

# Die Kläranlagen als Baustein einer kommunalen energetischen Infrastruktur

Dr.-Ing. Gerhard Seibert-Erling

*Biogasanlagen und Co-Vergärung  
Potenziale, Chancen und Risiken  
am 25.01.2012 in Innsbruck (Österreich)*

## 1. Einleitung

Die rationelle Energieversorgung ist in den letzten 20 Jahren zu einem beherrschenden Thema geworden, und nach Expertenmeinungen fällt ihr bei der Lösung der globalen Probleme eine Schlüsselrolle zu. Die Ölkrise 1973 war rückblickend das erste vernehmbare Warnsignal, welches bei richtiger Interpretation eigentlich schon zu den Konsequenzen hätte führen müssen, die mit großer Verzögerung erst in den letzten 20 Jahren angelaufen sind. In dem bekannten energiepolitischen Zieldreieck wurden unter den damaligen Randbedingungen die Versorgungssicherheit und Wirtschaftlichkeit höher bewertet als die Umweltverträglichkeit. Mit dem Bau großer Kohle- und Atomkraftwerke erhoffte man sich Unabhängigkeit von Energieimporten und niedrige Stromkosten. Großkraftwerke im 500 - 1000 MW-Bereich wurden als wesentlicher Pfeiler der Energieversorgung ausgebaut verbunden mit zentralistischer Strukturen der Übertragungsnetze. Die bei der Stromerzeugung mit konventionellen Kraftwerken unvermeidliche Wärmeproduktion war nie ein Thema, solange die Abwärme kostengünstig abgegeben werden konnte und z. B. bei an Flüssen gelegenen Kraftwerken in warmen Sommermonaten keine Leistungsbeschränkungen hinzunehmen waren; über die Nutzung der Abwärme wurde nicht einmal entfernt nachgedacht. Bedenkt man aber, dass die Wärmeleistung etwa in der gleichen Größenordnung liegt wie die Stromproduktion, dann reicht diese in der Regel aus, um etwa 30 % der an das Kraftwerk angeschlossenen Verbraucher komplett mit (Ab-)Wärme zu versorgen. Stattdessen wird die in den Häusern und Betrieben benötigte Wärme häufig aus Primärenergie erzeugt, sodass aus einer überge-

ordneten Sicht die Wärme zu einem großen Teil zweimal erzeugt wird mit entsprechend negativen Folgen für das Klima. Nicht zuletzt gilt die Wärme deshalb als der eigentliche Klimakiller.

Eine Veränderung dieser Entwicklung setzte schließlich erst ab 1990 mit der Liberalisierung des Strommarktes eingetreten. Mit der Einführung des EEG kurz vor der Jahrtausendwende begann der verstärkte Ausbau der Windkraft und der Solarenergie. In Bezug auf den Klimaschutz und die globale Erwärmung war diese Richtungsänderung längst überfällig; über Wirtschaftlichkeit und Kosten wird seither auf politischer Ebene gestritten. Unbestreitbare Tatsache ist, dass die Energiekosten seit etwa 2003 rasant steigen. Einerseits macht die EEG-Umlage als „Preis für den Umstieg“ vor allem wegen der vergleichsweise teuren Förderung von Solarstrom einen fühlbaren Anteil aus. Auf der anderen Seite hätte sich die Preisspirale ohne die erneuerbaren Energien vermutlich nicht langsamer gedreht, weil sich die Energiekonzerne in ihrer Monopolsituation nie an den Herstellkosten orientiert haben, sondern sich - wie es einmal ein Staatssekretär ausdrückte – immer genommen haben, was sie kriegen konnten.

Wenn jemals eine "Energiewende" stattgefunden hat, dann ist sie den 1990er Jahren zuzuordnen. Was im Jahr 2011 politisch als „Energiewende“ verkauft wurde, ist vielmehr das „Ende mit Schrecken“ der Atomkraftwerke und der Dominanz der Energiekonzerne. Die Zerstörung des Kraftwerks Fukushima wird als das Ereignis des Schreckens in die Zeitgeschichte eingehen. Dem formalen Ende werden jedoch noch Jahrzehnte dauernde Arbeiten zur Stilllegung und

zum Rückbau dieses Kraftwerks folgen. Die Kosten für diesen GAU sind so immens, dass selbst der größte Energiekonzern Japans, der das Kraftwerk gebaut und betrieben hat, daran zerbricht. Letztendlich werden die Schäden auf die Allgemeinheit abgewälzt.

Beeindruckend und erschreckend zugleich bei dieser Entwicklung ist bezogen auf Deutschland die Manövriergeschwindigkeit in Bezug auf grundlegende politische Entscheidungen. Überlegtes Handeln mit dem Ergebnis eines langfristig tragfähigen Energiekonzeptes sieht anders aus. Genau deshalb steht auch die Glaubwürdigkeit der getroffenen Entscheidung noch infrage.

Die großen Kraftwerke haben den Energiekonzernen über viele Jahre satte Renditen bei einem nicht von Ihnen zu tragendem Risiko beschert. Dies hat ihre Monopolstellung gefestigt und den Ausbau zentralistischer Strukturen begünstigt. Mit dem vermehrten Einsatz erneuerbarer Energien als Folge der eigentlichen Energiewende geht nun die Dezentralisierung der Versorgungsstruktur einher. Das betrifft nicht nur die Anlagen zur Energieerzeugung, sondern auch die Struktur der Versorgungsnetze. Hier besteht noch großer Handlungsbedarf im technischen, im kaufmännischen und im rechtlichen Bereich. Mit dem Trend zur dezentralen Versorgung schwindet auch die Fokussierung auf die ausschließliche Stromlieferung. Die kommunalen Versorger (Stadtwerke), die bislang oftmals nur "Stromweiterverkäufer" waren, werden zukünftig wesentlich stärker gefordert und können ihre eigene Position gegenüber den Energiekonzernen stärken, indem sie neben dem Strom

auch die sonstigen benötigten Energien (Gas, Wärme, Kälte, Druckluft etc.) liefern und dabei technisch und kaufmännisch deutlich flexibler auf ihre Kunden zugehen können. In diesem Umfeld ergeben sich auch für Kläranlagen, die in einer Kommune häufig der größte Verbraucher und nicht selten auch der größte Erzeuger regenerativer Energie sind, neue Möglichkeiten und Optionen.

## **2. Die aktuelle energetische Situation der Kläranlage**

Kläranlagen sind Energieverbraucher und Energieerzeuger zugleich. Der Verbrauch resultiert aus dem Energieaufwand für die Belüftung, die Umwälzung und das Pumpen von Abwasser und Schlamm. Die Eigenerzeugung von Strom und Wärme erfolgt aus dem bei der Schlammfäulung gewonnenen Klärgas.

Bis vor wenigen Jahren galt die vollständige Eigenversorgung mit Strom und Wärme allein aus dem produzierten Klärgas als unerreichbar. Durch Verbesserung der Effizienz auf der Verbraucherseite und vor allem bei der Strom- und Wärmeproduktion mittels Blockheizkraftwerken ist es nicht nur möglich, eine Kläranlage zumindest bilanziell über ein Jahr gesehen ohne externe Energiezufuhr zu betreiben, sondern es werden sogar Überlegungen angestellt, wie man die Überschüsse ökologisch und wirtschaftlich sinnvoll vermarkten kann.

Neuere Lösungsansätze gehen deshalb über die singuläre Betrachtung der Aggregate oder der Anlage hinaus. Als ein großes Potenzial sind Kombinations- oder Verbundlösungen im Blickfeld, die nicht mehr dem Autarkie- oder Autonomiegedanken folgen, sondern der möglichst

effizienten Verwendung sämtlicher genutzter Energien und die Erzielung einer möglichst hohen Primärenergieausnutzung.

Dies führt zu der Frage, inwieweit durch die Einbindung einer Kläranlage in eine regionale energetische Infrastruktur eine Verbesserung gelingen kann. Aufgrund erster Erfahrungen bei der Erarbeitung der Energiekonzepte und den in der Fachliteratur erschienenen Erfahrungsberichten über die Ergebnisse umgesetzter Projekte sind die Vorteile signifikant. Insbesondere kann durch die Bündelung mehrerer Objekte mit unterschiedlichen Anforderungen an die Energieversorgung der zeitlich schwankende Bedarf im täglichen oder sogar im jahreszeitlichen Rhythmus ausgeglichen werden.

Die Bedeutung solcher Projekte kann nicht hoch genug eingeschätzt werden, weil sie beispielhaft für die Dezentralisierung der Energieversorgung und eine neue kommunale Infrastruktur stehen. Für die örtlichen Energieversorger ergeben sich daraus vielfältige Aufgaben, die insgesamt ein entscheidender Schritt zu mehr Unabhängigkeit von den großen Energiekonzernen sind. Einschränkung ist allerdings darauf hinzuweisen, dass der Energieverbrauch oder die Energieproduktion sämtlicher Kläranlagen sich etwa im Bereich von 1 bis 2 % des Gesamtverbrauchs einer Volkswirtschaft bewegen und somit viel zu klein sind, um einen Einfluss auf die Gesamtentwicklung auszuüben. Hinzu kommt noch, dass das Umfeld auf der energiepolitischen Ebene durch eine intensive Lobbyarbeit geprägt ist, die von Betreibern von Abwasseranlagen nicht geleistet werden kann. Vor dem Hintergrund, dass die Abwasserreinigung in absehba-

rer Zeit nicht privatisiert wird, ist das allerdings auch nicht zwingend erforderlich, solange unter technischen und organisatorischen Aspekten durch die laufende Gesetzgebung keine unmittelbaren Nachteile entstehen. Es wird immer wieder betont, dass die primäre Aufgabe der Kläranlagen die Reinigung des Abwassers ist; die energetischen Aspekte sind die Nebensache. Unter dem Gesichtspunkt der steigenden Energiekosten und nicht zuletzt im Sinne einer Betrachtung der Gesamtemissionen muss dem Thema deshalb eine angemessene Aufmerksamkeit gewidmet werden.

Bei der energetischen Optimierung der Kläranlagen sind in den letzten 10 Jahren große Fortschritte erzielt worden. Das betrifft die Methoden und Instrumente einerseits [1], [2] und die Weiterentwicklung der Aggregate auf der Verbraucher- und der Erzeugerseite andererseits [3]. Bei konsequenter Anwendung aller verfügbaren Möglichkeiten dürfte bei nicht wenigen Kläranlagen zukünftig die aus dem Abwasser gewinnbare Energie zur Deckung des Eigenbedarfs ausreichen (**Abbildung 1**). Das gilt allerdings zunächst nur bilanziell, weil Verbrauch und Eigenerzeugung zeitlichen Schwankungen unterliegen. Soweit die prozessbedingten Energien aus dem Abwasser (Faulgas, Abwasserwärme etc.) nicht ausreichen, kann der Fehlbedarf auch durch standortbedingte Energien (Windkraft, Wasserkraft, Solarenergie etc.) oder durch zusätzliche Energieproduktion (Covergärung) ergänzt werden.

Energieanfall	Energiebedarf	Energienutzung
Organische Verschmutzung (175 kWh/E <sup>a</sup> )	Mechanische und elektrische Energie (20 - 54 kWh/E <sup>a</sup> )	Klärgas zur Strom- und Wärmeerzeugung (45 kWh/E <sup>a</sup> = 15+30)
Lageenergie (Wasserkraft)	Wärme zur Schlamm-aufheizung und für Gebäude	Wasserkraft zur Stromerzeugung
Abwasserwärme	Kälte für Räume und Maschinen	Wärmepumpe zur Nutzung der Abwasserwärme

Abbildung 1: Energieinhalt des Abwassers, Energiebedarf und –nutzung auf der Kläranlage

Die energetische Betrachtung von Kläranlagen konzentriert sich häufig auf die elektrische Energie, während die Wärmeseite als nachrangig angesehen wird. Weil aber gerade der Wärmebedarf jahreszeitlich bedingt sehr viel stärker schwankt als die Faulgasproduktion und der Stromverbrauch, tritt in der warmen Jahreszeit ein erheblicher Überschuss auf, der ungenutzt an das abfließende Abwasser, das Grundwasser oder die Atmosphäre abgegeben wird. Dabei sind grundsätzlich die bei der Stromerzeugung mittels Kraft-Wärme-Kopplung anfallende Wärme und die beim Betrieb großer Verbraucher anfallende Abwärme in der Summe zu berücksichtigen. Abwärme bleibt deshalb auf Kläranlagen heute noch weitgehend ungenutzt. Durch einen stärker auf den Wärmebedarf ausgerichteten Ansatz können nach den Ergebnissen zuletzt durchgeführter Analysen jedoch deutliche Verbesserungen erzielt werden.

### 3. Perspektiven und Möglichkeiten zur Integration

Die bisherigen und immer noch aktuellen Bestrebungen laufen auf einen energieautarken Betrieb von Kläranlagen hinaus, weil dieses Ziel einerseits eindeutig fixierbar ist und im Übrigen auch eine gewisse Attraktivität besitzt. Nachdem aber zwischenzeitlich einige Kläranlagen im Zielgebiet angekommen sind, stellt sich heraus,

dass dadurch bislang unbeachtete Probleme auftreten können. Beispielsweise lassen sich die Fixkosten bei den Energieverträgen nicht ohne Weiteres senken, obwohl der Verbrauch immer weiter sinkt und fast gegen Null geht. Der Strompreis kann dann für die Restmenge durchaus auf Werte bis zu 40 ct/kWh ansteigen. Soweit zu bestimmten Zeiten sogar Strom eingespeist wird, ist die Vergütung dafür deutlich geringer als bei einer Vermeidung fremdbezogenen Stroms. Die Differenz liegt durchaus bei 10 ct/kWh. Für den Bezug sonstiger Energien (Erdgas) gilt das in gleicher Weise. Einzelheiten sind jeweils vertragsbezogen zu analysieren.

Die Wirkung lässt sich an einem nicht selten anzutreffenden einfachen Beispiel erläutern. Wenn sich Verwaltungsgebäude oder sonstige Objekte auf dem Kläranlagengelände befinden, werden aus kaufmännischen Gründen nicht selten getrennte Abrechnungen für die unterschiedlichen Objekte vorgenommen. Es wird dann ein separater EVU-Anschluss für das Verwaltungsgebäude eingerichtet, obwohl aus technischer Sicht ohne Weiteres eine Mitversorgung über die Kläranlage möglich wäre. Grob geschätzt liegen dann die Energiekosten des Verwaltungsgebäudes beim doppelten Wert gegenüber einer gemeinsamen Versorgung über einen einzigen EVU-Anschluss und eine interne Verrechnung, zumal der Verbrauch eines Betriebs- oder Verwaltungsgebäudes gegenüber der Kläranlage kaum ins Gewicht fällt.

Wirklich interessant wird eine Zusammenfassung von Objekten aber erst dadurch, dass unterschiedliche Energiearten zwischen möglichst (energetisch) gleich großen Objekten ausge-

tauscht werden können. Im günstigsten Fall lassen sich Überschüsse und Defizite der Objekte unmittelbar ausgleichen. Beispielsweise kann der sommerliche Wärmeüberschuss einer Kläranlage zur Trocknung von Hackschnitzeln oder sonstigen Produkten verwendet werden. Umgekehrt kann die Abwärme eines Industriebetriebes zur Trocknung von Klärschlamm eingesetzt werden. Eine Systematisierung dieser Fälle lässt sich erreichen, wenn man die Aufgaben in folgende Kategorien unterteilt:

- direkter Austausch von Energie ohne Umwandlung  
(Abgabe von Abwärme, Austausch von Strom, Austausch von Gas)
- Erzeugung von Energiesenken bei einem Objekt durch gezielte Abgabe einer Energieart, die in dem anderen Objekt hochwertiger genutzt werden kann. (Abgabe von Gas als Primärenergie, welches durch Kraft-Wärme-Kopplung hochwertiger einsetzbar ist als zu reinen Heizzwecken. Soweit der Wärmebedarf des abgebenden Objektes sich auf niedrigem Temperaturniveau bewegt, kann dieser auch durch die Nutzung von Abwärme oder mittels Wärmepumpen gedeckt werden.)
- Umwandlung überschüssiger Energie in nutzbare Energie (Erzeugung von Kälte aus überschüssiger Wärme mittels Absorptionskältemaschinen)
- Identifikation sekundärer Potenziale

- (Einsatz von überschüssiger Wärme zur Erzeugung von Kälte, mit der dann die Ansaugluft von Gebläsen gekühlt wird, um dadurch eine höhere Energieeffizienz zu erreichen).

Die für eine Analyse wesentlichen Fragestellungen sind in der **Abbildung 2** zusammengestellt.

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bilanzierung der Überschüsse (nach Optimierung)</li> <li>➤ Abnehmer identifizieren (Mengen, Entfernungen, Temperaturniveau etc.)</li> <li>➤ Wirtschaftliche Randbedingungen prüfen (Energiepreise, Unternehmensformen, Förderung)</li> <li>➤ Rechtliche Randbedingungen klären (Steuern, Betrieb gewerblicher Art)</li> <li>➤ Betriebliche Fragen (Betreiber, Versorgungssicherheit)</li> </ul>
--

Abbildung 2: Wesentliche Fragestellungen bei der Betrachtung von energetischen Verbundlösungen

#### 4. Kläranlagen in kommunalen Infrastrukturen

Durch die Integration der Kläranlage in ein dezentrales energetisches Gesamtkonzept ergeben sich auf regionaler bzw. kommunaler Ebene durch die vollständige Nutzung der Wärme deutliche ökologische Vorteile. In der Regel ist auch eine Umsetzung mit wirtschaftlichen Vorteilen möglich, vor allem wenn sich durch das Gesamtkonzept der Fremdbezug von Strom und Gas reduzieren lässt.

Die bisher üblichen Energiekonzepte für Kläranlagen sind *erzeugungsorientiert*. Durch die einseitige Ausrichtung auf die Stromerzeugung zur Deckung des Eigenbedarfs der Kläranlage kommt es zu nicht nutzbaren Wärmeüberschüssen auf der Kläranlage. Ein *bedarfsorientierter* Ansatz berücksichtigt hingegen nicht nur die Menge der benötigten Energie, sondern auch



deren Qualität oder Wertigkeit (im Sinne von Exergie und Anergie). Der Wärmebedarf soll demnach möglichst nie aus Primärenergie („Gas verheizen“) oder aus Strom (reine Exergie) gedeckt werden, sondern aus (vorhandener) Energie mit einer möglichst niedrigen Wertigkeit. Derartige Überlegungen führen dahin, zunächst vorhandene Abwärme, welche üblicherweise die geringste Wertigkeit hat, vorrangig zu nutzen. Folglich wird das Potenzial an hochwertigen Energien wie Gas und Strom geschont. Und weil gerade diese Energien auch einfacher über weite Entfernungen zu transportieren sind als Wärme, bieten sie sich auch besser für die externe Nutzung an. Erste Projekte dieser Art wurden in der Schweiz entwickelt (**Abbildung 3**).

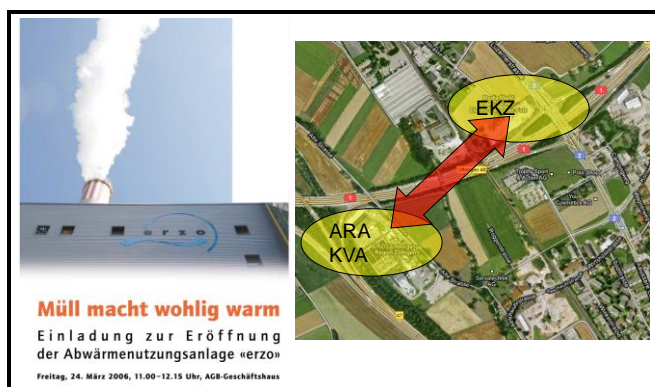


Abbildung 3: Energieverbund Kläranlage - Müllverbrennung - Einkaufszentrum (Zofingen, Schweiz 2006)

Betrachtet man die Standorte der deutschen Kläranlagen aus dieser Perspektive, dann liegen nicht wenige durchaus in der Nähe externer Verbraucher. Folgende energetisch interessante Konstellationen im Umkreis von ca. 1 km (allerdings ohne Namensnennung) sind in Deutschland tatsächlich gegeben, ohne dass bisher ein energetischer Verbund zustande gekommen ist:

- Kläranlage in der Nähe eines Einkaufszentrums,
- Kläranlage und Fußballstadion, nur durch eine Straße getrennt,
- Kläranlage mitten im Gewerbegebiet,
- Kläranlage in der Nähe von Gewächshäusern, die noch konventionell mit Öl beheizt werden,
- Kläranlage, Schlosspark und Wasserkraftanlage,
- Kläranlage in der Nähe einer Fleischerei und eines Logistikzentrums,
- Kläranlage und Getränkehersteller auf angrenzenden Grundstücken.

Bei dem erwähnten Projekt zur Herstellung eines Energieverbundes aus einer Kläranlage, eines Schlossparks und einer Wasserkraftanlage handelt es sich um die Kläranlage Engelskirchen, das Stift Ehreshoven und die Staustufe Ehreshoven I. Das Konzept wurde in diesem Jahr erstellt. Der Ist-Zustand und der Verbund sind in der **Abbildung 4** gegenübergestellt.

Mit der Reduzierung des Wärmebedarfs der Kläranlage, der Umstellung der Energieversorgung des Schlossparks auf Kraft-Wärme-Kopplung und dem Einsatz einer mit Strom aus Wasserkraft betriebenen Wärmepumpe zur Beheizung des Faulbehälters ist der Energieverbund am Ende quasi emissionsfrei. Die Reduzierung liegt bei ca. 865 t/CO<sub>2</sub>/a. Die beteiligten Partner erzielen trotz vergleichsweise hoher Investitionskosten eine deutliche Einsparung bei

den Jahreskosten. Insbesondere wird eine Preisstabilisierung durch die fast vollständige Abkopplung von Strom- und Gasbezug erreicht. Erstrangiger Stromlieferant ist die Wasserkraftanlage auf der Basis eines langfristigen und preisstabilen Liefervertrages. Dieses Projekt hat leider noch Modellcharakter, weil die beteiligten Betreiber bislang noch nicht zu einer abschließenden vertraglichen Vereinbarung gekommen sind.

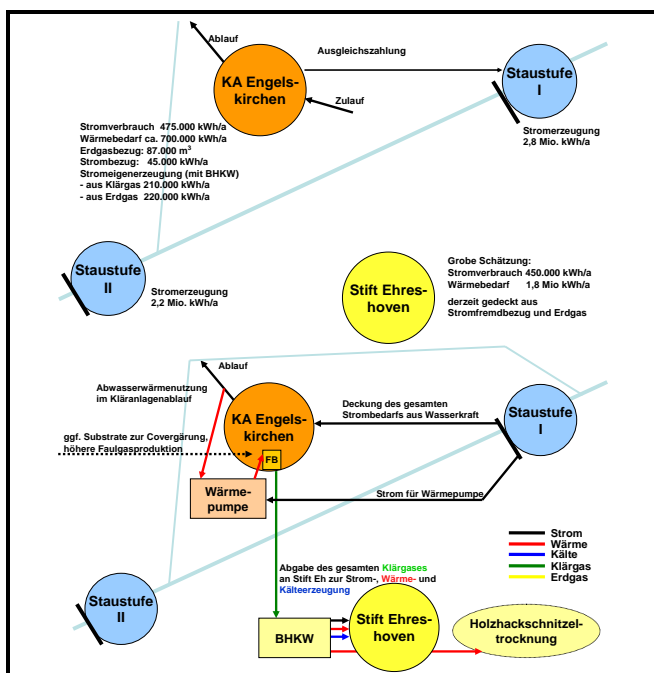


Abbildung 4: Energieverbund Kläranlage Engelskirchen, Stift Ehrenshoven, Wasserkraftanlage

Der Aufwand und die erforderlichen Kenntnisse zur Herstellung eines energetischen Verbundes zwischen diesen Objekten sollten nicht unterschätzt werden. Bei den bisher durchgeführten Projekten hat sich bestätigt, dass die Herstellung eines energetischen Verbundes in der Regel für alle beteiligten Partner finanzielle und wirtschaftliche vorteilhaft ist. Insbesondere führt ein Verbund zu einer Verbrauchssenkung und damit zu einem Stück mehr Unabhängigkeit vom Energiefremdbezug und somit zu einer Dämp-

fung des Preisanstiegs. Bei Verbundprojekten müssen die finanziellen, wirtschaftlichen und steuerlichen Rahmenbedingungen sorgfältig analysiert und abgestimmt werden. Außerdem müssen die energierechtlichen Voraussetzungen geprüft werden.

Erst durch die Liberalisierung der Energiemärkte wurden die Voraussetzungen für dezentrale Energiekonzepte geschaffen. Gerade im kommunalen Bereich ergeben sich dadurch große Chancen für eine Umgestaltung der Energieversorgung [4]. In der praktischen Durchführung offenbaren sich allerdings noch Schwächen dahin gehend, dass Gesetze und Verordnungen sich immer noch an den konventionellen zentralen Strukturen orientieren und die Umstellung auf eine dezentrale Versorgung auf der Basis regenerativer Energien behindern. Beispielsweise erweisen sich beim Austausch von elektrischem Strom die Netznutzungsgebühren als deutlich zu hoch. Ebenfalls bringt eine Umstellung auf regenerative Energiequellen und die dadurch vermiedenen CO<sub>2</sub>-Emissionen keine finanziellen Vorteile, weil Objekte dieser Größenordnung üblicherweise am Emissionshandel nicht beteiligt sind.

Gerade deshalb sollte die Nachhaltigkeit bei der Erstellung neuer energetischer Konzepte ein besonderes Gewicht haben. Die Kläranlagen sind mit ihrer energetischen Vielfalt auf der Verbraucher- und Erzeugerseite ein prädestiniertes Objekt für die Erprobung neuer Energiekonzepte.

## 5. Zusammenfassung und Ausblick

Eine Abkehr von zentralen Strukturen und eine Hinwendung zur Dezentralisierung mit mehr



Eigenverantwortung für Versorgungssicherheit, Umwelt und Kosten sind als wesentliche Voraussetzung für eine rationelle Energieversorgung sind seit Jahren identifiziert. Einerseits bleibt zu hoffen, dass von dieser Entwicklung nicht schon wieder kurzfristig abgewichen wird. Andererseits muss die Gelegenheit von den regionalen bzw. kommunalen Akteuren auch genutzt werden, nachdem auf politischer Ebene entsprechende Freiräume geschaffen wurden.

Bislang gewinnt man den Eindruck, dass die neuen Aufgabenstellungen erst bei wenigen örtlichen Energieversorgern und Stadtwerke angekommen sind.

Der Weg dorthin führt über Verbundlösungen mit in räumlich näher liegenden Objekten. Die Umsetzung solcher Konzepte ist in jedem Fall ökologisch sinnvoll und in den meisten Fällen auch für die Betreiber wirtschaftlich. Insbesondere vermindert sich durch Verbundprojekte der Anteil fremdbezogener Primärenergie, was zu einer Unabhängigkeit von steigenden Energiepreisen führt. Der operative Betrieb von Verbundlösungen kann entweder von den beteiligten Partnern selbst übernommen werden oder an einem Contractor abgegeben werden. Hier sind vor allem die regionalen Versorger (Stadtwerke etc.) aufgerufen, sich verstärkt um solche Lösungen zu kümmern. Dezentralen Lösungen auf der Basis regenerativer Energien gehört die Zukunft [7], und die kommunalen Versorger sollten dies als Chance sehen und die Herausforderung annehmen. Diese These stammt übrigens aus dem Jahr 2006. Gespiegelt an dem gerade erst erschienenen „Energiefahrplan 2050“ der Europäischen Kommission [8] bestätigt sich die-

se Einschätzung. Dort werden die Integration lokaler Ressourcen und die Dezentralisierung als wesentliche Bausteine der zukünftigen Energieversorgung hervorgehoben. Allerdings wird auch darauf hingewiesen, dass ein Umbau energetischer Strukturen Zeit braucht, um Ergebnisse hervorzubringen. Demnach muss mit den in diesem Jahrzehnt anstehenden großen Investitionen zunächst die vor 30 - 40 Jahren gebaute Infrastruktur ersetzt werden. Nur so können kostspielige Änderungen in den Folgejahren vermieden und sog. „Lock-in“-Effekte verringert werden. In diesem Sinne sind alle aufgefordert, aktiv am Umbau der Energiesysteme mitzuwirken, auch wenn die unmittelbare Wirkung sich nicht sofort nach der Fertigstellung der Einzelmaßnahmen entfaltet.

## Literatur

[1] Handbuch „Energie in Kläranlagen NRW“, Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen, September 1999

[2] Seibert-Erling, G.: Erfolgskontrolle von energetischen Feinanalysen, Beitrag zum DWA-Seminar Energieoptimierung auf Kläranlagen am 24.6.2008 in Köln

[3] Seibert-Erling, G.: Verbesserung der Effizienz energieintensiver Aggregate auf Kläranlagen - Neue Ergebnisse aus der betrieblichen Praxis, Beitrag zur 21. Norddeutschen Tagung für Abwasserwirtschaft und Gewässerentwicklung, Lübeck 2009

[4] Held, Chr., Theobald, Chr. (Hrsg.): Kommunale Wirtschaft im 21. Jahrhundert, Rahmenbedingungen, Strategien und Umsetzungen, VWEW Energieverlag GmbH, Frankfurt 2006

[5] Europäische Kommission: Energiefahrplan 2050, Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament vom 15.12.2011

## Anschrift des Verfassers

Dr.-Ing. G. Seibert-Erling

Augustinusstraße 9b

50226 Frechen

Mail: g.seibert-erling@setacon.de

## Literaturangabe

Wenn Sie auf diesen Text oder Teile davon verweisen möchten, verwenden Sie bitte folgende Quellenangabe:

Seibert-Erling, G.: Die Kläranlage als Baustein einer kommunalen energetischen Infrastruktur. In: Universität Innsbruck (Hg.): Biogasanlagen und Co-Vergärung. Innsbruck, 25.01.2012.





**setacon GmbH**  
**Augustinusstrasse 9b**  
**50226 Frechen**  
**Telefon: (02234) 988095-0**  
**Fax (02234) 988095-11**  
**[www.setacon.de](http://www.setacon.de)**

### **Copyright**

Das Copyright der Veröffentlichung liegt bei setacon GmbH, Geschäftsführer Dr.-Ing. Gerhard Seibert-Erling, Augustinusstraße 9b, 50226 Frechen. Das Copyright bezieht sich auf die Grafiken, den Text sowie den elektronischen Quelltext zu Grafiken, Text und Vorlage insgesamt.

© setacon GmbH