

FORSCHUNGSBERICHTE DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN

Nr. 1251

Herausgegeben

im Auftrage des Ministerpräsidenten Dr. Franz Meyers

von Staatssekretär Professor Dr. h. c. Dr. E. h. Leo Brandt

*Dr.-Ing. Werner Noack*

*Emschergenossenschaft, Essen*

Die Schlammbehandlung in städtischen Kläranlagen  
unter besonderer Berücksichtigung  
der Schlammvergasung



SPRINGER FACHMEDIEN WIESBADEN GMBH

ISBN 978-3-663-06124-3      ISBN 978-3-663-07037-5 (eBook)  
DOI 10.1007/978-3-663-07037-5

Verlags-Nr. 011251

© 1964 by Springer Fachmedien Wiesbaden  
Ursprünglich erschienen bei Westdeutscher Verlag 1964  
Gesamtherstellung: Westdeutscher Verlag

Reprint of the original edition 1964

# Inhalt

1. Einführung .....	9
2. Schlammbehandlungsverfahren .....	11
3. Vergasung fester Brennstoffe .....	14
3.1 Allgemeines .....	14
3.2 Die klassische Vergasung .....	15
3.21 Generatorbeschreibung .....	15
3.22 Generatorbetrieb .....	16
3.23 Physikalisch-chemischer Vorgang bei der Vergasung .....	17
3.3 Vergasungsverfahren und Bauarten der Gaserzeuger .....	19
4. Versuche zur Vergasung von Klärschlamm .....	22
4.1 Allgemeines .....	22
4.2 Versuchsprogramm .....	22
4.21 Vorversuche nach dem Gegenstrom-Verfahren .....	22
4.22 Hauptversuche nach dem Gegenstrom-Verfahren .....	23
4.23 Sonderversuche nach dem Gleichstrom-Verfahren .....	23
4.3 Vorarbeiten .....	25
4.4 Ergebnisse der Vorversuche nach dem Gegenstrom-Verfahren ....	26
4.5 Ergebnisse der Hauptversuche nach dem Gegenstrom-Verfahren ..	30
4.51 Klärschlamm Osterfeld .....	30
4.52 Klärschlamm Bernemündung .....	36
4.53 Klärschlamm Emscherfußkläranlage .....	40
4.54 Klärschlamm Picksmühlenbach .....	44
4.55 Klärschlamm Versuchsstation .....	47
4.56 Zusammenfassung der Ergebnisse bei den Hauptversuchen nach dem Gegenstrom-Verfahren .....	50
4.6 Ergebnisse der Sonderversuche nach dem Gleichstrom-Verfahren..	52
4.61 Allgemeine Angaben .....	52
4.62 Erzeugung von Schwachgas .....	53
4.63 Erzeugung von Synthesegas .....	54

5. Vergleich der Schlammvergasung nach dem Gegenstrom-Verfahren mit dem herkömmlichen Faulverfahren .....	56
5.1 Allgemeines .....	56
5.2 Abwasserbehandlung .....	57
5.21 Grundwerte .....	57
5.22 Energiebedarf .....	58
5.23 Kostenangaben .....	58
5.3 Faulverfahren .....	59
5.31 Verfahren .....	59
5.32 Faulung .....	61
5.33 Entwässerung .....	62
5.34 Trocknung .....	63
5.35 Beseitigung .....	64
5.36 Energiebilanz .....	64
5.37 Kostenzusammenstellung .....	64
5.4 Vergasungsverfahren .....	68
5.41 Verfahren .....	68
5.42 Entwässerung .....	68
5.43 Trocknung .....	68
5.44 Brikettierung .....	70
5.45 Vergasung .....	71
5.46 Energiebilanz .....	71
5.47 Kostenzusammenstellung .....	72
5.5 Vergleich der Schlammbehandlungsverfahren .....	74
6. Zusammenfassung und abschließende Beurteilung .....	78
7. Literaturverzeichnis .....	81

## Vorwort

Da die Schlammabfuhr einen entscheidenden Kostenfaktor im Betriebshaushalt einer Kläranlage darstellt, wird der Verwertung aller im Schlamm enthaltenen nutzbaren Stoffe heute besondere Bedeutung beigemessen. Der wirtschaftlichste Weg einer Schlammaufbereitung ist zweifellos seine landwirtschaftliche Nutzung. Der Mangel an Arbeitskräften in der Landwirtschaft sowie die steigenden Lohnkosten haben jedoch dazu geführt, daß die arbeitsintensive Abfuhr und Verteilung des Klärschlammes von den Landwirten heute als nicht mehr tragbar angesehen wird und man der Anwendung künstlicher Düngemittel den Vorzug gibt.

Es fehlt nicht an Entwicklungen und Vorschlägen, durch rationellere Verfahren das Interesse an der landwirtschaftlichen Verwertung wieder zu wecken. So wird z. B. vom Niersverband der nasse Schlamm in Tankwagen bis auf die Felder gefahren und dort versprüht. Die Stadt Köln transportiert den abgetrockneten Schlamm mit Lastkraftwagen zum Einsatzort und breitet ihn aus. Beim Lippeverband wird der Schlamm direkt auf die gebräuchlichen Miststreuwagen verladen und auf die landwirtschaftlichen Flächen verstreut. Alle diese Verfahren lassen sich jedoch nur dort anwenden, wo in unmittelbarer Nachbarschaft der Kläranlagen genügend landwirtschaftliche Flächen zur Verfügung stehen und entsprechende Abmachungen mit den Landwirten getroffen werden können.

In den meisten Fällen müssen andere Wege der Schlammaufbereitung beschritten werden, insbesondere in dichtbesiedelten und stark industrialisierten Gebieten. Hier bieten sich mit den verschiedenen Verfahren der Schlammverbrennung oder -vergasung Möglichkeiten, bei denen unter Ausnutzung der im Schlamm enthaltenen Energie und unter weitgehender Volumenverminderung ein steriles Endprodukt geschaffen wird. Derartige Verfahren sind naturgemäß aufwendiger als die konventionelle Schlammfäulung mit anschließender natürlicher Entwässerung und Deponierung. Es ist daher verständlich, daß der Ingenieur bestrebt ist, die Wirtschaftlichkeit dieser Vernichtungsverfahren zu verbessern. In diesem Zusammenhang stellen die Untersuchungen von Herrn Dr.-Ing. NOACK über die Schlammvergasung in Gasgeneratoren einen interessanten Vorschlag zur Schlammaufbereitung dar. Die Firma Klöckner-Humboldt-Deutz hat diese Arbeiten der Emschergerossenschaft in dankenswerter Weise unterstützt. Sie stellte eine Versuchsanlage zur Verfügung, in der die verfahrenstechnischen Grundlagen der Vergasung von Klärschlämmen erarbeitet wurden.

Wie Herr Dr.-Ing. NOACK in seinem Bericht erwähnt, sind weitere Untersuchungen notwendig, um speziell den Einsatz von Gasmotoren hinsichtlich ihrer konstruktiven Ausbildung und ihres Wirkungsgrades zu prüfen. Bei großen Kläranlagen erscheint es möglich, daß die Vergasung in Verbindung mit Dampf-

kesseln und Turbinen wirtschaftlich einzusetzen ist. Alle Wirtschaftlichkeitsvergleiche werden jedoch stark von den örtlichen Verhältnissen beeinflußt und sind entscheidend abhängig davon, was an Energiekosten aufzuwenden ist und zu welchen Bedingungen gegebenenfalls Überschußenergie abgesetzt werden kann. Ob die hier beschriebene Vergasung nach dem Filter-Generator-Verfahren den anderen Aufbereitungsverfahren in wirtschaftlicher Hinsicht gleichwertig oder überlegen ist, muß die Zukunft erweisen. Ein allgemeingültiges Urteil zu fällen, wäre verfrüht. Hierüber können nur Erfahrungswerte von Großanlagen Auskunft geben.

Baudirektor Dr.-Ing. E. KNOP