr beauftragt.

Wie bei der Kalkulation der Abwassergebühren wurde entgegen der ursprünglichen Planung auf ein Kalkulationszeitraum von einem Jahr kalkuliert. Auf die GR-Vorlage SV/756/2021 zur Abwassergebührenkalkulation wird verwiesen. Die Wassergebühren und die Abwassergebühren sollen wie seither im Gleichklang kalkuliert werden. Deswegen wurde bei der Wassergebührenkalkulation auf einen einjährigen Kalkulationszeitraum umgestellt. Auch hier soll künftig in einem zweijährigen Rhythmus kalkuliert werden.

Gemäß den §§ 13 und 14 Kommunalabgabengesetz (KAG) können die Gemeinden für die Benutzung ihrer öffentlichen Einrichtungen Benutzungsgebühren erheben. Diese dürfen höchstens so bemessen werden, dass die nach betriebswirtschaftlichen Grundsätzen ansatzfähigen Kosten der Einrichtung gedeckt werden.

§ 14 Abs. 1 Satz 2 KAG i.V.m. § 102 Abs. 3 Gemeindeordnung (GemO) regelt jedoch, dass Versorgungseinrichtungen und wirtschaftliche Unternehmen einen angemessenen Ertrag für die Gemeinde erwirtschaften sollen. In der Betriebssatzung des Wasserwerks Berglen ist die Gewinnerzielungsabsicht explizit ausgeschlossen.

Bei der Kalkulation der Wassergebühr wurde ein Teilausgleich des Jahresergebnisses 2017 in Höhe von 32.340,00 € berücksichtigt. Dadurch ist es möglich die Wasserverbrauchsgebühr konstant bei 2,55 €/m³ (netto) zu halten. Der verbleibende Jahresüberschuss kann in den folgenden Jahren ausgeglichen werden (vgl. Punkt 9; Seite 8).

Die letzte Wassergebühreanpassung erfolgte zum 01.01.2018 auf 2,55 €/m³, sowie einer Grundgebühr (für einen Standardwasserzähler Qn 2,5) von 6,88 €/Monat.

Die einheitlichen Grundgebühren für jeden Hausanschluss wurden nicht neu kalkuliert und bleiben unverändert.

Unter Zugrundelegung eines durchschnittlichen täglichen Wasserverbrauchs von 129 Litern pro Person in Deutschland (Quelle: Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (bdew), Stand 2020) ergibt sich somit folgende Gebührenentwicklung:

Nach dem Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (bdew) wurden in Deutschland im Jahr 2020 pro Person 129 Liter Frischwasser am Tag verbraucht									
Anzahl pro Personen im Haushalt	Verbrauch in Liter pro Tag	Verbrauch in m³ pro Jahr	Verbrauchsgebühr alt	Grundgebühr alt	Kosten jährlich alt	Verbrauchsgebühr neu	Grundgebühr neu	Kosten jährlich neu	Differenz
1	129	47,09	120,07 €	82,56 €	202,63 €	120,07 €	82,56 €	202,63 €	- €
2	258	94,17	240,13 €	82,56 €	322,69 €	240,13 €	82,56 €	322,69 €	- €
3	387	141,26	360,20 €	82,56 €	442,76 €	360,20 €	82,56 €	442,76 €	- €
4	516	188,34	480,27 €	82,56 €	562,83 €	480,27 €	82,56 €	562,83 €	- €
5	645	235,43	600,33 €	82,56 €	682,89 €	600,33 €	82,56 €	682,89 €	- €

Wasserverbrauchsgebühr	alt	neu
in €/m³	2,55 €	2,55 €

Grundgebühr Zähler Qn 2,5	alt	neu
monatlich	6,88 €	6,88 €
jährlich	82,56 €	82,56 €

Aufgrund der besonderen Struktur der Gemeinde Berglen (Topografie, Größe des Versorgungsnetzes und vergleichsweise geringe Zahl an Wasserabnehmern, usw.) ist es schwierig, einen objektiven Vergleich zu anderen Kommunen zu ziehen. Dies ist insbesondere beim interkommunalen Vergleich der Wassergebühren mit den anderen Kreiskommunen entsprechend zu berücksichtigen.

Die Tabelle weist die Daten des Vergleichsjahres 2021 aus und wurde durch eine Umfrage der Gemeinde Leutenbach bei allen Kommunen im Rems-Murr-Kreis erhoben.

	Einwohner Stand:	Wasser- gebühr/ Wasserz ins (netto)
Alfdorf	7.096	1,65 €
Allmersbach i.T.	4.965	2,20 €
Althütte	4.287	2,47 €
Aspach	8.271	2,44 €
Auenwald	6.744	1,93 €
Backnang	37.462	2,20 €
Berglen	6.448	2,55 €
Burgstetten	3.664	2,00 €
Fellbach	45.427	2,03 €
Großerlach	2.485	2,74 €
Kaisersbach	2.459	1,69 €
Kernen i.R.	15.459	2,11 €
Kirchberg a.d.M.	3.904	1,99 €
Korb	10.807	2,20 €
Leutenbach	11.766	1,80 €
Murrhardt	14.073	2,50 €
Oppenweiler	4.348	2,42 €
Plüderhausen	9.630	3,20 €
Remshalden	14.181	2,99 €
Rudersberg	11.357	2,24 €
Schorndorf	39.785	2,25 €
Schwaikheim	9.487	2,47 €
Spiegelberg	2.142	3,31 €
Sulzbach	5.356	2,80 €
Urbach	8.863	2,75 €
Waiblingen	55.535	2,10 €
Weinstadt	27.023	2,51 €
Weissach i.T.	7.399	2,11 €
Welzheim	11.184	2,77 €
Winnenden	28.260	2,50 €
Winterbach	7.619	2,50 €
Mittelwert	13.790	2,37 €

Eine Satzungsänderung ist nicht erforderlich.

Haushaltsrechtliche Auswirkungen:

☐

Einnahmen:

☐

einmalig:

€

☐

laufend:

€/jährlich;

Laufzeit:

Jahre

☐

Ausgaben:

☐

einmalig:

€

☐

laufend:

€/jährlich;

Laufzeit: Jahre

- davon Sachkosten: €
- davon Personalkosten: €

- ☐ ein entsprechender Haushaltsansatz steht zur Verfügung unter Produktsachkonto:
- ;
Höhe: €
- ☐ es stehen keine Haushaltsmittel zur Verfügung, die Finanzierung erfolgt über:

B e s c h l u s s v o r s c h l a g :

Der Gemeinderat fasst folgende Beschlüsse:

- 7. Der Gebührenkalkulation von Heyder+Partner Gesellschaft für Kommunalberatung mbH vom 22. November 2021 wird zugestimmt. Sie hat dem Gemeinderat bei der Beschlussfassung über die Gebührensätze vorgelegen. Die Gemeinde erhebt Gebühren für ihre öffentliche Einrichtung Wasserversorgung. Sie wählt als Gebührenmaßstab für die Verbrauchsgebühr weiterhin den Frischwassermaßstab und erhebt die Grundgebühr gestaffelt nach der Zählergröße.**
- 8. Dem vorgeschlagenen Kalkulationszeitraum der Gebührenkalkulation von 01.01.2022 bis 31.12.2022 wird zugestimmt. Von der Möglichkeit, die Gebührenkalkulation auf einen längeren Zeitraum (bis zu fünf Jahre) abzustellen, wird kein Gebrauch gemacht.**
- 9. Den in der Gebührenkalkulation enthaltenen Abschreibungssätzen, Zinssätzen, der Abschreibungs- und Verzinsungsmethode sowie den weiteren Ermessensentscheidungen wird ausdrücklich zugestimmt.**
- 10. Die Gemeinde Berglen hat die Gewinnerzielungsabsicht in § 1 Abs. 3 der Eigenbetriebssatzung für das Wasserwerk Berglen ausgeschlossen. Um einen nach Steuerrecht für das jeweilige Jahresergebnis zu erwartenden Gewinn zu vermeiden, werden steuerrechtliche Aspekte in der Gebührenkalkulation besonders berücksichtigt. Die hierdurch entstehenden Veränderungen gegenüber einer rein am Kommunalabgabenrecht orientierten Kalkulation sind dargestellt und beschrieben. Der Gemeinderat stimmt diesen zu. Gebühren nach rein abgabenrechtlichen Aspekten sollen nicht erhoben werden.**
- 11. Der Gewinn laut Jahresabschluss zum 31.12.2017 in Höhe von 96.466,12 € wird mit**

einem Teilbetrag in Höhe von 32.340,00 € in die Kalkulation zum Ausgleich eingestellt und ausgeglichen.

12. Auf der Grundlage der vorliegenden Gebührenkalkulation werden die Wasserverbrauchs- und Wassergrundgebühren für den Zeitraum von 01.01.2022 bis 31.12.2022 wie folgt festgesetzt:

Wasserverbrauchsgebühr

2,55 €/m³

Grundgebühren (je Monat)

Nenndurchfluss (alte Bezeichnung)				
Maximaldurchfluss (Q _{max})	3 und 5	7 und 10	20	30
Nenndurchfluss (Q _n)	1,5 und 2,5	3,5 und 5 (6)	10	15
Euro / Monat	6,88	10,46	14,03	21,18

Dauerdurchfluss (neue Bezeichnung)				
Alternativ für Zähler mit Kennzeichnung gemäß der Europäischen Messgeräte-richtlinie (MID):				
Überlastdurchfluss (Q ₄)	3,125 und 5	7,9 und 12,5	20	31,25
Dauerdurchfluss (Q ₃)	2,5 und 4	6,3 und 10	16	25
Euro / Monat	6,88	10,46	14,03	21,18

Hinzu kommt noch jeweils die gesetzliche Mehrwertsteuer.

Eine Satzungsänderung ist nicht erforderlich.

Verteiler:

1 x Kämmerei

HEYDER + PARTNER

G E M E I N D E B E R G L E N

G E B Ü H R E N K A L K U L A T I O N

W A S S E R V E R S O R G U N G

K A L K U L A T I O N S Z E I T R A U M 2 0 2 2

S C H L U S S F A S S U N G 2 2 . N O V E M B E R 2 0 2 1



Ihr kompetenter Partner in kommunalen Fragen

HEYDER + PARTNER

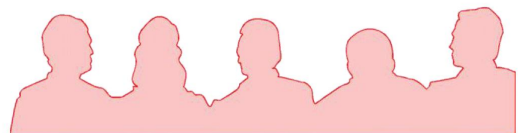
GESELLSCHAFT FÜR KOMMUNALBERATUNG MBH

KONRAD - ADENAUER - STRAßE 11

TEL.: 07071 / 9795-0 FAX: 07071 / 9795-55

www.heyder-partner.de

info@heyder-partner.de



Ihr kompetenter Partner in kommunalen Fragen

Inhaltsverzeichnis

1. Grundlagen	1
2. Kalkulatorische Abschreibungen	1
3. Kalkulatorische Verzinsung	2
4. Entwicklung im Gebührenrecht.....	3
5. Kalkulationszeitraum.....	4
6. Datengrundlagen - Vorgehensweise.....	5
7. Ergebnis - Gebührenobergrenzen.....	5

Anlagenverzeichnis

8. Ermittlung des kostendeckenden Gebührensatzes	6
9. Ausgleich der Über- und Unterdeckungen aus Vorjahren	8

1. Grundlagen

Nach § 13 Abs. 1 KAG können die Gemeinden für die Benutzung ihrer öffentlichen Einrichtungen Benutzungsgebühren erheben. Diese Gebühren dürfen höchstens so bemessen werden, dass die nach betriebswirtschaftlichen Grundsätzen ansatzfähigen Kosten der Einrichtung gedeckt sind, § 14 Abs. 1 KAG. Versorgungseinrichtungen und wirtschaftliche Unternehmen dürfen nach § 14 Abs. 1 einen angemessenen Ertrag für den Haushalt der Gemeinde abwerfen.

Zu diesen Kosten gehören neben den Personal- und Sachkosten für den laufenden Betrieb auch die angemessene Verzinsung des Anlagekapitals und angemessene Abschreibungen, § 14 Abs. 3 KAG.

2. Kalkulatorische Abschreibungen

Bei den kalkulatorischen Abschreibungen ist nach § 14 Abs. 3 KAG von den Anschaffungs- oder Herstellungskosten auszugehen.

Diese sind gemäß dem Runderlass zum KAG vom 17. Juli 1979 aus den Sachbüchern zu ermitteln. Eine Abschreibung vom Wiederbeschaffungswert ist in Baden - Württemberg unzulässig.

Ebenso ist bei der Auflösung der Beiträge, Zuweisungen und Ersätze vorzugehen.

Den Abschreibungen sind entweder die um Beiträge, Zuweisungen und Zuschüsse Dritter gekürzten Anschaffungs- oder Herstellungskosten zugrunde zu legen (Nettoverfahren) oder es erfolgt eine jährliche Auflösung der Beiträge, Zuschüsse und Zuweisungen, die dann von der jährlichen Abschreibung der Anschaffungs- oder Herstellungskosten abgezogen wird (Bruttoverfahren).

Aus Gründen der Übersichtlichkeit und Klarheit der Gebührenkalkulation ist die Bruttomethode zu bevorzugen. Zudem spricht für ihre Anwendung die Tatsache, dass das Herstellungsdatum der jeweiligen Anlage zumeist nie mit dem Veranlagungs- bzw. Eingangsdatum der Beiträge und Zuweisungen zusammenfällt.

Das bedeutet, dass bei der Berechnung der kalkulatorischen Abschreibungen die Abschreibungsbeträge der Anschaffungs- oder Herstellungskosten um die Auflösungsbeträge der Zuwendungen und Beiträge vermindert werden. Dies ist erforderlich, um dem Willen des Gesetzgebers, den Abgabepflichtigen zu entlasten, gerecht zu werden.



Eine Abschreibungsmethode ist in § 14 KAG nicht verbindlich vorgeschrieben, nach dem Runderlass zum KAG ist jedoch grundsätzlich linear abzuschreiben. Diese Verfahren ermöglicht eine von Jahr zu Jahr konstante Belastung der Gebührenschuldner, die über ihre Entgelte den entstehenden Werteverzehr der Anlagen refinanzieren.

Nach demselben Erlass bemessen sich die Afa - Sätze unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse nach der durchschnittlichen wirtschaftlichen Nutzungsdauer der Anlagegüter.

Grundsätzlich können Anlagegüter, die im Laufe eines Rechnungsjahres angeschafft werden, im Anschaffungsjahr mit einem Teilbetrag, der der jeweiligen Nutzung im Anschaffungsjahr entspricht, abgeschrieben werden. Da jedoch der Fertigstellungszeitpunkt bei vielen Anlagen nachträglich nicht mehr feststellbar ist, werden aus Gründen der Verfahrensübersicht die Abschreibungen erstmals in dem Jahr nach der endgültigen Herstellung angesetzt.

3. Kalkulatorische Verzinsung

Bei der Berechnung der kalkulatorischen Verzinsung nach der Restwertmethode ist von dem Restbuchwert der Ausgaben (Anschaffungskosten abzüglich der summierten Abschreibungen) der Restbuchwert der Einnahmen (Beiträge, Zuweisungen und Zuschüsse abzüglich der summierten Auflösungen) abzuziehen.

In der Wasserversorgung wird aus steuerlichen Gründen regelmäßig nur das Fremdkapital verzinst. Der Ansatz eines kalkulatorischen Zinses, welcher sowohl das Fremd- als auch das Eigenkapital beinhaltet, würde auf eine Gewinnerzielungsabsicht hindeuten (nach §102 GemO gilt die Wasserversorgung als wirtschaftliches Unternehmen) bzw. auf eine versteckte Gewinnausschüttung über die kalkulatorischen Zinsen, was wiederum eine Körperschafts- und Gewerbesteuerpflicht der Gemeinde nach sich ziehen würde.

In vorliegender Gebührenkalkulation wurden die Fremdkapitalzinsen angesetzt.



4. Entwicklung im Gebührenrecht

In seiner Entscheidung vom 07.09.1987 - 2 S. 998/86 - hat der VGH Baden-Württemberg folgende Grundsätze aufgestellt, die bei der Kalkulation von Benutzungsgebühren gemäß § 14 KAG zu beachten sind:

Eine Ermessensentscheidung über die Höhe der Benutzungsgebühr kann sachgerecht nur getroffen werden, wenn das beschließende Organ Kenntnis über die Höhe der gebührenfähigen Kosten hat. Die Höhe der gebührenfähigen Kosten ist aber wiederum abhängig von Einschätzungen z.B. über die Zahl der künftigen

Benutzungsvorgänge oder die Entwicklung der Preise und Löhne. Diese Schätzungen haben, wie in den Fällen der Beschlussfassung über den Beitragssatz nach § 10 KAG (entspricht §§ 20 und 29 KAG 2005), die Bedeutung einer Prognose, die gerichtlich nur daraufhin überprüft werden kann, ob sie in einer der jeweiligen Materie angemessenen und methodisch einwandfreien Weise erarbeitet worden ist, ob sie also sachlich und vertretbar ist.

Da es im Ermessen des satzungsgebenden Organs liegt, in welchem Umfang die nach § 9 KAG (entspricht §§ 13 und 14 KAG 2005) ansatzfähigen Kosten durch Gebühren gedeckt werden sollen, hat sich der Satzungsgeber vor oder bei der Beschlussfassung über den Gebührensatz im Wege einer Ermessensentscheidung darauf festzulegen, in welchem Umfang die ansatzfähigen Kosten der öffentlichen Einrichtung über das Gebührenaufkommen finanziert werden sollen.

Die Ermessensentscheidungen hat das satzungsgebende Organ (i.d.R. der Gemeinderat) spätestens bei Beschlussfassung über die Gebührensätze in einer für das Gericht erkennbaren und nachprüfbaren Weise zu treffen. Erst auf der Grundlage dieser fehlerfrei zu treffenden Ermessensentscheidungen ist eine Überprüfung des Gebührensatzes auf seine Vereinbarkeit mit dem Kostendeckungsgrundsatz möglich.

Mit diesem Urteil hat der VGH die bereits im Rahmen der Beitragserhebung für die Globalberechnung aufgestellten Grundsätze auch auf das Gebührenrecht übertragen.

Gebührensätze werden damit von der Rechtsprechung nur noch dann akzeptiert, wenn dem Gemeinderat bei der Beschlussfassung über den Gebührensatz eine Gebührenbedarfsberechnung vorliegt, auf deren Grundlage die erforderlichen Ermessens- und Prognoseentscheidungen (durch den Gemeinderat) getroffen werden

können. Damit ist es nicht mehr möglich, durch nachträglich erstellte Gebührenkalkulationen den Nachweis zu erbringen, dass der Kostendeckungsgrundsatz bei der Festlegung der Gebührenhöhe beachtet wurde.

Gebührensätze, die vom Gemeinderat beschlossen wurden, ohne dass dem Gremium die erforderlichen Kalkulationsunterlagen vorgelegen haben, sind deshalb als nichtig anzusehen. Der Nachweis hat in einer für das Gericht erkennbaren Weise zu erfolgen, d.h. es müssen insoweit entsprechende Gemeinderatsaufzeichnungen vorhanden sein.

5. Kalkulationszeitraum

Die nachfolgenden Berechnungen wurden für einen einjährigen Kalkulationszeitraum für das Wirtschaftsjahr 2022 durchgeführt. Eine solche Vorgehensweise ist gemäß § 14 Abs. 2 KAG zulässig.

Nach dieser Vorschrift können die Gesamtkosten in einem mehrjährigen Zeitraum berücksichtigt werden, der jedoch höchstens fünf Jahre umfassen soll. Übersteigt am Ende des Bemessungszeitraums das Gebührenaufkommen die Gesamtkosten, sind die Kostenüberdeckungen bei ein- oder mehrjähriger Gebührenbemessung innerhalb der folgenden fünf Jahre auszugleichen; Kostenunterdeckungen können in diesem Zeitraum ausgeglichen werden.

Gemäß § 14 Absatz 1 Satz 2 KAG können jedoch Versorgungseinrichtungen und wirtschaftliche Unternehmen i.S.v. § 102 Gemeindeordnung (zu diesen zählt auch die Wasserversorgung) einen angemessenen Ertrag für die Gemeinde erzielen. Der Kostendeckungsgrundsatz ist bei diesen Unternehmen daher nicht anzuwenden, somit entfällt auch die Verpflichtung zum Ausgleich von Überdeckungen. Die betreffenden Vorschriften über die Ausgleichsmöglichkeit von Überdeckungen/Unterdeckungen können aber angewendet werden. Der Ausgleich kann dabei über den fünfjährigen Ausgleichszeitraum hinaus erfolgen.

6. Datengrundlagen - Vorgehensweise

Für die Gebührenkalkulation 2022 (einjähriger Kalkulationszeitraum) der Gemeinde Berglen wurden folgende Datengrundlagen herangezogen:

- Prognostizierte Frischwassermenge (281.200 m³) für den Kalkulationszeitraum 2022 lt. Mitteilung der Verwaltung
- Haushaltsansätze Wasserwerk 2022 lt. Mittelanmeldung
- Fremdkapitalzinsen
- Gewinn- und Verlustrechnungen 2017 - 2019

7. Ergebnis – Gebührenobergrenzen

Laut nachfolgender Kalkulation ergeben sich in der Wasserversorgung für den Kalkulationszeitraum 2022 folgende Gebührensätze:

Kostendeckender Gebührensatz **ohne** Ausgleich der Unter- und Überdeckungen aus den Vorjahren:

Wasserverbrauchsgebühr **2,67 €/m³**

Kostendeckender Gebührensatz **mit** Ausgleich der Unter- und Überdeckungen aus den Vorjahren (vgl. 9, S. 11):

Wasserverbrauchsgebühr **2,55 €/m³**



Gemeinde Berglen Landkreis Rems-Murr-Kreis	
8. GEBÜHRENKALKULATION WASSERVERSORGUNG ERMITTLUNG DES KOSTENDECKENDEN GEBÜHRENSATZES FÜR DAS WIRTSCHAFTSJAHR 2022	
I. KOSTEN	
Unterhaltung der Grundstücke und baulichen Anlagen	80.000,00 €
Unterhaltung des Infrastrukturvermögens	80.000,00 €
Erwerb von geringwertigen Vermögensgegenständen	10.000,00 €
Bewirtschaftung der Grundstücke und baulichen Anlagen	12.000,00 €
Haltung von Fahrzeugen	4.000,00 €
Besondere Verwaltungs- und Betriebsaufwendungen	20.000,00 €
Fernwasserbezug ZV Berglen-Wieslauf	100.000,00 €
Strombezugskosten	35.000,00 €
Aufwendungen für den Verbrauch von sonstigen Vorräten	15.000,00 €
Sonstige Aufwendungen	140.000,00 €
Geschäftsaufwendungen	20.000,00 €
Steuern, Versicherungen, Schadensfälle, Sonderabgaben	40.000,00 €
Erstattungen für Aufwendungen von Dritten	55.000,00 €
Betriebs-/Verwaltungsaufwand	611.000,00 €
Abschreibungen	253.000,00 €
Fremdkapitalzinsen	83.600,00 €
Kalkulatorische Kosten	336.600,00 €
Gesamtkosten	947.600,00 €
II. UMSATZERLÖSE	
Beitragsauflösungen	18.000,00 €
Sonstige ordentliche Erträge	2.000,00 €
Grundgebühren	178.200,00 €
Summe Erlöse	198.200,00 €
Ansatzfähige Kosten (netto)	749.400,00 €

Gemeinde Berglen Landkreis Rems-Murr-Kreis	
8. GEBÜHRENKALKULATION WASSERVERSORGUNG ERMITTLUNG DES KOSTENDECKENDEN GEBÜHRENSATZES FÜR DAS WIRTSCHAFTSJAHR 2022	
III. KOSTEN PRO BEMESSUNGSEINHEIT	
1. Ansatzfähige Kosten im Kalkulationszeitraum	749.400,00 €
2. Ansatzfähige Bemessungsgrundlage	281.200 m³
3. Gebührensatz Verbrauchsgebühr pro m³ (1. / 2.) ohne Verrechnung von Über-/Unterdeckungen aus Vorjahren	2,67 €/m³
4. Ausgleich Überdeckungen/Unterdeckungen(-) aus dem Wirtschaftsjahr 2017 (vgl. Punkt 9, S. 8).	32.340,00 €
5. Ansatzfähige Kosten im Kalkulationszeitraum (1. - 4.)	717.060,00 €
7. Gebührensatz Verbrauchsgebühr pro m³ (5. / 2.) mit Ausgleich der Überdeckung	2,55 €/m³

9. Verechnung/ Ausgleich von Kostenüber-/unterdeckungen aus Vorjahren

Verrechnungsplan

Wirtschaftsjahr	Über-/ Unterdeckungen ¹	Bemerkung	Ausgleichsbetrag in Gebührenkalkulation 2022	Gewinn-/ Verlustvortrag zum 31.12.
2017	96.466,12 €	Überdeckung lt. GuV ¹	32.340,00 €	64.126,12 €
2018	109.514,16 €	Überdeckung lt. GuV ²		109.514,16 €
2019	64.678,88 €	Überdeckung lt. GuV ²		64.678,88 €
Summe	270.659,16 €	Überdeckung (Saldo)	32.340,00 €	238.319,16 €

¹ Eine zwingende rechtliche Verpflichtung zum Ausgleich besteht im Gegensatz zur Abwasserbeseitigung nicht, da die Wasserversorgung als wirtschaftliches Unternehmen (§ 102 GemO) angemessene Gewinne erzielen kann. Dies gilt auch dann, wenn die Gewinnerzielungsabsicht satzungsgemäß ausgeschlossen ist.

² Gem. § 14 Abs. 2 KAG muss mit dem Ausgleich bis zum Ende des Gebührenbemessungszeitraums 2018-2020 gewartet werden.

**Niederschrift über die
Öffentliche Sitzung des Gemeinderates
der Gemeinde Berglen am 14.12.2021**

Anwesend:	Bgm. Niederberger und 14 Mitglieder, Stimmberechtigte gesamt 18
Normalzahl:	Bgm. Niederberger und 18 Mitglieder, Stimmberechtigte gesamt 19
Entschuldigt :	Herr Gemeinderat Dieter Beck Herr Gemeinderat Stefan Simpfendörfer Frau Gemeinderätin Stefanie Vobornik Herr Gemeinderat Thomas Walter
Unentschuldigt :	
Außerdem anwesend:	Gemeindeverwaltung: Frau Regina Ehmann; Frau Gudrun Boschatzke; Herr Attila Kisa; Herr Daniel Schreiber; Frau Annika Büning; Herr Reiner Rabenstein Zuhörer
Schriftführer:	Frau Michaela Heidenwag

10. Neukalkulation der Abwassergebühren für das Jahre 2022

Auf die Sitzungsvorlage 756/2021, die Bestandteil des Protokolls ist, wird verwiesen.

Herr Kisa erläutert nachfolgend den Sachverhalt ausführlich.

Der Gemeinderat beschließt einstimmig:

Dem Gemeinderat liegen die Gebührenkalkulation der Schmutz- und Niederschlagswasserbeseitigung für das Kalkulationsjahr 2022 vollständig vor. Der Gemeinderat macht sich den Inhalt der Kalkulationen einschließlich des Erläuterungstextes und der Verteilerschlüssel zu Eigen und beschließt sie komplett.

Er bestätigt die dort vorgenommenen Ermessens- und Prognoseentscheidungen und beschließt diese ausdrücklich.

Insbesondere werden folgende Beschlüsse getroffen:

1. Der Gebührenkalkulation von Heyder+Partner Gesellschaft für Kommunalberatung mbH vom 30. November 2021 wird zugestimmt. Sie hat dem Gemeinderat bei der Beschlussfassung über die Gebührensätze vorgelegen.
2. Dem vorgeschlagenen Kalkulationszeitraum der Gebührenkalkulation von 01.01.2022 bis 31.12.2022 wird zugestimmt. Von der Möglichkeit, die Gebührenkalkulation auf einen noch längeren Zeitraum (bis zu fünf Jahre) abzustellen, wird kein Gebrauch gemacht.
3. Die der Gebührenkalkulation zugrunde gelegten Abschreibungs- und Auflösungsbeträge sowie Restbuchwerte als Grundlage zur Berechnung der kalkulatorischen Verzinsung werden aus dem fortgeschriebenen Anlagenachweis der Gemeinde, Stand 31.12.2019 bis 31.12.2022 (Anlage VII. Seiten 22 bis 29), übernommen.

4. Der kalkulatorische Mischzinssatz in der Abwasserbeseitigung wird auf 3,00 % festgesetzt.
5. Die Kosten für die Straßenentwässerung bleiben bei der Berechnung des gebührenrelevanten Aufkommens unberücksichtigt.
6. Der Gemeinderat beschließt als Bemessungsgrundlage für die Schmutzwasserbeseitigung bzw. Schmutzwassergebühr eine Menge von 258.000 m³.
7. Für die Niederschlagswasserbeseitigung bzw. Niederschlagswassergebühr wird die abflussrelevante Fläche in Höhe von 510.000 m² festgesetzt.
8. Der Gemeinderat beschließt die Festsetzung des Straßenentwässerungskostenanteils (Seite 15) in Höhe der in Anlage „V. Verteilerschlüssel“ (Seite 20) der Gebührenkalkulation 2022 aufgeführten, den jeweiligen auf den Seiten 16 bis 19 der Gebührenkalkulation festgelegten Schlüsseln entsprechenden, Prozentsätze.
9. Der Gemeinderat beschließt die auf den Seiten 16 bis 19 der Gebührenkalkulation 2022 festgelegten Schlüssel und die diesbezüglichen, jeweils in Anlage „V. Verteilerschlüssel“ (Seite 20) der Kalkulationen aufgeführten, Prozentsätze zur Aufteilung der Kosten und Einnahmen auf die Bereiche Schmutzwasserbeseitigung und Niederschlagswasserbeseitigung.
10. Der Gemeinderat beschließt die Verrechnung der Überdeckungen aus dem Haushaltsjahr 2017 und deren Ausgleich wie in Anlage VI (Seite 21) dargestellt vorzunehmen.
11. Der Gemeinderat setzt für das Haushaltsjahr 2022 folgende Gebühr fest:

Schmutzwasserbeseitigung	2,71 €/m ³
Niederschlagswasserbeseitigung	0,68 €/m ²

Vorlage für die Sitzung Gemeinderat	Sitzungsvorlage SV/756/2021	Az.: 700.31
Datum der Sitzung 14.12.2021	Öffentlichkeitsstatus öffentlich	Beschlussart Entscheidung



Neukalkulation der Abwassergebühren für das Jahre 2022

Gemäß dem Gemeinderatsbeschluss vom 27.10.2020 wurde die Firma Heyder+Partner Gesellschaft für Kommunalberatung mbH mit der Kalkulation der Abwassergebühren beauftragt.

Entgegen der geplanten Kalkulation der Gebühren für die Jahre 2022-2024 wurden die Gebühren nur für das Jahr 2022 kalkuliert. Ursache hierfür ist eine Gebührenüberdeckung aus dem Jahr 2017 in Höhe von insgesamt 288.461,43 € (Schmutzwasser 269.768,68 €; Niederschlagswasser 18.692,75 €).

Das Kommunalabgabengesetz (KAG) als Grundlage für die Erhebung von Benutzungsgebühren schreibt in § 14 Absatz 2 vor, dass Gebührenüberdeckungen innerhalb der folgenden fünf Jahre auszugleichen sind. Das Jahr 2022 ist somit das letzte Jahr in dem die Gebührenüberdeckung aus 2017 auszugleichen ist. Aus diesem Grund ist eine einjährige Kalkulation zu erstellen. Künftig wird angestrebt eine zweijährige Kalkulation durchzuführen.

Gemäß den §§ 13 und 14 Kommunalabgabengesetz (KAG) können die Gemeinden für die Benutzung ihrer öffentlichen Einrichtungen Benutzungsgebühren erheben. Diese dürfen höchstens so bemessen werden, dass die nach betriebswirtschaftlichen Grundsätzen ansatzfähigen Kosten der Einrichtung gedeckt werden.

Zu diesen Kosten gehören neben den Personal- und Sachkosten für den laufenden Betrieb auch die angemessene Verzinsung des Anlagekapitals und angemessene Abschreibungen gemäß § 14 Abs. 3 KAG.

Die anteiligen Kosten, die auf die Entwässerung von öffentlichen Straßen, Wegen und Plätzen entfallen, bleiben bei den Kosten nach § 14 Abs. 1 Satz 1 KAG außer Betracht.

Bei der Kalkulation der Abwassergebühr wurde der Ausgleich des Jahresergebnisses 2017 berücksichtigt (siehe Anlage VI).

Die letzte Abwassergebühreanpassung erfolgte zum 01.01.2018 auf eine Schmutzwassergebühr in Höhe von 3,52 €/m³ und eine Niederschlagswassergebühr in Höhe von 0,55 €/m².

Die vorliegende Gebührenkalkulation ergibt eine Schmutzwassergebühr in Höhe von 2,71 €/m³ (Veränderung -23,02 %) und eine Niederschlagswassergebühr in Höhe von 0,68 €/m² (Veränderung +23,64 %).

Dieser deutliche Gebührensprung nach unten bei der Schmutzwassergebühr ist jedoch nur eine einjährige Momentaufnahme für das Jahr 2022 und ausschließlich dem Ausgleich des Gebührenüberschusses geschuldet. Ohne Ausgleich dieser Überdeckung wäre die Schmutzwassergebühr gestiegen von aktuell 3,52 €/m³ auf 3,70 €/m³.

Schon ab dem Jahr 2023 ist wieder mit deutlich steigenden Gebühren zu rechnen, da sich vor allem durch die anstehenden großen Investitionen im Klärbereich die Abschreibungen deutlich erhöhen werden. Zudem ist weiterhin mit höheren Betriebskosten zu rechnen.

Unter Zugrundelegung eines durchschnittlichen täglichen Wasserverbrauchs von 129 Litern pro Person in Deutschland (Quelle: Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (bdew), Stand 2020) und einer durchschnittlich gebührenrelevanten versiegelten Grundstücksfläche für ein Einfamilienhaus in Berglen in Höhe von 180 m² ergibt sich somit folgende Gebührenentwicklung:

Nach dem Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (bdew) wurden in Deutschland im Jahr 2020 pro Person 129 Liter Frischwasser am Tag verbraucht

Anzahl pro Personen im Haushalt	Verbrauch in Liter pro Tag	Verbrauch in m³ pro Jahr	Schmutzwasser-gebühr alt	Niederschlagswasser-gebühr alt	Kosten jährlich alt
1	129	47,09	165,74 €	99,00 €	264,74 €
2	258	94,17	331,48 €	99,00 €	430,48 €
3	387	141,26	497,22 €	99,00 €	596,22 €
4	516	188,34	662,96 €	99,00 €	761,96 €
5	645	235,43	828,70 €	99,00 €	927,70 €

Schmutzwasser-gebühr neu	Niederschlagswasser-gebühr neu	Kosten jährlich neu	Differenz
127,60 €	122,40 €	250,00 €	- 14,74 €
255,20 €	122,40 €	377,60 €	- 52,88 €
382,80 €	122,40 €	505,20 €	- 91,02 €
510,40 €	122,40 €	632,80 €	- 129,16 €
638,00 €	122,40 €	760,40 €	- 167,29 €

Niederschlagswasser- gebühr je m² versiegelter Fläche	alt	neu
	0,55 €	0,68 €
durchschnittlich versiegelte Fläche für ein Einfamilienhaus in m²	180,00	180,00

Schmutzwasser-gebühr in €/m³	alt	neu
	3,52 €	2,71 €

Aufgrund der besonderen Struktur der Gemeinde Berglen (Topografie, Größe des Kanalnetzes und vergleichsweise geringe Zahl an Einleitern, usw.) ist es schwierig, einen objektiven Vergleich zu anderen Kommunen zu ziehen. Dies ist insbesondere beim interkommunalen Vergleich der Abwassergebühren mit den anderen Kreiskommunen entsprechend zu berücksichtigen.

	Einwohner Stand:	Wasser-gebühr/ Wasserz ins (netto)	Gebühr Schmutzwasser (je m³)	Gebühr Niederschlagswasser (je m³)
Alldorf	7.096	1,65 €	3,32 €	0,38 €
Allmersbach i.T.	4.965	2,20 €	1,48 €	0,50 €
Althütte	4.287	2,47 €	3,46 €	0,40 €
Aspach	8.271	2,44 €	2,25 €	0,53 €
Auenwald	6.744	1,93 €	2,02 €	0,47 €
Backnang	37.462	2,20 €	2,06 €	0,50 €
Berglen	6.448	2,55 €	3,52 €	0,55 €
Burgstetten	3.664	2,00 €	2,95 €	0,45 €
Fellbach	45.427	2,03 €	1,33 €	0,24 €
Großelach	2.485	2,74 €	4,05 €	0,57 €
Kaisersbach	2.459	1,69 €	3,59 €	0,70 €
Kernen i.R.	15.459	2,11 €	3,15 €	0,63 €
Kirchberg a.d.M.	3.904	1,99 €	3,15 €	0,60 €
Korb	10.807	2,20 €	1,64 €	0,59 €
Leutenbach	11.766	1,80 €	1,60 €	0,35 €
Murrhardt	14.073	2,50 €	2,27 €	0,44 €
Oppenweiler	4.348	2,42 €	2,04 €	0,46 €
Plüderhausen	9.630	3,20 €	2,44 €	0,40 €
Remshalden	14.181	2,99 €	2,52 €	0,70 €
Rudersberg	11.357	2,24 €	2,89 €	0,54 €
Schorndorf	39.785	2,25 €	1,70 €	0,42 €
Schwaikheim	9.487	2,47 €	2,04 €	0,47 €
Spiegelberg	2.142	3,31 €	3,96 €	0,32 €
Sulzbach	5.356	2,80 €	2,88 €	0,39 €
Urbach	8.863	2,75 €	1,92 €	0,43 €
Waiblingen	55.535	2,10 €	1,61 €	0,47 €
Weinstadt	27.023	2,51 €	2,20 €	0,36 €
Weissach i.T.	7.399	2,11 €	1,56 €	0,34 €
Welzheim	11.184	2,77 €	2,06 €	0,21 €
Winnenden	28.260	2,50 €	2,91 €	0,44 €
Winterbach	7.619	2,50 €	2,91 €	0,51 €
Mittelwert	13.790	2,37 €	2,50 €	0,46 €

Haushaltsrechtliche Auswirkungen:

Durch die Neukalkulation der Abwassergebühren werden für den Haushalt 2022 ca. 180.000 € weniger Gebührenerträge zur Verfügung stehen.

B e s c h l u s s v o r s c h l a g :

Dem Gemeinderat liegen die Gebührenkalkulation der Schmutz- und Niederschlagswasserbeseitigung für das Kalkulationsjahr 2022 vollständig vor. Der Gemeinderat macht sich den Inhalt der Kalkulationen einschließlich des Erläuterungstextes und der Verteilerschlüssel zu Eigen und beschließt sie komplett.

Er bestätigt die dort vorgenommenen Ermessens- und Prognoseentscheidungen und beschließt diese ausdrücklich.

Insbesondere werden folgende Beschlüsse getroffen:

12. Der Gebührenkalkulation von Heyder+Partner Gesellschaft für Kommunalberatung mbH vom 30. November 2021 wird zugestimmt. Sie hat dem Gemeinderat bei der Beschlussfassung über die Gebührensätze vorgelegen.
13. Dem vorgeschlagenen Kalkulationszeitraum der Gebührenkalkulation von 01.01.2022 bis 31.12.2022 wird zugestimmt. Von der Möglichkeit, die Gebührenkalkulation auf einen noch längeren Zeitraum (bis zu fünf Jahre) abzustellen, wird kein Gebrauch gemacht.
14. Die der Gebührenkalkulation zugrunde gelegten Abschreibungs- und Auflösungsbeträge sowie Restbuchwerte als Grundlage zur Berechnung der kalkulatorischen Verzinsung werden aus dem fortgeschriebenen Anlagenachweis der Gemeinde, Stand 31.12.2019 bis 31.12.2022 (Anlage VII. Seiten 22 bis 29), übernommen.
15. Der kalkulatorische Mischzinssatz in der Abwasserbeseitigung wird auf 3,00 % festgesetzt.
16. Die Kosten für die Straßenentwässerung bleiben bei der Berechnung des gebührenrelevanten Aufkommens unberücksichtigt.
17. Der Gemeinderat beschließt als Bemessungsgrundlage für die Schmutzwasserbeseitigung bzw. Schmutzwassergebühr eine Menge von 258.000 m³.
18. Für die Niederschlagswasserbeseitigung bzw. Niederschlagswassergebühr wird die abflussrelevante Fläche in Höhe von 510.000 m² festgesetzt.
19. Der Gemeinderat beschließt die Festsetzung des Straßenentwässerungskostenanteils (Seite 15) in Höhe der in Anlage „V. Verteilerschlüssel“ (Seite 20) der Gebührenkalkulation 2022 aufgeführten, den jeweiligen auf den Seiten 16 bis 19 der Gebührenkalkulation festgelegten Schlüsseln entsprechenden, Prozentsätze.
20. Der Gemeinderat beschließt die auf den Seiten 16 bis 19 der Gebührenkalkulation 2022 festgelegten Schlüssel und die diesbezüglichen, jeweils in Anlage „V. Verteilerschlüssel“ (Seite 20) der Kalkulationen aufgeführten, Prozentsätze zur Aufteilung der Kosten und Einnahmen auf die Bereiche Schmutzwasserbeseitigung und Niederschlagswasserbeseitigung.
21. Der Gemeinderat beschließt die Verrechnung der Überdeckungen aus dem

Haushaltsjahr 2017 und deren Ausgleich wie in Anlage VI (Seite 21) dargestellt vorzunehmen.

22. Der Gemeinderat setzt für das Haushaltsjahr 2022 folgende Gebühr fest:

Schmutzwasserbeseitigung	2,71 €/m³
Niederschlagswasserbeseitigung	0,68 €/m²

Verteiler:

1 x Kämmerei

HEYDER + PARTNER

G E M E I N D E B E R G L E N

G E B Ü H R E N K A L K U L A T I O N

GETRENNTE ABWASSERGEBÜHR

KALKULATIONSZEITRAUM 2022

SCHLUSSFASSUNG 30. NOVEMBER 2021



Ihr kompetenter Partner in kommunalen Fragen

HEYDER + PARTNER

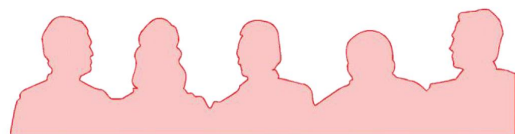
GESELLSCHAFT FÜR KOMMUNALBERATUNG MBH

KONRAD - ADENAUER - STRAßE 11

TEL.: 07071 / 9795-0 FAX: 07071 / 9795-55

www.heyder-partner.de

info@heyder-partner.de



Ihr kompetenter Partner in kommunalen Fragen

Inhaltsverzeichnis

1. Rechtsgrundlagen	1
2. Gebührenmaßstab	2
2.1 Gebührenmaßstab für die Schmutzwasserbeseitigung.....	2
2.2 Gebührenmaßstab für die Niederschlagswasserbeseitigung.....	2
3. Kostenseite.....	4
3.1 Allgemeines	4
3.2 Kalkulatorische Abschreibungen	4
3.3 Kalkulatorische Verzinsung.....	5
3.4 Kostenaufteilung auf Schmutz- und Niederschlagswasserbeseitigung.....	6
3.4.1 Kostenträgerrechnung	6
3.4.2 Kostensplittung	7
4. Kalkulationszeitraum	9
5. Formelle Voraussetzung für den Gebührenbeschluss.....	10
6. Kalkulationsgrundlagen	11
7. Ergebnis.....	12

Anlagenverzeichnis

Anlage I:	Gebührensatz für die zentrale Schmutzwasserbeseitigung.....	13
Anlage II:	Gebührensatz für die Niederschlagswasserbeseitigung	14
Anlage III:	Straßenentwässerungskostenanteil.....	15
Anlage IV:	Ermittlung des gebührenfähigen Aufwands im Kalkulationsjahr	16
Anlage V:	Verwendete Verteilerschlüssel	20
Anlage VI:	Ausgleich/Verrechnung von Über-/Unterdeckungen aus Vorjahren	21
Anlage VII:	Anlagenachweise.....	22

1. Rechtsgrundlagen

Nach § 13 Abs. 1 KAG können die Städte und Gemeinden für die Benutzung ihrer öffentlichen Einrichtungen Benutzungsgebühren erheben. Diese Gebühren dürfen höchstens so bemessen werden, dass die nach betriebswirtschaftlichen Grundsätzen ansatzfähigen Kosten der Einrichtung gedeckt sind, § 14 Abs. 1 KAG.

Zu diesen Kosten gehören neben den Personal- und Sachkosten für den laufenden Betrieb auch die angemessene Verzinsung des Anlagekapitals und angemessene Abschreibungen, § 14 Abs. 3 KAG.

Nach § 17 Abs. 1 KAG können durch Satzung für die Abwasserbeseitigung hergestellte künstliche Gewässer, auch wenn das eingeleitete Abwasser nur dem natürlichen Wasserkreislauf überlassen wird, und Anlagen zur Ableitung von Grund- und Drainagewasser, wenn dadurch die öffentlichen Abwasseranlagen entlastet werden, zum Bestandteil der öffentlichen Einrichtung Abwasserbeseitigung bestimmt werden.

Nach § 17 Abs. 2 KAG gehören zu den Kosten nach § 14 Abs. 1 Satz 1 KAG auch Investitionszuschüsse an Dritte für Maßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung, wenn dadurch die Investitionskosten für die öffentliche Abwasserbeseitigung vermindert werden. Die Investitionszuschüsse sind entsprechend dem Anlagekapital angemessen zu verzinsen und abzuschreiben.

Die anteiligen Kosten, die auf die Entwässerung von öffentlichen Straßen, Wegen und Plätzen entfallen, bleiben bei den Kosten nach § 14 Abs. 1 Satz 1 KAG außer Betracht.



2. Gebührenmaßstab

2.1 Gebührenmaßstab für die Schmutzwasserbeseitigung

Bei der Schmutzwasserbeseitigung wird der Frischwassermaßstab angesetzt, da die Menge des Frischwassers, die einem an die öffentliche Abwasserbeseitigung angeschlossenen Grundstück zugeführt wird, typischerweise weitgehend der in die Kanalisation eingeleiteten Abwassermenge entspricht.

2.2 Gebührenmaßstab für die Niederschlagswasserbeseitigung

Nach allgemeiner Ansicht dürfen Benutzungsgebühren nicht nur nach dem konkret nachgewiesenen Umfang der jeweiligen Inanspruchnahme der öffentlichen Leistung (Wirklichkeitsmaßstab), sondern auch nach einem Wahrscheinlichkeitsmaßstab bemessen werden. Die Rechtfertigung für die Verwendung eines solchen pauschalierenden Maßstabs ergibt sich aus der Notwendigkeit eines praktikablen, wenig kostenaufwendigen und damit auch den Gebührenzahlern zugutekommenden Erhebungsverfahrens.¹

Der Wahrscheinlichkeitsmaßstab darf aber nicht offensichtlich ungeeignet sein, d.h. er muss Umständen oder Verhältnissen entnommen worden sein, die mit der Art der Benutzung in Zusammenhang stehen, und auf eine Berechnungsgrundlage zurückgreifen, die für die Regel in etwa zutreffende Rückschlüsse auf das tatsächliche Maß der Benutzung zulässt.²

Anders als bei der Bemessung der Schmutzwassergebühren kann daher beim Regenwasser keine Relation zwischen Frischwasserverbrauch und eingeleitetem Niederschlagswasser hergestellt werden.³

Die anzusetzende Menge des abgeleiteten Niederschlagswassers wird vielmehr bestimmt durch die Größe der bebauten und versiegelten Grundstücksflächen, die sich nach der Kubatur der Baukörper und dem Vorhandensein weiterer befestigter Flächen

¹ BVerwG, Beschluss vom 28.03.1995, aaO

² VGH B-W., Beschluss vom 26.06.2000 – 2 S 132/00, VBIBW 2001, 21

³ ebenso OVG NRW, Urteil vom 18.12.2007 – 9 A 3648/04, KStZ 2008, 74; Hess. VGH, Urteil vom 02.09.2009 – 5 A 631/08, KStZ 2009, 235



– wie etwa Stellplätze, Terrassen – bestimmt, sofern dieses Niederschlagswasser direkt oder indirekt in die öffentliche Einrichtung eingeleitet wird.

Eine Ermittlung der durchschnittlichen jährlichen Regenspende je Kommune und somit eine Berechnung des Niederschlagswassers auf die Einheit Kubikmeter ist nicht erforderlich. Die Ermittlung der Niederschlagswassergebühr - wie in vorliegender Gebührenkalkulation - mittels Division der Kosten der Niederschlagswasserbeseitigung durch die abflussrelevante bebaute und versiegelte Fläche in m² genügt den rechtlichen Anforderungen als Gebührenmaßstab.



3. Kostenseite

3.1 Allgemeines

Die Erhebung von Gebühren zur Beseitigung von Schmutzwasser einerseits und Niederschlagswasser andererseits erfordert eine getrennte Gebührenkalkulation, um die den unterschiedlichen Gebührenmaßstäben entsprechenden Gebührensätze zu ermitteln. Hierzu ist eine Aufteilung der Kosten der Abwasserbeseitigung auf die beiden Teilleistungsbereiche (Kostenträger) vorzunehmen.⁴

3.2 Kalkulatorische Abschreibungen

Bei den kalkulatorischen Abschreibungen ist nach § 14 Abs. 3 KAG von den Anschaffungs- oder Herstellungskosten auszugehen.

Diese sind gemäß dem Runderlass zum KAG vom 17. Juli 1979 aus den Sachbüchern zu ermitteln. Eine Abschreibung vom Wiederbeschaffungswert ist in Baden - Württemberg unzulässig. Ebenso ist bei der Auflösung der Beiträge, Zuweisungen und Ersätze vorzugehen.

Den Abschreibungen sind entweder die um Beiträge, Zuweisungen und Zuschüsse Dritter gekürzten Anschaffungs- oder Herstellungskosten zugrunde zu legen (Nettoverfahren) oder es erfolgt eine jährliche Auflösung der Beiträge, Zuschüsse und Zuweisungen, die dann von der jährlichen Abschreibung der Anschaffungs- oder Herstellungskosten abgezogen wird (Bruttoverfahren).

Aus Gründen der Übersichtlichkeit und Klarheit der Gebührenkalkulation ist die Bruttomethode zu bevorzugen. Zudem spricht für ihre Anwendung die Tatsache, dass das Herstellungsdatum der jeweiligen Anlage zumeist selten mit dem Veranlagungs- bzw. Eingangsdatum der Beiträge und Zuweisungen zusammenfällt.

Das bedeutet, dass bei der Berechnung der kalkulatorischen Abschreibungen die Abschreibungsbeträge der Anschaffungs- oder Herstellungskosten um die Auflösungsbeträge der Zuwendungen und Beiträge vermindert werden. Dies ist erforder-

⁴ vgl. Schulte-Wiesemann in: Drießhaus, Kommunalabgabenrecht, Stand: Mai 2010, § 6 Rn 211

derlich, um dem Willen des Gesetzgebers, den Abgabepflichtigen zu entlasten, gerecht zu werden.

Eine Abschreibungsmethode ist in § 14 KAG nicht verbindlich vorgeschrieben, nach dem Runderlass zum KAG ist jedoch grundsätzlich linear abzuschreiben. Dieses Verfahren ermöglicht eine von Jahr zu Jahr konstante Belastung der Gebührenschuldner, die über ihre Entgelte den entstehenden Werteverzehr der Anlagen refinanzieren.

Nach demselben Erlass bemessen sich die Afa - Sätze unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse nach der durchschnittlichen wirtschaftlichen Nutzungsdauer der Anlagegüter.

Grundsätzlich können Anlagegüter, die im Laufe eines Rechnungsjahres angeschafft werden, im Anschaffungsjahr mit einem Teilbetrag, der der jeweiligen Nutzung im Anschaffungsjahr entspricht, abgeschrieben werden.

3.3 Kalkulatorische Verzinsung

Üblicherweise ist bei der Berechnung der kalkulatorischen Verzinsung nach der Restwertmethode von dem Restbuchwert der Ausgaben (Anschaffungskosten abzüglich der summierten Abschreibungen) der Restbuchwert der Einnahmen (Beträge, Zuweisungen und Zuschüsse abzüglich der summierten Auflösungen) abzuziehen.

Alternativ hierzu besteht die Möglichkeit, die kalkulatorische Verzinsung nach der sog. Durchschnittswertmethode zu ermitteln.

Auf diesen Wert ist dann ein einheitlicher kalkulatorischer Mischzinssatz anzuwenden.

In der vorliegenden Kalkulation wurden entsprechend der bisherigen Kalkulation der Gemeinde bzw. dem entsprechenden Gemeinderatsbeschluss die kalkulatorischen Zinsen - berechnet nach der Restwertmethode - angesetzt.



3.4 Kostenaufteilung auf Schmutz- und Niederschlagswasserbeseitigung

3.4.1 Kostenträgerrechnung

Voraussetzung für eine Splittung der Kosten der Abwasserbeseitigung in Schmutz- und Niederschlagswasser ist eine Kostenstellen- bzw. Kostenträgerrechnung.

Dabei sind folgende Hauptkostenstellen zu belegen:

Schmutzwasserbeseitigung mit Kosten für

- Kläranlage - Schmutzwasser
- Regenwasserbehandlungsanlagen (RÜB u. ä.) - Schmutzwasser
- Sammler - Schmutzwasser
- Kanalisation inkl. Pumpwerke - Schmutzwasser
- Grundstücksanschlüsse – Schmutzwasser

Regenwasserbeseitigung Grundstücke mit Kosten für

- Kläranlage - Regenwasser
- Regenwasserbehandlungsanlagen (RÜB, RRB u. ä.) - Regenwasser
- Sammler - Regenwasser
- Kanalisation inkl. Pumpwerke - Regenwasser
- Grundstücksanschlüsse – Regenwasser

Straßenentwässerung mit Kosten für

- Kläranlage - Regenwasser Straßen
- Regenwasserbehandlungsanlagen (RÜB, RRB u. ä.) – Regenwasser Straßen
- Sammler – Regenwasser Straßen
- Kanalisation inkl. Pumpwerke – Regenwasser Straßen



3.4.2 Kostensplittung

Kosten von Anlagen, welche direkt der Schmutzwasser- bzw. der Niederschlagswasserbeseitigung zuzuordnen sind, werden – sofern im Anlagevermögen separat dargestellt – ohne Aufteilung direkt dem jeweiligen Kostenträger zugeordnet.

Bei Einrichtungen, wie z.B. einem Mischwasserkanal, welcher der Ableitung von Schmutz- und Niederschlagswasser dient, ist nach Ansicht des VGH Mannheim eine rechnerisch exakte Aufteilung in einem vertretbaren Verwaltungsaufwand nicht möglich. Daher können diese betreffenden Kostenanteile mit Hilfe allgemeiner Erfahrungswerte geschätzt werden.⁵

Der VGH Mannheim bezieht sich in seinem jüngsten Urteil vom 20.09.2010 – 2 S 136-10 – bezüglich der Grenzen des zustehenden Schätzungsspielraums auf einen Aufsatz in der BWGZ: „Die Methoden der Regenwasserbewirtschaftung und ihre Bedeutung für den Betrieb und die Finanzierung der öffentlichen Abwasserbeseitigung“ (BWGZ 2001, 820ff., 844ff. von Gössl/Höret/Schoch). Danach können bei der Anwendung einer kostenorientierten Methode die Herstellungskosten für die Kanalisation im Mittel in einem Verhältnis von 60 : 40 zwischen den auf die Beseitigung des Schmutzwassers und den auf die Beseitigung des Niederschlagswassers entfallenden Kostenanteil aufgeteilt werden.⁶

Für die Betriebskosten kann von einer Aufteilung im Verhältnis von 50 : 50 ausgegangen werden. Die Verteilung der Kosten der Kläranlage erfolgt - sowohl für kalkulatorische Kosten als auch Betriebskosten - im Mittelwert von 90 : 10.⁷ Einer derartigen Kostensplittung wird im jüngsten Urteil des VGH nicht widersprochen.

Da es sich hier jedoch um Durchschnittswerte handelt, kann bei einer Abweichung von den überwiegenden Verhältnissen evtl. eine andere Aufteilung der Kostenmassen erforderlich werden.

Bei der Erhebung der Gebühren für die öffentliche Abwasserbeseitigung sind nach § 17 Abs. 3 KAG die anteiligen Kosten, die auf die Entwässerung von öffentlichen Straßen,

⁵ Urteil vom VGH Mannheim vom 20.09.2010 – 2 S 136/10, S. 7

⁶ vgl. VGH Mannheim, Urteil v. 20.09.2010

⁷ vgl. VGH Mannheim, Urteil v. 20.09.2010



Wegen und Plätzen entfallen, von den Kosten nach § 14 Abs. 1, Satz 1 KAG abzuziehen. Im Falle einer vom VGH Baden-Württemberg vorzugswürdigen – wenn auch nicht zwingenden – kostenorientierten Betrachtung sind dazu die Kosten für diejenigen Anlagenteile, die sowohl der Grundstücksentwässerung als auch der Straßenentwässerung dienen, in dem Verhältnis aufzuteilen, in dem die (fiktiven) Kosten selbständiger Entwässerungsanlagen für den jeweiligen Zweck zueinander stehen. Eine exakte Berechnung dieses Verhältnisses ist jedenfalls mit einem vertretbaren Verwaltungsaufwand nicht möglich, daher können die Kostenanteile geschätzt werden. Bei dieser Schätzung kann auf allgemeine Erfahrungswerte zurückgegriffen werden.⁸

Dieser Schätzungsspielraum ist nur dann überschritten, wenn bei der Schätzung wesentliche Umstände unberücksichtigt geblieben sind oder die Schätzung auf sachlich- oder wirklichkeitsfremden Überlegungen beruht.⁹

Die konkreten Aufteilungssätze sind in Anlage V "Verteilerschlüssel" (S. 20) dargestellt.

⁸ vgl. VGH Mannheim, Urteil v. 20.09.2010, ebenfalls Urteil v. 07.10.2004 – 2 S 2806/02 – VBIBW 2005, S. 239

⁹ OVG Niedersachsen, Urteil v. 24.10.2007 – 2 LB 34/06 – Juris; Urteil v. 17.01.2001 – 2 L 9/00 – NordÖR 2001



4. Kalkulationszeitraum

Die nachfolgenden Berechnungen wurden vereinbarungsgemäß für einen einjährigen Kalkulationszeitraum für das Jahr 2022 durchgeführt. Eine solche Vorgehensweise ist gemäß § 14 Abs. 2 KAG zulässig. Nach dieser Vorschrift können auch die Gesamtkosten in einem mehrjährigen Zeitraum berücksichtigt werden, der jedoch höchstens fünf Jahre umfassen soll. Übersteigt am Ende des Bemessungszeitraums das Gebührenaufkommen die Gesamtkosten, sind die Kostenüberdeckungen bei ein- oder mehrjähriger Gebührenbemessung innerhalb der folgenden fünf Jahre auszugleichen; Kostenunterdeckungen können in diesem Zeitraum ausgeglichen werden.



5. Formelle Voraussetzung für den Gebührenbeschluss

In seiner Entscheidung vom 07.09.1987 - 2 S. 998/86 - hat der VGH Baden-Württemberg folgende Grundsätze, welche bei der Kalkulation von Benutzungsgebühren gemäß § 14 KAG zu beachten sind, aufgestellt:

- Eine Ermessensentscheidung über die Höhe der Benutzungsgebühr kann sachgerecht nur getroffen werden, wenn das beschließende Organ Kenntnis über die Höhe der gebührenfähigen Kosten hat. Die Höhe der gebührenfähigen Kosten ist aber wiederum abhängig von Einschätzungen z.B. über die Zahl der künftigen Benutzungsvorgänge oder die Entwicklung der Preise und Löhne.
- Diese Schätzungen haben, wie in den Fällen der Beschlussfassung über den Beitragsatz nach § 10 KAG (entspricht §§ 20 und 29 KAG 2005), die Bedeutung einer Prognose, die gerichtlich nur daraufhin überprüft werden kann, ob sie in einer der jeweiligen Materie angemessenen und methodisch einwandfreien Weise erarbeitet worden ist, ob sie also sachlich und vertretbar ist.
- Da es im Ermessen des satzungsgebenden Organs liegt, in welchem Umfang die nach § 9 KAG (entspricht §§ 13 und 14 KAG 2005) ansatzfähigen Kosten durch Gebühren gedeckt werden sollen, hat sich der Satzungsgeber vor oder bei der Beschlussfassung über den Gebührensatz im Wege einer Ermessensentscheidung darauf festzulegen, in welchem Umfang die ansatzfähigen Kosten der öffentlichen Einrichtung über das Gebührenaufkommen finanziert werden sollen.
- Die Ermessensentscheidungen hat das satzungsgebende Organ (i.d.R. der Gemeinderat) spätestens bei Beschlussfassung über die Gebührensätze in einer für das Gericht erkennbaren und nachprüfaren Weise zu treffen. Erst auf der Grundlage dieser fehlerfrei zu treffenden Ermessensentscheidungen ist eine Überprüfung des Gebührensatzes auf seine Vereinbarkeit mit dem Kostendeckungsgrundsatz möglich.

Mit diesem Urteil hat der VGH die bereits im Rahmen der Beitragserhebung für die Globalberechnung aufgestellten Grundsätze auch auf das Gebührenrecht übertragen.

Gebührensätze werden damit von der Rechtsprechung nur noch dann akzeptiert, wenn dem Gemeinderat bei der Beschlussfassung über den Gebührensatz eine Gebührenbedarfsberechnung vorliegt, auf deren Grundlage die erforderlichen Ermessens und Prognoseentscheidungen (durch den Gemeinderat) getroffen werden können. Damit ist es künftig nicht mehr möglich, durch nachträglich erstellte Gebührenkalkulationen den Nachweis zu erbringen, dass der Kostendeckungsgrundsatz bei der Festlegung der Gebührenhöhe beachtet wurde.



Gebührensätze, die vom Gemeinderat beschlossen wurden, ohne dass dem Gremium die erforderlichen Kalkulationsunterlagen vorgelegen haben, sind deshalb als nichtig anzusehen. Der Nachweis hat in einer für das Gericht erkennbaren Weise zu erfolgen, d.h. es müssen insoweit entsprechende Gemeinderatsaufzeichnungen vorhanden sein.

6. Kalkulationsgrundlagen

Für die Kalkulation 2022 der Gemeinde Berglen wurden folgende Datengrundlagen herangezogen:

- Planansätze Abwasserbeseitigung 2022 (TEH 53.80 Abwasserbeseitigung)
- Restbuchwerte des Anlagevermögens sowie Abschreibungen lt. Anlagenachweis 2019, fiktiv fortgeschrieben auf 31.12 der Jahre 2020-2022
- Auflösungsreste der Beiträge/Zuweisungen/Ersätze sowie der entsprechenden Auflösungsbeträge lt. Anlagenachweis 2019, fiktiv fortgeschrieben auf 31.12 der Jahre 2020-2022
- Prognostizierte Schmutzwassermenge im Kalkulationszeitraum 2022 für den Teilbereich Schmutzwasser lt. Mitteilung der Verwaltung (258.000 m³)
- Prognostizierte maßgeblich versiegelte Fläche im Kalkulationszeitraum 2022 lt. Mitteilung der Verwaltung (510.000 m²)
- Kalkulatorischer Zinssatz in Höhe von 3,0 %



7. Ergebnis

Laut nachfolgender Kalkulation ergeben sich in der Abwasserbeseitigung für den Kalkulationszeitraum 2022 folgende Gebührensätze:

Kostendeckende Gebührensätze (ohne Ausgleich von Über-/Unterdeckungen aus Vorjahren)

Schmutzwasserbeseitigung **3,76 €/m³**

Niederschlagswasserbeseitigung **0,71 €/m²**

Kostendeckende Gebührensätze (mit Ausgleich von Über-/Unterdeckungen aus Vorjahren, vgl. S. 21)

Schmutzwasserbeseitigung **2,71 €/m³**

Niederschlagswasserbeseitigung **0,68 €/m²**



Gebührensatz für die Zentrale Schmutzwasserbeseitigung 2022**Gemeinde Berglen**

Laufende Kosten		
Laufende Kosten		
	laufende Betriebskosten	727.024,60
	laufende Einnahmen	-14.704,00
	Summe	712.320,60
Summe laufende Kosten		712.320,60 €
Kalkulatorische Kosten		
Kalkulatorische Abschreibung des Anlagevermögens		
	Abschreibungsbeträge	211.106,62
	Summe	211.106,62
Kalkulatorische Auflösung der Zuwendungen		
	Auflösungsbeträge	-74.188,75
	Summe	-74.188,75
Kalkulatorische Zinsen		
	Kalkulatorische Zinsen auf Restbuchwerte des Anlagevermögens	192.961,81
	Kalkulatorische Zinsen auf Restbuchwerte der Auflösungsrreste	-70.893,67
	Summe	122.068,15
Summe kalkulatorische Kosten		258.986,02 €
Kostenträgerrechnung		
Summe Kosten		971.306,62 €
Bemessungsgrundlage		258.000,00 m³
Kostendeckender Gebührensatz		3,7648 €/m³
Übertragung der Kostenunterdeckung aus Vorperioden		
verrechnete Kostenüberdeckung		-269.768,68 €
Bemessungsgrundlage		258.000,00 m³
Zusatzaufwand je Gebühreneinheit		-1,05 €
Kostendeckender Gebührensatz mit Ausgleich		2,7191 €/m³

Gebührensatz für die Niederschlagswasserbeseitigung 2022**Gemeinde Berglen**

Laufende Kosten		
Laufende Kosten		
	laufende Betriebskosten	154.001,70
	laufende Einnahmen	-579,25
	Summe	153.422,45
Summe laufende Kosten		153.422,45 €
Kalkulatorische Kosten		
Kalkulatorische Abschreibung des Anlagevermögens		
	Abschreibungsbeträge	131.747,40
	Summe	131.747,40
Kalkulatorische Auflösung der Zuwendungen		
	Auflösungsbeträge	-27.711,05
	Summe	-27.711,05
Kalkulatorische Zinsen		
	Kalkulatorische Zinsen auf Restbuchwerte des Anlagevermögens	138.085,58
	Kalkulatorische Zinsen auf Restbuchwerte der Auflösungsbeträge	-29.058,13
	Summe	109.027,45
Summe kalkulatorische Kosten		213.063,81 €
Kostenträgerrechnung		
Summe Kosten		366.486,26 €
Bemessungsgrundlage		510.000,00 m²
Kostendeckender Gebührensatz		0,7186 €/m²
Übertragung der Kostenunterdeckung aus Vorperioden		
verrechnete Kostenüberdeckung		-18.692,75 €
Bemessungsgrundlage		510.000,00 m²
Zusatzaufwand je Gebühreneinheit		-0,04 €
Kostendeckender Gebührensatz mit Ausgleich		0,6819 €/m²

Straßenentwässerungskostenanteil 2022**Gemeinde Berglen**

Laufende Kosten		
Laufende Kosten		
	laufende Betriebskosten	57.023,70
	laufende Einnahmen	-216,75
	Summe	56.806,95
Summe laufende Kosten		56.806,95 €
Kalkulatorische Kosten		
Kalkulatorische Abschreibung des Anlagevermögens		
	Abschreibungsbeträge	103.458,50
	Summe	103.458,50
Kalkulatorische Auflösung der Zuwendungen		
	Auflösungsbeträge	-5.056,21
	Summe	-5.056,21
Kalkulatorische Zinsen		
	Kalkulatorische Zinsen auf Restbuchwerte des Anlagevermögens	107.725,26
	Kalkulatorische Zinsen auf Restbuchwerte der Auflösungsreste	-8.657,59
	Summe	99.067,67
Summe kalkulatorische Kosten		197.469,96 €
Kostenträgerrechnung		
Summe STEA		254.276,91 €
Straßenentwässerungsanteil		
		254.276,91 €

Ermittlung des gebührenfähigen Aufwandes je Kostenstelle im Kalkulationsjahr 2022

Gemeinde Berglen

Laufende Ausgaben						
	Schlüssel	Gesamt €	SW €	NW €	STEA €	nicht ansatzfähig €
Personalaufwendungen (Kläranlage)	KA Bk	26.800,00	25.620,80	857,60	321,60	
Personalaufwendungen (Kanal, RÜB, Sammler)	MW Bk	26.800,00	13.400,00	9.782,00	3.618,00	
Unterhaltung der Grundstücke und baulichen Anlagen (Kläranlage)	KA Bk	10.200,00	9.751,20	326,40	122,40	
Unterhaltung des Infrastrukturvermögens (Kanal, RÜB, Sammler)	MW Bk	188.500,00	94.250,00	68.802,50	25.447,50	
Erwerb geringwertiger Vermögensgegenstände (Kläranlage)	KA Bk	50,00	47,80	1,60	0,60	
Erwerb geringwertiger Vermögensgegenstände (Kanal, RÜB, Sammler)	MW Bk	50,00	25,00	16,25	6,75	
Bewirtsch. der Grundstücke und baul. Anlagen, Abgaben und Vers. (Kläranlage)	KA Bk	2.300,00	2.198,80	73,60	27,60	
Besondere Verwaltungs- und Betriebsaufwendungen (Klärschlammentsorgung)	SW	50.000,00	50.000,00			
Sonst. Aufw. für die Inanspruchnahme von Rechten und Diensten (Kläranlage)	KA Bk	320.000,00	305.920,00	10.240,00	3.840,00	
Geschäftsaufwendungen (Kläranlage)	KA Bk	31.000,00	29.636,00	992,00	372,00	
Geschäftsaufwendungen (Kanal, RÜB, Sammler)	MW Bk	31.000,00	15.500,00	11.315,00	4.185,00	
Steuern, Versicherungen, Schadensfälle (Abwasserabgabe)	SW	110.000,00	110.000,00			
Aufwendungen aus internen Leistungsbeziehungen (Kanal, RÜB, Sammler)	MW Bk	141.350,00	70.675,00	51.592,75	19.082,25	
Summe		938.050,00	727.024,60	154.001,70	57.023,70	0,00

Laufende Einnahmen						
	Schlüssel	Gesamt €	SW €	NW €	STEA €	nicht ansatzfähig €
Verwaltungsgebühren (Kläranlage)	KA Bk	250,00	239,00	8,00	3,00	
Verwaltungsgebühren (Kanal, RÜB, Sammler)	MW Bk	250,00	125,00	91,25	33,75	
Erstattungen von privaten Unternehmen (Kläranlage)	KA Bk	15.000,00	14.340,00	480,00	180,00	
Summe		15.500,00	14.704,00	579,25	216,75	0,00

Kalkulatorische Verzinsung des Anlagevermögens						
	Schlüssel	Gesamt €	SW €	NW €	STEA €	nicht ansatzfähig €
Kläranlage						
Bauliche Anlagen	KA KK	8.832,05	7.551,41	839,05	441,60	
Außenanlagen	KA KK	69,12	59,10	6,57	3,46	
Betriebseinrichtung	KA KK	72,41	61,91	6,88	3,62	
Betriebs- und Geschäftsausstattung	KA KK	17,38	14,86	1,65	0,87	
Grundstücke	KA KK	1.952,51	1.669,39	185,49	97,63	
Sammler für:						
Mischwasser	MW KK	30.962,95	13.933,33	9.288,89	7.740,74	
Regenüberlaufbecken						
Bauliche Anlagen	MW KK	81.330,47	36.598,71	24.399,14	20.332,62	
Betriebseinrichtung	MW KK	125,73	56,58	37,72	31,43	
Grundstücke	MW KK	153,39	69,02	46,02	38,35	
Kanalsystem für:						
Schmutzwasser	SW	30.209,28	30.209,28			
Niederschlagswasser	NW	56.519,58		28.259,79	28.259,79	
Mischwasser	MW KK	202.904,93	91.307,22	60.871,48	50.726,23	
Hausanschlüsse für:						
Schmutzwasser	SW	2.919,54	2.919,54			
Niederschlagswasser	NW HA	5.660,81		5.660,81		
Mischwasser	MW HA	16.846,79	8.423,39	8.423,39		
Summe		438.772,65	192.961,81	138.085,58	107.725,26	0,00

Kalkulatorische Abschreibung des Anlagevermögens						
	Schlüssel	Gesamt €	SW €	NW €	STE A €	nicht ansatzfähig €
Kläranlage						
Bauliche Anlagen	KA KK	38.111,70	32.585,50	3.620,61	1.905,59	
Außenanlagen	KA KK	1.621,35	1.386,25	154,03	81,07	
Betriebseinrichtung	KA KK	1.316,04	1.125,21	125,02	65,80	
Betriebs- und Geschäftsausstattung	KA KK	307,27	262,72	29,19	15,36	
Grundstücke	KA KK	0,00				
Sammler für:						
Mischwasser	MW KK	48.827,49	21.972,37	14.648,25	12.206,87	
Regenüberlaufbecken						
Bauliche Anlagen	MW KK	102.794,10	46.257,35	30.838,23	25.698,53	
Betriebseinrichtung	MW KK	3.761,32	1.692,59	1.128,40	940,33	
Grundstücke	MW KK	0,00				
Kanalsystem für:						
Schmutzwasser	SW	11.752,09	11.752,09			
Niederschlagswasser	NW	28.181,25		14.090,62	14.090,62	
Mischwasser	MW KK	193.351,34	87.008,10	58.005,40	48.337,83	
Hausanschlüsse für:						
Schmutzwasser	SW	1.671,12	1.671,12			
Niederschlagswasser	NW HA	3.784,24		3.784,24		
Mischwasser	MW HA	10.367,22	5.183,61	5.183,61		
Summe		446.312,52	211.106,62	131.747,40	103.458,50	0,00

Kalkulatorische Verzinsung der Auflösungsrreste						
	Schlüssel	Gesamt €	SW €	NW €	STE A €	nicht ansatzfähig €
Zuweisungen für:						
Kläranlage	KA KK	2.420,81	2.069,79	229,98	121,04	
Regenüberlaufbecken	MW KK	11.427,06	5.142,17	3.428,12	2.856,76	
Schmutzwasserkanaäle	SW	600,47	600,47			
Niederschlagswasserkanaäle	NW	772,63		386,31	386,31	
Mischwasserkanaäle	MW KK	2.589,84	1.165,43	776,95	647,46	
HA-Kostensätze MW	MW HA	8.928,68	4.464,34	4.464,34		
HA-Kostensätze SW	SW	2.098,09	2.098,09			
HA-Kostensätze RW	NW HA	368,22		368,22		
Beiträge						
Klärbeiträge	Klär Bei	7.309,65	6.578,68	730,96		
Kanalbeiträge und Ersätze	Kan Bei	30.195,00	18.117,00	12.078,00		
Kapitalzuschüsse						
für Klärbereich	KA KK	29.143,62	24.917,80	2.768,64	1.457,18	
für Bereich Mischwasser	MW KK	12.755,31	5.739,89	3.826,59	3.188,83	
Summe		108.609,38	70.893,67	29.058,13	8.657,59	0,00

Kalkulatorische Auflösung der Zuwendungen und Zuschüsse						
	Schlüssel	Gesamt €	SW €	NW €	STE A €	nicht ansatzfähig €
Zuweisungen für:						
Kläranlage	KA KK	16.426,46	14.044,62	1.560,51	821,32	
Regenüberlaufbecken	MW KK	11.517,86	5.183,04	3.455,36	2.879,47	
Schmutzwasserkanaäle	SW	388,03	388,03			
Niederschlagswasserkanaäle	NW	499,28		249,64	249,64	
Mischwasserkanaäle	MW KK	4.423,14	1.990,41	1.326,94	1.105,79	
HA-Kostensätze MW	MW HA	7.024,50	3.512,25	3.512,25		
HA-Kostensätze SW	SW	1.152,80	1.152,80			
HA-Kostensätze RW	NW HA	202,32		202,32		
Beiträge						
Klärbeiträge	Klär Bei	29.082,08	26.173,87	2.908,21		
Kanalbeiträge und Ersätze	Kan Bei	36.239,54	21.743,72	14.495,82		
Summe		106.956,01	74.188,75	27.711,05	5.056,21	0,00

Verteilerschlüssel

Gemeinde Berglen

Verteilerschlüssel		Verteilung auf die Kostenstellen			
		SW	NW	STEA	nicht ansatzfähig
SW	Schmutzwasser	100,0%			
	Die Kosten werden vollumfänglich der Kostenstelle Schmutzwasser zugeordnet.				
NW	Niederschlagswasser		50,0%	50,0%	
	Die Kosten kommen vollumfänglich der Niederschlagswasserbeseitigung zu. Danach werden sie je hälftig der Niederschlagswasserbeseitigung der Grundstücke und der Entwässerung öffentlicher Flächen (Straßen, Wege, Plätze) zugeordnet.				
KA Bk	Kläranlage Betriebskosten	95,6%	3,2%	1,2%	
	Die Betriebskosten der Kläranlage werden nach dem Modell von Schoch, Kaiser, Zerres (Straßenentwässerungskostenanteil bei der Abwassergebühr in BWGZ 21/98) verteilt. Dieses Modell besagt, dass 4,4% der Betriebskosten der Kläranlage von der Niederschlagswasserbeseitigung verursacht werden. Bei der Verteilung innerhalb der Niederschlagswasserbeseitigung entfallen empirisch 27 % der versiegelten Gesamtfläche auf öffentliche Flächen.				
KA KK	Kläranlage kalkulatorische Kosten	85,5%	9,5%	5,0%	
	Die Verteilerschlüssel lehnen sich an die vom Gemeindetag Baden-Württemberg empfohlenen Prozentsätze (BWGZ 21/2001; S 847 f.) an, die vom Verwaltungsgerichtshof Baden-Württemberg im Urteil vom 20.09.2010 (2 S 136/10) bestätigt wurden. Nach Abzug von pauschal 5% für die Straßenentwässerung werden die verbleibenden Kosten im Verhältnis 9 zu 1 zwischen Schmutzwasser und Niederschlagswasser Grundstücke verteilt.				
MW Bk	Mischwasser Betriebskosten	50,0%	36,5%	13,5%	
	Entsprechend des vorgenannten Modells werden die Kosten pauschal je zur Hälfte auf die Bereiche SW und NW verteilt. Im Bereich NW entfallen empirisch 27 % der versiegelten Gesamtfläche auf Straßenflächen.				
MW KK	Mischwasser kalkulatorische Kosten	45,0%	30,0%	25,0%	
	Die Verteilerschlüssel lehnen sich an die der Modellberechnung der VEDEWA, welches im Urteil des Verwaltungsgerichtshofes Mannheim vom 20.09.2010 (2 S 136/10) bestätigt wurde, an.				
NW HA	Niederschlagswasser Hausanschlüsse		100,0%		
	Die Kosten werden vollumfänglich der Kostenstelle Niederschlagswasser Grundstücke zugeordnet.				
MW HA	Mischwasser Hausanschlüsse	50,0%	50,0%		
	Die Kosten werden je zur Hälfte auf die Kostenstellen Schmutzwasser und Niederschlagswasser Grundstücke verteilt.				
Klär Bei	Klärbeitrag	90,0%	10,0%		
	Die Verteilung der kalkulatorischen Einnahmen für die Klärbeiträge wird entsprechend des VEDEWA-Modells, welches auch im Richterspruch des VGH Mannheim vom 20.09.2010 bestätigt wurde, vorgenommen.				
Kan Bei	Kanalbeitrag	60,0%	40,0%		
	Die Verteilung der kalkulatorischen Einnahmen für die Kanalbeiträge wird entsprechend des VEDEWA-Modells, welches auch im Richterspruch des VGH Mannheim vom 20.09.2010 bestätigt wurde, vorgenommen.				

Anlage VI:

Ausgleich (Verrechnung) von Über-/Unterdeckungen aus Vorjahren

Schmutzwasserbeseitigung					
Jahr	Über/Unter-Deckung	Bemerkung	Ausgleich in Kalkulation 2022	Ausgleich in künftigen Kalkulationen oder Verrechnung mit anderen Gebührenbemessungszeiträumen	
2017	269.768,68	lt. Berechnung der Gemeinde ¹	269.768,68		
Kalkulationszeitraum 2018-2020					
2018	84.858,11	lt. Berechnung der Gemeinde		84.858,11	Gem. § 14 Abs. 2 KAG muss mit dem Ausgleich bis zum Ende des Gebührenbemessungszeitraums 2018-2020 gewartet werden.
2019	-40.880,32	lt. Berechnung der Gemeinde		-40.880,32	
Summe	313.746,47	Überdeckung	269.768,68	43.977,79	
Niederschlagswasserbeseitigung					
Jahr	Über/Unter-Deckung	Bemerkung	Ausgleich in Kalkulation 2022	Verrechnungs-Beschluss GR	spätere Verrechnung
2017	18.692,75	lt. Berechnung der Gemeinde ¹	18.692,75		
Kalkulationszeitraum 2018-2020					
2018	18.288,38	lt. Berechnung der Gemeinde		18.288,38	Gem. § 14 Abs. 2 KAG muss mit dem Ausgleich bis zum Ende des Gebührenbemessungszeitraums 2018-2020 gewartet werden.
2019	11.771,96	lt. Berechnung der Gemeinde		11.771,96	
Summe	48.753,09	Überdeckung	18.692,75	30.060,34	0,00

Hinweis:

¹ Kostenüberdeckungen, die sich innerhalb eines Gebührenbemessungszeitraum ergeben, sind in den folgenden fünf Jahren auszugleichen (§ 14 Abs. 2 Satz 2 KAG). Aufgrund der fünfjährigen Ausgleichsfrist ist die Überdeckung spätestens bis zum 31.12.2022 in einer Gebührenkalkulation auszugleichen oder durch GR-Beschluss mit möglichen Unterdeckungen zu verrechnen.

Anlagenachweis 2019

Bezeichnung	Ø Afa - Satz	Anschaffungs- und Herstellungskosten			Afa		Restbuchwert
		A_Stand	Zugang 2019 (+)	E_Stand	Afa für Zugang im HHJ	Gesamt Afa HHJ	31.12.2019
Investitionen							
sonstiges immaterielles Vermögen		333.537,07		333.537,07		3.761,32	15.475,04
Grundstücke		5.112,92		5.112,92		0,00	5.112,92
Regenüberlaufbecken/Pumpwerke		3.733.821,63	94.059,14	3.827.880,77		90.494,10	1.764.797,87
Zaun RÜB (1/2020)	5,9%						
RÜB	2,0%						
Summe RÜB		4.072.471,62	94.059,14	4.166.530,76	0,00	94.255,42	1.785.385,83
Mischwasser - Zuleitungssammler		3.255.080,89		3.255.080,89		48.827,49	1.178.580,86
Summe Sammler		3.255.080,89	0,00	3.255.080,89	0,00	48.827,49	1.178.580,86
Schmutzwasser - Kanäle		617.675,69	496.824,80	1.114.500,49		11.752,09	1.042.232,11
Summe SWK		617.675,69	496.824,80	1.114.500,49	0,00	11.752,09	1.042.232,11
Regenwasser - Kanäle		1.376.649,79	569.292,56	1.945.942,35		24.686,51	1.790.222,92
BG Hößlinswart RW (Afa ab 1/2021)	2,0%						
Quelleitung RW (Afa ab 4/2021)	2,0%						
Summe RWK		1.376.649,79	569.292,56	1.945.942,35	0,00	24.686,51	1.790.222,92
Mischwasser - Kanäle		11.619.101,55	86.409,02	11.705.510,57		183.814,80	6.858.593,89
BG Hößlinswart MW (Afa ab 1/2021)	2,0%						
Birkenweißbuch MW (10/2020)	2,0%						
BG Hanfäcker Rettersburg MW (1/2020)	2,0%						
Stöckenhof MW (7/2020)	2,0%						
Summe MWK		11.619.101,55	86.409,02	11.705.510,57	0,00	183.814,80	6.858.593,89
Schmutzwasser - Hausanschlüsse		111.407,21		111.407,21		1.671,12	102.331,42
Regenwasser - Hausanschlüsse		47.003,41		47.003,41		705,11	43.010,65
BG Hößlinswart RW (Afa ab 1/2021)	2,0%						
Mischwasser - Hausanschlüsse		315.325,01	36.288,63	351.613,64		5.048,82	321.713,72
BG Hößlinswart MW (Afa ab 1/2021)	2,0%						
Birkenweißbuch MW (10/2020)	2,0%						
Summe Hausanschlüsse		473.735,63	36.288,63	510.024,26	0,00	7.425,05	467.055,79
Kläranlage - Grundstücke		65.083,50		65.083,50		0,00	65.083,50
Kläranlage - Gebäude		2.485.401,82		2.485.401,82		38.111,70	408.736,90
Kläranlage - Techn. Anlagen		4.254.427,15		4.254.427,15		49.689,07	49.200,73
Kläranlage - Außenanlagen		185.309,19		185.309,19		1.621,35	7.167,95
Kläranlage - Fahrzeuge		51.333,00		51.333,00		0,00	7,00
Kläranlage - bewegl. Techn. Anlagen		33.886,57		33.886,57		1.316,04	6.361,88
Kläranlage - Betr. - u. Geschäftsausst.		24.600,06		24.600,06		307,27	1.494,19
Summe Kläranlage		7.100.041,29	0,00	7.100.041,29	0,00	91.045,43	538.052,15
Anlagen im Bau		1.023.876,39	-824.808,23	199.068,16		0,00	199.068,16
Summe AiB		1.023.876,39	-824.808,23	199.068,16	0,00	0,00	199.068,16
Summe Investitionen		29.538.632,85	458.065,92	29.996.698,77	0,00	461.806,79	13.859.191,71

Anlagenachweis 2019

Bezeichnung	Ø Afa - Satz	Anschaffungs- und Herstellungskosten			Afa		Restbuchwert
		A_Stand	Zugang 2019 (+)	E_Stand	Afa für Zugang im HHJ	Gesamt Afa HHJ	31.12.2019
Beiträge und Zuschüsse Kanäle							
Beiträge		2.417.609,72		2.417.609,72		36.239,54	1.115.218,60
HA-Kostenersätze Mischwasser		462.972,10	8.000,00	470.972,10		7.024,50	318.696,18
HA-Kostenersätze Schmutzwasser		76.853,05		76.853,05		1.152,80	73.394,60
HA-Kostenersätze Regenwasser		13.488,95		13.488,95		202,32	12.881,04
Mischwasser-Kanal Zuschüsse		378.417,10	-106.451,10	271.966,00		4.078,02	89.358,94
Schmutzwasser-Kanal Zuschüsse		25.868,54		25.868,54		388,03	21.179,91
Regenwasser-Kanal Zuschüsse		33.286,60		33.286,60		499,28	27.252,16
Kanal-Ausgleichstock		23.008,00		23.008,00		345,12	10.238,64
Ausgleichstock Kapital Mischwasser		407.282,00		407.282,00		0,00	407.282,00
Zuschüsse RÜB		251.362,01		251.362,01		8.365,86	93.951,42
RÜB	2,0%						
Ausgleichstock Sammler		8.181,00		8.181,00		0,00	0,00
Summe Zuweisungen Kanäle		4.098.329,07	-98.451,10	3.999.877,97		58.295,47	2.169.453,49
Beiträge und Zuschüsse Klärbereich							
Beiträge		3.150.786,10		3.150.786,10		29.082,08	330.901,16
Zuschüsse Kläranlage		1.526.627,99		1.526.627,99		16.426,46	129.973,04
Zuschüsse Sammler		1.527.598,00		1.527.598,00		79,76	0,00
Kapital-Ausgleichstock Kläranlage		971.454,00		971.454,00		0,00	971.454,00
Kapital-Ausgleichstock Sammler		17.895,00		17.895,00		0,00	17.895,00
Summe Zuweisungen Klärbereich		7.194.361,09	0,00	7.194.361,09		45.588,30	1.450.223,20
SoPo im Bau							
Summe SoPo im Bau							
Summe Zuweisungen		11.292.690,16	-98.451,10	11.194.239,06	0,00	103.883,77	3.619.676,69
Summe gesamt		18.245.942,69	556.517,02	18.802.459,71	0,00	357.923,02	10.239.515,02

Gebührenrechtliche Fortschreibung Anlagenachweis 2020

		AHK		Afa		Restbuchwert
Bezeichnung	Ø Afa - Satz	A_Stand	Zugang 2020 (+)	Afa für Zugang im HHJ	Gesamt Afa HHJ	31.12.2020
Investitionen						
sonstiges immaterielles Vermögen		333.537,07			3.761,32	11.713,72
Grundstücke		5.112,92			0,00	5.112,92
Regenüberlaufbecken/Pumpwerke		3.827.880,77			90.494,10	1.674.303,77
Zaun RÜB (1/2020)	5,9%		7.921,83	465,99	465,99	7.455,84
RÜB	2,0%					
Summe RÜB		4.166.530,76	7.921,83	465,99	94.721,41	1.698.586,25
Mischwasser - Zuleitungssammler		3.255.080,89			48.827,49	1.129.753,37
Summe Sammler		3.255.080,89	0,00	0,00	48.827,49	1.129.753,37
Schmutzwasser - Kanäle		1.114.500,49			11.752,09	1.030.480,02
Summe SWK		1.114.500,49	0,00	0,00	11.752,09	1.030.480,02
Regenwasser - Kanäle		1.945.942,35			24.686,51	1.765.536,41
BG Hößlinswart RW (Afa ab 1/2021)	2,0%		159.736,95			159.736,95
Quellleitung RW (Afa ab 4/2021)	2,0%					
Summe RWK		1.945.942,35	159.736,95	0,00	24.686,51	1.925.273,36
Mischwasser - Kanäle		11.705.510,57			183.814,80	6.674.779,09
BG Hößlinswart MW (Afa ab 1/2021)	2,0%		266.738,47			266.738,47
Birkenweißbuch MW (10/2020)	2,0%		180.111,34	900,56	900,56	179.210,78
BG Hanfäcker Rettersburg MW (1/2020)	2,0%		20.521,73	410,43	410,43	20.111,30
Stöckenhof MW (7/2020)	2,0%		9.455,41	94,55	94,55	9.360,86
Summe MWK		11.705.510,57	476.826,94	1.405,55	185.220,35	7.150.200,49
Schmutzwasser - Hausanschlüsse		111.407,21			1.671,12	100.660,30
Regenwasser - Hausanschlüsse		47.003,41			705,11	42.305,54
BG Hößlinswart RW (Afa ab 1/2021)	2,0%		153.956,57			153.956,57
Mischwasser - Hausanschlüsse		351.613,64			5.048,82	316.664,90
BG Hößlinswart MW (Afa ab 1/2021)	2,0%		207.730,34			207.730,34
Birkenweißbuch MW (10/2020)	2,0%		58.189,77	290,95	290,95	57.898,82
Summe Hausanschlüsse		510.024,26	419.876,69	290,95	7.716,00	879.216,48
Kläranlage - Grundstücke		65.083,50			0,00	65.083,50
Kläranlage - Gebäude		2.485.401,82			38.111,70	370.625,20
Kläranlage - Techn. Anlagen		4.254.427,15			49.200,73	0,00
Kläranlage - Außenanlagen		185.309,19			1.621,35	5.546,60
Kläranlage - Fahrzeuge		51.333,00			0,00	7,00
Kläranlage - bewegl. Techn. Anlagen		33.886,57			1.316,04	5.045,84
Kläranlage - Betr.- u. Geschäftsausst.		24.600,06			307,27	1.186,92
Summe Kläranlage		7.100.041,29	0,00	0,00	90.557,09	447.495,06
Anlagen im Bau		199.068,16	-86.093,57		0,00	112.974,59
Summe AiB		199.068,16	-86.093,57	0,00	0,00	112.974,59
Summe Investitionen		29.996.698,77	978.268,84	2.162,48	463.480,93	14.373.979,62

Gebührenrechtliche Fortschreibung Anlagenachweis 2020

		AHK		Afa		Restbuchwert
Bezeichnung	Ø Afa - Satz	A_Stand	Zugang 2020 (+)	Afa für Zugang im HHJ	Gesamt Afa HHJ	31.12.2020
Beiträge und Zuschüsse Kanäle						
Beiträge		2.417.609,72			36.239,54	1.078.979,06
HA-Kostenersätze Mischwasser		470.972,10			7.024,50	311.671,68
HA-Kostenersätze Schmutzwasser		76.853,05			1.152,80	72.241,80
HA-Kostenersätze Regenwasser		13.488,95			202,32	12.678,72
Mischwasser-Kanal Zuschüsse		271.966,00			4.078,02	85.280,92
Schmutzwasser-Kanal Zuschüsse		25.868,54			388,03	20.791,88
Regenwasser-Kanal Zuschüsse		33.286,60			499,28	26.752,88
Kanal-Ausgleichstock		23.008,00			345,12	9.893,52
Ausgleichstock Kapital Mischwasser		407.282,00			0,00	407.282,00
Zuschüsse RÜB		251.362,01			8.365,86	85.585,56
RÜB	2,0%					
Ausgleichstock Sammler		8.181,00			0,00	0,00
Summe Zuweisungen Kanäle		3.999.877,97	0,00	0,00	58.295,47	2.111.158,02
Beiträge und Zuschüsse Klärbereich						
Beiträge		3.150.786,10			29.082,08	301.819,08
Zuschüsse Kläranlage		1.526.627,99			16.426,46	113.546,58
Zuschüsse Sammler		1.527.598,00			0,00	0,00
Kapital-Ausgleichstock Kläranlage		971.454,00			0,00	971.454,00
Kapital-Ausgleichstock Sammler		17.895,00			0,00	17.895,00
Summe Zuweisungen Klärbereich		7.194.361,09	0,00	0,00	45.508,54	1.404.714,66
SoPo im Bau						
Summe SoPo im Bau						
Summe Zuweisungen		11.194.239,06	0,00	0,00	103.804,01	3.515.872,68
Summe gesamt		18.802.459,71	978.268,84	2.162,48	359.676,92	10.858.106,94

Gebührenrechtliche Fortschreibung Anlagenachweis 2021

		AHK		Afa		Restbuchwert
Bezeichnung	Ø Afa - Satz	A_Stand	Zugang 2021 (+)	Afa für Zugang im HHJ	Gesamt Afa HHJ	31.12.2021
Investitionen						
sonstiges immaterielles Vermögen		333.537,07			3.761,32	7.952,40
Grundstücke		5.112,92			0,00	5.112,92
Regenüberlaufbecken/Pumpwerke		3.827.880,77			90.494,10	1.583.809,67
Zaun RÜB (1/2020)	5,9%	7.921,83			465,99	6.989,85
RÜB	2,0%					
Summe RÜB		4.174.452,59	0,00	0,00	94.721,41	1.603.864,84
Mischwasser - Zuleitungssammler		3.255.080,89			48.827,49	1.080.925,88
Summe Sammler		3.255.080,89	0,00	0,00	48.827,49	1.080.925,88
Schmutzwasser - Kanäle		1.114.500,49			11.752,09	1.018.727,93
Summe SWK		1.114.500,49	0,00	0,00	11.752,09	1.018.727,93
Regenwasser - Kanäle		1.945.942,35			24.686,51	1.740.849,90
BG Hößlinswart RW (Afa ab 1/2021)	2,0%	159.736,95			3.194,74	156.542,21
Quellleitung RW (Afa ab 4/2021)	2,0%		15.000,00	225,00	225,00	14.775,00
Summe RWK		2.105.679,30	15.000,00	225,00	28.106,25	1.912.167,11
Mischwasser - Kanäle		11.705.510,57			183.814,80	6.490.964,29
BG Hößlinswart MW (Afa ab 1/2021)	2,0%	266.738,47			5.334,77	261.403,70
Birkenweißbuch MW (10/2020)	2,0%	180.111,34			3.602,23	175.608,56
BG Hanfäcker Rettersburg MW (1/2020)	2,0%	20.521,73			410,43	19.700,86
Stöckenhof MW (7/2020)	2,0%	9.455,41			189,11	9.171,75
Summe MWK		12.182.337,51	0,00	0,00	193.351,34	6.956.849,15
Schmutzwasser - Hausanschlüsse		111.407,21			1.671,12	98.989,18
Regenwasser - Hausanschlüsse		47.003,41			705,11	41.600,43
BG Hößlinswart RW (Afa ab 1/2021)	2,0%	153.956,57			3.079,13	150.877,44
Mischwasser - Hausanschlüsse		351.613,64			5.048,82	311.616,08
BG Hößlinswart MW (Afa ab 1/2021)	2,0%	207.730,34			4.154,61	203.575,74
Birkenweißbuch MW (10/2020)	2,0%	58.189,77			1.163,80	56.735,03
Summe Hausanschlüsse		929.900,95	0,00	0,00	15.822,58	863.393,90
Kläranlage - Grundstücke		65.083,50			0,00	65.083,50
Kläranlage - Gebäude		2.485.401,82			38.111,70	332.513,50
Kläranlage - Techn. Anlagen		4.254.427,15			0,00	0,00
Kläranlage - Außenanlagen		185.309,19			1.621,35	3.925,25
Kläranlage - Fahrzeuge		51.333,00			0,00	7,00
Kläranlage - bewegl. Techn. Anlagen		33.886,57			1.316,04	3.729,80
Kläranlage - Betr.- u. Geschäftsausst.		24.600,06			307,27	879,65
Summe Kläranlage		7.100.041,29	0,00	0,00	41.356,36	406.138,70
Anlagen im Bau		112.974,59	103.156,24		0,00	216.130,83
Summe AiB		112.974,59	103.156,24	0,00	0,00	216.130,83
Summe Investitionen		30.974.967,61	118.156,24	225,00	433.937,52	14.058.198,33

Gebührenrechtliche Fortschreibung Anlagenachweis 2021

		AHK		Afa		Restbuchwert
Bezeichnung	Ø Afa - Satz	A_Stand	Zugang 2021 (+)	Afa für Zugang im HHJ	Gesamt Afa HHJ	31.12.2021
Beiträge und Zuschüsse Kanäle						
Beiträge		2.417.609,72			36.239,54	1.042.739,52
HA-Kostenersätze Mischwasser		470.972,10			7.024,50	304.647,18
HA-Kostenersätze Schmutzwasser		76.853,05			1.152,80	71.089,00
HA-Kostenersätze Regenwasser		13.488,95			202,32	12.476,40
Mischwasser-Kanal Zuschüsse		271.966,00			4.078,02	81.202,90
Schmutzwasser-Kanal Zuschüsse		25.868,54			388,03	20.403,85
Regenwasser-Kanal Zuschüsse		33.286,60			499,28	26.253,60
Kanal-Ausgleichstock		23.008,00			345,12	9.548,40
Ausgleichstock Kapital Mischwasser		407.282,00			0,00	407.282,00
Zuschüsse RÜB		251.362,01			8.365,86	77.219,70
RÜB	2,0%					
Ausgleichstock Sammler		8.181,00			0,00	0,00
Summe Zuweisungen Kanäle		3.999.877,97	0,00	0,00	58.295,47	2.052.862,55
Beiträge und Zuschüsse Klärbereich						
Beiträge		3.150.786,10			29.082,08	272.737,00
Zuschüsse Kläranlage		1.526.627,99			16.426,46	97.120,12
Zuschüsse Sammler		1.527.598,00			0,00	0,00
Kapital-Ausgleichstock Kläranlage		971.454,00			0,00	971.454,00
Kapital-Ausgleichstock Sammler		17.895,00			0,00	17.895,00
Summe Zuweisungen Klärbereich		7.194.361,09	0,00	0,00	45.508,54	1.359.206,12
SoPo im Bau						
Summe SoPo im Bau						
Summe Zuweisungen		11.194.239,06	0,00	0,00	103.804,01	3.412.068,67
Summe gesamt		19.780.728,55	118.156,24	225,00	330.133,51	10.646.129,66

Gebührenrechtliche Fortschreibung Anlagenachweis 2022

		AHK		Afa		Restbuchwert	kalk. Zins
Bezeichnung	Ø Afa - Satz	A_Stand	Zugang 2022 (+)	Afa für Zugang im HHJ	Gesamt Afa HHJ	31.12.2022	
Investitionen							
sonstiges immaterielles Vermögen		333.537,07			3.761,32	4.191,08	125,73
Grundstücke		5.112,92			0,00	5.112,92	153,39
Regenüberlaufbecken/Pumpwerke		3.827.880,77			90.494,10	1.493.315,57	44.799,47
Zaun RÜB (1/2020)	5,9%	7.921,83			465,99	6.523,86	195,72
RÜB	2,0%		1.230.000,00	12.300,00	12.300,00	1.217.700,00	36.531,00
Summe RÜB		4.174.452,59	1.230.000,00	12.300,00	107.021,41	2.726.843,43	81.805,30
Mischwasser - Zuleitungssammler		3.255.080,89			48.827,49	1.032.098,39	30.962,95
Summe Sammler		3.255.080,89	0,00	0,00	48.827,49	1.032.098,39	30.962,95
Schmutzwasser - Kanäle		1.114.500,49			11.752,09	1.006.975,84	30.209,28
Summe SWK		1.114.500,49	0,00	0,00	11.752,09	1.006.975,84	30.209,28
Regenwasser - Kanäle		1.945.942,35			24.686,51	1.716.163,39	51.484,90
BG Hößlinswart RW (Afa ab 1/2021)	2,0%	159.736,95			3.194,74	153.347,47	4.600,42
Quelleitung RW (Afa ab 4/2021)	2,0%	15.000,00			300,00	14.475,00	434,25
Summe RWK		2.120.679,30	0,00	0,00	28.181,25	1.883.985,86	56.519,58
Mischwasser - Kanäle		11.705.510,57			183.814,80	6.307.149,49	189.214,48
BG Hößlinswart MW (Afa ab 1/2021)	2,0%	266.738,47			5.334,77	256.068,93	7.682,07
Birkenweißbuch MW (10/2020)	2,0%	180.111,34			3.602,23	172.006,33	5.160,19
BG Hanfäcker Rettersburg MW (1/2020)	2,0%	20.521,73			410,43	19.290,43	578,71
Stöckenhof MW (7/2020)	2,0%	9.455,41			189,11	8.982,64	269,48
Summe MWK		12.182.337,51	0,00	0,00	193.351,34	6.763.497,81	202.904,93
Schmutzwasser - Hausanschlüsse		111.407,21			1.671,12	97.318,06	2.919,54
Regenwasser - Hausanschlüsse		47.003,41			705,11	40.895,32	1.226,86
BG Hößlinswart RW (Afa ab 1/2021)	2,0%	153.956,57			3.079,13	147.798,31	4.433,95
Mischwasser - Hausanschlüsse		351.613,64			5.048,82	306.567,26	9.197,02
BG Hößlinswart MW (Afa ab 1/2021)	2,0%	207.730,34			4.154,61	199.421,13	5.982,63
Birkenweißbuch MW (10/2020)	2,0%	58.189,77			1.163,80	55.571,23	1.667,14
Summe Hausanschlüsse		929.900,95	0,00	0,00	15.822,58	847.571,31	25.427,14
Kläranlage - Grundstücke		65.083,50			0,00	65.083,50	1.952,51
Kläranlage - Gebäude		2.485.401,82			38.111,70	294.401,80	8.832,05
Kläranlage - Techn. Anlagen		4.254.427,15			0,00	0,00	0,00
Kläranlage - Außenanlagen		185.309,19			1.621,35	2.303,90	69,12
Kläranlage - Fahrzeuge		51.333,00			0,00	7,00	0,21
Kläranlage - bewegl. Techn. Anlagen		33.886,57			1.316,04	2.413,76	72,41
Kläranlage - Betr. - u. Geschäftsausst.		24.600,06			307,27	572,38	17,17
Summe Kläranlage		7.100.041,29	0,00	0,00	41.356,36	364.782,34	10.943,47
Anlagen im Bau		216.130,83	2.182.200,00		0,00	2.398.330,83	
Summe AiB		216.130,83	2.182.200,00	0,00	0,00	2.398.330,83	0,00
Summe Investitionen		31.093.123,85	3.412.200,00	12.300,00	446.312,52	17.024.085,81	438.772,65

Gebührenrechtliche Fortschreibung Anlagenachweis 2022

		AHK		Afa		Restbuchwert	kalk. Zins
Bezeichnung	Ø Afa - Satz	A_Stand	Zugang 2022 (+)	Afa für Zugang im HHJ	Gesamt Afa HHJ	31.12.2022	
Beiträge und Zuschüsse Kanäle							
Beiträge		2.417.609,72			36.239,54	1.006.499,98	30.195,00
HA-Kostenersätze Mischwasser		470.972,10			7.024,50	297.622,68	8.928,68
HA-Kostenersätze Schmutzwasser		76.853,05			1.152,80	69.936,20	2.098,09
HA-Kostenersätze Regenwasser		13.488,95			202,32	12.274,08	368,22
Mischwasser-Kanal Zuschüsse		271.966,00			4.078,02	77.124,88	2.313,75
Schmutzwasser-Kanal Zuschüsse		25.868,54			388,03	20.015,82	600,47
Regenwasser-Kanal Zuschüsse		33.286,60			499,28	25.754,32	772,63
Kanal-Ausgleichstock		23.008,00			345,12	9.203,28	276,10
Ausgleichstock Kapital Mischwasser		407.282,00			0,00	407.282,00	12.218,46
Zuschüsse RÜB		251.362,01			8.365,86	68.853,84	2.065,62
RÜB	2,0%		315.200,00	3.152,00	3.152,00	312.048,00	9.361,44
Ausgleichstock Sammler		8.181,00			0,00	0,00	0,00
Summe Zuweisungen Kanäle		3.999.877,97	315.200,00	3.152,00	61.447,47	2.306.615,08	69.198,45
Beiträge und Zuschüsse Klärbereich							
Beiträge		3.150.786,10			29.082,08	243.654,92	7.309,65
Zuschüsse Kläranlage		1.526.627,99			16.426,46	80.693,66	2.420,81
Zuschüsse Sammler		1.527.598,00			0,00	0,00	0,00
Kapital-Ausgleichstock Kläranlage		971.454,00			0,00	971.454,00	29.143,62
Kapital-Ausgleichstock Sammler		17.895,00			0,00	17.895,00	536,85
Summe Zuweisungen Klärbereich		7.194.361,09	0,00	0,00	45.508,54	1.313.697,58	39.410,93
SoPo im Bau			121.500,00		0,00	121.500,00	
Summe SoPo im Bau			121.500,00	0,00	0,00	121.500,00	0,00
Summe Zuweisungen		11.194.239,06	436.700,00	3.152,00	106.956,01	3.741.812,66	108.609,38
Summe gesamt		19.898.884,79	2.975.500,00	9.148,00	339.356,51	13.282.273,15	330.163,27

**Niederschrift über die
Öffentliche Sitzung des Gemeinderates
der Gemeinde Berglen am 14.12.2021**

Anwesend:	Bgm. Niederberger und 14 Mitglieder, Stimmberechtigte gesamt 18
Normalzahl:	Bgm. Niederberger und 18 Mitglieder, Stimmberechtigte gesamt 19
Entschuldigt :	Herr Gemeinderat Dieter Beck Herr Gemeinderat Stefan Simpfendörfer Frau Gemeinderätin Stefanie Vobornik Herr Gemeinderat Thomas Walter
Unentschuldigt :	
Außerdem anwesend:	Gemeindeverwaltung: Frau Regina Ehmann; Frau Gudrun Boschatzke; Herr Attila Kisa; Herr Daniel Schreiber; Frau Annika Büning; Herr Reiner Rabenstein Zuhörer
Schriftführer:	Frau Michaela Heidenwag

11. Änderung der Satzung über die öffentliche Abwasserbeseitigung

Zu diesem Tagesordnungspunkt liegt die Sitzungsvorlage 757/2021 vor. Die Vorlage ist Bestandteil des Protokolls.

Der Gemeinderat beschließt folgende Änderungssatzung einstimmig:

Gemeinde Berglen

Satzung zur Änderung der Satzung über die öffentliche Abwasserbeseitigung

(Abwassersatzung – AbwS)

vom 26. Januar 1988, zuletzt geändert am 21.11.2017

Aufgrund von § 46 Abs. 4 und 5 des Wassergesetzes für Baden-Württemberg (WG), §§ 4 und 11 der Gemeindeordnung für Baden-Württemberg (GemO) und §§ 2, 8 Abs. 2, 11, 13, 20 und 42 des Kommunalabgabengesetzes für Baden-Württemberg (KAG) hat der Gemeinderat der Gemeinde Berglen am 14.12.2021 folgende Änderungssatzung beschlossen:

ARTIKEL 1

§ 37 „Höhe der Abwassergebühr“ der Satzung über die öffentliche Abwasserbeseitigung erhält folgende Fassung:

- (1) Die Schmutzwassergebühr (§ 35) sowie die Gebühr für sonstige Einleitungen (§ 8 Abs. 3) beträgt je m³ Schmutzwasser oder Wasser 2,71 Euro.
- (2) Die Niederschlagswassergebühr (§ 35a) beträgt je m² abflussrelevante Fläche und Jahr 0,68 Euro.

- (3) Wird Abwasser in öffentliche Kanäle eingeleitet, die nicht an ein Klärwerk angeschlossen sind, beträgt die Gebühr je Kubikmeter Abwasser 0,51 Euro.
- (4) Für Abwasser, das zu einer öffentlichen Abwasserbehandlungsanlage gebracht wird (§ 34 Abs. 3), beträgt je m³ Abwasser:
- a) wenn eine Vorbehandlung erforderlich ist 3,57 Euro,
 - b) wenn eine Vorbehandlung nicht erforderlich ist 1,02 Euro.
- (5) Beginnt oder endet die gebührenpflichtige Benutzung in den Fällen des § 35 a während des Veranlagungszeitraumes, wird für jeden Kalendermonat, in dem die Gebührenpflicht besteht, ein Zwölftel der Jahresgebühr angesetzt.

ARTIKEL 2

Diese Satzung tritt zum 01.01.2022 in Kraft.

Berglen, den 15.12.2021

Holger Niederberger
Bürgermeister

Hinweis nach § 4 Abs. 4 GemO:

Satzungen, die unter Verletzung von Verfahrens- oder Formvorschriften dieses Gesetzes oder auf Grund dieses Gesetzes zustande gekommen sind, gelten ein Jahr nach der Bekanntmachung als von Anfang an gültig zustande gekommen. Dies gilt nicht, wenn

1. die Vorschriften über die Öffentlichkeit der Sitzung, die Genehmigung oder die Bekanntmachung der Satzung verletzt worden sind,
2. der Bürgermeister dem Beschluss nach § 43 wegen Gesetzeswidrigkeit widersprochen hat oder wenn vor Ablauf der in Satz 1 genannten Frist die Rechtsaufsichtsbehörde den Beschluss beanstandet hat oder die Verletzung der Verfahrens- oder Formvorschrift gegenüber der Gemeinde unter Bezeichnung des Sachverhalts, der die Verletzung begründen soll, schriftlich geltend gemacht worden ist.

Ist eine Verletzung nach Satz 2 Nr. 2 geltend gemacht worden, so kann auch nach Ablauf der in Satz 1 genannten Frist jedermann diese Verletzung geltend machen. Bei der Bekanntmachung der Satzung ist auf die Voraussetzungen für die Geltendmachung der Verletzung von Verfahrens- oder Formvorschriften und die Rechtsfolgen hinzuweisen.

Verteiler: 1 x Kämmerei

Vorlage für die Sitzung Gemeinderat	Sitzungsvorlage SV/757/2021	Az.: 700.31
Datum der Sitzung 14.12.2021	Öffentlichkeitsstatus öffentlich	Beschlussart Entscheidung



Änderung der Satzung über die öffentliche Abwasserbeseitigung

Durch die Neukalkulation der Abwassergebühren für das Jahr 2022 wird auch eine Änderung der Satzung über die öffentliche Abwasserbeseitigung (Abwassersatzung) der Gemeinde Berglen notwendig.

B e s c h l u s s v o r s c h l a g :

Der Gemeinderat beschließt folgende Änderungssatzung:

Gemeinde Berglen

Satzung zur Änderung der Satzung über die öffentliche Abwasserbeseitigung

(Abwassersatzung – AbwS)

vom 26. Januar 1988, zuletzt geändert am 21.11.2017

Aufgrund von § 46 Abs. 4 und 5 des Wassergesetzes für Baden-Württemberg (WG), §§ 4 und 11 der Gemeindeordnung für Baden-Württemberg (GemO) und §§ 2, 8 Abs. 2, 11, 13, 20 und 42 des Kommunalabgabengesetzes für Baden-Württemberg (KAG) hat der Gemeinderat der Gemeinde Berglen am 14.12.2021 folgende Änderungssatzung beschlossen:

ARTIKEL 1

§ 37 „Höhe der Abwassergebühr“ der Satzung über die öffentliche Abwasserbeseitigung erhält folgende Fassung:

- (1) Die Schmutzwassergebühr (§ 35) sowie die Gebühr für sonstige Einleitungen (§ 8 Abs. 3) beträgt je m³ Schmutzwasser oder Wasser 2,71 Euro.
- (2) Die Niederschlagswassergebühr (§ 35a) beträgt je m² abflussrelevante Fläche und Jahr 0,68 Euro.
- (3) Wird Abwasser in öffentliche Kanäle eingeleitet, die nicht an ein Klärwerk angeschlossen sind, beträgt die Gebühr je Kubikmeter Abwasser 0,51 Euro.
- (4) Für Abwasser, das zu einer öffentlichen Abwasserbehandlungsanlage gebracht wird (§ 34 Abs. 3), beträgt je m³ Abwasser:
 - a) wenn eine Vorbehandlung erforderlich ist 3,57 Euro,
 - b) wenn eine Vorbehandlung nicht erforderlich ist 1,02 Euro.
- (5) Beginnt oder endet die gebührenpflichtige Benutzung in den Fällen des § 35 a während des Veranlagungszeitraumes, wird für jeden Kalendermonat, in dem die Gebührenpflicht besteht, ein Zwölftel der Jahresgebühr angesetzt.

ARTIKEL 2

Diese Satzung tritt zum 01.01.2022 in Kraft.

Berglen, den 15.12.2021

Holger Niederberger
Bürgermeister

Hinweis nach § 4 Abs. 4 GemO:

Satzungen, die unter Verletzung von Verfahrens- oder Formvorschriften dieses Gesetzes oder auf Grund dieses Gesetzes zustande gekommen sind, gelten ein Jahr nach der Bekanntmachung als von Anfang an gültig zustande gekommen. Dies gilt nicht, wenn

1. die Vorschriften über die Öffentlichkeit der Sitzung, die Genehmigung oder die Bekanntmachung der Satzung verletzt worden sind,
2. der Bürgermeister dem Beschluss nach § 43 wegen Gesetzwidrigkeit widersprochen hat oder wenn vor Ablauf der in Satz 1 genannten Frist die Rechtsaufsichtsbehörde den Beschluss beanstandet hat oder die Verletzung der Verfahrens- oder Formvorschrift gegenüber der Gemeinde unter Bezeichnung des Sachverhalts, der die Verletzung begründen soll, schriftlich geltend gemacht worden ist.

Ist eine Verletzung nach Satz 2 Nr. 2 geltend gemacht worden, so kann auch nach Ablauf der in Satz 1 genannten Frist jedermann diese Verletzung geltend machen. Bei der Bekanntmachung der Satzung ist auf die Voraussetzungen für die Geltendmachung der Verletzung von Verfahrens- oder Formvorschriften und die Rechtsfolgen hinzuweisen.

Verteiler:

1 x Kämmerei

**Niederschrift über die
Öffentliche Sitzung des Gemeinderates
der Gemeinde Berglen am 14.12.2021**

Anwesend:	Bgm. Niederberger und 14 Mitglieder, Stimmberechtigte gesamt 18
Normalzahl:	Bgm. Niederberger und 18 Mitglieder, Stimmberechtigte gesamt 19
Entschuldigt :	Herr Gemeinderat Dieter Beck Herr Gemeinderat Stefan Simpfendörfer Frau Gemeinderätin Stefanie Vobornik Herr Gemeinderat Thomas Walter
Unentschuldigt :	
Außerdem anwesend:	Gemeindeverwaltung: Frau Regina Ehmann; Frau Gudrun Boschatzke; Herr Attila Kisa; Herr Daniel Schreiber; Frau Annika Büning; Herr Reiner Rabenstein Zuhörer
Schriftführer:	Frau Michaela Heidenwag

**12. Festlegung der Realsteuerhebesätze ab dem 01.01.2022 mittels einer
Hebesatzsatzung**

Auf die Sitzungsvorlage 753/2021 wird verwiesen. Die Vorlage ist Bestandteil des Protokolls.

Kämmerer Schreiber erläutert den Sachverhalt.

Der Gemeinderat fasst nachfolgend den einstimmigen Beschluss:

Der Gemeinderat beschließt die Hebesatzsatzung wie in der Anlage beigelegt.

Vorlage für die Sitzung Gemeinderat	Sitzungsvorlage SV/753/2021	Az.: 965.20
Datum der Sitzung 14.12.2021	Öffentlichkeitsstatus öffentlich	Beschlussart Entscheidung



Festlegung der Realsteuerhebesätze ab dem 01.01.2022 mittels einer Hebesatzsatzung

In seiner Sitzung am 26.10.2021 hat der Gemeinderat die Anpassung der Realsteuerhebesätze zum 01.01.2022 wie folgt beschlossen:

Grundsteuer A	380 v.H.
Grundsteuer B	380 v.H.
Gewerbsteuer	400 v.H.

Die Festsetzung der Hebesätze erfolgt im Regelfall über die Haushaltssatzung im Rahmen der Beschlussfassung des Haushaltsplans. Diese legt die Realsteuerhebesätze für das entsprechende Haushaltsjahr fest.

Zum 01.01.2022 sollen die Hebesätze der Grundsteuer A und B, sowie der Gewerbsteuer erhöht werden. Grundsätzlich ist eine rückwirkende Beschlussfassung über die Hebesätze zum 01.01. bis zum 30.06. des jeweiligen Jahres rechtlich möglich.

Der Verwaltung ist es dieses Jahr nicht möglich den Haushaltsplan 2022 samt Haushaltssatzung bis zum 31.12.2021 dem Gemeinderat zur Beschlussfassung vorzulegen. Nach derzeitigem Planungsstand wird die Beschlussfassung in der Gemeinderatssitzung am 08. Februar 2022 erfolgen. Am 15.02.2022 wird jedoch der 1. Abschlag der Grund- und Gewerbsteuer bereits fällig. Die neuen Steuerbescheide können so kurzfristig nicht versandt werden.

Um die Bürgerschaft rechtzeitig vorab über die künftige Steuerbelastung zu informieren und rechtswirksame Bescheide vorab verschicken zu können, sollen die Realsteuerhebesätze mittels einer Hebesatz-Satzung festgesetzt werden. Eine jährliche Festsetzung über die Haushaltssatzung wird somit künftig entbehrlich.

Die in der Anlage beigefügte Hebesatz-Satzung für die Gemeinde Berglen entspricht dem Satzungsmuster des Gemeindetags Baden-Württemberg.

Haushaltsrechtliche Auswirkungen: -

B e s c h l u s s v o r s c h l a g :

Der Gemeinderat beschließt die Hebesatzsatzung wie in der Anlage beigefügt.

Verteiler:

1 x Kämmerei

**Satzung
über die Erhebung der Grundsteuer und Gewerbesteuer
(Hebesatzsatzung)
vom 14.12.2021**

Auf Grund von § 4 der Gemeindeordnung und § 2 des Kommunalabgabengesetzes für Baden-Württemberg in Verbindung mit §§ 1, 25 und 28 des Grundsteuergesetzes und §§ 1, 4 und 16 des Gewerbesteuergesetzes hat der Gemeinderat der Gemeinde Berglen am 14.12.2021 folgende Satzung beschlossen:

§ 1 Steuererhebung

Die Gemeinde Berglen erhebt von dem in ihrem Gebiet liegenden Grundbesitz Grundsteuer nach den Vorschriften des Grundsteuergesetzes. Sie erhebt Gewerbesteuer nach den Vorschriften des Gewerbesteuergesetzes von den stehenden Gewerbebetrieben mit Betriebsstätte in der Gemeinde und den Reisegewerbebetrieben mit Mittelpunkt der gewerblichen Tätigkeit in der Gemeinde.

§ 2 Steuerhebesätze

Die Hebesätze werden festgesetzt

- | | |
|---|-----------|
| 1. für die Grundsteuer | |
| a) für die land- und forstwirtschaftlichen Betriebe (Grundsteuer A) auf | 380 v.H., |
| b) für die Grundstücke (Grundsteuer B) auf | 380 v.H., |
| 2. für die Gewerbesteuer auf | 400 v.H. |
| der Steuermessbeträge. | |

§ 3 Geltungsdauer

Die in § 2 festgelegten Hebesätze gelten erstmals für das Kalenderjahr 2022.

§ 4 Grundsteuerkleinbeträge

Grundsteuerkleinbeträge im Sinne des § 28 Abs. 2 des Grundsteuergesetzes werden fällig

- a) am 15. August mit ihrem Jahresbetrag, wenn dieser 15,00 € nicht übersteigt,
- b) am 15. Februar und 15. August zu je einer Hälfte ihres Jahresbetrags, wenn dieser 30,00 € nicht übersteigt.

§ 5 Inkrafttreten

Diese Satzung tritt am 01.01.2022 in Kraft.

Ausgefertigt

Berglen, den 15.12.2021

Holger Niederberger
Bürgermeister

Hinweis:

Eine etwaige Verletzung von Verfahrens- oder Formvorschriften der Gemeindeordnung (GemO) oder aufgrund der GemO beim Zustandekommen dieser Satzung wird unbeachtlich, wenn sie nicht innerhalb eines Jahres nach Bekanntmachung der Satzung schriftlich gegenüber der Gemeinde geltend gemacht worden sind. Dabei ist der Sachverhalt, der die Verletzung begründen soll, zu bezeichnen. Dies gilt nicht, wenn die Vorschriften über die Öffentlichkeit der Sitzung, die Genehmigung oder die Bekanntmachung der Satzung verletzt worden sind.

**Niederschrift über die
Öffentliche Sitzung des Gemeinderates
der Gemeinde Berglen am 14.12.2021**

Anwesend:	Bgm. Niederberger und 14 Mitglieder, Stimmberechtigte gesamt 18
Normalzahl:	Bgm. Niederberger und 18 Mitglieder, Stimmberechtigte gesamt 19
Entschuldigt :	Herr Gemeinderat Dieter Beck Herr Gemeinderat Stefan Simpfendörfer Frau Gemeinderätin Stefanie Vobornik Herr Gemeinderat Thomas Walter
Unentschuldigt :	
Außerdem anwesend:	Gemeindeverwaltung: Frau Regina Ehmann; Frau Gudrun Boschatzke; Herr Attila Kisa; Herr Daniel Schreiber; Frau Annika Büning; Herr Reiner Rabenstein Zuhörer
Schriftführer:	Frau Michaela Heidenwag

13. Beschlussfassung über die Annahme von Spenden

Bei der Gemeindeverwaltung sind folgende Spenden eingegangen:

Ettle & Stuhlmann		
Wohnbau Berglen GbR	Spende für Spielplatz Hanfäcker	3.000 €

Der Gemeinderat stimmt der Spendenannahme einstimmig zu.

Protokollnotiz: Gemeinderat Haller ist während der Abstimmung nicht anwesend.

