Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 92 (1974)
Heft: 13: Schweizer Mustermesse Basel, 30. März bis 8. April 1974

Artikel: Klärschlamm-Hygienisierungsanlage
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-72309

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: 14.12.2025

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

Im *vierten Studienjahr* erlauben verschiedenartige Semesteraufgaben aus dem Arbeitsbereich des Architekten sowie Wahlfächer eine Vertiefung des Studiums.

Vor der Zulassung zur Diplomarbeit ist Praxis nachzuweisen.

Die Themen der *Diplomarbeit* stammen aus den Arbeitsbereichen des Architekten.

Während des Studiums wird in *zwei Vordiplomen* der Stand der Ausbildung geprüft, und das *Diplom* bildet den Abschluss des Studiums.

Möglichkeiten zur Weiterbildung an der Hochschule sind *Doktorarbeit* und *Nachdiplomstudium.*

Die *Qualifikation für die selbständige Berufsausübung* festzulegen ist Sache anderer Institutionen, z.B. eines öffentlichen Berufsregisters.

Zur Verdeutlichung sind dem Konzept das Beispiel eines Lehrplanes und das Beispiel eines Prüfungsplanes beigegeben.

*

Das Konzept bringt gegenüber dem geltenden Studienplan folgende wesentliche Änderungen:

- In den oberen Semestern steht den Studenten eine grosse Zahl von *Wahlfächern* offen, die nicht nur Nebengebiete betreffen. Es steht ihnen somit frei, in welcher Richtung sie ihre Ausbildung vertiefen wollen.
- Die *Gesellschaftswissenschaften* werden als Grundlagenfach stärker in die Ausbildung einbezogen.
- Die Studenten werden frühzeitig in die *Berufstätigkeit* eingeführt, u.a. durch eine Einführung in die Baupraxis.
- Der Unterricht in den *zentralen Fächern* «Entwurf» und «Architektur» wird systematisch aufgebaut, so dass die Lehrziele trotz einer Mehrzahl parallel unterrichtender Dozenten und trotz Freiheit der Themenwahl klar hervortreten.

In anderen Punkten entspricht das Konzept nicht den Vorstellungen oder Forderungen einzelner Gruppen:

- Das Konzept sieht im Normalstudium *keine Spezialisierung* und *keine unterschiedlichen Abschlüsse* vor. Insbesondere die Planerausbildung bleibt dem interdisziplinären Nachdiplomstudium vorbehalten. Die Einführung in den Städtebau und in die Orts-, Regional- und Landesplanung gehört zur obligatorischen Grundausbildung aller Architekten, und in den Entwurfsarbeiten der oberen Semester können wie heute Arbeiten aus dem Gebiete der Planung gemacht werden; entsprechende Vorlesungen stehen unter den Wahlfächern zur Verfügung.
- Die Ausbildung zielt nach wie vor auf eine *praktische Tätigkeit des Architekten:* die Erarbeitung von baulichen Konzepten und die Erstellung von Projekten. Ein Studium, das rein auf Theorie ausgerichtet ist, wird nicht vorgesehen.

Klärschlamm-Hygienisierungsanlage

DK 628.381

Die Beseitigung stetig zunehmender Mengen an Zivilisationsabfällen wird immer vordringlicher, insbesondere im Hinblick auf eine mögliche Wiederverwertung (Recycling) dieser Abfälle. Bei der Beseitigung umweltstörender oder -gefährdender Abgase, Abwässer, Fäkalien und Abfälle spielt seit je die Landwirtschaft eine bedeutende Rolle. Dies gilt besonders für die Zukunft. Klärschlamm, Müllklärschlammkompost und Fäkalien werden im Boden durch die Tätigkeit von Mikroorganismen umgesetzt und darin enthaltene Nährstoffe von den Pflanzen wieder verwertet. Durch diese Form ihrer Beseitigung können sie auch noch zum wirtschaftlichen Erfolg eines Betriebes beitragen. Bei der Verwertung von Abfallstoffen mit einem hohen Anteil an organischer Substanz kommt in Zukunft dem Klärschlamm eine erhebliche Bedeutung zu.

Seit Jahren sucht man nach Lösungen, die es erlauben, diesen wertvollen Dünger der Landwirtschaft nutzbar zu machen. Voraussetzung dafür ist jedoch, dass der ausgebrachte Klärschlamm allen *hygienischen Anforderungen* entspricht, damit eine Verwertung im landwirtschaftlichen Betrieb nicht Ausgangspunkt für eine Verseuchung wird. Die im Klärschlamm in grossen Mengen eingenisteten Krankheitserreger, wie Wurmeier, Salmonellen (Typhus- und Paratyphusbazillen), müssen deshalb vernichtet werden. Nun wurde ein Verfahren zur Hygienisierung von Klärschlamm entwickelt, das die gestellten Forderungen erfüllt und es künftig ermöglicht, selbst grosse Mengen Klärschlamm bedenkenlos der Landwirtschaft zuzuführen.

Es handelt sich um ein Verfahren, das unter Verwendung von *Gammastrahlen* die im Klärschlamm vorhandenen Krankheitserreger abtötet. Es ist vorgesehen, als Strahlenquellen neben Cobalt 60 und Cäsium 137 auch die stärksten Strahler des *Reaktormülls nutzbringend einzusetzen.* Physikalisch ausgeschlossen ist, dass der bestrahlte Klärschlamm radioaktiv wird.

Die erste derartige Hygienisierungseinrichtung in Europa wurde in eine der bestehenden Kläranlagen des Abwasserverbandes Ampergruppe im Raume München installiert und ist zunächst für den täglichen Durchsatz von 30 m³ Klärschlamm vorgesehen. Ohne konstruktive Änderungen lässt sich der Durchsatz zu einem späteren Zeitpunkt auf das Vier- bis Fünffache steigern.

Bild 1. Klärschlamm-Hygienisierungsanlage Geiselbullach des Abwasserverbandes Ampergruppe Eichenau

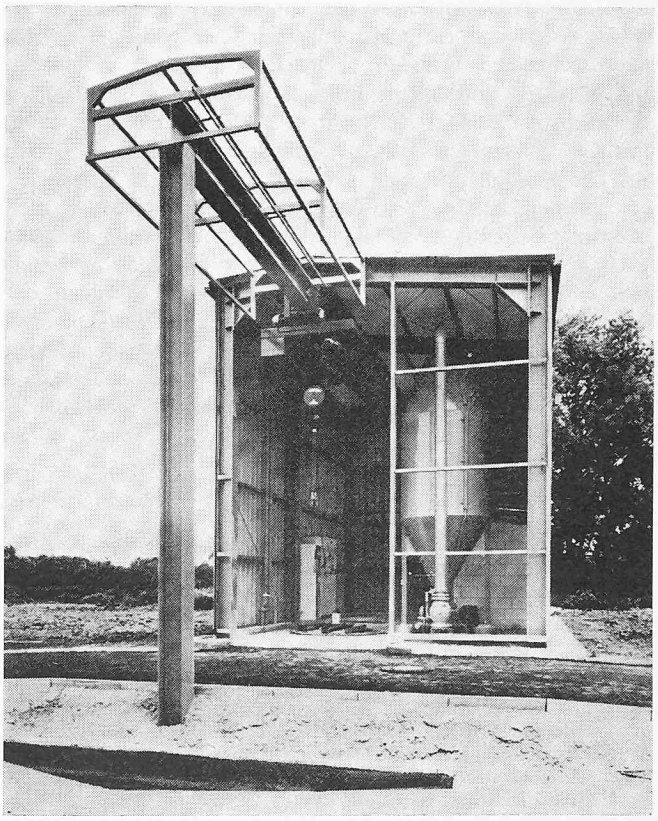
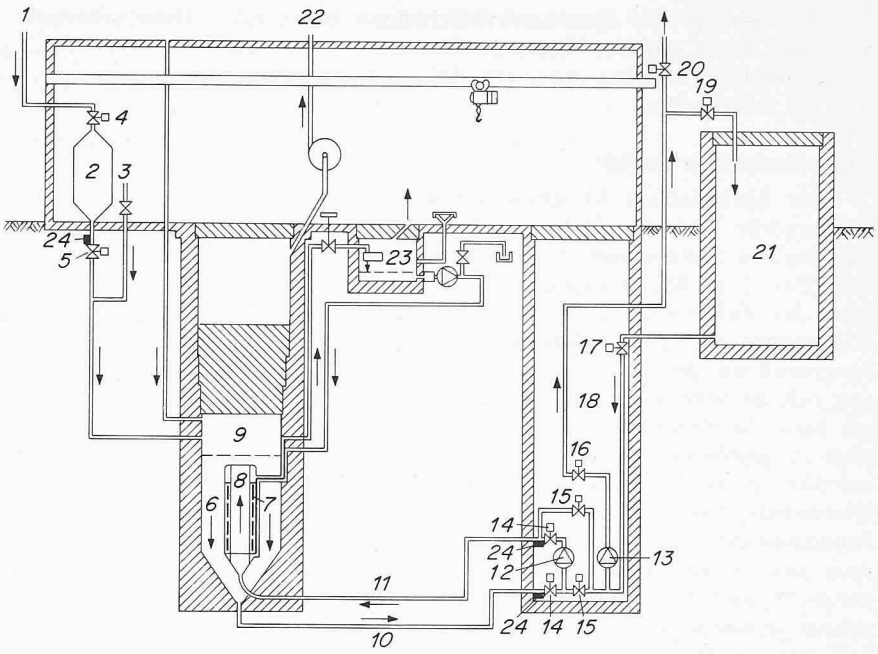


Bild 2. Schema der ersten Klärschlamm-Hygienisierungsanlage der Welt

1 Leitung vom Faulschlammbehälter
2 Aufgabebehälter 5,6 m³
3 Frischwasser
4 Schlammeinlassventil
5 Austrittsventil
6 Bestrahlungsbehälter 5 m³
7 Co-60-Quellstäbe
8 Zentralrohr
9 Schlammniveau
10 Saugleitung
11 Druckleitung
12 Hauptumwälzpumpe
13 Absaugpumpe
14 Ventile zu Umwälzkreislauf
15 Bypassventile
16 Zuteilventile
17 Austrittsventile
18 Rohrleitungs- und Pumpenschacht
19 Stapelbehälterventil
20 Ventil zum Abfuhrwagen
21 Stapelbehälter für hygienisierten Schlamm
22 Entlüftung über Dach
23 Ausgleichsbecken für Spülkreislauf
24 Schlammschleuder
25 Schlamm-Melder und Niveauanzeiger



Die neue Anlage wurde kürzlich in Betrieb genommen (Bild 1). Unter Leitung der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenschutz München und in Zusammenarbeit mit anderen Instituten werden gründliche Untersuchungen über die spezifischen Wirkungen des neuen Hygienisierungsverfahrens angestellt. Die Arbeiten umfassen Untersuchungen über quantitative Ertragsverbesserungen, bodenphysikalische und bodenmikrobiologische Untersuchungen, hygienische Studien sowie genaue Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnungen.

Das neue Klärschlamm-Hygienisierungsverfahren verspricht hohen Nutzen und einen nicht zu unterschätzenden Beitrag der *Strahlentechnik zum Schutz unserer Umwelt*. Die nun in Betrieb genommene Anlage gestattet eine systematische Durchführung hygienischer, technischer und betriebswirtschaftlicher Untersuchungen in industriellem Massstab, die für die Beurteilung der Methode und für die Verwendung des in immer grösseren Mengen anfallenden Klärschlammes in der Landwirtschaft erforderlich sind. Gegenwärtig sind Versuche über eine längere Periode im Gange.

Beschreibung der Anlage

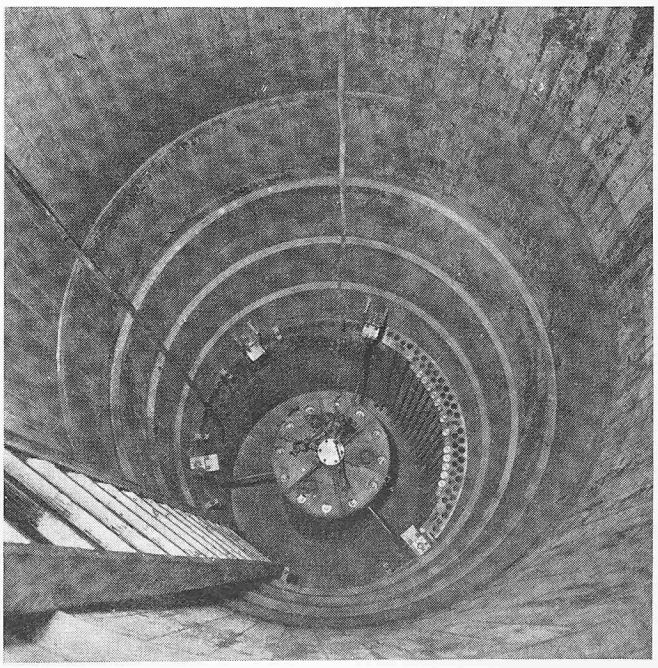
Die Sulzer-Klärschlamm-Hygienisierungsanlage besteht im wesentlichen aus dem Schlammbestrahlungsschacht mit eingebautem Zentralrohr und dem Pumpenschacht. Sie sind miteinander durch ein Umwälzleitungssystem in der Weise verbunden, dass der Schlamm im Kreislauf umgepumpt und an den 8-Strahlenquellen vorbeigeleitet wird. Der durch einen 10,5 t schweren Deckel abgeschirmte Bestrahlungsschacht der Anlage wird von einem Schlammsilo aus über eine Zufuhrleitung mit Schlamm zeitabhängig gefüllt. Das Umwälzleitungssystem ist strahlenabschirmend verlegt und führt zum jederzeit betretbaren Pumpenschacht.

Bei der Anlage wurde besonders auf betriebssicheres Funktionieren sämtlicher Steuer- und Antriebselemente Wert gelegt. Die dem umlaufenden Schlamm ausgesetzten Anlageteile, wie Zentralrohr, Ein- und Auslaufkonen und Abstützungen im Bestrahlungsschacht, insbesondere die benetzten Oberflächen, sind verhältnismässig klein, glatt ausgeführt und haben einen geringen Strömungswiderstand. Im Bestrahlungsraum fliesst der Schlamm in turbulenter Strömung an den Quellenelementen vorbei. Dadurch ist eine gleichmässige Bestrahlungsdosis jedes Schlammteilchens gewährleistet.

Die zweimal mit rostfreiem Stahl gekapselten Strahlenquellen befinden sich in einem dicht abgeschlossenen Ringraum des Zentralrohres. Sie sind durch diese Massnahme insgesamt dreimal gekapselt, kommen auf diese Weise mit Schlamm nicht in Berührung und werden zudem von sauberem enthärtetem Wasser umgespült. Die Anlage kann maximal 650000 C Co 60 aufnehmen.

Der Bestrahlungsschacht (Bild 3) ist frei von beweglichen Teilen und empfindlichen Überwachungsgeräten. Ventile, Pumpen, Steuerorgane, Antriebe, Niveauanzeigegeräte und Schlamm-Melder sind an stets zugänglichen Stellen im Pumpenschacht am Umwälzsystem und am Silo so verlegt, dass sie jederzeit kontrolliert werden können. Die Schlammfüllungen im Silo und im Bestrahlungsschacht werden durch die Automatik des elektrisch arbeitenden Steuersystems überwacht und auf einen stets reproduzierbaren Wert gebracht.

Bild 3. Bestrahlungsschacht mit abgedecktem Zentralrohr



Undichte Ventile oder Sperrwasserabdichtungen lassen sich auf diese Weise jederzeit überprüfen. Die im Laufe der Langzeitversuche erprobte Automatik der elektrischen Steuerung hat sich bewährt.

Diskontinuierlicher Betrieb

Der Betriebsablauf der Anlage erfolgt schrittweise. Der unbehandelte Schlamm wird entweder in frischem oder in ausgefaultem Zustand dem Aufgabebehälter von 5,6 m³ Inhalt (Pos. 2 in Bild 2) zugeführt. Über die Niveauanzeige wird das Zufuhrventil A vor dem Silo geschlossen. Der Klärschlamm verbleibt im Behälter so lange, bis das Entleerungsventil von der Steuerung den Befehl zum Öffnen erhält und sich der Schlamm in den Bestrahlungsbehälter 6 ergiessen kann. In diesem Behälter wird der Schlamm während einer vorgegebenen, einstellbaren Hygienisierungszeit kontinuierlich an den Quellen 7 vorbei umgewälzt, bis er die erforderliche Dosis aufgenommen hat. Danach stoppt die Automatik die Umwälzpumpe, die Steuerventile zur Entleerung des Umwälzsystems öffnen sich, und die Absaugpumpe 13 wird in Betrieb gesetzt. Der bestrahlte Schlamm gelangt zu einem Lagerbehälter 21, wo er zur Trennung von Schlamm und Wasser eine gewisse Zeit verbleibt. Nach der Trennung kann der pumpbare Schlamm durch Abfuhrwagen auf die Felder gebracht werden. Schlamm-Melder zeigen an, sobald das Umwälzsystem frei von bestrahltem Schlamm ist.

Hohe Sicherheit

Das innerhalb eines geschlossenen Spülkreislaufes zirkulierende, enthärtete Wasser, das die radioaktiven Co-60-Quellen umspült, wird kontinuierlich durch eine Wasserüberwachungsanlage geleitet. Anschliessend fliesst das Wasser zu einem betonüberdachten Becken, in welchem die äusserst geringen Ozon- und Wasserstoffkonzentrationen im Rücklaufwasser abgeführt werden. Aus diesem Becken wird das Wasser abgepumpt und durchläuft vorgängig einen Filter, der Schmutz und Partikeln über 5 mm zurückhält. Nach der Pumpe durchströmt es einen Kühler, gibt seine Wärme ab und gelangt in kaltem Zustand unterhalb der Quellen wieder ins Zentralrohr. Ebenfalls aus Sicherheitsgründen befindet sich der Schlammbestrahlungsbehälter im unteren Teil des mehrfach abgesetzten 8 m tiefen Betonschachtes. Er ist überall von Erdreich umgeben; damit liess sich die bauseitige Abschirmung auf ein Mindestmass beschränken, und diese ist nur noch auf den 10,5 t schweren Betonabschirmdeckel beschränkt. Selbst im ungünstigsten Falle, bei entleertem Bestrahlungsbehälter, konnten über dem Betondeckel und im Pumpenschacht sowie an den Leitungen, welche mit dem Schacht verbunden sind, keine Strahlendosen gemessen werden.

Der *Quellenwechsel* bzw. das Beladen und Entladen der radioaktiven Quellen wird durch ausgebildete Fachkräfte in Intervallen von 1 bis 2 Jahren vorgenommen. Zu diesem Zwecke muss die Anlage für 2 bis 3 Tage abgestellt werden.

Neuer Isothermkompressor Typ ARI von BST

DK 621.515

Der kombinierte Axial-Radial-Isothermkompressor Typ ARI, der neulich von der Firma Brown-Boveri-Sulzer-Turbomaschinen AG (BST), Zürich, entwickelt wurde, bildet eine Ergänzung zum Kompressor Typ RI mit fünf radialen Laufrädern und eingebauten Zwischenkühlern. Er verwendet Standardelemente und kann für Förderströme von 140000 bis 450000 m³/h sowie Druckverhältnisse von 6 bis 11,5 in vier Grössen eingesetzt werden. Bild 1 zeigt den Kompressor mit abgedecktem Oberteil, Bild 2 einen horizontalen Längsschnitt. Wegen der grossen anzusaugenden Volumenströme erhielt dieser Maschinentyp eine axiale Ansaugung. Dadurch können geringe Fundamenthöhen wie auch kurze und einfache Ansaugleitungen, Ansaugfilter und Ansaugschalldämpfer verwirklicht werden, so dass sich die Maschine auch zum Einsatz in Freiluftanlagen eignet.

Das Gehäuse besteht aus vier Hauptteilen. Die beiden horizontal geteilten Hälften des sechsstufigen Axialteiles sind am ebenfalls horizontal geteilten Gehäuse des Radialteils angeflanscht. Dieses umschliesst die drei Radialstufen und die sechs Kühlerbündel. Der axiale Ansaugstutzen ist gegenüber der Saugleitung verschiebbar. Die gegossene Austrittsspirale endet mit vertikal nach unten gerichteten Stutzen. Axial- und Radialteil lassen sich einzeln und ohne Lösen der Gasleitungen aufdecken.

Die Schweisskonstruktion des Gehäuses ermöglichte es, das Maschinengewicht gegenüber einer Gussausführung um etwa 25% zu verringern. Ausserdem gestattet die Gehäuseteilung jederzeit die Inspektion einzelner Maschinenteile, wie Lager, Axialteil oder Radialteil, ohne die gesamte Maschine aufdecken zu müssen. Infolgedessen kann die erforderliche Tragkraft des Maschinenkrans auf 25% des Gesamtgewichts der Maschine verringert werden.

Die Kühlerkammerwände und der aerodynamisch günstig geformten Verteilerkanäle zwischen Radaustritt und Kühler-

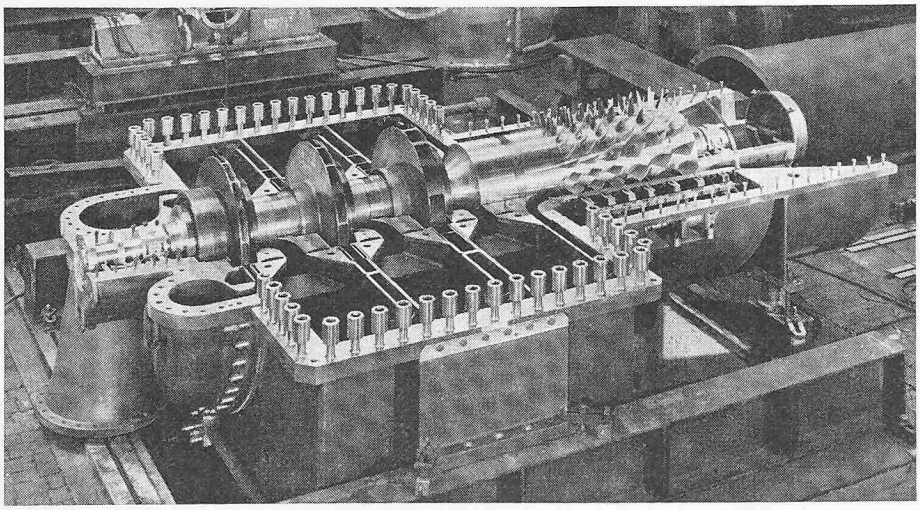


Bild 1. Neuer Isothermverdichter der Brown Boveri-Sulzer Turbomaschinen AG (BST), Fördermenge 140 000 bis 450 000 m³/h, Druckverhältnis 6 bis 11,5