

# Kläranlagen als Flexibilitätsdienstleister im Energiemarkt

## Zwischenergebnisse aus dem BMBF-Forschungsprojekt „arrivee“ zu Potenzialen und politisch-rechtlichen Rahmenbedingungen für Anlagenbetreiber

Frank Hüesker (Kaiserslautern), Thomas Charles (Berlin), Tobias Kornrumpf (Wuppertal), Michael Schäfer und Theo G. Schmitt (Kaiserslautern)

### Zusammenfassung

Kläranlagen mit anaerober Schlammstabilisierung, deren Produktion an Faulgas und dessen Verstromung in Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen bieten mit den zugehörigen Gasspeichern hervorragende technische Voraussetzungen, um ihre Stromproduktion flexibel anzupassen. Somit kann die regionale Wasserwirtschaft in Deutschland sich zum Ziel setzen, die energetischen Speicher- und Erzeugungsmöglichkeiten dieser Kläranlagen als Flexibilitätsdienstleister in den Energiemarkt zu integrieren. Im BMBF-Forschungsprojekt „arrivee“ werden daher diese energetische Flexibilität auf Kläranlagen identifiziert und deren wirtschaftliche Verwendungsmöglichkeiten untersucht. Insgesamt ist festzuhalten, dass die technischen, die politischen und die rechtlichen Rahmenbedingungen den Einsatz von Kläranlagen als Flexibilitätsdienstleister im Energiemarkt grundsätzlich ermöglichen. Dabei ist aber festzustellen, dass unter anderem die direkten finanziellen Anreize für Kläranlagen- und Stromverteilernetzbetreiber verbesserungsfähig sind. Das Forschungsprojekt arrivee wird die weiteren diesbezüglichen Entwicklungen der politisch-rechtlichen Rahmenbedingungen verfolgen.

**Schlagwörter:** Wirtschaft, Recht, Energierecht, Energiespeicherung, Elektrizität, Schlamm, Stabilisierung, anaerob, Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlage

DOI: 10.3242/kae2016.04.004

### Abstract

#### Wastewater Treatment Plants as Flexibility Service Provider Intermediate Results from the German Federal Ministry for Education and Research (BMBF) Research Project “arrivee” on Potential and Political-Legal Parameters for Plant Operators

Wastewater treatment plants with anaerobic sludge stabilisation, their production of digester gas with its conversion into electricity in combined heat and power generation plants, with their associated gas holders, offer outstanding technical conditions in order to adjust their electricity generation flexibly. Thus, the regional water industry in Germany can set as target the integration in the energy market of the energetic storage and generation possibilities of these wastewater treatment plants as flexibility service provider. Therefore, in the BMBF research project “arrivee”, this energetic flexibility in wastewater treatment plants is identified and its economic possibilities for application are investigated. Overall, it can be put on record that the technical, political and legal parameters fundamentally enable the employment of wastewater treatment plants as flexibility service providers in the energy market. However, with this, it is to be stated that, amongst other things, the direct financial inducement for wastewater treatment plants and operators of electricity distribution networks are in need of improvement. The research project “arrivee” will pursue the further development of the political legal parameters in this regard.

**Key words:** economy, law, energy law, energy storage, electricity, sludge, stabilisation, anaerobic, combined heat and power generation plant

## 1 Einführung

Der Anteil an Erneuerbaren Energien (EE) an der Bruttostromerzeugung betrug 2014 erstmals mehr als 25 % und soll gemäß den energiepolitischen Zielen der Bundesrepublik bis zum Jahr 2050 auf 80 % ansteigen [1]. Der sukzessive Ausbau an EE ist mit zwei grundlegenden, umbruchartigen Veränderungen in der Energieversorgung verbunden:

**HAAG + ZEISSLER**  
MASCHINENELEMENTE GMBH  
Drehdurchführungen • Rohrdrehgelenke  
Am Steinheimer Tor 18  
63450 Hanau (Germany)  
Telefon +49 (0) 6181 92387-0  
www.haag-zeissler.com

CAD 3D-Modelle

- Zum einen erfolgt eine strukturelle Umverteilung der Energiebereitstellung. Zentrale Großkraftwerke, basierend auf Kernenergie oder fossilen Energieträgern, die heute an das Übertragungsnetz angeschlossen sind, werden durch eine Vielzahl von kleineren, dezentralen Anlagen ersetzt, die überwiegend in das Verteilnetz eingebunden werden. Dadurch wird es erforderlich, das elektrische Netz um- und auszubauen bzw. durch innovative Konzepte neuartig zu betreiben.
- Zum anderen ist die Energiebereitstellung durch EE, insbesondere durch Windenergie und Photovoltaik, dargebotsabhängig und somit stark volatil. Neben dem Ausgleich von kurzzeitigen Schwankungen (zum Beispiel Wolkenzug, Windflaute) zur Sicherung der Systemstabilität müssen mit steigendem Anteil EE zukünftig auch saisonale Unterschiede von Bereitstellung und Bedarf an elektrischer Energie ausgeglichen werden.

Aus diesen beiden Änderungen resultiert ein zunehmender Bedarf an Flexibilität (erbracht durch flexible Lasten, Erzeugung und Speicherung). Im Forschungsprojekt „arrive“ (Anlagen der Abwasserreinigung als Regelbaustein in Verteilnetzen mit erneuerbarer Energieerzeugung), das durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen der Fördermaßnahme ERWAS (Zukunftsfähige Technologien und Konzepte für eine energieeffiziente und ressourcenschonende Wasserwirtschaft) gefördert wird, wird Flexibilität auf Kläranlagen identifiziert und deren Verwendungsmöglichkeiten untersucht. Neben der technischen Umsetzbarkeit liegt der Fokus ebenfalls auf den politisch-rechtlichen Rahmenbedingungen hierfür.

## 2 Technische Potenziale und die Nutzung von Kläranlagenflexibilität im Energiemarkt

Kläranlagen mit anaerober Schlammstabilisierung und deren Produktion an Faulgas und dessen Verstromung in Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (KWK-Anlagen) bieten mit den zugehörigen Gasspeichern hervorragende technische Voraussetzungen, um ihre Stromproduktion flexibel anzupassen. Daher kann die regionale Wasserwirtschaft in Deutschland mit ihren energetischen Speicher- und Erzeugungsmöglichkeiten zur Erreichung der gesetzten energiepolitischen Ziele beitragen. Als übergeordnetes Ziel ist stets die Aufgabe der Abwasserreinigung sicherzustellen. Laut Bundesabwasserverordnung (AbwV, Anhang 1, Teil B, Absatz 2) jedoch „sind Abwasseranlagen so zu errichten, zu betreiben und zu benutzen, dass eine energieeffiziente Betriebsweise ermöglicht wird. Die bei der Abwasserbeseitigung entstehenden Energiepotenziale sind, soweit technisch möglich und wirtschaftlich vertretbar, zu nutzen“. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, gilt es, die rechtlichen Rahmenbedingungen zu eruieren, Hemmnisse zu identifizieren und die zukünftigen politischen Weichenstellungen aktiv zu begleiten.

Zwischenergebnisse lassen ein beachtliches Potenzial von Faulungsanlagen zur Bereitstellung von Flexibilitätsdienstleistungen durch Anpassung und Nutzung der vorhandenen Infrastrukturen erkennen. Durch Optimierung und Erweiterung der Stromproduktion auf Kläranlagen können diese einen wesentlichen Beitrag zur Bereitstellung von Flexibilität leisten. Potenzialabschätzungen zeigen, dass die deutschland-

weite Stromproduktion auf Faulungsanlagen von 1,25 TWh<sub>el</sub>/a auf bis zu 2,6 TWh<sub>el</sub>/a gesteigert werden könnte. Dies entspricht einer Leistung von nahezu 300 MW<sub>el</sub> [2]. Dies umfasst allerdings nur den konventionellen Anlagenaufbau. Werden Abwasserreinigungsanlagen kombiniert mit Power-to-Gas(PtG)-Konzepten sowie einer dem Energiemarkt angepassten Betriebsführung (optimiertes Zu- und Abschalten von Aggregaten), liegt der Beitrag, den Kläranlagen leisten könnten, noch deutlich höher. Festzuhalten ist, dass die bisherige Form der Eigenstromerzeugung, mit dem Ziel den Fremdbezug zu minimieren, auf eine kontinuierliche Produktion ausgelegt ist. Je nach individueller Anlagenkonfiguration bieten vorhandene Gasspeicher daher nur geringe Pufferzeiten und damit Flexibilität. Für die Nutzung der vollen Flexibilität sind beispielsweise neue, individuelle und auf den Strommarkt optimierte KWK-Fahrpläne zu erstellen oder Speichervolumina zu erhöhen. Der Einsatz neuer Technologien auf Kläranlagen bietet in vielerlei Hinsicht Synergieeffekte und ermöglicht eine optimierte Gas- und damit Stromproduktion als auch Stromverbrauch zur Bereitstellung der benötigten Flexibilität für den Strommarkt.

Im Rahmen der Eigenverbrauchsoptimierung oder zur Vermeidung von Bezugsspitzen aus dem öffentlichen Netz werden die Flexibilitätspotenziale der Klärgasverstromung bereits heute teilweise anlagenintern genutzt (Energie- und Lastmanagement). Die weiteren externen Einsatzmöglichkeiten für Flexibilität lassen sich in die Kategorien systemdienlich, (lokal)-netzdienlich und marktdienlich unterteilen [3]. Die drei unterschiedlichen Einsatzfälle werden nachfolgend kurz vorgestellt.

### Systemdienlicher Einsatz

Der systemdienliche Einsatz ist die Bereitstellung von Regelleistung als Systemdienstleistung zur Frequenzhaltung im gesamten Verbundnetz. Im elektrischen Energieversorgungsnetz muss die Bilanz zwischen Erzeugung und Verbrauch zu jedem Zeitpunkt ausgeglichen sein, da eine Differenz zu Schwankungen der Netzfrequenz (50 Hz) und im schlimmsten Fall zum Zusammenbruch des Systems führt. Es ist daher die Aufgabe der Übertragungsnetzbetreiber, die Abweichung zwischen Last und Erzeugung durch Regelleistung auszugleichen. Unter den heutigen Rahmenbedingungen kann die Partizipation von Kläranlagen mittlerer und kleiner Leistungsklassen am Regelenergiemarkt vornehmlich über die Aggregation in einem virtuellen Kraftwerk erfolgen.

### Netzdienlicher Einsatz

Als netzdienlicher Einsatz wird die Leistungsanpassung der Kläranlage zur Behebung von lokalen Grenzwertverletzungen im vorgelagerten Verteilungsnetz bezeichnet. Es handelt sich dabei um Verletzungen des zulässigen Spannungsbandes und thermische Überlastungen der Leitungen, die beispielsweise durch den zunehmenden Ausbau der Erneuerbaren Energien hervorgerufen werden. Durch die gezielte Leistungsanpassung der Kläranlage können die Grenzwertverletzungen im Anschlussstrang der Kläranlage behoben und somit ein möglicher Netzausbau vermieden werden. Der Ansatz der lokalen/regionalen Nutzung von Flexibilität ist zurzeit noch keine gängige Praxis, sondern Gegenstand der aktuellen Forschung im Bereich der Verteilnetze [4].

**Marktdienlicher Einsatz**

Unter marktdienlichem Einsatz wird die Nutzung der Flexibilität zur Portfolio- bzw. Bilanzkreisoptimierung verstanden. Jeder Verbraucher und jeder Erzeuger ist einem Bilanzkreis (Energiemengenkonto) zugeordnet. Der Bilanzkreisverantwortliche muss auf Prognosen basierende Fahrpläne für die Entnahme bzw. Einspeisung von elektrischer Energie beim Übertragungsnetzbetreiber anmelden. Durch die Einbindung von flexiblen Aggregaten kann zum einen der Fahrplan so angepasst werden, dass durch den Ein- bzw. Verkauf von Energie geringere Kosten bzw. höhere Erlöse erreicht werden. Des Weiteren können Prognoseabweichungen ebenfalls durch den Einsatz von Flexibilität ausgeglichen werden.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass neben der Bereitstellung von Regelleistung zur Frequenzhaltung weitere Optionen für die Vermarktung von Kläranlagenflexibilität zukünftig zur Verfügung stehen werden.

**3 Energiepolitische Rahmenbedingungen für Flexibilitätsdienstleister**

Politikwissenschaftlich stellt sich die Frage, wie der Marktzugang für die Einsatzmöglichkeiten der (Kläranlagen-) Flexibilität organisiert ist. Die Analyse der öffentlichen politischen Willensbekundungen im Sommer 2015 ergibt eigentlich ein klares Bild: Die relevanten politischen Akteure (von europäisch bis landes- und lokalpolitisch) unterstützen die Ziele der klima-

schutzpolitisch motivierten Energiewende weiterhin, befürworten wettbewerbliche und technologie neutrale Energiemärkte und weisen dezentralen Akteuren auf EE-Basis [wie Kläranlagenbetreiber (KAB)] bei der Umsetzung eine tragende Rolle zu (vergleiche stellvertretend [5]). Zwar ist nahezu kein politischer Kommentar aufzufinden, der spezifisch die erweiterten Einsatzmöglichkeiten von Kläranlagen thematisiert. Aber KAB sind ein potenzieller, dezentraler Flexibilitätsdienstleister auf EE-Basis mit dem grundsätzlichen Recht auf Netzanschluss und -einspeisung unter vielen. Da das Politikfeld Energie starke Pfadabhängigkeiten aufweist, also von machtvollen Akteuren und schwer reversiblen Infrastrukturen geprägt wird, sollte diese oberflächige Kulisse auch hinterfragt werden. Denn um die Energiemarktpartizipation regenerativer Flexibilitätsanbieter sicherzustellen, muss der Einsatz ihrer strombezogenen Flexibilität de facto möglich und dabei wettbewerbsfähig sein. Es wird nachfolgend genauer betrachtet, wie bundespolitisch im Zuge der aktuellen Strommarktnovellierung diese Märkte für Flexibilitätsdienstleister allgemein und für Kläranlagenbetreiber im Speziellen weiter geöffnet werden könnten.

**Flexibilitätseinsatz im Weißbuch „Ein Strommarkt für die Energiewende“**

Über das Jahr 2015 hinweg verlief der politische Prozess zur Strommarktgesetzesnovellierung. Das federführende Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) bekennt sich im zugehörigen Grünbuch und Weißbuch [6] zu den Zielen der



**Reinwasser – Immer und überall frisches, und sauberes Wasser.**

Unsere Spezialisten entwickeln individuelle und massgeschneiderte Lösungen.

**Wasser ist unser Element.**

Häny AG | Buechstrasse 20 | 8645 Jona | info@haeny.com | www.haeny.com



Energiewende und stellte die Integration neuer, dezentraler Marktteilnehmer in Aussicht. Diese sollen sich in einem technologie-neutralen Wettbewerb mit den konventionellen Akteuren durchsetzen. Dies wäre bei Anhalten der aktuellen Marktdynamiken – weiterhin zusätzlich gefördert durch Gesetze wie EEG oder KWKG – nach Einschätzung des BMWi auch realistisch. Zugleich wird den Braunkohlestromerzeugern mit der Aufnahme in die Kapazitätsreserve ein für vier Jahre abgefederter Übergang in den Ausstieg aus dieser Technologie ermöglicht. Insgesamt handelt es sich, politisch-strategisch betrachtet, um einen Interessenausgleich zwischen konventionellen energiepolitischen Akteuren sowie Klimaschutzpolitischen Notwendigkeiten.

In Bezug auf die systemdienlichen Einsatzmöglichkeiten von Kläranlagen ist insbesondere Maßnahme 6 des Weißbuchs, „Regelenergiemärkte für neue Anbieter öffnen“, relevant. Diese Öffnung bezieht sich auf die Stromübertragungsnetze; die vier Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) und die Bundesnetzagentur (BNetzA) sind also die hier relevanten Akteure. In dieser überschaubaren Akteurskonstellation wird die BNetzA primär das Interesse des gleichberechtigten Marktzuganges und die Übertragungsnetzbetreiber das der Versorgungssicherheit vertreten. Insgesamt ist davon auszugehen, dass der Regelenergiemarktzugang in begrenztem Umfang geöffnet wird und KAB dies im Verbund sogenannter virtueller Kraftwerke verstärkt nutzen können.

In Bezug auf die netzdienlichen Einsatzmöglichkeiten der Kläranlage wurde bereits festgestellt, dass der lokal-netzdienliche Flexibilitätseinsatz bislang kaum praktiziert wird. Im Weißbuch des BMWi sind hierzu beispielsweise relevant die Maßnahmen 13 „Smart Meter schrittweise einführen“ und 14 „Netzausbaubedarf durch ‚Spitzenkappung‘ von Erneuerbare-Energien-Anlage reduzieren“. Smart Meter als Teil von Smart Grid-Lösungen zur Zustandsüberwachung im Verteilnetz sind eine technische Grundvoraussetzung für lokale Flexibilitätsmärkte, und das BMWi will mit dem Verordnungspaket „Intelligente Netze“ vom Februar 2015 hierfür die rechtlichen Voraussetzungen schaffen. Die Regelungen zur Spitzenkappung sollten jedoch im Rahmen der angekündigten EEG- und Energiewirtschaftsgesetz-Novellierung so ausgestaltet werden, dass sie den Aufbau eines lokalen Flexibilitätsmarktes zur Behebung von Netzengpässen nicht verhindern. Es müssten jedoch nach Einschätzung der Autoren stärkere Anreize für regionale Flexibilitätsmärkte eingeführt werden, um in den Planungs- und Betriebsstrategien der ca. 700 Verteilnetzbetreiber berücksichtigt zu werden (siehe 4.2).

In Bezug auf die marktdienlichen Einsatzmöglichkeiten der Kläranlage existiert eine vergleichbare Akteurskonstellation. Das Weißbuch adressiert diese Einsatzart von Flexibilität insbesondere in den Maßnahmen 3 und 4, die eine Stärkung der Bilanzkreistreue und viertelstündige Abrechnungen der Bilanzkreise vorsehen. Die staatliche Anpassung der Stromnetzzugangsverordnung (StromNZV) soll die Kompetenzen der BNetzA diesbezüglich stärken. Die Vielzahl der Bilanzkreisverantwortlichen, die wirtschaftlichen Erwägungen folgen, sollen zur Fahrpläneinhaltung unter anderem durch konsequenter eingeforderte und potenziell höhere Strafzahlungen angereizt werden. Der marktdienliche Flexibilitätseinsatz könnte hierdurch gefördert werden.

Die im Prozess der Novellierung der Strommarktgesetzgebung vom Bundeskabinett großteils übernommenen Maßnahmen sind insgesamt geeignet, den Einsatz der Kläranlagenflexibilität zu verbessern. Das Gesetz soll im Frühjahr 2016 im Bundestag beschlossen werden.

## **4 Energierechtliche Rahmenbedingungen für Kläranlagenflexibilität**

### **4.1 Kläranlagenflexibilität und das Verhältnis zum Übertragungsnetzbetreiber**

Bereits heute können KAB Netz- und Systemdienstleistungen anbieten. Ein Beispiel dafür ist die Regelenergie. Ihren Bedarf an Regelenergie beschaffen sich die ÜNB im Rahmen einer gemeinsamen regelzonenübergreifenden anonymisierten Ausschreibung (vgl. § 6 Absatz 1 StromNZV). Einzelheiten zum Verfahren der Ausschreibungen hat die BNetzA in mehreren Festlegungen geregelt (Beschlüsse der BNetzA vom 12. April 2011, Az. BK6-10-097 (Primärregelenergie), vom 12. April 2011, Az. BK6-10-098 (Sekundärregelenergie) sowie vom 18. Oktober 2011, Az. BK6-10-099 (Minutenreserve)). Eine Teilnahme an diesen Ausschreibungen ist möglich, wenn gewisse Mindestanforderungen erfüllt werden. Potenzielle Anbieter müssen gegenüber dem ÜNB insbesondere den Nachweis erbringen, dass sie die zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit erforderlichen Anforderungen für die Erbringung derjenigen Regelenergieart erfüllen, die sie anbieten möchten (sogenanntes Präqualifikationsverfahren). Dabei sind sowohl technische Fähigkeiten nachzuweisen als auch die ordnungsgemäße Erbringung der Regelleistung unter betrieblichen Bedingungen. Die BNetzA hat in den Festlegungen zur Regelenergie Mindestangebotsgrößen je Regelenergieart festgelegt: je 1 MW<sub>e</sub> bei der Primär-, bzw. Sekundärregelenergie und 5 MW<sub>e</sub> bei der Minutenreserve. Um diese Mindestangebotsgrößen zu erreichen, besteht die Möglichkeit, technische Einheiten (das heißt Erzeugungseinheiten oder regelbare Verbraucherlasten) zwecks Erreichung der jeweils geltenden Mindestangebotsgrößen in einem „Pool“ zusammenzufassen.

Solche „Pools“ zum Zweck der Regelenergievermarktung betreiben bundesweit verschiedene gewerbliche Anbieter. Durch diesen Zusammenschluss können auch kleinere Anlagenbetreiber oder Verbraucher – wie KAB – (mittelbar) am Regelenergiemarkt teilnehmen. Hierfür schließt der Anlagenbetreiber oder Verbraucher mit dem Regelenergievermarkter regelmäßig einen Vertrag, in dem die Teilnahmebedingungen am jeweiligen „Pool“ geregelt sind, das heißt insbesondere die Zugriffsmöglichkeiten des Vermarktlers, die Vergütung, Haftungsfragen, usw. KAB sollten stets kritisch prüfen, welche vertraglichen Pflichten sie insoweit eingehen und wie sich diese gegebenenfalls auf die Aufgaben der Abwasserbehandlung auswirken können.

### **4.2 Kläranlagenflexibilität und Verhältnis zum (Anschluss-) Netzbetreiber**

Soweit es um neu zu entwickelnde Netz- und Systemdienstleistungen der KAB als Flexibilitätsoption auf Ebene der lokalen Elektrizitätsverteilnetze geht, ist das Rechtsverhältnis des KAB zum jeweiligen (Anschluss-) Netzbetreiber von zentraler Bedeutung.

#### **Netzanschluss- und Anschlussnutzung**

Beim (Neu)Anschluss von Anlagen (Erzeugungs- und Verbrauchsanlagen) an ein Netz sind der Netzanschluss und die Anschlussnutzung zu regeln. Zentrale Aspekte sind unter ande-

rem die Anschlusskapazität des Kunden, die Kostentragung für den Netzanschluss sowie Haftungsfragen. Für Netznutzer, die in Niederspannung an ein Netz angeschlossen sind, regelt die Niederspannungsanschlussverordnung (NAV) die wesentlichen Rechte und Pflichten des Netzanschlusses und der Anschlussnutzung. Für Spannungsebenen oberhalb der Niederspannung fehlen entsprechende Rechtsverordnungen, sodass in der Praxis Netzanschluss und Anschlussnutzung regelmäßig vertraglich zwischen Netzbetreiber und Netznutzer bilateral geregelt werden. Will ein KAB als Netznutzer künftig Netz- und Systemdienstleistungen auf lokaler Verteilnetzebene anbieten, sollten vorab stets die bestehenden Netzanschluss- und Anschlussnutzungsverträge geprüft werden.

### Anschluss und Betrieb von Stromerzeugungsanlagen

Was den Anschluss von Stromerzeugungsanlagen an die Netze angeht, regeln dies aktuell für Erneuerbare-Energien-Anlagen (EE-Anlagen) das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG 2014) und für Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK-Anlagen) das zum Beginn des Jahres 2016 in Kraft getretene, vollständig novellierte Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG 2016). Beide Gesetze sehen zu Gunsten der Anlagenbetreiber vorrangige gesetzliche Anschluss- und im Regelfall auch gesetzliche Abnahmepflichten im Hinblick auf den in das Netz eingespeisten Strom vor (vgl. § 8 EEG 2014, bzw. §§ 3 und 4 KWKG 2016). Auch nach der Novelle des KWKG ist der Eigenverbrauch des erzeugten Stroms am Standort durch den Anlagenbetreiber häufig attraktiver als die Einspeisung des Stroms in das vorgelagerte Netz und Verkauf an einen Dritten. Beim Eigenverbrauch des Stroms auf dem Klärwerksgelände kann die EEG-Umlage, die für das Kalenderjahr 2016 6,354 ct/kWh beträgt und grundsätzlich von jedem Stromletzverbraucher zu zahlen ist, zu Gunsten des Anlagenbetreibers vollständig entfallen oder jedenfalls reduziert werden. Sie entfällt vollständig, wenn es sich bei der Stromerzeugungsanlage um eine sog. Bestandsanlage handelt, die der Anlagenbetreiber bereits vor dem 1. August 2014 zur Eigenversorgung genutzt hat (§ 61 Abs. 3 und Abs. 4 EEG 2014). Für Neuanlagen, die ab diesem Zeitpunkt in Betrieb genommen werden, reduziert sich die EEG-Umlage immerhin auf 35 bzw. ab dem 1. Januar 2017 auf 40 Prozent, sofern es sich um eine EE-Anlage oder eine hocheffiziente KWK-Anlage handelt (§ 61 Abs. 1 EEG 2014). Seit Inkrafttreten des KWKG ist allerdings grundsätzlich nur noch Strom mit dem KWK-Zuschlag förderfähig, der in das Netz der allgemeinen Versorgung eingespeist wird; für den auf dem Klärwerksgelände selbst verbrauchten Strom erhält der KAB zukünftig keine KWK-Förderung mehr (§ 6 Abs. 1, Abs. 4 KWKG 2016). Diese Regelung des KWKG 2016, die in der Vorgängerfassung des KWKG 2012 keine Entsprechung hat, gilt allerdings u. a. nicht für KWK-Anlagen, die noch nach dem KWKG 2012 gefördert werden, sowie auch nicht für KWK-Anlagen mit einer Leistung bis 100 kW<sub>el</sub>.

### Netznutzung und Netzentgelt

Neben dem Netzanschluss und der Anschlussnutzung ist auch die Netznutzung zu regeln, das heißt die Nutzung der Elektrizitätsverteilnetze zur Entnahme von Strom. Grundlage der Netznutzung ist stets ein Netznutzungsvertrag (vgl. § 3 StromNZV). Seit dem 1. Januar 2016 ist hierfür ein von der BNetzA vorgegebener Netznutzungsvertrag anzuwenden. Dieser vermittelt dem Netznutzer den Zugang zum „gesamten“ deut-

schen Elektrizitätsverteilnetz. Darüber hinaus regelt der Netznutzungsvertrag insbesondere das für die Netznutzung zu zahlende Netzentgelt.

Soweit KAB künftig Netz- und Systemdienstleistungen auf lokaler Verteilnetzebene anbieten wollen, sind die Auswirkungen auf das von ihnen zu zahlende Netzentgelt zu beachten. Die Änderung des Abnahmeverhaltens der Kläranlage kann erhebliche wirtschaftliche Konsequenzen haben. Das Netzentgelt für die Nutzung der Elektrizitätsverteilnetze besteht aus einem Leistungspreis in Euro pro Kilowatt und einem Arbeitspreis in Cent pro Kilowattstunde (vgl. § 17 Abs. 2 StromNEV). Grundsätzlich wird das Netzentgelt je Entnahmestelle, das heißt für jeden physikalischen Ort der Entnahme elektrischer Energie aus einer Netz- oder Umspannebene, gebildet (vgl. § 2 Nr. 6 StromNEV). Bestehen mehrere Anschlüsse (das heißt Entnahmestellen) zum vorgelagerten Netz, wird daher grundsätzlich je Anschluss ein Netzentgelt berechnet. Das Jahresleistungsentgelt ist das Produkt aus dem jeweiligen Jahresleistungspreis eines Netzbetreibers und der Jahreshöchstleistung der jeweiligen Entnahmestelle eines Letztverbraucher in Kilowatt.

Diese Netzentgeltberechnungssystematik kann im Rahmen der Teilnahme eines Netznutzers am Regelleistungsmarkt zu einem wirtschaftlich nachteiligen Effekt führen. Stellt ein Netznutzer negative Regelleistung durch Abschalten von eigenen Erzeugungskapazitäten bereit, um systemdienlich Strom aus dem Netz zu beziehen, ist der im Rahmen dieses Regelleistungsmarktes

[www.trockener-schlamm-kugler.de](http://www.trockener-schlamm-kugler.de)

## Ideal für Sandfang und Kanalspülgut.

**Sandy, der belüftete Sandfang-Container.** Schnelle Entwässerung und stichfester, geruchsfreier Schlamm bei minimalen Transport- und Deponiekosten.

**KUGLER®**  
Konzepte für die Fest-Flüssig-Trennung

Behälter- und Anlagenbau	Tel. 07452 / 82 19 16
Am Eisberg 8	Fax 07452 / 82 19 17
D-72202 Nagold	Mail: info@kugler-gmbh

**ENTWÄSSERN · TRENNEN · FILTERN · KLÄREN**

gieabrufs aus dem Netz entnommene Strom grundsätzlich mit Netzentgelten und den mit diesen gewälzten staatlich veranlassten Umlagen und Abgaben belastet. Der Regelenergieabruf kann zudem zu einer höheren Leistungsspitze des Letztverbrauchers an der betroffenen Entnahmestelle führen, was sich nachteilig auf das Jahresleistungsentgelt auswirken würde. Insoweit ist es für KAB derzeit noch eine Frage der Wirtschaftlichkeit, ob das mit einem Regelenergievermarkter vereinbarte Entgelt für den Regelenergieabruf die insoweit entstehenden Zusatzkosten des Netznutzers abdeckt. Der spezifische systemdienliche Strombezug zu Zeiten hohen Stromüberschusses bedarf einer gesonderten vertraglichen Regelung des Leistungsentgelts.

Eine weitere im Rahmen des Projekts identifizierte Problematik betrifft die Kostenerstattung für Netzdienstleistungen, die Netzbetreiber bei KAB „einkaufen“ würden. Normalerweise können Netzbetreiber ihre Kosten – zum Beispiel Investitionskosten in den Netzausbau – im Rahmen der Netzentgelte (zeitversetzt) in Ansatz bringen und dadurch refinanzieren. Der lokale, netzdienliche Einsatz von Flexibilität zur Vermeidung von Netzausbau könnte vom Netzbetreiber derzeit allerdings nicht im Rahmen der Netzentgelte „refinanziert“ werden. Die Systematik der Anreizregulierung führt zu einer systemischen Bevorzugung konventionellen Netzausbaus gegenüber der Nutzung innovativer Technologien. Für eine Förderung des Einkaufs dezentraler Netzdienstleistungen auf Ebene der lokalen Elektrizitätsverteilnetze müsste der bestehende Rechtsrahmen angepasst werden.

#### 4.3 Kläranlagenflexibilität und Verhältnis zum Stromlieferanten

Schließlich müssen KAB, die künftig Netz- und Systemdienstleistungen anbieten wollen, prüfen, ob der mit einem Stromlieferanten abgeschlossene Stromliefervertrag (für Zusatzstrom) diesbezüglich Einschränkungen vorsieht. Hinsichtlich einer Vermarktung von Regelenergie enthalten Stromlieferverträge häufig eine Informationspflicht des KAB gegenüber seinem Stromlieferanten, gegebenenfalls sogar ein Zustimmungserfordernis. Hintergrund für derartige Regelungen ist in der Regel das Bilanzierungssystem für Strom. Als Bilanzkreisverantwortlicher muss der Stromlieferant seinen Bilanzkreis „bewirtschaften“, auf dem Entnahmen durch Verbraucher und Einspeisungen etwa durch Kraftwerke und Handelsgeschäfte mit anderen Bilanzkreisen saldiert werden. Ein geändertes Abnahme- oder Einspeiseverhalten eines KAB wirkt sich auch auf den Bilanzkreis aus und kann zu zusätzlichen Kosten auf Seiten des Stromlieferanten führen.

## 5 Fazit

Insgesamt ist festzuhalten, dass die politisch-rechtlichen Rahmenbedingungen den Einsatz von Kläranlagen als Flexibilitätsdienstleister im Energiemarkt entsprechend den aufgezeigten Potenzialen auf Kläranlagen mit Schlammfäulung und BHKW-Ausstattung grundsätzlich ermöglichen. Die detaillierte Analyse der energierechtlichen Rahmenbedingungen samt vorhandener oder potenzieller Hemmnisse im Forschungsprojekt *arrivee* zeigt Ansatzpunkte zur weiteren Verbesserung der Rahmenbedingungen auf. So bestehen beispielsweise Einschränkungen hinsichtlich der Finanzierung lokaler Netz- und Systemdienstleistungen durch den Netzbetreiber über die Netzentgelte.

Erfreulich ist, dass der Gesetzgeber im Rahmen der Novelisierung des Strommarktgesetzes verschiedene der in diesem Artikel angesprochenen Hemmnisse adressiert hat. Allerdings beeinträchtigen andere aktuelle Weichenstellungen, wie die des KWK-Gesetzes 2016, die Wirtschaftlichkeit von BHKW-Anlagen zunehmend. Die Komplexität und Dynamik energiepolitischer Entscheidungen auf Abwasserreinigungsanlagen erschweren den Markteintritt und machen langfristige Investitionen schwer kalkulierbar.

Um die unumstritten vorhandenen Potenziale nutzbar zu machen, verfolgt das Forschungsprojekt *arrivee* aufmerksam die weitere Entwicklung der politisch-rechtlichen Rahmenbedingungen. *arrivee* wird die Energiemarktpotenziale für Kläranlagenbetreiber weiterhin mittel- und langfristig einschätzen und Empfehlungen zur weiteren Verbesserung der Einsatzmöglichkeiten formulieren.

## Literatur

- [1] Agentur für Erneuerbare Energien e.V.: *Strommix in Deutschland 2014, 2015*, [www.unendlich-viel-energie.de/strommix-deutschland-2014](http://www.unendlich-viel-energie.de/strommix-deutschland-2014) (besucht am 16. Juli 2015)
- [2] Schäfer, M., Gretzschel, O., Knerr, H., Schmitt, T. G.: Wastewater treatment plants as system service provider for renewable energy storage and control energy in virtual power plants – a potential analysis, *Energy Procedia* 2015, 2015, 73, 87–93
- [3] Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.: *Diskussionspapier – Smart Grids Ampelkonzept. Ausgestaltung der gelben Phase*, 2015, <https://www.bdew.de/internet.nsf/id/smart-grids-smart-meter-de> (besucht am 18. August 2015)
- [4] Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. (ETG Task Force RegioFlex) (Hrsg.): *Regionale Flexibilitätsmärkte. Markt-basierte Nutzung von regionalen Flexibilitätsoptionen als Baustein zur erfolgreichen Integration von erneuerbaren Energien in die Verteilungsnetze*, 2014, Frankfurt am Main
- [5] Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: *Ein Strommarkt für die Energiewende. Diskussionspapier des Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Grünbuch)*, Berlin, 2014; European Commission: *Energy Union Package*, COM (2015) 80 final, 25. Februar 2015
- [6] Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: *Ein Strommarkt für die Energiewende. Ergebnisrapport des Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Weißbuch)*, Berlin, 2015

## Autoren

Dr. Frank Hüesker  
Dipl.-Ing. Michael Schäfer  
Prof. Dr.-Ing. Theo G. Schmitt  
Technische Universität Kaiserslautern  
Fachgebiet Siedlungswasserwirtschaft  
Paul-Ehrlich-Straße 14  
67663 Kaiserslautern

Thomas Charles, LL. M.  
Becker Büttner Held  
Magazinstraße 15–16, 10179 Berlin

Tobias Kornrumpf, M.Sc.  
Bergische Universität Wuppertal  
Lehrstuhl für Elektrische Energieversorgungstechnik  
Rainer-Gruenter-Straße 21, 42119 Wuppertal

E-Mail: [frank.huesker@bauing.uni-kl.de](mailto:frank.huesker@bauing.uni-kl.de)

