

# Das Teilkonzept für die ARA Basel, die ARA Ciba-Geigy/Roche und die gemeinsame Schlammbehandlungsanlage

Autor(en): **Brogli, Charles**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria**

Band (Jahr): **76 (1984)**

Heft 1-2

PDF erstellt am: **21.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-941174>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Der grosse Einsatz, der im Rahmen der Pro Rheno AG für die Reinigung der Abwässer in der Region Basel geleistet worden ist, wurde in einem Buch beschrieben, das zur Eröffnung erschienen ist. Im Band «Abwasserreinigung in der Region Basel – Pro Rheno – Der Weg zum Ziel», Gesamtedaktion Jürgen Zimmermann, Werkbeschreibungen (erhältlich bei der Buchhandlung W. Jaggi AG, Freistrasse 32, 4000 Basel, Fr. 30.–), berichten über 80 Autoren über die Vorgeschichte, den Bau (nicht den Betrieb) der Basler Anlagen zur Abwasserreinigung.

Aus dieser grossen Fülle der Werkbeschreibungen haben wir vier Beiträge ausgesucht, die wir im Wortlaut abdrucken. Diese ergänzen die Berichterstattungen im Rahmen der «wasser, energie, luft – eau, énergie, air», auf die wir auf Seite 11 hinweisen.

## Das Teilkonzept für die ARA Basel, die ARA Ciba-Geigy/Roche und die gemeinsame Schlammbehandlungsanlage

Charles Brogli

### Ausgangslage

Einer der ersten zur Wahl stehenden Beschlüsse der Pro Rheno hat die konzeptionelle Gestaltung der Kläranlagen und der Schlammbehandlungsanlage ganz entscheidend beeinflusst: «Anlagebau, aufgrund eines detaillierten Pflichtenheftes mit Generalunternehmervergabe an einen Dritten» oder «Anlagebau in Zusammenarbeit mit verschiedenen Ingenieurbüros in Eigenverantwortung mit Einzelvergabe von Bau- und Installationsarbeiten».

Die Pro Rheno hat sich für die letztere Variante und damit für den beschwerlicheren Weg entschieden. Nur diese Variante enthielt die einmalige Chance, jede Anlagedisposition und jeden einzelnen Anlageteil einer detaillierten Evaluation zu unterziehen.

Das gewählte Konzept der Kläranlagen berücksichtigt in erster Linie die Planungsgrundlagen in bezug auf:

- zu übernehmende Abwassermenge,
- zu übernehmende Schmutzfracht,
- zu verbrennende Schlammmenge,
- behördlich auferlegte Abbauleistung in den Kläranlagen und Ausbrand in der Schlammverbrennung.

Von den vielen Randbedingungen hat eine das Projekt massgebend beeinflusst, nämlich die kleine Baugrundfläche mit sehr hohem Landpreis.

Die konzeptionelle Gestaltung der Anlagen erlaubt, alle behördlichen Nebenaufgaben einzuhalten, so insbesondere:

- Grundwasserschutz,
  - Lärmimmissionen an der Arealgrenze,
  - Schutz vor Geruchsmissionen in der Nachbarschaft.
- Viele – von der Pro Rheno sich selbst auferlegte – Forderungen und Wünsche werden optimal erfüllt: personalarmer Betrieb, energiesparender Betrieb der Anlagen, ansprechende Architektur, kleine Investitionskosten, kleinstmögliche Betriebskosten.

Für die Erarbeitung der Konzepte sowie für die Kontrolle und die Beurteilung von Einzelevaluationen stand der Pro Rheno ein grosses Reservoir an Wissen und Erfahrung zur Verfügung:

- Bau- und Betriebserfahrungen der Pro-Rheno-Partner,
- Erfahrungen der beauftragten Ingenieurbüros,
- Ergebnisse der durch die Pro Rheno selbst durchgeführten Pilotversuche.

### Beim Anlagebau berücksichtigte konzeptionelle Festlegungen

Der Umweltschutz und die Forderung nach einem wirtschaftlichen Betrieb der Anlagen erforderten auf zahlreichen Gebieten besondere Massnahmen. Hinsichtlich der Anstrengungen für den Schutz des Grundwassers, den Schutz vor Geruchsmissionen und den Lärmschutz sei auf die diesen Themen gewidmeten Fachbeiträge hingewiesen. An dieser Stelle sei auf einige weitere Aspekte eingegangen.

#### Sparsamer Energiehaushalt

Um einen sparsamen Energieeinsatz sicherzustellen, sind alle erdenklichen Vorkehrungen getroffen worden:

- Um Leitungsverluste zu vermeiden, wurden möglichst kurze Verteilwege bei höchstmöglicher Spannung für die Elektroversorgung verwendet.
- Das Anpassen des Energieeinsatzes an den Bedarf wird durch Zu- und Abschalten von Pumpen und Gebläsen oder durch entsprechende Regelung ihrer Drehzahlen und nicht durch Energievernichtung über Drosselarmaturen durchgeführt.
- Wärmerückgewinnung erfolgt wo immer sinnvoll und möglich.
- Durch gute Isolation werden Wärmeverluste verhindert.

#### Bedarf an Betriebspersonal

Ein personalarmer Betrieb wird durch folgende wesentliche Vorkehrungen ermöglicht:

- 3strassige Kläranlageanordnung, die es erlaubt, bei Ausfall einer Klärstrasse weiterhin die volle Abwassermenge zu übernehmen, ohne dass sofort repariert werden muss; dasselbe gilt für die Schlammbehandlungsanlage, wo 2 voneinander unabhängige Schlammbehandlungsstrassen vorhanden sind.
- Installation von automatisch wechselweise in Betrieb stehenden Stand-by-Maschinen. Bei Ausfall der einen führt automatisch die andere den Betrieb weiter. Die Notwendigkeit des sofortigen Einsatzes von Reparaturreparaturen wird dadurch vermieden.
- Wahl von nur kontinuierlich oder quasi kontinuierlich arbeitenden Anlagen ohne manuelle Bedienung.
- Vollautomatisierter, durch Prozessrechner gesteuerter Betrieb aller verfahrenstechnischer Anlagen.
- Konzentration sämtlicher Befehls-, Steuer- und Informationssignale auf 2 Warten, die eine für die ARA Basel und die ARA Ciba-Geigy/Roche, die andere für die Schlammbehandlungsanlage. Eine dauernde Wartenbesetzung durch Betriebspersonal ist nicht notwendig, da wichtige Alarmsituationen über Funk an das in den Anlagen beschäftigte Personal übermittelt werden.
- Automatische Protokollierung durch den Rechner in der Zentralwarte, vom Wochen- bis zum Jahresprotokoll.
- Sichere, gefahrlose Kontrollwege für das Bedienungspersonal.
- Automatische Reinigungseinrichtungen von Rinnen und Becken, wo sinnvoll und möglich.

#### Betriebskosten

Der Nachweis über den Erfolg der vorgesehenen Vorkehrungen für die Erreichung kleinstmöglicher Betriebskosten wird erst nach einigen Betriebsjahren möglich sein. Gute Erfolgsaussichten stützen sich auf folgende Tatsachen und Möglichkeiten:

- Optimaler Einsatz von Betriebsmitteln und Energie durch konsequente Automatisierung.
- Wenig Unterhalt wegen guter Apparate- und Materialwahl.

- Wartung und Unterhalt von Maschinen und Anlagen am Tag, also in der normalen Arbeitszeit, und nicht nachts oder an Wochenenden.
- Wenig Betriebspersonal.

### ARA Basel

Die ARA Basel ist als mechanisch-biologische Kläranlage konzipiert, wobei eine dritte, chemische Reinigungsstufe durch eine Simultanfällung mit Eisensulfat in der biologischen Stufe mitintegriert ist.

Die gewählte *mechanische Vorbehandlung* besteht aus:

- Archimedes-Schneckenpumpwerk,
  - Grob- und Feinrechenanlage mit Rechengutpresse,
  - Rundsandfanganlage mit separatem Sandklassierer.
- Mitevaluiert wurden verschiedene Zentrifugalpumpwerke mit vor- und nachgeschalteten Rechenanlagen sowie mit Längssandfängen.

Die gewählte *Sauerstoffbiologie* stand in Konkurrenz zu einer Luftbiologie mit feinblasiger Druckbelüftung. Die Auswahl zugunsten der Sauerstoffbiologie erfolgte vor allem wegen der zu erwartenden kleineren Überschussschlammmengen und der sehr kleinen und zudem geruchlich harmlosen Abluftmengen. Leider musste wegen zu erwartender Betonkorrosion eine CO<sub>2</sub>-Strippung mit Abluftreinigung nachgebaut werden, die einen Teil der erwarteten Vorteile zunichte macht. Der Zukauf des Sauerstoffs ab Pipeline hat sich gegenüber einer Eigenerzeugung als günstiger erwiesen.

Die Nachklärbecken sind rund gebaut und mit einem Saugräumsystem sowie einer speziellen Schwimmschlammräumeinrichtung ausgerüstet. Nebst hydraulischen Vorteilen der runden Becken gegenüber Rechteckbecken liessen sich die runden Becken platzsparender in das trapezförmige Baugelände einfügen.

Die Grösse der Regenklärbecken wurde zusammen mit der Berechnung der Zulaufkanäle bestimmt. Der Umstand, dass die so errechnete Grösse der Regenklärbecken der Idealgrösse von Vorklärbecken entspricht, wurde ausgenützt, um eine Fahrweise der ARA Basel mit Vorklärung und eine andere Fahrweise ohne Vorklärung, aber mit Regenklärbecken, zu ermöglichen.

### ARA Ciba-Geigy/Roche

Das Konzept dieser industriellen Kläranlage entspricht einer chemisch-biologischen Abwasserreinigung. Die mechanische Reinigung mittels Rechenanlagen erfolgt bereits in den Pumpwerken der Abwasserlieferanten Ciba-Geigy und Roche.

Die *chemische Vorbehandlung* des Abwassers ist sehr aufwendig. Zudem ist die Abwasserbewirtschaftung wegen des Nullzulaufs an Wochenenden und der extremen Spitzen in bezug auf Menge und Last an den Arbeitstagen schwierig.

Der konzeptionelle Aufbau dieser chemischen Stufe ist wie folgt:

- Mischbecken, zum Brechen der Lastspitzen.
- 2stufige Neutralisation mit Kalkmilch, welche aus gebranntem Kalk selbst hergestellt wird. Natronlauge und Schwefelsäure je nach Bedarf. Polyelektrolyt kann zur besseren Abscheidung von Feststoffen beigegeben werden.
- Vorklärung mit Kettenräumer und mit Rücklaufschlamm- und Überschussschlammumpwerk. Der Rücklaufschlamm erlaubt eine bessere Feststoffabscheidung und Chemikalienausnützung.
- Speicher für einen Wochenendbedarf der nachgeschalteten Stufen, damit diese bei gleichmässigem Durchfluss über 168 Wochenstunden betrieben werden können. Der

bei der Abwasserspeicherung erhaltene Konzentrationsausgleich ist für den Betrieb der folgenden Stufen erwünscht und wird durch eine gezielte Abwassereinleitung unterstützt.

– 3stufige Flockungs- und Fällungsstufe zur Entfernung von Hemmstoffen für die nachgeschaltete biologische Reinigungsstufe. Die dazugehörenden Flotationsbecken arbeiten nach dem Prinzip der Entspannungsflotation. Die Flotationsbecken sind mit Oberflächen- und Bodenräumern ausgerüstet.

Wichtige, mitevaluierte Varianten für die chemische Stufe bestanden in einer 3-stufigen Neutralisation ohne separate Flockungs- und Fällungsstufe. Zudem wurden Vorklärbecken mit anderen Formen und anderen bekannten Räumsystemen sowie Flotationsanlagen mit Längsbecken geprüft.

Bei der *biologischen Stufe* kam für das Belebungsbecken aus Platzgründen nur eine tiefe Beckenbauweise in Frage. Dem gewählten Kenics-Belüftungssystem standen ähnliche, aber auch Belüftungssysteme über Sintermaterial in Kerzen- und Plattenform gegenüber. Der Einsatz von reinem Sauerstoff für die Biologie wurde getestet und musste wegen der Kalziumkarbonatbildung aufgegeben werden. Der gute Wirkungsgrad über einen breiten Lastbereich hat zur Wahl von Turbogebläsen mit Ansaugdiffusorsteuerung geführt. Alle andern bekannten Möglichkeiten der Druckluftzeugung wurden mitevaluiert.

Ebenfalls aus Platzgründen kamen für die Nachklärung praktisch nur Rechteckbecken in Frage. Alle bekannten Räumsysteme wurden geprüft. Die Evaluation führte zur Wahl eines querdurchströmten Beckens mit Saugräumung. Der Räumerantrieb erfolgt über Seilzug von aussen.

### Schlammbehandlungsanlage

Die Vorklär- und Überschussbelebtschlämme der beiden Kläranlagen ARA Basel und ARA Ciba-Geigy/Roche gelangen in die gemeinsame Eindickeranlage. Die drei Eindicker sind mit Krählwerk und Schwimmschlammräumung ausgerüstet. Die gute Bewirtschaftung der Eindicker wird als ausserordentlich wichtig erachtet, da dabei praktisch ohne Energie eine bessere Eindickung erreicht werden kann. Varianten bestanden nur in der Wahl von Krählwerken anderer Lieferanten.

Der Flotschlamm kann nicht eingedickt werden und ist zudem sehr leicht. Aus diesem Grunde wird er vom Eindicker ferngehalten, in einem Tank gesammelt und separat entwässert.

Die Eindicker-, Entwässerungs- und Verbrennungsanlage kann so geschaltet werden, dass der Schlamm der ARA Basel und jener der ARA Ciba-Geigy/Roche separat behandelt werden kann. Im Vordergrund steht aber eine Entwässerung und Verbrennung mit Mischschlamm der beiden Kläranlagen.

Das Konzept der Schlammkonzentration basiert auf der Entwässerung mit Dekantierzentrifugen, unter Zuhilfenahme von Polyelektrolyten.

Die Verbrennung erfolgt mit Etagewirblern, wobei der auf den Etagen vorgetrocknete Schlamm im Wirbelbett bei 800°C verbrannt wird.

Die entstehende Flugasche wird in Wäschern als Nassasche ausgeschieden.

Nebst dem Einsatz von Dekantierzentrifugen für die Schlammkonzentration wurde die Anwendung von Filterpressen geprüft. Die Ofenauswahl erfolgte in Konkurrenz zum reinen Etageofen.

Adresse des Verfassers. Charles Brogli, Ciba-Geigy AG, 4000 Basel.