

## Vorlage an den Landrat

---

Titel: **Projektierung Sanierung und Erweiterung ARA Birsig**

Datum: 6. Juni 2017

Nummer: 2017-219

Bemerkungen: [Verlauf dieses Geschäfts](#)

---

Links:

- [Übersicht Geschäfte des Landrats](#)
- [Hinweise und Erklärungen zu den Geschäften des Landrats](#)
- [Landrat / Parlament des Kantons Basel-Landschaft](#)
- [Homepage des Kantons Basel-Landschaft](#)

---

**Vorlage an den Landrat**

**2017/219**

**Projektierung Sanierung und Erweiterung ARA Birsig**

vom 06. Juni 2017

## 1. Übersicht

### 1.1. Zusammenfassung

Bei der regionalen Abwasserreinigungsanlage ARA Birsig in Therwil, welche seit rund 20 Jahren im Dauerbetrieb läuft, besteht erheblicher Bedarf an umfangreichen Ersatzmassnahmen vor allem bei der Steuerung und den maschinellen Einrichtungen.

Aufgrund des stetigen Bevölkerungswachstums und der zunehmenden Schmutzfrachten aus Industrie und Gewerbe wird die Anlage zudem über das dimensionierte Mass belastet. Unter normalen Betriebsbedingungen können die bisher gültigen Einleitbedingungen noch eingehalten werden. Die Systemreserven sind aber mittlerweile vollständig ausgeschöpft. Bei tiefen Abwassertemperaturen führt ein unplanmässiger Ausfall einer Biologiestrasse mit hoher Wahrscheinlichkeit und unmittelbar zu massiven Überschreitungen der Einleitwerte. Aufgrund der sehr schlechten Verdünnung des gereinigten Abwassers mit Bachwasser im Marchbach und im Birsig ist diese Situation kritisch. In Folge der künftigen Entwicklung der Bevölkerung sowie von Industrie und Gewerbe, wird die Lage zunehmend heikler.

Mit einer Machbarkeitsstudie wurden Lösungen für die Erhaltung der Betriebssicherheit erarbeitet und mittels Wirtschaftlichkeitsrechnungen bewertet. Eine maschinelle Vorklärung soll die biologische Reinigungsstufe um 40-50% entlasten, was zu einer entsprechenden Kapazitätssteigerung führt. Damit wird ein sicherer Betrieb bis 2045 sichergestellt. Dies erfordert auch ein neues Schlammbehandlungskonzept. Die gewählte Lösung sieht vor, den Klärschlamm vor Ort in einem neuen Faulurm in Leichtbauweise mit integriertem Gasometer zu vergären. Das anfallende Biogas wird vor Ort genutzt und wird ca. 60% des Gesamtenergiebedarfs der ARA abdecken. Die Energieeffizienz und die Entsorgungssicherheit verbessern sich.

Die ARA Birsig muss aufgrund der Regelungen der eidgenössischen Gewässerschutzverordnung (GSchV) und gemäss einer Planung des AUE bis spätestens Ende 2028 mit einer Stufe zur Reduktion von Mikroverunreinigungen erweitert werden. Um Synergien für Planung und Bau zu nutzen, wird die zusätzliche Verfahrensstufe zeitlich vorgezogen und zusammen mit den oben erläuterten Massnahmen realisiert. Somit entfällt die Bundesabgabe<sup>1</sup> bereits ab ca. 2021. Als Bestvariante wird eine Ozonung vorgeschlagen. Diese ist bezüglich der Jahreskosten am günstigsten und kann optimal in das bestehende Anlagenlayout integriert werden.

Zur Erhaltung der Funktion aller bestehenden Verfahrensstufen, werden alle maschinellen und elektrischen Anlagenkomponenten, welche ihre Lebensdauer erreicht haben, soweit notwendig ersetzt.

Die mit dieser Vorlage zu bewilligenden Projektierungskosten betragen CHF 750'000.- (exkl. MwSt, Kostengenauigkeit +/- 30%). Die Planung umfasst die Erarbeitung des Vor- und des Bauprojekts. Auf Basis des Bauprojekts mit einer Kostengenauigkeit von +/- 10% soll der Baukredit für die Realisierung der Massnahmen erstellt werden. Die geschätzten Investitionskosten belaufen sich auf rund CHF 16'000'000.- (exkl. MwSt). Die Vorlage wird voraussichtlich anfangs 2019 wiederum dem Landrat zur Genehmigung vorgelegt.

---

<sup>1</sup> Die Bundesabgabe beträgt CHF 9.-/Einwohner und Jahr was insgesamt CHF 240'000.- pro Jahr entspricht

<b>1.2.</b>	<b>Inhaltsverzeichnis</b>	
1.	Übersicht .....	2
1.1.	Zusammenfassung	2
1.2.	Inhaltsverzeichnis	3
2.	Bericht .....	4
2.1.	Ausgangslage	4
2.1.1.	Die ARA Birsig	4
2.1.2.	Baulicher und verfahrenstechnischer Zustand	5
2.1.3.	Betriebssicherheit	6
2.1.4.	Entwicklung im Einzugsgebiet	6
2.1.5.	Reduktion von Mikroverunreinigungen	7
2.1.6.	Begründung Bedarf	7
2.1.7.	Bisheriges Vorgehen / Planungsschritte	7
2.2.	Ziel der Vorlage	7
2.2.1.	Künftige Situation	8
2.2.2.	Materieller Erfüllungsgrad	8
2.2.3.	Ausbaustandard	8
2.3.	Erläuterungen	8
2.3.1.	Alternativen	8
2.3.2.	Gewählte Lösung	13
2.3.3.	Projekt	13
2.3.4.	Termine	16
2.4.	Strategische Verankerung / Verhältnis zum Regierungsprogramm	16
2.4.1.	Risikobeurteilung	17
2.5.	Rechtsgrundlagen; Finanz- oder Planungsreferendum	17
2.6.	Finanzielle Auswirkungen	18
2.6.1.	Projektierungskosten	18
2.6.2.	Projektfinanzierung	19
2.6.3.	Beiträge Solothurner Gemeinden	19
2.6.4.	Beiträge Bund	19
2.6.5.	Folgekosten	20
2.6.6.	Weitere Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen	20
2.7.	Finanzrechtliche Prüfung	21
3.	Anträge.....	21
3.1	Beschluss	21
4.	Anhang.....	21

## 2. Bericht

### 2.1. Ausgangslage

#### 2.1.1. Die ARA Birsig

Die Abwasserreinigungsanlage ARA Birsig in Therwil reinigt das Abwasser der Baselbieter Gemeinden Therwil, Ettingen, Biel-Benken sowie der Solothurner Gemeinden Bättwil, Hofstetten-Flüh, Mariastein und Witterswil.

Die Anlage wurde zwischen 1994–1997 komplett neu erstellt. Sie löste die damals erste Kläranlage des Kantons Basel-Landschaft ab. Folgende Verfahrensstufen stehen zur Verfügung:

- Mischwasser- und Havariebecken (6'000m<sup>3</sup>)
- Rechen/Sandfang (je 2-strassig)
- Biologische Stufe (3-strassig)<sup>2</sup>
- Abwasserfiltration (5 Einheiten)
- Schlammeindickung und –entwässerung (1 Linie)
- Biologische Abluftbehandlung

Im Gegensatz zu den regionalen Anlagen ARA Birs, ARA Ergolz 1 und ARA Ergolz 2 verfügt die ARA Birsig über keine Stufe zur Vorklärung des Abwassers. Dadurch wird die biologische Reinigungsstufe massiv stärker belastet. Sämtliche Klärbecken liegen unter Terrain, sind zugedeckt und an die biologische Abluftbehandlung angeschlossen. Die ARA grenzt unmittelbar an ein Wohngebiet, Geruchsprobleme sind nicht bekannt. Das Areal wird auf allen Seiten durch Strassen respektive den Marchbach begrenzt, so dass kein Reserveland zur Verfügung steht (Abb. 1).

---

<sup>2</sup> Auf eine klassische Vorklärung wurde damals aus Kosten- und Platzgründen verzichtet. Dadurch wird die biologische Reinigungsstufe mehr belastet.



Abb. 1: Übersicht ARA Birsig in Therwil (1994-1997). Die Klärbecken erstrecken sich über die gesamte Parzellenfläche unterhalb der Gebäude. Das Mischwasser- und Havariebecken liegt unterhalb des BLT-Depots (links-oben im Bild).

Die Anlage wurde unter den damaligen Rahmenbedingungen aus finanziellen Gründen nach einem vereinfachten Konzept, das heisst ohne Vorklämung und ohne Schlammfäulung, konzipiert. Der anfallende Klärschlamm wird direkt, ohne vorgängige Stabilisierung in einer Fäulung, vor Ort entwässert und in Mulden abgefüllt. Bis ins Jahr 2010 wurden diese Mulden zur ProReno AG in Basel transportiert, wo der Schlamm verbrannt wurde. Seit 2010 wird der Klärschlamm aus wirtschaftlichen und ökologischen Gründen vorgängig in der Fäulung der ARA Birs mitvergärt. Dadurch reduzieren sich einerseits die Entsorgungskosten (geringere Menge, bessere Entwässerbarkeit) und andererseits erhöht sich die Klärgasproduktion, was sich trotz höherem Personalaufwand, positiv auf die Betriebskosten auswirkt.

#### 2.1.2. Baulicher und verfahrenstechnischer Zustand

Die ARA Birsig in Therwil ist seit 20 Jahren im Dauerbetrieb. Bis auf den Ersatz des Prozessleitsystems im Jahre 2010 wurden bisher keine über den normalen Unterhalt hinausgehenden grösseren Erneuerungsmassnahmen ausgeführt. Heute besteht erheblicher Bedarf an umfangreichen Ersatzmassnahmen. Dies ist vor allem für die Bereiche Maschinentechnik und Elektrotechnik der Fall. Viele Maschinen wurden durch den Dauerbetrieb stark beansprucht und weisen Gebrauchsschäden auf. Bei der Elektrotechnik sind Ersatzteile jetzt schon nur noch beschränkt lieferbar. Der bauliche Zustand der Becken und Gebäude kann, vor allem wegen der damals sorgfältigen Bauweise, immer noch als gut bis sehr gut bezeichnet werden. Gewisse kleinere Massnahmen sind aber auch im Bereich der Bautechnik nötig.

Das verfahrenstechnische Konzept kann - bis auf das Fehlen der Vorklämung und Fäulung - immer noch als zeitgemäss beurteilt werden. Die fehlende Vorklämung und Fäulung sind unter den heutigen Rahmenbedingungen ein klarer betrieblicher und finanzieller Nachteil: höhere Transportkosten, höherer Chemikalien- und Energiebedarf, höhere Entsorgungskosten. Als Anlagenverbund kann das AIB diesen Nachteil teilweise abfedern, indem der Klärschlamm der ARA Birsig auf der ARA Birs mitvergärt werden kann (Co-Vergärung).

### 2.1.3. Betriebssicherheit

Gemäss Bauprojekt von 1993 basierte die Dimensionierung auf einer maximalen im Jahre 2010 zu erwartenden Belastung von 30'000 Einwohnerwerten (dies entspricht der Summe an leiblichen Einwohnern plus Einwohneräquivalenten aus Industrie und Gewerbe). Aufgrund des Bevölkerungswachstums und der zunehmenden Schmutzfrachten aus Industrie und Gewerbe beträgt die Belastung aktuell bereits 39'000 Einwohnerwerte, was einer Auslastung von 130% entspricht. Unter normalen Betriebsbedingungen können dank anspruchsvoller Mess- und Regeltechnik die bisher gültigen Einleitbedingungen meist eingehalten werden. Die laufende analytische Überwachung des gereinigten Abwassers sowie die Beanspruchung des Lufteintragssystems der biologischen Reinigungsstufe zeigen, dass die ARA an ihrer Belastungsgrenze arbeitet.

Derzeit erfüllt die ARA noch weitgehend die gesetzlich vorgeschriebenen Einleitbedingungen. Im Jahre 2010 wurde das Leitsystem ersetzt und die Steuerung der biologischen Stufe optimiert. Zudem wurde die Prozessanalytik laufend erweitert und das Personal entsprechend geschult. Dank dieser Massnahmen, welche auch eine gute Fernüberwachung und damit einen effizienteren Pikettdienst zulassen, konnte die Anlagensicherheit erhöht werden. Die Systemreserven sind aber mittlerweile vollständig ausgeschöpft.

Die von den Behörden definierten Anforderungen an die Qualität des gereinigten Abwassers sind auch bei Sanierungs- und Wartungsarbeiten einzuhalten (GschV, Art. 13 und Art. 16 sowie Vollzugshilfe Betrieb und Kontrolle von Abwasserreinigungsanlagen Kap. 2.3). Dies wird bei Kläranlagen durch den Bau von redundanten Systemen garantiert. Bei der ARA Birsig ist diese Ausfallsicherheit nicht mehr in ausreichendem Masse vorhanden. Notwendige Ausserbetriebnahmen von Anlagenteilen (z.B. bei Revisionen, Reparaturen, Kontrollen) der biologischen Stufe müssen lange Zeit im Voraus geplant und mit erhöhtem Aufwand überwacht werden. Bei tiefen Abwassertemperaturen (=kritischer Anlagenzustand), wie sie in den Monaten zwischen Dezember bis März auftreten, führt z.B. der Ausfall einer Biologiestrasse mit hoher Wahrscheinlichkeit und unmittelbar zu massiven Überschreitungen der Einleitwerte<sup>3</sup>.

Im Hinblick auf den extrem hohen Abwasseranteil<sup>4</sup> im Marchbach (93%) resp. im Birsig (60%) bei Trockenwetter ist der Zustand kritisch. Auch zu beachten gilt es, dass der Birsig, welcher ca. einen Kilometer unterhalb der ARA das Abwasser via Marchbach aufnimmt, den Rümelinbach in Binningen speist, welcher wiederum die Gehege des Zoos Basel mit Wasser versorgt.

Zur Sicherstellung, dass langfristig keine unerwünschten Oxidationsprodukte entstehen, werden die kritischen Stoffe im Zulauf periodisch analysiert. Zudem müssen industrielle und gewerbliche Einleiter im Einzugsgebiet entsprechend überwacht werden.

### 2.1.4. Entwicklung im Einzugsgebiet

Die Abwasserreinigung ist ein Garant für das Zusammenleben im dicht besiedelten Raum und schützt wesentliche menschliche Grundbedürfnisse (Trinkwasser, Boden, Hygiene, Naherholung). Bevölkerung, Industrie und Gewerbe sind auf eine permanent funktionierende und nicht einschränkende Abwasserbehandlung angewiesen. Somit sind aufgrund der Auslastung und der zu erwartenden Entwicklung im Einzugsgebiet rasch und langfristig ausreichend Kapazitäten sicherzustellen. Dank des guten baulichen Zustands der Betonbauwerke kann davon ausgegangen werden, dass die Bausubstanz noch weitere 25 Jahre genutzt werden kann. Danach müssten weitreichendere Konzepte und Varianten in die Betrachtungen einbezogen werden. Der Planungshorizont wird deshalb auf 25 Jahre festgelegt. Bis zum Planungshorizont wird inklusive der Entwicklung Industrie und Gewerbe von einer Schmutzfrachtzunahme gegenüber 2016 von

<sup>3</sup> Vgl. Nitrit-Problematik auf der ARA Frenke 3 im Januar 2017

<sup>4</sup> Berechnung ARA-Abfluss (Orw) gemäss VSA/FES- Empfehlung zur Definition und Standardisierung von Kennzahlen, Berechnung Niederwasserführung der Gewässer (Q347) gemäss Wegleitung BUWAL (2000) auf der Basis der Daten der Jahre 2006 – 2015.

20% ausgegangen. Somit ist mit einer Belastung von rund 47'000 Einwohnerwerten zu rechnen. Dies heisst, dass eine deutliche Kapazitätserweiterung der ARA in der Grössenordnung von 50% notwendig ist.

#### 2.1.5. Reduktion von Mikroverunreinigungen

Das eidgenössische Gewässerschutzgesetz fordert für Kläranlagen mit mehr als 8'000 angeschlossenen leiblichen Einwohnern, welche in ein Fließgewässer mit mehr als 10% Abwasseranteil einleiten, eine zusätzliche Reinigungsstufe zur Reduktion von Mikroverunreinigungen. Beide Kriterien sind bei der ARA Birsig erfüllt. Das BAFU hat alle Kantone aufgefordert, die auszubauenden Kläranlagen zu definieren und eine Umsetzungsplanung zu erstellen. Gemäss dieser Planung (AUE 2016) muss die ARA Birsig mit hoher Priorität bis spätestens Ende 2028 erweitert sein.

#### 2.1.6. Begründung Bedarf

Zur Gewährleistung der Betriebssicherheit der ARA Birsig und Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben sind umfangreiche Sanierungen sowie Massnahmen zur Kapazitätssteigerung erforderlich (Kapitel 2.1.2 bis 2.1.4). Die eidgenössische Gewässerschutzverordnung verlangt die Umsetzung der zusätzlichen Reinigungsstufe zur Reduktion von Mikroverunreinigungen aus wirtschaftlichen Gründen wenn immer möglich im Rahmen der Sanierungs- und Erneuerungszyklen einer Abwasserreinigungsanlagen. Mit einem koordinierten Ausbau der ARA Birsig können Synergien für die Projektierung und Realisierung der zusätzlichen Reinigungsstufe genutzt werden.

#### 2.1.7. Bisheriges Vorgehen / Planungsschritte

Basierend auf der Abwasserstrategie des AIB (Landratsbeschluss vom 12.1.2017) wurde zuerst geprüft, ob eine Aufhebung der ARA Birsig und Ableitung des Abwassers auf eine grössere Kläranlage wirtschaftlich sinnvoll ist. In einer strategischen Studie, welche durch das Ingenieurbüro Holinger AG 2015 im Auftrag des AIB bearbeitet wurde, wurden drei Varianten verglichen:

- Sanierung/Erweiterung der ARA Birsig
- Aufhebung der ARA Birsig und Ableitung des Abwassers auf die ARA Birs
- Aufhebung der ARA Birsig und Ableitung des Abwassers auf ARA Basel

Aufgrund des sehr guten bautechnischen Zustands der ARA Birsig lohnt sich eine Aufhebung aus finanziellen Gründen derzeit nicht. Die Sanierung/Erweiterung ist - trotz höherer Betriebskosten – bezüglich Jahreskosten deutlich günstiger als die beiden Ableitungsvarianten. Beide Ableitungen wären sehr anspruchsvoll, da die Kanalnetze in einem dicht bebauten Siedlungsgebiet hydraulisch erweitert werden müssten.

Langfristig gesehen, das heisst mit Planungshorizont > 2045 – wenn eine Sanierung der Grundsubstanz notwendig würde - ist eine Ableitung zu den dann massgebenden Bedingungen erneut zu prüfen.

Nach dem Entscheid, die ARA Birsig als kostengünstigste Variante zu sanieren und zu erweitern, wurden im Rahmen einer Machbarkeitsstudie ebenfalls durch Holinger AG im Jahr 2016 mögliche Lösungen zur Kapazitätssteigerung und Reduktion von Mikroverunreinigungen evaluiert. Diese Lösungsvarianten werden in Kap. 2.3.1 näher erläutert.

## 2.2. Ziel der Vorlage

Mit der geplanten Sanierung und Erweiterung der ARA Birsig in Therwil soll die technische Ausrüstung für die Erhaltung der Funktion erneuert werden. Die Kapazität der ARA wird erhöht, so dass ein sicherer, gesetzeskonformer Betrieb mindestens bis ins Jahr 2045 ermöglicht wird und



sich für die Entwicklung der angeschlossenen Gemeinden im gleichen Zeitraum keine Engpässe ergeben. Gleichzeitig wird die ARA mit einer Stufe zur Reduktion von Mikroverunreinigungen ausgerüstet. Für diesen Zweck wird dem Landrat ein Kredit für die Projektierung (Vorprojekt und Bauprojekt) beantragt. Auf Basis des Bauprojekts soll der Baukredit für die Realisierungsphase der Massnahmen erstellt werden. Die Vorlage wird wiederum dem Landrat zur Genehmigung vorgelegt.

#### 2.2.1. Künftige Situation

Die Betriebssicherheit wird nach Stand der Technik gewährleistet werden. Die gültigen Einleitbedingungen und die gesetzlichen Forderungen bezüglich Mikroverunreinigungen (eidg. GSchG, verschärfte Einleitbedingungen AUE) werden sicher eingehalten. Zudem wird sich die Energieeffizienz wegen der Vorklärung trotz zusätzlicher MV-Stufe voraussichtlich noch verbessern. Das Risiko von Geruchsproblemen reduziert sich gegenüber heute, da ausgefallener Schlamm weniger reaktiv ist. Nach der Inbetriebnahme der Stufe zur Reduktion von Mikroverunreinigungen fällt die Abgabe an den Bund (derzeit CHF 9.- pro angeschlossenen Einwohner, entspricht ca. CHF 240'000.- pro Jahr) weg. Der Betrieb einer Stufe zur Reduktion von Mikroverunreinigung ist anspruchsvoll. Wir gehen davon aus, dass zusätzliche personelle Ressourcen notwendig werden (50-100 Stellenprozent).

#### 2.2.2. Materieller Erfüllungsgrad

Die gültigen Einleitbedingungen werden zu 100% eingehalten. Die Betriebssicherheit ist jederzeit gewährleistet. Die Leistungsreserven genügen bis zum Planungshorizont 2045.

#### 2.2.3. Ausbaustandard

Der gewählte Ausbaustandard für neue Bauwerke garantiert eine Lebensdauer der Anlage von mindestens 25 Jahren. Maschinen- und Elektrotechnik werden nach üblichen AIB-Standards unter Berücksichtigung der Wartungsfreundlichkeit, Robustheit, Betriebsmittelverbrauch und Investitionskosten ausgeführt. Alle Systemlösungen werden bezüglich Wirtschaftlichkeit beurteilt. Es ist davon auszugehen, dass sich durch die Sanierung und Erweiterung der ARA Birsig gemäss einem anspruchsvollen Stand der Technik gegenüber der heutigen Situation sowohl die Betriebssicherheit wie auch die Reinigungsleistung deutlich erhöht.

### 2.3. Erläuterungen

#### 2.3.1. Alternativen

##### *Lösungsmöglichkeiten für die Erhöhung der Kapazität*

Das Areal der ARA lässt aufgrund der sehr engen Platzverhältnisse keine bauliche Vergrösserung der biologischen Stufe zu (Abb. 1). Es kommen somit nur zwei mögliche Massnahmen in Frage:

- Wirbelbettverfahren: Mit diesem Verfahren wird die Abbauleistung der Biologie im bestehenden Volumen durch Zugabe von patentierten, im Belebtschlamm schwebenden Trägermaterialien erhöht. Auf diesen Trägermaterialien können sich zusätzliche Mikroorganismen ansiedeln. Die Kosten der Trägermaterialien sind hoch, da Patentkosten anfallen. Die Umstellung einer Belebungsanlage in eine Wirbelbetтанlage erhöht den Energieverbrauch der Biologie und verlangt eine intensivere Überwachung aufgrund der höheren Komplexität des Verfahrens. Eine Erweiterung im Wirbelbettverfahren ist deshalb erst interessant, wenn deutliche wirtschaftliche Vorteile erwartet werden können.
- Durch den Einbau einer Vorklärung kann die biologische Stufe entlastet werden. Eine Vorklärung kann als reines Absetzbecken ausgebildet werden (z.B. ARA Birs, ARA Ergolz1 oder ARA Ergolz 2). Dies erfordert allerdings zusätzliches Beckenvolumen in länglicher Bauweise. Der Platz für den Bau solcher Becken ist limitierend und würde eine

normgerechte Gestaltung verunmöglichen. Als Alternative ist auch eine kompakte, maschinelle Vorklärung denkbar. Das Prinzip beruht auf einer Siebung, entweder als Tuch- oder Trommelsieb. Dabei wird der Abwasserstrom über eine Trennschicht geführt. Die Feststoffe werden so teilweise zurückgehalten und dem Abwasserstrom entnommen und der Schlammbehandlung zugeführt. Auf dem Markt gibt es diverse Anbieter jedoch noch keine Praxiserfahrung in der Schweiz.

Beide Varianten wurden bezüglich der Investitions- und Betriebskosten verglichen. Dabei zeigt sich, dass das Wirbelbettverfahren mit Abstand am teuersten ist. Diese Lösung wird nicht weiterverfolgt.

Als Bestvariante hebt sich die maschinelle Vorklärung hervor. Eine maschinelle Vorklärung ist gegenüber einer Vorklärung als Sedimentationsbecken bezüglich den Investitionen gemäss Machbarkeitsstudie um rund CHF 1'300'000.- günstiger. Die Jahreskosten sind am geringsten. In der Schweiz sind im Gegensatz zu beispielsweise Norwegen allerdings noch keine vergleichbaren Anlagen in Betrieb. Um die Leistungsfähigkeit und die Betriebsstabilität unter realen Bedingungen testen zu können, wurden zwei unterschiedliche Maschinentypen über mehrere Wochen als Pilotanlage betrieben. Die Ergebnisse waren sehr positiv sowohl bezüglich Abtrennleistung als auch Betriebsstabilität.

#### *Lösungsmöglichkeiten für die Schlammbehandlung*

Für die Behandlung der Klärschlämme der ARA Birsig gibt es zwei Varianten (Abb. 2):

- Heutiges Konzept, modifiziert: Der zusätzliche Schlamm aus der mechanischen Vorklärung (sogenannter Primärschlamm) wird zusammen mit dem bereits heute anfallenden Klärschlamm entwässert und zur ARA Birs resp. ARA Basel zur Weiterbehandlung transportiert. Durch den zusätzlichen Primärschlammanteil erhöht sich die Menge an Schlamm gegenüber heute um rund 30%. Der zusätzliche Primärschlamm ist sehr reaktiv und bildet innert kürzester Zeit geruchsintensive Stoffe. Die Logistik muss deshalb sorgfältig erfolgen. Unter anderem ist der Auf- und Ablad in geschlossenen Hallen zwingend. Dazu wären auf der ARA Birsig und auf der ARA Birs zusätzliche bauliche Massnahmen notwendig.
- Als Alternative kann die Verwertung der Klärschlämme in einer eigenen Faulungs- und Biogasanlage<sup>5</sup> auf der ARA Birsig erfolgen. Der Platz wäre vorhanden. Dabei gibt es die Möglichkeit den Faulturm und den zusätzlich erforderlichen Faulschlammstapel in Massivbauweise zu bauen (z.B. ARA Birs, ARA Ergolz 1 oder ARA Ergolz 2) oder eine kompakte Leichtbauvariante aus gewickeltem Stahl zu verwenden. In der Schweiz sind bisher keine Faultürme in Leichtbauweise realisiert worden. Im grenznahen Ausland sind jedoch einige Referenzanlagen seit Jahren erfolgreich in Betrieb. Eine davon hat sich das AIB vor Ort angeschaut und sich von der Lösung überzeugen lassen.

---

<sup>5</sup> Wichtig: zusätzliche Geruchsemissionen gibt es infolge einer Schlammbehandlung mit Faulturm und Biogasverwertung nicht, da es sich jeweils um komplett geschlossene Systeme handelt (s. auch Kap. 2.3.2)

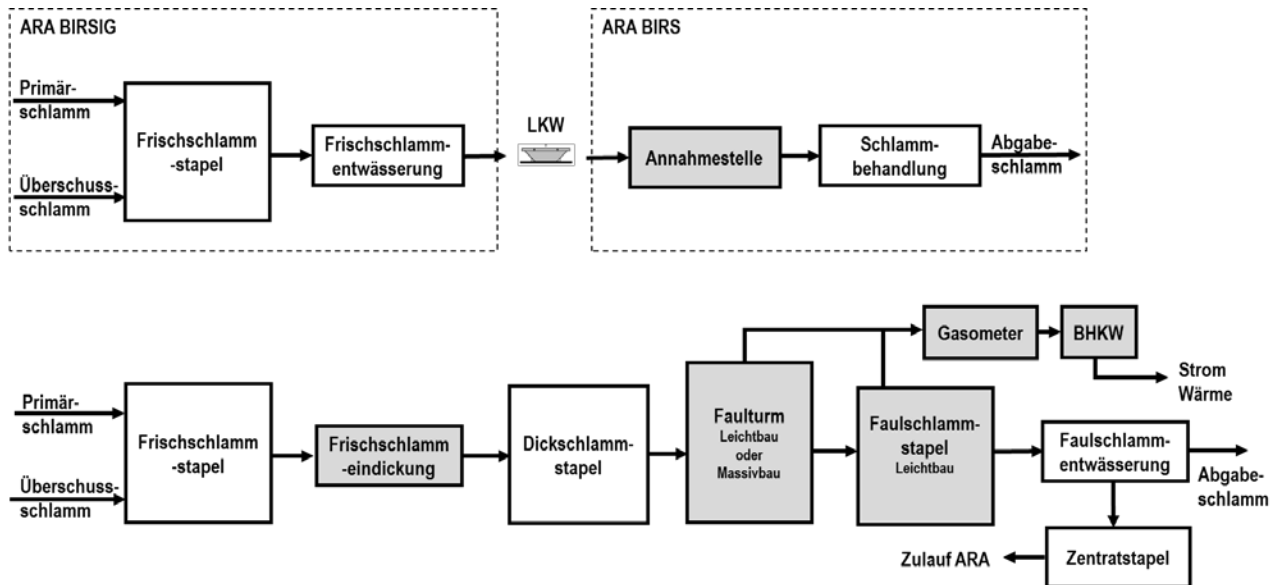


Abb. 2: Varianten der Schlammbehandlung. Oben: Heutiges Konzept, modifiziert. Unten: Neues Konzept mit eigener Faulanlage auf der ARA Birsig.

Die Investitionskosten für den Bau einer Faulung auf der ARA Birsig sind höher als für die Abführung des nicht ausgefaulten Schlammes auf die ARA Birs oder ARA Basel. Dafür reduzieren sich die Betriebskosten bei einer eigenen Faulung auf der ARA Birsig signifikant (geringere Transportkosten, geringerer Betriebsmittelverbrauch). Der Aufwand auf der ARA Birs für die Entgegennahme und Verarbeitung des Klärschlammes der ARA Birsig reduziert sich ebenfalls. Insgesamt ist die Variante mit eigener Faulung auf der ARA Birsig bezüglich der Jahreskosten günstiger. Es resultieren Minderkosten von rund CHF 40'000 bis 80'000.- pro Jahr gegenüber der Variante ohne Faulung. Zudem kann das Risiko von Geruchsemissionen reduziert und die Entsorgungssicherheit erhöht werden.

Im weiteren Verlauf der Projektierung wird von einer eigenen Faulung auf der ARA Birsig ausgegangen. Statt eines Faulturms und Faulschlammstapels in Massivbauweise, wird für beide Behälter die günstigere Leichtbauweise, für den Faulturm zusätzlich mit integriertem Gasometer weiterverfolgt. Der Leichtbau-Faulturm besteht aus einem Betonfundament und einer darauf aufgebauten Hülle aus gewickeltem Stahl und einer Isolationsschicht. Über ein Warmwasserrohrleitungssystem in der Hülle und im Betonfundament (ähnlich einer Bodenheizung) wird der Faulturm beheizt. Die Wärmeenergie wird z.B. vollständig aus der Abwärme der Gasverwertung (Blockheizkraftwerk) gewonnen. Ein von aussen zugängliches Rührwerk sorgt für eine optimale Durchmischung. Nachfolgend sind die Vor- und Nachteile des **Leichtbau-Faulturms** aufgezeigt:

#### Vorteile:

- Geringe Investitionskosten um rund CHF 1'000'000.-
- Kurzer Realisierungszeitraum
- Integrierter Gasspeicher reduziert den Platzbedarf
- Einfache Technik
- Einfache Kunststoff-Warmwasser-Heizrohrleitungen, damit kein Schlammwärmetauscher
- Gute Zugänglichkeit zu Rührwerk, Umwälzpumpe, Heizung
- Mehr Faulraumvolumen dank dünnerer Tragkonstruktion

#### Nachteile:

- Lebensdauer geringer als bei Massivbauweise
- es liegen noch keine Langzeiterfahrungen vor

## *Lösungsmöglichkeiten für die Reduktion von Mikroverunreinigungen*

Aufgrund der wachsenden Anwendung von künstlichen Stoffen wie Medikamente, Kosmetika etc. werden heute Mikroverunreinigungen und ihre Umwandlungsprodukte in Schweizer Gewässern zunehmend nachgewiesen – auch dank leistungsfähigerer Analytik. Zum Bewusstsein der Problematik in der Öffentlichkeit haben namentlich die Forschungsergebnisse zu hormonaktiven Substanzen beigetragen, etwa die Verweiblichung von männlichen Fischen durch Östrogene im Wasser. Als Wasserschloss Europas hat die Schweiz eine besondere Verantwortung gegenüber ihren Nachbarn und den Rheinunterliegern, welche teilweise den Rhein auch als Trinkwasserbezugsquelle nutzen.

Mikroverunreinigungen sind organische Spurenstoffe oder auch Metalle, die zwar in sehr tiefen Konzentrationen (Milliarden- bis Millionstel-Gramm pro Liter) in den Gewässern aber infolge des gesellschaftlichen Druckes zunehmend vorkommen. Bei diesen Stoffen handelt es sich um hormonaktive Stoffe, Pflanzenschutzmittel, Medikamente, Biozide, Inhaltsstoffe aus Körperpflegeprodukten, Imprägnierungen, Reinigungsmitteln, Farben, Korrosionsschutzmitteln etc., die aus verschiedensten Quellen wie Landwirtschaft, Haushalt, Bau und Verkehr direkt oder via Kläranlagen in die Gewässer gelangen.

Mit der Änderung des Schweizerischen Gewässerschutzgesetzes ist eine zweckgebundene Spezialfinanzierung verbunden, welche die Erweiterung ausgewählter Abwasserreinigungsanlagen mit einer Stufe zur Reduktion von Mikroverunreinigungen erlaubt. Für die Finanzierung wurde ein Fonds eingerichtet, in den alle Kläranlagen entsprechend der angeschlossenen Einwohner einzahlen, um damit eine Gleichheit für alle Einwohner der Schweiz herzustellen. Aus diesem Fonds werden nach Prüfung durch das Bundesamt für Umwelt (BAFU) 75% der Investitionskosten einer Anlage zur Reduktion von Mikroverunreinigungen rückerstattet.

Für die Behandlung von Mikroverunreinigungen gibt es grundsätzlich zwei Verfahrensarten mit jeweils vielen Untervarianten:

- **Aktivkohle:** Die Mikroverunreinigungen lagern sich an die Aktivkohlepartikel an und werden so aus dem Abwasser entfernt. Die Aktivkohle kann z.B. in pulvriger Form ins Abwassersystem – in der Regel nach der biologischen Reinigung – eingebracht und dann wieder zusammen mit den angelagerten Mikroverunreinigungen entfernt werden. Die Entfernung dieser „verbrauchten“ Aktivkohlepartikel kann auf verschiedene Arten erfolgen. Die verbrauchte Pulveraktivkohle gelangt in den Klärschlamm und wird letztlich zusammen mit den angelagerten Mikroverunreinigungen verbrannt.
- **Ozonung:** Die Mikroverunreinigungen werden mit Ozon oxidiert und im besten Fall entfernt oder in andere organische Substanzen umgewandelt, die nicht mehr die gleiche Wirkung besitzen wie die ursprünglichen Stoffe.

Verfahren mit Pulveraktivkohle (PAK) sind platzintensiv. Von allen praxiserforschten Varianten kommt für die ARA Birsig nur die Direktdosierung über ein neues Adsorptionsbecken auf den bereits bestehenden Filter in Frage. Dieses gegenüber anderen Konzepten vereinfachte, günstigere Verfahren wurde auf der ARA Ergolz 1 in Sissach zusammen mit diversen Partnern sehr erfolgreich getestet (Projekt Aktifilt). Verschiedene Kläranlagen in der Schweiz, unter anderem auch die ARA Basel, werden dieses Konzept dank den AIB-Versuchen umsetzen. Die frische PAK wird zusammen mit einem Flockungshilfsmittel in den Abwasserstrom gegeben. Im Adsorptionsreaktor adsorbieren die Mikroverunreinigungen auf der PAK und werden gleichzeitig geflockt. Das Abwasser-PAK-Gemisch wird dann auf den bestehenden Sandfilter geführt, wo sich die PAK zusammen mit den Mikroverunreinigungen anlagert. Die „schmutzige“ PAK wird mit der Filterrückrücksplung in die Biologie zurückgegeben. Dies geschieht ganz gezielt, da die PAK in der Biologie nochmals nachwirkt und sich weitere Spurenstoffe entfernen lassen. Die „verbrauchte“ PAK wird zusammen mit dem biologischen Überschussschlamm über die Schlammbehandlung

aus dem Prozess entfernt. Durch die Doppelnutzung der PAK reduzieren sich der PAK-Verbrauch und folglich die Betriebskosten.

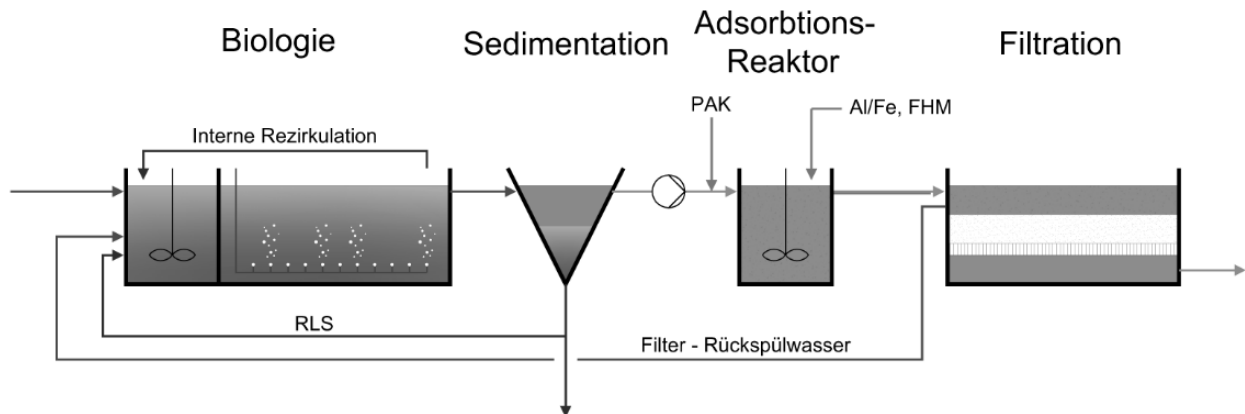


Abb. 3: Verfahren mit Zudosierung von Pulveraktivkohle nach dem Konzept des Pilotversuchs Aktifilt der ARA Ergolz 1 in Sissach. Biologie, Sedimentation (Nachklärung) und Filtration bestehend.

Verfahren mit Ozon wurden resp. werden in der Schweiz auf diversen Kläranlagen umgesetzt. Das Ozon wird auf der Kläranlage aus flüssigem Sauerstoff produziert. Der flüssige Sauerstoff wiederum wird per LKW angeliefert und in Tanks vor Ort gelagert. Mit Ozon angereicherte Luft wird in einem speziellen Ozonreaktor über ein Gaseintragssystem mit dem Abwasser vermischt. Die Mikroverunreinigungen werden durch Ozon teilweise oxidiert resp. abgebaut. Viele Verbindungen werden jedoch nur in weniger unerwünschte Stoffe umgewandelt und wieder bioverfügbar gemacht. Im nachfolgenden Sandfilter werden diese biologisch abgebaut.

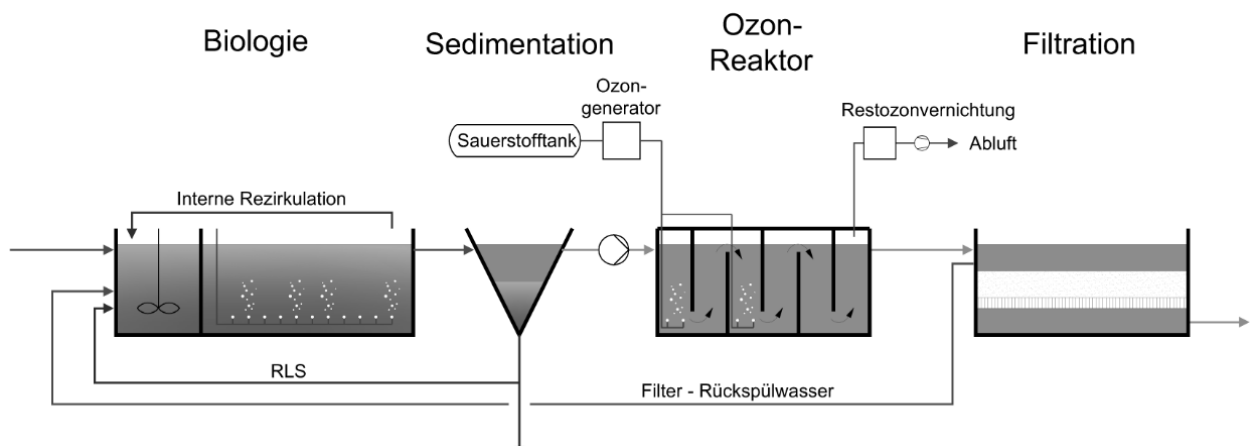


Abb. 4: Verfahren mit Ozon. Biologie, Sedimentation (Nachklärung) und Filtration bestehend.

Ein Kostenvergleich zeigt, dass die Ozonung für die ARA Birsig rund CHF 200'000.- pro Jahr günstiger ist wie die Lösung mit PAK. Die Investitionskosten für die Ozonung liegen zwar rund CHF 700'000.- höher als jene für die PAK-Variante. Dies liegt vor allem an den Kosten für die maschinelle Ausrüstung wie z.B. die Ozongeneratoren. Die Betriebskosten für die PAK-Variante sind aber deutlich höher als jene für die Ozonung. Zum einen handelt es sich bei der PAK um ein teures Hightech-Produkt zum andern erhöht die PAK-Dosierung die Schlammmenge, was auch zu Mehrkosten führt. Deshalb wurde im Labormassstab nach Vorgaben des BAFU die grundsätzliche Eignung von Ozon zur Reduktion von Mikroverunreinigungen für das Abwasser der ARA Birsig untersucht. Erfahrungen zeigen, dass je nach Abwassermatrix (z.B. bei einem hohen Anteil von Industrieabwasser oder bei Vorhandensein von Bromid) auch unerwünschte Oxidationsprodukte entstehen können und eine Ozonung verunmöglicht wird. Bisherige Ergebnisse zeigen diesbezüglich keine Auffälligkeiten, so dass die Ozonung für die ARA Birsig als wirtschaftlichstes Verfahren weiterverfolgt wird.

### 2.3.2. Gewählte Lösung

Zusammenfassend wird folgendes Konzept planerisch ausgearbeitet:

Zur Kapazitätssteigerung wird eine maschinelle Vorklärung (Feinstsiebung) vor die biologische Reinigungsstufe vorgesehen. Mit dieser Verfahrensstufe erhöht sich die Kapazität der Biologie um 40-50% auf das notwendige Mass, so dass ein sicherer Betrieb bis 2045 möglich wird. Der nun anfallende Primärschlamm aus der Vorklärung verlangt ein neues Schlammbehandlungskonzept. Die gewählte Lösung sieht vor, den Klärschlamm vor Ort in einem neuen Faulturm in günstiger Leichtbauweise mit integriertem Gasometer zu vergären. Das anfallende Biogas wird voraussichtlich mit einem BHKW genutzt. Die definitive Technologie zur Nutzung des Klärgases wird im Rahmen der weiteren Projektierung festgelegt. Der Wärmeverbund Oberwil-Therwil AG (WOT) der EBM (Genossenschaft Elektra Birseck), welche auf dem Areal der ARA Birsig die Wärmezentrale betreibt, wird in die Planung miteinbezogen. Es wird eine Ozonierung geplant, welche die Mikroverunreinigungen gemäss Vorgaben der eidgenössischen Gewässerschutzverordnung reduziert. Nur die Anlagenteile, welche ihre Lebensdauer erreicht haben, werden bei Bedarf ersetzt. Wo notwendig, werden bautechnische Sanierungen im Rahmen des Projekts berücksichtigt. Im Vergleich zu heute reduzieren sich in der Tendenz die Geruchsemissionen auf der ARA Birsig, da der ausgefaulte Schlamm stabilisiert ist und bei Abtransport weniger stinkt. Auch auf der ARA Birs entspannt sich die Situation, da der derzeit geruchsbeladene Klärschlamm nicht mehr angenommen werden muss.

### 2.3.3. Projekt

Im Folgenden wird die gewählte Lösung auf Basis der Machbarkeitsstudie grob skizziert. Die Abb. 5 zeigt schematisch die neuen Verfahrensschritte die notwendig sind um die Ziele zu erreichen.

#### Das Erweiterungsprojekt

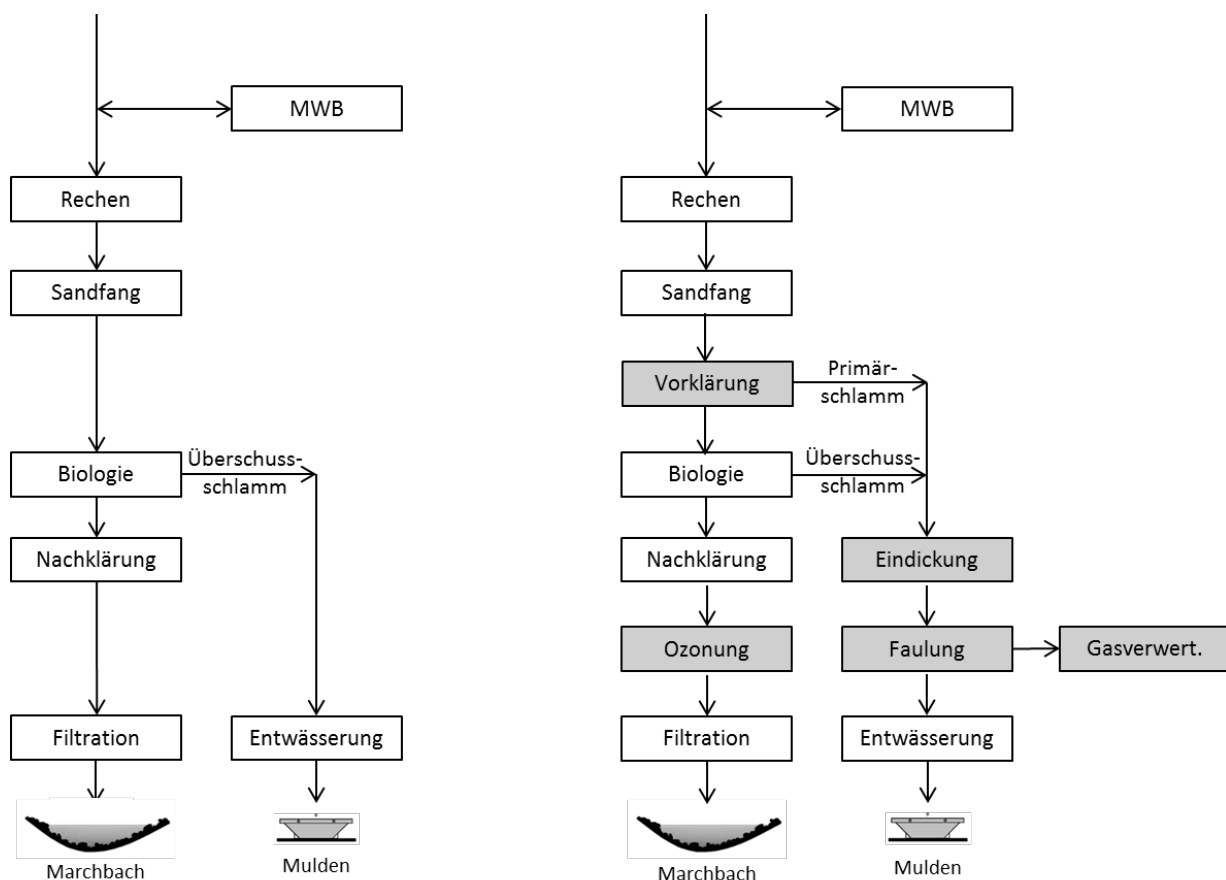


Abb. 5: Fliessschema der ARA Birsig heute (links) und im Erweiterungsprojekt (grau: neue Verfahrensstufe)

Die neue Vorklärung wird zwischen Sandfang und Biologie platziert. Diese neue Verfahrensstufe wird unmittelbar nach dem Sandfang, mit einem Anbau an das bestehende Sandfanggebäude geplant (Abb. 6). Um Geruchsemissionen zu vermeiden, werden die Maschinen eingehaust und die Abluft in der bestehenden Abluftreinigungsanlage mitbehandelt.

Das Projekt sieht vor, die bestehenden Stapelvolumina für die anfallenden Schlämme und Prozessabwässer optimal zu nutzen. Der Überschussschlamm aus der Biologie und der Primärschlamm aus der neuen Vorklärung werden in einem bestehenden Stapel gemischt und eingedickt (Abb. 5). Die neue maschinelle Eindickung befindet sich im OG respektive EG des heutigen Schlammmentwässerungsgebäudes (Abb. 6). Von dort aus wird der eingedickte Schlamm in die neue Faulung mit einem Volumen von 1'300m<sup>3</sup> gepumpt und für rund 20 Tage bei 36°C ausgefault (Abb. 7). Der ausgefaulte Schlamm wird in einem neuen, 300m<sup>3</sup> grossen Faulschlammstapel, welcher ebenfalls ans Gasnetz angeschlossen wird, zwischengelagert. Anschliessend gelangt der Faulschlamm in die bestehende Schlammmentwässerungshalle. Die alten Entwässerungsmaschinen werden durch neue ersetzt. Der entwässerte Schlamm wird über Förderschnecken in die Mulden gebracht, die sich unter den Entwässerungsmaschinen befinden.

Das Klärgas wird im ca. 600m<sup>3</sup> grossen Gasometer gefasst. Der Gasometer wird im Faulturm integriert und so ausgelegt, dass möglichst ein halber Tagesanfall zwischengespeichert werden kann. Dadurch kann die Wirtschaftlichkeit der Gasverwertung optimiert werden. Aktuell betreibt die EBL als Wärmequelle für den Wärmeverbund ein erdgasbetriebenes Blockheizkraftwerk. Mit dem produzierten Strom wird als Wärmequelle eine Wärmepumpe betrieben, Stromüberschüsse werden der ARA Birsig verkauft. Künftig könnte ein neues BHKW mit Klärgas betrieben werden. Es bietet sich an, dass die Überschusswärme als Wärmequelle in den Wärmeverbund eingespeist wird. Der erneuerbarer Energieanteil des WOT würde dadurch steigen, was den Zielen der EBL entspricht. Im Rahmen des Vorprojekts wird die Energienutzung vertieft betrachtet.

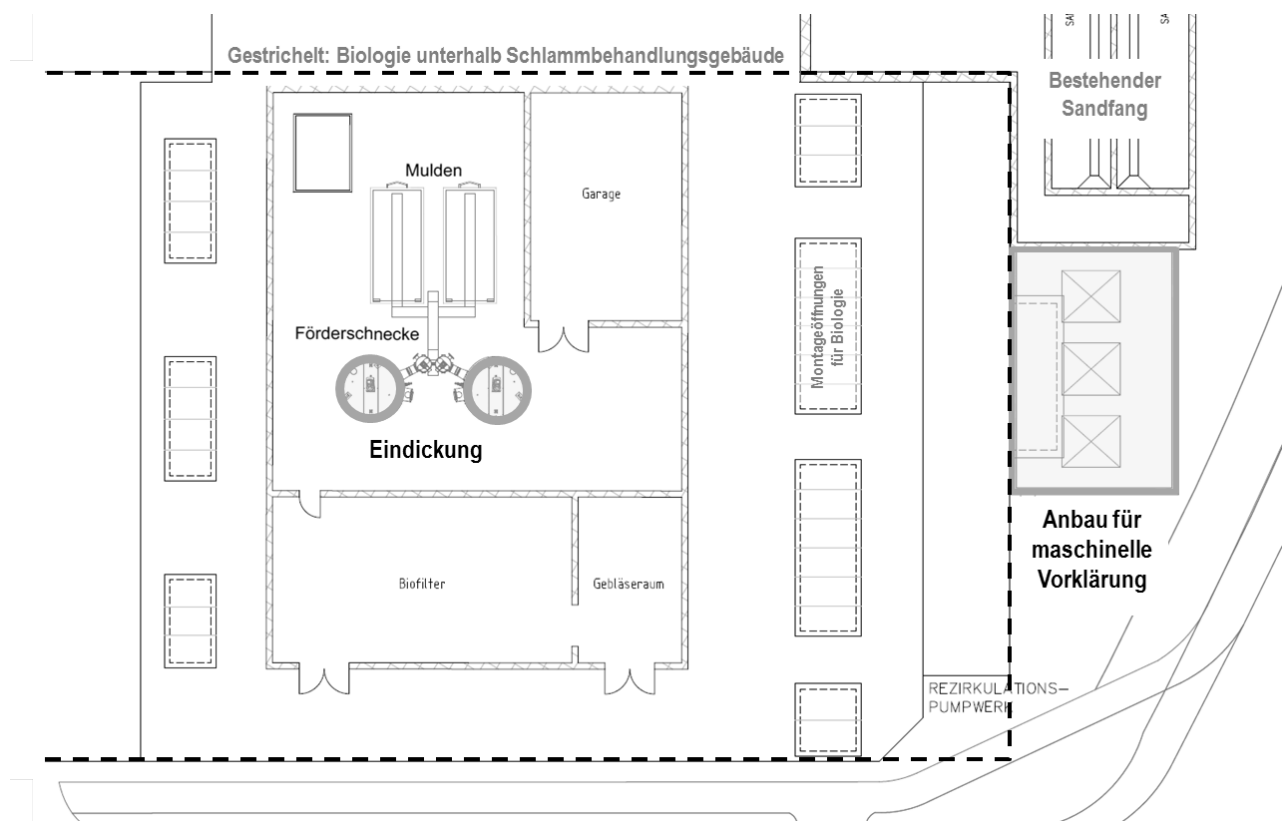


Abb. 6: Bestehendes Schlammbehandlungsgebäude mit geplanter neuer Eindickung in EG (links). Situation maschinelle Vorklärung mit Einhausung (rechts).

Der neue ca. 300m<sup>3</sup> grosse Ozonreaktor kann unterirdisch zwischen Filtration und Schlammgebäude eingefügt werden (Abb. 7). Dazu sind grössere bauliche Massnahmen notwendig. Der vorhandene Platz ist dafür gerade ausreichend. Die Ozongeneratoren sind im UG direkt daneben vorgesehen. Nach dem Ozonreaktor wird das Abwasser in der bestehenden Filtration biologisch nachbehandelt und wie bisher von Schwebstoffen weitgehend befreit. Die Lage des Sauerstofftanks wird im Vorprojekt festgelegt.

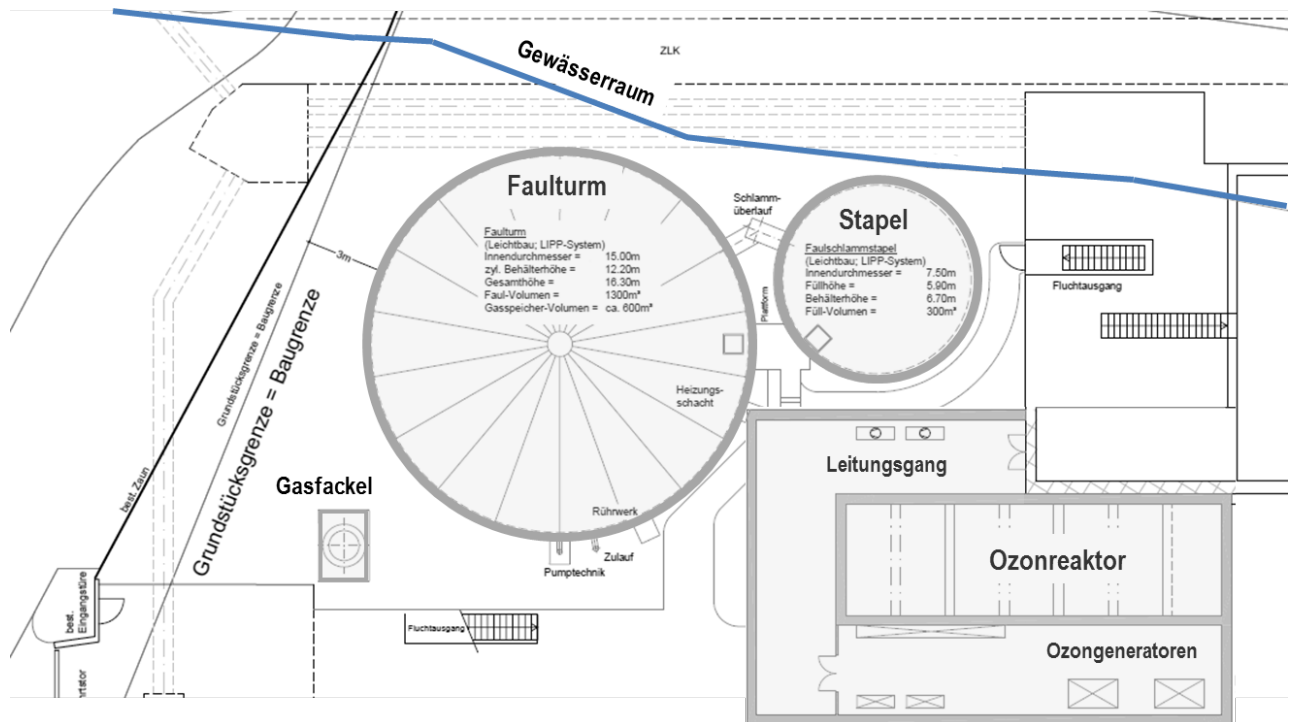


Abb. 7: Situation neuer Faulturm mit Stapel, beide in Leichtbauweise. Der Ozonreaktor mit den notwendigen Betriebsräumen kann unterirdisch zwischen die bestehenden Bauwerke eingefügt werden.

### Erhaltungs- und Sanierungsmassnahmen

Dort wo Synergien mit der Erweiterung nutzbar sind oder erhöhte Betriebsrisiken aufgrund von Mängeln vorhanden sind, werden Sanierungsmassnahmen im Rahmen des Projekts parallel umgesetzt. Anlässlich einer Begehung zusammen mit dem Planer wurde der Zustand der ARA Birsig für sämtliche Elemente beurteilt. Dabei handelt es sich aus heutiger Sicht um folgende Erhaltungs- und Sanierungsmassnahmen:

#### Maschinentechnik

- Ersatz Rohabwasserpumpen
- Ersatz Pumpen Filtrationshebewerk
- Ersatz Rücklaufschlammumpen
- Ersatz Schlammentwässerungsmaschinen
- Ersatz Kettenräumer der Nachklärungen
- Ersatz des Luftertragssystems in der Biologie
- Ersatz oder Sanierung der Gebläse (wird im Vorprojekt genauer überprüft)
- Ersatz der Rechenanlage und er Rechengutbehandlung
- Ersatz der Sandwaschanlage
- Ersatz der Fällmittel- und Flockmitteldosierpumpen
- Ersatz aller Rührwerke in den Schlammstapeln
- Erneuerung von gewissen Rohrleitungen



*Elektrotechnik*

- Ersatz aller Elektroanlagen in den Niederspannungs-Verteilungen

*Bautechnik*

Der materialtechnische Zustand der Filtration, der Stapel, des Sandfangs, der Belebungsbecken und der Nachklärbecken wurde durch ein spezialisiertes Labor vertieft untersucht. Diese Untersuchungen zeigen, dass keine dringlichen Instandsetzungsmassnahmen im Baubereich notwendig sind. Die erkennbaren Schädigungen sind in Anbetracht der bisherigen 20-jährigen Nutzungsdauer gering. Es wird empfohlen, regelmässige Zustandskontrollen im 5-Jahresrhythmus durchzuführen, um auf Veränderungen frühzeitig reagieren zu können. Die bautechnischen Massnahmen beschränken sich somit auf:

- Teilweise Ersatz von Bodenbelägen
- Sanierung der Flachdächer, gleichzeitig bessere Isolierung
- Ersatz des Arealtors und der Umzäunung (soweit vom Umbau her notwendig)
- Sanierung der durch LKW stark beanspruchten Verkehrsflächen
- Kleinere Sanierungen in den Klärbecken im Rahmen von ohnehin notwendigen Ausserbetriebnahmen

*Weitere Erhaltungsmassnahmen, welche:*

- bezüglich Betriebssicherheit nicht kritisch und auch nicht dringlich sind
- keine Abhängigkeiten zu anderen, umliegenden Massnahmen aufweisen
- keine Einsparungen bei der Beschaffung zu erwarten sind (Mengeneffekt)

werden über die laufende Rechnung, zeitlich gestaffelt abgewickelt. Dies hat den Vorteil, dass die Lebensdauer der Bauteile verlängert wird und ein Ersatz verzögert werden kann.

Im Rahmen der weiteren Projektierung wird untersucht, wann und in welchem Umfang Sanierungsmassnahmen umgesetzt werden.

2.3.4. Termine

Landratsbeschluss, Bewilligung Projektierungskredit	3.Q. 2017
Planung Vorprojekt (SIA-Phase 31)	1.Q. 2018
Submission Planungsphasen 32/33/41/51/52/53, Vergabe Phase 32, die restl. Phasen unter Vorbehalt LRB Baukredit	2.Q. 2018
Planung Bauprojekt (SIA-Phase 32)	4.Q. 2018
Landratsbeschluss, Bewilligung Baukredit	2019
Planung 33/41/51/52/53 und Realisierung	2019/2020

Tab. 1: Geplanter Ablauf des Projekts.

**2.4. Strategische Verankerung / Verhältnis zum Regierungsprogramm**

Die detaillierte Abwasserstrategie wurde dem Landrat mit der Vorlage 2016/247 vorgelegt. Die Genehmigung erfolgte mit Landratsbeschluss Nr. 1139 am 12. Januar 2017.

Die Abwasserstrategie konkretisiert die übergeordneten Ziele des Regierungsprogramms des Kantons-Basellandschaft für die Schwerpunktfelder „Natur- und Klimawandel“ sowie „Effizientes und effektives staatliches Handeln“. Es resultieren 10 konkrete Massnahmen, wie die

Abwasserentsorgung unter Berücksichtigung der gesetzlichen Forderungen, des Umweltnutzens und der Wirtschaftlichkeit künftig zu entwickeln ist.

Diese Landratsvorlage basiert konsequent auf dieser Abwasserstrategie.

#### 2.4.1. Risikobeurteilung

Der Sanierung und Erweiterung einer Kläranlage unter laufendem Betrieb bergen verschiedene Umwelt- und Baurisiken. Der Betrieb einer Anlage mit Ozon ist sicherheitstechnisch anspruchsvoll. Im weiteren Projektverlauf werden die Risiken laufend überprüft und die notwendigen Massnahmen eingeleitet. Die Risikoplanung über alle Projektphase wird Teil der weiteren Projektierung. Die Arbeiten müssen so geplant und gestaffelt werden, dass möglichst geringe Umweltbelastungen resultieren.

### 2.5. Rechtsgrundlagen; Finanz- oder Planungsreferendum

Die rechtlichen Grundlagen für die geplanten Massnahmen ergeben sich insbesondere aus den nachfolgenden Gesetzes- und Vertragsdokumenten:

#### Bund

- Bundesgesetz vom 24. Januar 1991 über den Schutz der Gewässer (SR 814.20, Gewässerschutzgesetz, GSchG, Stand 1. Januar 2016)
- Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 (SR 814.201, GSchV, Stand 2. Februar 2016)
- Vollzugshilfe des Bundesamts für Umwelt für zentrale Abwasserreinigungsanlagen, Betrieb und Kontrolle von Abwasserreinigungsanlagen (2014)

#### Kanton

- Gesetz vom 5. Juni 2003 über den Gewässerschutz (GS 35.0375, SGS 782, Stand 1. Januar 2014)
- Kantonale Gewässerschutzverordnung vom 13. Dezember 2005 (GS 35.0766, SGS 782.11, kGSchV, Stand 1. April 2012)
- Dekret vom 17. Oktober 1996 über den Generellen Entwässerungsplan (GS 32.585, SGS 782.2, GEP, Stand 1. Januar 1997)
- Dienstordnung der Bau- und Umweltschutzdirektion vom 11. Juni 2013 (GS 38.0172, SGS 144.12, Stand 1. Juli 2013), Kap. 2.2
- Kommunale und regionale generelle Entwässerungsplanungen
- Vereinbarung über die Ableitung von Abwässern aus den Gemeinden Hofstetten-Flüh, Metzleren-Mariastein (nur Dorfteil Mariastein), Bättwil und Witterswil des Abwasserverbandes Leimental SO in die Abwasserreinigungsanlage Birsig in Therwil vom 03. Dezember 1991

Gemäss Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer sorgen die Kantone für die Erstellung der öffentlichen Kanalisation und der zentralen Anlagen zur Reinigung von verschmutztem Abwasser.

Laut eidgenössischer Gewässerschutzverordnung und der dazugehörenden Vollzugshilfe müssen die Inhaber von Abwasseranlagen die Anlagen in funktionstüchtigem Zustand erhalten.

Gemäss Dienstordnung der Bau- und Umweltschutzdirektion ist das Amt für Industrielle Betriebe (AIB) unter anderem für den Bau und Betrieb der kantonalen Abwasseranlagen (Mischwasserbecken, Sammelkanäle und Abwasserreinigungsanlagen) verantwortlich. Der Vollzug der eidgenössischen und kantonalen Gesetzgebung obliegt dem Amt für Umweltschutz und Energie.

## 2.6. Finanzielle Auswirkungen

### 2.6.1. Projektierungskosten

Die Projektierung umfasst die Erweiterung der ARA Birsig mit einer Stufe zur Reduktion von Mikroverunreinigungen, die Planung einer mechanischen Vorklärung sowie die Planung einer Faulanlage mit Gasverwertung. Zudem werden alle notwendigen Erhaltungsmassnahmen festgelegt und geplant. Im Projektierungskredit enthalten sind die

- Planung eines Vorprojekts (SIA-Phase 31)
- Planung eines Bauprojekts (SIA-Phase 32)

Auf Basis der Machbarkeitsstudie (Kap. 2.1.7) wurden Investitionskosten von CHF 16'000'000.- (exkl. MwSt) mit einer Kostengenauigkeit von +/- 30% geschätzt (Tab. 2).

Position	CHF (exkl. MwSt)
Erhöhung der Kapazität mit Vorklärung	1'300'000.-
Anpassungen Schlammbehandlung	4'400'000.-
Reduktion Mikroverunreinigungen	3'600'000.-
Sanierung bestehender Anlagen	6'700'000.-
<b>Total</b>	<b>16'000'000.-</b>

Tab. 2: Investitionskosten inkl. Honorar und UVG (je 30%).

Die mit dieser Vorlage zu bewilligenden Projektierungskosten für die SIA-Phasen 31 und 32 betragen **CHF 750'000.-** (exkl. MwSt, Kostengenauigkeit +/- 30%). Die aufgeführten Projektierungskosten (Total Planungskredit) sind in den geschätzten Investitionskosten enthalten. Indexstand 1. Okt. 2016.

Das Vorprojekt (SIA-Phase 31) wird im freihändigen Verfahren vergeben. Anschliessend wird für die Evaluation eines geeigneten Planungspartners für alle weiteren Planungsphasen (SIA-Phasen 32/33/41/51/52/53) eine öffentliche Submission durchgeführt. Nach Verfahrensabschluss wird ein Planungsteam mit der Prüfung des Vorprojekts und der Ausarbeitung eines Bauprojekts (SIA-Phase 32) samt detailliertem Kostenvoranschlag ( $\pm 10\%$ ) beauftragt. Die restlichen Phasen werden an das gleiche Planerteam unter Vorbehalt der Bewilligung des Baukredits vergeben. Dieses Vorgehen hat den Vorteil, dass nach dem Bauprojekt kein Planerwechsel mehr erfolgt.

Im aktuellen Investitionsprogramm 2017-2026 ist das Projekt mit Investitionskosten von CHF 15'000'000.- in den Jahren 2018-2020 enthalten. Die Beträge im Investitionsprogramm basieren noch auf einer strategischen Studie (Kap. 2.1.7). Damals wurde davon ausgegangen, dass das bezüglich Investitionskosten günstiger Pulveraktivkohle-Verfahren zur Anwendung kommt. Dies deshalb, da die Eignung und die Wirtschaftlichkeit der Ozonung noch nicht überprüft war. Das nun vorgeschlagene Ozonverfahren ist zwar um ca. CHF 700'000.- teurer in der Eranschaffung, reduziert allerdings die Betriebskosten deutlich, so dass insgesamt eine Kostenreduktion (Jahreskosten) von CHF 200'000.- pro Jahr resultiert. Die restlichen CHF 300'000.- sind in der Unschärfe der Kostenschätzung begründet.

IM-Position	Innenauftrag	Kostenart
23061.140 Ausbau ARA Birsig	701310	- 50300010
23061.081 4. Reinigungsstufe	700450	- 50300010

Tab. 3: Kontierung

### 2.6.2. Projektfinanzierung

Sämtliche Massnahmen werden zu Lasten der gebührenfinanzierten Abwasserrechnung des AIB abgerechnet. In der Abwasserrechnung werden die Jahreskosten aus den laufenden Betriebskosten, den Abschreibungen und der Verzinsung der Investitionen erfasst.

Die Jahreskosten der Abwasseranlagen des AIB werden mit den geplanten Investitionen in den nächsten Jahren bis auf ein ähnliches Mass wie vor 2007 ansteigen. Das AIB wird seit Jahren mit steigenden gesetzlichen Anforderungen konfrontiert, die einen Mehraufwand verursachen. Neben den genutzten organisatorischen Synergien liegt ein wesentlicher Vorteil des AIB-Betriebsverbundes in der Möglichkeit, über den gesamten Kanton die Investitionen in der Abwasserreinigung zu optimieren. Die Jahreskosten belegen den Erfolg dieser Planung: langfristig stabile Jahreskosten trotz gestiegenen Anforderungen und höherem Umweltnutzen.

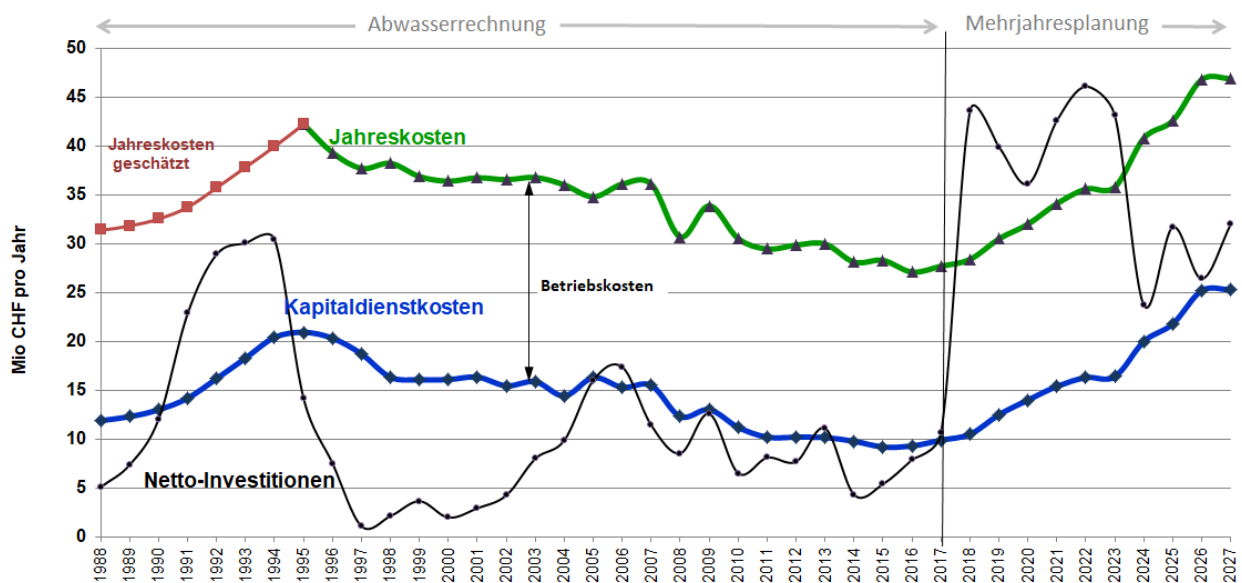


Abb. 8: Verlauf der Nettoinvestitionen, -kapitaldienstkosten, -betriebskosten und der Jahreskosten der AIB-Abwasseranlagen (nicht teuerungsbereinigt).

### 2.6.3. Beiträge Solothurner Gemeinden

Die an den Abwasserreinigungsanlagen ARA Birsig angeschlossenen Solothurner Gemeinden werden durch den Abwasserverband Leimental (AVL) vertreten. Der AVL hat sich gemäss bestehendem Vertrag auf Basis des Abwasseranteils an den Investitions- und Betriebskosten zu beteiligen. Die Höhe der Beteiligung an den Honorarkosten von CHF 750'000.- (+/- 30%) beträgt 23.3% resp. CHF 174'750.-.

Der Anteil der Solothurner Gemeinden an den gesamten Investitionskosten nach Abzug der Bundesbeiträge beträgt aus heutiger Sicht ca. 3'100'00.-.

### 2.6.4. Beiträge Bund

Die anfallenden Ingenieurhonorare für die Planung und Realisierung der Stufe zur Reduktion von Mikroverunreinigungen werden vom Bund zu 75% finanziert. Die anrechenbaren Kosten werden zusammen mit dem Bund nach Vorliegen des Vorprojekts definiert.

### 2.6.5. Folgekosten

Die Folgekosten für den Betrieb der ARA Birsig werden im Vor- und Bauprojekt im Detail ermittelt. Der jährliche Saldo beträgt aufgrund der vollständigen Deckung der Folgekosten durch die Abwasserrechnung null (Tab. 4).

### Zusammenfassung Folgekosten

in CHF

		1/2021	2022	2023	2024	2025
1	<b>Zusätzliche Mitarbeiter</b>	1	1	1	1	1
2	<b>Nettoinvestitionen</b>	10'200'000				
3	Betriebskosten	40'000	40'000	40'000	40'000	40'000
	Unterhaltskosten					
	Abschreibungen	714'000	714'000	714'000	714'000	714'000
	Zinskosten	165'750	165'750	165'750	165'750	165'750
	<b>Folgekosten</b>	<b>919'750</b>	<b>919'750</b>	<b>919'750</b>	<b>919'750</b>	<b>919'750</b>
4	<b>Folgeeertrag</b>	<b>919'750</b>	<b>919'750</b>	<b>919'750</b>	<b>919'750</b>	<b>919'750</b>
3-4	<b>Folgeeertrag netto</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Tab. 4: Die wiederkehrenden Folgekosten sind im Finanzplan enthalten. Bei den Nettoinvestitionen sind Bundesbeiträge zur Reduktion von Mikroverunreinigungen von ca. CHF 2'700'000.- und Investitionsbeiträge der Solothurner Gemeinden von ca. CHF 3'100'00.- berücksichtigt. Nach der Inbetriebnahme der Stufe zur Reduktion von Mikroverunreinigungen fällt die Abgabe an den Bund (derzeit CHF 9.- pro angeschlossenen Einwohner, entspricht ca. CHF 240'000.- pro Jahr) weg. Dieser Effekt ist in der Tabelle nicht berücksichtigt. Der Beitrag der Solothurner Gemeinden an die Betriebskosten ist ebenfalls enthalten. Bei den Betriebskosten handelt es sich um eine erste grobe Annahme.

### 2.6.6. Weitere Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen

In der Vorstudie und in der Machbarkeitsstudie wurde die Wirtschaftlichkeit aller Varianten ermittelt. Aufgrund diesen Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen wurden die günstigsten Lösungen auf Basis von Jahreskosten (=Betriebskosten plus Kapitaldienstkosten) gewählt.

Mit einer Ausbaupkapazität von 47'000 Einwohnerwerten ergeben sich spezifische Investitionskosten für die **Reduktion von Mikroverunreinigungen** von ca. CHF 77.- pro Einwohnerwert. Dieser Wert ist vergleichbar mit der Prognose des BAFU (Kosten der Elimination von Mikroverunreinigungen im Abwasser, BAFU 2012) bei einer bestehenden Filtration. Für die umfassende **Sanierung und Erweiterung** der ARA Birsig (Erhöhung der Kapazität, Anpassungen Schlammbehandlung, Sanierung) ergeben sich spezifische Investitionskosten von CHF 264.- pro Einwohnerwert. Zum Vergleich: für einen kompletten Neubau der ARA Birsig „auf grüner Wiese“ ohne Mikroverunreinigungen wäre gemäss Benchmarkzahlen von ARA-Neubauten in der Schweiz mit rund CHF 700.- pro Einwohnerwert zu rechnen. Unter den vorhandenen Randbedingungen

(keine Landreserven, kompaktes Anlagenlayout) und unter Berücksichtigung eines laufenden Betriebes wäre jedoch ein kompletter Neubau weitaus teurer als die Benchmarkstudie vorgibt.

Die geschätzten Investitionskosten erscheinen aufgrund dieser Vergleiche unter Berücksichtigung des derzeitigen Planungsstandes mit einer Unschärfe von +/-30% als plausibel. Die Wirtschaftlichkeit der einzelnen technischen Lösungen wird im Vor- und Bauprojekt stets ermittelt.

## **2.7. Finanzrechtliche Prüfung**

Die Finanz- und Kirchendirektion hat die Vorlage gemäss § 36 Abs. 1 lit. C des Finanzhaushaltgesetzes geprüft und stellt fest, dass die Grundsätze der Haushaltsführung und die Kompetenzordnung eingehalten sind.

## **3. Anträge**

### **3.1 Beschluss**

Der Regierungsrat beantragt dem Landrat zu beschliessen:

1. Für die Ausarbeitung des Vor- und Bauprojekts zur Sanierung, Kapazitätssteigerung und Erweiterung der Kläranlage ARA Birsig mit einer Schlammfäulung und einer Stufe zur Reduktion von Mikroverunreinigungen werden einmalige Ausgaben in Höhe von CHF 750'000.- (exkl. MWST) bewilligt.  
Nachgewiesene Lohn- und Materialpreisänderungen gegenüber der Preisbasis 01. Oktober 2016 werden bewilligt.
2. Ziffer 1 dieses Beschlusses unterliegt gemäss § 31 Absatz 1, Buchstabe b der Kantonsverfassung der fakultativen Volksabstimmung.
3. Von der Beteiligung an den Abwasserreinigungsanlagen ARA Birsig der Solothurner Gemeinden, die durch den Abwasserverband Leimental (AVL) vertreten werden, von voraussichtlich CHF 174'750.-, wird Kenntnis genommen.

Liestal, 06. Juni 2017

Im Namen des Regierungsrates

Der Präsident:  
Thomas Weber

Der Landschreiber:  
Peter Vetter

## **4. Anhang**

- Entwurf Landratsbeschluss

## **Landratsbeschluss**

### **über die Projektierung der Sanierung und Erweiterung der ARA Birsig**

Der Landrat des Kantons Basel-Landschaft beschliesst:

1. Für die Ausarbeitung des Vor- und Bauprojekts zur Sanierung, Kapazitätssteigerung und Erweiterung der Kläranlage ARA Birsig mit einer Schlammfäulung und einer Stufe zur Reduktion von Mikroverunreinigungen werden einmalige Ausgaben in Höhe von CHF 750'000.- (exkl. MWST) bewilligt.  
Nachgewiesene Lohn- und Materialpreisänderungen gegenüber der Preisbasis 01. Oktober 2016 werden bewilligt.
2. Ziffer 1 dieses Beschlusses unterliegt gemäss § 31 Absatz 1, Buchstabe b der Kantonsverfassung der fakultativen Volksabstimmung.
3. Von der Beteiligung an den Abwasserreinigungsanlagen ARA Birsig der Solothurner Gemeinden, die durch den Abwasserverband Leimental (AVL) vertreten werden, von voraussichtlich CHF 174'750.-, wird Kenntnis genommen.

Liestal, Datum wird von der LKA eingesetzt!

Im Namen des Landrates

Der Präsident:

Der Landschreiber: