



# Abwasserwerk **Rosenbergsau**

Au  
Berneck  
Balgach  
Widnau  
Diepoldsau  
Reute  
Oberegg  
Rebstein  
Marbach



## Einleitung

Im Jahre 1963 gründeten die fünf Rheintaler Gemeinden Au, Berneck, Balgach, Rebstein und Widnau einen Zweckverband mit dem Ziel, eine gemeinsame Kläranlage mit zugehöriger Kanalisation und Pumpwerken zu erstellen. Vor Baubeginn trat auch die Gemeinde Marbach dem Verband bei. In den siebziger Jahren wurden auch Diepoldsau sowie der Bezirk Obereggen und die Gemeinde Reute in den Verband aufgenommen.

Die Inbetriebnahme der neu erbauten Kläranlage erfolgte in zwei Schritten. Im September 1973 nahmen die mechanische Stufe und die Faulanlage ihren Betrieb auf, die biologische Stufe folgte im August 1974. Diesem ersten Schritt der Abwasserreinigung folgten 1987 – 1988 weitere Etappen mit dem Bau von zwei zusätzlichen Schlammstapelräumen und einer Schlammhygienisierungsanlage, welche die Verwertung des Klärschlammes in der Landwirtschaft ermöglichte. Im Rahmen der Sanierung des Energiebereichs wurden im Jahr 2000 zwei umweltfreundliche Blockheizkraftwerke in einem neuen Maschinenhaus installiert.

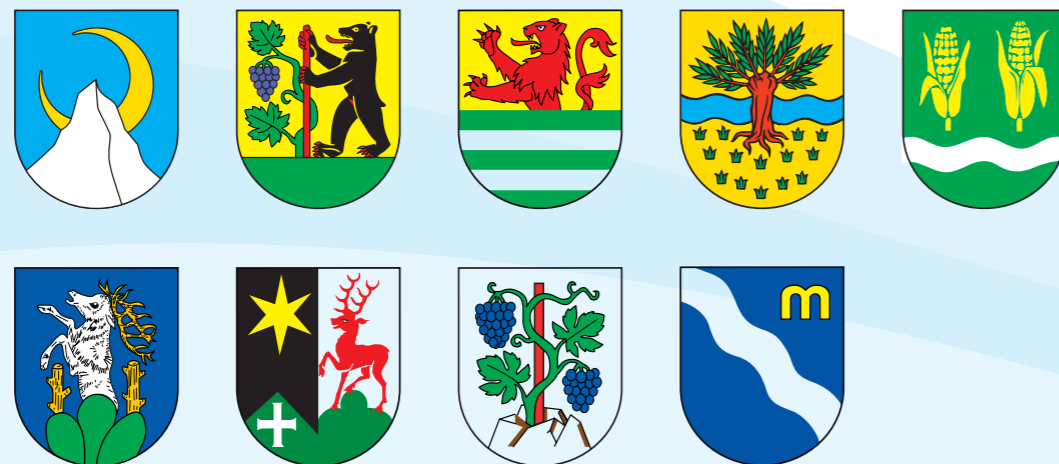
Obwohl sich die Qualität unserer Gewässer dank flächendeckendem Bau von Kläranlagen gegenüber den siebziger Jahren markant verbessert hat, stellen neue Schmutzstoffe, verbesserte

Erkenntnisse der Verfahrenstechnik und strengere Gesetze für die Abwasserreinigung die Anlage-Betreiber laufend vor neue Aufgaben. Zunehmend werden auch Stoffe im Abwasser festgestellt, welche durch die herkömmlichen Reinigungsprozesse der Kläranlagen nicht oder nur unzureichend abgebaut werden können.

Diese neuen Herausforderungen, die strengen Einleitbedingungen gemäss Bodenseerichtlinien und das nun über 30 Jahre alte Klärwerk Rosenbergsau machten einen Ausbau und die Sanierung der Anlage erforderlich. Erste Studien wurden durch den planenden Ingenieur im Jahre 2001 erstellt. Mit der Genehmigung des Baukredits im Jahre 2002 durch die Stimmbürger im Verbandsgebiet erfolgte der Start für die umfassenden Erweiterungs- und Sanierungsarbeiten, welche Ende Sommer 2007 abgeschlossen werden konnten.

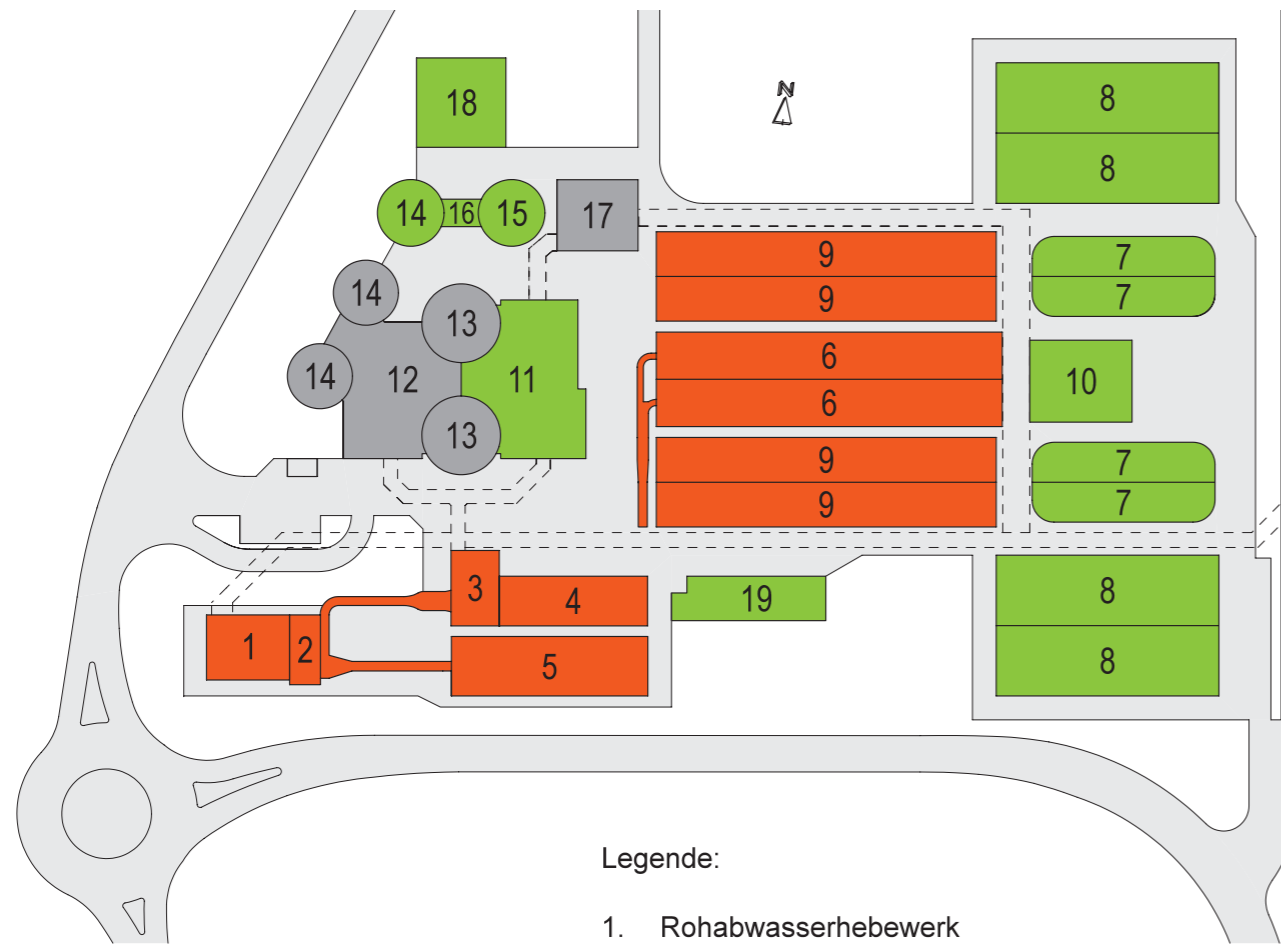
### Investitionskosten

Seit der Erstellung der Kläranlage Rosenbergsau wurden verschiedene Sanierungs- und Erweiterungsphasen realisiert. Die nachstehende Darstellung zeigt die bis heute aufgelaufenen Investitionskosten.



Jahr	Projektphase	Kosten
1973/74	Erstbau der Kläranlage, Kanäle, Sonderbauwerke	50.8 Mio.
1991	Ausbau der Schlammbehandlung	5.3 Mio.
1993	Fernwirkanlage	1.9 Mio.
2000	Sanierung Energieteil	2.9 Mio.
2007	Sanierung und Ausbau Gesamtanlage	25.7 Mio.
<b>Total der Investitionskosten</b>		<b>86.6 Mio.</b>

## Die Abwasserreinigung im Überblick



Legende:

1. Rohabwasserhebewerk
2. Maschinenhaus 1
3. Maschinenhaus 2
4. Öl-/Sandfänge
5. Regenbecken
6. Vorklärung
7. Denitrifikation
8. Belüftungsbecken
9. Nachklärung
10. Maschinenhaus 3
11. Dienstgebäude
12. Schlammbehandlung
13. Faulräume
14. Schlammstapel
15. Faulwasserstapel
16. Zwischengebäude
17. Maschinenhaus 4
18. Gasometer
19. Lagerhalle

Ausbau

Sanierung

### Aufgabe der Abwasserreinigung

Alles Abwasser fließt in ein Gewässer und gelangt so in den natürlichen Kreislauf zurück. Wird das Abwasser nicht gereinigt, können Schäden entstehen, wie zum Beispiel Trinkwasserverschmutzung, Fischsterben, Geruchsbelästigungen und nicht zuletzt auch optische Beeinträchtigungen. Damit verbunden sind eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit und die Belastung des natürlichen Kreislaufs, was im schlimmsten Fall zu bleibenden Schäden führen kann.

Die Aufgabe der Abwasserreinigung besteht darin, durch geeignete Massnahmen den Schutz der Gewässer zu gewährleisten, um auch den kommenden Generationen den Zugang zu sauberem Wasser zu sichern.

Werden Schmutz- und Regenwasser in einem gemeinsamen Kanalsystem zur Kläranlage geführt, spricht man von einem Mischsystem. Bei einem Trennsystem fließt nur das Schmutzwasser zur Behandlung zur Kläranlage, während das relativ saubere Regen- oder Meteorwasser vor Ort versickert oder über ein eigenes Kanalnetz direkt in die Oberflächengewässer (Bäche, Flüsse, Seen etc.) gelangt. Trennsysteme sind für den Betrieb einer Kläranlage zwar vorteilhaft, weil die hydraulischen Belastungsschwankungen (Abwassermengen) geringer und die Schmutzstofffrachten ausgeglichener sind, verursachen jedoch wesentlich höhere Erstellungs- und Unterhaltskosten.

### Die Reinigung des Abwassers

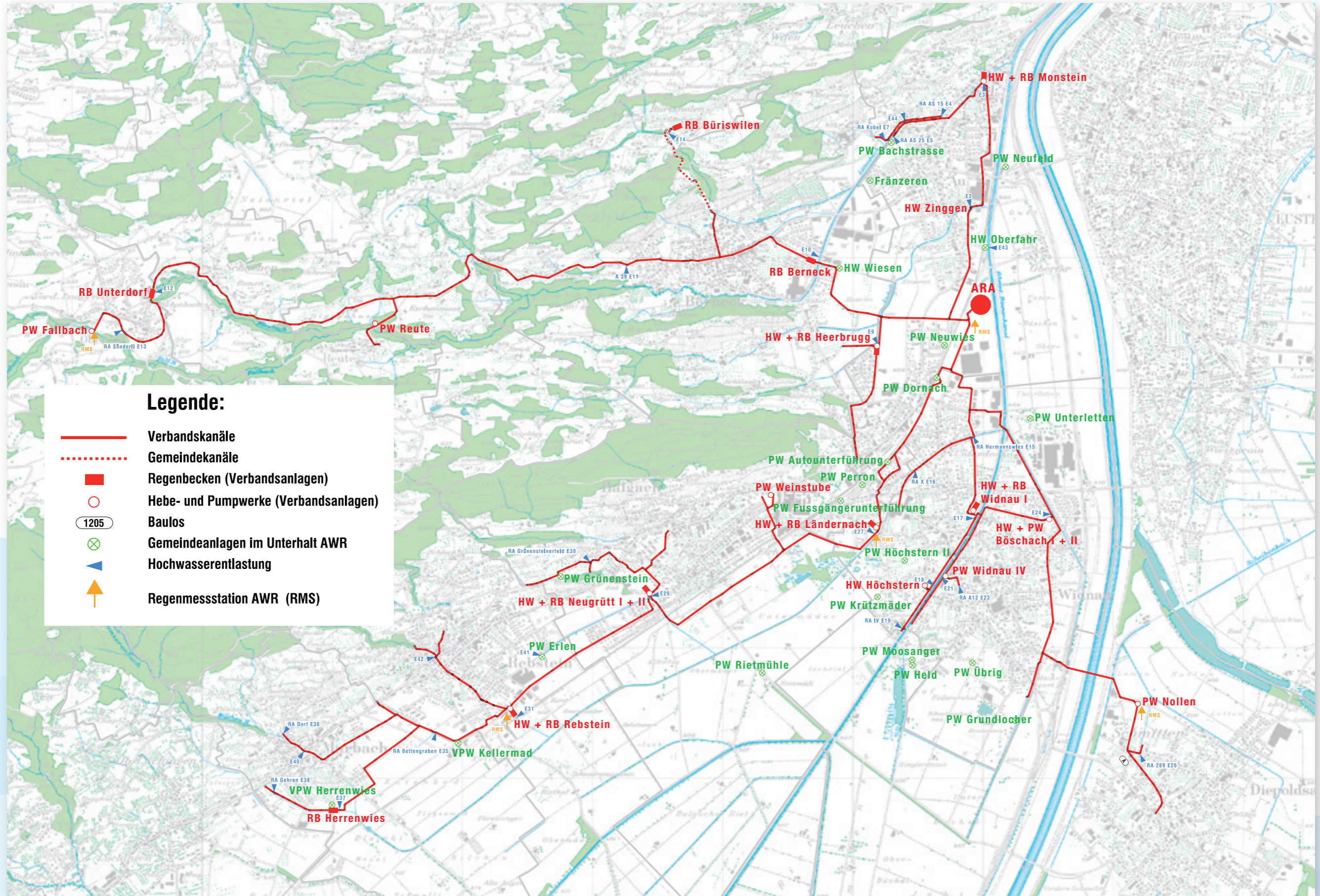
Die Reinigung des Abwassers auf der Kläranlage erfolgt grundsätzlich in drei Stufen: mechanisch, biologisch und chemisch.

### Der Weg des Abwassers

Das Abwasser aus den Haushaltungen, von Gewerbe und Industrie erreicht über Kanalisationsleitungen die Kläranlage. Wo erforderlich, wird das Abwasser mittels Pumpstationen auf die erforderlichen Höhen gefördert, um anschließend im freien Gefälle zur Abwasserreinigungsanlage zu gelangen.

Ebenso fließt mehr oder weniger stark verschmutztes Regenwasser von Strassen und Plätzen, aber auch von Dächern in die Kanalisation, wovon ein grosser Anteil in Regenbecken aufgefangen wird. Deren Entleerung in die Kanalisation zur Kläranlage beginnt nach dem Ende eines Regenereignisses.

# Übersichtsplan Kanalisation



# Die Abwasserreinigungsanlage Rosenbergsau

## Kanalnetz

Das Verbandsgebiet des Abwasserwerks Rosenbergsau wird über ein Mischkanalisations-System von ca. 50 km Länge entwässert. Die relativ flache Topografie des Einzugsgebiets verhindert einen vollständigen Abfluss im freien Gefälle. Mit Hilfe von 44 Pumpstationen und Hebewerken wird an den betreffenden Orten das Wasser soweit gehoben, dass es anschliessend frei Richtung Kläranlage abfließen kann. Dükerbauwerke ermöglichen die Unterquerung von Hindernissen wie Eisenbahnlinien, Wasserläufen und Geländemulden.

Bei starken Niederschlägen trennen Entlastungsbauwerke die Anfallspitzen ab, um das Kanalnetz und die ARA zu entlasten. Zehn über das Verbandsgebiet verteilte Regenbecken halten verschmutztes Mischwasser zurück und leiten bei Starkregen mechanisch vorgereinigtes, stark verdünntes Abwasser in die Gewässer ab. Die Regenbecken

werden in einer bestimmten Reihenfolge zur Kläranlage entleert, sobald deren Belastung soweit zurückgegangen ist, um das gespeicherte Abwasser reinigen zu können.

Messstationen registrieren wann und wo wieviel Abwasser anfällt. Die Messergebnisse dienen der sog. Bewirtschaftung des Kanalisationsnetzes, umfassend die Steuerung der Wasserflüsse im Netz bei Regen, Optimierungen der kanalisationstechnischen Anlagen.

Betrieb und Unterhalt des Kanalisationsnetzes obliegen dem ARA-Personal.

## Hochbauten

Wie eine Industrieanlage umfasst auch die ARA Rosenbergsau mehrere Hochbauten, in welchen einerseits Maschinen, andererseits Dienst- und Personalräume untergebracht sind. Im Wesentlichen sind es folgende Bauten:



Name des Gebäudes	Räume, Maschinen
Dienstgebäude:	Betriebsleiterbüro, Schaltwarte, Labor, Aufenthaltsraum, Sitzungszimmer, Sanitäräume, Werkstatt, Trafostation, Niederspannungshauptverteilung, Heizung, Lagerraum, Druckluftstation
Maschinenhaus 1:	Hebewerk mit fünf Schneckenpumpen
Maschinenhaus 2:	Rechenanlage, Sandwaschanlage, Frischschlamm-siebung, Gebläse Sandfangbelüftung
Maschinenhaus 3:	Gebläsestation Belüftungsbecken, Fällmittelstation, Unterschaltwarte, Lagerraum
Maschinenhaus 4:	Blockheizkraftwerke, Maschinenwaschraum, Lüftungsanlage, Brauchwasseranlage
Lagerhalle:	Probenahmeraum, Geräteraum, Lagerraum

## Hebewerk

Am Eingang der Kläranlage befindet sich das mit fünf Schneckenpumpen ausgerüstete Hebewerk, mit dessen Hilfe das aus dem Hauptkanal zufließende Rohabwasser auf die Betriebsebene gehoben wird. Bis zu einer Zuflussmenge von ca. 1'100 Litern pro Sekunde fördern drei Pumpen das Abwasser zur Behandlung auf die ARA. Wird diese Menge überschritten, schalten sich je nach Abwasseranfall automatisch die beiden leistungstärksten Pumpen zu, welche bis maximal 1'200 Liter pro Sekunde zum Regenbecken heben.

Zuflussmengen, welche die maximale Förderleistung des Hebewerks von ca. 2'300 Litern pro Sekunde überschreiten, müssen über den automatisch gesteuerten Hochwasserentlastungsschutz

direkt in den Vorfluter, d.h. den Rheintaler Binnenkanal, abgeleitet werden. Die maximal zufließende Rohabwassermenge bei extremem Niederschlag liegt im Bereich von ca. 6'000 Litern pro Sekunde.

Vom Hebewerk fließt das Rohabwasser zur Rechenanlage, wo sich der Kanal auf zwei Strassen aufteilt.



### Mechanische Reinigungsstufe

Hier erfolgt die Entnahme von festen, absetzbaren und aufschwimmenden Schmutzstoffen mit physikalischen Hilfsmitteln.

Auf der ARA Rosenbergsau besteht die mechanische Reinigungsstufe aus Rechenanlage, belüftetem Sand-/Ölfang, Sandwaschanlage und Vorklärbecken. Diese Anlagenteile sind, mit Ausnahme der Sandwaschanlage, zweistrassig konzipiert. Der Ausfall einer Strasse führt damit nicht zu einer totalen Unterbrechung der betreffenden Reinigungsstufe, sondern schränkt lediglich deren Leistungsfähigkeit ein.

#### *Rechenanlage*

Die Rechenanlage dient der Entfernung grober Schmutzstoffe wie Holz, WC-Papier, Plastik, Speisereste etc. aus dem Abwasserkanal. Dieser Anlagenteil umfasst zwei Harkenrechen. Das dem Abwasser entnommene Rechengut wird in eine Förderschnecke abgeworfen, einem Intensivwäscher zugeführt, dort ausgewaschen, gepresst und der Kehrichtabfuhr übergeben.

#### *Belüfteter Sand-/Ölfang*

Die Fließgeschwindigkeit in diesen Becken ist so gering, dass sich feiner Kies und Sand absetzen. Die Belüftung ist so reguliert, dass sich einerseits Sand und andere Feststoffe absetzen können, während die organischen Stoffe in Schwebelagung bleiben. Mehrmals pro Tag wird das abgesetzte Sandfanggut zur Behandlung in die Sandwaschanlage gefördert.

Zwei im Keller des Maschinenhauses 2 installierte Gebläse liefern die Luft für die Belüftung. Mehrmals pro Tag schiebt der Bodenschild des Sandfangräumers das abgesetzte Material in einen Trichter. Eine Mammutpumpe fördert diese Stoffe periodisch zur Sandwaschanlage.

Im Schwimmstoff-Abscheideraum des Sandfangs schwimmen leichte Stoffe, Öle und Fette auf. Die aufschwimmenden Stoffe werden mittels Schwimmschlammschild des Sandfangräumers zum Beckenende geschoben. Anschliessend gelangen sie über einen Absenkschutz in einen Schwimmschlamm-schacht und werden der Schlammbehandlung zugeführt.



#### *Sandwaschanlage*

Abgesetzter Kies und Sand vom Sandfang wird als Sandfanggut bezeichnet und ist mit Fäkalien, Kernen, Zigarettensummeln etc. verunreinigt. In der Sandwaschanlage erfolgt eine intensive Auswaschung. Der organische Anteil mit den übrigen Feststoffen wird in den Intensivwäscher der Rechenanlage gepumpt und wie das Rechengut ausgewaschen und entsorgt. Überstehendes Waschwasser fließt über ein Rohrleitungssystem zurück in den Zulauf zu den beiden Sandfängen. Der ausgewaschene Sand wird in eine Transport-Mulde abgeworfen und in eine entsprechende Deponie transportiert.

#### *Vorklärbecken*

Dank sehr geringer Strömung sinken hier alle Stoffe zu Boden, welche schwerer sind als Wasser. Sie werden als sog. Frischschlamm den Becken entnommen und der Schlammbehandlung zugeführt. Die aufschwimmenden, leichten Stoffe werden dem Frischschlamm beigemischt.

Die Entfernung des Boden- und Schwimmschlammes aus den Becken erfolgt mittels sog. Seilzugräubern. Mit je einem am Beckenende montierten Elektroantrieb werden die Räumler hin- und hergezogen. Mechanisch betätigte Bodenschilder schieben die abgesetzten Feststoffe in einen Trichter, von wo sie mittels Mammutpumpe als sog. Frischschlamm entnommen und in einen Schacht gefördert werden. Die aufschwimmenden leichten Stoffe fließ-

sen, von einem am Räumler befestigten Schwimmschlammschild zur Abflussrinne geschoben, ebenfalls in diesen Schacht, in welchem die Vermischung mit dem Frischschlamm erfolgt.

Nach dem Durchlaufen der Vorklärung ist die mechanische Reinigung des Abwassers beendet und es folgt der biologische Prozess.

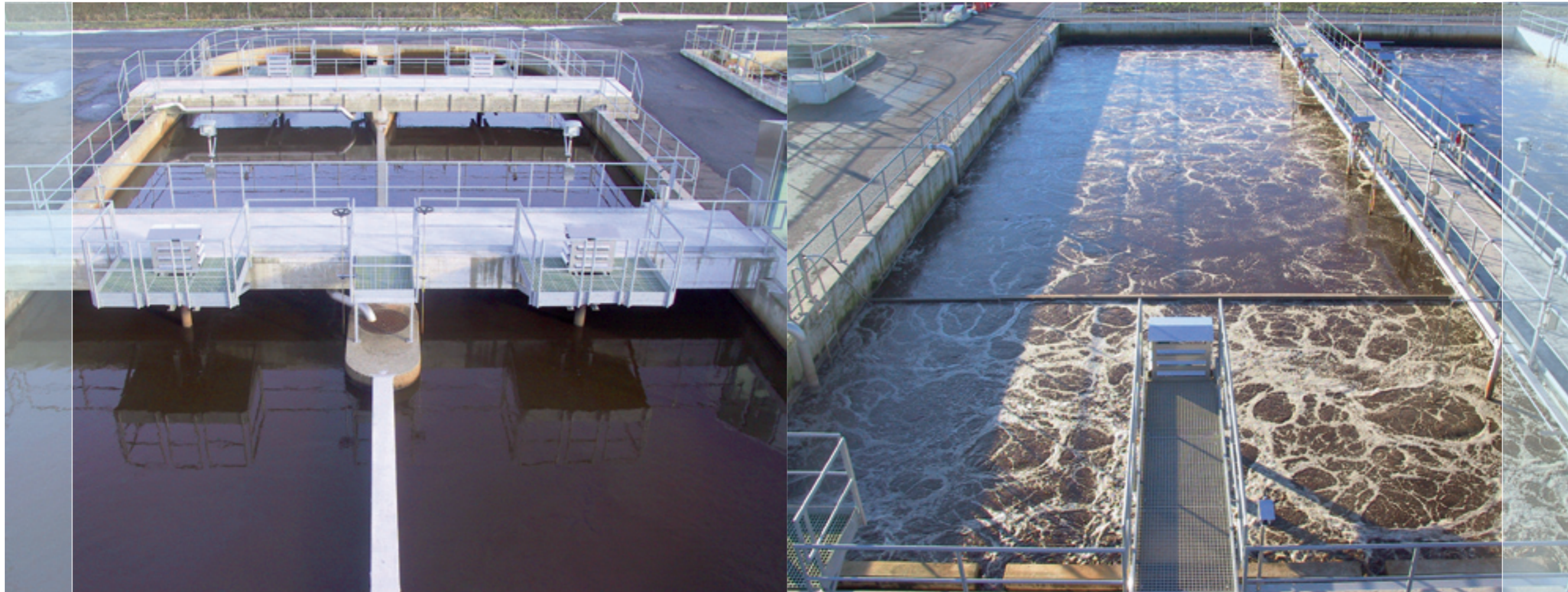
#### **Biologische Reinigung**

Die biologische Reinigung ist ein Prozess, welcher der Natur nachgeahmt ist und unter Einsatz technischer Hilfsmittel um ein Mehrfaches intensiviert wird.

In dieser Behandlungsstufe werden gelöste und ungelöste, hauptsächlich organische Schmutzstoffe mit Hilfe von

Mikroorganismen (Bakterien) abgebaut und entfernt. Die Bakterien nehmen die gelösten Stoffe als Nahrung auf, wachsen und vermehren sich. Da sie zum Leben Sauerstoff benötigen, ist eine entsprechende Luftzufuhr erforderlich. Die Bakterien bilden Flocken und können dergestalt dem Wasser als Schlamm entzogen werden. Zur biologischen Stufe gehören Denitrifikations-, Belüftungs- und Nachklärbecken.

Die biologische Stufe der ARA Rosenbergsau ist durchgehend vierstrassig konzipiert, was sich vorteilhaft für die Betriebssicherheit auswirkt.



#### *Denitrifikationsbecken*

Als Denitrifikation bezeichnet man den Vorgang, bei welchem Nitrat zu sauerstoffärmeren Stickstoffverbindungen und letztlich zu gasförmigem, ungefährlichem Stickstoff reduziert wird, welcher in die Atmosphäre entweicht. Die Denitrifikationsbecken sind dementsprechend nicht mit einem Belüftungssystem ausgerüstet, sondern mit langsam drehenden Rührwerken, um eine gute Durchmischung des Belebtschlammes ohne Sauerstoffeintrag zu erzielen.

Das für die Denitrifikation erforderliche Nitrat wird mit dem Rücklaufschlamm aus den Nachklärbecken am Beckeneinlauf zugegeben und vermischt sich mit dem vorgeklärten Abwasser.

#### *Belüftungsbecken*

Die Belüftungsbecken als Kernstück der biologischen Stufe sind in je zwei Zonen unterteilt, bestehend aus einer Anox- und einer permanent belüfteten Zone. Die Anoxzone kann sowohl belüftet, als auch unbelüftet betrieben werden. Bei ausgeschalteter Belüftung findet in der Anoxzone eine weitere Denitrifikation statt, während im permanent belüfteten Teil die Nitrifikation erfolgt. Die Sauerstoff- resp. Luftversorgung geschieht mittels am Beckenboden installierter, feinblasiger Druckluftbelüftung über Membranbelüfter, wobei der erforderliche Druck durch Drehkolbengebläse erzeugt wird. Je zwei Gebläse sind einer Biologiestrasse zugeordnet.

Pro Becken sind zwei Sauerstoffsonden installiert, welche die für den Abbauprozess erforderliche Konzentration messen. Fällt der Sauerstoffgehalt unter einen vorgegebenen Wert, wird die Gebläseleistung erhöht und im umgekehrten Fall erfolgt eine Drosselung der Maschinen.

Als Nitrifikation bezeichnet man die unter Sauerstoffzufuhr ablaufende bakterielle Umwandlung des Ammoniums zu Nitrit und schliesslich zu Nitrat. Dabei muss dieser biologische Prozess derart gesteuert werden, dass die verbleibende Restmenge des für Fische giftigen Zwischenprodukts Nitrit möglichst gering bleibt. Die Nitrifikation wird durch spezielle Bakterien bewerkstelligt, deren Wachstum sowohl von der Abwassertemperatur als auch von der Verweilzeit im Becken, dem sog. Schlammalter, ab-

hängt. Mit sinkender Abwassertemperatur nimmt die Leistungsfähigkeit dieser Mikroorganismen ab.

Als Folge der zugeführten Schmutzstofffrachten entsteht dauernd neuer Schlamm, welcher als Überschussschlamm der biologischen Stufe entnommen und der Schlammbehandlung zugeführt wird. Pro Becken steht eine Pumpe zur Verfügung, deren Laufzeit so einzustellen ist, dass das für eine gesicherte Nitrifikation erforderliche Schlammalter eingehalten wird.





#### *Nachklärbecken*

Hier handelt es sich um Absetzbecken am Ende des biologischen Reinigungsprozesses, in welchen die Belebtschlammflocken aus den Belüftungsbecken dank sehr kleiner Strömung zu Boden sinken. Der auf dem Boden sich absetzende Schlamm wird mit einem Kettenräumer als sog. Rücklaufschlamm in die Schlammtrichter geschoben. Dieser nitrathaltige Rücklaufschlamm gelangt mittels drehzahlregulierter Pumpe zurück in die biologische Stufe. Zugabestelle ist der Einlauf zu den Denitrifikationsbecken.

Die Räumerbalken des Kettenräumers fahren in einer Richtung auf der Wasseroberfläche des Nachklärbeckens und schieben allfällig auftretenden Schwimmschlamm in eine Kipprinne. Von dort fließt er in einen Sammel-schacht und wird in den Zulauf zum Sandfang gepumpt.

Das überstehende, klare Wasser ist gereinigt und wird mittels Tauchrohren aus den Nachklärbecken entnommen. In einem gemeinsamen Ablaufkanal verlässt es die Kläranlage und fließt über ein Auslaufbauwerk in den Binnenkanal.

#### **Chemische Reinigungsstufe**

Kläranlagenbetreiber werden immer öfter mit problematischem Abwasser konfrontiert, welches den Einsatz chemischer Hilfsmittel erfordert.

Als chemische Reinigungsstufe bezeichnet man das Entfernen von Schmutzstoffen mittels Chemikalien, wobei hauptsächlich Eisen- oder Aluminiumsulfate eingesetzt werden. Diese Reinigungsstufe ist erforderlich, um jene Stoffe aus dem Abwasser zu entfernen, welche dem biologischen Reinigungsprozess nicht zugänglich sind. Dabei handelt es sich zur Hauptsache um Phosphate.

Kläranlagen verfügen oft über zwei Wege, um die gelösten Phosphate dem Abwasser zu entnehmen. Einerseits erfolgt dies als Simultanfällung, indem das Fällmittel direkt in die Belüftungsbecken zudosiert wird. Andererseits kann durch Zugabe von Eisensulfat über die sog. Vorfällung bereits im Sandfang der mechanischen Stufe Phosphat ausgeschieden werden. In beiden Fällen entsteht ein chemischer Schlamm, welcher über die Schlammbehandlung als inerter Anteil umweltgerecht entsorgt wird.

Die ARA Rosenbergsau verfügt über eine chemische Reinigungsstufe mit drei Tankanlagen und den zugehörigen Dosierpumpen und Dosierleitungen. Damit besteht die Möglichkeit, sowohl den Normalbetrieb mit der Phosphatfällung zu fahren, als auch die Bekämpfung von Fadenbakterien ohne Zeitverzögerung aufzunehmen. Pro Strasse ist eine Dosierpumpe installiert, was eine den Betriebsbedürfnissen entsprechende Zugabe von Fällmittel erlaubt. Im Weiteren steht eine Anlage zur Vorfällung im Sandfang zur Verfügung.



## Schlammbehandlung

### *Klärschlammbehandlung und Entsorgung*

Der bei der Abwasserreinigung entstehende, noch sehr zersetzungsfähige Schlamm weist einen hohen Wassergehalt von 94 % bis 97 % auf und lässt sich nur schwer entwässern. Ohne weitere Behandlung geht er rasch in übel riechende Gärung über. Aus diesem Grund wird er der Schlammbehandlung zugeführt.

Kernstück der Schlammbehandlung ist die Faulung, d.h. die Umwandlung von organischen Substanzen durch anaerobe Bakterien unter Luftabschluss bei einer Temperatur von ca. 33°C bis 37°C. Den für das Wachstum notwendigen Sauerstoff entziehen die Mikroorganismen der abzubauenen Schlammfracht. Durch den anaeroben Faulprozess entsteht einerseits Klärgas, andererseits Faulwasser. Während das Klärgas als Treibstoff für Gasmotoren dient, wird das Faulwasser zur Behandlung in den Reinigungsprozess der ARA zurückgeleitet. Die zu entsorgende Schlammmenge wird damit auf ca. einen Drittel des ursprünglichen Volumens reduziert.

Während bis ins Jahr 2005 ausgefaulter und hygienisierter Klärschlamm als Dünger in der Landwirtschaft verwertet werden konnte, ist dieser Entsorgungsweg heute gesetzlich nicht mehr zulässig. Die geltende Gewässerschutzverordnung führt zu Prozessschritten in der Schlammbehandlung, an deren Ende die Verbrennung des Schlammes in Kehrichtverbrennungsanlagen oder in der Zementindustrie steht.

Der aus der mechanischen und biologischen Reinigung entstandene Frischschlamm ist immer noch mit Feststoffen durchsetzt. Deren Entfernung erfolgt auf der ARA Rosenbergsau mit zwei Schlammsiebmaschinen, welche im Maschinenhaus 2 installiert sind. Anschließend gelangt der gesiebte Schlamm in einen Vorlagebehälter, von wo er abwechselungsweise in die beiden Faulräume gepumpt wird. Um einen möglichst vollständigen Faulprozess zu gewährleisten, muss der Faulrauminhalt periodisch umgewälzt werden. Dies geschieht mit Hilfe einer Gaseinpressung. Der ausgefaulte Schlamm wird in die Schlammstapelräume verdrängt, wobei wahlweise



der eine oder andere Behälter beschickt werden kann. Dort dickt er durch Absinken ein, während das überstehende Faulwasser zur Trennung von Restfeststoffen dem Faulwasserabsetzbehälter zufließt. Hat einer der beiden Schlammstapelräume einen entsprechenden Füllstand erreicht, wird er in einen dritten Stapelbehälter entleert, welcher als Zwischenspeicher vor der Abgabe des Schlammes zur externen Weiterbehandlung dient.

Der eingedickte Faulschlamm wird zur Entwässerung und Trocknung abtransportiert. Der entwässerte und getrocknete Schlamm findet Verwendung als Brennstoff in der Zementindustrie.

Im Faulwasserabsetzbehälter trennen sich Restfeststoffe durch Absinken vom Faulwasser und werden als Bodenschlamm in den dritten Schlammstapelraum gepumpt. Das von Feststoffen befreite, stark ammoniumhaltige Faulwasser gelangt über ein Pumpensystem in die Faulwasserspeicher auf den beiden Faulräumen. Von dort wird es zur Weiterbehandlung dem Zulauf zur ARA zudosiert.



#### *Strom / Wärme*

Die ARA Rosenbergsau verfügt über zwei Blockheizkraftwerke (Gasmotoren), in welchen das Klärgas als Treibstoff verbrannt wird. Dabei handelt es sich bereits um die zweite Generation solcher Maschinen, welche die Bedingungen der Luftreinhalteverordnung einhalten. Auf der ARA Rosenbergsau kamen schon früh Gasmotoren zum Einsatz, mit welchen jedoch die strengen Bedingungen der Abgasreinigung nicht mehr eingehalten werden konnten. Mit den im Jahr 2000 ersetzten alten Blockheizkraftwerke kann damit nicht nur der ökonomische, sondern auch der ökologische Aspekt berücksichtigt werden.

Die mechanische Energie der Gasmotoren wird durch Antrieb eines Generators in elektrische Energie umgewandelt und als Strom auf der Anlage verwendet. Mit der von den Motoren produzierten Abwärme wird Wasser erwärmt, dem Heisswasserkreislauf zugeführt und dient so dem Aufheizen des Schlammes in den beiden Faulräumen und der Gebäudeheizung.

#### **Automatische Steuerung und Überwachung**

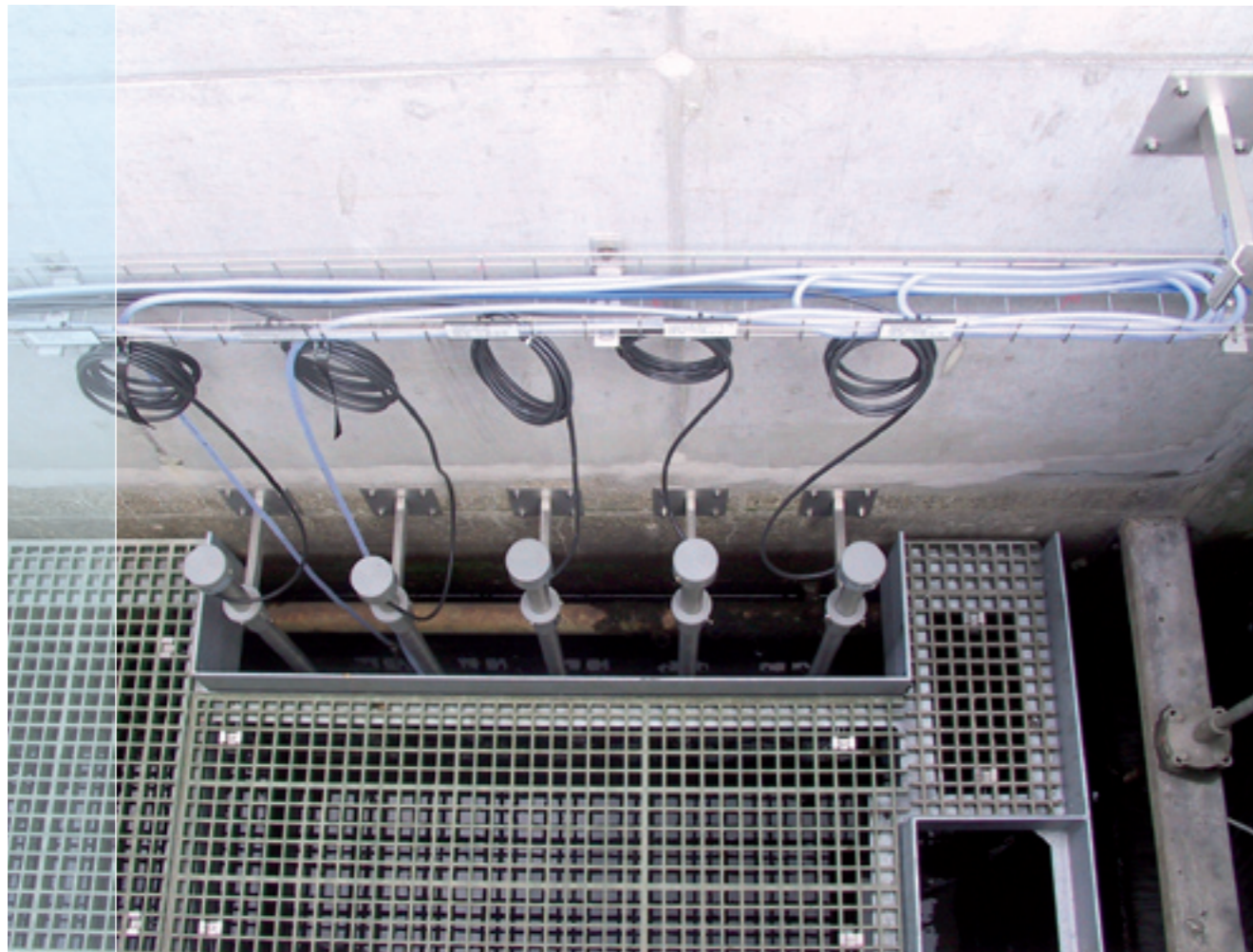
Damit die Kläranlage mit ihren verschiedenen Verfahrens- und Prozessstufen betrieben werden kann, sind entsprechende Installationen erforderlich. Es sind dies Messgeräte, speicherprogrammierbare Steuerungen und ein Prozessleitsystem. Im Notfall lässt sich jedoch jeder Prozess auch von Hand fahren.

#### *Messgeräte*

Die Geräte übermitteln laufend die gemessenen Daten an die entsprechende Steuereinheit. Je nach Prozess sind dies z.B. Niveaumessungen, Sauerstoffsonden, Durchflussmessungen, Feststoffmessungen, Temperaturmessungen etc.

#### *Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS)*

Als Kernstück für die Prozessführungen sind sie in den Schaltschränken der verschiedenen Unterschaltwarten eingebaut. Auf der Basis der übermittelten Daten der Messgeräte und des programmierten Prozessablaufs werden den zugehörigen Anlageteilen die entsprechenden Steuerbefehle erteilt, z.B. einem Drehkolbengebläse des Belüftungssystems der Befehl zur Leistungssteigerung oder -reduktion.



#### *Prozessleitsystem*

Das Prozessleitsystem dient der zentralen Überwachung des ARA-Betriebs. In der Kommandozentrale lassen sich am Bildschirm sämtliche Prozesse beobachten und deren Betriebsdaten werden zur Auswertung gespeichert. Im Bedarfsfall kann in einen Prozessablauf eingegriffen werden.

#### *Kanalnetzbewirtschaftung*

Mit dem installierten Fernwirkssystem lassen sich aus der Zentralwarte der Kläranlage die Aussenwerke, d.h. die Pumpstationen und Regenbecken, überwachen und steuern. Insbesondere kann nach einem auf der Basis des GEP (Genereller Entwässerungsplan) erarbeiteten Systems eine optimale Bewirtschaftung des Kanalisationsnetzes durchgeführt werden. Im Weiteren lassen sich Betriebsstörungen an Aggregaten und Messge-

räten in die Zentrale übermitteln, was dem ARA-Personal ermöglicht, schnell und gezielt zu reagieren.

#### *Alarmsystem*

Eine Kläranlage muss ganzjährig rund um die Uhr in Betrieb stehen. Störungen, welche die Abwasserreinigung beeinträchtigen oder Maschinenhavarien mit entsprechenden Konsequenzen für den Betrieb lösen immer einen Alarm aus, unbesehen der Tageszeit und werden ausserhalb der regulären Arbeitszeit dem diensthabenden Pikett-Verantwortlichen auf ein entsprechendes Empfangsgerät übermittelt.

Nicht nur der Schutz der Anlagen ist geregelt, auch jener des ARA-Personals. Befindet sich ein Mitarbeiter alleine auf einer Anlage, z.B. einem Pumpwerk der Aussenstationen, ist er verpflichtet, ein nach dem Totmann-Prinzip arbeitendes Alarmgerät zu tragen. Registriert das Gerät während einer einstellbaren Zeitperiode keine Bewegung, wird ein Alarm ausgelöst und der Mitarbeiter gesucht.

#### **Abwasserkontrollen**

Die ARA verfügt über ein eigenes Labor, in welchem die Qualität des Abwassers geprüft wird. Dabei stehen modernste Geräte zur Verfügung, mit deren Hilfe die Werte der einzelnen Schmutzstoffparameter durch das ARA-Personal bestimmt werden.

Grundsätzlich sind pro Woche 3 – 5 Proben des zufließenden Rohabwassers, des vorgeklärten und des gereinigten Abwassers zu analysieren. Aus diesen Resultaten ist ersichtlich, ob die geforderten Ablaufwerte eingehalten werden und welche Reinigungsleistungen die einzelnen Verfahrensstufen erbringen.

## ■ Technische Daten der Anlage

<b>■ Grundlagen</b>			
Einwohner-Gleichwerte, bezogen auf:			
a) Wassermenge			70'000 EGW
b) Schmutzstoffmenge (CSBTOT)			77'000 EGW
Wassermengen:			
a) Trockenwetteranfall	TWA =		375 l/s
b) Regenwetteranfall			
zur mechanischen Stufe	RWA =		1'100 l/s
zur biologischen Stufe	RWA =		750 l/s
<b>■ Hauptpumpwerk</b>			
3 Schmutzwasser-Schneckenpumpen je			370 l/s
2 Regenwasser-Schneckenpumpen je			605 l/s
<b>■ Regenwasserbecken</b>			
Beckeninhalt			1'000 m <sup>3</sup>
Aufenthaltszeit			14 Min.
<b>■ Sand- und Ölfänge</b>			
Beckeninhalt			2 x 186 m <sup>3</sup>
Aufenthaltszeit		bei TWA	16.5 Min.
		bei RWA	5.6 Min.
<b>■ Vorklärbecken</b>			
Beckeninhalt			2 x 1200 m <sup>3</sup>
Aufenthaltszeit		bei TWA	1.78 h
		bei RWA	0.62 h
<b>■ Denitrifikationsbecken</b>			
Beckeninhalt			4 x 631 m <sup>3</sup>
Aufenthaltszeit		bei TWA	1.87 h
		bei RWA	0.94 h
Rührwerke		je zwei pro Becken	
<b>■ Belebungsbecken</b>			
Beckeninhalt		4 x 1'744 m <sup>3</sup>	
Aufenthaltszeit		bei TWA	5.16 h
		bei RWA	2.58 h
Belüftungseinrichtung:			
- Druckluft-Tiefenbelüftung mit Membrantellern			
- Rührwerk in der Anoxzone			
Rücklaufschlammförderung:			
- 4 Zentrifugalpumpen mit variabler Drehzahl,			
Förderleistung pro Pumpe			
			70 - 220 l/s

Ueberschussschlammförderung:			
- 4 Zentrifugalpumpen			
Förderleistung pro Pumpe			5 l/s
<b>■ Nachklärbecken</b>			
Beckeninhalt			4 x 1050 m <sup>3</sup>
Aufenthaltszeit		bei TWA	3.11 h
		bei RWA	1.55 h
<b>■ Betriebswasserversorgung</b>			
4 Hochdruckpumpen, Leistung je			8.3 l/s
1 Druckkessel, Inhalt je			1'500 l
1 Automatischer Rückspülfilter			
<b>■ Phosphatfällungsanlage</b>			
3 Lagertanks aus GFK, Inhalt je			40 m <sup>3</sup>
2 x 4 Dosierpumpen à			0 – 65 l/h
1 x 2 Dosierpumpen à			0 – 65 l/h
<b>■ Schlammbehandlung</b>			
Faul- und Stapelräume:			
- Faulräume			2 x 1'500 m <sup>3</sup>
- Stapelräume			2 x 1'200 m <sup>3</sup>
- Stapelraum			1 x 730 m <sup>3</sup>
- Faulwasserabsetzbehälter			1 x 730 m <sup>3</sup>
- Faulwasserspeicher			2 x 300 m <sup>3</sup>
<b>■ Gasometer</b>			
System Rollmembran, Inhalt			1'200 m <sup>3</sup>
<b>■ Heizung</b>			
Gebäude und Faulraumheizung:			
- Hochleistungs-Heizkessel mit komb.			
Gas/Ölbrenner, Leistung je			260 000 kcal/h
<b>■ Blockheizkraftwerke (Gasmotoren)</b>			
2 Blockheizkraftwerke:			
- Elektrische Nennleistung je			100 kW
- Thermische Nennleistung je			180 kW
- Gasbedarf bei Vollast je			51.5 m <sup>3</sup> /h

