

# Mehrjahresplanung

## ARA Thunersee



# Schlussbericht mit Finanzplan

Bern, 15. August 2012

Gemeindeverband ARA Thunersee

**HOLINGER AG**

Kasthoferstrasse 23, CH-3000 Bern 31

Telefon +41 (0)31 370 30 30, Fax +41 (0)31 370 30 37

bern@holinger.com

Version	Datum	Sachbearbeitung	Freigabe	Verteiler
1.0		BUB	RS, SCN	ARA Thunersee
2.0	15.8.2012	BUB	RS, SCN	ARA Thunersee

P:\A andere NL\B8158-ARA Thunersee\B8158-Berichte\B8158-Schlussbericht\B8158\_Schlussbericht.doc

# INHALTSVERZEICHNIS

1	AUFGABENSTELLUNG	4
1.1	Zielsetzung	4
1.2	Fragestellung	4
1.3	Vorgehen	4
1.4	Bezug zur Strategie 2011	5
2	FACHBERICHTE	6
2.1	Mikroverunreinigung	6
2.2	Elektromechanische Ausrüstung	7
2.3	Bausubstanzbewertung	7
2.4	Verfahrenstechnische Beurteilung	7
2.5	P-Recycling aus Klärschlamm	8
2.6	Energie	9
2.7	Factsheet Photovoltaik	9
	FINANZPLAN	10
2.8	Grundlagen	10
2.9	Genauigkeit der Kostenangaben	10
2.10	Finanzplan	11
2.10.1	Werterhaltende Massnahmen	11
2.10.2	Neuinvestitionen	12
2.11	Übersicht Finanzplan	13
3	WEITERES VORGEHEN, ENTSCHEIDE, PLANUNGS- SCHRITTE	15
3.1	Werterhalt	15
3.2	Neuinvestitionen	15
3.2.1	Projekt Mikroverunreinigung	15
3.2.2	Umsetzung Energiekonzept	15
	ANHANG	
	Anhang 1 Finanzplan	

# 1 AUFGABENSTELLUNG

## 1.1 Zielsetzung

Die ARA Thunersee, die 1972 in Betrieb genommen und in der zweiten Hälfte der 1990er Jahren (Abwasser) und zu Beginn des letzten Jahrzehntes (Schlammbehandlung) saniert und erweitert worden ist, liess durch die HOLINGER AG ein langfristige Investitions- und Finanzplanung erstellen. Der Betrachtungshorizont erstreckt sich dabei über die nächsten beiden Dekaden. Bei dieser Betrachtung sollen nicht nur die notwendigen Sanierungs- und Werterhaltungsmassnahmen aufgezeigt werden, sondern auch mögliche betriebliche Weiterentwicklungen sowie potentielle Änderungen der gesetzlichen Rahmenbedingungen berücksichtigt werden. Bei der Erarbeitung des Investitions- und Finanzplanung soll die Vision der ARA Thunersee „Die ARA Thunersee ist in der Branche als Vorzeigeranlage bekannt und sie fördert die nachhaltige Entwicklung“ mit einbezogen werden.

## 1.2 Fragestellung

Im Zuge der Investitions- und Finanzplanung wurden folgende Fragestellungen eingehend untersucht:

- Aufzeigen von Ausbauvarianten und deren Kostenfolgen für verschiedene Verfahren zur Elimination von Mikroverunreinigungen.
- Notwendige Sanierungsmassnahmen in den Bereichen Bausubstanz und elektromechanische Ausrüstung, deren Kostenfolgen sowie deren zeitliche Umsetzung.
- Mögliche Verfahrensoptimierung der Abwasserbehandlung mit besonderem Augenmerk auf den anstehenden Ersatz der bestehenden Belüftungseinrichtung, aber auch weiterführende mögliche Verfahrensoptimierungen
- Zukunftsszenarien im Bereich der Schlammbehandlung respektive Schlammentsorgung im Hinblick auf eine bevorstehende Anpassung der TVA, insbesondere um einer potentiellen Einführung von Anforderungen bezüglich Phosphorelimination zu begegnen.
- Optimierung und Ausbau der Erzeugung von erneuerbarer Energie sowie deren Vermarktungsmöglichkeiten, insbesondere die Verringerung oder Vermeidung des Wärmedefizits im Winter.

Die möglichen baulichen und technischen Sanierungs- und Ausbaumassnahmen sollen in favorisierte Szenarien zusammengefasst werden. Auf Grundlage dieser Szenarien soll ein Investmentplan über die nächsten 15 Jahre erstellt werden, der die Grundlage für die mittel- bis langfristige Finanzplanung bildet.

## 1.3 Vorgehen

In einem ersten Schritt wurde eine Ist-Zustandsanalyse in Zusammenarbeit mit dem Betriebspersonal vorgenommen. Dabei wurde jeder Aufgabenbereich (MicroPol, Sanierungsplan, Abwasserbehandlung, Schlammbehandlung und Energie) separat

von Fachexperten analysiert (inkl. Begehungen vor Ort) und die Erkenntnisse in einem Fachbericht zusammengefasst. Auf Wunsch der Bauherrschaft wurde der Mikroverunreinigungsproblematik eine grössere Aufmerksamkeit gewidmet. Da energetische Fragestellungen in allen projektrelevanten Aufgabenbereichen sowie in allen Verfahrensprozessen auf der ARA eine Rolle spielen, wurde der Aufgabenbereich Energie erst nach Analyse der anderen Aufgabenbereiche erstellt. Dies ermöglichte eine ganzheitliche Betrachtungsweise für das Thema Energie, sowohl für Verbrauch, Energieproduktion als auch Energieeinsparpotenziale.

Basierend auf den Erkenntnissen der IST-Zustandsanalyse wurde schlussendlich der Finanz- und Investitionsplan für die ARA Thunersee erstellt. In der Abbildung 1 ist das Vorgehen schematisch dargestellt.

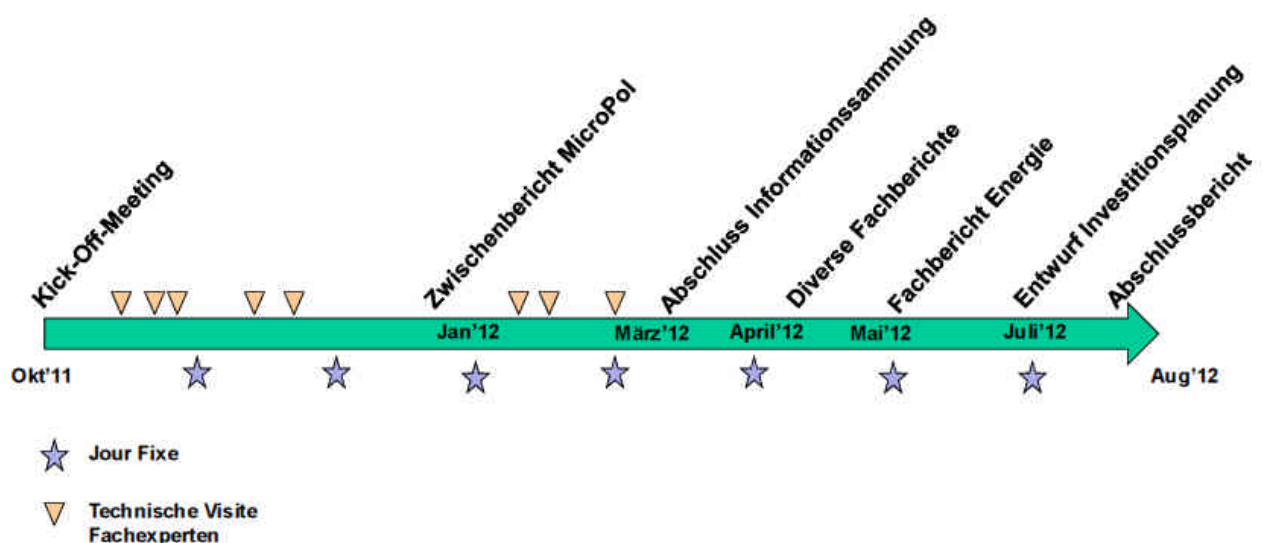


Abbildung 1: Vorgehen bei der Erarbeitung des Finanz- und Investitionsplan der ARA Thunersee.

#### 1.4 Bezug zur Strategie 2011

Mit der Ausarbeitung der Strategie 2011 hat die ARA Thunersee eine wichtige Vorarbeit geleistet. Die innovativen und zielgerichteten Strategieansätze gaben die Rahmenbedingungen für die Auftragsabwicklung vor und wurden von jedem Teammitglied als Leitfaden für das Projekt benutzt.

Zusammen mit der Bauherrschaft wurden Wege aufgezeigt, auf denen die gewählte Strategie bestmöglich umgesetzt werden kann. Falls einzelne strategische Ziel nicht so umgesetzt werden können, wie dies in der Strategieplanung angedacht worden ist, wurden gemeinsam mit der Führung der ARA Thunersee Alternativen ausgearbeitet, die im Sinne der bereits beschlossenen Strategie sind.

## 2 FACHBERICHTE

### 2.1 Mikroverunreinigung

Die Reststoffe, welche im Auslauf der Kläranlagen enthalten sind, belasten noch immer unsere Gewässer. Dass diese Stoffe nicht unbedeutend sind erkennen wir auch daran, dass wir diese geruchlich feststellen können. Die Technologie für die Elimination sogenannter Mikroverunreinigungen wurde in den letzten Jahren erarbeitet und grosstechnisch erprobt. Mit einer Dimensionierungsgrösse von 200'000 EW und 118'000 angeschlossenen Einwohner muss die ARA Thunersee gemäss der vorgesehenen Revision der Gewässerschutzverordnung Massnahmen zur Reduktion von Mikroverunreinigungen vorsehen.

Zur Elimination von Mikroverunreinigungen stehen aufgrund erfolgreicher grosstechnischer Anwendung Behandlungsverfahren mit Aktivkohle und Ozon im Vordergrund. Es wurde gezeigt, dass mit diesen beiden Behandlungsverfahren eine Vielzahl von Mikroverunreinigungen deutlich reduziert werden kann (Elimination  $\geq$  80 % für viele Stoffe). Weiter wird die Reinigungsleistung der ARA wie folgt verbessert:

- Die DOC- und die CSB-Ablaufkonzentration werden beim Verfahren mit Aktivkohle um 30 – 45 % bzw. beim Verfahren mit Ozon um ca. 10 % verringert.
- Abnahme der Ökotoxizität des Abwassers.
- Es ist ein positiver Einfluss auf Geruch und Farbe des gereinigten Abwassers zu erwarten.
- Beim Verfahren mit Ozon wird eine weitgehende Entfernung pathogener Keime und Viren erreicht.

Mittels einer Variantenstudie zeigte sich, dass ein zweistufiges Pulveraktivkohle-Verfahren mit nachfolgender Sandfiltration (Ulmer-Verfahren) oder eine Ozonung mit nachgeschalteter Filtration mit granulierter Aktivkohle (GAK-Filtration) die optimalsten Verfahren zur Elimination von Mikroverunreinigungen auf der ARA Thunersee darstellen. Die Investition- und Betriebskosten für die beiden Behandlungsverfahren konnten wie folgt bestimmt werden:

	Investitionskosten ( $\pm$ 30%)	Betriebskosten
Ulmer-Verfahren	18.8 Mio. CHF	1.5 Mio. CHF/a
Ozonung mit GAK-Filtration	15.1 Mio. CHF	1.1 Mio. CHF/a

Die Betriebskosten setzen sich aus Betriebsmitteln zusammen. Die Genauigkeit dieser Kosten ist stark von der Preisentwicklung der Pulveraktivkohle (Ulmer-Verfahren) und Stromkosten (Ozonung) abhängig.

Ein Vergleich der beiden Verfahren ist in der Tabelle 1 dargestellt. Das Ulmer-Verfahren mit Pulveraktivkohle hat den Vorteil, dass es eine schnelle und Umsetzung erlaubt, da es bereits in vergleichbaren Dimensionen realisiert ist und sich bewährt hat. Eine Ozonung mit nachgeschalteter GAK-Filtration wird hingegen noch als unsicher beurteilt. Aus diesem Grund kann dieses Verfahren auf der ARA Thunersee erst in ca. 10 – 15 Jahren in Frage kommen, wenn positiven Erfahrungen aus vergleichbaren Anlagen vorliegen.

Kriterien	Ulmer-Verfahren	Ozonung mit GAK
Pilotversuche / Realisierung	+	- -
Implementierung in bestehendes Layout	+	+
Beeinflussung der bestehenden Anlagen	=	+
Flächenbedarf	-	+
Energieverbrauch	- *	+ **
Aufwand für Betrieb	-	- -
Risiko (Sicherheit)	+	-
Flexibilität	+	+

\* Inkl. Berücksichtigung der Energie für Herstellung der Aktivkohle (Aktivierung).

\*\* Geringe Erfahrung

**Tabelle 1: Verfahrensvergleich der beiden vorgeschlagenen Verfahren.**

## 2.2 Elektromechanische Ausrüstung

Für die gesamte elektromechanische Ausrüstung der ARA Thunersee wurde anhand der erhaltenen Unterlagen, Begehungen und Besprechungen eine Aggregate Liste erstellt (Kennzeichnungsnummer, Bezeichnung, installierte Leistung, mittlere Leistung, Inbetriebnahme, letzte und nächste Revision, erwartete Lebensdauer, heutiger Zustand, Verbesserungs- und Optimierungsmöglichkeiten). Anhand der erstellten Aggregate Liste wurde der Sanierungsbedarf (inkl. Kostenschätzung) der elektromechanischen Ausrüstung bestimmt.

## 2.3 Bausubstanzbewertung

Nach der Besichtigung der ARA wurde anhand der erhaltenen Unterlagen die Zustandsuntersuchung für die Beurteilung der einzelnen Bauwerke festgelegt und der LPM AG die entsprechenden Aufträge zur materialtechnischen Untersuchung durch den Bauherrn erteilt. Es wurde jeweils ein Becken einer Strasse untersucht. Die Massnahmeempfehlungen aus den Untersuchungen dienten für die Kostenermittlung des Sanierungsbedarfs und wurden auf alle Becken der Anlage hochgerechnet.

Die Bauwerke sind generell in gutem Zustand. Es besteht bei keinen Bauwerken dringender Handlungsbedarf, so dass die Instandstellungsarbeiten an der Bausubstanz zeitlich mit den Investitionen der elektromechanischen Anlagen erfolgen können.

## 2.4 Verfahrenstechnische Beurteilung

Die ARA Thunersee erfüllt die an sich gestellten Anforderungen für die Abwasserreinigung vollumfänglich. Die Einhaltung der gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerte und Reinigungsleistung wird regelmässig durch Messungen überprüft. Weiter hat eine durchgeführte Bilanzierung gezeigt, dass die Stoffflüsse (CSB, P) auf der ARA korrekt abgebildet werden.

Mit der Abschätzung der zukünftigen Belastung bis ins Jahr 2027 wurden die Re-

serven der ARA überprüft. Die biologische Stufe weist, auch mit einer zukünftig gesteigerten Belastung, grosszügige Reserven auf. Die intermittierend belüftete Stufe kann bei einer höheren Belastung die belüfteten Phasen ausdehnen. Weitere Reserven bestehen im Beckenvolumen, das heute für die biologische P-Elimination gebraucht wird. Die P-Elimination kann auch durch einen höheren Fällmitteleinsatz realisiert werden.

Die Inbetriebnahme einer zusätzlichen Stufe zur Entfernung von Mikroverunreinigungen hat, abhängig vom gewählten System, einen grossen Einfluss auf die zukünftige Kapazität der ARA.

Das Ulmer-Verfahren (Pulveraktivkohle) belastet die biologische Stufe mit einer höheren Schlammmenge, was Einfluss auf das Schlammalter und die Hydraulik hat. Mit der bestehenden Anlage kann diese Mehrbelastung allerdings ohne Einfluss auf die Reinigungsleistung aufgenommen werden. Weiter wird durch die erhöhte Schlammmenge die Aufenthaltszeit in der Faulung verringert. Es ist jedoch davon auszugehen, dass die minimale Aufenthaltszeit von 20 Tagen eingehalten werden kann. Ein positiver Effekt ist, dass die zur P-Elimination eingesetzte Fällmittelmenge aufgrund des Fällmitteleinsatzes im Ulmer-Verfahren reduziert werden kann.

Das Verfahren mit einer Ozonierung und GAK-Filtration hat keinen signifikanten Einfluss auf die anderen Prozessschritte.

## 2.5 P-Recycling aus Klärschlamm

Der heutige Entsorgungsweg durch Verbrennen in der nahegelegenen KVA ist nach der Revision der TVA nicht mehr möglich. Zukünftig müssen phosphathaltige Abfälle so entsorgt werden, dass das Phosphat heute oder zu einem späteren Zeitpunkt rezykliert werden kann. Praktisch alle Klärschlammproduzenten des Kantons Bern entsorgen ihren Klärschlamm auf einem Weg, der zukünftig in der jetzigen Form nicht mehr möglich sein wird.

Es existieren technische Lösungen für die Verarbeitung des Klärschlammes der ARA Thunersee: z.B. Monoverbrennung des Klärschlammes. Mit einem Klärschlammfall von 3'000 – 3'500 t TS pro Jahr (inklusive Annahme Fremdschlämme) liegt die verfügbare Klärschlammmenge allerdings unterhalb dem nötigen Anfall von 5'000 – 10'000 t TS ab welchem sich eigenständige Lösungen lohnen. D.h. die Investition würde auf einer anderen Anlage getätigt. Das führt ev. zu veränderten Betriebskosten für die ARA Thunersee.

Eine Trocknung oder ev. hydrothermale Karbonisierung könnte sich auf der ARA Thunersee allerdings als sinnvoll erweisen, da die zu transportierende Menge (zur Entsorgung/Verwertung) deutlich reduziert wird. Diese Projekte würden dann realisiert, wenn dies finanziell lohnend ist.

Die zukünftige Klärschlamm Entsorgung ist generell in Zusammenarbeit mit dem Kanton, den weiteren grösseren Kläranlagen des Kantons Bern und den heutigen Klärschlammverwertern zu erarbeiten.



## 2.6 Energie

Die gesamten Energiebilanzen wurden anhand der ausführlichen Daten des Jahres 2010 ausgewertet und interpretiert. Die Bilanzen belegen, dass das vorhandene Energiekonzept mit der Gasverwertung mittels BHKW eine sinnvolle und effiziente Variante ist. Weitergehende Abklärungen belegen, dass ein alternatives Gasverwertungsmodell mit einer vollständigen Aufbereitung des auf der ARA produzierten Biogases und Einspeisung ins nahe Erdgasnetz und eine externe Wärmeversorgung der Kläranlage ab dem Fernwärmenetz der Kehrrechtverbrennungsanlage (KVA) der AVAG eine ökologisch wie auch ökonomisch sinnvolle Variante ist. Aus Sicht des Umweltschutzes überzeugt diese Alternativvariante, indem das eingespeiste Biogas einen Primärenergieträger substituiert, während gleichzeitig auch dazu beigetragen wird, die bei der AVAG vorhandenen grossen Wärmeüberschüsse ganzjährig besser zu nutzen. Somit überzeugt vor allem die bessere CO<sub>2</sub>-Bilanz der Variante mit Biogaseinspeisung und Fernwärmeversorgung im Vergleich zur heutigen Klärgasverwertung mittels BHKW.

Das Teilprojekt Energie kommt daher zum Schluss, die bewährte Variante der Klärgasverwertung bis zum Ende der Amortisationszeit der BHKW weiter zu betreiben. In der Zwischenzeit soll die Variante Biogaseinspeisung und Wärmeversorgung ab AVAG-Fernwärmenetz detailliert geprüft werden. Sollte die Überprüfung der Wirtschaftlichkeit und die Marktentwicklung dieser Alternativvariante sich bestätigen, so soll ab ca. 2018 auf dieser alternativen Energieverwertung und Entsorgung umgerüstet werden.

## 2.7 Factsheet Photovoltaik

Das Areal der ARA Thunersee ist optimal geeignet für Photovoltaik-Anlagen, da es von der Umgebung her gänzlich unverschattet ist und die Sonneneinstrahlung am Standort sehr gut ist.

Auf der ARA Thunersee stehen für Photovoltaik-Anlagen nutzbare Flächen von ca. 14'916 m<sup>2</sup> (Dachflächen: 2'410 m<sup>2</sup>; Beckenflächen: 12'224 m<sup>2</sup>; Fassaden: 282 m<sup>2</sup>) zur Verfügung. Damit könnte mindestens 20% des jährlichen Strombedarfs der ARA gedeckt werden. Die Investitionskosten betragen dafür ca. 3.0 Mio. CHF.

Eine andere Möglichkeit besteht in einer einzigen langen Solaranlage, welche vom nördlichen Ende des Rechengebäudes bis zur Böschung nach den Nachklärbecken reicht (Länge: 346 m). Damit könnte ca. 5% des jährlichen Strombedarfs der ARA gedeckt werden. Die Investitionskosten laufen sich dabei auf ca. 0.7 Mio. CHF.

Alle Vorschläge – ausser der Dachfläche - haben den betrieblichen Nachteil, dass sie die PV-Anlage die Gehwege und Becken überdecken und damit die Zugänglichkeit zu den Installationen mindern.

Die Wirtschaftlichkeit ist dann gegeben, wenn eine Kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) für Solarstrom verfügbar ist. Zum heutigen Zeitpunkt ist die Warteliste mit über 13'000 angemeldeten PV-Anlagen sehr lang und der Zeitpunkt ab wann eine Vergütung erfolgt unklar. Falls der Strom aus den PV-Anlagen über die KEV verkauft werden soll, ist demnach eine rasche Anmeldung ratsam.

## FINANZPLAN

### 2.8 Grundlagen

Als Grundlage für den Finanzplan wurden die Fachberichte der untersuchten Aufgabenbereiche (siehe Abschnitt 2) verwendet:

#### **Werterhaltende Massnahmen:**

- Fachbericht elektromechanische Ausrüstung
- Fachbericht Bausubstanzbewertung
- Fachbericht Verfahrenstechnische Beurteilung

#### **Allfällige Neuinvestitionen:**

- Fachbericht Mikroverunreinigung
- Fachbericht Energie
- Fachbericht P-Recycling aus Klärschlamm
- Factsheet Photovoltaik

Zusätzlich zu den innerhalb dieses Projektes erarbeiteten Fachberichten wurde der bereits bestehende Finanzplan der ARA Thunersee als Grundlage verwendet.

### 2.9 Genauigkeit der Kostenangaben

Für die einzelnen Positionen innerhalb des Finanzplanes kann von einer Kostengenauigkeit von  $\pm 20\%$  ausgegangen werden. Eine Ausnahme bilden dabei die Investitionskosten für eine Anlage zur Elimination von Mikroverunreinigungen, bei welcher eine Kostengenauigkeit von  $\pm 30\%$  besteht.

Für den gesamten Finanzplan kann von einer Kostengenauigkeit von  $\pm 10 - 15\%$  ausgegangen werden. Die Kostengenauigkeit für den gesamten Finanzplan ist genauer als die der einzelnen Positionen, da eine Mittelung der Abweichungen über die einzelnen Positionen stattfindet.

Es ist weiter zu beachten, dass die Genauigkeit des Finanzplanes mit zunehmendem Zeithorizont abnimmt.

## 2.10 Finanzplan

Der Finanzplan umfasst den Zeitraum 2012 - 2033 und beinhaltet Investitionen zur Werterhaltung sowie Neuinvestitionen von insgesamt 50.9 Mio. CHF. Der detaillierte Finanzplan ist im Anhang 1 aufgeführt.

### 2.10.1 Werterhaltende Massnahmen

Die werterhaltenden Massnahmen, welche in den beiden Fachberichten „elektromechanische Ausrüstung“, „Bausubstanzbewertung“ und „Verfahrenstechnische Beurteilung“ aufgezeigt werden, wurden für den Finanzplan vollständig übernommen. Ebenfalls mit einbezogen wurden die werterhaltenden Massnahmen aus dem Finanzplan der ARA. Damit belaufen sich die werterhaltenden Massnahmen bis ins Jahr 2033 total auf 38.4 Mio. CHF. Eine Zusammenfassung der werterhaltenden Massnahmen ist in der folgenden Tabelle gegeben:

Wererhaltende Massnahme	Zeitspanne der wichtigsten Massnahmen	Kosten [Mio. CHF]
Kanal	2030 – 2031	5.2
Mechanische Vorreinigung	2018 – 2024	4.5
Biologie + Nachklärung	2023 – 2026	8.1
Schlammbehandlung	2013 – 2023	5.4
Klärgasverwertung	2020 – 2023	1.5
PLS	2024 – 2026	3.0
Wiederkehrende jährliche Werterhaltungsmassnahmen (0.3 Mio. CHF/a)		6.6
Sonstiges (Gebäude, Plätze, etc.)		4.1
<b>Total</b>		<b>38.4</b>

**Tabelle 2: Zusammenfassung der werterhaltenden Massnahmen.**

Die Werterhaltungsmassnahmen im Bereich Klärgasverwertung fallen gering aus, da geplant ist die bestehende Klärgasverwertung (Verstromung mittels BHKW) zu ersetzen. Weiter wurden für kleine Werterhaltungsmassnahmen jährlich 0.3 Mio. CHF/a eingeplant.

Aus dem Fachbericht „Verfahrenstechnische Beurteilung“ geht hervor, dass bezüglich Reinigungskapazität der ARA kein Handlungsbedarf besteht. Demnach wird kein Ausbau der bestehenden Abwasserbehandlungsstrasse (Vorklärung, Biologie und Nachklärung) vorgesehen.

## 2.10.2 Neuinvestitionen

Die im Finanzplan vorgesehenen Neuinvestitionen belaufen sich total auf CHF 12.5 Mio. Eine Zusammenfassung der geplanten Neuinvestitionen ist in der folgenden Tabelle gegeben:

Neuinvestitionen	Zeitspanne	Kosten [Mio. CHF]
Projekt Aarewasser	2018	1.0
Projekt Mikroverunreinigungen Bundesbeiträge (75%)	2013 - 2017	19.0 -14.3
Projekt Energie	2017 - 2018	6.8
<b>Total</b>		<b>12.5</b>

**Tabelle 3: Zusammenfassung Neuinvestitionen.**

Auf Grund der angepassten GSchV (zurzeit in der Vernehmlassung) ist es notwendig eine Anlage zur Elimination von Mikroverunreinigungen auf der ARA Thunersee zu erstellen. Nach Absprache mit der ARA soll das Projekt einen Vorzeigecharakter für andere Kläranlagen (Leuchtturmprojekt) besitzen und somit möglichst frühzeitig realisiert werden (2013 – 2017). Gemäss dem Fachbericht „Mikroverunreinigungen“ kommt aufgrund des Entwicklungsstandes in näherer Zukunft (10-15 Jahre) nur das Ulmer-Verfahren (Pulveraktivkohle) für eine Elimination der Mikroverunreinigung infrage. Die Investitionskosten belaufen sich dabei auf 19 Mio. CHF ( $\pm 30\%$ ). Gemäss heutigem Stand werden allerdings 75% der Investitionskosten vom Bund getragen.

Das im Fachbericht „Energie“ vorgeschlagen Energiekonzept wurde ebenfalls in den Finanzplan aufgenommen. Das Energiekonzept sieht eine Aufbereitung und Einspeisung des Klärgases ins Erdgasnetz, sowie eine externe Wärmeversorgung der Kläranlage ab dem Fernwärmenetz der Kehrrechtverbrennungsanlage (KVA) der AVAG vor. Die Realisierung (2017 – 2018) wurde so gewählt, dass die neue Gasverwertung vor Ablauf der Lebensdauer der BHKW in Betrieb genommen werden kann. Die Investitionskosten belaufen sich auf ca. 6.8 Mio. CHF (inkl. Fernwärmeleitung zur AVAG).

Aus dem Fachbericht „P-Recycling aus Klärschlamm“ geht hervor, dass der heutige Klärschlammmentsorgungsweg (Verbrennung in KVA) nach der Revision der TVA nicht mehr möglich sein wird. Die zukünftige Klärschlammmentsorgung muss jedoch in Zusammenarbeit mit dem Kanton, den weiteren grösseren Kläranlagen des Kantons Bern und den heutigen Klärschlammverwertern noch erarbeitet werden. Im Finanzplan wurden diesbezüglich keine Investitionen vorgesehen, da diese vermutlich nicht auf der ARA Thunersee anfallen.

Ebenfalls wurden keine Investitionen bezüglich Photovoltaik im Finanzplan vorgesehen. Eine solche Investition macht erst Sinn, wenn der KEV für diese Energie auch verfügbar ist.

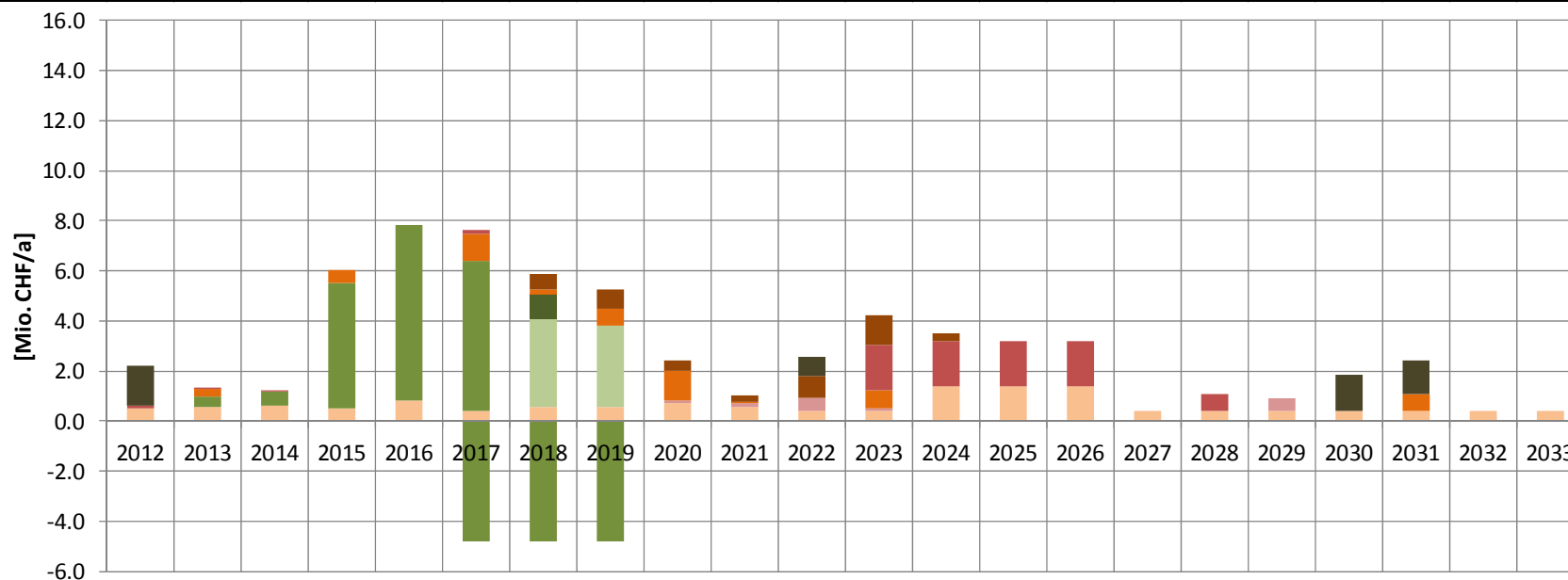
Die bereits im Finanzplan der ARA vorgesehenen Neuinvestitionen (z.B. Projekt Aarewasser) wurden ebenfalls in den Finanzplan übernommen.

## 2.11 Übersicht Finanzplan

In der Abbildung 2 ist eine tabellarische und grafische Zusammenfassung des erstellten Finanzplanes abgebildet. Dabei wird zwischen werterhaltenden Massnahmen (rot) und Neuinvestitionen (grün) unterschieden. Es ist gut erkennbar, dass bis 2019 nur wenig werterhaltende Massnahmen notwendig sind. Deshalb ist es sinnvoll, die Neuinvestitionen *vor* 2019 vorzunehmen.

Der detaillierte Finanzplan ist im Anhang 1 angefügt.

Finanzplanung [Mio. CHF]	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	Total
Pumpwerke	- 1.6										- 0.8								- 1.5	- 1.4			- 5.2
Mechanische Vorreinigung							- 0.6	- 0.8	- 0.4	- 0.3	- 0.9	- 1.2	- 0.3										- 4.5
Biologie + Nachklärung	- 0.1	- 0.1	- 0.1			- 0.1						- 1.8	- 1.8	- 1.8	- 1.8		- 0.7						- 8.1
Schlammbehandlung		- 0.3		- 0.5		- 1.1	- 0.2	- 0.7	- 1.2	- 0.1		- 0.7									- 0.7		- 5.4
Klärgasverwertung									- 0.1	- 0.1	- 0.5	- 0.1						- 0.5					- 1.5
Sonstiges	- 0.5	- 0.6	- 0.6	- 0.5	- 0.8	- 0.4	- 0.6	- 0.6	- 0.7	- 0.6	- 0.4	- 0.4	- 1.4	- 1.4	- 1.4	- 0.4	- 0.4	- 0.4	- 0.4	- 0.4	- 0.4	- 0.4	- 13.7
Projekt Aarewasser							- 1.0																- 1.0
Projekt Mikroverunreinigungen		- 0.4	- 0.6	- 5.0	- 7.0	- 6.0																	- 19.0
Rückzahlung Bund						4.8	4.8	4.8															14.4
Projekt Energie							- 3.5	- 3.3															- 6.8



- Sonstiges
- Projekt Energie
- Projekt Mikroverunreinigungen
- Projekt Aarewasser
- Klärgasverwertung
- Schlammbehandlung
- Biologie + Nachklärung
- Rückvergütung Mikrover.
- Mechanische Vorreinigung
- Pumpwerke

Abbildung 2: Übersicht Finanzplan ARA Thunersee. Roter Bereich: Werterhaltende Massnahmen; Grüner Bereich: Neuinvestitionen.

### 3 WEITERES VORGEHEN, ENTSCHIEDE, PLANUNGS-SCHRITTE

Gemäss Finanzplan sind folgende nächste Schritte anstehend.

#### 3.1 Werterhalt

Die werterhaltenden Massnahmen werden gemäss Finanzplan rollend in Angriff genommen. Die Projekte werden vorlaufend vom Vorstand genehmigt, bzw. sind in das Budget des Folgejahres aufzunehmen.

#### 3.2 Neuinvestitionen

##### 3.2.1 Projekt Mikroverunreinigung

Der Vorstand hat zu entscheiden, ob er im Sinne dieses Finanzplanes die Umsetzung dieses Projektes wünscht. Sollte dies der Fall sein, so ist folgender vorgehen anzustreben:

2012:	Bereinigung der Machbarkeitsstudie. Dies gilt insbesondere für die wichtigsten Pläne der Variante „Ulmer-Verfahren“
2013:	Erstellen des Vorprojektes
2014:	Bauprojekt, Submission
2014 Herbst:	Kreditgenehmigung durch die Delegiertenversammlung
2015 bis 2017:	Realisierung des Vorhabens
2017 bis 2019:	Abrechnung und Rückerstattung von 75% der Investitionen durch den Bund

##### 3.2.2 Umsetzung Energiekonzept

Aufgrund der aktuellen Sachlage ist folgendes Vorgehen angezeigt:

2012:	Machbarkeitsstudie gemeinsam mit AVAG (technische Lösung, Vergleich mit Basisvariante BHKW); anschliessend wird über Umsetzung im Vorstand entscheiden.
2016 – 2017:	Vorprojekt und Bauprojekt
2016 Herbst:	Genehmigung des Projektes durch die Delegiertenversammlung
2017 – 2018:	Realisierung des Projektes

Bern, 15. August 2012

HOLINGER AG

## Anhang 1

### Finanzplan



**HOLINGER AG**

Kasthoferstrasse 23

3000 Bern 31

Tel. 031 / 370 30 30

Fax. 031 / 370 30 37

Kunde: **ARA Thunersee**Auftrag: **B8158** Objekt: **Abwasserbehandlung**

Ingenieurhonorar

15 %

**Mehrjahresplanung**

UVG

20 %

		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	
<b>Pumpwerke, Kanal</b>	<b>5.16</b>	<b>1.60</b>										<b>0.76</b>								<b>1.46</b>	<b>1.35</b>			
<b>Mechanische Vorreinigung</b>	<b>4.53</b>							<b>0.61</b>	<b>0.77</b>	<b>0.44</b>	<b>0.29</b>	<b>0.88</b>	<b>1.22</b>	<b>0.34</b>										
<b>Biologie + Nachklärung</b>	<b>8.14</b>	<b>0.12</b>	<b>0.06</b>	<b>0.06</b>			<b>0.14</b>						<b>1.77</b>	<b>1.77</b>	<b>1.77</b>	<b>1.77</b>		<b>0.68</b>						
<b>Schlammbehandlung</b>	<b>5.42</b>		<b>0.30</b>		<b>0.54</b>		<b>1.10</b>	<b>0.20</b>	<b>0.68</b>	<b>1.16</b>	<b>0.06</b>		<b>0.71</b>									<b>0.68</b>		
<b>Klärgasverwertung</b>	<b>1.49</b>									<b>0.14</b>	<b>0.14</b>	<b>0.54</b>	<b>0.14</b>						<b>0.54</b>					
<b>Sonstiges</b>	<b>13.69</b>	<b>0.50</b>	<b>0.59</b>	<b>0.60</b>	<b>0.51</b>	<b>0.85</b>	<b>0.40</b>	<b>0.57</b>	<b>0.57</b>	<b>0.70</b>	<b>0.57</b>	<b>0.40</b>	<b>0.40</b>	<b>1.41</b>	<b>1.41</b>	<b>1.41</b>	<b>0.40</b>	<b>0.40</b>	<b>0.40</b>	<b>0.40</b>	<b>0.40</b>	<b>0.40</b>	<b>0.40</b>	<b>0.40</b>
<b>Projekt Aarewasser</b>	<b>1.00</b>							<b>1.00</b>																
<b>Projekt Mikroverunreinigungen</b>	<b>4.75</b>		<b>0.40</b>	<b>0.60</b>	<b>5.00</b>	<b>7.00</b>	<b>1.25</b>	<b>-4.75</b>	<b>-4.75</b>															
<b>Projekt Energie</b>	<b>6.75</b>							<b>3.50</b>	<b>3.25</b>															
<b>Total in Mio CHF</b>	<b>50.93</b>	<b>2.22</b>	<b>1.35</b>	<b>1.26</b>	<b>6.05</b>	<b>7.85</b>	<b>2.88</b>	<b>1.13</b>	<b>0.51</b>	<b>2.44</b>	<b>1.05</b>	<b>2.57</b>	<b>4.23</b>	<b>3.52</b>	<b>3.18</b>	<b>3.18</b>	<b>0.40</b>	<b>1.08</b>	<b>0.94</b>	<b>1.86</b>	<b>2.43</b>	<b>0.40</b>	<b>0.40</b>	

**HOLINGER AG**

Kasthoferstrasse 23  
3000 Bern 31  
Tel. 031 / 370 30 30 Fax. 031 / 370 30 37

Kunde: **ARA Thunersee**

Auftrag: **B8158** Objekt: **Abwasserbehandlung**

Ingenieurhonorar 15 %  
UVG 20 %

**Mehrjahresplanung**

		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	Bemerkungen	
<b>Pumpwerke, Kanal</b>	<b>5.16</b>	<b>1.60</b>										<b>0.76</b>								<b>1.46</b>	<b>1.35</b>				
<b>Hauptkanal</b>	<b>2.70</b>																			<b>1.35</b>	<b>1.35</b>				
Bau																				1.00	1.00				
Ingenieurhonorar																				0.15	0.15				
UVG																				0.20	0.20				
<b>Aarebrücke</b>	<b>0.11</b>																			<b>0.11</b>					
Bau																				0.08					
Ingenieurhonorar																				0.01					
UVG																				0.02					
<b>Düker Aare</b>	<b>0.76</b>											<b>0.76</b>													
Bau												0.56													
Ingenieurhonorar												0.08													
UVG												0.11													
<b>Hebewerk Hauptkanal/Heimberg</b>	<b>1.60</b>	<b>1.60</b>																							
<b>Mechanische Vorreinigung</b>	<b>4.53</b>							<b>0.61</b>	<b>0.77</b>	<b>0.44</b>	<b>0.29</b>	<b>0.88</b>	<b>1.22</b>	<b>0.34</b>											
<b>Grobrechenanlage 1</b>	<b>0.34</b>													<b>0.34</b>											
Verfahren / HLKS														0.25											
Ingenieurhonorar														0.04											
UVG														0.05											
<b>Grobrechenanlage 2</b>	<b>0.34</b>													<b>0.34</b>											
Verfahren / HLKS														0.25											
Ingenieurhonorar														0.04											
UVG														0.05											
<b>Sandfang 1</b>	<b>0.33</b>							<b>0.33</b>																	
Bau								0.04																	
Verfahren / HLKS								0.20																	
Ingenieurhonorar								0.04																	
UVG								0.05																	
<b>Sandfang 2</b>	<b>0.33</b>							<b>0.33</b>																	
Bau								0.04																	
Verfahren / HLKS								0.20																	
Ingenieurhonorar								0.04																	
UVG								0.05																	

Bau: inkl. Kanal  
Vorreinigung und Gebäude

Bau: inkl. Kanal  
Vorreinigung und Gebäude

		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	Bemerkungen	
<b>Sandklassierer</b>	<b>0.27</b>											0.27													
Verfahren / HLKS												0.20													
Ingenieurhonorar												0.03													
UVG												0.04													
<b>Sandwäscher</b>	<b>0.27</b>												0.27												
Verfahren / HLKS													0.20												
Ingenieurhonorar													0.03												
UVG													0.04												
<b>Feinrechenanlage 1</b>	<b>0.61</b>											0.61													
Verfahren / HLKS												0.45													
Ingenieurhonorar												0.07													
UVG												0.09													
<b>Feinrechenanlage 2</b>	<b>0.61</b>												0.61												
Verfahren / HLKS													0.45												
Ingenieurhonorar													0.07												
UVG													0.09												
<b>Vorklärbecken 1</b>	<b>0.44</b>								0.44																
Bau									0.13																
Verfahren / HLKS									0.20																
Ingenieurhonorar									0.05																
UVG									0.07																
<b>Vorklärbecken 2</b>	<b>0.44</b>								0.44																
Bau									0.13																
Verfahren / HLKS									0.20																
Ingenieurhonorar									0.05																
UVG									0.07																
<b>Durchlaufbecken 1</b>	<b>0.29</b>							0.29																	
Bau								0.06																	
Verfahren / HLKS								0.15																	
Ingenieurhonorar								0.03																	
UVG								0.04																	
<b>Durchlaufbecken 2</b>	<b>0.29</b>										0.29														
Bau											0.06														
Verfahren / HLKS											0.15														
Ingenieurhonorar											0.03														
UVG											0.04														
<b>Biologie + Nachklärung</b>	<b>8.14</b>	<b>0.12</b>	<b>0.06</b>	<b>0.06</b>			<b>0.14</b>						<b>1.77</b>	<b>1.77</b>	<b>1.77</b>	<b>1.77</b>		<b>0.68</b>							
<b>Belebungsbecken 1</b>	<b>0.79</b>													<b>0.79</b>											
Bau														0.19											
Verfahren / HLKS														0.40											
Ingenieurhonorar														0.09											
UVG														0.12											

		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	Bemerkungen	
<b>Nachklärbecken 1 + 2</b>	<b>0.98</b>													<b>0.98</b>											
Bau														0.13											
Verfahren / HLKS														0.60											
Ingenieurhonorar														0.11											
UVG														0.15											
<b>Belebungsbecken 2</b>	<b>0.79</b>												<b>0.79</b>												
Bau														0.19											
Verfahren / HLKS														0.40											
Ingenieurhonorar														0.09											
UVG														0.12											
<b>Nachklärbecken 3 + 4</b>	<b>0.98</b>												<b>0.98</b>												
Bau														0.13											
Verfahren / HLKS														0.60											
Ingenieurhonorar														0.11											
UVG														0.15											
<b>Gebälse Belüftung BB1 + 2</b>	<b>0.43</b>	<b>0.06</b>	<b>0.03</b>																<b>0.34</b>						
Verfahren / HLKS		0.05	0.02																0.25						
Ingenieurhonorar		0.01	0.00																0.04						
UVG		0.01	0.00																0.05						
<b>Belebungsbecken 3</b>	<b>0.79</b>														<b>0.79</b>										
Bau															0.19										
Verfahren / HLKS															0.40										
Ingenieurhonorar															0.09										
UVG															0.12										
<b>Nachklärbecken 5 + 6</b>	<b>0.98</b>														<b>0.98</b>										
Bau															0.13										
Verfahren / HLKS															0.60										
Ingenieurhonorar															0.11										
UVG															0.15										
<b>Belebungsbecken 4</b>	<b>0.79</b>															<b>0.79</b>									
Bau																0.19									
Verfahren / HLKS																0.40									
Ingenieurhonorar																0.09									
UVG																0.12									
<b>Nachklärbecken 7 + 8</b>	<b>0.98</b>															<b>0.98</b>									
Bau																0.13									
Verfahren / HLKS																0.60									
Ingenieurhonorar																0.11									
UVG																0.15									
<b>Gebälse Belüftung BB3 + 4</b>	<b>0.43</b>	<b>0.06</b>	<b>0.03</b>																<b>0.34</b>						
Verfahren / HLKS		0.05	0.03																0.25						
Ingenieurhonorar		0.01	0.00																0.04						
UVG		0.01	0.01																0.05						

		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	Bemerkungen
<b>Auslaufpumpwerk</b>	<b>0.06</b>			<b>0.06</b>																				
Bau				0.04																				
Ingenieurhonorar				0.01																				
UVG				0.01																				
<b>Fällmittelanlage</b>	<b>0.14</b>						<b>0.14</b>																	
Verfahren / HLKS							0.10																	
Ingenieurhonorar							0.02																	
UVG							0.02																	
<b>Schlammbehandlung</b>	<b>5.42</b>		<b>0.30</b>		<b>0.54</b>		<b>1.10</b>	<b>0.20</b>	<b>0.68</b>	<b>1.16</b>	<b>0.06</b>		<b>0.71</b>											<b>0.68</b>
<b>Vorentwässerung 1</b>	<b>0.15</b>		<b>0.15</b>																					
Verfahren / HLKS			0.11																					
Ingenieurhonorar			0.02																					
UVG			0.02																					
<b>Vorentwässerung 2</b>	<b>0.15</b>		<b>0.15</b>																					
Verfahren / HLKS			0.11																					
Ingenieurhonorar			0.02																					
UVG			0.02																					
<b>Strainpresse 1</b>	<b>0.20</b>						<b>0.20</b>																	
Verfahren / HLKS							0.15																	
Ingenieurhonorar							0.02																	
UVG							0.03																	
<b>Strainpresse 2</b>	<b>0.20</b>						<b>0.20</b>																	
Verfahren / HLKS							0.15																	
Ingenieurhonorar							0.02																	
UVG							0.03																	
<b>Faulturm 1</b>	<b>0.62</b>									<b>0.62</b>														
Bau										0.06														
Verfahren / HLKS										0.40														
Ingenieurhonorar										0.07														
UVG										0.09														
<b>Faulturm 2</b>	<b>0.62</b>						<b>0.62</b>																	
Bau							0.06																	
Verfahren / HLKS							0.40																	
Ingenieurhonorar							0.07																	
UVG							0.09																	
<b>Faulturm 3</b>	<b>0.71</b>												<b>0.71</b>											
Bau													0.13											
Verfahren / HLKS													0.40											
Ingenieurhonorar													0.08											
UVG													0.11											
<b>Fremdschlammanahme</b>	<b>0.27</b>						<b>0.27</b>																	
Verfahren / HLKS							0.20																	
Ingenieurhonorar							0.03																	
UVG							0.04																	

		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	Bemerkungen	
<b>Zentrifuge 1</b>	<b>0.68</b>								<b>0.68</b>																
Verfahren / HLKS									0.50																
Ingenieurhonorar									0.08																
UVG									0.10																
<b>Zentrifuge 2</b>	<b>0.68</b>																								
Verfahren / HLKS																									
Ingenieurhonorar																									
UVG																									
<b>Silo 1</b>	<b>0.54</b>									<b>0.54</b>															
Verfahren / HLKS										0.40															
Ingenieurhonorar										0.06															
UVG										0.08															
<b>Silo 2</b>	<b>0.54</b>				<b>0.54</b>																				
Verfahren / HLKS					0.40																				
Ingenieurhonorar					0.06																				
UVG					0.08																				
<b>Demon Anlage / Behälter</b>	<b>0.06</b>										<b>0.06</b>														
Bau											0.04														
Ingenieurhonorar											0.01														
UVG											0.01														
<b>Klärgasverwertung</b>	<b>1.49</b>									<b>0.14</b>	<b>0.14</b>	<b>0.54</b>	<b>0.14</b>							<b>0.54</b>					
<b>Gaskompressor 1</b>	<b>0.14</b>									<b>0.14</b>															
Verfahren / HLKS										0.10															
Ingenieurhonorar										0.02															
UVG										0.02															
<b>Gaskompressor 2</b>	<b>0.14</b>										<b>0.14</b>														
Verfahren / HLKS											0.10														
Ingenieurhonorar											0.02														
UVG											0.02														
<b>Gasometer</b>	<b>0.54</b>																				<b>0.54</b>				
Verfahren / HLKS																					0.40				
Ingenieurhonorar																					0.06				
UVG																					0.08				
<b>Gasfackel</b>	<b>0.14</b>												<b>0.14</b>												
Verfahren / HLKS													0.10												
Ingenieurhonorar													0.02												
UVG													0.02												
<b>BHKW 1, 3 und 4</b>																									
Verfahren / HLKS							0.00																		
Ingenieurhonorar							0.00																		
UVG							0.00																		

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	Bemerkungen		
<b>Ertüchtigung BHKW und Klärgasvert 0.54</b>											<b>0.54</b>													Wird nicht mehr erneuert wegen Projekt "Energie"	
Verfahren / HLKS											0.40														
Ingenieurhonorar											0.06														
UVG											0.08														
<b>Sonstiges</b>	<b>13.69</b>	<b>0.50</b>	<b>0.59</b>	<b>0.60</b>	<b>0.51</b>	<b>0.85</b>	<b>0.40</b>	<b>0.57</b>	<b>0.57</b>	<b>0.70</b>	<b>0.57</b>	<b>0.40</b>	<b>0.40</b>	<b>1.41</b>	<b>1.41</b>	<b>1.41</b>	<b>0.40</b>	<b>0.40</b>	<b>0.40</b>	<b>0.40</b>	<b>0.40</b>	<b>0.40</b>	<b>0.40</b>		
<b>Messstellen</b>	<b>0.30</b>	<b>0.10</b>		<b>0.20</b>																					
<b>Fernwärmeanschluss Jungfraustr. U 0.19</b>		<b>0.19</b>																							
<b>Verwaltungsgebäude</b>	<b>0.11</b>			<b>0.108</b>																					
Bau				0.08																					
Ingenieurhonorar				0.01																					
UVG				0.02																					
<b>Werkstattgebäude</b>	<b>0.11</b>				<b>0.108</b>																				
Bau					0.08																				
Ingenieurhonorar					0.01																				
UVG					0.02																				
<b>Strassen und Plätze</b>	<b>0.68</b>						<b>0.17</b>	<b>0.17</b>	<b>0.17</b>	<b>0.17</b>															
Bau							0.13	0.13	0.13	0.13															
Ingenieurhonorar							0.02	0.02	0.02	0.02															
UVG							0.03	0.03	0.03	0.03															
<b>Grundwasserpumpwerk</b>	<b>0.34</b>				<b>0.34</b>																				
Verfahren / HLKS					0.25																				
Ingenieurhonorar					0.04																				
UVG					0.05																				
<b>Druckluftanlage</b>	<b>0.14</b>								<b>0.14</b>																
Verfahren / HLKS									0.10																
Ingenieurhonorar									0.02																
UVG									0.02																
<b>Prozessleitsystem</b>	<b>3.04</b>												<b>1.01</b>	<b>1.01</b>	<b>1.01</b>										
EMSRL													0.75	0.75	0.75										
Ingenieurhonorar													0.11	0.11	0.11										
UVG													0.15	0.15	0.15										
<b>Laufende Werterhaltung inkl. BHKW</b>	<b>6.60</b>	<b>0.30</b>	<b>0.30</b>	<b>0.30</b>	<b>0.30</b>	<b>0.30</b>	<b>0.30</b>	<b>0.30</b>	<b>0.30</b>	<b>0.30</b>	<b>0.30</b>	<b>0.30</b>	<b>0.30</b>	<b>0.30</b>	<b>0.30</b>	<b>0.30</b>	<b>0.30</b>	<b>0.30</b>	<b>0.30</b>	<b>0.30</b>	<b>0.30</b>	<b>0.30</b>	<b>0.30</b>		
<b>Kleine Neuinvestitionen</b>	<b>2.20</b>	<b>0.10</b>	<b>0.10</b>	<b>0.10</b>	<b>0.10</b>	<b>0.10</b>	<b>0.10</b>	<b>0.10</b>	<b>0.10</b>	<b>0.10</b>	<b>0.10</b>	<b>0.10</b>	<b>0.10</b>	<b>0.10</b>	<b>0.10</b>	<b>0.10</b>	<b>0.10</b>	<b>0.10</b>	<b>0.10</b>	<b>0.10</b>	<b>0.10</b>	<b>0.10</b>	<b>0.10</b>		
<b>Projekt Aarewasser</b>	<b>1.00</b>						<b>1.00</b>																		
<b>Projekt Aarewasser</b>	<b>1.00</b>						<b>1.00</b>																	Von Kanton finanziert. Anteil ARA 25%. Max 1. Mio. CHF	
<b>Projekt Mikroverunreinigungen</b>	<b>4.75</b>		<b>0.40</b>	<b>0.60</b>	<b>5.00</b>	<b>7.00</b>	<b>1.25</b>	<b>-4.75</b>	<b>-4.75</b>																
<b>Projekt Mikroverunreinigungen (Ulm)</b>	<b>19.00</b>		<b>0.40</b>	<b>0.60</b>	<b>5.00</b>	<b>7.00</b>	<b>6.00</b>																	Ulmer-Verfahren: 18.8 Mio. Ozonung+GAK: 15.1 Mio. Kosten +- 30%	
<b>Rückvergütung (75%)</b>	<b>-14.25</b>						<b>-4.75</b>	<b>-4.75</b>	<b>-4.75</b>																

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	Bemerkungen	
<b>Projekt Energie</b> 6.75							3.50	3.25																
<b>Fernwärme</b> 4.00																								
Fernwärmeleitung Armasuisse-ARA Th 4.00						2.00	2.00																	
<b>Klärgasaufberitung und Einspeisung</b> 2.75																								
Klärgasaufbereitung, inkl. Einspeiseleit. 2.75						1.50	1.25																	Aminwäsche 250 Nm <sup>3</sup> /h
<b>Total in Mio CHF</b> 50.93	2.22	1.35	1.26	6.05	7.85	2.88	1.13	0.51	2.44	1.05	2.57	4.23	3.52	3.18	3.18	0.40	1.08	0.94	1.86	2.43	0.40	0.40		