

Sitzungsunterlagen

Sitzung des Ortschaftsrates
Langnau
29.11.2022

Inhaltsverzeichnis

Sitzungsdokumente

Einladung Langnau öffentlich 5

Tagesordnung öffentlich 7

Vorlagendokumente

TOP Ö 1 Kläranlage Apflau - Strukturgutachten

Vorlage 210/2022 9

1 Strukturgutachten Kläranlage Apflau 210/2022 13

2 KA Apflau ohne Umschluss - Investitionen, Zeitplan 210/2022 57

3 Anschluss Apflau - Investitionen auf der KA Kressbronn, Zeitplan 210/2022 59



Stadt T E T T N A N G

Ortsverwaltung Langnau • Rathausplatz 13 • 88069 Tett nang

An die
Mitglieder
des Ortschaftsrates Langnau

Peter Bentele

Ortsvorsteher

Telefon 07543 9529165

Telefax 07543 8352

ov.bentele@web.de

16. November 2022

Einladung zur Ortschaftsratssitzung Langnau

Sehr geehrte Damen und Herren,

die nächste Sitzung des Ortschaftsrates Langnau findet am

**Dienstag, 29.11.2022, um 18:00 Uhr
im Ritter-Arnold-Saal in Hiltensweiler**

statt.

Die Tagesordnung und die Sitzungsunterlagen sind beigelegt.
Zur Sitzung lade ich Sie sehr herzlich ein.

Mit freundlichen Grüßen

Peter Bentele
Ortsvorsteher

TAGESORDNUNG:

**Sitzung des Ortschaftsrates Langnau
am Dienstag, 29.11.2022, 18:00 Uhr
im Ritter-Arnold-Saal in Hiltensweiler**

Punkt	Bezeichnung	Vorl.
	ÖFFENTLICH	
1	Kläranlage Apflau - Strukturgutachten - weitere Vorgehensweise - Informationen zum aktuellen Sachstand	210/2022
2	Mitteilungen und Anfragen	



Ortschaftsrat Langnau

- öffentlich am 29.11.2022

Technischer Ausschuss

- öffentlich am 30.11.2022

Gemeinderat

- öffentlich am 14.12.2022

Sitzungsvorlage 210/2022

Tiefbau
Hölz, Horst

Kläranlage Apflau - Strukturgutachten
- weitere Vorgehensweise
- Informationen zum aktuellen Sachstand

Beschlussvorschlag

Um Beratung und Beschluss wird gebeten.

Anlagen:

- 1 Strukturgutachten Kläranlage Apflau
- 2 KA Apflau ohne Umschluss - Investitionen, Zeitplan
- 3 Anschluss Apflau - Investitionen auf der KA Kressbronn, Zeitplan

Finanzierung

Finanzielle Auswirkungen: Ja Nein

Ausgaben:

Vorhandener Planansatz:	EUR
Produkt, Sachkonto, Auftrag; ggfs. mehrere	EUR
Benötigte Mittel insgesamt:	EUR
Benötigte Mittel über dem Planansatz (Über-/außerplanmäßige Ausgaben):	EUR
Folgekosten: - laufende Sachkosten - Personalkosten	EUR EUR
Einnahmen:	
Vorhandener Planansatz:	EUR
Produkt, Sachkonto, Auftrag; ggfs. mehrere	EUR
Tatsächliche Einnahmen:	EUR

Genehmigung der überplanmäßigen/ außerplanmäßigen Ausgaben:

Mehrausgaben gegenüber Planansatz: EUR

Die Voraussetzungen für über-/außerplanmäßige Ausgaben gemäß § 84 GemO liegen vor:

Ja Nein

Diese können abgedeckt werden durch:

Zuständigkeit (Wertgrenze) laut Hauptsatzung liegt beim

VA/TA (10.000 EUR bis 50.000 EUR)

GR (über 50.000 EUR)

Ergänzende Erläuterungen:

1. Sachverhalt/ Rückblick

In den Sitzungen des Ortschaftsrates Langnau am 15. Februar 2022, des Technischen Ausschusses am 16. Februar 2022 sowie des Gemeinderates am 9. März 2022 wurde das Thema ausführlich vorgestellt. Den Landratsämtern und den Kommunen wurde in Bezug auf kleinere Kläranlagen nahegelegt, diese im Hinblick auf die Leistungsfähigkeit und der zukünftigen Perspektiven über Strukturgutachten überprüfen zu lassen.

In Bezug auf die Kläranlage Apflau wurde über Fachbüros geprüft, welche Leistungsfähigkeit die Kläranlage hat, welche Möglichkeiten zur Verbesserung der Reinigungsleistung bestehen. Zudem sollte geprüft werden, ob ein Anschluss an die Verbandskläranlagen in Eriskirch und in Kressbronn möglich ist und wenn ja zu welchen Konditionen.

Das Strukturgutachten wurde der Anlage beigelegt. Die wichtigsten Punkte dabei werden nachfolgend zusammengefasst.

- Darstellung der Ausbaugrößen und des technischen Standes der einzelnen Kläranlagen
- Hinweis auf Modernisierungs- und Ausbaumaßnahmen
- Aufzeigen von 4 Varianten
- Dynamische Kostenvergleichsrechnung (Zeitraum 60 Jahre), günstigste Variante ist die Variante 3 (Anschluss Kressbronn) mit 29,8 Mio. €
- Sonstige Gesichtspunkte

2. Gespräch mit Abwasserzweckverband Kressbronn a.B. - Langenargen

Am 10. Oktober 2022 gab es eine Besprechung mit Vertretern des Zweckverbandes, dem Landratsamt Bodenseekreis und der Stadtverwaltung.

Die wichtigsten Aspekte werden nachfolgend zusammengefasst:

- Auf der Kläranlage in Kressbronn wäre durch den zusätzlichen Anschluss von Apflau ein Retentionsbodenfilter mit Kosten von ca. 3 Mio. € erforderlich. Nachdem der Retentionsbodenfilter auch einen positiven Nutzen für die Regenwasserbehandlung der Kläranlage zur Folge hat, müssten im Falle eines Anschlusses die Kostenanteile näher betrachtet werden.
- Die Gesamtkosten auf der Kläranlage in Kressbronn betragen ca. 5,17 Mio. €. Abzüglich eines Förderbetrages über 25 % (ca. 1.292.500 €) ergeben sich die Gesamtkosten von ca. 3,9 Mio. €, die von der Stadt Tettnang zu tragen wären.
- Im Strukturgutachten wurden die Kosten auf ca. 2,9 Mio € geschätzt.
- Die Entscheidung über einen Anschluss an Kressbronn muss spätestens im 1. Quartal 2023 getroffen werden, da der Abwasserzweckverband dringend seine Planungen an der Kläranlage (Biologie) weiterführen sollte.
- Die anteiligen Kosten für die biologische Abwasserbehandlung betragen ca. 1 Mio. € und müssten in den Jahren 2024 bis 2026 von der Stadt Tettnang getragen werden.
- Der tatsächliche Umschluss könnte erst in 6 bis 8 Jahren erfolgen.

3. Finanzierung

Finanziert wird die 4. Reinigungsstufe über die Schmutzwassergebühr. Dies bedeutet, dass die Abschreibungen der Erweiterung in die Kalkulation der Schmutzwassergebühr aufgenommen werden. Über die Abschreibungen werden dann die Tilgungen finanziert. Die Zinsen werden über den kalkulatorischen Zins in der Schmutzwassergebührekalkulation abgedeckt.

Im Vergleich bedeutet dies:

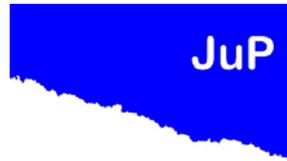
1. Modernisierung KA Apflau und 4. Reinigungsstufe	
Gesamtkosten:	2.855.000 €
Anstieg pro m ³ Schmutzwassergebühr:	0,10 €
2. Anschluss Kläranlage Apflau an die Kläranlage Kressbronn	
Gesamtkosten mit 25 % Zuschuss:	7.188.750 €
Anstieg pro m ³ Schmutzwassergebühr:	0,22 €

In den Anlagen 2 und 3 werden die Kosten und der Zeitstrahl dargestellt.

Die beiden letzten Zeilen in den Anlagen 2 und 3 sind die Abschreibungen sowie die daraus bedingten Gebührenerhöhungen dargestellt.



WASSER-MÜLLER
INGENIEURBÜRO GMBH



Jedele und Partner GmbH

TOP Ö 1

Wasser-Müller
Ingenieurbüro GmbH
Jarekstraße 7+9

88400 Biberach

Telefon 07351/1586-0
Telefax 07351/1586-13
E-Mail info@wm-bc.de

Jedele und Partner GmbH
Verfahrenstechnik Wasser Abwasser Schlamm
Industriestraße 2

70565 Stuttgart - Vaihingen

Telefon 0711 / 9 90 39-0
Telefax 0711 / 9 90 39-10
E-Mail info@jupgmbh.de

Strukturgutachten

Zukünftige Abwasserreinigung der Kläranlage Apflau der Stadt Tettang

Auftrag - Nr.	584-21-01 / 2101260
Bearbeiter	Frau R. Böckling, M.Sc. Dr.-Ing. Christian Locher Dipl.-Ing. Steffen Eckhardt Anna Franziska Lahl, B. Eng.
Datum	24.03.2022

Inhaltsverzeichnis

	Seite	
1	Situation und Aufgabenstellung	4
2	Kläranlage Apflau	5
2.1	Einzugsgebiet der Kläranlage Apflau	5
2.2	Beschreibung der Kläranlage Apflau	6
2.3	Betriebskosten	10
3	Kläranlage Kressbronn	11
3.1	Beschreibung der Kläranlage	11
3.2	Notwendige Maßnahmen beim Anschluss von Apflau	12
3.3	Betriebskosten	12
3.4	Weitere Auswirkungen beim Umschluss der KA Apflau an die KA Kressbronn	13
4	Kläranlage Eriskirch	14
4.1	Beschreibung der Kläranlage	14
4.2	Notwendige Maßnahmen beim Anschluss von Apflau	15
4.3	Betriebskosten	18
4.4	Weitere Auswirkungen beim Umschluss der KA Apflau an die KA Eriskirch	18
5	Variante 1 - Erhalt der Kläranlage Apflau	19
6	Variante 2 - Überleitung zur Kläranlage Eriskirch	21
6.1	Überleitung zur Kläranlage Eriskirch über Tett nang (Plan V2a)	21
6.2	Überleitung zur Kläranlage Eriskirch über Eriskirch (Plan V2b)	21
7	Variante 3 - Überleitung zur Kläranlage Kressbronn	23
8	Kostenvergleich der Varianten	24
8.1	Dynamische Kostenvergleichsrechnung	24
8.2	Kostenansatz	26
8.3	Förderung	29
8.4	Ergebnis dynamische Kostenvergleichsrechnung	29
8.5	Empfindlichkeitsprüfung	35
9	Allgemeine nicht monetäre strukturelle Bewertung	39
9.1	Einleitsituation	39
9.2	Ablaufqualität	39

9.3	Entsorgungs- und Planungssicherheit	39
9.4	Geruchsbelästigung Trasse	39
9.5	Personal	40
10	Weiteres Vorgehen	41
11	Zusammenfassende Bewertung	43

Anhang

1 Situation und Aufgabenstellung

Das Land Baden-Württemberg ist bestrebt, die Abwasserreinigung strukturell zu verbessern. Kleine Kläranlagen sollen an größere Kläranlagen anschließen. Üblicherweise kann auf einer größeren Kläranlage eine bessere und wirtschaftlichere Abwasserreinigung erreicht werden.

Die Stadt Tettngang betreibt in Apflau eine Kläranlage mit einer Anschlussgröße von rund 9.500 Einwohnerwerten. Die wasserrechtliche Erlaubnis der Kläranlage Apflau ist bis Ende 2026 befristet. Da hierbei mittelfristig finanziell weitreichende Entscheidungen in technischer Hinsicht anstehen, möchte die Stadt Tettngang im Rahmen eines Strukturgutachtens prüfen lassen, ob die Ableitung der Abwässer zur Kläranlage Eriskirch oder zur Kläranlage Kressbronn langfristig eine wirtschaftliche Alternative zum Anlagenausbau darstellt.

Im Rahmen des Strukturgutachtens sind folgende Sachverhalte zu prüfen:

- Erhalt und Weiterbetrieb der Kläranlage Apflau unter Berücksichtigung der zukünftig zu erwartenden Anforderungen
- Ableitung der Abwässer zur Kläranlage Eriskirch und Auflösung der Kläranlage Apflau
- Ableitung der Abwässer zur Kläranlage Kressbronn und Auflösung der Kläranlage Apflau

2 Klieranlage Apflau

2.1 Einzugsgebiet der Klieranlage Apflau

Abbildung 1 stellt die Entwässerungsinfrastruktur der Klieranlage Apflau dar. Das Einzugsgebiet der Klieranlage Apflau umfasst ca. 38,5 km² Fläche. Das Kanalnetz, bestehend aus Misch-, Schmutz- und Regenwasserkanälen, weist inklusive des Hauptsammlers zur Klieranlage eine Länge von rund 27 km auf. Als Bauwerke zur Mischwasserbehandlung sind sieben Regenüberlaufbecken und ein Regenüberlauf in Betrieb. Hinzu kommt ein Druckleitungsnetz mit einer Gesamtlänge von rund 28 km, in dem ca. 33 Einzelpumpwerke betrieben werden.

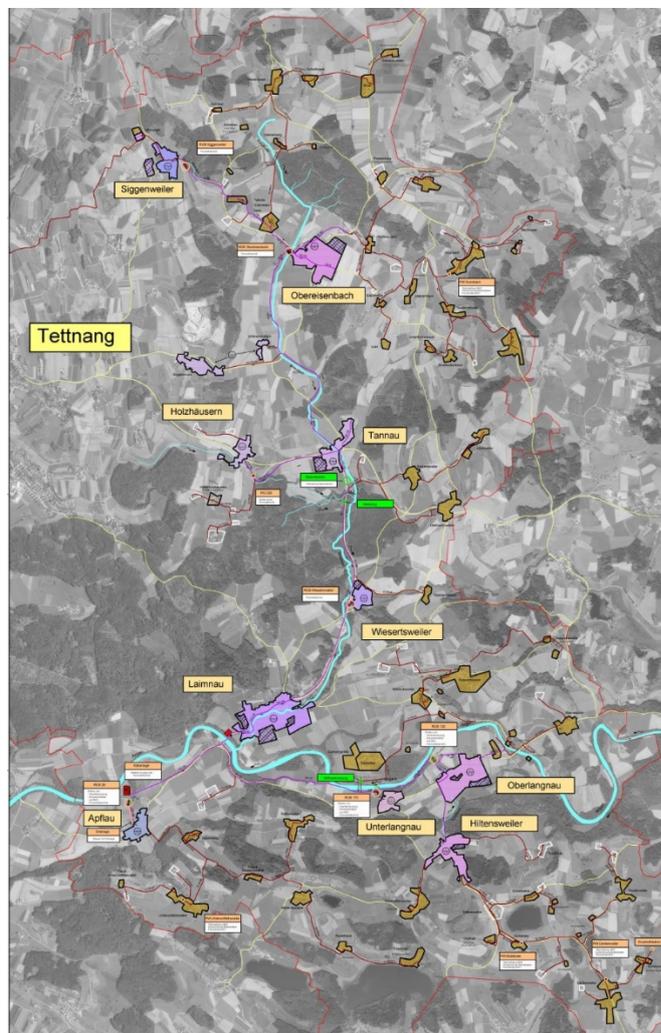


Abbildung 1: Einzugsgebiet der Klieranlage Apflau

2.2 Beschreibung der Kläranlage Apflau

□ Beschreibung der Kläranlage

Die Kläranlage Apflau ist gemäß der aktuellen wasserrechtlichen Erlaubnis auf eine Ausbaugröße von 9.375 Einwohnerwerte (EW) ausgelegt. Das Abwasser wird mechanisch, biologisch und chemisch gereinigt.

Die biologische Reinigung des Abwassers wird nach dem Verfahren der gemeinsamen aeroben Schlammstabilisierung durchgeführt. Bei diesem Verfahren wird bewusst auf ein Vorklärbecken verzichtet. Der Reinigungsprozess und Schlammstabilisierung erfolgt dabei im Belebungsraum gleichzeitig. Der Anlagenbetrieb ist relativ einfach und die langen Aufenthaltszeiten gewährleisten bei ausreichender Sauerstoffzufuhr und Abwassertemperaturen eine weitest gehende Nitrifikation.

Zur Stickstoffelimination wird die simultane Denitrifikation herangezogen. Die intermittierende Belüftung wird mittels einer Ammoniummessung geregelt.

Zur Begrenzung der Phosphorfrachten ist eine Fällungsanlage für Flüssigprodukte in Betrieb. Die Fällmittel können an verschiedenen Stellen zu dosiert werden.

Der anfallende Überschussschlamm wird im Eindicker durch Gravitation voreingedickt und dann dem Schlammsilo zugeführt. Mit einer mobilen Kammerfilterpresse einer Fremdfirma wird der Schlamm entwässert. Der entwässerte Klärschlamm wird anschließend thermisch verwertet.

Das anfallende Filtratwasser aus der Schlammentwässerung wird in dem zwischenzeitlich errichteten Filtratwasserspeicher zwischengespeichert und gedrosselt dem Reinigungsprozess zugeführt.

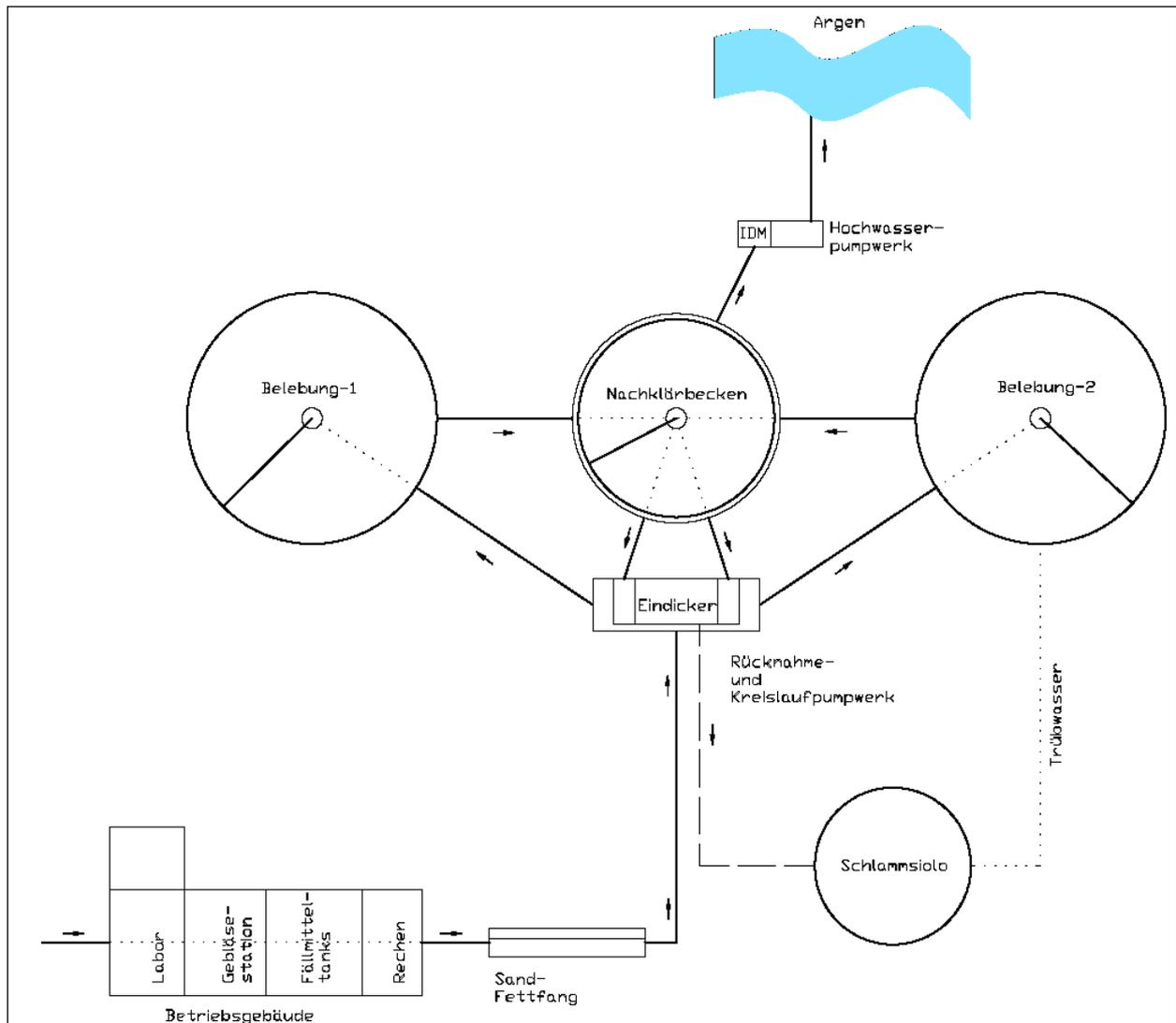


Abbildung 2: Verfahrensfießbild Kläranlage Apflau (WM)

□ Abwassermengen

Die Jahresabwassermenge liegt in der Regel bei rd. 420.000 m³. Der Spitzenzufluss bei Regenwetter liegt zwischen 57 l/s (85 %-Wert) und maximal 68 l/s. Die Drosseleinrichtungen arbeiten dementsprechend im Bereich der Sollwerte von 63 l/s (Bemessungsgröße).

Die mittlere tägliche Abwassermenge (Q_d) im Zulauf der Kläranlage Apflau liegt zwischen 1.300 und 1.450 m³/d (85 %-Wert). Die Schwankungen hängen u.a. mit dem jahreszeitlich und über die Jahre differierenden Fremdwasseranfall zusammen. Mit Abkoppelungs- bzw. Sanierungsmaßnahmen konnten hier in den letzten Jahren bereits Verbesserungen erzielt werden.

□ Belastungen im Rohabwasser

Die Belastung der Kläranlage Apflau lag im Mittel der Jahre 2016 bis 2018 bei rd. 720 kg/d CSB, 100 kg/d Stickstoff und 11 kg/d Phosphor. Auf Basis des 85 %-Quantils und im Mittel über die ausgewerteten drei Jahre ergibt sich über die drei Parameter eine Belastung von rd. 7.100 EW. Die Kläranlage ist nicht voll ausgelastet und es wäre noch Kapazität für ein geringes Bevölkerungswachstum vorhanden.

Tabelle 1 zeigt die Belastung im Rohabwasser der Kläranlage Apflau.

Tabelle 1: Belastung im Rohabwasser

Parameter	2016		2017		2018		EW ¹⁾ 85 % Quantil
	Mittelwert	85 % Quantil	Mittelwert	85 % Quantil	Mittelwert	85 % Quantil	
CSB kg/d	583	751	541	693	580	730	6.036
N _{ges} kg/d	74	106	73	104	75	85	8.947
P _{ges} kg/d	10	12	9	11	9	11	6.431

1) 120 g CSB/EW·a, 11 g N/EW·a, 1,8 g P/EW·a

Die Daten aus den Jahren 2019 -2020 können nicht herangezogen werden, da ein Defekt am IDM festgestellt und händische Eintragungen vorgenommen wurden.

Anhand der einzelnen Parameter lassen sich Einwohnerwerte für den Zeitraum 2016 bis 2018 zwischen 6.000 und knapp 9.000 EW berechnen. Der Mittelwert liegt danach bei etwa 7.100 EW.

Wird der Zeitraum ab 2012 betrachtet ist v.a. für N_{ges} ab 2015 ein deutlicher Anstieg registriert worden. Die anderen Parameter sind nur moderat angestiegen. Der langjährige Mittelwert berechnet sich zu 6.400 EW.

Für das Strukturgutachten wird angenommen, dass die Frachten von entsprechend 7.000 EW und ein Spitzenabfluss von Q_M= 70 l/s von der aufzunehmenden Kläranlage behandelt werden müssen.

□ Ablaufqualität und Einleitung in die Argen

Die Kläranlage Apflau leitet in die Argen ein. In Tabelle 2 sind die wasserrechtlich geltenden und abgaberechtlich geltenden Grenzwerte (Bodenseerichtlinie) dargestellt. Das aktuelle Wasserrecht ist bis zum 31.12.2026 gültig.

Für die Kläranlage Apflau muss neben den in Baden-Württemberg geltenden Parametern auch die Bodenseerichtlinie herangezogen werden. Bei dieser Richtlinie werden die Kläranlagen in drei Kategorien eingeteilt. Die Kläranlage Apflau fällt in die Kategorie II. Dies entspricht der Ausbaugröße von 1.000 bis 40.000 Einwohnerwerten.

Sowohl die Werte aus der Eigenüberwachung des Betreibers wie auch aus den amtlichen Beprobungen ergeben gute Abbauleistungen bzw. eine sichere Einhaltung der Grenzwerte.

Tabelle 2: Wasser- und abgaberechtliche Anforderungen

Parameter	Anlagengröße EW ²⁾			Probendefiniton
	50 - 1'000 Kategorie I	>1'000 - 40'000 Kategorie II	> 40'000 Kategorie III	
Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB ₅ mit Nitrifikationshemmung)	20 mg/l und 90% Reinigungseffekt	15 mg/l und 93% Reinigungseffekt	15 mg/l und 93% Reinigungseffekt	24-h-Sammelprobe; Rohabwasser (aufgemischt, homogenisiert)
Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB) ^{3),4)}	90 mg/l	60 mg/l	60 mg/l	24-h-Sammelprobe; Rohabwasser (aufgemischt, homogenisiert)
Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC) ³⁾	15 mg/l	10 mg/l	10 mg/l	24-h-Sammelprobe; Membranfilter 0,45 µm
Gesamtphosphor (P)	es gelten die nationalen Anforderungen	1 mg/l und 90% Reinigungseffekt	0,3 mg/l ⁵⁾ und 95% Reinigungseffekt	24-h-Sammelprobe; Rohabwasser (aufgemischt, homogenisiert)
Gesamtstickstoff	es gelten die nationalen Anforderungen			
Adsorbierbare organische Halogenverbindungen (AOX)	0,1 mg/l X ⁶⁾	0,1 mg/l X ⁶⁾	0,1 mg/l X ⁶⁾	

²⁾ Ein EW entspricht einer organisch-biologisch abbaubaren Belastung von 60 g Sauerstoff pro Tag, gemessen als BSB₅

³⁾ Als Anforderung gilt entweder der CSB oder der DOC

⁴⁾ Wird anstelle des CSB der gesamte organische Kohlenstoff (TOC) bestimmt, so gelten unter Beachtung der geltenden nationalen Regelungen die Anforderungen als eingehalten, wenn der mit 4 multiplizierte Messwert den angegebenen Wert nicht überschreitet

⁵⁾ Bei einer Anpassung an den Stand der Technik im Sinne dieser Richtlinie sind primär jene Maßnahmen an einer Abwasserreinigungsanlage und an Mischwasserentlastungen in ihrem Einzugsgebiet auszuführen, welche in ihrer Wirkung einer weitergehenden Reinigung bei der Frachtverminderung des Phosphors nahekommen; in diesen Fällen ist ein Jahresmittelwert von 0,3 mg/l P in ARA-Abläufen anzustreben

⁶⁾ Ist der Wert nicht eingehalten oder bestehen Anhaltspunkte für das Vorhandensein von umweltgefährdenden Einzelsubstanzen, so sind spezifische Abklärungen über deren Herkunft und Wirkung vorzunehmen und erforderlichenfalls Maßnahmen zu treffen

2.3 Betriebskosten

Die spezifischen Betriebskosten der Kläranlage Apflau wurden anhand des Jahresabschlusses 2018 bis 2020 zu 61,8 €/EW·a ermittelt und sind damit etwas höher als von Kläranlagen entsprechender Größe nach Erfahrungen von JuP. Für die Kostenrechnung in diesem Strukturgutachten wurden die tatsächlichen spezifischen Betriebskosten mit den Erfahrungswerten ähnlich großer Kläranlagen gemittelt und entsprechend dem Prognosezustand (inklusive weitergehender Reinigungsstufe zur Spurenstoffentnahme) angepasst. Somit wird von zukünftigen spezifischen Betriebskosten von 60,1 €/EW·a ausgegangen.

3 Kläranlage Kressbronn

3.1 Beschreibung der Kläranlage

Die Kläranlage Kressbronn wird vom Zweckverband Abwasserreinigung Kressbronn a. B.-Langenargen betrieben und wurde am heutigen Standort 1968 in Betrieb genommen und ist für die Reinigung des Abwassers von 24.000 Einwohnerwerte (EW) ausgelegt. In der Spitze werden bis zu 270 l/s behandelt. Das Abwasser wird mechanisch, biologisch und chemisch gereinigt. Der Schlamm wird anaerob stabilisiert. Bereits im Jahr 2010 ist eine vierte Reinigungsstufe zur Spurenstoffelimination in Betrieb gegangen. Diese befindet sich verfahrenstechnisch nach den Nachklärbecken und besteht aus einem Kontaktbecken zur Pulverkohle (PAK)-Einmischung und einem nachgeschalteten PAK-Sedimentationsbecken. Zum vollständigen PAK-Rückhalt, zur nachgeschalteten P-Fällung und zur nachgeschalteten Denitrifikation war bereits ein in den 90er Jahren errichteter Sandfilter vorhanden. Damit können höchste Anforderungen hinsichtlich Spurenstoff- und Phosphorentnahme bereits erreicht werden. Weitere zusätzliche Verfahrenstechniken zur Verbesserung der Ablaufqualität sind daher mittel- bis langfristig nicht erforderlich.

Da die Kläranlage mit rd. 26.000 EW bereit jetzt ausgelastet ist und zukünftig von einem Zuwachs auszugehen ist, wurde im Jahr 2020 eine Bedarfsplanung bzw. Variantenuntersuchung zum Ausbau der biologischen Reinigungsstufe erstellt. Nach Abstimmungsgesprächen mit dem Landratsamt wurden die Auslegungsdaten für die Erweiterung der Kläranlage Kressbronn definiert. Vorgesehen ist die Erweiterung des Belebungsbeckenvolumens, um zukünftig eine Ausbaugröße von 31.000 EW abdecken zu können. Eine Erweiterung weiterer verfahrenstechnischer Stufen (Mechanik, NKB, Spurenstoffanlage) ist nicht angedacht.

Tabelle 3: Auslegungsdaten Kläranlage Kressbronn

Parameter / Jahr 85 % Werte	2018 - 2020
CSB kg/d	3.720
N _{ges} kg/d	400
P _{ges} kg/d	53
EW aktuell	26.000
EW Ausbau ¹⁾	31.000

1) ohne Abwasser aus Apflau

3.2 Notwendige Maßnahmen beim Anschluss von Apflau

Bei einer Weiterleitung des derzeit von der Kläranlage Apflau behandelten Abwassers zur Kläranlage Kressbronn müsste diese auf 38.000 EW erweitert werden.

Bei einem Anschluss der Kläranlage Apflau (7.000 EW, $Q_M = 70$ l/s) ist die Kläranlage Kressbronn entsprechend auf 38.000 EW zu erweitern. Es wird davon ausgegangen, dass die Kläranlage Kressbronn bei einem Anschluss von Apflau sowieso zu erweitern wäre (s.o.) und somit Synergieeffekte erzielt werden können. Alle Erweiterungen, die aufgrund des Anschlusses von Apflau notwendig werden, werden zu Lasten der Gemeinde Tettang kalkuliert. Die "Sowieso"-Erweiterungsmaßnahme werden vom AZV Kressbronn-Langenargen getragen.

Für das Strukturgutachten wird davon ausgegangen, dass die Rechenanlage, die Vorklärung und die weitergehende Reinigungsstufe zur Spurenstoffentnahme bei einem Anschluss nicht erweitert werden müssen. Die Belebungsbeckenvolumen sind so zu erweitern, dass ein Trockensubstanzgehalt von 3,6 g/l (inklusive PAK) zur Reinigung des anfallenden Abwassers ausreicht. Bei diesem Trockensubstanzgehalt ist die Nachklärung auch bei einer Erhöhung des Spitzenabflusses auf 340 l/s (270 l/s + 70 l/s) ausreichend dimensioniert.

Das Zwischenhebewerk müsste bei einem Anschluss von Apflau erweitert werden und für zusätzliche Anpassungen zur Gewährleistung der Hydraulik werden pauschal 300.000 € angenommen.

Die 1,4 km lange Ablaufleitung (Seeleitung) mit einem Durchmesser von 800 mm ist nach Aussage des Betriebspersonals teilweise an der Kapazitätsgrenze. Müsste diese ganz oder teilweise für einen Anschluss von Apflau ausgetauscht werden, würden erhebliche Kosten anfallen. In der Kostenvergleichsrechnung werden keine Kosten angesetzt, da diese zum Zeitpunkt der Erstellung unbekannt waren. Die Kosten sind jedoch bei Entscheidung für die Variante Kressbronn zu ermitteln und zu berücksichtigen.

3.3 Betriebskosten

Die spezifischen Betriebskosten der Kläranlage Kressbronn wurden anhand des Jahresabschlusses 2018 bis 2020 zu 30,3 €/EW·a ermittelt (inklusive 4. Reinigungsstufe). Sie liegen damit in ähnlicher Größenordnung wie von Kläranlagen entsprechender Größe aus den Erfahrungswerten von JuP mit 33,0 €/EW·a.

Für die Kostenrechnung in diesem Strukturgutachten wurden die tatsächlichen spezifischen Betriebskosten mit den Erfahrungswerten ähnlich großer Kläranlagen gemittelt und entsprechend dem Prognosezustand (inklusive Anschluss Apflau) verringert. Somit wird von zukünftigen spezifischen Betriebskosten von 31,40 €/EW·a ausgegangen.

3.4 Weitere Auswirkungen beim Umschluss der KA Apflau an die KA Kressbronn

Bei der Überleitung können ggf. Kosten für den Einkauf in den Zweckverband Abwasserreinigung Kressbronn a. B.-Langenargen und Kosten für die Durchleitungsrechte anfallen. Die Höhe dieser Kosten wird verhandelt oder nach Verbandssatzung festgelegt. In der Ausgangsberechnung werden keine entsprechenden Kosten angesetzt. Im Einzugsgebiet der Kläranlage Kressbronn können durch die höhere Durchlaufmenge Anpassungen nötig sein. Diese würden im Fall eines Umschlusses, zu Lasten der Gemeinde Tettngang gerechnet.

4 Kläranlage Eriskirch

4.1 Beschreibung der Kläranlage

Die Kläranlage Eriskirch wurde am heutigen Standort Mitte der 70er Jahre errichtet und ist für die Reinigung des Abwassers von 50.000 Einwohnerwerte (EW) ausgelegt. Die Kläranlage reinigt die Abwässer der Gemeinde Eriskirch sowie die größten Teile der Abwässer aus Meckenbeuren und Tettang. Die Kläranlage wird vom Abwasserverband Unteres Schussental betrieben, welcher sich aus den genannten drei Gemeinden zusammensetzt. In der Spitze werden bis zu 365 l/s abgenommen und behandelt. Das Abwasser wird mechanisch, biologisch und chemisch gereinigt. Der Schlamm wird anaerob stabilisiert. Hervorzuheben ist die im September 2019 in Betrieb gegangene vierte Reinigungsstufe zur Spurenstoffelimination. Diese befindet sich verfahrenstechnisch nach den Nachklärbecken und besteht aus einem abgeschlossenen Ozonreaktor. Die nach einer Ozonung notwendige biologisch aktive Einheit (Sandfilter) wurde bereits Anfang der 90er Jahren errichtet. Damit können höchste Anforderungen hinsichtlich Spurenstoff- und Phosphorentnahme bereits erreicht werden. Ende 2020 ging eine Photovoltaikanlage in Betrieb, welche einen Großteil des Strombedarfs der Ozonanlage erzeugen kann. Weitere Verfahrenstechniken zur Verbesserung der Ablaufqualität sind mittel- bis langfristig nicht erforderlich.

Die folgende Tabelle enthält die 85 %-Werte der Frachten im Rohabwasser und die daraus abgeleiteten Einwohnerwerte.

Tabelle 4: Frachten im Rohabwasser in den Jahren 2018 bis 2020

Parameter / Jahr 85 % Werte	2018	2019	2020	EW 120/11/1,8 ¹⁾
CSB kg/d	7.583	8.407	7.959	66.525
N _{ges} kg/d	541	594	603	52.646
P _{ges} kg/d	96	112	100	57.040

1) Bezugsgröße spezifische Belastung in g/E·d bezogen auf den 85 %-Wert

Mittelt man die frachtbezogenen angeschlossenen Einwohner so waren zwischen 2018 bis 2020 rd. **58.700 EW** an die Kläranlage angeschlossen. Die Belastung im Rohwasser liegt somit knapp 17 % oberhalb der Ausbaugröße. Aufgrund der großen Vorklärung sind die prozentualen Entnahmen höher als nach DWA A 131 (2016).

Im Zulauf zur Biologie reduzieren sich die rechnerisch ermittelten Einwohnerwerte zu **rd. 46.700 EW** und sind damit etwas geringer als die Ausbaugröße. Die Ablaufqualität der Kläranlage Eriskirch ist gut bis sehr gut. Mit den gewählten Betriebseinstellungen können die behördlichen Überwachungswerte im Auslauf sicher eingehalten werden.

Aufgrund der Belastungssituation der Kläranlage und den zu erwartenden Entwicklungen innerhalb des Einzugsgebiets (Bevölkerungszuwachs, Veränderung der Belastung aus Industrie und Gewerbe) scheint eine Erweiterung der Kläranlage mittelfristig erforderlich. Insbesondere in Tettngang ist von einem deutlichen Zuwachs in den nächsten Jahren auszugehen. Bis zum Jahr 2030 ist von einer Einwohnerzahl von rd. 21.500 auszugehen. Die Anzahl der Arbeitsplätze ist zwischen 2005 und 2019 von 6.000 auf ca. 9.500 gewachsen. Auch in Meckenbeuren werden weitere Gewerbegebiete entstehen. Die Gemeinde Eriskirch wird aufgrund der Einbettung in Schutzgebiete weniger wachsen. Im Regionalplan ist die Stadt Tettngang als Wohn- und Gewerbeschwerpunkt ausgewiesen, freie Gewerbeflächen stehen in größerem Umfang zur Verfügung.

Alternativ zu einem Ausbau wäre eine Vorbehandlung des Abwassers von signifikanten Indirekteinleitern eine Option, die Belastungsfrachten im Zulauf zur Kläranlage entscheidend zu verringern. Dann könnte ggf. auf eine Erweiterung der Kläranlage verzichtet werden. Die Entscheidung, wie hier weiter verfahren wird, soll in den nächsten Jahren erfolgen.

Im Zuge dieses Strukturgutachtens wird von einer Erweiterung der Kläranlage Eriskirch, auch ohne Anschluss der des Abwassers der Kläranlage Apflau, ausgegangen. Durch den Anschluss der Kläranlage Apflau fällt diese Erweiterung größer aus. Somit ließen sich Synergieeffekte erzielen. Eine Erweiterung der Kläranlage Eriskirch nur aufgrund des Anschlusses von Apflau mit einer zusätzlichen separaten Vorbehandlung von signifikanten Indirekteinleitern stellt die weniger wirtschaftliche Option dar, und wird daher in diesem Strukturgutachten nicht weiter betrachtet.

4.2 Notwendige Maßnahmen beim Anschluss von Apflau

Bei einem Anschluss der Kläranlage Apflau (7.000 EW, $Q_M = 70$ l/s) ist die Kläranlage Eriskirch entsprechend zusätzlich zu erweitern. Es wird davon ausgegangen, dass die Kläranlage Eriskirch auch ohne Anschluss von Apflau bereits zu erweitern wäre (s.o.) und somit Synergieeffekte erzielt werden können. Alle Erweiterungen, die aufgrund des Anschlusses von Apflau notwendig werden, werden zu Lasten der Gemeinde Tettngang kalkuliert. Die "sowieso" Erweiterungsmaßnahme wird vom AUS getragen. In der biologischen Stufe der Kläranlage gibt es hydraulische Engstellen, die beim Anschluss behoben werden müssten.

Es ist zu empfehlen bei einem möglichen Anschluss der Kläranlage Apflau die hydraulische Berechnung der Kläranlage Eriskirch überprüfen zu lassen. Damit soll sichergestellt werden, dass der höhere Spitzenzufluss mit verhältnismäßigen Maßnahmen durch die Kläranlage Eriskirch geleitet werden kann. Im Folgenden wird der aktuelle Kenntnisstand für die einzelnen Verfahrensteile wiedergegeben, auf deren Basis die Kosten berechnet wurden, welche im Zuge des Strukturgutachtens angesetzt wurden.

- **Mechanische Reinigungsstufe**

Der bestehende Rechen wurde 2013 erneuert und durch einen Feinrechen ersetzt. Dessen Auslegung basiert auf der Bemessungswassermenge von 350 l/s. Beim Einbau wurden die örtlichen Bedingungen und Abmessungen (Gerinnebreiten) berücksichtigt, so dass dem Feinrechen in der Praxis bis zu ca. 15 % höhere Mengen zugeführt werden können. Damit wäre ein Zufluss von bis zu ca. 400 l/s unter den aktuell gegebenen Bedingungen möglich. Ein maximaler Zufluss von 435 l/s (365 l/s + 70 l/s Apflau) wäre nicht behandelbar. Bei einem Anschluss von Apflau wäre der Rechen somit entsprechend auszutauschen.

Sollen Sandkörner bis zu einem Durchmesser von 0,2 mm abgeschieden werden, sind Verweilzeiten von 30 s notwendig, was zu einer möglichen Beaufschlagung im Rundsandfang von ca. 375 l/s führt. Fließt dem Sandfang mehr Abwasser zu, verringert sich die Verweilzeit. Dies führt dazu, dass nur noch größere Sandkörner zurückgehalten werden können. Bei einem Zufluss von 500 l/s erhöht sich der noch abscheidbare Korndurchmesser auf ca. 0,4 mm. Im Zuge dieses Strukturgutachtens wurde von einem entsprechenden Umbau des Sandfangs ausgegangen um auch bei einem Zufluss von 435 l/s (365 l/s + 70 l/s Apflau) bis zu 0,2 mm große Sandkörner abtrennen zu können.

Das Vorklärbecken weist ohne den Einlaufbereich (Rückwärtseinlauf) eine nutzbare Oberfläche von 400 m² auf und hat einen zugehörigen Inhalt von 1.400 m³. Unter den aktuell gegebenen Bemessungsansätzen soll die minimale Aufenthaltszeit in der Vorklärung > 20 Minuten betragen (DWA A 131). Bei Oberflächenbeschickungen von nicht mehr als 4,5 m³/m² h werden die erwarteten Abscheidewirkungen noch erreicht. Damit errechnet sich die maximal mögliche Beaufschlagung des Vorklärbeckens zu $400 \times 4,5 = 1.800 \text{ m}^3/\text{h}$ oder 500 l/s. Bei diesem Zufluss wäre eine Verweilzeit von ca. 45 Minuten gegeben. Eine Erweiterung des Vorklärbeckens bei einem Anschluss von Apflau ist somit nicht notwendig.

- **Biologische Stufe inklusive Nachklärung**

Die biologische Stufe ist derzeit mit rd. 46.700 EW belastet. Durch das Bevölkerungswachstum und weiteres Gewerbe wird die Ausbaugröße von 50.000 EW bereits kurzfristig überschritten. Um Belastungsschwankungen abzudecken, sowie das weitere Wachstum für die nächsten 30 Jahre abzudecken wird von einer Erweiterung von 15 % (7.500 EW) ausgegangen. Ohne eine Vorbehandlung von signifikanten Indirekteinleitern ist kurz- bis mittelfristig eine Erweiterung der Kläranlage Eriskirch in dieser Größenordnung auch ohne den Anschluss von Apflau notwendig. Durch den Anschluss von Apflau ist die Kläranlage um weitere ca. 7.000 EW zu erweitern. Insgesamt betrage die Ausbaugröße der biologischen Stufe somit 64.500 EW.

Das Belebungsbeckenvolumen ist entsprechend zu erweitern. In diesem Strukturgutachten wird von einem nötigen Zubau von 1.500 m³ Belebungsolumen (ohne Apflau) und 3.000 m³ (mit Apflau) Belebungsolumen ausgegangen. Entsprechende Kosten werden in der Grundvariante angesetzt. Für das Jahr 2022 ist eine Konzeption vorgesehen, in welchem eine mögliche Ausbauparante konkretisiert wird.

Für die Leistungsfähigkeit der biologischen Stufe ist die Wirkung der Nachklärung von entscheidender Bedeutung, weil darin der belebte Schlamm zurückgehalten werden muss. Die Einlaufgestaltung der Nachklärbecken wurde im Jahr 2005 modifiziert. Während der Umbaumaßnahmen konnte die biologische Stufe nur mit einem Nachklärbecken betrieben werden, so dass die maximal mögliche Beaufschlagung der Becken in der Praxis getestet werden konnte. Die Auswertung der im Prozessleitsystem vorhandenen Daten führt zum Ergebnis, dass die vorhandenen Nachklärbecken höher beaufschlagt werden können als dies nach den Bemessungsvorgaben der DWA rechnerisch möglich wäre. Jedes Becken verträgt bei den für die Belebungsrealistischen Betriebsbedingungen im Tagesmittel einen Zufluss von bis zu 250 l/s. In der Summe wäre damit ein Maximalzufluss von bis zu 500 l/s möglich.

- **Ozonanlage inklusive Sandfilter**

Die Ozonanlage wurde auf einen Spitzenzufluss von 350 l/s ausgelegt. Die Sandfilter können ebenso den aktuellen Spitzenzufluss behandeln. Das Pumpwerk vor der Ozonanlage (4 Kreiselpumpen) ist in der Lage bis zu 450 l/s auf die Ozonanlage zu pumpen. Die Differenz (450 l/s vs. 350 l/s) wird als Bypass direkt in die Schussen geleitet. Es wird im Zuge dieses Strukturgutachtens davon ausgegangen, dass die 450 l/s ausreichen, um auch bei einem Anschluss von Apflau den gesamten Zufluss, auch bei einem Hochwasserfall, in Richtung Schussen zu pumpen. Die Spurenstoffanlage wäre dann nicht mehr als Vollstromanlage ausgelegt, entspräche aber immer noch den Anforderungen zur Auslegung nach dem Kompetenzzentrum Spurenstoffe. Im Zuge dieses Strukturgutachtens wird somit keine Erweiterung der Ozonanlage angesetzt.

4.3 Betriebskosten

Die spezifischen Betriebskosten der Kläranlage Eriskirch wurden anhand des Jahresabschlusses 2019 und 2020 zu 24,2 €/EW·a ermittelt (inklusive 4. Reinigungsstufe) und sind damit etwas geringer als Kläranlagen entsprechender Größe nach den Erfahrungswerten von JuP mit im Mittel 25,8 €/EW·a.

Für die Kostenrechnung in diesem Strukturgutachten wurden die tatsächlichen spezifischen Betriebskosten, mit den Erfahrungswerten ähnlich großer Kläranlagen gemittelt und entsprechend dem Prognosezustand (inklusive Anschluss Apflau) verringert. Somit wird von zukünftigen spezifischen Betriebskosten von 25,20 €/EW·a ausgegangen.

4.4 Weitere Auswirkungen beim Umschluss der KA Apflau an die KA Eriskirch

Bei der Überleitung können ggfs. Kosten für den Einkauf in den Verband (AUS) und Kosten für die Durchleitungsrechte anfallen. Die Gemeinde Tettwang ist bereits mit einem Großteil ihres Einzugsgebiets Einleiter in den AUS und dessen größtes Verbandsmitglied.

5 Variante 1 - Erhalt der Kläranlage Apflau

- **Weiterbetrieb/Modernisierung der Kläranlage Apflau**

Neben den allgemeinen Instandhaltungsmaßnahmen für die technischen Einrichtungen bzw. Maschinenteknik stünden vor allem Investitionen im Bereich der Schaltanlage an. Diese ist seit 1987 in Betrieb und entspricht somit nicht mehr den aktuellen Anforderungen (z.B. DIN-VDE).

Ferner gibt es noch keine "Schwarz-Weiß-Trennung" für die geforderte Einhaltung der Arbeitshygiene. Für die räumliche Trennung von Arbeits-, Analytik-, Pausen-, Umkleide- und Waschbereichen wären umfangreichere Umbaumaßnahmen notwendig.

- **Spurenstoffanlage**

Im Arbeitspapier "Spurenstoffelimination auf kommunalen Kläranlagen in Baden-Württemberg", welches im November 2018 vom Umweltministerium Baden- Württemberg veröffentlicht wurde, werden Kriterien für die Priorisierung von Maßnahmen zur Spurenstoffentnahme auf kommunalen Kläranlagen festgelegt. Wird ein eindeutiges Kriterium erfüllt, so soll für die Kläranlage eine Spurenstoffentnahme angestrebt werden. Die Kläranlage leitet in die Argen ein, die dann in den Bodensee mündet. Damit erfüllt die Kläranlage Apflau ein eindeutiges Kriterium. Bei Kläranlagen kleiner 10.000 EW ist von der Forderung nach einer Spurenstoffelimination zunächst abzusehen. Nach Rücksprache mit dem RP Tübingen wird trotzdem im Rahmen des Strukturgutachtens von einer zu errichtenden Spurenstoffanlage ausgegangen.

Nach der KomS-Handlungsempfehlung müssen Spurenstoffanlagen nicht als Vollstromanlagen ausgeführt werden. Sie müssen so ausgelegt werden, dass mindestens 70 % der Jahresabwassermenge behandelt werden. Im Rahmen des Strukturgutachtens wird überschlägig von einem $Q_{\text{Spur,max}} = 40 \text{ l/s}$ ausgegangen, um deutlich über 70 % der JAM zu behandeln.

Für Kläranlagen < 10.000 EW hat sich mittlerweile das GAK-Verfahren als erfolgreich erwiesen. Dieses wird bereits in Emmingen-Liptingen, Immendingen und Westerheim in verschiedenen Ausführungen (Druckfilter, diskontinuierliche oder kontinuierliche Filter) erfolgreich betrieben.

Die am nördlichen Rand des Kläranlagengeländes vorhandene Freifläche wäre ausreichend für den Bau der weitergehenden Reinigungsstufe. Das Abwasser würde vom Ablaufschacht in einer etwa 40 Meter langen neuen Freispiegelleitung zu einem neu zu installierenden Pumpwerk geführt, im Filter gereinigt und wieder im Freispiegel zurück zum vorhandenen Ablaufschacht geleitet.

Die Bruttokosten inklusive Nebenkosten zum Bau der weitergehenden Reinigungsstufe zur Spurenstoffentnahme werden zu 1,4 Mio. € abgeschätzt.

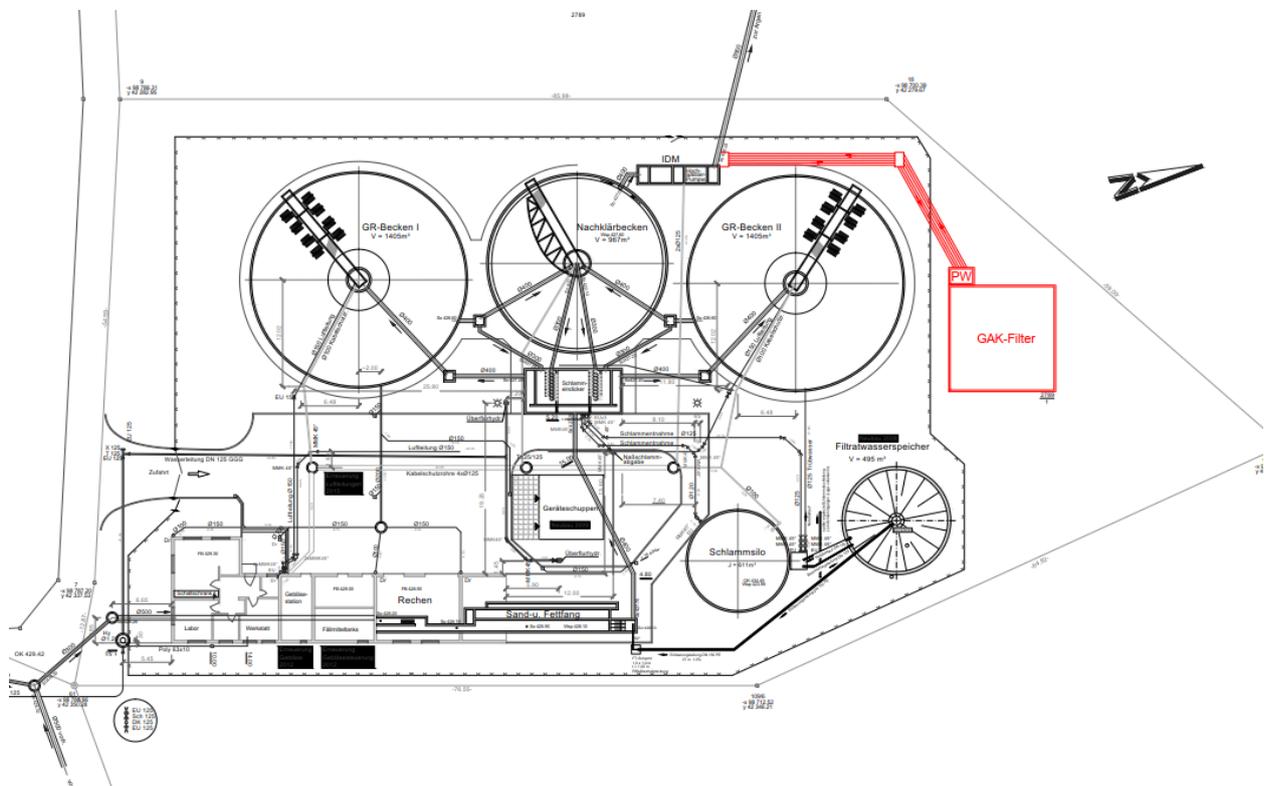


Abbildung 3: Mögliche Anbindung des GAK-Filters

6 Variante 2 - Überleitung zur Kläranlage Eriskirch

6.1 Überleitung zur Kläranlage Eriskirch über Tett nang (Plan V2a)

Die Trasse führt zunächst südlich entlang der Argen, quert diese im Bereich Gießenbrücke und verläuft von dort aus in nördlicher Richtung im Waldgebiet entlang der Straßen, ansteigend bis zur B 467. Auf Höhe Bürgerrichtstattweg soll die B 467 unterquert und die Trasse in nordwestlicher Richtung entlang von Wald- und Feldwegen (Schäferhofweg) bis nach Hagenbuchen geführt werden.

Entlang der Langenargener Straße verläuft die Trasse bis auf Höhe Manzenberg / Ackermannweg und mündet dort nach einer Länge von ca. 6,5 km nach dem RÜB Langenargener Straße in den Sammler zur Kläranlage.

Zur Berücksichtigung der unterschiedlichen Lastzustände (Trockenwetter-/Regenwetterabfluss) ist die Verlegung von zwei parallelen Rohrsträngen (DA 200 und DA 355) vorgesehen. Neben einem effektiveren Pumpenbetrieb soll die Redundanz auch eine erhöhte Betriebssicherheit gewährleisten und einen reibungslosen Unterhalt (Wartung) gewährleisten.

Aufgrund der wesentlichen größeren zu überwindenden Höhendifferenz und den resultierenden Druckzuständen müssen leistungsfähigere Pumpen eingesetzt werden. Dementsprechend werden hier deutlich höhere Anschaffungskosten und Betriebskosten anfallen.

Die Pumpwerksanordnung/-ausführung auf der Kläranlage bleibt ansonsten identisch zu den anderen Varianten.

6.2 Überleitung zur Kläranlage Eriskirch über Eriskirch (Plan V2b)

Die Trasse führt zunächst südlich entlang der Argen, quert diese im Bereich Gießenbrücke und verläuft danach ca. 500 m südwestlich entlang der K 7706 in Richtung Langenargen. Von dort führt die Trasse weg von der Hauptstraße zum westlichen Waldrand und ab dort entlang von Wegen bzw. dem Waldtrauf bis zur B 31.

Nach Querung der B 31 wird die Trasse südlich der Bundesstraße entlang des Parallelweges bis zum Verkehrsknoten auf Höhe Eriskirch-Schlatt geführt. Entlang der L 334 Friedrichshafener Straße verläuft die Trasse dann bis zum südlichen Ortsende von Schlatt und mündet nach einem Knick in Richtung Westen nach ca. 8,0 km in den Sammler zur Kläranlage.

Die Variante beinhaltet mit Abstand die größte Trassenlänge, aufgrund der Topografie aber keine so großen Höhenunterschiede.

Zur Berücksichtigung der unterschiedlichen Lastzustände (Trockenwetter-/Regenwetterabfluss) ist die Verlegung von zwei parallelen Rohrsträngen (DA 200 und DA 355) vorgesehen. Neben einem effektiveren Pumpenbetrieb soll die Redundanz auch eine erhöhte Betriebssicherheit gewährleisten und einen reibungslosen Unterhalt (Wartung) gewährleisten.

Aufgrund der Trassenlänge und den resultierenden Rohrreibungsverlusten müssen leistungsfähigere Pumpen eingesetzt werden. Die Leistungen werden zwischen denen der Varianten 2a (über Tettwang) und 3 (Kressbronn) angesetzt. Dementsprechend werden auch hier höhere Anschaffungskosten und Betriebskosten anfallen.

7 Variante 3 - Überleitung zur Kläranlage Kressbronn

Die Trassenführung zur Kläranlage Kressbronn wurde südlich bzw. entlang der Argen gewählt. Der Verlauf soll wegen der späteren Zugänglichkeit möglichst entlang von öffentlich Wegen bzw. Weggrundstücken erfolgen. Die Überquerung von Privatbesitz sollte dabei nach Möglichkeit vermieden werden.

Die Trasse führt von der Kläranlage Apflau auf einer Länge von ca. 4,5 km bis zum Einleitungspunkt auf Höhe Kochermühle in den Sammler zur Kläranlage.

Beim Bau werden Abschnitte im Press- oder Spülbohrverfahren zur Anwendung kommen, wenn Querungen von Bächen oder Hauptstraßen durchzuführen sind oder schwieriger Baugrund zu überbrücken ist. Aus Kostengründen sollen Fahrbahnbeläge aus Asphalt erhalten bleiben, sofern dies aus Platzgründen möglich ist.

Die Querung sensibler Leitungstrecken von Versorgern (Gas-, Wasser-, Elektro- oder Breitbandtrassen) werden in offener Bauweise konzipiert.

Zur Berücksichtigung der unterschiedlichen Lastzustände (Trockenwetter-/Regenwetterabfluss) ist die Verlegung von zwei parallelen Rohrsträngen (DA 200 und DA 355) vorgesehen. Neben einem effektiveren Pumpenbetrieb soll die Redundanz auch eine erhöhte Betriebssicherheit gewährleisten und einen reibungslosen Unterhalt (Wartung) gewährleisten.

Das Pumpwerk wird auf dem Kläranlagengrundstück als separates Bauwerk in Massivbauweise (Stahlbeton) geplant. Für die unterschiedlichen Lastzustände sind Mehrkanalradpumpen in abgestuften Leistungsgrößen (20 - 70 l/s) vorgesehen. Das Gelände fällt entlang der Argen kontinuierlich ab, was sich in Bezug auf die zu überwinden Druckhöhen / Druckverluste günstig auswirkt.

Als Vorlagebehälter und Störfallbecken ist der Erhalt und Umbau eines Belebungsbeckens vorgesehen.

8 Kostenvergleich der Varianten

8.1 Dynamische Kostenvergleichsrechnung

Für die Projektkostenbarwertberechnung wurden die Leitlinien zur Durchführung dynamischer Kostenvergleichsrechnungen (KVR-Richtlinien) in der 8. überarbeiteten Auflage (Juli 2012) herangezogen.

Abweichend zu der KVR-Richtlinie wurden in Absprache mit dem RP Tübingen statt 3 % Realzinsen 1,7 % angesetzt. Der Realzinssatz ist vereinfacht der Nominalzinssatz abzüglich der Inflationsrate. Die LAWA bezog die 3 % Realzinsen aus dem damals gültigen Bundesverkehrswegeplan des BMVI. Während der BMVI in seinem Bundesverkehrswegeplan 2030 den Realzins auf 1,7 % reduzierte, ist die LAWA in den KVR-Richtlinien noch nicht nachgezogen.

Bei der Projektkostenbarwertberechnung werden neben den laufenden Kosten die Investitionen entsprechend der Nutzungsdauer als Reinvestitionen berücksichtigt. Der Zeitabstand bis zur nächsten Reinvestition beruht auf mittleren Erfahrungswerten und kann von steuerrechtlich geltenden Abschreibungszeiten abweichen. Die Gegenüberstellung der Projektkostenbarwerte bewertet die relative Vorteilhaftigkeit. Es wird die unterschiedliche Wertschätzung der zu verschiedenen Zeitpunkten anfallenden Kosten ebenso wie die Geldwertentwicklung berücksichtigt. Für den Projektkostenbarwert wurden alle Kosten, die während des Untersuchungszeitraums anfallen, finanzmathematisch auf den jetzigen Bezugspunkt umgerechnet. Der Variantenvergleich wird sowohl in einer gemeinsamen Betrachtung der Kosten beider Gemeinden als auch aus der Betrachtungssicht der einzelnen Gemeinden getrennt durchgeführt.

Bei den einzelnen Varianten müssen bereits bestehende und seit vielen Jahren betriebene Kläranlagen miteinander verglichen werden, die einen teils deutlich unterschiedlichen bautechnischen, maschinellen und elektrotechnischen Zustand aufweisen. Um dennoch eine wirtschaftliche Vergleichbarkeit der einzelnen Varianten zu gewährleisten, werden in der Kostenrechnung die Kläranlagen auf einen fiktiven Neuzustand gerechnet. Ausgehend von diesem Zustand resultieren die Sanierungs- und Reinvestitionskosten, welche für die Jahreskosten- bzw. Projektkostenbarwertberechnung der einzelnen Varianten herangezogen werden.

Als Nutzungsdauer bis zur nächsten Reinvestition wurden 60 Jahre für den Bau der Kanalisation angesetzt, für den Bau der Kläranlagen 30 Jahre, für die Maschinenteknik 15 Jahre und für die Elektrotechnik 10 Jahre.

Die Kostenbetrachtung wurde für einen Zeitraum von 60 Jahren durchgeführt. Dieser lange Betrachtungszeitraum trägt den langen Amortisierungszeiten von Kanalbauwerken und Bauwerken auf der Kläranlage Rechnung.

In einer Empfindlichkeitsprüfung werden sensitive Faktoren (realer Zinssatz und Stromkosten) gezielt variiert und die Ergebnisse dargestellt.

Die Jahreskosten sind ein mittlerer Wert über den Bezugszeitraum von 60 Jahren. Der Projektkostenbarwert hingegen drückt die Kosten der Varianten bezogen auf den heutigen Geldwert aus. Beide Kostengrößen sind fiktive Vergleichswerte. Für den Vergleich der Kostenersparnisse zweier Varianten zählt für beide Kostengrößen jeweils die Differenz.

Jahreskosten und Projektkostenbarwert werden unterschiedlich von Realzinsen beeinflusst. Die Jahreskosten steigen mit steigenden Realzinsen. Die Jahreskosten drücken eine gemittelte Kostenersparnis aus. Daher sind die Investitionskosten direkt von den Realzinsen beeinflusst. Der Projektkostenbarwert sinkt mit steigendem Realzinssatz.

Der Projektkostenbarwert wird auf den heutigen Wert des Geldes umgerechnet. Der Realzins wirkt sich nur auf die Betriebs- und Reinvestitionskosten aus. Investitionskosten werden nicht vom angesetzten Realzins beeinflusst. Hohe Zinsen bedeuten eine größere Wertdifferenz zum heutigen Geldwert. Daher werden zukünftige Ausgaben stärker abgezinst (niedriger Diskontierungsfaktor), das dann einen niedrigeren Projektkostenbarwert zur Folge hat.

Zur besseren Übersichtlichkeit werden folgende Abkürzungen verwendet:

PKBW	Projektkostenbarwert
JK	Jahreskosten (aus dem PKBW)
PW	Pumpwerk

8.2 Kostenansatz

In Tabelle 5 sind die angesetzten Kosten der Variante 1 dargestellt.

Tabelle 5: Kostenansatz der Variante 1 (gerundet)

Varianten Kostenansatz in € brutto inklusive Nebenkosten	Erhalt KA Apflau Variante 1	KA Eriskirch ohne Apflau Variante 1	KA Kressbronn ohne Apflau Variante 1
Sanierung KA auf fiktiv. Neuwert	2.971.000	9.392.000	6.597.000
Erweiterung der Kläranlage	1.400.000	3.300.000	4.140.000
Reinvestition KA Bau (alle 30 a)	3.872.000	20.349.000	13.167.000
Maschine (alle 15 a)	2.323.000	12.209.000	7.900.000
Elektro (alle 10 a)	1.549.000	8.140.000	5.267.000
jährliche Betriebskosten KA	415.000	1.450.000	973.000

Die Tabellen 6 und 7 zeigen den Kostenansatz für die Anschlussvarianten sowohl aus Betrachtungssicht für Apflau alleine als auch aus der Betrachtungssicht der Summe Apflau und Eriskirch sowie der Summe Apflau und Kressbronn.

Die spezifischen Kosten für Betrieb und Reinvestition verringern sich nach Anschluss der Kläranlage Apflau an Eriskirch oder Kressbronn. Kosten, die wegen des Anschlusses Apflau an die Kläranlage Kressbronn oder Kläranlage Eriskirch anfallen, werden vollständig Apflau zugeschrieben. Hierzu gehören die Kosten für die Trasse zur Abwasserüberleitung, die Kosten für den Umbau der aufgegebenen Kläranlage sowie die für den Anschluss notwendigen Maßnahmen auf der Kläranlage, an die angeschlossen wird. Die Betriebs- und Reinvestitionskosten der Kläranlage Kressbronn oder der Kläranlage Eriskirch werden anteilig zwischen den angeschlossenen Gemeinden verteilt.

Tabelle 6: Kostenansatz der Varianten 2 (gerundet)

Kostenansatz inkl. Nebenkosten in € brutto	Variante 2 - Anschluss an die KA Eriskirch			
	Betrachtungssicht Apflau		gemeinsame Betrachtungssicht	
	V 2a	V 2b	V 2a	V 2b
Erweiterung Kläranlage	3.540.000	3.540.000	3.540.000	3.540.000
Spurenstoffanlage				
Erweiterung für den Umschluss				
Umbau der aufgegebenen KA	400.000	400.000	400.000	400.000
Reinvestition KA				
Bau 30 a	2.358.000	2.358.000	21.993.000	21.993.000
Maschine 15 a	1.415.000	1.415.000	13.196.000	13.196.000
Elektro 10 a	943.000	943.000	8.797.000	8.797.000
Sanierung KA auf Neuwert	1.007.000	1.007.000	9.392.000	9.392.000
Investition Kanal und Pumpwerk	5.502.000	6.402.000	5.502.000	6.402.000
Reinvestition Kanal u. Pumpwerk				
Bau 30 a	653.000	653.000	653.000	653.000
Maschine/Elektro 10 a	526.000	442.000	526.000	442.000
jährliche Betriebskosten KA	167.000	167.000	1.559.000	1.559.000
jährliche Betriebskosten Kanal	73.000	48.000	73.000	48.000
10-jährliche Kosten Kanal	88.000	108.000	88.000	108.000
verbleibende Betriebskosten	18.000	18.000	18.000	18.000
Anpassungen für Durchleitung				
Durchleitungskosten				
Einkauf in Verband (KA)	2.400.000	2.400.000	0	0

Tabelle 7: Kostenansatz der Variante 3 (gerundet)

Kostenansatz inkl. Nebenkosten in € brutto	Variante 3 - Anschluss an die KA Kressbronn	
	Betrachtungssicht Apflau	gemeinsame Betrachtungssicht
Erweiterung Kläranlage	4.140.000	4.140.000
Spurenstoffanlage		
Erweiterung für den Umschluss	2.565.000	2.565.000
Umbau der aufgegebenen KA	400.000	400.000
Reinvestition KA		
Bau 30 a	2.739.000	15.031.000
Maschine 15 a	1.643.000	9.019.000
Elektro 10 a	1.095.000	6.012.000
Sanierung KA auf Neuwert	1.202.000	6.597.000
Investition Kanal und Pumpwerk	3.975.000	3.975.000
Reinvestition Kanal u. Pumpwerk		
Bau 30 a	653.000	653.000
Maschine/Elektro 10 a	367.000	367.000
jährliche Betriebskosten KA	201.000	1.101.000
jährliche Betriebskosten Kanal	20.000	20.000
10-jährliche Kosten Kanal	60.000	60.000
verbleibende Betriebskosten	18.000	18.000
Anpassungen für Durchleitung		
Durchleitungskosten		
Einkauf in Verband (KA)	2.900.000	0

8.3 Förderung

Nach den Richtlinien des Umweltministeriums für die Förderung wasserwirtschaftlicher Vorhaben (Förderrichtlinien Wasserwirtschaft 2015 - FrWw 2015) werden Ausgaben für spezifische strukturverbessernde Vorhaben der Abwasserbeseitigung zu 25 % gefördert. Diese Regelförderung kann sich bei entsprechend hohem Wasser- und Abwasserentgelt auf bis zu 80 % erhöhen. Da davon auszugehen ist, dass das Wasser- und Abwasserentgelt der Gemeinde Tettwang unterhalb 5,90 € liegt, kann von einer Förderung von 25 % ausgegangen werden.

Die Förderung wird in der Regel nur gewährt, wenn die gewählte Variante bereits ohne Förderung die wirtschaftlichste Variante darstellt. Daher wird in diesem Strukturgutachten die dynamische Kostenvergleichsrechnung zunächst ohne Förderung dargestellt und die einzelnen Varianten miteinander verglichen. Im Anschluss erfolgt die Darstellung der entsprechenden Kosten mit Förderung.

8.4 Ergebnis dynamische Kostenvergleichsrechnung

Die Tabellen 8 und 9 zeigen den Vergleich der Varianten bei einem Realzins von 1,7 % über den Betrachtungszeitraum von 60 Jahren für den Projektkostenbarwert und den daraus ermittelten Jahreskosten. Dabei werden die Projektkostenbarwerte zum Vergleich innerhalb der Systemgrenze summiert dargestellt. Der Projektkostenbarwert ist ein finanzmathematischer Vergleichswert. Sie berechnen sich aus den Kostenansätzen multipliziert mit entsprechenden Faktoren, welche den Realzins und die Inflation berücksichtigen.

Beispielsweise kann der PKBW für die Betriebskosten nicht über die jährlichen Betriebskosten (aus Tabelle 5-7) multipliziert mit 60 Jahren errechnet werden, sondern muss mit einem Faktor entsprechend verringert werden. Für den Vergleich zweier Varianten ist die Differenz der Projektkostenbarwerte maßgeblich.

Die Prozentangaben zeigen den Unterschied des Projektkostenbarwerts gegenüber dem Erhalt der Anlage, der mit 100 % festgelegt ist.

Tabelle 8: Projektkostenbarwerte der Kläranlagen Apflau und Eriskirch
 Variantenvergleich V 1 gegenüber V 2a und V 2b (gerundet)

Projektkostenbarwert in €60 a brutto Realzins 1,7 %	Erhalt der KA Apflau Eriskirch Variante 1		Anschluss Apflau Eriskirch Variante 2a		Anschluss Apflau Eriskirch Variante 2b	
	Investitionskosten					
Sanierung auf fikt. Neuwert KA	2.971.000	9.392.000	1.007.000	9.392.000	1.007.000	9.392.000
Überleitung	/	/	5.502.000	/	6.402.000	/
Umbau KA zu RÜB	/	/	400.000		400.000	
Erweiterung*	1.120.000	3.300.000	/	3.300.000	/	3.300.000
Erweiterung (Umschl.)	/	/	3.540.000	/	3.540.000	/
Einkauf Kläranlage			2.400.000	/	2.400.000	/
Betriebskosten						
Überleitung	/	/	2.732.000	/	1.797.000	/
verbl. Kosten KA			674.000	/	674.000	/
Kläranlagen	15.539.000	54.277.000	6.256.000	52.086.000	6.256.000	52.086.000
Reinvestitionskosten						
Überleitung	/	/	2.298.000	/	2.100.000	/
Kläranlagen	11.433.000	60.081.000	6.963.000	57.973.000	6.963.000	57.973.000
Σ PKBW €60a	31.063.000	127.050.000	31.773.000	119.344.000	31.538.000	119.344.000
Σ PKBW €60a		158.113.000		151.117.000		150.883.000
%		100		95,4		95,3
JK €a	830.000	3.394.000	849.000	3.189.000	843.000	3.189.000
Σ PKBW inkl. Strukturförderung €60a		158.113.000		148.756.000		148.297.000
%		100		94,7		93,8
JK €a	830.000	3.394.000	786.000	3.189.000	774.000	3.189.000

* unter Berücksichtigung von Spurenstoffförderung bei Anlagen zur Spurenstoffentnahme

Die Tabelle 8 zeigt den Vergleich des Projektkostenbarwerts (PKBW) der Variante 1 gegenüber der Variante 2a und 2b. Die Reinvestitionskosten und Betriebskosten halbieren sich für Apflau gegenüber der Nullvariante und gleichen die Kosten durch den Umschluss innerhalb des Betrachtungszeitraums aus. Es besteht ein gesamtwirtschaftlicher Vorteil für die Umschlussvarianten 2a und 2b. In der Betrachtungssicht Apflau ist der Umschluss direkt nach Eriskirch (V 2b) wirtschaftlicher als der Erhalt. Der Umschluss über Bürgermoos (Tettngang) - Variante 2a - ist aus der Betrachtungssicht Apflau geringfügig teurer.

Die Strukturförderung wirkt sich auf die Trassenkosten und die Kosten, die bei der Überleitung entstehen, aus. Der Projektkostenbarwert sinkt und auch Variante 2a wird aus Betrachtungssicht Apflau günstiger als der Erhalt.

Tabelle 9: Projektkostenbarwerte der Kläranlagen Apflau und Kressbronn
 Variantenvergleich V1 gegenüber V3 (gerundet)

Projektkostenbarwert in €60 a brutto Realzins 1,7 %	Erhalt der KA		Anschluss	
	Apflau	Kressbronn	Apflau	Kressbronn
	Variante 1		Variante 3	
Investitionskosten				
Sanierung KA auf fikt. Neuwert	2.971.000	6.597.000	1.202.000	5.395.000
Überleitung	/	/	3.975.000	/
Umbau KA zu RÜB	/	/	400.000	
Erweiterung*	1.120.000	4.140.000	/	4.140.000
Erweiterung (Umschl.)	/	/	2.565.000	/
Einkauf Kläranlage			2.900.000	/
Betriebskosten				
Überleitung	/	/	749.000	/
verbl. Kosten KA			674.000	/
Kläranlagen	15.539.000	36.413.000	7.508.000	33.703.000
Reinvestitionskosten				
Überleitung	/	/	1.718.000	/
Kläranlagen	11.433.000	38.877.000	8.086.000	36.294.000
Σ PKBW €60a	31.063.000	86.027.000	29.777.000	76.632.000
Σ PKBW €60a	117.090.000		106.409.000	
%	100		90,7	
JK €/a	830.000	2.298.000	796.000	2.047.000
Σ PKBW inkl. Strukturförderung €60a	117.090.000		104.674.000	
%	100		89,4	
JK €/a	830.000	2.298.000	749.000	2.047.000

*unter Berücksichtigung von Spurenstoffförderung bei Anlagen zur Spurenstoffentnahme

Die Tabelle 9 zeigt den Vergleich des Projektkostenbarwerts (PKBW) der Variante 1 gegenüber der Variante 3. Der Unterschied in der gesamtwirtschaftlichen Betrachtung gegenüber Variante 1 liegt bei 90,7 %. Damit wird gesamtwirtschaftlich eine höhere Einsparung erzielt als beim Anschluss an Eriskirch.

Nach Berücksichtigung der Strukturförderung wird der Umschluss noch wirtschaftlicher.

Nach LAWA Kostenvergleichsrechnung sind Projektkostenbarwerte von Projekten mit Abwasserableitung über einen langen Betrachtungszeitraum zu ermitteln. Der langen Nutzungsdauern von Kanälen wird mit einem Betrachtungszeitraum von 60 Jahren Rechnung getragen.

In Abbildung 4 wird der zeitliche Verlauf des Projektkostenbarwerts dargestellt. Sie zeigen über den Betrachtungszeitraum von 60 Jahren die Entwicklung des Projektkostenbarwerts des Erhalts der Kläranlage Apflau im Vergleich zum Anschluss an Eriskirch und Kressbronn. Während oben die Variante ohne Förderung in der Abbildung dargestellt ist, wird in der Abbildung unten der Variantenvergleich mit Förderung dargestellt. Die Kurven zeigen die Betrachtungssicht Apflau.

Ohne Förderung bleibt aus Betrachtungssicht der Kläranlage Apflau der Erhalt der Kläranlage zunächst die günstigere Variante. Nach rund 45 Jahren wird der Umschluss an Kressbronn günstiger. Nach Ende des Betrachtungszeitraums wird der Projektkostenbarwert der Umschlussvarianten an Eriskirch erreicht.

Nach Berücksichtigung der Strukturförderung wird der Umschluss an Kressbronn schon nach rund 30 Jahren wirtschaftlicher und der Anschluss an Eriskirch nach 40 Jahren Betrachtungszeitraum.

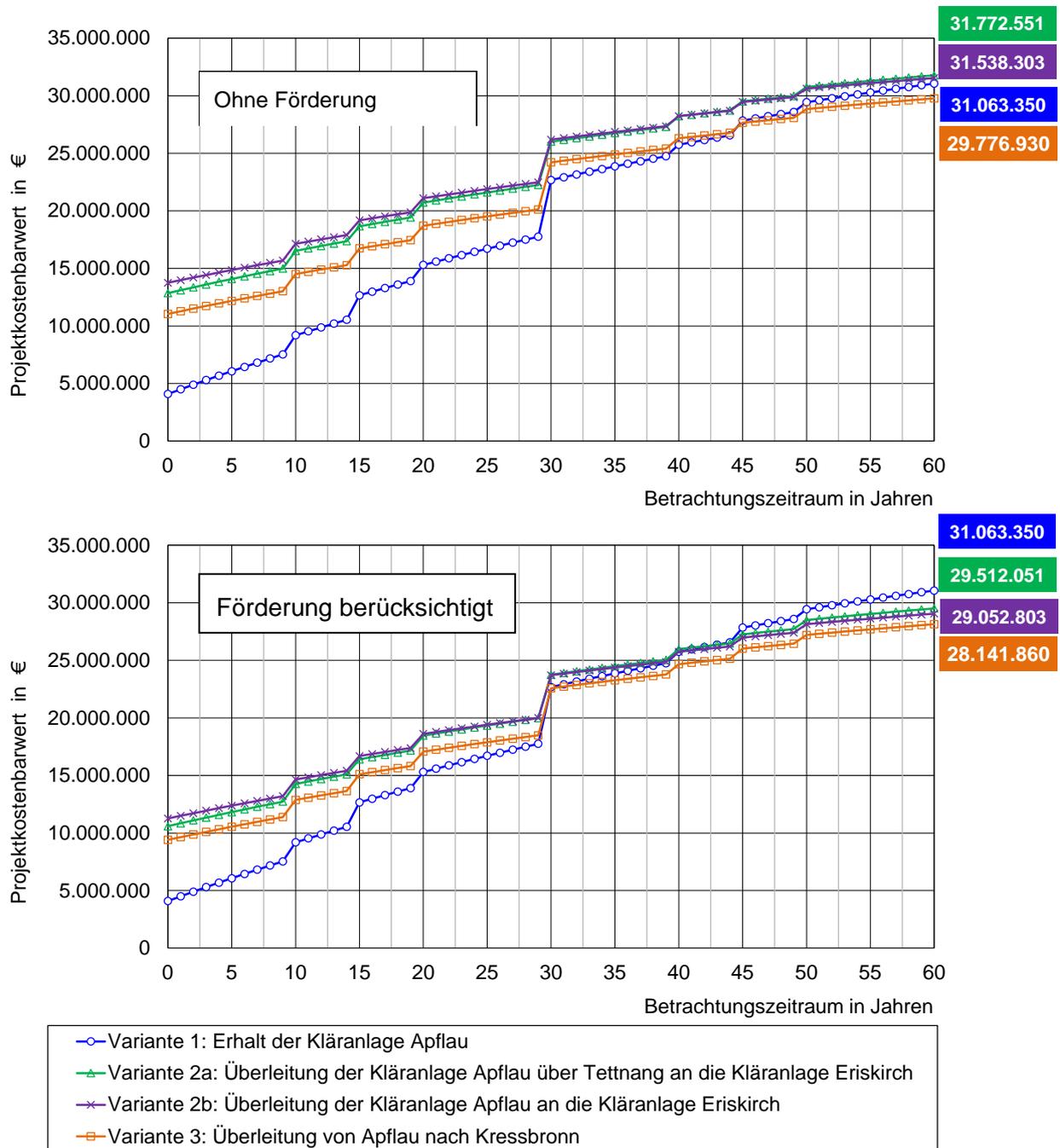


Abbildung 4: Projektkostenbarwert brutto über den Betrachtungszeitraum von 60 Jahren (Realzins 1,7 %) für die Varianten 1, 1a, 1b und 2 ohne Förderung (oben) und mit Berücksichtigung der Förderung (unten)

8.5 Empfindlichkeitsprüfung

Die Annahmen für die Berechnungsfaktoren wie Realzinsen und Ansatz einer Preissteigerung beeinflussen den Projektkostenbarwert.

Der Projektkostenbarwert (PKBW) wird auf den heutigen Geldwert umgerechnet. Die im PKBW enthaltenen Investitionskosten für die gleiche Variante haben somit, unabhängig vom angesetzten Realzins, den gleichen Betrag. Der Realzins wirkt sich aber auf den Betrag der Betriebs- und Reinvestitionskosten aus. Somit wird auch die Gewichtung der Investitionskosten der gleichen Variante bei verändertem Realzins beeinflusst.

Bei hohen Realzinsen werden Varianten mit niedrigen Investitionskosten und hohen Betriebskosten begünstigt. Da der Betrag der Investitionskosten gleichbleibt, verschiebt sich bei steigenden Realzinsen die Gewichtung von Investitionskosten und Betriebs- und Reinvestitionskosten an den Gesamtkosten. Die Betriebs- und Reinvestitionskosten werden im Vergleich zu den Investitionskosten geringer gewichtet und somit sinken die Gesamtkosten. Die Realzinsen wurden zwischen 1 und 4 % variiert.

Die laufenden Kosten wurden mit Preissteigerungen von 0,5 bis 2 % p.a. versehen. Preissteigerungen in den laufenden Kosten wirken sich auf einer kleinen Kläranlage viel stärker aus als auf einer großen Kläranlage. Die Variante 1 (Erhalt der Kläranlage) mit hohen Betriebskosten ist von den Preissteigerungen stärker betroffen als die Umschlussvarianten.

Tabelle 10 zeigt die Projektkostenbarwerte der Varianten bei verschiedenen Realzinsen und verschiedenen realen Preissteigerungen. Dabei wird die gemeinsame Betrachtung dargestellt.

Tabelle 10: Anfallende Bruttokosten unter Variation des Realzinssatzes und der realen Preissteigerung - ohne Förderung / gemeinsame Betrachtung

Betrachtungszeitraum 60 a PKBW brutto	V1 Erhalt KA Apflau KA Eriskirch	V1 Erhalt KA Apflau KA Kressbronn	V2a Anschluss an KA Eriskirch	V2b Anschluss an KA Eriskirch	V3 Anschluss an KA Kressbronn
Realzinssatz					
1 %	187.490.000	138.327.000	177.947.000	177.484.000	124.867.000
1,7 %	158.113.000	117.090.000	151.117.000	150.883.000	106.409.000
3 %	119.287.000	89.037.000	115.640.000	115.704.000	82.004.000
4 %	98.823.000	74.258.000	96.933.000	97.153.000	69.136.000
Preissteigerung					
0,0 %	158.113.000	117.090.000	151.117.000	150.883.000	106.409.000
0,5 %	167.878.000	124.356.000	159.753.000	159.388.000	112.372.000
1 %	179.605.000	133.083.000	170.125.000	169.603.000	119.533.000
2 %	210.893.000	156.365.000	197.797.000	196.856.000	138.639.000

V1 gegenüber V2a: Über die gesamte Variation des Realzinses und der Preissteigerungen bleibt das Ergebnis stabil: Die Umschlussvariante bleibt wirtschaftlicher.

V1 gegenüber V2b: Über die gesamte Variation des Realzinses und der Preissteigerungen bleibt das Ergebnis stabil: Die Umschlussvariante bleibt wirtschaftlicher.

V1 gegenüber V3: Über die gesamte Variation des Realzinses und der Preissteigerungen bleibt das Ergebnis stabil: Die Umschlussvariante bleibt wirtschaftlicher.

Die Betriebskosten sind ein einflussstarker Parameter der Projektkostenbarwertberechnung. In Anbetracht der derzeitigen Energiepreissteigerungen soll geprüft werden, wie sich steigende Stromkosten auf das Ergebnis auswirken.

Im Strukturgutachten wurde von Stromkosten von 30 Cent ausgegangen. In den folgenden Tabellen werden die Ergebnisse des Strukturgutachtens bei Ansatz von 45 Cent/kWh bzw. 60 Cent/kWh Stromkosten dargestellt. Gestiegene Stromkosten wirken sich sowohl auf die Pumpkosten als auch auf die Betriebskosten auf der Kläranlage aus.

Tabelle 11: Kostenansatz Strompreiserhöhung

Maßnahme	Variante 1	Variante 2a	Variante 2b	Variante 3
Stromkosten Pumpwerk				
30 Cent/KWh	/	73.000	48.000	20.000
45 Cent/KWh	/	110.000	72.000	30.000
60 Cent/KWh	/	146.000	96.000	40.000
Betriebskosten KA Apflau				
30 Cent/KWh	415.000	/	/	/
45 Cent/KWh	435.000	/	/	/
60 Cent/KWh	454.000	/	/	/
Betriebskosten KA Eriskirch				
30 Cent/KWh	1.450.000	1.559.000	1.559.000	/
45 Cent/KWh	1.523.000	1.637.000	1.637.000	/
60 Cent/KWh	1.595.000	1.715.000	1.715.000	/
Betriebskosten KA Kressbronn				
30 Cent/KWh	972.000	/	/	1.101.000
45 Cent/KWh	1.015.000	/	/	1.153.000
60 Cent/KWh	1.058.000	/	/	1.205.000

Tabelle 12: Projektkostenbarwerte (PKBW) der Kläranlagen Apflau und Eriskirch
Variantenvergleich V1 gegenüber V2a und V2b (gerundet)

Projektkostenbarwert in €/60 a brutto Realzins 1,7 %	Erhalt der KA Apflau Eriskirch Variante 1		Anschluss Apflau Eriskirch Variante 2a		Anschluss Apflau Eriskirch Variante 2b	
	Σ PKBW					
30 Cent	31.063.000	127.050.000	31.773.000	119.344.000	31.538.000	119.344.000
45 Cent	31.795.000	130.887.000	33.452.000	121.949.000	31.749.000	121.949.000
60 Cent	32.527.000	132.478.000	35.131.000	124.553.000	33.961.000	124.553.000
Σ PKBW						
30 Cent	158.113.000		151.117.000		150.883.000	
45 Cent	162.682.000		155.400.000		154.698.000	
60 Cent	165.004.000		159.683.000		158.513.000	

Tabelle 13: Projektkostenbarwerte (PKBW) der Kläranlagen Apflau und Kressbronn
 Variantenvergleich V1 gegenüber V3 (gerundet)

Projektkostenbarwert in €/60 a brutto Realzins 1,7 %	Erhalt der KA Apflau Kressbronn Variante 1		Anschluss Apflau Kressbronn Variante 3	
	Σ PKBW			
30 Cent	31.063.000	86.027.000	29.777.000	76.632.000
45 Cent	31.795.000	87.618.000	30.506.000	78.223.000
60 Cent	32.527.000	89.209.000	31.231.000	79.800.000
Σ PKBW				
30 Cent	117.090.000		106.409.000	
45 Cent	119.413.000		108.729.000	
60 Cent	121.736.000		111.032.000	

Die Variation des Strompreises zeigt, dass ein Umschluss auch bei steigenden Strompreisen wirtschaftlich bleibt.

9 Allgemeine nicht monetäre strukturelle Bewertung

9.1 Einleitsituation

Die Kläranlage Apflau leitet in die Argen ein, welche ca. 7,5 km unterhalb in den Bodensee mündet. Die Argen führt an der Einleitstelle so viel Wasser, dass eine negative Beeinträchtigung durch den Kläranlagenablauf unwahrscheinlich erscheint. Dies wurde so mit dem RP Tübingen im Vorfeld des Strukturgutachtens besprochen. Ein aktuelles gewässerökologisches Gutachten liegt nicht vor.

9.2 Ablaufqualität

Von Vorteil ist bei einem Umschluss nach Eriskirch oder Kressbronn die sofortige bessere Reinigung des Abwassers durch die dort bereits vorhandenen weitergehenden Reinigungsstufen zur Spurenstoffentnahme. Da jedoch im Strukturgutachten bereits in der Grundvariante Kosten für den Bau einer weitergehenden Reinigungsstufe zur Spurenstoffentnahme enthalten sind, ist dieser Vorteil nur für eine kurze Übergangszeit zu erwarten.

9.3 Entsorgungs- und Planungssicherheit

Der Betreiber der Kläranlage hat die Entsorgungssicherheit nach Stand der Technik und den behördlichen Anforderungen zu gewährleisten. Eine große Kläranlage ist im Allgemeinen im Vergleich zu einer kleinen Kläranlage prozessstabiler, störfallsicherer und kann in Notfallsituationen personell und technisch flexibler reagieren. Die Abwasserreinigung ist technisch und betriebswirtschaftlich effektiver. Zukünftigen gesetzlichen Anforderungen können große Kläranlagen meist besser begegnen. Bezüglich des Aspekts Gewässerschutz haben größere Kläranlagen höhere Anforderungen hinsichtlich der Abwasserreinigung zu erfüllen.

9.4 Geruchsbelästigung Trasse

Durch die getrennten Rohrstränge und einer damit verbundenen effektiveren Einzelauslastung sollen Stagnationszustände und längere Aufenthaltszeiten, die zu Gasbildung führen können, möglichst minimiert werden. Über eine gezielte Vorlagenbewirtschaftung kann dies zusätzlich beeinflusst werden.

Die Einleitpunkte in bestehende Netze sind vorzugsweise außerhalb von Wohnbebauungen zu wählen und dabei für entsprechende Belüftungen zu sorgen.

9.5 Personal

Große Kläranlagen sind oft attraktivere Arbeitsgeber und können einfacher Personal finden und halten. Aus Sicht des Arbeitsschutzes (Alleinarbeit) und Vertreterregelungen für Wochenend- und Störfalldienste sind größere Anlagen mit mehr Personal meist rechtssicherer aufgestellt.

10 Weiteres Vorgehen

Mit diesem Strukturgutachten wurden Zukunftsszenarien für die Kläranlage Apflau aufgezeigt. Die Studie kann als Entscheidungsgrundlage für die weitere Entwicklung der Kläranlage dienen. Alle Varianten bieten Vor- und Nachteile.

Für den Erhalt der Kläranlage sprechen beispielsweise, dass kein aufwendiger Trassenbau umgesetzt werden muss und keine Verhandlungen mit Grundstückseigentümern und dem AZV Kressbronn-Langenargen oder dem Abwasserverband Unteres Schussental getätigt werden müssen und die Abwasserreinigung in der eigenen Anlage verbleibt.

Für eine Überleitung spricht der wirtschaftlichere Vorteil, die Ver- und Entsorgungssicherheit und die etwas bessere Reinigungsleistung einer großen Kläranlage.

Verfolgt man den Weg der Überleitung, so wäre zu empfehlen, vor der endgültigen Entscheidung eine genauere Trassenplanung (Lph. 1 und Lph. 2) durchführen zu lassen, um unter Berücksichtigung der Bodengutachten und sonstiger Randbedingungen die Trasse zu präzisieren. Mit betroffenen privaten Grundstückseigentümern entlang der möglichen Trasse sollten die entsprechenden Kontaktaufnahmen frühestmöglich erfolgen. Parallel hierzu sollten die Abstimmungen und Verhandlungen mit dem aufnehmenden Verband erfolgen.

Nach der kommunalen und politischen Entscheidung für einen Umschluss wäre ein Planungsbüro mit dem Bau der Trasse und ein Planungsbüro mit der Erweiterung der Kläranlage zu beauftragen.

Frühzeitig ist der Kontakt mit den zuständigen Behörden zu suchen, um naturschutzrechtliche Belange berücksichtigen zu können. Die Anträge für Fördergelder sind fristgerecht einzureichen (jeweils der 1. Oktober jeden Jahres). Dem Antrag sind in der Regel ein Übersichts- und Bauplan, ein Wasserrechtsbescheid, eine Kostenberechnung und ein Erläuterungsbericht beizulegen.

Nach erfolgreichem Anschluss wird die Kläranlage zurückgebaut. Häufig besteht die behördliche Forderung, ein Teil des Beckenvolumens der Kläranlage als Regenrückhaltevolumen zu nutzen. Anstelle der Kläranlage müssen gegebenenfalls ein Pumpwerk, ein Rechen und Geröllfang betrieben und unterhalten werden.

Das Einzugsgebiet der Kläranlage Apflau wird auch bei einer Überleitung des Abwassers zu einer anderen Kläranlage wie bisher weiter betrieben.

Eine mögliche Zeitschiene, angepasst an die bestehende wasserrechtliche Erlaubnis der Kläranlage Apflau, könnte folgendermaßen aussehen:

- Frühjahr 2022 Entscheidung Detailprüfung Anschluss nach Eriskirch und/oder Kressbronn
- Jahr 2022 Lph. 1 und Lph. 2 Fachplanung Trasse
- Jahr 2022 Abstimmung bzw. Verhandlungen mit AUS bzw. ZV K.-L.
- Frühjahr 2023 Beschlussfassung für oder gegen Umschluss

Falls Umschluss:

- Sommer 2023 Beauftragung Planer für Trasse/Pumpwerk
- September 2024 Antragstellung Förderantrag
- Frühjahr 2025 Baubeginn
- Ende 2026 Anschluss KA Apflau an KA

11 Zusammenfassende Bewertung

In diesem Strukturgutachten wurden neben den technischen Belangen vor allem die wirtschaftlichen Gesichtspunkte in Bezug auf einen Erhalt und die damit erforderliche Modernisierung der Kläranlage Apflau oder deren Auflösung und Anschluss an eines der benachbarten größeren Klärwerke untersucht und dargestellt.

Als technische Herausforderungen sind die relativ großen Pumpenleistungen im Hinblick auf Höhenunterschiede und Trassenlängen zu sehen, aber auch die stark differierenden Mengen im Hinblick auf Trocken- und Regenwetterabflüsse. Auch die Umbauten auf der Kläranlage sind, im Hinblick auf die bestehende Infrastruktur und Grundwasserthematik anspruchsvoll, was sich insgesamt in den Baukosten im Falle einer Auflösung und Überleitung niederschlägt.

Aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten liegen die untersuchten Varianten sehr nahe beieinander. Ein finanzieller Vorteil im Hinblick auf eine Auflösung ist nur auf lange Sicht zu sehen. Hinzu kommen noch erhebliche Unschärfen bei den Punkten Einkaufskosten in den Abwasserverband.

Aus wasserwirtschaftlichen Gesichtspunkten sind auf lange Sicht Vorteile in der Betriebsführung (Personal), Betriebssicherheit (Stand der Technik) und steigende Anforderungen an die Abwasserreinigung) zu sehen.

Der Stadt Tett nang wird für die Entscheidung über die Zukunft der Kläranlage Apflau im nächsten Schritt empfohlen, die offenen Randbedingungen wie Möglichkeiten der interkommunalen Zusammenarbeit, Einkaufskosten und Umschlusskosten zu präzisieren.

Anhang

Lageplan Kläranlage Apflau
Neubau Pumpwerk Variante 2 und 3

Bauwerksplan Kläranlage Apflau
Neubau Pumpwerk Variante 2 und 3

Übersichtslageplan Trasse
Variante 2a Anschluss an Eriskirch

Übersichtslageplan Trasse
Variante 2b Anschluss an Eriskirch

Übersichtslageplan Trasse
Variante 3 Anschluss an Kressbronn

