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

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 76 (1984)

Heft: 1-2

Artikel: Das Verfahrensprojekt für die Schlammbehandlung/ARA Basel und ARA Ciba-Geigy/Roche

Autor: Weissenberger, Fritz

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-941177

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 24.10.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

wird beim Sauerstoff-Verfahren, bedingt durch den geringen Gasdurchsatz, im Abwasser angereichert. Die Konzentration an aggressiver Kohlensäure kann, wie Messungen ergeben haben, Beträge erreichen, die einen Abtrag des Betons von 1 bis 2 mm pro Jahr bewirken, obwohl die Qualität des Betons selbst (PC 300) dem heutigen Standard für derartige Bauwerke entspricht.

Diese Beobachtungen haben dazu geführt, dass das ursprüngliche Sauerstoff-Verfahren an der ARA Birs II, wie auch an der ARA Basel, modifiziert werden musste. Das Ziel dieser Modifikation war, eine Fahrweise der Anlagen zu finden, die Betonkorrosion vermeiden lässt und trotzdem die wesentlichen Vorteile des Sauerstoff-Verfahrens zu nutzen erlaubt. Die Verfahrensänderung, die einige bauseitige Massnahmen erforderte, besteht im Absenken der Konzentration an aggressiver Kohlensäure gegen den Auslauf des Abwassers aus der Belebungsstufe. Dies wird durch Oberflächenstrippen mittels Luft in den zwei letzten Kammern der Sauerstoffbiologie erreicht. Es wird notwendig sein, am Ende des Reaktors eine permanente Kontrolle der Aggressivität durch pH-Messungen durchzuführen. Die Versuche an der ARA Birs II mit dieser Modifikation haben ergeben, dass die Kohlensäure in hinreichendem Ausmass gestrippt und damit die Korrosion aller Betonteile nach dem Reaktor vermieden werden kann. In der Sauerstoffbiologie hingegen wird die Kohlensäure-Konzentration nach wie vor hohe Werte erreichen, wenn die Vorteile hoher Belebtschlamm-Konzentrationen aufrechterhalten werden. Der Bioreaktor wird daher weiterhin korrosiven Abtrag aufweisen. Zur Vermeidung von Schäden an der Betongrundstruktur wurde in der ARA Basel eine 25 mm dicke Spritzbetonschicht aufgetragen, die nur geringe Porosität aufweist und nur geringen Korrosionsabtrag ergeben wird. Es ist zu erwarten, dass diese Schutzschicht während 15 bis 20 Jahren ihre Funktion erfüllt und nachher wieder erneuert werden muss.

Mit der Möglichkeit, weiterhin mit hoher Belebtschlamm-Konzentration zu fahren, werden alle damit zusammenhängenden Vorteile des Sauerstoff-Verfahrens erhalten bleiben. Es sind dies:

- kleine Überschuss-Schlamm-Menge und damit
- geringerer Energieverbrauch in der Schlammverbrennung;
- gute Pufferwirkung der hohen Biomasse im Belebtschlamm-Becken.

Der Vorteil kleiner Restgasmengen hingegen fällt dahin, da das Volumen der Luft, die Kohlensäure austrägt, etwa 20000 m^3/h betragen wird. Um Geruchsemissionen auf alle Fälle zu vermeiden, wird dieses Restgas einer Abluftwäsche unterworfen, die separat zur Behandlung dieser Abluft errichtet worden ist.

Die beschriebene Modifikation des Sauerstoff-Verfahrens führt, im Vergleich zum ursprünglichen Verfahren, zu etwas höheren Betriebskosten. Eingehende kalkulatorische Vergleiche lassen aber den Schluss zu, dass die zu erwartenden Betriebskosten der ARA Basel deutlich tiefer liegen werden als jene einer Kläranlage gleicher Leistung, die mit Luft betrieben würde.

Adresse des Verfassers: *Willy Roth,* Ciba-Geigy AG, 4000 Basel.

Das Verfahrensprojekt für die Schlammbehandlung ARA Basel und ARA Ciba-Geigy/Roche

Fritz Weissenberger

Schlammeindicker

Die Schlämme der ARA Basel und der ARA Ciba-Geigy/Roche werden gemeinsam behandelt. Zur Eindickung dienen drei Rundeindicker, die im Normalfall im Mischbetrieb gefahren werden. Es ist aber möglich, den Schlamm aus der ARA Basel in zwei Eindickern und denjenigen der ARA Ciba-Geigy/Roche in einem Eindicker gesondert einzudikken. In diesem Fall kann die nachfolgende Entwässerung und Verbrennung getrennt für kommunalen und industriellen Schlamm gefahren werden. Der Flotationsschlamm aus der Flotationsanlage der ARA Ciba-Geigy/Roche kann nicht statisch eingedickt werden. Aus diesem Grund wird er in einem Flotbehälter gesondert gespeichert.

Schlammentwässerung

Die Schlammentwässerung ist in einem separaten Teil des Schlammbehandlungsgebäudes untergebracht. Sie besteht aus vier Dekantierzentrifugen und den zugehörigen Flockungshilfsmittel-Aufbereitungsanlagen. Im Fall, dass nicht Mischschlamm entwässert werden kann, stehen für den ARA-Basel-Schlamm zwei Dekantierzentrifugen und

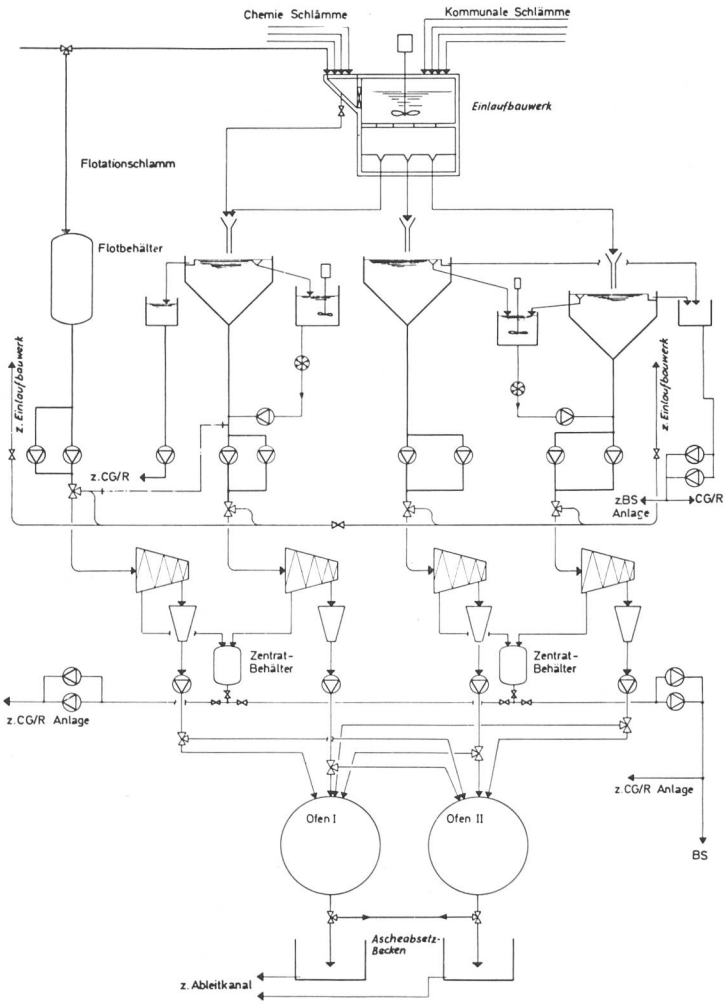


Bild 6. Prinzipschema. Eindicker – Schlammbehandlung.

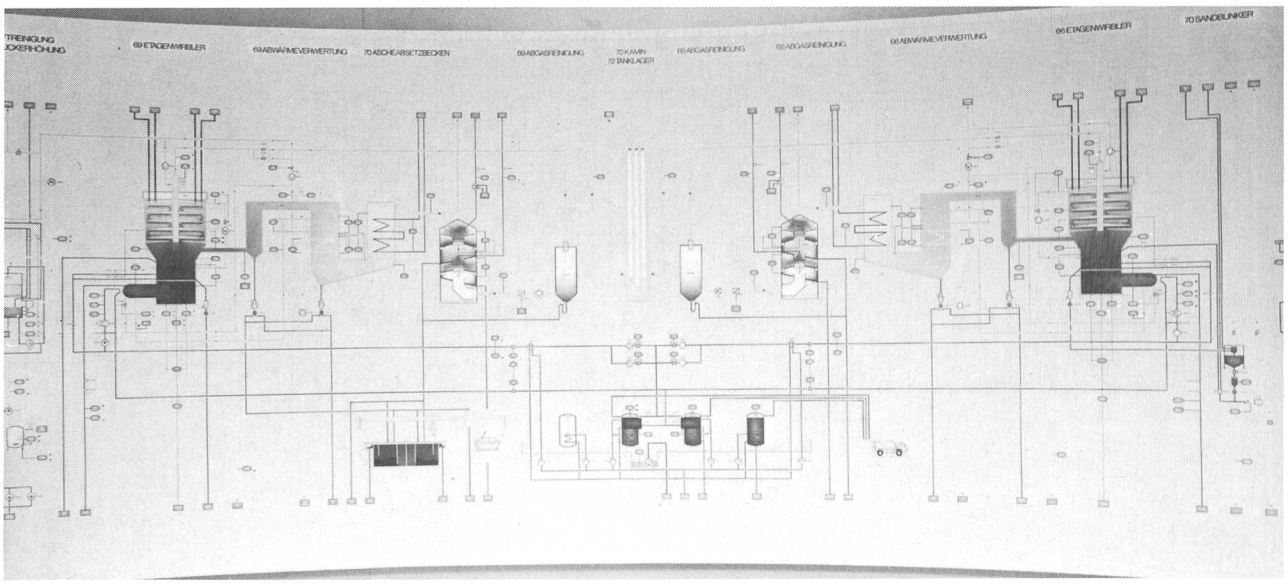


Bild 7. Verbrennungsanlage. Unterwarte mit Blindschaltbild für die zwei Verbrennungsstrassen mit Etagenwirblern.

für den ARA-Ciba-Geigy/Roche-Schlamm eine Dekantierzentrifuge zur Verfügung. Die vierte Maschine dient als «Stand-by-Aggregat» für beide Entwässerungsstrassen und zur gesonderten Entwässerung des Flotationsschlammes.

Der anfallende Schlamm aus den Eindickern wird über die Schlammzuführpumpen und das zugehörige Leitungssystem den Dekantierzentrifugen zugeleitet. Vor dem Eintritt in die Dekanter wird der Schlamm in speziellen Wärmetauschern auf eine Temperatur von etwa 60°C erwärmt.

Für die Polyelektrolyt-Aufbereitungsanlage gilt dasselbe Konzept wie bei den Zentrifugen. Je eine Aufbereitungsstrasse – bestehend aus automatischer Lösestation, Lösebehälter, Bezugstank und Rühr- beziehungsweise Pumpeneinrichtungen – ist einer bestimmten Entwässerungsstrasse zugeordnet. Eine dritte Polyelektrolyt-Aufbereitungsstrasse ist als «Stand-by-System» installiert.

Nach der Entwässerung wird der Schlamm aus Zwischenbunkern unter den Dekantern mittels Dickstoffpumpen den Verbrennungsöfen zugeführt. Die Leitungsführungen zwischen den Dickstoffpumpen und den Verbrennungsanlagen sind so angelegt, dass von jedem Dekanter wahlweise beide Ofenanlagen angewählt werden können.

Das Rücklaufwasser aus der Schlammentwässerung wird, je nach Herkunft des Schlammes, ins Zwischenpumpwerk der ARA Basel oder ins Mischbecken der ARA Ciba-Geigy/Roche zurückgeleitet.

Schlammverbrennung

Die Verbrennung inkl. Rauchgasreinigung erfolgt in zwei parallelen Ofenstrassen. Sie sind so konzipiert, dass in beiden Strassen alle anfallenden Schlämme aufgegeben werden können. Jede Anlage besteht im wesentlichen aus:

- Etagenwirbler,
- Wärmeaustauschern,
- Radialstromwäscher mit Nasszyklon,
- Ascheabsetzbecken.

Die gereinigten Rauchgase gelangen in einen gemeinsamen, dreizügigen Kamin.

Die Öfen sind für je eine Wasserverdampfungsleistung von 5000 kg/h bei einer Verbrennungstemperatur von 800°C und einer Verweilzeit von 4 s ausgelegt.

Die Temperatur in der Sandschicht wird bei etwa 800 °C durch Verbrennung von zudosiertem schwerem Heizöl gehalten.

Die zwei Etagenwirbler bestehen aus zwei Hauptzonen:

- Etagenzone, in welcher das aufgegebene Gut (Schlamm) vorgetrocknet wird;
- Wirbelzone, in welcher der getrocknete Schlamm durch die wirbelnde Quarzsandschicht zerkleinert und unter Zugabe von schwerem Heizöl intensiv verbrannt wird.

Die anfallende Asche wird mit dem Rauchgas ausgetragen.

Der Wärmeinhalt der Rauchgase wird in einem 3stufigen Wärmeaustauscher zurückgewonnen. Die 1. Stufe dient der Aufheizung der Wirbel- oder Verbrennungsluft. Die 2. Stufe liefert die Wärme für die Aufheizung des gereinigten Rauchgases vor dem Kamineintritt. Die restliche verwertbare Wärmeenergie in der 3. Stufe wird zur Thermoölerhitzung verwendet, welches der Raum- oder Schlammheizung dient.

Im Rauchgas sind maximal 100 mg Feststoffe pro m^3 zulässig, bezogen auf 7% CO_2 im trockenen Rauchgas. Für die Reinigung der Abgase ist jedem Ofen ein Radialstromwäscher zugeordnet.

Das aus der Rauchgasreinigung anfallende Abwasser fliesst in die Ascheabsetzbecken. Hier erfolgt eine Sedimentation der Asche. Für den Transport wird die Asche mittels Greiferkran in Container verladen.

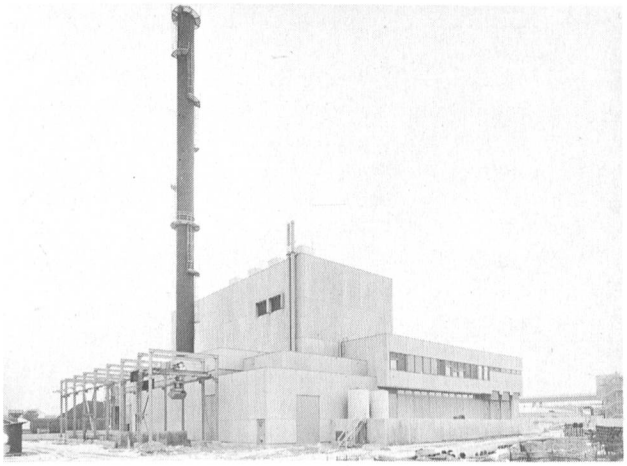
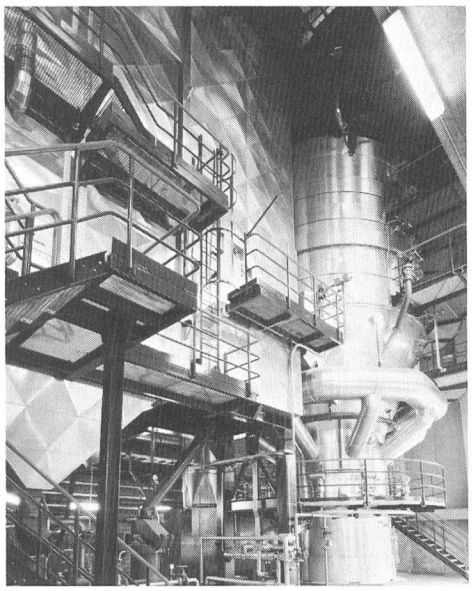


Bild 8. Das Bild zeigt die Schlammaufbereitungsanlage mit Verbrennung im Stadium der Endmontage mit Unterwarte rechts, in der Mitte das Ofengebäude, links Krananlage und Ascheabsetzbecken sowie Abgasreinigungstrakt mit 3zügigem Abgaskamin.



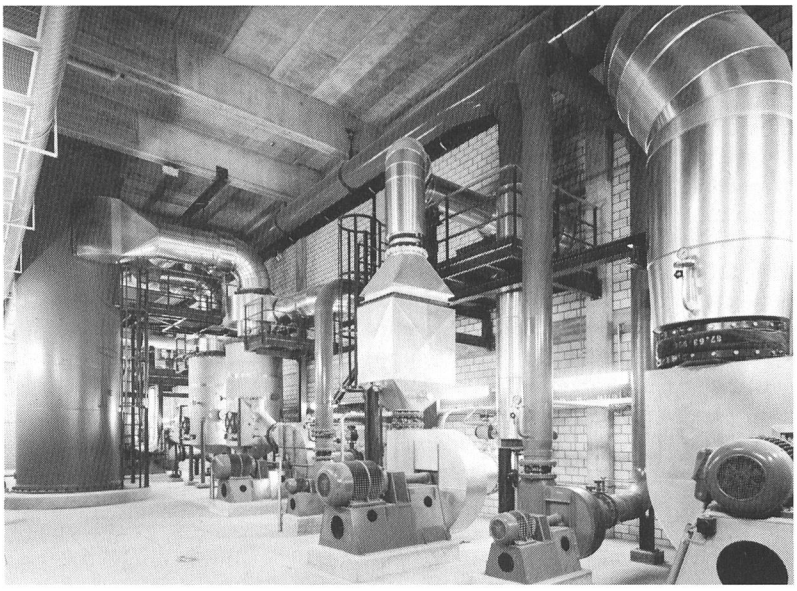


Bild 9, links. Ofenhalle, im Vordergrund Etagenwirbler mit Abgasrückführung, dahinter Abwärmeverwertung mit Luftvorwärmung und Thermoölkessel.

Bild 10, rechts. Das Bild zeigt die Gebläsestation mit Abgasaufwärmung und Abgaskaminunterteil.

Automationssystem

Die Schaltwarte in der Schlammbehandlung ist als autonome Bedienungswarte mit dem hierzu notwendigen Instrumentarium ausgelegt.
Der zentralen Schaltwarte im Betriebsgebäude fällt die Aufgabe der Bilanz-, Betriebs- und Wartungsdatenerfassung sowie die Eingriffsmöglichkeit in Sonderfällen zu.
Das Konzept für das Automationssystem stützt sich auf den Einsatz eines rechnergestützten Leitsystems ab.
Das eigentliche Verfahrens-Leitsystem einschliesslich Back-up-System (System für den Weiterbetrieb der Anlage auf «Sicherheitswerten» beim Ausfall des Verfahrens-Leitsystems) befindet sich in der Schaltwarte Schlammbehandlung.
Bei gleichzeitigem Ausfall des Verfahrens-Leitsystems und des Back-up-Systems können alle Aggregate an den Schützenschränken in den Elektroräumen bedient werden. Damit ist eine optimale Betriebssicherheit gewährleistet.

Hilfsbetriebe

Die Drucklufterzeugungsanlage für die gesamte Schlammbehandlung (Entwässerung und Verbrennung) ist im Kellergeschoss angeordnet.
Sie besteht aus zwei Sulzer-Kompressoren mit je 500 m^3/h, zwei Lufttrocknungsanlagen und einem Druckhaltekessel von 10 m^3 und dient zur Herstellung der erforderlichen Betriebs- und Steuerluft, welche im getrennten Leitungssystem geführt werden.
Das für die Verbrennungsanlage notwendige Heizöl ist in zwei beheizbaren, stehenden Lagertanks an der Ostseite des Gebäudes gelagert. Bei einem stündlichen Heizölverbrauch von etwa 660 kg für beide Verbrennungsöfen reicht die Lagerkapazität für mindestens 10 Tage.
Die Lagertanks von 100 m^3 Inhalt stehen in einer vorschriftsgemässen Auffangwanne. In der gleichen Auffangwanne ist der Tank für den Flotationsschlamm mit einem Volumen von 100 m^3 untergebracht.

Adresse des Verfassers: *Fritz Weissenberger,* Ciba-Geigy AG, 4000 Basel.

Literaturhinweis – Beiträge zur Abwassersanierung in der Region Basel in «wasser, energie, luft»

Die Abwasserreinigungsanlage Birs II. «wasser, energie, luft – eau, énergie, air», 70. Jahrgang, Heft 11/12, 1978, S. 322.

Brogli Ch. Die Abwassereinigung im Raume Basel. «wasser, energie, luft – eau, énergie, air», 71. Jahrgang, Heft 3, 1979, S. 33-39.

Pekarek R. Klärschlammbehandlung in Basel. «wasser, energie, luft – eau, énergie, air», 72. Jahrgang, Heft 1/2, 1980, S. 8-11.

Della Bianca G. Gewässerschutz im Kanton Basel-Stadt. «wasser, energie, luft – eau, énergie, air», 74. Jahrgang, Heft 7/8, 1982, S. 170-179.

Ein Druckmittel: die Gewässerschutzinitiative

Rolf Furrer

Am 31. Mai 1983 ist die Gewässerschutzinitiative offiziell lanciert worden. Die Unterschriftensammlung läuft bis zum 1. Dezember 1984. Die Gewässerschutzinitiative hat äusserst ambitiöse Zielsetzungen und wird – falls sie zustande kommt und vom Volke angenommen wird – für die Elektrizitätswirtschaft sehr einschneidende Wirkungen haben.

Die Initiative will:

– *die noch verbliebenen natürlichen Bäche, Flussstrecken und Seen samt ihren Uferbereichen umfassend schützen.* Die im natürlichen Zustand befindlichen Gewässerlandschaften werden also völlig geschützt; jegliche Eingriffe zur Gewässernutzung werden bei diesen natürlichen Gewässern untersagt!
– *naturnahe Gewässer und Gewässerlandschaften möglichst in diesem Zustand erhalten:* Bei bereits genutzten Gewässern, die ihr ursprüngliches landschaftliches Erscheinungsbild und ihre ökologische Funktion – trotz Wasserkraftwerken – weitgehend bewahrt haben, sind weitere Eingriffe zu Nutzungszwecken untersagt, die unmittelbar oder durch Folgewirkungen den ökologischen oder land-