



ARA Gäu  
Kanton Solothurn

# Erweiterung Schlammbehandlung Bauprojekt

## **Technischer Bericht**

Objekt Nr. 8345.17  
Bern, 30. März 2026

**HUNZIKER** **BETATECH**

EINFACH.  
MEHR.  
IDEEN.

**Impressum:**

Projektname: Erweiterung Schlammbehandlung, Bauprojekt

Teilprojekt: -

Erstelldatum: 18. August 2025

Letzte Änderung: 30. März 2026

Autor: Hunziker Betatech AG  
Jubiläumsstrasse 93  
3005 Bern

Tel. 052 234 50 50  
E-Mail: [info@hunziker-betatech.ch](mailto:info@hunziker-betatech.ch)

Florian Kaspar  
Koref. Jan Suter

Datei: C:\Users\ksp\DC\ACCDocs\Hunziker Betatech AG [EU]\ARA Gäu, Erweiterung Schlammbehandlung\Project Files\04  
Berichte\Bauprojekt\8345.17-b-Bauprojekt.docx



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>5</b>
1.1	Ausgangslage	5
1.2	Projektziele	5
<b>2</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Baugrundverhältnisse</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Projektumfang und -beschreibung</b>	<b>8</b>
4.1	Allgemeiner Beschrieb	8
4.2	Faulturm bzw. Faulraum 1	8
4.3	Stapler 1 → Faulturm bzw. Faulraum 2	9
4.4	Eindicker → Stapel 1	10
4.5	Stapler 2 (Stapel 2)	12
4.6	Rückbau Gasometer	14
4.7	Rückbau Installationen Gasraum	15
4.8	Neubau Gasometer	15
4.9	Neubau Gasraum	18
4.10	Fackel	18
4.11	Gasleitungen	18
4.12	Rohrleitungen / Armaturen	19
4.13	Elektrische Unterverteilung Faulung (UV FA)	19
4.14	Umgebung	19
<b>5</b>	<b>Bautechnik</b>	<b>20</b>
5.1	Statisches Konzept	20
5.2	Dichtigkeitskonzept	21
5.3	Erdbebensicherheit	21
<b>6</b>	<b>EMSRL-Konzept</b>	<b>22</b>
6.1	Energieversorgung	22
6.2	Unterbrechungsfreie Stromversorgung für Steuerung und Messtechnik	22
6.3	Unterverteilungen (UV)	22
6.4	Automatisierungssystem / PLS	23
6.5	Beleuchtung innen und aussen	25
6.6	Messtechnik	25
6.7	Elektroinstallationen	25
6.8	Provisorien	26
6.9	Rückbau von nicht mehr verwendeten Anlageteile	26
<b>7</b>	<b>HLKS-Konzept</b>	<b>27</b>
<b>8</b>	<b>Weitere Konzepte</b>	<b>27</b>
8.1	Ex-Schutzkonzept	27
8.2	Materialisierungskonzept	28
8.3	Blitzschutzkonzept	28
<b>9</b>	<b>Weitere projektrelevante Aspekte</b>	<b>29</b>
9.1	Zonenreglement	29
9.2	Nachbarschaft	29
9.3	CE-Konformität	29
<b>10</b>	<b>Investitionskosten</b>	<b>30</b>



10.1	Kostenvoranschlag	30
<b>11</b>	<b>Betriebskosten</b>	<b>30</b>
<b>12</b>	<b>Bauetappen</b>	<b>31</b>
<b>13</b>	<b>Terminprogramm</b>	<b>33</b>
<b>14</b>	<b>Empfehlung / weiteres Vorgehen</b>	<b>33</b>
	<b>Beilagen (separate Dokumente)</b>	<b>35</b>

# 1 Einführung

## 1.1 Ausgangslage

Im technischen Bericht «Standortbestimmung für Werterhaltungsplanung» vom 11. Juli 2022 wurde festgehalten, dass der Faulraum, die Stapelbehälter 1 und 2, der Eindicker sowie der Gasspeicher (jeweils mit unterschiedlicher Priorität) zu erneuern bzw. zu sanieren sind.

Im Jahr 2023 wurde ein Strategiepapier zur zukünftigen Entwicklung der ARA Gäu erarbeitet. Dieses zeigt, dass die bestehende Schlammbehandlung zwar derzeit noch über ausreichende Kapazitätsreserven verfügt, jedoch in Bezug auf Betriebssicherheit und Emissionsschutz deutliche Schwachstellen aufweist. Insbesondere fehlt es an ausreichender Redundanz in zentralen Anlageteilen, was das Risiko von Betriebsunterbrüchen erhöht. Zudem bestehen relevante Methanemissionen im Bereich des Stapelbehälters 2. Auch die veraltete EMSRL-Technik entspricht nicht mehr dem Stand der Technik und muss erneuert werden.

Unabhängig von der langfristigen Kapazitätsentwicklung ergibt sich daraus ein konkreter und zeitnaher Handlungsbedarf, insbesondere zur Sicherstellung eines zuverlässigen Anlagenbetriebs, zur Einhaltung der Umweltauflagen sowie zur Gewährleistung der Arbeitssicherheit.

Obwohl der Handlungsbedarf bei der Schlammbehandlung weniger dringend ist als bei der Abwasserbehandlung, wird die Erweiterung der Schlammbehandlung vorgezogen. Der Grund dafür ist, dass die Anforderungen an die Abwasserbehandlung noch nicht abschliessend geklärt sind, während die Rahmenbedingungen für die Schlammbehandlung bereits feststehen. Zudem haben Untersuchungen zum Zusammenspiel des geplanten Solarfaltdaches mit der Stromproduktion aus Klärgas ergeben, dass das bestehende Gasspeichervolumen unzureichend ist.

Vor diesem Hintergrund wird die Schlammbehandlung gezielt erneuert und so weiterentwickelt, dass bestehende Schwachstellen behoben und ein sicherer, emissionsarmer und effizienter Betrieb gewährleistet werden kann.

## 1.2 Projektziele

Das Bauprojekt bildet die Grundlage für die Baueingabe und zielt in erster Linie auf Folgendes ab:

- Anpassung der Anlagen auf den aktuellen Stand der Technik
- Sicherstellung der Funktionssicherheit (Redundanz)
- Kostenvoranschlag  $\pm 10\%$  Schätzgenauigkeit
- Terminplanung
- Erreichen der Baubewilligungsfähigkeit



## 2 Grundlagen

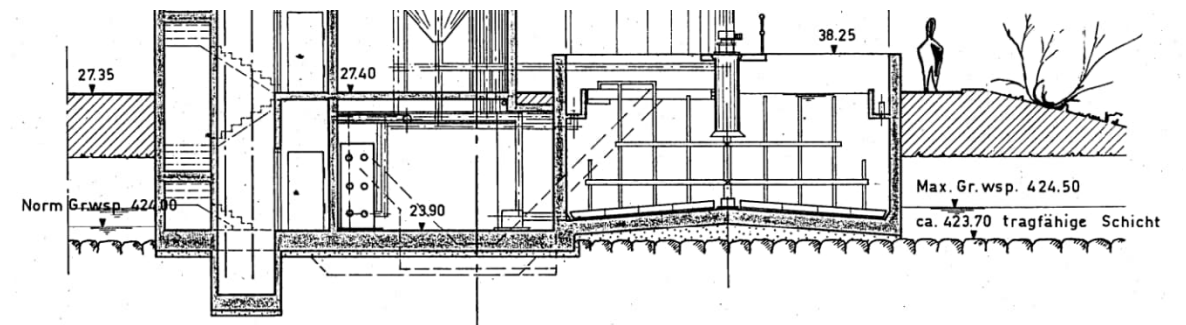
- Technischer Bericht «Standortbestimmung für Werterhaltungsplanung» vom 11. Juli 2022, Hunziker Betatech AG
- Technischer Bericht «Zustandsuntersuchung Schlammstapel» vom 29. November 2022, Hunziker Betatech AG
- Erweiterung Schlammbehandlung Variantenstudie, technischer Bericht vom 06. März 2025, Hunziker Betatech AG
- Diverse Begehungen der ARA Gäu bzw. deren Schlammbehandlung
- Bestandespläne ARA Gäu
  - Allgemeines Bauprojekt, 1969 bis 1972
  - Detailprojekt, Frühling 1997
  - Ausbau 1. und 2. Etappe, 1999 bis 2001
  - Ausbau 3. Etappe, 2010 bis 2013
  - R+I Schema Schlamm (und Gas), Bestand
- Bauzonenplan mit Lärm-Empfindlichkeitsstufen, Situation 1:2'000 vom 05.05.2022
- Teil-Bauzonenplan, Gebiet Industrie, Situation 1:2'000 vom 30.09.2008 (rechtskräftig seit 31.03.2009)
- Zonenreglement der Einwohnergemeinde Gunzgen vom 01.03.2022
- Plan Elektroleitungen Klärstrasse 12 & Werkplan ARA Gunzgen, eug Elektra Untergäu
- SUVA-Merkblatt 2153, Explosionsschutz – Grundsätze, Mindestvorschriften, Zonen vom 01.07.2024
- Leitfaden «Treibhausgase in der Abwasserentsorgung», VSA, Februar 2026

### 3 Baugrundverhältnisse

Im Rahmen des Bauprojekts wurden keine geologischen Untersuchungen durchgeführt. In den bestehenden Planunterlagen konnten die wichtigsten Informationen zur Geologie gefunden werden.

Im Plan 30-198 «Schlammbehandlungsanlage» (F. Benz, dipl. Ing. ETH Zürich) vom 07.10.1969 sind folgende Angaben ersichtlich:

- Maximaler Grundwasserspiegel: 424.50 m ü. M.
- Normaler Grundwasserspiegel: 424.00 m ü. M.
- Oberkante der tragfähigen Schicht: ca. 423.70 m ü. M.



**Abbildung 1: Informationen zu den Baugrundverhältnissen (1969)**

Diese Informationen sind relevant für den Neubau der Bodenplatte des Gasometers (UK Bodenplatte: 426.75 m ü. M.) sowie des Gasraums (UK tiefste Bodenplatte: 425.40 m ü. M.).

Alle Bodenplatten befinden sich oberhalb des maximalen Grundwasserspiegels.

## **4 Projektumfang und -beschreibung**

### **4.1 Allgemeiner Beschrieb**

Die zunehmende Faulschlammmenge, der Zustand des alten Gasometers und der Bedarf an einem grösseren Gasometer führt dazu, dass der heutige Nachfaulraum (Stapler 1) zu einem bau- und funktionsgleichen Faulraum wie der bestehende erweitert wird. Das dadurch "verlorene" Stapelvolumen soll durch die Schaffung zusätzlicher und Erhöhung bestehender Stapel kompensiert werden. Das wird erreicht, indem der heutige Eindicker zu einem Stapel umgerüstet und erhöht wird (der marode Gasometer auf dem Eindicker wird rückgebaut) und der bestehende Stapler 2 ebenfalls erhöht wird. Ein grösserer Gasometer wird zusammen mit einem neuen Gasraum im Süden des Stapels 2 realisiert und die Fackel an einem neuen Standort ver- und ersetzt.

Die beiden Faulräume werden in der Regel seriell betrieben, können bei Bedarf einzeln ausser Betrieb genommen oder parallel betrieben werden. Das Gas wird neu in beiden Faulräumen gefasst, im Freien via Leitungsbrücke zu Gasraum / Gasometer und danach auf der Leitungsbrücke in Richtung Siloxanfilterraum geführt. Wo die Gasleitungen exponiert liegen, werden Begleitheizungen installiert.

Für die Bewirtschaftung der Faulräume, der Stapel und der Schlammwässerung muss das Schlammleitungsnetz insbesondere im Zwischengebäude punktuell angepasst werden. Ebenso sind zusätzliche Leitungen notwendig, um Faulwasser aus den Stapeln in den Faulwasserstapel zu leiten. Aus Redundanzgründen wird der Schlammwärmungskreislauf mit einer zweiten Pumpe ergänzt. Zwei weitere Umwälzpumpen und die Dekanterbeschickungspumpe werden altershalber ersetzt.

Die EMRSL-Ausrüstung ist veraltet und wird komplett ersetzt. Dazu wird eine neue Unterverteilung auf Ebene EG erstellt. Die Schaltschränke im UG werden aufgehoben.

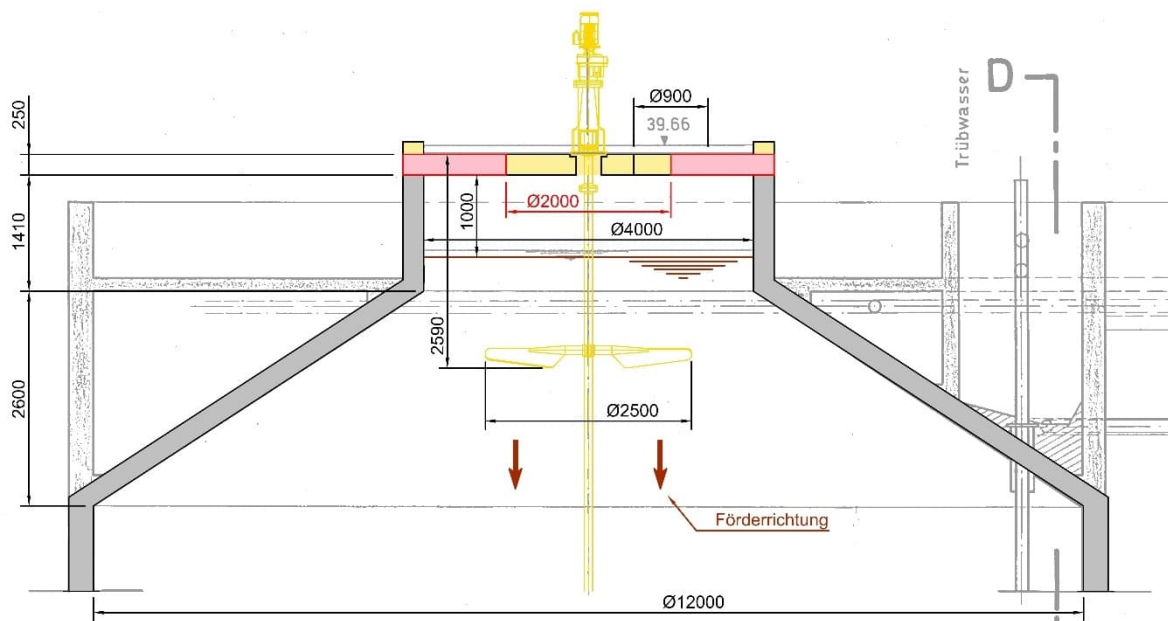
### **4.2 Faulturm bzw. Faulraum 1**

Der Faulturm 1 wird (innen) saniert und die Installationen (insbesondere die Gasinstallationen) werden entsprechend dem Stand der Technik ersetzt oder erweitert.

Zu Beginn der Arbeiten am Faulturm 1 werden alle Gasinstallationen auf dem Faulturm entfernt. Im (erhöhten) Deckel in der Mitte des Faulturms, der einen Aussendurchmesser von 4.50 m hat, sind einige Installationen einbetoniert. Diese werden im zweiten Schritt zusammen mit dem Abbruch des Deckels entfernt. Danach verbleiben die Betonbrüstung, auf der der Deckel lag und womit der Deckel verbunden war, und eine runde Öffnung mit 4.00 m Durchmesser. Durch diese Öffnung können die Gerüstkomponenten für die Betonsanierung im Faulraum eingebracht werden. Ein weiterer Zugang für die Betonsanierung besteht über das Mannloch auf Erdgeschossniveau.

Da der Faulturm 1 und der Stapler 1 fast baugleich sind, zur gleichen Zeit errichtet und saniert wurden, wird davon ausgegangen, dass die Ergebnisse der materialtechnologischen Zustandsuntersuchung des Staplers 1 auch auf den Faulturm 1 übertragbar sind. Die Sanierung wird sich somit voraussichtlich auf den Abtrag und den Neuaufbau der Innenbeschichtung beschränken (siehe auch Kapitel 4.3).

Nach Abschluss der Betonsanierung und nachdem die Rohrleitungen und Leitungsdurchführungen wo nötig entfernt, instandgesetzt oder erneuert wurden, werden die neuen Installationen im Faulraum angebracht. Anschliessend wird ein neuer Deckel auf dem Faulturm montiert. Der neue Deckel wird vorfabriziert und mithilfe eines Krans aufgebracht. Er wird so mit der bestehenden Mauerkrone verbunden, dass die Torsionskräfte, die durch das Vertikalrührwerk entstehen, aufgenommen werden können.



**Abbildung 2: Ersatz Deckel Faulturm**

Der neue Deckel hat ein Loch mit einem Durchmesser von ca. 2.00 m (das genaue Mass wird im Ausführungsprojekt festgelegt). Über diesem Loch wird die Gashaube mit folgenden Elementen montiert:

- Zentraler Aufnahmeflansch für das Vertikalrührwerk
- Gasdom mit horizontalem Gasanschluss
- Hydraulische Über-/Unterdrucksicherung
- Revisionsöffnung / Mannloch
- Sichtfenster
- 2 Reservestutzen

Des Weiteren wird das Vertikalrührwerk in den Halterungen im Faulraum sowie am Aufnahmeflansch der Gashaube montiert. Zusätzlich wird eine Schaumfalle auf dem Faulturm neben dem Deckel aufgestellt. Die Schaumfalle wird mit dem Gasdom verbunden. Das Gas aus Faulraum 1 und 2 wird durch den Gasdom und die Schaumfalle sowie durch die Verbindungsleitungen zum neuen Gasraum geleitet.

### 4.3 Stapler 1 → Faulturm bzw. Faulraum 2

Der Stapler 1 ist mit Ausnahme eines zusätzlichen Schachts im 3. OG baugleich mit dem Faulturm 1, soll saniert und in einen zweiten Faulturm (Faulturm 2) umgebaut werden.

Wie beim Faulturm 1 werden dazu zuerst alle Installationen entfernt. Beim Stapler 1 sind dies der Galgen mit Motorseilwinde, an der die Faulwasserpumpe hängt. Anschliessend wird der Deckel mit den einbetonierten Installationen abgebrochen. Wie beim Faulturm 1 ist danach beim Stapler 1 eine runde Öffnung mit 4.00 m Durchmesser vorhanden, die für die Betonsanierung genutzt werden kann. Vor der Betonsanierung werden noch die beiden Rührwerke am Boden des Staplers 1 demontiert.

Der Zustand des Schlammstapels kann anhand der 2022 durchgeführten Untersuchungen als akzeptabel eingestuft werden (siehe technischer Bericht «Zustandsuntersuchung Schlammstapel», Hunziker

Betatech, 29.11.2022). Die aufgebrachte Beschichtung befindet sich insgesamt in gutem Zustand und weist lediglich im Trichterbereich einzelne Schadstellen auf. Dort zeigte auch die mikroskopische Gefügeuntersuchung eine gestörte Gefügequalität der oberen Schichten des Konstruktionsbetons.

In den übrigen Bereichen ergaben die Untersuchungen und Prüfungen einen guten Zustand der Bausubstanz. Die applizierte Beschichtung weist einen guten Verbund mit dem Untergrund auf und erfüllt ihre Schutzfunktion. Dies zeigt sich auch an den sondierten Bewehrungen, welche frei von Korrosion sind.

Aufgrund der eingeschränkten Zugänglichkeit sowie der flächigen, harten Ablagerungen können Schäden in den nicht zugänglichen bzw. nicht untersuchten Bereichen jedoch nicht vollständig ausgeschlossen werden. Im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen wurden jedoch keine Anzeichen für relevante Schäden festgestellt.

Zu beachten ist, dass die letzte Innensanierung bereits 28 Jahre zurückliegt und die Behälter in der Regel nur alle 10 bis 15 Jahre geleert werden. Aus diesem Grund empfehlen wir die Instandsetzung der gesamten Innenfläche des Behälters, da dieser für die Trichtersanierung ohnehin geleert werden muss. Dadurch kann in den nächsten rund 25 Jahren voraussichtlich auf weitere Instandsetzungsmassnahmen verzichtet werden.

Die Betonsanierung beinhaltet folgende Massnahmen:

- Abtrag bestehende Beschichtung, inkl. Untergrundvorbereitung
- Lokale Betoninstandsetzung / Rissinjektionen
- Rauigkeitsausgleich
- Kunststoffbeschichtung, inkl. Laminataufbau bei Arbeitsfugen

Nach der Betonsanierung wird der Stapler 1 analog zum Faulturm 1 mit einem neuen Deckel und den gleichen Ausrüstungen ausgestattet und so zum Faulturm 2 umgerüstet. Durch die Umrüstung zum Faulturm entsteht darauf eine neue Ex-Zone 2 (1 m ab Ok Beton und um den Gasdom).

#### **4.4 Eindicker → Stapel 1**

Heute erfolgt die Beschickung von Stapel 1 und Stapel 2 über den Eindicker mit einem Volumen von 164 m<sup>3</sup>. Dabei findet keine Eindickung statt, da der Abzug des Faulwassers nicht an das Faulwassernetz angeschlossen ist.

Der Eindicker wird neu zu einem Schlammstapel zur statischen Eindickung sowie als Vorlage für die Beschickung der Schlammmentwässerung umgebaut.

Der bestehende Eindicker besteht aus einer Betonkonstruktion mit Bodenplatte und runden Wänden. Auf den Betonwänden lagern über runde Betonstützen und runde Wandscheiben der Boden des bestehenden Gasometers (Betondecke).

Da es weder Schalungs- noch Bewehrungspläne des Eindickers gibt, sind der Zustand des Betons, der Bewehrungsgehalt sowie ein möglicher Korrosionszustand unbekannt. Ohne Betonuntersuchungen wäre eine reine Aufstockung der bestehenden Wände (direkt auf den bestehenden Aussenwänden) mit erheblichen Unsicherheiten verbunden. Allfällige Sondierungen und Untersuchungen der bestehenden Betonkonstruktion hätten den laufenden Betrieb stark beeinträchtigt. Zudem würde die erhöhte Stauhöhe im Behälter zu grösseren Beanspruchungen der bestehenden Konstruktion führen. Eine nachträgliche Verstärkung der bestehenden Wände wird als nicht sinnvoll erachtet. Die neue Wanne (siehe nächster Absatz) übernimmt die Tragfunktion des Behälters. Allfällig vorhandene Schäden oder Korrosionserscheinungen an der bestehenden Baustruktur sind im Endzustand daher vernachlässigbar.

Im Verlauf des Bauprojekts wurde festgelegt, dass auch zukünftig ein Stapelvolumen von insgesamt 1'000 m<sup>3</sup> vorhanden sein muss, damit die Schlammbehandlung optimal betrieben werden kann. Das aktuelle Stapelvolumen von 1'000 m<sup>3</sup> im Stapler 1 (zukünftiger Faulturm 2) wird zu gleichen Teilen auf die neuen Stapel 1 und 2 aufgeteilt.

Um das erforderliche Stapelvolumen von 500 m<sup>3</sup> zu erreichen, wird im bestehenden Eindicker eine innenliegende Betonwanne (Bodenplatte und Aussenwände) eingebaut. Die neue Wanne wird nach den heute gültigen Normen dimensioniert und ausgeführt (Überdeckungen, Betonsorten usw.), um die erforderliche Lebensdauer zu gewährleisten.

Um die neue innenliegende Betonwanne bzw. den neuen Behälter erstellen zu können, müssen der bestehende Gasometer, die Betonplatte bzw. Bodenplatte, auf der der Gasometer steht, die runden Betonstützen und die runden Wandscheiben auf der die Gasometer-Bodenplatte abgestützt ist, sowie die Ausrüstung des Eindickers und die Überlaufrinne entfernt werden.

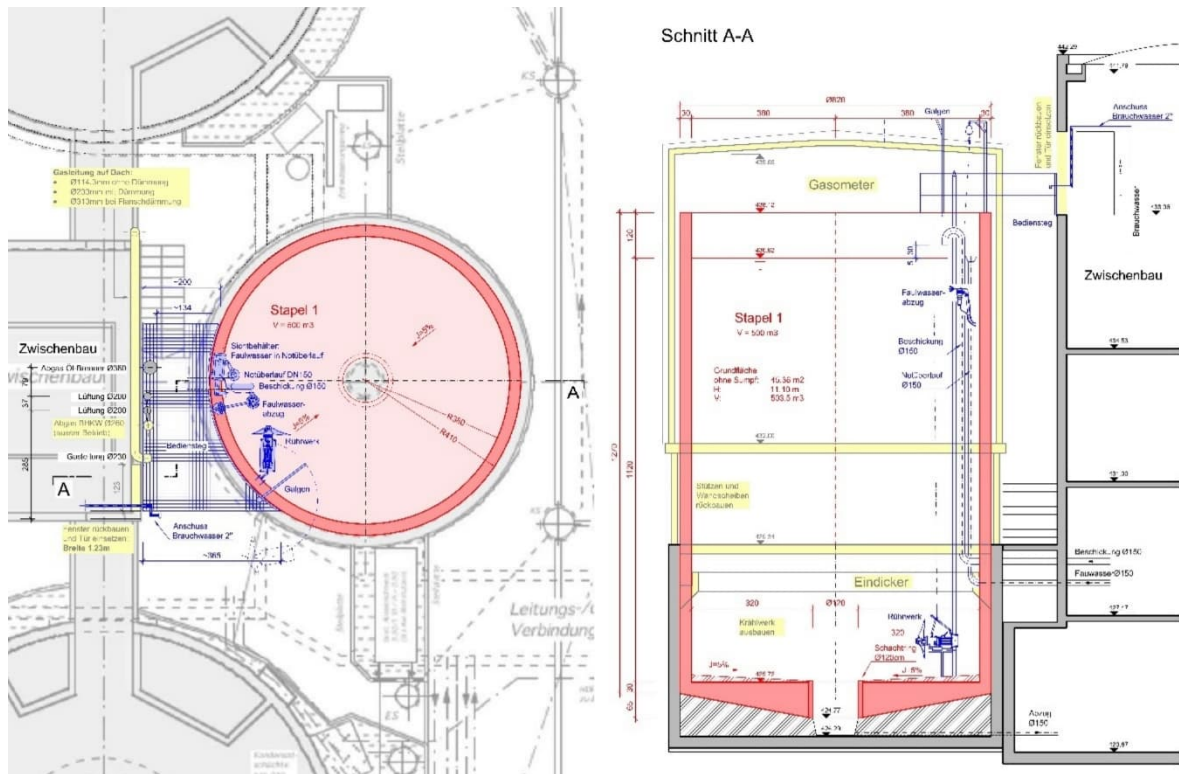
- Die Wände und die Decke des Gasometers bestehen aus einer Stahlkonstruktion mit Metallfassade. Diese werden zusammen mit dem Kissen-Gasspeicher rückgebaut bzw. demontiert.
- Der Boden des Gasometers, sowie die Wandscheiben und Betonstützen auf der diese abgestützt ist, bestehen aus Beton und werden abgebrochen.
- Sämtliche Installationen des Eindickers (Krählwerk, Überfallbleche sowie diverse Rohrleitungen bzw. Rohrleitungsteile) werden rückgebaut bzw. demontiert.
- Der Betontrichter des Eindickers wird belassen und der neue Boden wird mit Verbund aufbetoniert.

Der neue Stapel 1 wird mit einem Rührwerk sowie einer Tauchpumpe zur Entnahme des Faulwassers ausgerüstet. Der Faulwasserabzug wird neu an das Faulwassernetz angeschlossen. Der eingedickte Faulschlamm wird über die bestehenden Rohrleitungen abgezogen.

Im neuen Leitfaden «Treibhausgase in der Abwasserentsorgung» des VSA wird empfohlen bei grossen Schlammströmen, kurzen Aufenthaltszeiten in der Faulung, grossen Stapelvolumina und generell über 3 % der Gasproduktion Stapel abzudecken und das Gas zu fassen.

- Beim Stapel 1 und Stapel 2 fallen rechnerisch insgesamt 2.4 % der Methanemissionen an. (< 3%)
- Die Aufenthaltszeit in der Faulung beträgt 20 Tage. → Hohe Aufenthaltszeit
- Mit einer Ausbaugrösse von 33'750 Einwohnergleichwerten kann die ARA Gäu als mittelgrosse ARA bezeichnet werden. Dementsprechend ist anzunehmen, dass die Schlammströme und Stapelvolumina eine mittlere Grösse haben.
- Eine Abdeckung der Stapel hätte zur Folge, dass diese als Gasspeicher fungieren würden. Entsprechend müssten sie ausgerüstet und an das Gasnetz angeschlossen werden. Die dafür notwendigen zusätzlichen Massnahmen werden als unverhältnismässig betrachtet.

Aus den genannten Gründen wird auf eine Abdeckung des neuen Stapels 1 verzichtet.



**Abbildung 3: Plan(ausschnitt) Stapel 1**

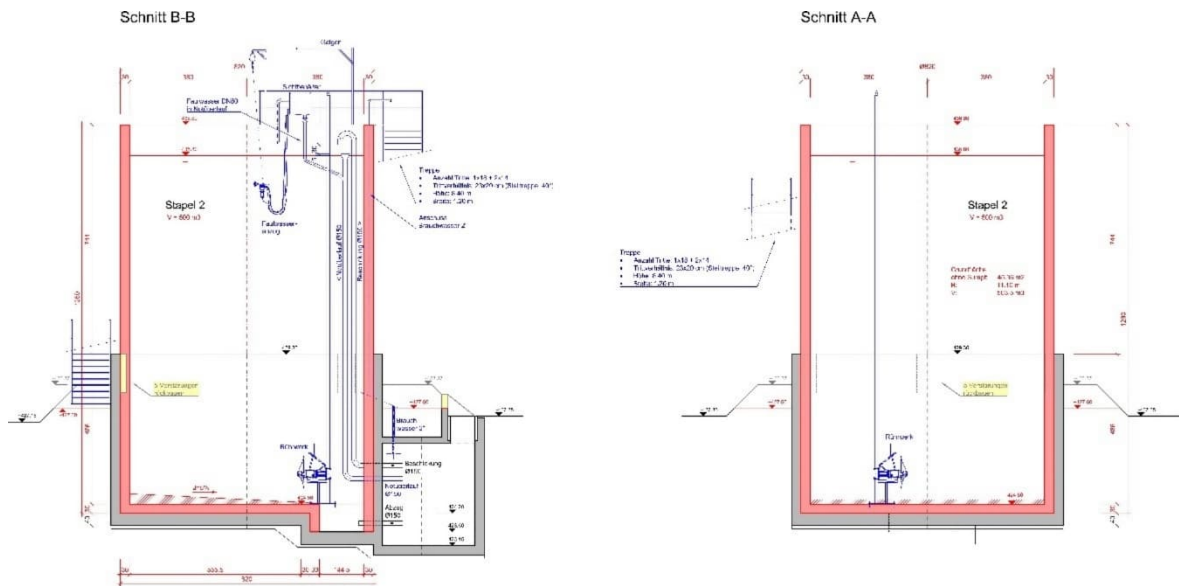
## 4.5 Stapler 2 (Stapel 2)

Der Stapler 2 wird weiterhin als Stapelbehälter genutzt, muss jedoch grundsätzlich saniert werden. In der Variantenstudie wurden punktuelle Ausbesserungen der Beschichtung und der Anschluss des Faulwasserabzugs an das Faulwassernetz vorgesehen. Um das erforderliche Stapelvolumen von 1'000 m<sup>3</sup> zu erreichen, reicht eine Sanierung jedoch nicht aus. Der Stapler 2 muss erhöht werden.

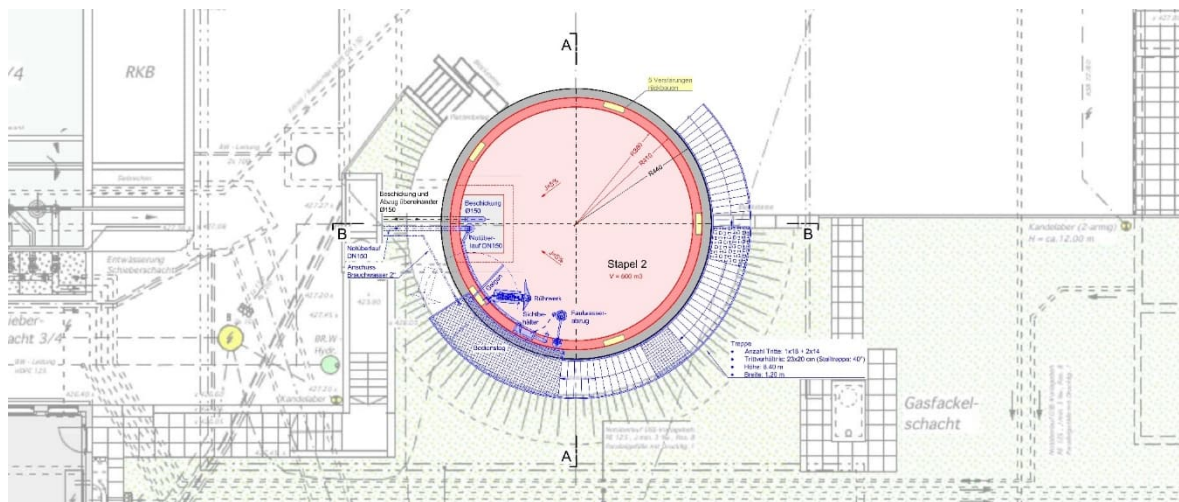
Da für den Stapler 2 weder Bestandspläne noch Untersuchungsergebnisse vorliegen, wäre eine reine Aufstockung der bestehenden Wände (direkt auf den bestehenden Aussenwänden) mit erheblichen Unsicherheiten verbunden sein. Auch vom Stapler 2 sind weder Schalungs- noch Bewehrungspläne vorhanden. Die erhöhte Stauhöhe im Behälter würde zudem zu grösseren Beanspruchungen der bestehenden Konstruktion führen. Allfällige Sondierungen und Untersuchungen der bestehenden Betonkonstruktion hätten den laufenden Betrieb in dieser Zeit stark beeinträchtigt. Eine nachträgliche Verstärkung der bestehenden Wände wird aus diesen Gründen als nicht sinnvoll erachtet. Im Stapler 2 wird deshalb analog zum Eindicker eine innenliegende Betonwanne (Bodenplatte und Aussenwände) eingebaut. Die neue Wanne wird nach den heute gültigen Normen dimensioniert und ausgeführt (Überdeckungen, Betonsorten usw.), um die erforderliche Lebensdauer zu gewährleisten. Die neue Wanne übernimmt die Tragfunktion des Behälters. Allfällig vorhandene Schäden oder Korrosionserscheinungen an der bestehenden Baustruktur sind im Endzustand daher vernachlässigbar.

Um die neue innenliegende Betonwanne bzw. den neuen Behälter erstellen zu können, müssen lediglich fünf innenliegende Betonkonsolen abgebrochen werden.

Der neue Stapel 2 wird wie der Stapel 1 mit einem Rührwerk sowie einer Tauchpumpe zur Entnahme des Faulwassers ausgerüstet. Der Faulwasserabzug wird neu an das Faulwassernetz angeschlossen. Der eingedickte Faulschlamm wird auch beim Stapel 2 über die bestehenden Rohrleitungen abgezogen.



**Abbildung 4: Plan(ausschnitt) Stapel 2, Schnitte**



**Abbildung 5: Plan(ausschnitt) Stapel 2, Grundriss**

Aus den, bereits beim Stapel 1 (Kapitel 4.4) genannten Gründen, wird auch beim Stapel 2 auf eine Abdeckung verzichtet.

## 4.6 Rückbau Gasometer

Der bestehende Kissengasspeicher (Nutzvolumen 300 m<sup>3</sup>) steht auf einer Betonplatte oberhalb des heutigen Eindickers, welche auf Wandscheiben und Betonstützen abgestützt ist. Der Speicher steht innerhalb einer Stahlbaugebäudehülle mit Wellblech-Fassade und Blechdach.



**Abbildung 6: Eindicker und Gasometer im heutigen Zustand.**

Der Gasometer hat einen Aussendurchmesser (Fassade) von ca. 9.30 m und ist im Maximum rund 8.40 m hoch (ab OK Betonplatte). Gemäss Angaben des ARA Vorstands und des ARA-Personals wurden im Perimeter des bestehenden Gasometers keine asbesthaltigen Materialien verbaut.

Mit dem bestehenden Gasometer werden auch die Gasanschlussleitungen rückgebaut.

## 4.7 Rückbau Installationen Gasraum

Der bestehende Gasraum wird durch einen Neubau ersetzt (siehe Kapitel 4.9). Einerseits ist er zu klein, andererseits die darin enthaltenen Installationen entsprechen nicht mehr den Vorschriften, weshalb sie rückgebaut werden.



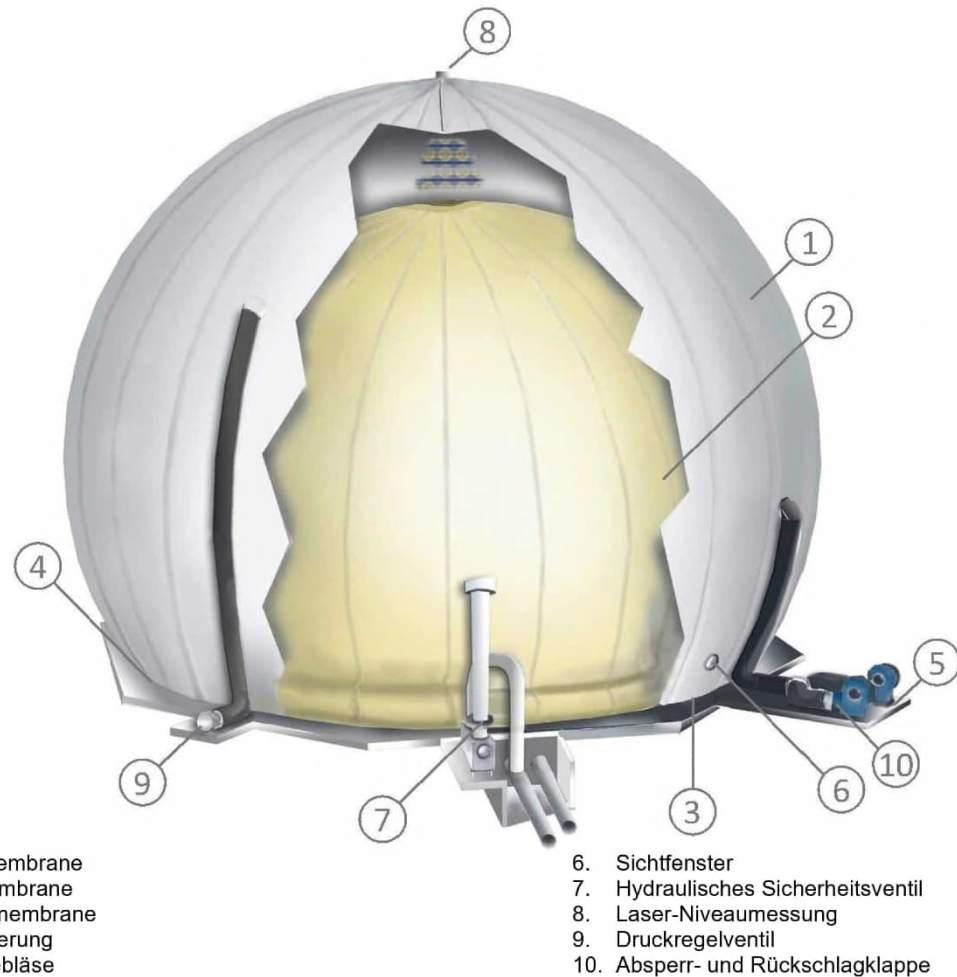
**Abbildung 7: Heutiger Gasraum mit Installationen**

## 4.8 Neubau Gasometer

Der neue Gasometer hat ein Nutzvolumen von 800 m<sup>3</sup>, wie in der Variantenstudie vorgeschlagen. Damit kann das BHKW optimal bewirtschaftet und der Solarstrom umfassender von der ARA selbst genutzt werden. Wie in der Variantenstudie empfohlen, wird ein Doppelmembrangasometer aufgebaut, der im Freien aufgestellt werden kann und somit keine Gebäudehülle benötigt.

Der Gasometer wird für einen maximalen Druck von 32 mbar ausgelegt. Durch die Druckerhöhung im Gasraum von 30 mbar beträgt der Gasdruck am Ausgang des Gasraums rund 60 mbar. Abzüglich der Druckverluste durch den Transfer über die Transportleitungen (siehe Kapitel 4.11) und den Siloxanfilter beträgt der Gasdruck beim BHKW schätzungsweise 30 mbar. Dieser Druck ist für das Anfahren des BHKW ausreichend.

**Prinzip Skizze**



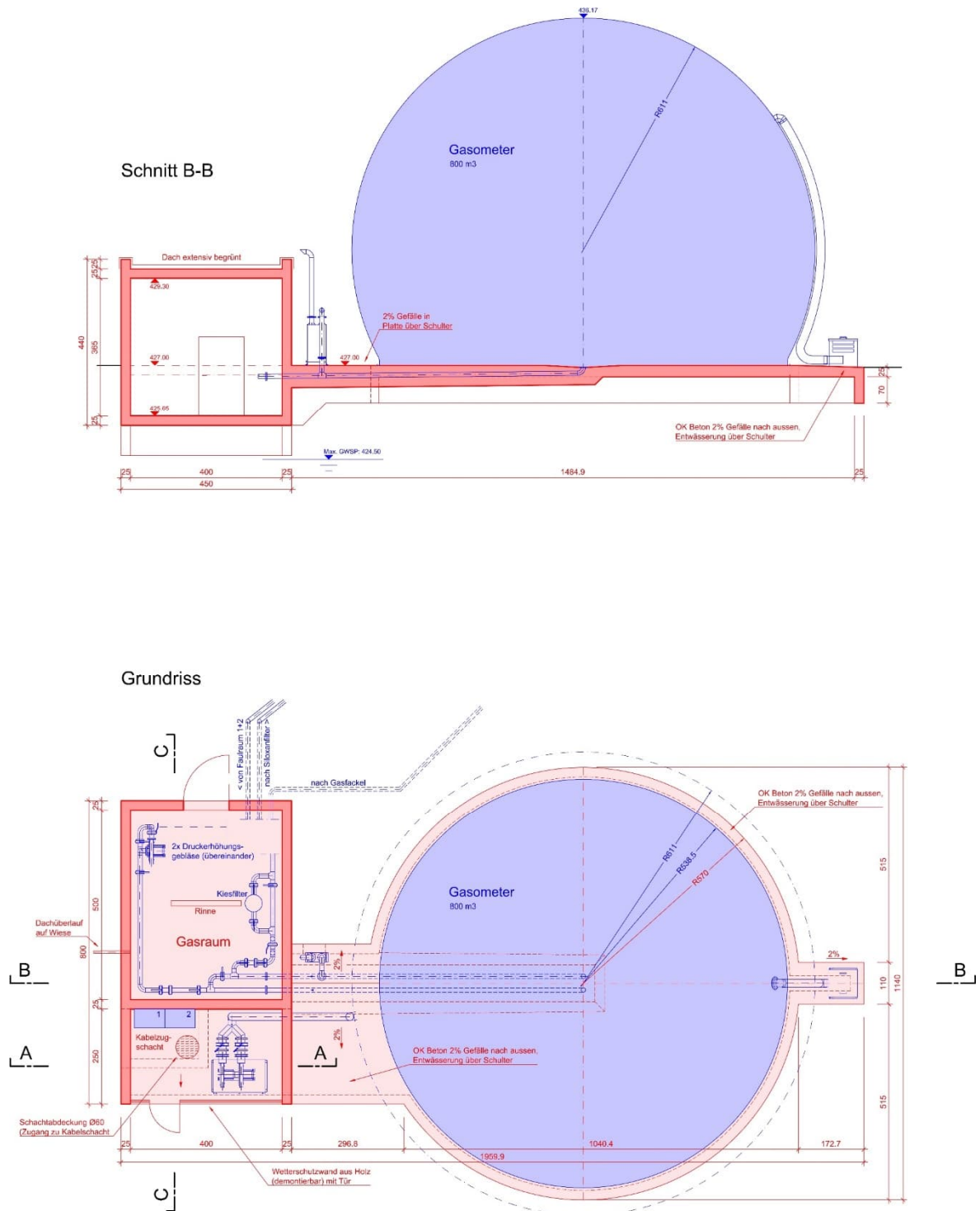
**Abbildung 8: Prinzipskizze Doppelmembrangasometer**

Das gesamte Gasometer-System (Doppelmembranspeicher, Regelventil und Überdrucksicherung) wird für eine maximale Klärgaszufuhr von 60 bis 80 Nm<sup>3</sup>/h und eine maximale Entnahmemenge von 50 Nm<sup>3</sup>/h ausgelegt. Für die Montage des Speichers bzw. der Membranen muss eine Umgebungstemperatur von über 12 °C herrschen. Bei einer niedrigeren Temperatur ist das Material zu steif für eine Montage.

Der Füllstand des Gasometers wird mittels Laser-Niveaumessung (siehe Prinzip-Skizze) ermittelt. Die innere Membran dehnt sich je nach Füllstand aus oder zieht sich zusammen.

Die Konstruktion des Gasometers wird auf einer Bodenplatte aus Ortbeton gegründet. Die Unterkante der Bodenplatte des Gasometers (426.75 m ü. M.) liegt rund 3.10 m über der tragfähigen Bodenschicht. Um allfällige Setzungen zu minimieren und die Lasten der Bodenplatte in die tragfähige Schicht abzuleiten, sind Betontatzen vorgesehen. Die Betontatzen werden im Ausführungsprojekt genau definiert.

Ex-Zonen siehe Kapitel 8.1



**Abbildung 9: Ausschnitt Plan Gasometer und Gasraum**

## 4.9 Neubau Gasraum

Direkt neben dem Gasometer, südlich des Stapels 2 wird ein neuer Gasraum mit einer Raumgrösse von 4.00 m × 5.00 m × 3.65 m (Raumhöhe) erstellt. Dieser Raum ist eine Ex-Zone 2. Darin finden alle Installationen der Gasbehandlung Platz:

- 1 Kiesfilter (vor der Gasometer-Einspeisung)
- 2 Messungen (je Temperatur und Durchfluss zur Ermittlung des Normkubikdurchflusses), eine Messung für die Gasproduktion und eine Messung für die Endverbraucher resp. das BHKW
- 2 Deflagrations- bzw. Detonationssicherungen
- 2 Kondensatabscheider (nach der Gasentnahme aus dem Gasometer)
- 2 Druckerhöhungsgebläse (Klärgas, nach der Gasentnahme)
- Diverse Absperrklappen, davon 3 mit elektrischem Stellantrieb

Das anfallende Kondensat wird zusammen mit dem anfallenden Regenwasser der Zugangsrampe und dem Vorplatz via erdverlegte Leitung in den Leitungsgang neben dem Stapel 1 geführt. Dort wird das Abwasser in das bestehende System der Kellerentwässerung geführt (siehe Werkleitungsplan).

Angrenzend an den Gasraum wird ein Unterstand erstellt, in dem der Schaltschrank für den Gasraum sowie die Stützgebläse des Gasometers platziert werden. Boden, Seitenwände und Decke bestehen aus Beton. Zum Schutz der Schaltschränke und zur Reduzierung von Wettereinflüssen wie Temperaturschwankungen und direkter Sonneneinstrahlung wird auf der vierten, sonst offenen Seite gegen Süden eine Wetterschutzwand aus Holz mit Tür montiert.

Unter dem Boden des Unterstands ist ein Kabelzugschacht vorgesehen, der über einen Schachtdeckel in der Bodenplatte zugänglich ist. Über diesen Schacht werden die Kabel, die von der Unterverteilung Faulung (UV FA) durch den Leitungsgang (UG Zwischenbau Faulung zu Stapel 2) und die neuen erdverlegten Kabelschutzrohre zur Gasbehandlung geführt werden, in den Schaltschrank und vom Schaltschrank in den Gasraum geleitet (siehe Werkleitungs- und Gasraumplan).

## 4.10 Fackel

Da die bestehende Fackel nicht mehr den heutigen Vorschriften entspricht, muss sie ersetzt werden. Für die Erstellung des neuen Gasometers muss der Standort der Fackel geändert werden. Dabei muss ein Abstand der Fackel von 10 m zu Gebäuden und Anlagen mit wesentlicher Brandbelastung eingehalten werden.

Die neue, vollautomatische Gasfackel mit verdeckter Flamme wird vollständig oberirdisch installiert. Im Gegensatz zur bestehenden Fackel wird kein Schacht mehr benötigt. Sie benötigt lediglich eine Fundamentplatte mit einer Grundfläche von 80 cm × 80 cm. Sie kann maximal 80 m<sup>3</sup>/h Klärgas verbrennen, was der maximalen Klärgasproduktion inklusive Reserve entspricht.

## 4.11 Gasleitungen

Mit Ausnahme der Fackelzuleitung werden alle Gasleitungen neu im Freien verlegt. In der neuen Leitungsführung entstehen keine Tiefpunkte, in denen eine Kondensatabscheidung notwendig wäre. Die tiefsten Punkte liegen im Gasraum, wo das Kondensat ohnehin ausgeschieden wird. (Siehe 8345.17-WL01 Werkleitungsplan, 1:100)

Das Gas wird auf den Faultürmen 1 und 2 in den neuen Gasdomen gefasst und auf gleichbleibendem Niveau Richtung Südosten (Stapel 2) geführt. Entlang der Nordostfassade von Stapel 2 wird die Leitung aus der Produktion nach unten auf eine Rohrbrücke mit einer lichten Durchfahrtshöhe von 4.50 m

geführt, um LKW-Durchfahrten zu ermöglichen. Am Ende der Rohrbrücke, seitlich von Stapel 2, wird die Leitung bodennahe auf einer Aufständering zum Gasraum geführt.

Vom Gasraum (bzw. aus dem Gasometer) aus wird das Gas wiederum bodennahe auf derselben Aufständering und über dieselbe Rohrbrücke in Richtung Faulraum 2 geführt. Von dort aus wird die Leitung über eine zweite, gleich hohe Rohrbrücke (4.50 m lichte Höhe) zum Siloxanfilter-Raum geführt. Via Deckendurchführung gelangt das Gas zum Siloxanfilter und danach zum BHKW.

Die Leitung vom Gasraum zur Fackel wird, wie erwähnt, erdverlegt.

## 4.12 Rohrleitungen / Armaturen

*(Beschreibung der angedachten neuen Verbindungsleitungen folgen.)*

## 4.13 Elektrische Unterverteilung Faulung (UV FA)

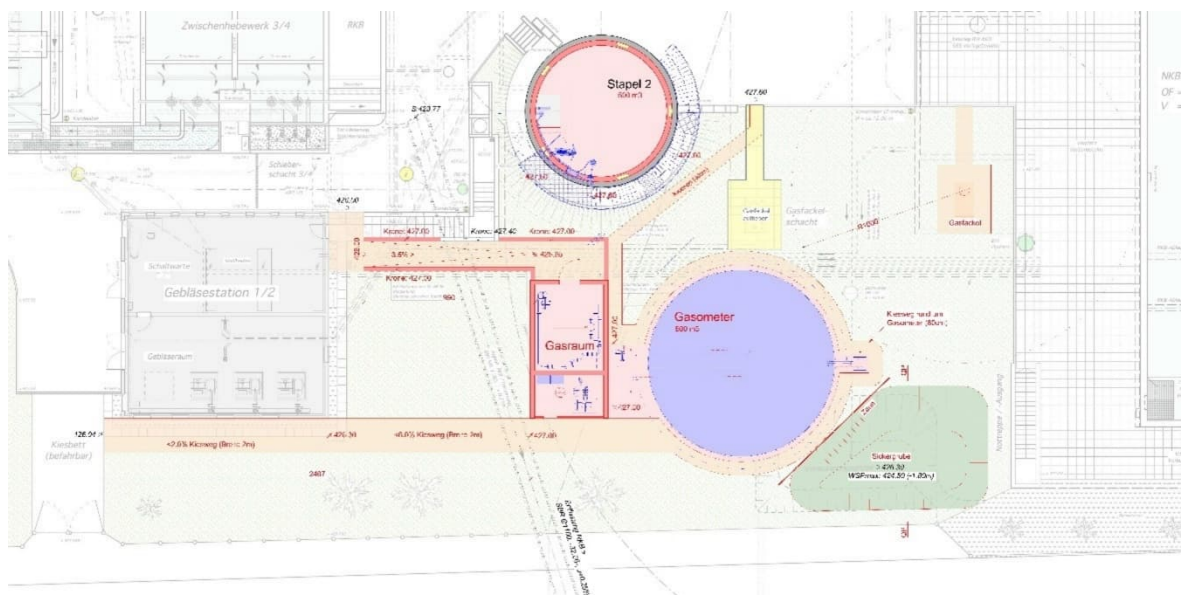
*(Beschreibung bauliches folgt)*

## 4.14 Umgebung

Südöstlich des Stapels 2 ist eine Versickerungsgrube vorhanden, die wegen des neuen Gasometers verschoben werden muss. Sie wird einige Meter entfernt mit einer neuen Geometrie neu erstellt.

Um den neuen Gasometer wird ein 80 cm breiter Kiesweg erstellt. Richtung Gebläsestation 1/2 wird der Kiesweg bis zum befahrbaren Kiesbett beim südlichen Arealzugang, mit einem Kiesweg mit 2 m Breite, erschlossen. Dieser Erschließungsweg dient Primär dem Zugang zu Fuss zum Unterstand, in dem die Unterverteilung Gas und die Stützgebläse des Gasometers untergebracht sind.

Vom Gasraum (bzw. vom geplanten Standort des Gasometer-Überdruckventils) aus, vorbei am Stapel 2 bzw. entlang der tiefliegenden Gasleitungen bis zum Belag nordöstlich vom Stapel 2 wird ein 80 cm breiter Erschließungsweg erstellt. Dies ist ebenfalls ein Kiesweg. Die Kieswege werden sickerfähig erstellt.



**Abbildung 10: Ausschnitt Umgebungsplan**

Im Bereich des Neubaus UV FA sowie bei den Faultürmen, beim Zwischenbau und beim neuen Stapel 1 werden keine Flächen zusätzlich versiegelt. Bei der UV FA findet durch die Erstellung eines extensiv begrünten Dachs eine Verbesserung der Entwässerung statt. Durch den Neubau des Gasometers und des Gasraums werden rund 180 m<sup>2</sup> Wiese versiegelt.



**Abbildung 11: Zukünftiger Standort Gasometer / Gasraum (Sicht von Norden)**

Die exponierte Oberfläche der Gasometer-Bodenplatte wird über die Schulter entwässert. Die Rampe und der Vorplatz des Gasraums werden via Bodenablauf entwässert. Das Dach des Gasraums wird, wie bei der UV FA, extensiv begrünt und hat zusätzlich einen Speier, der auf die Wiese entwässert. Grundsätzlich wird das Terrain um den Gasometer bzw. den Gasraum so gestaltet, dass anfallendes Regenwasser von Gebäuden wegfliessen und über Oberbodenpassagen versickern kann.

## **5 Bautechnik**

### **5.1 Statisches Konzept**

Es ist vorgesehen, im bestehenden Eindicker und im bestehenden Stapler 2 eine innenliegende Betonwanne (Bodenplatte und Aussenwände) einzubauen. Die neue Wanne wird nach den heute gültigen Normen dimensioniert und ausgeführt (Überdeckungen, Betonsorten usw.), um die erforderliche Lebensdauer zu gewährleisten.

Die neue Wanne übernimmt die Tragfunktion des Behälters. Allfällig vorhandene Schäden oder Korrosionserscheinungen an der bestehenden Baustruktur sind im Endzustand daher vernachlässigbar. (Siehe auch Kapitel 4.4 und 4.5)

Die Fundation des neuen Gasometers, sowie der damit verbundene Gasraum und dessen Zugangsrampe werden auf einer freien Fläche gebaut. Der Beton-Rohbau wird nach den heute gültigen Normen dimensioniert und ausgeführt (Überdeckungen, Betonsorten usw.), um die erforderliche Lebensdauer zu gewährleisten.

## 5.2 Dichtigkeitskonzept

Sämtliche Arbeitsfugen der neu geplanten innenliegenden Betonkonstruktionen werden mit Fugenbändern abgedichtet. Allfällige Arbeitsfugen der erdberührten Bauteile der Neubauten werden zusätzlich von aussen abgedichtet.

Die Bodenplatte des Gasometers wird mit Dichtigkeitsklasse 1 geplant.

Die Dichtigkeitsklasse 1 (DK 1) wird wie folgt erreicht:

- Wasserdichter Beton
- Frischbetonverbundfolie
- Zur Verminderung der Rissanfälligkeit: Kontraktionsfugen und Sollbruchstellen
- Mindestbewehrung
- Abdichtung Arbeitsfugen Aussenwände gegen Erdreich mit Fugenbändern (Combiflex oder gleichwertiges Produkt)

Die restlichen erdberührten Neubauten werden mit Dichtigkeitsklasse 2 geplant. Bei der Dichtigkeitsklasse 2 sind einzelne Feuchtstellen, aber kein tropfendes Wasser an der trockenseitigen Bauwerksoberfläche zugelassen. Die Bauteile sind damit nicht absolut dicht, die Luftfeuchtigkeit in den Räumen ist erhöht und bei tiefen Temperaturen und geringem Luftwechsel kann Kondensat auftreten. Durch Risse im Beton kann auch nach langjähriger Nutzung Feuchtigkeit eindringen. Diese sind mit Injektionen als geplante Massnahme nachzudichten. Die betroffenen Stellen müssen zugänglich sein. Der Erfolg der Nachdichtungen ist gewährleistet.

Die Dichtigkeitsklasse 2 (DK 2) wird wie folgt erreicht:

- Wasserdichter Beton
- Zur Verminderung der Rissanfälligkeit: Kontraktionsfugen und Sollbruchstellen
- Mindestbewehrung
- Abdichtung Arbeitsfugen Aussenwände gegen Erdreich mit Fugenbändern (Combiflex oder gleichwertiges Produkt)

## 5.3 Erdbebensicherheit

- Die Angaben zur Erdbebensicherheit für den Bau werden durch den Bauingenieur nach den einschlägigen Normen festgelegt.
- Entsprechend dem Standort gilt gemäss Norm SIA 261, Anhang F, die Zone Z1b.
- Der Baugrund ist gemäss der Karte der seismischen Baugrundklassen in die Klasse E eingeteilt.
- Entsprechend der Nutzung wird das Bauwerk in die Bauwerksklasse BWK III (lebenswichtige Infrastrukturfunktion) eingestuft.
- Die separaten Neubauten und die neuen, innenliegenden Betonwannen werden nach den aktuellen Erdbebenvorschriften geplant.
- Es wird ebenfalls ein Konzept für die Erdbebensicherheit der Installationen erstellt, das auf dem AWEL-Leitfaden „Erdbebenprävention bei Anlagen der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung“ aus dem Jahr 2018 basiert.

## **6 EMSRL-Konzept**

### **6.1 Energieversorgung**

Die bestehende Transformatorenstation im Betriebs- und Verwaltungsgebäude 1 ist im Besitze des Elektrizitätswerkes Elektra Untergäu (eug). Der Trafo hat eine Leistung von 630 kVA und versorgt nebst der ARA noch weitere Bezüger mit elektrischer Energie.

Aus den definierten Massnahmen im Projekt Erweiterung Schlammbehandlung wird mit keinem erheblichen Anstieg des Energieverbrauchs gerechnet. Eine Sanierung der Trafostation und der Niederspannungshauptverteilung (NSHV) mit Ergänzung einer Netzersatzanlage ist im Zusammenhang mit der Erweiterung Abwasserbehandlung zu einem späteren Zeitpunkt zu prüfen und nicht Bestandteil dieses Projekts.

### **6.2 Unterbrechungsfreie Stromversorgung für Steuerung und Messtechnik**

Eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) soll kurze Netzausfälle oder Flicker überbrücken. Es werden nur so viele Einrichtungen gestützt wie erforderlich:

- Stützen der PLS-Server und EDV-Server vor Datenverlust bei Netzunterbrüchen
- Stützen der SPS-Steuernngen und Alarmiergeräte, damit diese die Kommunikation und Alarmierung lückenlos sicherstellen können.
- Stützen von wichtiger Messtechnik (i.d.R. Messungen mit 24 VDC)

Das Ausführungskonzept sieht wie folgt aus:

- Die neuen Unterverteilungen werden für die Erhöhung der Ausfallsicherheit mit Redundanz-Netzgeräten ausgerüstet. Dort wo kein PLS-System 230 V gestützt werden muss, wird das eine Netzgerät 24 VDC mit Akku, das andere ohne Akku eingesetzt. Beide sind dann via Redundanz-Diodenmodule zusammengeschlossen.
- Dort wo eine USV 230 V gebraucht wird, werden 2 Netzgerät 24 VDC ohne Akku eingesetzt, das eine an der USV 230 V, das andere am Normalnetz.
- Es werden nur so viel 230 V-Messungen wie erforderlich an die USV angeschlossen (keine MID, Probenehmer etc.). Dadurch, dass in der Unterverteilung 2 redundante Netzgeräte vorhanden sind (eines ab USV, das andere ab Normalnetz), wird die gesamte 24 VDC gestützt, somit auch alle 24 VDC-Messungen.

### **6.3 Unterverteilungen (UV)**

Im Hinblick auf die geplanten verfahrenstechnischen Erweiterungen, die Lebensdauer der bestehenden Komponenten und die Konzeptanpassungen müssen die Unterverteilungen saniert werden. Die Anzahl Unterverteilungen sind auf dem Prinzipschema und den Projektplänen (siehe Beilagen) sichtbar und nachfolgend kurz erläutert.

Amperemeter- und Melde-Anzeigen auf den Schränken werden nicht benötigt, da alle Informationen am PLS sichtbar sind. Bei Antrieben mit FU's wird die Strom- oder Leistungsaufnahme im PLS aufgezeichnet. Bei den restlichen Antrieben ist nur bei wenigen ausgesuchten Motoren ein Einbau von Strommessumformer für die PLS-Aufzeichnung sinnvoll.

Die Frequenzumrichter sind heute bei den Antrieben und in Schaltschränken verbaut. Künftig könnten FU's bei trockenen Räumen vor Ort beim Antrieb verbaut werden, mit dem Vorteil von weniger Abwärme und geringerem Platzbedarf in den Unterverteilungen.

Basierend auf den VSA-Grundsätzen „Funktionssicherheit in ARA's“ erfolgt die Einteilung der Schrankfelder möglichst so, dass redundante Anlagenteile oder Verfahrensstrassen in unterschiedlichen Schrankeinheiten untergebracht sind. Die zugehörige Messtechnik zu den Antrieben sowie die SPS-Input- / Output-Module und die Hilfsrelais werden im gleichen Feld untergebracht. In der Regel ist ein Doppelfeld eine Einheit mit eigener Einspeisung ab Grobverteilung.

### **6.3.1 Geplante neue Unterverteilungen**

- UV Faulung (FA): Beinhaltet die Strainpresse, Frisch- und Fremdschlamm, Faulturm 1+2, Stapel 1, Faulwasserstapel und Hilfsbetriebe wie Lüftung, Heizung, Brauchwasser, Leckwasser, Licht / Steckdosen etc. Die Erschliessung ab der bestehenden HV wird weiterverwendet → siehe Zeichnung «Dispo UV Faulung» in den Beilagen
- UV Gas (GS): beinhaltet die Gasanlage im Gasraum, Gasspeicher, Stapel 2 und Hilfsbetriebe wie Lüftung, Licht / Steckdosen etc. Die Erschliessung erfolgt ab der neuen UV Faulung.

Der Elektroraum FA ist mit einem Doppelboden mit abnehmbaren Platten 600 × 600 mm ausgerüstet, sodass die Kabel ideal im Hohlraum verlegt und die Felder von unten erschlossen werden können. Der Schaltschrank im Unterstand beim Gasraum steht über einem Kabelzugschacht. Die Felder werden vom Kabelzugschacht aus durch Öffnungen im Beton erschlossen.

Eine Unterverteilung besteht aus mehreren, handelsüblichen Normschrankfeldern. Die einzelnen Schrankfelder entsprechen einer anreihbaren Konstruktion. Ob die Schrankfelder vorne offen sind, wird im Ausführungsprojekt entschieden.

### **6.3.2 Pneumatikkästen**

Die Druckluft-Erzeugung zur Ansteuerung der Pneumatikschieber erfolgt zentral über eine redundante Druckluftanlage. Die pneum. Magnetventile zur Ansteuerung der pneumatischen Einrichtungen werden prozessnah in dezentralen Pneumatikkästen (PK) eingebaut. Aufgeteilt nach Verfahren sind solche PK vorgesehen, welche über eine Busleitungen mit der zugehörigen SPS kommuniziert. Dort wo es sinnvoll ist, werden die Ventile im Schaltschrank eingebaut, z.B. bei der UV Gas.

Seitens ARA-Betreiber werden keine Handschalter für die Pneumatikschieber auf der Schaltschranktüre gewünscht. Die Pneumatikschläuche werden altershalber ersetzt.

Folgende Pneumatikkästen werden ersetzt oder neu erstellt:

- Faulturm OG (FA1)
- Faulturm UG (FA2)
- Pumpenkeller im Betriebs- und Verwaltungsgebäude 1 (FA3)
- Ventilinsel in UVB GS

## **6.4 Automatisierungssystem / PLS**

### **6.4.1 Systemaufbau**

Die EMSRL-Technik ist grundsätzlich in folgende 4 Automatisierungsebenen gegliedert:

- Feldleitebene mit Leistungsteilen für die Aggregate, Handnotbedienung in Relaisstechnik, die Mess- und Stelltechnik, dezentrale Pneumatikkästen (Feldbus-Netz)
- Gruppenleitebene mit SPS-Automatisierungseinheiten, Anschluss von temporärem Notebook
- Prozessleitebene mit 2 redundanten Servern, Bedien-Tablets (PLS-Netz)

- Betriebsleitebene für Betriebs- und Wartungsprotokoll und für die Administration (EDV-Netz)

Die bestehende SPS/PLS-Automatisierung muss bis zum Start der letzten Sanierungsetappe in Betrieb bleiben. Parallel wird eine neue Infrastruktur aufgebaut und laufend in Betrieb genommen.

Ab jedem PLS-Arbeitsplatz und Bedienpanel ist die komplette Visualisierung, Bedienung, Parametrierung möglich. Bei Ausfall eines PLS-Servers übernimmt der zweite PLS-Server ohne Datenverlust die Server-Funktion (PLS-Redundanz an 2 unterschiedlichen Standorten). Eine weitere Datensicherung erfolgt lokal auf einen dezentralen PC, auf ein NAS oder in eine externe Cloud.

Die Ethernet-Kommunikation zwischen den SPS-Stationen und Bedienstationen erfolgt mittels Glasfaserkabel und Optical Switch Modulen. Das Glasfasernetz wird aus Sicherheitsüberlegungen als Ring aufgebaut.

Zwischen SPS und PLS-Bedienplätzen herrscht eine konsequente Programm-Trennung, mit dem Vorteil, dass bei Ausfall der PLS-Bedienebene die Steuerungen mit den letzten definierten Parametern weiterlaufen können. Eine Redundanz der SPS-Einheiten ist aus unserer Sicht nicht erforderlich und nicht vorgesehen.

Der Erweiterung Schlamm + Gas wurden folgende Werterhaltungsmassnahmen im Jahr 2025 vorgezogen:

- SPS HW-Aufnahme / Beschaffung Ersatzteile
- Ersatz Firewall, Einsatz DMZ-Server
- Ersatz PLS-Netzwerk und Hardware
- Ersatz Bedienstationen durch Tablet

#### **6.4.2 SPS/PLS-System alt und neu**

Entsprechend dem Bauetappen ist die Aufrechterhaltung der Steuerungen sehr komplex. In diversen Bauphasen braucht es eine Software-Kommunikation zwischen der bestehenden und der neuen Steuerung (z.B. mit bestehender Schlammbehandlung). Die bestehenden Steuerungen der Abwasserstrasse und der Sonderbauwerke müssen zum richtigen Zeitpunkt, auf die neue Leittechnikanlage umgeschaltet werden.

Ziel muss sein, dass die ganze Leittechnik-Anlage vom bisherigen Lieferanten realisiert wird. Nur so kann ohne teure Hardwaresteuerungen ein sicherer Um- und Ausbaubetrieb realisiert und die Ankopplung der bestehenden Abwasserstrasse und Sonderbauwerke günstig realisiert werden. Ein durchgängiges System vom Sonderbauwerk bis zur Kläranlage ergibt einen grossen Nutzen und eine hohe Effizienz bei der täglichen Arbeit.

#### **6.4.3 Alarmierung / Fernzugriff**

Die Alarmierung und der Fernzugriff ist wie folgt bereits vorhanden:

- Die externe Alarmierung ist eine Klartext-Alarmierung auf das Handy oder Pager. Dazu ist ein harddiskfreier Alarmserver mit eigenständiger Hardware, Busüberwachung und komfortabler Konfiguriermöglichkeit ab Leitsystem im Einsatz.
- Nebst der externen Alarmierung via Fixnet auf die Handys / Pager ist als zweite Sicherheit ein Notalarmgerät (mit USV-Speisung) über einen getrennten Alarmierungsweg via Mobilfunk vorhanden.
- Der Fernzugriff auf das PLS kann sicher ab Tablett oder Home-PC mit entsprechenden Sicherheitsvorkehrungen aufgebaut werden.

- Ein IKT-Minimalstandard muss ganzheitlich über die ARA betrachtet werden und kann nicht alleinig auf die Erweiterung Schlamm und Gas angewendet werden. Hierzu ist ein separates Projekt zusammen mit dem IT-verantwortlichen Unternehmen der ARA vorzusehen.

## **6.5 Beleuchtung innen und aussen**

Die Beleuchtung wird mit laufendem Werterhalt unterhalten. Im KV ist keine Position für den Ersatz der Beleuchtung vorgesehen. Die neue Beleuchtung im Gasraum und den Unterverteilungen wurde vorgesehen.

## **6.6 Messtechnik**

Die Messungen der UV Faulung sind aufgrund ihres Alters zu ersetzen.

In der MSR-Liste ist farblich und textlich festgehalten, welche Einrichtungen entfallen (entf), ersetzt werdenden (ers), und neu dazukommen (neu).

Zu ersetzende Messgeräte werden als Einzelmessungen mit 4...20 mA mit galvanischer Trennung vorgesehen. Anforderungen der Geräte sind angepasst an den Einsatzort (bewährt, robust, wartungsfreundlich, korrosionsbeständig, etc.).

Dort wo es möglich ist, verfügen die Messungen über eine vor Ort Anzeige. Anzeigen auf Messumformern oder Trennschaltverstärkern im Schaltschrank wird nicht verlangt.

Am Konzept einer unabhängigen Niveaumessung für Hochalarm wird festgehalten. Stapel 1+2 verfügen über einen Notüberlauf. Auf eine separate Messung für den Hochalarm wird verzichtet. Der Grenzwert für den Hochalarm wird am PLS ab kontinuierlichen Niveaumessung eingestellt.

### **6.6.1 Gaswarnanlage**

Heute sind keine fix installierten Gasmelder auf der ARA vorhanden. Da keine zwingende Pflicht seitens SUVA besteht, wird in Absprache mit dem ARA-Betreiber keine Gaswarnanlage realisiert. Der Klärmeister besitzt ein mobiles Gaswarngerät, welches bei Bedarf verwendet wird. Für die neue Anlage empfehlen wir Gasmelder nach dem Infrarot-Prinzip einzusetzen. Die Mess-Zellen haben eine bedeutend längere Lebenserwartung. Im Weiteren sind diese als 4...20 mA-Sensoren erhältlich, was erlaubt, die Konzentration kontinuierlich und einzeln am PLS anzuzeigen.

## **6.7 Elektroinstallationen**

### **6.7.1 Allgemein**

Für die elektrische Installation wird ausschliesslich Material in korrosionsbeständiger und halogenfreier Ausführung eingesetzt. Im Aussenbereich ist UV-beständiges Material zu verwenden, respektive zusätzliche Schutzmassnahmen zu ergreifen, z.B. Kabelschutz mit Ummantelungen.

Generell werden A2-Schrauben für die Elektroinstallationen vorgegeben (im Unterwasserbereich A4).

Die kombinierten Sicherheits- und Revisionsschalter mit Aderschlusskonzept gemäss SUVA werden möglichst nahe bei den betreffenden Antrieben montiert (Verzicht auf abgekündigte Koppereinheit Comat, C2247/A).

Schalter und Steckdosen werden in der Ausführungsart «Nass» vorgesehen. Beleuchtungseinrichtungen werden mit LED ausgeführt.

Das bestehende Beschilderungskonzept auf der ARA wird wie bisher umgesetzt.

Leistungskabel ab Frequenzumrichter sind abgeschirmt auszuführen, Abschirmungen sind grossflächig auf Erde zu legen.

### **6.7.2 Erdung / Blitzschutz / Potentialausgleich**

Fundamenterdungen und Potentialausgleiche erfolgen gemäss den einschlägigen Vorschriften. Bei speziellen Einrichtungen wie dem Doppelmembrangasspeicher wird den Vorgaben der Lieferanten betreffend Blitz- und Überspannungsschutzeinrichtungen Rechnung getragen.

Es ist ein Fundamenterder in der neuen Bodenplatte vorgesehen. Falls die Möglichkeit besteht, sollten Fundationspfähle in den Fundamenterder mit einbezogen werden.

Beim Doppelmembrangasspeicher sind erfahrungsgemäss 2 bis 3 Fangleitungen mit entsprechenden Anschlüssen erforderlich. Die Blitzschutzanlage wird gemäss den behördlichen Vorschriften erstellt. Der Blitzschutz am Doppelmembrangasspeicher liegt im Lieferumfang des Ausrüsters.

Metallkonstruktionen und Rohrinstallationen von mehr als 1 m<sup>2</sup> resp. 6 m Länge müssen an den Potenzialausgleich angeschlossen werden. Bei EX Zonen reduzieren sich die Masse auf die Hälfte.

Die Schnittstelle zum Blitzschutz ist der Übergabepunkt Erder zu den Blitzschutz-Ableitungen. Die Planung / Ausführung des Blitzschutzes erfolgt durch den Spengler (nicht in Elektro-KV).

### **6.7.3 Überspannungsschutz**

In der Hauptverteilung sind die Zuleitungskabel ab Trafo mit einem Überspannungsschutz Koordination 1 + 2 ausgerüstet. Ebenso ist pro Unterverteilungen bei Eintritt der Zuleitung je ein Überspannungsschutz vorgesehen.

Messsignale, welche vom Aussenbereich eingeführt werden, sind schaltschrankseitig mit geeigneten Überspannungsschutz-Ableitern oder galvanischen Trennungen ausgerüstet. Dies beispielsweise beim Niveau Doppelmembrangasspeicher.

### **6.7.4 Steckdosen**

Alle Steckdosenkästen an der UV Faulung werden mit allstromsensitiven Fehlerstromschutzschaltern ausgerüstet. An ausgewählten Standorten sind Steckdosen für einfache Anwendungen in Ausführung CEE16 und T25 vorgesehen.

## **6.8 Provisorien**

Es wird angestrebt, das Projekt mit möglichst wenig Provisorien umzusetzen. Für den Baustrom wird ein Leistungsabgang in der UV Faulung oder Bio 3 + 4 zur Verfügung gestellt. Das Einrichten des Baustroms erfolgt durch den Baumeister.

## **6.9 Rückbau von nicht mehr verwendeten Anlageteile**

Die alten Einrichtungen von nicht mehr verwendete Anlagenteile z.B. Hygienisierung, BHKW 0 etc. werden zurückgebaut und fachgerecht entsorgt.

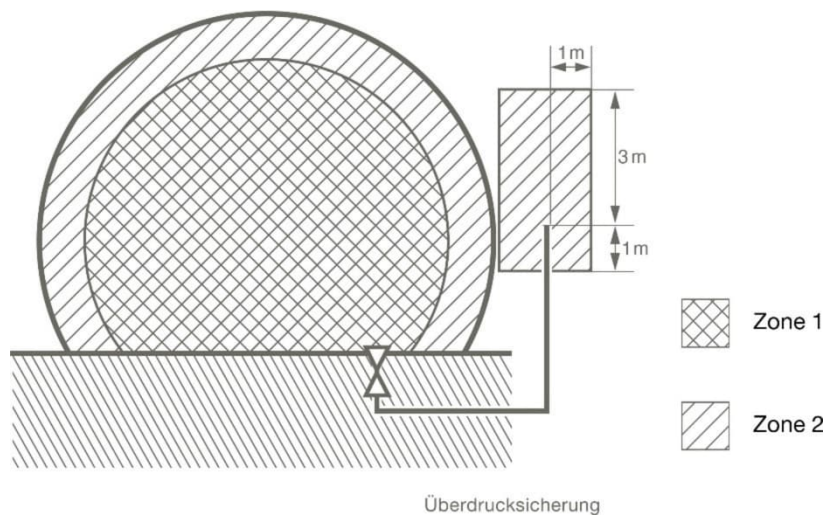
## 7 HLKS-Konzept

- Heizung: Keine Anpassungen erforderlich. Die Erwärmung des Frischschlammes erfolgt unverändert mit dem vorhandenen Wärmetauscher und der Frischschlamm wird je nach Verfahrensführung entweder in den Faulraum 1 oder Faulraum 2 geleitet.
- Lüftung: In der UV FA ist eine aktive Lüftung vorgesehen, welche in der Ausführungsplanung definiert und dimensioniert wird. Der Gasraum wird passiv belüftet.
- Klima: Keine Massnahmen vorgesehen.
- Sanitär: Erschließung der Schaumfallen mit Brauchwasser vorgesehen.

## 8 Weitere Konzepte

### 8.1 Ex-Schutzkonzept

- Da der Stapler 1 zum Faulturm umgebaut wird, entsteht auf dem Faulturm eine neue Ex-Zone 2 → 1 m ab OK Beton und um den Gasdom
- Beim Stapel 1 + 2 werden die vorhandenen Ex-Zonen 2 im Durchmesser ein wenig verringert und erhöht (bis 1 m über die Mauerkrone).
- Der Gasraum wird vom OG Zwischenbau an den neuen Standort südlich des Stapels 2 verschoben.
- Somit wird auch die zugehörige Ex-Zone 2 verschoben.
- Mit dem neuen Doppelmembrangasometer entstehen drei neue Ex-Zonen. Die Ex-Zone 2 um den Gasspeicher hat eine Dicke von 1m.



- Da zukünftig kein Fackelschacht mehr benötigt wird, entfällt die zugehörige Ex-Zone 2.

## 8.2 Materialisierungskonzept

- Die Stahlbetonbehälter Stapel 1 und Stapel 2 werden innen beschichtet und aussen roh belassen. Die Aussenseite (sichtbare Seite) soll eine homogene und optisch ansprechende Oberfläche aufweisen. Eine Sichtbetonqualität ist jedoch nicht gefordert.
- Die Metallbau-Ausrüstungen der Stapel (Treppe, Podeste, etc.) werden feuerverzinkt.
- Die Rohrbrücken inkl. Stützen für die Gasleitungen im Freien werden ebenfalls feuerverzinkt.
- Für die Betonoberflächen der Gasometer-Bodenplatte und des Gasraums (inkl. Zugangsrampe und Stützmauern) gelten die gleichen Anforderungen wie für die Stahlbetonbehälter.
- Die Aussenfolie des Doppelmembrangasometers wird voraussichtlich die Farbe Signalgrau (RAL 7004) haben.
- Das Dach des Gasraums sowie das Dach der UV FA werden extensiv begrünt. Die Dachabschlüsse werden mit rostfreien Blechen ausgeführt. Die Dachwasserleitungen werden ebenfalls aus rostfreiem Material gefertigt.
- Die Fassade der UV FA wird gedämmt, verputzt und in derselben Farbe gestrichen, wie der angrenzende Zwischenbau der Faulung.
- Alle nicht erdverlegten Leitungen werden aus rostfreiem Stahl gefertigt.
- Die gedämmten Gasleitungen im Freien, werden mit rostfreien Blechen ummantelt.

## 8.3 Blitzschutzkonzept

Die bestehende Blitzschutzanlage wird nach heutigem Stand der Technik und gemäss den geltenden Normen erweitert. Der Blitzschutz der Faultürme wird erneuert, falls dieser nicht mehr den geltenden Normen entspricht. Die genaue Planung folgt im Ausführungsprojekt.



## 9 Weitere projektrelevante Aspekte

### 9.1 Zonenreglement

Die ARA Gäu befindet sich in der Zone für öffentliche Bauten und Anlagen (öBA). Gemäss Zonenreglement (vom 01.03.2022) gelten für die öBA-Zone folgende Vorschriften:

- Dachform frei
- **Maximale Fassadenhöhe 16.50 m**
- Lärmempfindlichkeitsstufe III (Immissionsgrenzwert  $L_r = 65$  dBA)
- Keine weiteren relevanten Vorschriften bzw. Einschränkungen

Im Teil-Bauzonenplan, Gebiet Industrie ist auf dem Gelände der ARA eine Freihaltezone eingezeichnet. Die Freihaltezone ist gemäss dem Amt für Raumplanung des Kantons Solothurn nicht mehr zu berücksichtigen.

### 9.2 Nachbarschaft

Das Gelände der ARA Gäu bzw. die Parzelle, auf der sie steht, grenzt zu einer Hälfte an eine Industriezone und zur anderen Hälfte an landwirtschaftlich genutzte Flächen. Bei der Schlammbehandlung entstehen heute durch den Eindicker und den Stapler 2, zwei oben offene Behälter, Geruchsemissionen. Nach dem Umbau bleiben beide Behälter voraussichtlich oben offen. Somit ist keine Änderung der Geruchsemissionen zu erwarten.

Der neue Doppelmembrangasometer benötigt zwei Stützgebläse (Redundanz). Diese werden aussen aufgestellt und mit einer Schallhaube abgedeckt. Dadurch entstehen nur minimale zusätzliche Lärmemissionen, die innerhalb des Immissionsgrenzwerts liegen.

Durch die Bauvorhaben sind keine Erschütterungen zu erwarten.

### 9.3 CE-Konformität

Die bestehende CE-Konformitätserklärung wird beim Projektabschluss aktualisiert.



## 10 Investitionskosten

### 10.1 Kostenvoranschlag

Tabelle 1: Kostenvoranschlag  $\pm 10\%$ , CHF exkl. MwSt., Preisbasis Februar 2026

BKP	Beschreibung	Kosten (CHF exkl. MwSt.)
1	Vorbereitungsarbeiten (Abbrüche, Demontagen)	214'000.00
2	Gebäude (Rohbau, Ausbau)	2'030'000.00
3	Betriebseinrichtungen (EMSRL, HLKK, Sanitärinstallationen)	505'000.00
4	Umgebung (Gärtnerarbeiten, Zaun, Belag)	18'000.00
5	Baunebenkosten (Gebühren, Versicherungen, Honorare)	855'000.00
6	Verfahrenstechnik (Ausrüstung Faultürme, Gasspeicher, etc.)	1'108'000.00
7	Ausstattung (nicht vorgesehen)	0.00
9	Reserven, Unvorhergesehenes (10% BKP 1-7)	470'000.00
	<b>Total</b>	<b>5'200'000.00</b>

Der Kostenvoranschlag beruht auf Richtofferten, Massauszügen und Hochrechnungen von vergleichbaren Objekten. Die Kostengenauigkeit beträgt  $\pm 10\%$ . Preisbasis: Februar 2026

Der detaillierte Kostenvoranschlag befindet sich in den Beilagen.

## 11 Betriebskosten

Die Betriebskosten des Projektperimeters werden vorwiegend durch Strom, Wartung und Unterhalt bestimmt. Die grundsätzliche Funktion der Schlammbehandlung wird nicht geändert. Stromverbraucher werden entweder durch energieeffizientere Aggregate ersetzt (Rührwerke, Pumpen), wegen der Sicherheit (Redundanz) durch ein weiteres Gerät ergänzt (Pumpe Schlammheizung, Rotorrechen) oder einzelne Aggregate kommen zusätzlich (z.B. Stützgebläse Gasometer).

Im Vergleich zu übrigen Verbrauchern auf der ARA sind die eingesetzten Aggregate keine grossen Verbraucher. Die grössten Verbraucher sind die Faulraumrührwerke (je 10 kW) und Umwälzpumpen (je 15 kW).

Der Stromverbrauch wird gegenüber dem heutigen Betrieb ähnlich bleiben. Der Mehrverbrauch des Gasometers (Stützgebläse) wird durch die energieeffizienteren neuen Aggregate kompensiert. Zudem kann erwartet werden, dass der Klärgasertrag mit der Verdoppelung des Faulraumvolumens und damit die Stromproduktion mit dem BHKW zunimmt.

Für Wartung und Unterhalt gibt es gegenüber heute keine Veränderung. Wartung und Unterhalt wird nach der Realisierung aufgrund der neuen Aggregate geringer ausfallen als heute mit den Aggregaten, welche teilweise ihre Lebenserwartung weit überschritten haben.

## 12 Bauetappen

### 1. Etappe

- a. Erstellung zusätzlicher Leitung und Armaturen im Pumpraum der Faulung (Umwälzung) und im Leitungsgang zum Stapel 2
- b. Installation redundante Umwälzpumpe
- c. Ersatz der Exzentrerschneckenpumpen mit Baujahr 2010

### 2. Etappe

- a. Erstellung neue Gasfackel inkl. Verbindungsleitung & Abbruch best. Gasfackel
- b. Verschiebung (bzw. Neuerstellung) der Sickergrube  
*Bestehende Sickergrube entfernen und neue Sickergrube eventuell erst in 4. Etappe erstellen*
- c. Neubau Gasometer und Gasraum (Rohbau inkl. erforderliche Nebenarbeiten)
- d. Installationen Gasometer und Installationen in neuem Gasraum, sowie Installation des Schaltschranks Gasbehandlung und der Wetterschutzwand (Unterstand Schaltschrank) aus Holz
- e. Neubau UV FA (Rohbau und Ausrüstung) inkl. Zugang im EG vom Zwischenbau der Faulung
- f. Erhöhung Stapel 2 (Rohbau)
- g. Ausrüstung Stapel 2 (inkl. 1. Teil Metallbau & Anschlussleitungen in Rohrleitungsgang / -keller)

### 3. Etappe

- a. Erstellung Verbindungsleitungen Gas inkl. Inbetriebnahme (IBN)
  - Faulung – Gasometer bzw. Gasraum
  - Gasometer bzw. Gasraum – BHKW
  - Gasometer bzw. Gasraum – Fackel (Anschluss an Verbindungsleitung aus 1. Etappe)
- b. Inbetriebnahme (IBN) Stapel 2, sowie neuer Gasometer und neuer Gasraum  
*Die Gasbehandlung erfolgt über neue Gaslinie:  
Faulraum 2 → Gasraum und Gasometer neu → BHKW / Fackel versetzt*
- b. Abbruch bestehender Gasometer
- c. Rückbau diverser Komponenten (auf der Anlage verteilt)
- d. Erhöhung Eindicker, Umrüstung zu Stapel 1 und Inbetriebnahme (IBN) Stapel 1 (inkl. 2. Teil Metallbau & Anschlussleitungen in Rohrleitungsgang / -keller)

### 4. Etappe

- a. Sanierung Stapler 1 und Umrüstung zu Faulraum 2  
*Schlammbehandlung erfolgt während dieser Zeit wie folgt:  
Faulraum 1 → Eindicker → Stapler 2 → Schlammmentwässerung*
- b. Inbetriebnahme (IBN) Faulraum 2
- c. Sanierung Faulraum 1  
*Schlammbehandlung erfolgt während dieser Zeit wie folgt:  
Faulraum 2 → Eindicker → Stapler 2 → Schlammmentwässerung*
- d. Inbetriebnahme (IBN) Faulraum 1







## Beilagen (separate Dokumente)

1. Detailliertes Bauablaufprogramm
2. Detaillierte Investitionskosten (Kostenvoranschlag)
3. Projektpläne
  - a. Übersichtspläne
    - 8345.17-UP01 Umgebungsplan, 1:100
    - 8345.17-UP02 Ex-Zonenplan (*folgt*)
    - 8345.17-WL01 Werkleitungsplan, 1:100
  - b. Objektpläne
    - 8345.17-GM01 Gasometer und Gasraum, 1:50
    - 8345.17-SB01 Erhöhung Eindicker / Neu Stapel 1, 1:50
    - 8345.17-SB02 Erhöhung Stapel 2, 1:50
    - 8345.17-UV01 Unterverteilung (UV FA), 1:50
    - 14\_UV FA Grundriss\_a1
    - 15\_UV FA Front\_a1
  - c. Schemata
    - 8345.17-RI02 R+I Schema Schlamm
    - A3-4658-01-0b R+I Schema Gas
    - 11\_Energieverteilung Gäu\_b3
4. Beilagen / Konzepte
  - a. EMSRL-Konzepte
    - 12\_SPS-PLS-Konzept\_a3
    - 13\_LWL-Netzwerk+Profibus\_Gäu\_b3
    - 16\_MSR-Liste\_Gäu\_ARA
  - b. Nutzungsvereinbarung (*folgt*)
  - c. Risikoanalyse Projekt (*folgt*)
  - d. CE-Konformitätserklärung (*folgt*)
  - e. Korrosionsschutzkonzept (*folgt*)