

## **Klärschlamm als Geschäftschance**

Vortrag von Dipl.-Vwt. Martin Lohrmann

zum 6. Strategieforum des KEA Forum am 14. Juli 2009 in Salach

Wenn Kommunen ihre Stadtwerke stärken und deren Geschäftsfelder ausbauen, z.B. durch die Übernahme lokaler Stromnetze oder von Aufgaben in der Klärschlamm-entsorgung, dann einerseits deshalb, weil sie bei der Versorgung ihrer Bürger und Betriebe mit Energie, Wasser, Nahverkehrsleistungen und Entsorgungsleistungen sicherstellen wollen, dass diese Versorgungs- und Entsorgungsleistungen zu fairen und bezahlbaren Preisen erbracht werden; andererseits sehen sie darin auch die Chance, ergänzende Einnahmen für den Kommunalhaushalt zu erwirtschaften. Mit dem Instrument der Stadtwerke können die Kommunen weiterhin Einfluss auf die Gestaltung regionaler Wirtschaftskreisläufe und auf die angemessene Beachtung der ökologischen Randbedingungen einer nachhaltigen Wirtschaftsweise nehmen.

Die Frage ist nun, ob die Aufgabe der Klärschlamm-entsorgung, die in der Vergangenheit eher selten zu den Aktivitäten von Stadtwerken rechnete, aus zu benennenden Gründen eine Geschäftsaktivität bereits geworden ist oder es jetzt werden kann, welche die Kerngeschäftsaktivitäten von Stadtwerken sinnvoll ergänzt?

In der Vergangenheit spielte sich die Klärschlamm-entsorgung i.d.R. ohne die Mitwirkung von Stadtwerken ab. Im Ländlichen Raum gaben die Kläranlagen den entwässerten Klärschlamm an die Landwirte zur Düngung der Felder ab. In den städtischen Ballungszentren übergaben die Kläranlagen den entwässerten und vereinzelt auch noch thermisch getrockneten Klärschlamm an Fachunternehmen der Abfallwirtschaft, welche ihn zur Mitverbrennung in Kohlekraftwerke oder sonstige thermische Verwertungsanlagen verbrachten. Einige große Kläranlagen wie z.B. München-Großlappen, Ulm-Steinhäule und Stuttgart-Mühlhausen betreiben Klärschlamm-Monoverbrennungsanlagen, so dass auf diesen Kläranlagen dann nur noch die Klärschlammaschen zur Entsorgung außerhalb der Kläranlage verbleiben.

Nicht jeder Versuch von Stadtwerken, sich in die Klärschlamm-entsorgung mit eigenen und neuen Idee „einzumischen“, endete glücklich. So war ich selbst kaufmännischer Gesamtleiter in einem Projekt der Klärschlamm-Mitverbrennung in einem Kohleheizkraftwerk; das damals technisch sehr innovative Großanlagenprojekt brachte viele technische Probleme und Mehraufwendungen mit sich und wird heute gar nicht genutzt. Andernorts organisierten Kommunen gemeinschaftlich eine thermische Trocknung, die sie lieber früher als später wieder stillgelegt hätten, weil sich die Klärschlamm-trocknung mit Erdgas alsbald als energiewirtschaftliches und ökologisches Auslaufmodell entpuppte. Mit Blick auf die Vielzahl der momentan zu beobachtenden technischen Verfahrensansätze, um aus Klärschlamm Energie zu gewinnen, wird sich herausstellen, dass der Pionier mit seiner Erstanlage häufig nicht derjenige ist, der damit bereits das große Geschäft macht. Und doch lebt unsere Wirtschaft auch vom Pioniergeist – eine Wirtschaft ohne ihn ist undenkbar.

Meine erste Empfehlung an Sie ist deshalb, genau hinzuschauen, ob ein weitergehendes kommunales Engagement in der Klärschlamm-entsorgung technisch, wirtschaftlich und ökologisch ausreichend durchdacht und begründet ist. So gut ich kann, will ich Ihnen als Referent bei Ihrer Orientierung und Meinungsbildung helfen.

Es ist in der Tat so, dass es in Bayern und Baden-Württemberg derzeit viele Projekte der thermischen Behandlung und Verwertung von Klärschlamm gibt. In Bayern und Baden-Württemberg verfolgen die Landesregierungen aus Gründen des vorsorglichen Boden- und Grundwasserschutzes sowie der vorbeugenden Lebensmittel- und Tierfuttersicherheit die Politik des Ausstiegs aus der landwirtschaftlichen Verwertung des Klärschlammes. Und die Begründungen, die sich zunächst vordringlich gegen eine Felderdüngung mit Klärschlamm richten, werden sich im Weiteren auch gegen seine landbauliche Verwertung richten – ein Entsorgungsweg, der wegen seiner niedrigen Kosten bei vielen Kommunen noch immer beliebt ist. Der Trend ist aber eindeutig: Der Hauptstrom des Klärschlammes wird Schritt für Schritt in die thermische Behandlung gedrängt.

- Mengendaten gemäß Folie 1

Die große Zahl an Projekten ergibt sich nicht nur aus der Abkehr von der landwirtschaftlichen und landbaulichen Verwertung des kommunalen Klärschlammes, sondern auch aus Umstrukturierungen innerhalb des Feldes der thermischen Behandlung. Ein großer Teil der thermischen Behandlung fand mangels thermischer Kapazitäten im eigenen Bundesland in weit entfernt gelegenen Kohlekraftwerken in NRW und in den neuen Bundesländern statt. Z.B. gelangt der entwässerte Klärschlamm aus zwei Kläranlagen in meiner Nahumgebung zur Mitverbrennung in ein 500 km entferntes Kohlekraftwerk bei Leipzig. Wenn man bedenkt, dass dieser Klärschlamm überwiegend aus Wasser besteht, so dass sein Heizwert nur bei 1 MJ/kg liegt, dann macht dieser weite Transport wenig Sinn. Deshalb beschäftigt sich auch der Landkreis Freudenstadt, für den aus der Statistik des Umweltministeriums kein Handlungsbedarf erkennbar ist, weil die Gesamtmenge von rund 11.000 t/a entwässerter Klärschlamm bereits thermisch entsorgt wird, nun erneut mit der Frage eines sinnvollen thermischen Verfahrenswegs für den lokalen Klärschlamm.

Um den Anstieg der Entsorgungskosten abzubremsen, um Umweltbelastungen zu reduzieren und um mehr Verwertungsgewinne vor Ort zu behalten strebten die Regierungen der beiden Südländer eine Mobilisierung von zusätzlichen thermischen Verwertungskapazitäten im eigenen Land an. Weil es in Bayern und Baden-Württemberg – ganz anders als in NRW und Ostdeutschland - nur zwei Kohlekraftwerke gibt, die Klärschlamm zur Mitverbrennung annehmen (es sind dies die Kohlekraftwerke der EnBW in Heilbronn und von E.ON in Zolling), wurden und werden weitere thermische Kapazitäten mobilisiert:

- Dies können weitere klassische Monoverbrennungsanlagen auf den größeren Kläranlagen sein, was ich eher wenig beobachte.
- Es können neue Verfahren der thermischen Behandlung in kleineren Anlagen sein, was in Bayern sehr gefördert wird (**Überblick gemäß Folie 2**).

Mengenmäßig bedeutend sind vor allem die zusätzlichen thermischen Verwertungskapazitäten, die dem Markt durch die Zementindustrie in den letzten 5 Jahren hinzugefügt wurden. In Süddeutschland sind die Zementwerke zu einem wichtigen Entsorgungspartner der Kommunen geworden. Von den 12 Zementwerken mit eigener Klinkerproduktion in Bayern und Baden-Württemberg verwerten inzwischen bereits 6 (+1) Zementwerke Klärschlamm als Sekundärbrenn- und -rohstoff. Die behördlich genehmigte Kapazität liegt bei rund 250.000 t/a Trockenmasse in Relation zu einem Gesamtaufkommen von rund 560.000 t/a (**siehe die Folie 3**). Bei

entsprechender Nachfrage kann die thermische Verwertungskapazität von weiteren Zementwerken dazu kommen.

Ich halte die Mitverwertung von Trockenklärschlamm in den Klinkeröfen der Zementwerke aus folgenden Gründen für den volkswirtschaftlich und ökologisch momentan besten Verfahrensweg der thermischen Klärschlamm Entsorgung, so sehr ich den Erfindergeist für neue Technologien auch schätze und mich selbst als Coach von Erfindern im Energiesektor engagiere:

1. Bei einer dosierten Mitverbrennung von voll getrocknetem Klärschlamm mit Heizwerten zwischen 8,5 und 13 MJ/kg ersetzen die Zementwerke mit den Klärschlammheizwerten in fast gleichem Umfang Kohleheizwerte. In einer Durchschnittsbetrachtung kann man sagen, dass durch die effiziente Nutzung von Trockenklärschlamm in einem Klinkerofen – ggf. auch in einem Kohlekraftwerk – pro 1 Tonne Trockenmasse 0,4 Tonnen Steinkohle ersetzt und hierdurch die Emission von 1 Tonne CO<sub>2</sub> vermieden werden. So hohe Verdrängungsraten von fossiler Primärenergie durch Klärschlamm sind nur bei einer Mitverbrennung von Klärschlamm in energetisch höchst effizienten industriellen Produktions- oder Kraftwerksanlagen möglich; kleinere dezentrale Energieumwandlungsanlagen können nach meinen bisherigen Beobachtungen an diese energetische Verwertungseffizienz nicht heran kommen.
2. Im Klinkerofen wird auch der hohe mineralische Massenanteil des Klärschlammes durch Einbindung in die Klinkermatrix stofflich vollständig verwertet, so dass nach der thermischen Verwertung nun nicht wiederum rund 40 - 45% Asche übrig bleiben, um deren Entsorgung oder Verwertung man sich kümmern müsste. Vielmehr ist der mineralische Massenanteil des Klärschlammes ein ebenfalls willkommener Rohstoff der Klinkerproduktion – lediglich zu hohe Phosphatgehalte wären hierbei unerwünscht, so dass sie in der Regel den die Nutzung im Zementwerk begrenzenden Faktor darstellen.
3. Seit die immissionsschutzrechtlichen Vorschriften dergestalt sind, dass auch die Zementwerke die niedrigeren Emissionsgrenzwerte der 17. BImSchV einhalten müssen, wenn sie Abfälle als Sekundärbrennstoffe einsetzen, können wir nicht mehr sagen, dass die Klärschlamm-Mitverbrennung in den Zementwerken zu höheren Emissionen an Luftschadstoffen führe als die Verbrennung in einer Abfall- oder Monoverbrennungsanlage, vielmehr wurde durch Nachrüstungen in die Luftreinhaltung im Zusammenhang mit dem vermehrten Einsatz von Sekundärbrennstoffen die Luft insgesamt sauberer.

Nun beruht die von mir postulierte energiewirtschaftliche Vorteilhaftigkeit der dosierten Mitverbrennung von Trockenklärschlamm in einem Zementwerk oder Kohlekraftwerk auf einer zentralen Annahme: nämlich derjenigen, dass für die Volltrocknung des entwässerten Klärschlamm deutlich weniger fossile Primärenergie aufgewendet werden muss als durch die Verwertung von Trockenklärschlamm als Kohleersatzbrennstoff an fossiler Energie eingespart wird. Der Saldo aus a) Energieaufwendungen für die Trocknung, den Transport und die Verwertung von Klärschlamm und b) Energieeinsparungen, die durch seine energetische und stoffliche Verwertung erzielt werden, muss deutlich positiv sein.

Nur wenn dieser Saldo in einer Gesamtbetrachtung aller Prozessstufen deutlich positiv ausfällt, haben wir es mit einer **energetischen Verwertung** und nicht mehr lediglich mit einer **energieeffizienten Klärschlammabeseitigung** zu tun. Die Hersteller von Anlagen zur energetischen Umwandlung von Klärschlamm werden Ihnen immer bescheinigen, dass Sie Ihnen eine Anlage zur Verwertung und nicht zur Beseitigung liefern. Die Gretchenfragen sind jedoch die: 1. Können wir auch aus lediglich entwässertem bzw. ungetrocknetem Klärschlamm Energie gewinnen? 2. Falls dies nicht möglich ist: Woher kommt die Energie für die Trocknung und wie sind die Energieaufwendungen gegen die Energieerträge zu verrechnen?

Beide Fragen sind schnell beantwortet: Wenn Sie ungetrockneten Klärschlamm mit 70 – 80% Wassergehalt und mit einem mineralischen Anteil von 40 bis 55% in der Trockenmasse zu energetischen Umwandlung in ein geschlossenes thermisches System geben, dann kommt da nicht viel Energie heraus; diese Energiequelle wäre volkswirtschaftlich uninteressant.

Fast allen thermischen Verwertungsprozessen von Klärschlamm ist eine Klärschlamm-trocknung vorgeschaltet, der uns den Trockenklärschlamm mit höherer Energiedichte bereitet. Dies gilt auch für die Kohlekraftwerke und Zementwerke, die entwässerten Klärschlamm zur Verwertung annehmen. Für die Trocknung ist zu bedenken, dass zwar der größere Teil der Wärmezufuhr sich als Heizwertzuwachs im Trockenschlamm wieder findet; es geht aber auch einige Wärme verloren und der Hilfsenergiebedarf in der Form von Strom ist nicht unerheblich. Dies führt uns zu der Feststellung, dass nur dann, wenn wir die Wärme für die Klärschlamm-trocknung ohne einen zusätzlichen Verbrauch an fossiler Primärenergie mobilisieren können, und wenn wir zudem auf einen niedrigen Stromverbrauch achten, der Verfahrensweg der Klärschlamm-trocknung und Verwertung im Zementwerk zur Reduzierung des fossilen Ressourcenverbrauchs beitragen kann. Bezogen auf Deutschland könnten in diesem Fall mit 2,3 Mio. t/a Trockenschlamm rund 880.000 t/a Steinkohle (Industrie-Mix) ersetzt werden. Das CO<sub>2</sub>-Vermeidungspotenzial läge bei 2,2 Mio. t/a.

Und genau an diesem Punkt kommen nun auch die Stadtwerke ins Spiel. Die für die Volltrocknung von Klärschlamm nötige freie Wärme finden wir nämlich nicht auf den Kläranlagen. Im Winter wird die Abwärme der Klärgas-BHKWs für die Beheizung der Faultürme benötigt. Und alleine mit der Kraft der Sonne kann Klärschlamm nicht zum Kohleersatzbrennstoff entsprechend der Spezifikation der Zementwerke getrocknet werden. Es war meine Heimatstadt **Sulz am Neckar**, welche - inspiriert durch die Nähe zum Zementwerk in Dotternhausen - zusammen mit der Nachbargemeinde **Vöhringen** eine erste Klärschlamm-trocknung im Außenbereich neben einer Biogasanlage baute, um die bis dahin verlorene Abwärme von zwei Biogas-BHKWs für die Trocknung zu nutzen. Ebenfalls im Landkreis Rottweil wurde in **Deißlingen** von einer privaten Bioenergiefirma die Vergärung der Bioabfalltonne mit einer Abwärmenutzung zur Trocknung von 7.000 t/a Klärschlamm kombiniert. Im Jahr 2008 folgte schließlich unsere Kreisstadt **Rottweil** mit der Trocknung von 3.400 t/a Klärschlamm bei einer Biogasanlage auf der Gemarkung Oberndorf am Neckar. So wird heute fast sämtlicher Klärschlamm aus unserem Landkreis Rottweil als Kohleersatzbrennstoff ins Zementwerk nach Dotternhausen geliefert – getrocknet mit der Abwärme aus je einer Biogasanlage im Norden, in der Mitte und im Süden des Landkreises.

Die Kommunen und auch die Umweltverbände fanden es gut, dass die Betriebsleitung des Zementwerks sich die Zielsetzung gab, mit 12.000 t/a Trockenklärschlamm aus der Region 4.500 t/a Importsteinkohle ersetzen und die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus Kohleverbrennung um 11.500 t/a absenken zu wollen. Weil zur Minimierung der Quecksilberemissionen dann auch verfahrenstechnische Untersuchungen mit dem TÜV und unserem Umweltministerium stattfanden, und weil die Elektrofilter gegen Gewebefilter ausgetauscht wurden - zudem über alle Maßnahmen öffentlich gut informiert und die Bürger zu Besichtigungen und Gesprächen ins Zementwerk eingeladen wurden – wuchs die Erkenntnis, dass es hier nicht nur ums Geld geht, sondern um eine uns verbindende Vision darüber, wie wir wirtschaftlich erfolgreich sein können, ohne die Ressourcen der Erde zu vergeuden und ohne die Umwelt und uns selbst mit Schadstoffen zu überfrachten.

Diese Entwicklung strahlte auf den Zollernalbkreis aus, in dem es nur relativ wenige Biogasanlagen gibt. So hat sich dort rund um Albstadt eine kommunale Gruppierung gebildet, die mit der planerischen Hilfe von **eta Energieberatung** eine Anlagenkombination aus ORC-Kraftwerk und Klärschlamm Trocknung umsetzt. Der Trockenschlamm soll wiederum ins Zementwerk. Stadt- oder Energiewerke waren bei den Trocknungsprojekten in **Lauterstein** und **Georgsmarienhütte** die treibende Kraft. Besonders engagiert sind die Technische Werke Kaiserslautern, unter deren Dach Betriebe aus dem Abwasser- und Energiesektor zusammengefasst sind, so dass über Tochtergesellschaften bisher zwei Klärschlamm Trocknungen neben Biomasse-KWK-Anlagen in **Hochdorf-Assenheim** und **Platten bei Trier** umgesetzt wurden – jeweils mit Trockenschlammverwertung in einem regional gelegenen Zementwerk. Zum Engagement von Stadtwerken in Bayern hat wahrscheinlich mein Nachredner – Herr Schäfer von der **eta Energieberatung** – den besseren Überblick.

Die besondere Rolle und Stärke der Stadtwerke sehe ich vor allem darin, dass es ihnen leichter fällt als z.B. dem Betreiber einer Biogasanlage, eine ausreichende Zahl an Kommunen zur Sicherung einer Mindestdurchsatzmenge für ein wirtschaftliches Trocknungsprojekt zusammenzubringen. Es fällt zudem eher in die Kernkompetenz von Stadt- oder Energiewerken denn in die von Abwasserzweckverbänden, neue Biomasse-KWK-Anlagen zu bauen und zu betreiben und in diese Projekte dann auch von Anbeginn eine sinnvolle Wärmenutzung zu integrieren.

Und so hat sich inzwischen bei den Betreibern von Biogasanlagen und bei Stadtwerken herumgesprochen, dass die Kombination einer Biomasse-KWK-Anlage mit einer Klärschlamm Trocknung eine gute Form der ganzjährigen Wärmenutzung darstellt. Vereinfacht ausgedrückt wird der Klärschlamm als Speicher genutzt, um Wärme, die direkt bei der KWK-Anlage nicht anderweitig sinnvoll genutzt werden kann, im Trockenklärschlamm zu speichern und diesen dann dorthin zu verbringen, wo er als Kohleersatzbrennstoff gesucht wird. Und ich kann Ihnen bestätigen: auch wenn die Zementwerke für die Annahme des Klärschlamms derzeit Preise von 25 bis 30 €/t zuzüglich MwSt. und Transportkosten verlangen, so wird er dennoch von jenen Werken, die ihr Kontingent noch nicht voll belegen konnten, intensiv gesucht.

Im EEG 2009 steht die Nutzung der Wärme einer Biomasse-KWK-Anlage nicht in der Positivliste jener explizit benannten Wärmeanwendungen, die Anspruch auf den KWK-Bonus haben. Sie haben aber trotzdem einen Rechtsanspruch auf den KWK-Bonus, wenn Sie unter Bezugnahme auf EEG Anlage 3 Nr. I.3. nachweisen, dass durch die Wärmenutzung zur Klärschlamm Trocknung in einem vergleichbaren

Energieäquivalent fossile Energieträger ersetzt werden, und dass Ihnen überdies Kosten der Wärmebereitstellung von mehr als 100 Euro pro KW Wärmeleistung entstanden, was Ihnen ein Umweltgutachter bescheinigen muss. Wie dieser Nachweis erbracht werden kann, dazu hatte ich dem FV Biogas einen Vorschlag unterbreitet und mit Fachleuten abgestimmt (Beispiel gemäß Folie 5). Auf das Ergebnis der Energiebilanz wirken vor allem folgende Faktoren ein:

- Wie gut ist der Klärschlamm, der zur Trocknung gebracht wird, entwässert?  
Es ist energetisch betrachtet sinnvoll, wenn die maschinelle Entwässerung auf den Kläranlagen gut funktioniert und ggf. auch optimiert wird, so dass der Klärschlamm mit wenigstens 24% TR zur Trocknung gelangt. Bei Klärschlämmen mit sehr hohen oTS-Gehalten kann der TR-Gehalt auch etwas niedriger sein, und die Energiebilanz ist dann immer noch gut.
- Wie hoch ist der Anteil an organischer Trockensubstanz (oTS) in der Trockenmasse?  
Im Normalfall liegt er bei 47 – 60%. Wenn jedoch durch einen thermophilen Betrieb der Faulbehälter im Sommer der oTS-Gehalt auf 40% abgebaut wird, dann kann im Trockenklärschlamm, der an ein Zementwerk geliefert wird, nicht mehr viel Heizwert stecken. Einen Haufen Sand können wir lange trocknen, und es wird doch kein Energieträger daraus.
- Wie hoch ist der thermische und elektrische Energieverbrauch pro Tonne Wasserentzug, der mit dem Trocknungsverfahren verbunden ist? Es gibt inzwischen recht gute Trocknungsverfahren, die auf die Nutzung von Niedertemperatur aus Blockheizkraftwerken spezialisiert sind (siehe die Folie Nr. 4)
- Schließlich spielt auch die Betriebsweise eine gewichtige Rolle. Wir uns dadurch dem Lauf der Natur anpassen und dadurch Energie sparen, dass wir im Winter nicht gleich viel Klärschlamm wie im Sommer trocknen wollen. Es ist vorteilhaft, wenn Sie eine Teilmenge von 15 - 20% aus dem Winterhalbjahr zur Trocknung in die wärmere Jahreszeit verschieben, weil Sie aufgrund der höheren inneren Energie der Luft im Sommer mit derselben Wärmemenge deutlich mehr Klärschlamm trocknen können als im Winter. Zwischenlagerung statt Spitzenlastfeuerung wirkt sich deutlich positiv auf die Energiebilanz aus.

Nun gab es Projektträger und Umweltgutachter, die meinen Bilanzierungsvorschlag gut fanden, und andere nicht. So finden Sie heute verschieden begründete Umweltgutachten zum KWK-Bonus für die Klärschlamm-trocknung im Markt, und ich kann Ihnen lediglich anbieten, dass Sie mich gerne ansprechen können, wenn Sie für Ihr Projekt eine relativ genaue Energiebilanzierung wünschen, die auf der Erfassung der Energieaufwendungen und -erträge des Klärschlammes ab Kläranlage bis zur Verwertung im Zementwerk oder Kohlekraftwerk beruht. In jedem Fall aber sollten Sie sich bereits in der Planungsphase ein sog. **Vorgutachten von einem Umweltgutachter** beschaffen, um sicher zu gehen, dass Ihre Nachweisführung zur Verdrängung von fossilen Energieträgern durch KWK-Wärme in dem vom Gesetz geforderten energieäquivalenten Umfang dann akzeptiert wird, wenn Sie nach dem Ablauf des 1. Betriebsjahres Ihren Anspruch auf den KWK-Bonus mit konkreten Zahlen und Fakten geltend machen.

Es geht mir mit diesem Auftaktvortrag zu Ihrem heutigen Strategieforum darum, Ihnen klare Gedanken für ein nachhaltiges Wirtschaften zu liefern, weil ich glaube, dass dies der feste Kern jeder auch betriebswirtschaftlich erfolgreichen

Geschäftstrategie sein sollte. So komme ich zum Abschluss meines Vortrags nicht umhin zu unterstreichen, dass wir uns gegenwärtig in einer Phase der Auflösung alter Strukturen befinden, und vieles von dem, was wir heute für neu und besser erklären, wird bereits in 15 bis 20 Jahren wieder anders beurteilt werden, weil der Anpassungsdruck auf unsere Wirtschaftsweise erheblich ist.

Es kann also sein, dass in 20 - 25 Jahren hinsichtlich der Verwertung des kommunalen Klärschlammes nicht mehr die energetische Verwertung sondern seine nährstoffliche Verwertung im Vordergrund stehen wird, so wie das ja bei der landwirtschaftlichen Verwertung in der Vergangenheit auch der Fall war. Ich werde Ihnen nun nicht einen zweiten Vortrag über die **Rückgewinnung von Phosphat** und sonstigen Nährstoffen aus Klärschlamm halten, und ich werde mein Plädoyer für den Verfahrensweg der Trockenschlammlieferung an Zementwerke auch nicht widerrufen, weil bei der Mitverbrennung von Klärschlamm im Klinkerofen oder Kohlekraftwerk die Nährstoffe im Trockenklärschlamm verloren gehen.

Wir können nämlich schon in der Bibel nachlesen, dass wir unsere Schätze nicht für die Zukunft anhäufen oder gar in der Erde vergraben sollen. Vielmehr sollen wir auch im Kleinen den Schatz erkennen und heute - also gegenwartsbezogen – damit arbeiten. So halte ich es für vollkommen richtig, wenn wir in der jetzigen Phase, wo wir um Fortschritte im Klimaschutz ringen, die energetische Verwertung des Klärschlammes mit möglichst hohem Energiegewinn betreiben. Da gibt es Einiges, was der energetischen Optimierung bedarf, und für das Engagement von Stadtwerken bei der Organisation von Biomasse-KWK-Projekten und von Projekten der Nutzung von KWK-Wärme sehe ich gute Gründe und viel Platz.

In 20 Jahren, wenn die Klärschlammaschen aus den heutigen Klärschlamm-Monoverbrennungsanlagen nicht mehr wie zur Zeit noch üblich auf Deponien, in Asphaltmischwerken oder im Bergversatz landen, können und müssen wir uns dann auch intensivere Gedanken darüber machen, ob das Spektrum der Verfahrenswege sich in Richtung der Monoverbrennung mit Phosphatrückgewinnung aus der Klärschlammasche entwickeln soll, oder ob es nicht weitere Wege gibt, nämlich die einer kombinierten nährstofflichen und energetischen Nutzung, wozu ich nach vielen Recherchen deshalb tendiere, weil es der Natur der Klärschlammes, ein Nährstoffträger und zugleich ein Energieträger zu sein, am besten entspräche. In der jetzigen Phase sind jedoch Projekte mit einem guten Energiegewinn und einem Beitrag zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen eine gute Tat, zu der ich Sie ermuntern möchte.

Dipl.-Vwt. Martin Lohrmann  
Energie- und Umweltberatung  
Plettenbergstr. 69 · D-72172 Sulz am Neckar  
Tel. +49(0)7454 / 97 62 - 52 Fax – 53  
[www.wirtschaft-umwelt.de](http://www.wirtschaft-umwelt.de)

Im Anhang - die Folien Nr. ...

1. Klärschlammufkommen / Mengendaten
2. Energie-Umwandlungsverfahren
3. Zementwerke, die Klärschlamm annehmen
4. Niedertemperatur-Trocknungsverfahren
5. Struktur einer Energiebilanz