

## 7 Kosten

(Bezug zur Task-Liste: K01006)

### 7.1 Kostengrundlage

Der Kostenvoranschlag des Vorprojektes (KV), welcher im Anhang zum Technischen Bericht ersichtlich ist, basiert auf den 3D-Modellen, detailliertem Planmaterial 1:100, Richtangeboten von wesentlichen elektromechanischen Installationen und Anlagen, sowie Vergleichspreisen aus jüngster Zeit von vergleichbaren Kläranlageprojekten.

Preisbasis bildet das 1. Quartal 2021.

Gemäss Vertragsumfang beschränkt sich die Investitionskostenkalkulation auf die verfahrenstechnischen Anlagen, sowie die Elektro-, Mess-, Steuer-, Regel- und Leittechnik der Prozesstechnik, jedoch nicht der Gebäudetechnik.

Die Gliederung der Kosten basiert auf BKP-Positionen. Die Kostengenauigkeit von  $\pm 20\%$  entspricht dabei der Projektierungstiefe eines Vorprojektes gemäss SIA Phase 31.

#### 7.1.1 Verfahrenstechnischer Anlagenbau - Biofiltration

Die Richtpreise für die BIOSTYR® Anlagentechnik stammen von ausgeführten Anlagen sowie aus jüngst durchgeführten öffentlichen Submissionen (z.B. STEP Aire 2+).

Beim patentierten Verfahren BIOSTYR® des französischen Anlagenbauers OTV/VEOLIA ist zu beachten, dass die Preise grossen Marktschwankungen unterliegen können, insbesondere wenn die Biofiltrations-Technologie vorgängig auf das BIOSTYR®-Verfahren festgelegt ist und grundsätzlich keine anderen Anlagebauer ihre Systeme anbieten können. Damit kann es infolge fehlenden Wettbewerbs und Konkurrenzdruck zu überhöhten Preisen kommen. Aus diesem Grund ist mit dem Auftraggeber eine Strategie zu entwickeln, wie solchen unerwünschten Preisentwicklungen effektiv entgegengewirkt werden kann.

#### 7.1.2 Verfahrenstechnischer Anlagenbau – EMV-Stufe

Die Richtpreise für die Carboplus® Anlagentechnik stammen aus dem Richtpreisangebot von Stereau Suisse SA vom 24. Januar 2021. Vergleichspreise wurden zudem aus anderen µGAK-Schwebebettverfahren Submissionen wie der ARA Rapperswil oder Meilen beigezogen. Zudem wurden Vergleichspreise für Rohrleitungen, Armaturen und Aggregate aus separat angefragten Richtofferten und realisierten Projekten beigezogen.

Die Richtpreise für die Polstofffiltration stammen aus einem Angebot der Firma Mecana vom April 2020.

Bei der Submission der µGAK im Schwebebett existiert in der Schweiz nur Stereau als kommerzieller Anbieter. Während das Verfahren im EU-Raum patentiert ist, ist das Verfahren in der Schweiz nicht durch ein Patent geschützt. Trotzdem ist eine Umsetzung des Verfahrens nach dem Vorbild von Carboplus® ein Risiko, da die Verfahrensgarantie selber getragen werden muss. Ohne den Druck des Wettbewerbs kann die Submission mit dem einzigen Anbieter ebenfalls zu überhöhten Preisen führen. Auch hier ist zusammen mit dem Auftraggeber eine Strategie zu entwickeln, die solchen Preistreibern entgegengewirkt.

Durch die knappen Platzverhältnisse und dem mit einem Mecana-Produkt entwickelten Vorprojekt ergibt sich auch für die Polstofffiltration eine ähnliche Ausgangslage. Wird die Polstofffiltration wie projektiert öffentlich ausgeschrieben, besteht ebenfalls die Möglichkeit, dass mit Mecana nur ein einziger Anbieter verbleibt. Auch hier ist möglich frühzeitig eine Strategie zu entwickeln, wie ein Ausnutzen der Monopolstellung durch den Lieferanten verhindert werden kann.

### 7.1.3 EMSRL-Technik

Die EMSRL-Kostenschätzung berücksichtigt alle bis zum Zeitpunkt der Vorprojekterstellung bekannten und notwendigen EMSRL-Einrichtungen. In den Kosten berücksichtigt sind auch Anpassungen vorhandener EMSRL-Einrichtungen soweit diese vom aktuellen Projekt betroffen sind.

Anhand des durch BERING erstellten Mengengerüsts (SPS-PLS-Hard- und Software, Dienstleistungen) wurde für die Preisgestaltung PLS/SPS ein Richtangbot von Chestonag Automation AG eingeholt.

Die KV-Positionen für die EMSRL-Technik weisen inkl. den Positionen für Unvorhergesehenes eine Genauigkeit von  $\pm 20\%$  auf. Zu beachten gilt in diesem Zusammenhang, dass auch im EMSRL-Bereich immer wieder Schwankungen der Marktpreise feststellbar sind.

In den EMSRL-Positionen des Kostenvoranschlages nicht enthaltene Kosten sind:

- Bauliche und hydraulische Massnahmen sowie Einrichtungen
- Elektromechanische Einrichtungen wie Pumpen, Rührwerke, Schieber usw.
- Vom Anlagelieferanten gelieferte elektrische Komponenten
- Messtechnische Geräte der Heizungs-, Lüftungs, Klima- und Sanitär-Einrichtungen
- Baustromzähler und Baustrominstallationen
- Allfällige Gebühren für die Verstärkung der Haupteinspeisung durch den EVU
- Dienstleistung zur Einregulierung der HLKS-Einrichtungen
- Sämtliche Blitzschutzkomponenten wie Fangstangen usw. sowie deren Ableitung zu den Erdungspunkten
- Brandabschottungen von Leitungsdurchführungen und dergleichen

## 7.2 Investitionskosten

Die Investitionskosten Verfahrenstechnik für den Neubau Biofiltration und die EMV-Stufe sind in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** aufgelistet. Eine detailliertere Zusammenfassung der Investitionskosten befindet sich im separaten Dokument Kostenschätzung Biofiltration und EMV.

Tabelle 7-1: Investitionskosten Verfahrenstechnik und EMSRL-Technik Prozess (Basis Q1, 2021, Genauigkeit  $\pm 20\%$ )

BKP	Arbeitsgattung	Biofiltration	ACTIFLO	EMV-Stufe	Umgebung	Allgemein	Total
1	<b>VORBEREITUNGSARBEITEN</b>						
2	<b>GEBÄUDE</b>	<b>5'185'000</b>		<b>5'892'000</b>			<b>11'077'000</b>
23	Elektroanlagen	4'524'000		5'276'000			9'800'000
26	Transportanlagen	190'000		80'000			270'000
29	Diverses	471'000		536'000			1'007'000
3	<b>VERFAHRENSTECHNIK</b>	<b>21'753'000</b>		<b>17'223'000</b>			<b>38'976'000</b>
31	Zuleitung zur Mischkammer	65'000					65'000
32	Mischkammer	200'000					200'000
33	Biofiltration	19'510'000					19'510'000
34	Schlammwasserbehandlung ACTIFLO						
35	Verbindung Biofiltration - EMV			40'000			40'000
36	CarboPlus			12'463'000			12'463'000
37	Polstofffiltration			2'759'000			2'759'000
38	Infrastruktur EMV			395'000			395'000
39	Diverses	1'978'000		1'566'000			3'544'000
4	<b>UMGEBUNG</b>						<b>0</b>
5	<b>NEBENKOSTEN</b>						<b>0</b>
<b>TOTAL KOSTENSCHÄTZUNG, exkl. Mwst.</b>		<b>26'938'000</b>		<b>23'115'000</b>			<b>50'053'000</b>
Mehrwertsteuer 7.7%		2'074'226		1'779'855			3'854'081
<b>TOTAL KOSTENSCHÄTZUNG, inkl. Mwst.</b>		<b>29'012'226</b>		<b>24'894'855</b>			<b>53'907'081</b>

### **7.2.1 Biofiltration**

Die Investitionskosten des vorliegenden Vorprojektes für die Verfahrenstechnik der Biofiltration belaufen sich auf CHF 21.753 Mio. (exkl. EMSRL-Technik) mit einer Genauigkeit von  $\pm 20\%$  und liegen damit im Vergleich zur Grobkostenschätzung der Machbarkeitsstudie von 24.0 Mio. in einem vergleichbaren Rahmen.

Die Kosten für die Prozess bezogenen EMSRL-Kosten liegen mit CHF 4.524 Mio. im Vergleich zur Machbarkeitsstudie mit CHF 4.714 Mio. auf gleichem Niveau.

### **7.2.2 EMV**

Die berechneten Investitionskosten Verfahrenstechnik der EMV-Stufe mit dem  $\mu$ GAK-Verfahren und der Polstofffiltration sind mit insgesamt 23.1 Mio CHF deutlich höher als in der Variantenstudie für diese Variante ausgewiesen. Die deutlichen Mehrkosten sind auf die Investitionskosten der Carboplas<sup>®</sup>-Zellen zurückzuführen. Dies hat folgende Hauptgründe:

- Die Engineering- und Lizenzgebühren des angefragten Lieferanten belaufen sich auf 2.9 Mio CHF, welche in der Variantenstudie nicht berücksichtigt wurden (geplant aufgrund eigener Erkenntnisse aus den Pilotversuchen, bewusster Verzicht auf Verfahrenslieferanten)
- Das zusätzlich eingesetzte, flächendeckende Luftgitter in den  $\mu$ GAK-Reaktoren für das Rückspülen der Reaktoren wurde in der Variantenstudie noch nicht berücksichtigt (0.9 Mio CHF).
- Die Rohleitungskosten wurden in der Variantenstudie zu tief eingeschätzt.

Die Kosten für EMSRL und der Polstofffiltration entsprechen der in der Variantenstudie abgeschätzten Kosten.

### **Subventionsberechtigte Investitionskosten**

Die aufgeführten Investitionskosten für die Verfahrenstechnik der EMV-Stufe sind zu 100% subventionsberechtigt.

## A. Anhang A – Planverzeichnis

Planverzeichnis	
Verfahrensfließbild	
V04005_Verfahrensschema_Ara_Bern_20210131	
R&I-Schemas	
0520-RI0101_V1.5-Fliessschema Biologische Stufe_Gesamtübersicht_20210131	Biofiltration
0520-RI0111_V1.3-R+I Schema Biofilter BF3_BZ1-4_20210131	Biofiltration
0520-RI0112_V1.3-R+I Schema Biofilter BF3_BZ5-8_20210131	Biofiltration
0520-RI0113_V1.3-R+I Schema Biofilter BF4_BZ1-4_20210131	Biofiltration
0520-RI0114_V1.3-R+I Schema Biofilter BF4_BZ5-8_20210131	Biofiltration
0520-RI0121_V1.5-R+I Schema Zu- und Ablauf_20210131	Biofiltration
0520-RI0131_V1.4-R+I Schema Schlammwasserbecken_20210131	Biofiltration
0520-RI0141_V1.5-R+I Schema Prozess- und Spülluft_20210131	Biofiltration
100.0_R+I_01_Gesamtübersicht	EMV
101.0_R+I_01_GAK-Reaktoren Strasse 1_1-6	EMV
102.0_R+I_01_GAK-Reaktoren Strasse 1_7-12	EMV
103.0_R+I_01_GAK-Reaktoren Strasse 2_1-6	EMV
104.0_R+I_01_GAK-Reaktoren Strasse 2_7-12	EMV
105.0_R+I_01_GAK-Silos	EMV
106.0_R+I_01_EMV-Filtration	EMV
107.0_R+I_01_Bunker und Stapel	EMV
Situationsplan	
V02005_ARA Bern_Ausbau Bifiltration und EMV_VP-1000_1.0_Situationsplan Gesamt-ARA	
Objektpläne	
ARA Bern_Ausbau Biofiltration_VP-2000-1.0_3D-Ansichten_20210131	Biofiltration
ARA Bern_Ausbau Biofiltration_VP-2001-1.0_Ebene A-Grundriss Pumpenkeller_Schlammwasser_20210131	Biofiltration
ARA Bern_Ausbau Biofiltration_VP-2002-0_Ebene B-Grundriss Bodenplatte Filter_20210131	Biofiltration
ARA Bern_Ausbau Biofiltration_VP-2003-0_Ebene C-Grundriss Rohrleitungsgang_20210131	Biofiltration
ARA Bern_Ausbau Biofiltration_VP-2004-0_Ebene D-Grundriss EG_20210131	Biofiltration
ARA Bern_Ausbau Biofiltration_VP-2005-0_Ebene E-Grundriss Aulafsee_20210131	Biofiltration
ARA Bern_Ausbau Biofiltration_VP-2006-0_Ebene F-Filterlauffläche_Zulaufsee_20210131	Biofiltration
ARA Bern_Ausbau Biofiltration_VP-2007-0_Ebene G-Verbindungsebene_20210131	Biofiltration
ARA Bern_Ausbau Biofiltration_VP-2008-0_Ebene H-Büro- und Technikräume_20210103	Biofiltration
ARA Bern_Ausbau Biofiltration_VP-2020-0_Schnitt 1-Notentlastung Schlammwasser_Gebäudefront Nord_20210131	Biofiltration
ARA Bern_Ausbau Biofiltration_VP-2021-0_Schnitt 2-Filterzellen_20210131	Biofiltration
ARA Bern_Ausbau Biofiltration_VP-2022-0_Schnitt 3-Rohrleitungsgang_20210131	Biofiltration
ARA Bern_Ausbau Biofiltration_VP-2023-0_Schnitt 4_Mischkammer_Schlammwasserkammern_20210131	Biofiltration
ARA Bern_Ausbau Biofiltration_VP-2030-0_Schnitt A-Filterzellen_Ablaufkanäle_20210131	Biofiltration
ARA Bern_Ausbau Biofiltration_VP-2031-0_Schnitt B-Mittelbau_Pumpen_20210131	Biofiltration
ARA Bern_Ausbau Biofiltration_VP-2032-0_Schnitt C-Mittelbau_Treppenhaus_20210131	Biofiltration
ARA Bern_Ausbau Biofiltration_VP-2033-0_Schnitt D-Filterzellen und Mischkammer_20210131	Biofiltration
ARA Bern_Ausbau Biofiltration_VP-2034-0_Schnitt E-Treppenhaus Ost_20210131	Biofiltration
B8240_VP_ARA Bern_BAU - Plan - VP-1001 - UG EMV Grundriss	EMV
B8240_VP_ARA Bern_BAU - Plan - VP-1002 - EG EMV Grundriss	EMV
B8240_VP_ARA Bern_BAU - Plan - VP-1003 - OG EMV Grundriss	EMV
B8240_VP_ARA Bern_BAU - Plan - VP-1011 - Schnitt A-A	EMV
B8240_VP_ARA Bern_BAU - Plan - VP-1012 - Schnitt B-B	EMV
B8240_VP_ARA Bern_BAU - Plan - VP-1013 - Schnitt C-C	EMV
B8240_VP_ARA Bern_BAU - Plan - VP-1014 - Schnitt D-D	EMV
B8240_VP_ARA Bern_BAU - Plan - VP-1015 - Schnitt E-E	EMV
B8240_VP_ARA Bern_BAU - Plan - VP-1016 - Schnitt 1	EMV
B8240_VP_ARA Bern_BAU - Plan - VP-1017 - Schnitt 2	EMV
B8240_VP_ARA Bern_BAU - Plan - VP-1018 - Schnitt 3	EMV
B8240_VP_ARA Bern_BAU - Plan - VP-1019 - Schnitt 4	EMV
B8240_VP_ARA Bern_BAU - Plan - VP-1020 - Schnitt 5	EMV
B8240_VP_ARA Bern_BAU - Plan - VP-1021 - Schnitt 6	EMV
B8240_VP_ARA Bern_BAU - Plan - VP-1040 - 3D Gesamtansicht	EMV
Terminplan	
O06001 - Terminprogramm ARA Bern_20210131	
Prinzipschema EMSRL	
B12701_Prinzipschema EMSRL ARA-Bern_20210131	
Hydraulisches Längenprofil	
V04005_110.0_Hydraulisches Längenprofil_20210131	