# Klärschlamm, ein zentrales Problem

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Plan : Zeitschrift für Planen, Energie, Kommunalwesen und Umwelttechnik = revue suisse d'urbanisme**

Band (Jahr): **40 (1983)**

Heft 1-2

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-783479

**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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

**http://www.e-periodica.ch**

Staub, Kohlenwasserstoffe, Stickoxide, Kohlenmonoxid. Quellen dafür sind die Industrieproduktion, die privaten Haushalte und der Motorfahrzeugverkehr.

Besonders schlimme Folgen hat das Schwefeldioxid ($SO_2$). Es wird hauptsächlich erzeugt durch das Verfeuern von Kohle und Öl. Mit der Luftfeuchtigkeit reagiert es zu schwefeliger Säure ($H_2SO_3$). Mit Regen- oder Staubniederschlägen senkt es sich auf die Erdoberfläche. Dort löst es die Übersäuerung von Bäumen, Wäldern, Wiesen, Feldern und Seen aus. Der Säurefrass zerstört Baudenkmäler wie den Kölner Dom, Stahlkonstruktionen wie Brücken und – nach Ansicht kompetenter Wissenschafter – die Kongresshalle in Berlin.

Der Bodenkundler Professor Bernhard Ulrich, Göttingen, befürchtet weltweit ein grosses Waldsterben «schon in den nächsten fünf Jahren». Denn die $SO_2$-Abgase werden durch die Luftströmungen über Hunderte oder gar Tausende von Kilometern weit getragen.

Zentraleuropa erweist sich mehr und mehr als eine Kernzone permanenter Belastung durch Abgase: 3,5 Mio. t $SO_2$ gehen jährlich auf die Bundesrepublik nieder – doppelt soviel wie 1950. Europa wird jährlich mit 20 Mio. t $SO_2$ eingedeckt. 1978 fielen auf jeden einzelnen Europäer 46,62 kg Schwefeldioxid. In der DDR waren es gar 118 kg, in der CSSR über 103 kg – wegen des starken Einsatzes von Braunkohle.

Mit der «Extraktion von Stäuben, die zum Beispiel in Düsseldorf und Bochum aufgefangen würden», liessen sich – so erklärte Professor Hans Werner Schlipköter, Düsseldorf – «im Tierexperiment bösartige Tumore» erzeugen. Nachweisbar ist, dass die Lungenkrebssterblichkeit im Ruhrgebiet und im Saarland weit über dem Bundesdurchschnitt liegt. Westdeutschland – bezogen auf die Bevölkerungszahl – hat die höchste Krebsrate der Welt. Ist – wie Wissenschafter vermuten – die Ursache dafür die starke Luftverschmutzung?

82 % der $SO_2$-Emissionen kommen aus Kraftwerken und Industriebetrieben. Hunderte von Kraftwerken in der Bundesrepublik arbeiten bislang ohne Entschwefelungsanlagen, obwohl bereits mehrere wirksame Entschwefelungsverfahren angeboten werden. Von den rund 90 grossen Kohlekraftwerken werden Ende dieses Jahres nur sieben über eine Rauchgasentschwefelung verfügen.

$SO_2$ könnte fast vollständig aus den Kraftwerkabgasen entfernt werden. Die Neufassung der TA-Luft sieht niedrigere Grenzwerte der Luftbelastung vor. Alle Kohlekraftwerke der Bundesrepublik sollen in den nächsten zehn bis fünfzehn Jahren umgerüstet werden. Grosse Elektrizitätsgesellschaften planen – endlich – konkrete Massnahmen.

Damit eröffnen sich verbreiterte und interessante Marktchancen für die Produzenten von Rauchgasentschwefelungsanlagen, deren Angebot weltweit einen anerkannt hohen Qualitätsstandard aufweist.

Was wäre besser geeignet als eine Präsentation aller wichtigen Verfahren auf diesem Gebiet, wie sie die Envitec 83 bieten will – die international grösste Umweltfachmesse in Düsseldorf (21. bis 25. Februar 1983). Diese Fachmesse, die sich aus einem Kongress für Luftreinhaltung mit Ausstellung zur umfassenden Umweltausstellung entwickelt hat, wird in ihrem Angebot zur Luftreinhaltung besondere Spezialitäten bieten.

Nicht nur die Rauchgasentschwefelung wird gefragt sein bei den Fachleuten aus dem In- und Ausland. Da geht es auch um Filteranlagen verschiedenster Konvenienz, um Abscheider, Wäscher und Anlagen für feste und flüssige Stoffe aus Abluft und Abgasen der Industrie und des Motorfahrzeugverkehrs, um Geräte zur Luftreinhaltung am Arbeitsplatz sowie um die notwendigen Ausrüstungen.

Unter dem Eindruck der Belastungen und Auswirkungen gefährlicher Emissionen hat die Verbesserung der Luft in der letzten Zeit erhebliche Bedeutung erlangt. Nicht nur straffere Gesetze und damit erhöhte Anforderungen an die Verschmutzer sind zu registrieren. Auch das Angebot der öffentlichen Hand in Bund und Ländern schafft verstärkte steuerliche Anreize für Investitionen zur Luftreinhaltung. Ein Förderprogramm der Bundesregierung und zinsgünstige Kredite aus dem ERP-Programm machen es all denen schwerer, die seit Jahren die Luft in der Bundesrepublik und in Nachbarländern erheblich belasten, weiterhin auf den Einsatz vorhandener technischer Gegenmassnahmen zur Luftverbesserung zu verzichten.

# Klärschlamm, ein zentrales Problem

***Fortschreitende Abwasserreinigung produziert immer mehr Klärschlamm***

Mit jeder neuen Kläranlage, die gebaut wird, wird mehr Klärschlamm produziert.

So sind beispielsweise in der Bundesrepublik nur aus kommunalen Kläranlagen allein 14,5 Mio. t Klärschlamm angefallen. 1979 waren es wegen der vergrösserten Kläranlagenkapazität schon fast 35 Mio. t im Jahr. Wenn demnächst 95 % des anfallenden Abwasses biologisch gereinigt werden, müssen in Deutschland über 50 Mio. t Klärschlamm jährlich bewältigt werden. Dazu kommen noch etwa 30 Mio. t aus der Industrie.

Die Behandlung der Klärschlämme erfolgt gegenwärtig zu 70 bis 80 % durch Ausfaulen in Faultürmen. Die ausgefaulten Klärschlämme sind jedoch im Hinblick auf ihre Beseitigung seuchenhygienisch nicht unbedenklich. Weitere Möglichkeiten sind die Kompostierung auch zusammen mit Hausmüll und die Verwertung der Komposte in der Land- und Forstwirtschaft, ferner die Verbrennung, die Ablagerung auf Deponien, die Verklappung im Meer. Alle diese Verfahren zur Klärschlammbeseitigung funktionieren jedoch nur mit flankierenden Massnahmen problemfrei und umweltschonend. Die Verklappung im Meer ist keine Lösung.

Schadstoffe, insbesondere Schwermetalle, wie Quecksilber, Cadmium, Blei, Nickel, Chrom, Kupfer und Zink in den Abwässern von Industrie und Gewerbe, aber zum Teil auch aus Haushaltungen kommend, finden sich im Klärschlamm wieder. Hinzu kommen organische Schadstoffe, wie chlorierte Kohlenwasserstoffe. Der Rohschlamm ist ferner belastet mit Bakterien, Wurmeiern, Viren und Parasiten.

Schadstoffe machen die land- und forstwirtschaftliche Nutzung der Klärschlämme sehr problematisch. Erst gezielte Aufbereitungsverfahren beseitigen die Gefahren. Die Klärschlammverordnung der Bundesregierung im Zusammenwirken mit dem neuen Wasserrecht wird hier greifen. Insbesondere die Schwermetalle in industriellen und gewerblichen Abwässern müssen schon an der Abwasseranfallstelle in den Betrieben durch wirkungsvolle Abwasservorbehandlungsmassnahmen zurückgehalten werden.

Die land- und forstwirtschaftliche Nutzung der durch entsprechende Klärschlamm-Aufbereitungsverfahren unproblematisch gewordenen Schlämme, beispielsweise in Form von Komposten, sollte angestrebt werden. Es ist die wirtschaftlichste Beseitigung der Klärschlämme.

### Kompostierung

Klärschlamm wird in offenen Mieten oder in geschlossenen Behältern kompostiert, oft unter Zumischung von Kohlenstoffträgern, wie Sägemehl, Stroh oder auch Altpapier, zur Förderung der Kompoststruktur. Im Bioreaktor wird Klärschlamm allein oder zusammen mit Hausmüll erforderlichenfalls unter Beimischung von Kohlenstoffträgern kompostiert. Durch kontrollierte Wärmeführung und Belüftung während des Kompostierprozesses entsteht ein seuchenhygienisch unbedenklicher Kompost mit steuerbarem Wassergehalt. Derzeit gibt es in der Bundesrepublik mehr als 40 Anlagen für die Klärschlammkompostierung. Sie entsorgen über 1 Million Einwohner von diesem unvermeidbaren Produkt menschlicher Zivilisation. Der so entstehende Kompost kann land- und forstwirtschaftlich genutzt werden.

### Verbrennung

Die Verbrennung der Klärschlämme, der im Normalfall eine Schlammentwässerung vorausgehen muss, ist energieaufwendig. Die kombinierte Hausmüll- und Klärschlammverbrennung ist wirtschaftlich vertretbar in grossen Verbrennungsanlagen mit Abwärmenutzung bei der grossräumigen Abfallentsorgung der Kommunen. Die Verbrennung trägt die Schlammprobleme in die Luft, wenn nicht hochwirksame Filteranlagen eingebaut sind, um die häufig schwermetallhaltigen Staubniederschläge zurückzuhalten. Auch die Asche, die auf Deponien gelagert werden muss, ist nicht problemlos.

### Deponierung

Die Deponierung der Klärschlämme hat einen erheblichen Flächenbedarf. Der verfügbare Deponieraum indessen ist begrenzt. Probleme damit gibt es bundesweit.

Die Deponierung entwässerter Klärschlämme erfordert eine gute und haltbare Bodenabdichtung, um die Versickerung und Anreicherung von Schadstoffen aus abgelagerten Klärschlämmen nicht zu einer folgenschweren Gefahr für das Grundwasser werden zu lassen. Geruchsbelästigungen sind eine weitere unangenehme Erscheinung bei Klärschlammdeponien. Die zentrale Deponie unbehandelter Klärschlämme erscheint auch seuchenhygienisch nicht unbedenklich. Die Deponierung ist die kostspieligste Klärschlammbeseitigung mit unkontrollierbarer Spätfolgenmöglichkeit.

### Klärschlammverklappung

Besonders problematische Schlämme aus der Industrie sowie die Schlämme aus kommunalen Abwasseranlagen von Seeanrainern werden nicht selten auf hoher See verklappt. Der ausgefaulte Klärschlamm wird in Spezialschiffe gepumpt und ins Meer abgelassen. Die Verklappung geriet in den letzten Jahren immer mehr in die Diskussion, weil oft erhebliche Mengen an Schwermetallen sowie schwer abbaubaren und fäulnisunfähigen Stoffen bestimmte Meeresregionen stark belasten. So wurden beispielsweise 1978 272000 t Klärschlamm aus Hamburg zusammen mit Faulschlamm aus Elmshorn in die deutsche Bucht verklappt. Seit 1983 ersetzt eine Verwertungsanlage diese Beseitigungsmethode. Eine weitere Genehmigung zur Verklappung dieser Klärschlämme wurde nicht mehr erteilt.

### Nützlich nach Vorbehandlung

Klärschlämme sind nach entsprechender Vorbehandlung weitgehend nutzbringend zu verwerten. Nach der Pasteurisierung, der Desinfektion, der thermischen Konditionierung und der Kompostierung ist der Einsatz in der Land- und Forstwirtschaft sowie im Weinbau weitgehend möglich. Düngekomposte aus Klärschlämmen sind ein wertvolles Substrat zur Bodenverbesserung. Bis zur seuchenhygienischen und landbaulichen Unbedenklichkeit aufbereitet, enthalten sie erhebliche Mengen organischer Substanzen, welche die Fruchtbarkeit des Bodens erhöhen. Auch als Zuschlagstoff für Kalkdünger können so behandelte Klärschlämme eingesetzt werden.

### Anlagen und Geräte

Nahezu 100 Unternehmen in der Bundesrepublik und in den Nachbarländern beschäftigen sich intensiv mit der Schlammbehandlung und -verwertung. Die stetige Zunahme der Klärschlammmengen sowie die wachsende Einsicht in Gefahren, die für Wasser und Boden ausgehen können, haben zu einer bedeutenden Verbesserung der Schlammaufbereitungsverfahren geführt. Anlagen und Ausrüstungen für die Klärschlammaufbereitung, wie Bioreaktoren, Kompostierungsanlagen, Faulungs- und Trocknungsanlagen, Verbrennungsanlagen, Pumpen, Mischer, Kompostiergeräte, Aufbereitungszusätze und Abdichtungsmaterial für Deponien, sind gefragt und haben bei steigendem Angebot gute Absatzchancen.

### Öl und Kohle aus Klärschlamm

Eine in jüngster Zeit bekanntgewordene Technik zur Klärschlammverwertung dürfte gewiss auch bei der Envitec auf besonderes Interesse stossen. Wissenschafter der Universität Tübingen am Institut für organische Chemie haben die Möglichkeit gefunden, aus Klärschlamm und auch aus Müll Rohöl und Kohle zu gewinnen.

In zahlreichen Versuchen im Labormassstab sowie in Grossversuchen wurde nachgewiesen, dass aus der Biomasse des Klärschlamms Rohstoffe für die Energieerzeugung und für Chemieprodukte zu gewinnen sind. Nach den bisherigen Versuchsergebnissen liegt die Ölausbeute etwa bei 20–28% der eingesetzten Rohstoffmenge. Der Anteil der nach diesen Verfahren gewonnenen Kohle liegt abhängig von der Rohstoffzusammensetzung zwischen 50 und 70% der eingesetzten Rohstoffmenge. Der Heizwert des so gewonnenen Öls liegt nach diesen Forschungsergebnissen bei 85–90% des Heizwertes von Petroleum.

Theoretisch lassen sich nach diesen Versuchen aus dem einmal anfallenden über 80 Mio. t Klärschlamm 1,4 Mio. t Rohöl gewinnen. Auch aus Hausmüll und sonstigen organischen Abfällen erscheint nach dem Verfahren der Tübinger Wissenschafter die Gewinnung von Rohöl und Kohle möglich.

Besonders positiv ist zu bewerten, dass eine Grossanlage für die Erzeugung von Öl und Kohle aus Klärschlämmen praktisch energieautark betrieben werden kann. Nach dem Anfahren mit Fremdenergie könnte eine solche Anlage mit dem eigenen Produkt beheizt werden. Hierzu wären nach bisheriger Erkenntnis nur etwa 30% der aus Klärschlämmen und Abfällen zurückgewonnenen Energieträger für die Beheizung der Anlage aufzubringen. Kein Wunder, dass sich grosse Ölgesellschaften stark für diesen Weg der Klärschlammverarbeitung interessieren. So hat auch eine grosse Mineralölgesellschaft die Tübinger Wissenschafter mit einem Forschungspreis ausgezeichnet und unterstützt die Fortführung der Forschungsarbeit bis hin zum grosstechnischen Massstab der Rohöl- und Kohlegewinnung aus Klärschlämmen und Siedlungsabfällen. Vielleicht kehrt sich die Frage «Wohin mit dem Klärschlamm?» schon bald um in die Nachfrage nach noch mehr Klärschlamm.