Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 74 (1982)
Heft: 1-2

Artikel: Ein Verfahren zur biologischen Hygienisierung von Klärschlamm
Autor: Schweri, Robert
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-941112

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: 09.07.2025

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

Ein Verfahren zur biologischen Hygienisierung von Klärschlamm

Robert Schweri

Im nachstehenden Artikel wird das neue Cetec-Biotherm-Verfahren in leichtverständlicher Art vorgestellt, ohne dass dabei auf die zum Teil komplizierten Details der biologischen Prozesse eingegangen wird.

1. Problemstellung

Die Notwendigkeit, den auf Futter- und Gemüseflächen aufzubringenden Klärschlamm zu entseuchen, wurde schon vor vielen Jahren erkannt. Hygieniker haben dabei aber immer wieder auf die Gefahren hingewiesen, welche bei unkontrollierter landwirtschaftlicher Verwertung dieses an und für sich guten Flüssigdüngers hervorgerufen werden.

In Fachkreisen ist bekannt, dass das Vorkommen von Krankheitserregern (Bakterien, Parasiten, Viren) im Abwasser keine Seltenheit ist. Vor allem Salmonellen, aber auch Ascariden und infektiöse Enteroviren usw. können praktisch überall nachgewiesen werden.

In Kenntnis dieser Problematik hat nun auch das Bundesamt für Umweltschutz auf den 1. Mai 1981 die neue Klärschlammverordnung erlassen [1]. Diese bestimmt, neben den Grenzwerten für Schwermetalle, den erforderlichen Lagerkapazitäten, den Abnehmerkontrollen auch die Vorschriften über die Hygienisierung.

2. Herkömmliche Lösungen

Nahezu alle bis heute angewendeten Verfahren zur Hygienisierung sind thermische Pasteurisierungen. Dabei wird der Schlamm durch Zufuhr von Fremdwärme auf etwa 70 °C erhitzt und nach einer Einwirkzeit von ca. 30 Min. wieder abgekühlt. Diese Behandlung bewirkt bei fachgerechter Durchführung eine sichere Abtötung aller Krankheitserreger. Darüber hinaus werden aber unvermeidlicherweise praktisch alle Mikroorganismen vernichtet und der Schlamm wird zur toten Masse. Dass ein solchermassen behandelter Schlamm keine Abwehrkraft gegen Reinfektionen besitzt und sich letztere ungehemmt und mit grosser Geschwindigkeit weiterausbreiten können, versteht sich von selbst [2]. Dadurch, dass die Faulung hinter die Pasteurisierung gestellt wird, kann bei der anaeroben Stabilisierung wieder eine gewisse antagonistische Wirkung im Schlamm erzielt werden.

Die Durchführung dieses Verfahrensablaufes Vorpasteurisierung-Faulung erweist sich in der Praxis allerdings als nicht ganz unproblematisch. Vor allem Fettstoffe bei niederen und Eiweiss bei höheren Temperaturen neigen stark zur Bildung von Verkrustungen in den Wärmeaustauschern. Um den Energieverbrauch in Grenzen zu halten sind teils komplizierte Wärmerückgewinnungssysteme erforderlich.

Die Erzielung eines einigermassen akzeptablen Energiehaushaltes ohne Verschwendung bedarf auch aufwendiger Steuer- und Regelungssysteme, die sich nur auf Grossanlagen einigermassen rechtfertigen lassen.

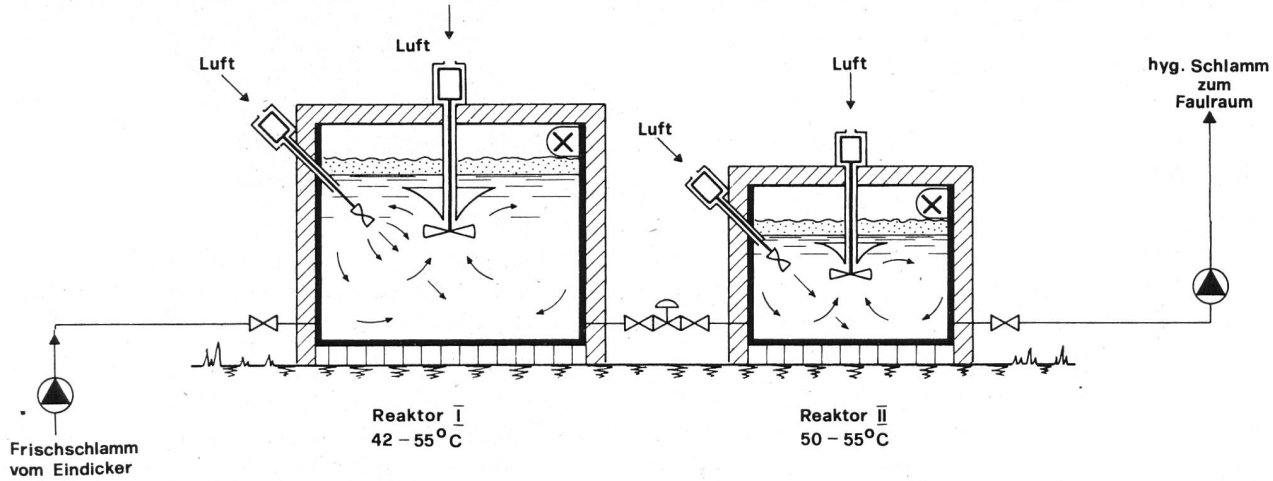
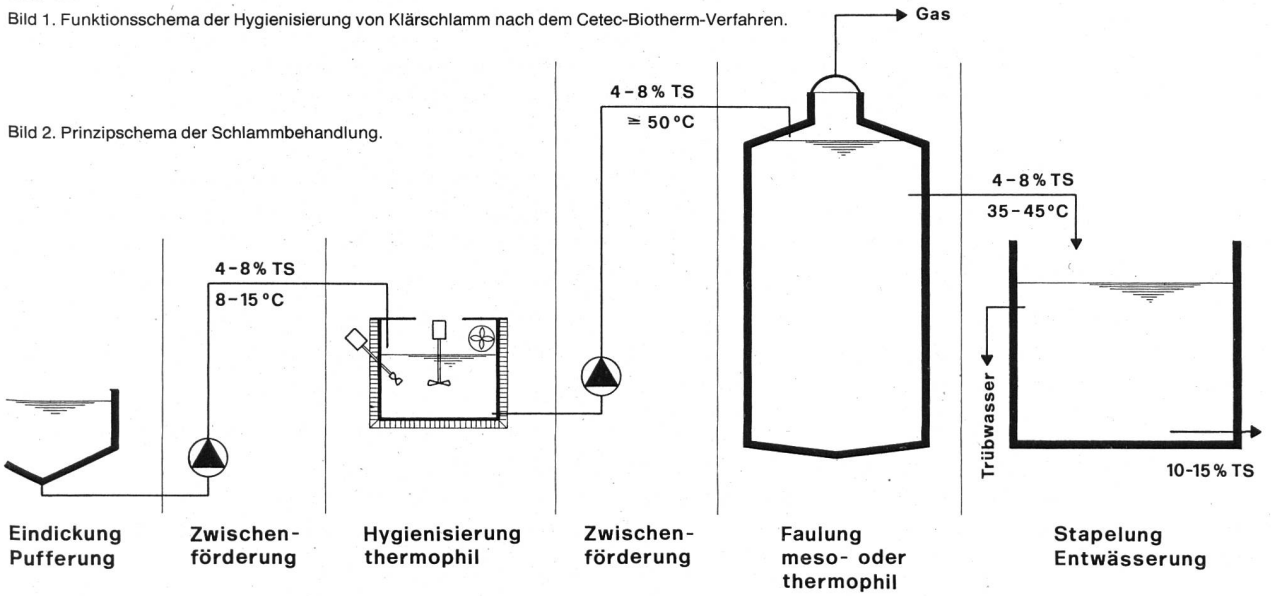


Bild 1. Funktionsschema der Hygienisierung von Klärschlamm nach dem Cetec-Biotherm-Verfahren.

Bild 2. Prinzipschema der Schlammbehandlung.



Betriebsunterbrüche durch Störungen müssen kurz gehalten werden können, da der Schlamm täglich anfällt und im Rohzustand kaum gestapelt werden kann. Entsprechende Reserven am System selbst und an den Nebenanlagen wie Heizkessel, Energiespeicherung sind vorzusehen.
Die Verwendung sogenannter Abwärme bedingt eine parallele Betriebsweise der entsprechenden Aggregate, wenn grosse Speicher vermieden werden sollen.

3. Biotherm, ein biologisches Hygienisierungs- und Stabilisierungssystem

Im Gegensatz zur thermischen Pasteurisation stellt das Biotherm-Verfahren ein beschleunigtes natürliches Verfahren dar. Der Schlamm wird in zwei Stufen behandelt, in einer aerob-thermophilen Hygienisierung und anschliessend in einer anaeroben Faulstufe, welche im erhöhten Temperaturbereich geführt werden kann.
Aerobe Mikroorganismen nutzen einen Teil der im Schlamm vorhandenen Energie, wodurch eine Erwärmung bis in den thermophilen Bereich erfolgt. Mit geeigneten Belüftungsgeräten ist es heute möglich, aus der eingetragenen elektrischen Energie das Sechs- bis Zehnfache an Wärmeenergie zu erhalten. Die Sauerstoffausnutzung ist ausserordentlich hoch und kann bis gegen 90% betragen. Bei Weiterführung dieses Prozess während 5 bis 6 Tagen ist eine weitgehende Stabilität bei vollkommener Entseuchung möglich [3].
Beim Biotherm-Verfahren wird dieser Prozessablauf gezielt auf die Hygienisierung ausgerichtet (Bild 1). Die gesamte Behandlungsdauer im aeroben Milieu beträgt 2,5 bis 3,5 Tage, wovon mindestens 12 Stunden bei einer Temperatur von über 50 °C.
Die zweite Stufe, der anaerobe Faulprozess, wird bei möglichst hoher Temperatur durchgeführt. Der vorbehandelte warme Schlamm wird ohne zu kühlen eingetragen. Neue Faultürme können als effiziente Prozessreaktoren gebaut werden. Da die zweckmässige Faulung in 10 bis 12 Tagen abgeschlossen ist, lassen sich die Faulbehälter beträchtlich kleiner und entsprechend billiger bauen.
Die Ausrüstung kann auch wesentlich einfacher gehalten werden, eine Heizeinrichtung ist nicht erforderlich. Der intensivere Prozessablauf erlaubt auch, überlastete Faulanlagen ohne Neubauten kostengünstig zu sanieren. Der prinzipielle Ablauf ist aus dem Schema Bild 2 ersichtlich.
Da die ganze Schlammbehandlung nach dem Biotherm-Verfahren keine Wärmeenergie benötigt, kann die ganze im Faulturm erzeugte Gasmenge für andere Zwecke dienen. Wenn eine Möglichkeit besteht, das Gas direkt zu verkaufen, ergibt sich daraus ohne viele Investitionen ein Ertrag, der ganz beträchtlich ist.

4. Erfahrungen

Die aerob-thermophile Schlammstabilisierung ist erst seit einigen Jahren wirtschaftlich zu betreiben [4]. Dazu sind entsprechend robuste und in der Effizienz ausgefeilte Aggregate erforderlich. In der BRD stehen heute einige Anlagen erfolgreich in Betrieb (Bild 3). Die damit gemachten Erfahrungen sind sehr gut, was auch aus den vielen durchgeführten Untersuchungen verschiedener Institute, vor allem aber von Prof. Dr. *D. Strauch* [5], hervorgeht. Die ausgesprochen günstigen Auswirkungen dieser Schlammbehandlungsart in bezug auf Homogenität, Viskosität, Düngewert usw. werden bestätigt. Die Hygienisierungswirkung, gemessen an praktisch allen bekannten in Frage kommenden Krankheitserregern, wird nachgewiesen.

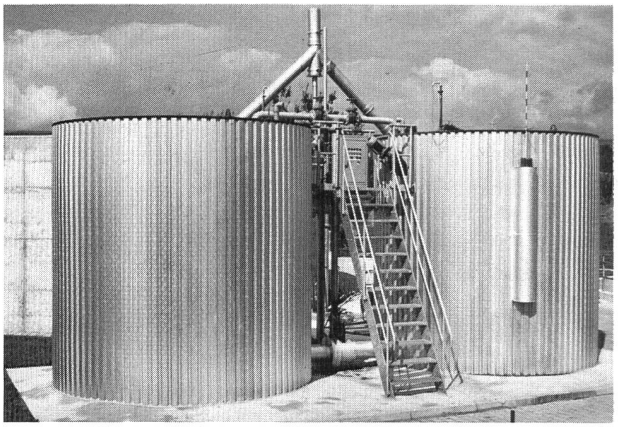


Bild 3. Aerob-thermophile Schlammstabilisierung für 8 m³/d.

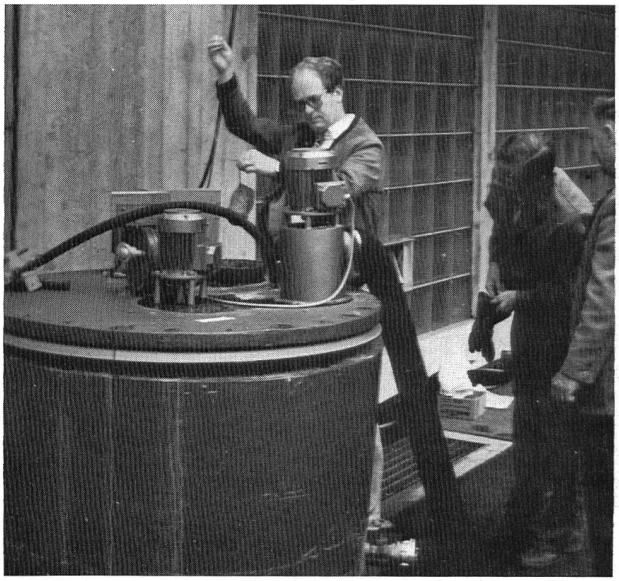


Bild 4. Probeentnahme aus Testanlage durch Dr. *C. Breer.*

Bei einer der vielen in der Schweiz durchgeführten Untersuchungsreihen mit einer Testanlage wurde die einwandfreie Hygienisierung auch von Dr. *C. Breer* vom Institut für Veterinärhygiene der Universität Zürich durch Augenschein und Laborkontrolle bestätigt (Bild 4).

5. Schlussbetrachtung

Das Biotherm-Verfahren stellt eine zukunftsreiche Lösung zur Entseuchung des Klärschlammes dar. Anlagen, die in Kenntnis der sich abspielenden biochemischen Prozesse und mit den entsprechenden Erfahrungen gebaut werden, sind für das Betriebspersonal denkbar einfach zu handhaben. Eine vorzügliche Eignung für grosse und auch kleine Kläranlagen ist dadurch gegeben.
Das Bundesamt für Umweltschutz hat dieses Verfahren nach eingehender Prüfung für geeignet erklärt und die Subventionierung entsprechender Anlagen zugesichert.

[1] Bundesamt für Umweltschutz, Bern. Bericht zur Klärschlammverordnung.
[2] Prof. Dr. *E. Hess.* Die Dringlichkeit der Klärschlamm-Hygienisierung und ihre Realisierung in der Praxis. «wasser, energie, luft – eau, énergie, air» *72* (1980), S. 41–44.
[3] *U. Loll,* Darmstadt. Dissertation 1974
[4] *Fuchs F.G.W.* Flüssigkompostierung «U – das technische Umweltmagazin» 4/5/76
[5] Prof. Dr. *D. Strauch* / Dr. *R. Böhm,* Institut für Tiermedizin und Tierhygiene, Universität Hohenheim: «forum mikrobiologie» Heft 3/79

Adresse des Verfassers: *Robert Schweri,* Cetec-Engineering AG, Schiffmühle, 5300 Turgi.