

ERZEUGUNG UND EINSPEISUNG VON ENERGIE AUF ABWASSERANLAGEN

Gerhard Seibert-Erling, Frechen

1 EINLEITUNG

Kläranlagen zeichnen sich aus energetischer Sicht durch eine Vielfalt an Prozessen aus, bei denen Energie verbraucht, umgewandelt und produziert wird. Eine gewisse Faszination geht von der Möglichkeit aus, den nicht gerade geringen Energiebedarf für die Abwasserreinigung allein aus dem zufließenden Abwasser bzw. dem Energiegehalt der darin enthaltenen Schmutzstoffe zu decken. Noch vor etwa 15 Jahren galt dieses Ziel als utopisch, heute rücken immer mehr Anlagen in die Nähe einer zumindest zeitweiligen Überschussproduktion an Strom. Die Anzahl der zumindest bilanziell energieautarken Kläranlagen wächst, und für die Mehrzahl der Projekte ist das sogar ein wirtschaftlicher Erfolg.

Bei Anlagen mit anaerober Schlammbehandlung war es bis in die 1990er Jahre üblich, den Überschuss an Gas und/oder Wärme ungenutzt an die Atmosphäre abzugeben. Erst mit dem verbreiteten Einsatz der Kraft-Wärme-Kopplung mittels Blockheizkraftwerken (BHKW) wird das Gas zur Stromproduktion und damit zur Deckung des Energiebedarfs des Reinigungsprozesses genutzt. Aufgrund des jahreszeitlich schwankenden Wärmebedarfs kommt es im Winter zu einer leichten Unterdeckung und im Sommer zur Überschussproduktion an Wärme.

Obwohl damit die energetischen Kreisläufe auf der Kläranlage schon weitgehend geschlossen sind, mangelt es heute weder an Ideen noch an den technischen Möglichkeiten, weitere Potenziale zu erschließen. Die wärmetechnische Integration der Kläranlagen in eine (kommunale) Infrastruktur wird in den nächsten Jahren sicherlich ein Schwerpunktthema sein. Man wird dann möglicherweise erkennen, dass eine nur auf den Strombezug ausgerichtete Energieautarkie gar nicht erstrebenswert ist. Es kommt vielmehr darauf an, durch intelligente Lösungen wirtschaftlich und ökologisch ausgewogene Zielgebiete zu finden, die noch eine hinreichende Flexibilität für notwendige Anpassungen an die sich ständig ändernden energiepolitischen Rahmenbedingungen zulassen.

Nach einer für die Kläranlagen insgesamt recht günstigen Entwicklungsphase in den letzten 10 Jahren könnte der Pioniergeist und der Tatendrang bald durch neue sich auftürmende Hürden gebremst werden. Unter den Oberbegriff „Einspeisemanagement“ werden seit etwa 2010 die energierechtlichen Rahmenbedingungen für die Stromproduktion aus erneuerbaren Energien verändert mit dem Ziel, dass die dezentralen Stromerzeugungsanlagen einen Beitrag zur Stabilisierung des Stromnetzes leisten. Das ist aufgrund des auf mittlerweile 22 % gewachsenen Anteils der erneuerbaren Energien an der gesamten Stromproduktion ein nachvollziehbares Argument. Es darf allerdings aufgrund erster Erfahrungen bei der Umsetzung die Frage erlaubt sein, ob mit dieser Aktion außerdem bezweckt wird, den Zuwachs an Strom aus erneuerbaren Energien einzudämmen. Bekanntlich wurden die gleichen Argumente schon in den 1990er Jahren bei einem Anteil von nur 3 % der Stromproduktion angeführt, um den Ausbau der Windenergie zu verhindern [1]. Über die politische Motivation und die tech-

nische Sinnhaftigkeit der neuen Maßnahmen lässt sich jedenfalls streiten. Kritische Stimmen warnen sogar vor einem „Kampf um Strom“ [2], weil die großen Energieversorger beim Ausbau der erneuerbarer Energien nicht rechtzeitig auf den fahrenden Zug aufgesprungen sind.

Fakt ist, dass die neuen Regelungen in Kraft getreten sind und stufenweise in die Praxis umgesetzt werden müssen. Für die Kläranlagen werden dadurch die bislang gewohnten Freiheiten bei der Erstellung von Energiekonzepten eingeschränkt. Die Konsequenzen sind zum jetzigen Stand noch nicht absehbar, weil auch auf Seiten der für die Umsetzung verantwortlichen Stromnetzbetreiber noch viele Fragen in Bezug auf die rechtliche Situation und die technische Ausgestaltung offen sind. Eigentlich ist die Zeit noch nicht reif dafür, im Rahmen eines Fachbeitrages auf die Probleme einzugehen. Andererseits kann es nach den Erfahrungen in laufenden Energieprojekten gar nicht früh genug sein, einerseits die Kläranlagenbetreiber über den aktuellen Stand zu informieren und andererseits auf die Netzbetreiber zuzugehen und mit ihnen gemeinsam Lösungen für die in Teilen doch sehr speziellen Belange der Kläranlagen zu entwickeln. Die neuen rechtlichen Regelungen sind in erster Linie auf reine Erzeugungsanlagen (Windparks, Solarparks etc.) abgestellt. Kläranlagen sind jedoch Erzeuger und Verbraucher zugleich; von einer konfliktfreien Umsetzung ist daher nicht auszugehen.

Im Kapitel 2 wird zunächst auf die energetische Einordnung der Kläranlagen eingegangen. Die Kenntnis dieser Zusammenhänge ist hilfreich, um die neuen anstehenden Anforderungen aus der energierechtlichen Sicht und hinsichtlich ihrer technischen Notwendigkeit bewerten zu können. Auf die konkreten Forderungen des sog. Einspeisemanagement wird im Kapitel 3 eingegangen. Im Kapitel 4 wird über die Umsetzung in der Praxis berichtet; hierzu wird auf die Erfahrungen in laufenden Projekten zurückgegriffen. Eine abschließende Empfehlung lässt sich daraus noch nicht ableiten. Der vorliegende Beitrag soll vielmehr als Aufruf verstanden werden, sich mit den neuen Verhältnissen auseinanderzusetzen und standardisierte Konzepte und Lösungen zu entwickeln. Eine Zusammenfassung und ein Ausblick beschließen den Bericht.

2 ENERGETISCHE EINORDNUNG DER KLÄRANLAGEN UND TRENDS

Die Entwicklung der erneuerbaren Energien in der Bundesrepublik Deutschland ist für den Zeitraum von 1990 bis heute im Bild 1 dargestellt. Die Diagramme basieren auf den vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) herausgegebenen Daten [3]. Die Stromproduktion aus Wasserkraft lag demnach schon vor 1990 in einer relevanten Größenordnung. Der Anteil der Stromproduktion aus Klärgas erreichte um 1990 etwa 0,2 %. Mit der aufkommenden Entwicklung der Kraft-Wärme-Kopplung und einer stärkeren Gewichtung ökologischer Faktoren hat sich dann die Stromproduktion aus Klärgas erhöht. Die Kläranlagen wurden aber schon bald von der aufkommenden Windkraft überflügelt. Das gleiche Spiel wiederholte sich etwa 2005 mit der Stromproduktion aus Biogas und wenig später mit dem Solarstrom. Das ist keine umwerfend neue Erkenntnis, weil die Kapazitäten bei der Klärgasproduktion nur bedingt steigerungsfähig sind im Vergleich zu den fast unbegrenzten Potenzialen, die sich mit Windkraft, Biomasse und Solarenergie ergeben.

Beschränkt man die Betrachtung auf die (dem fachlichen Interesse der DWA zuzuordnenden) Bereiche Wasser, Abwasser, Abfall, dann liegt der Zuwachs in den vergangenen 22 Jahren für die Wasserkraft bei 30 %; beim Klärgas hat sich die Stromproduktion

um den Faktor 50 erhöht und bei Deponiegas um den Faktor 4, ist aber wieder auf den Faktor 2 gesunken.

Anzumerken bleibt noch, dass vom BMU keine genauen Angaben zur Herkunft der Daten und deren Ermittlung gemacht werden. Insbesondere bleibt die Frage offen, ob die Angaben für Klärgas sich auf die nach dem EEG in das Netz eingespeiste Strommenge beziehen oder ob es sich hier um die gesamte Stromproduktion aus Klärgas handelt. Sicherlich ist darin jedoch der Anteil enthalten, der durch Covergärung erzielt wird.

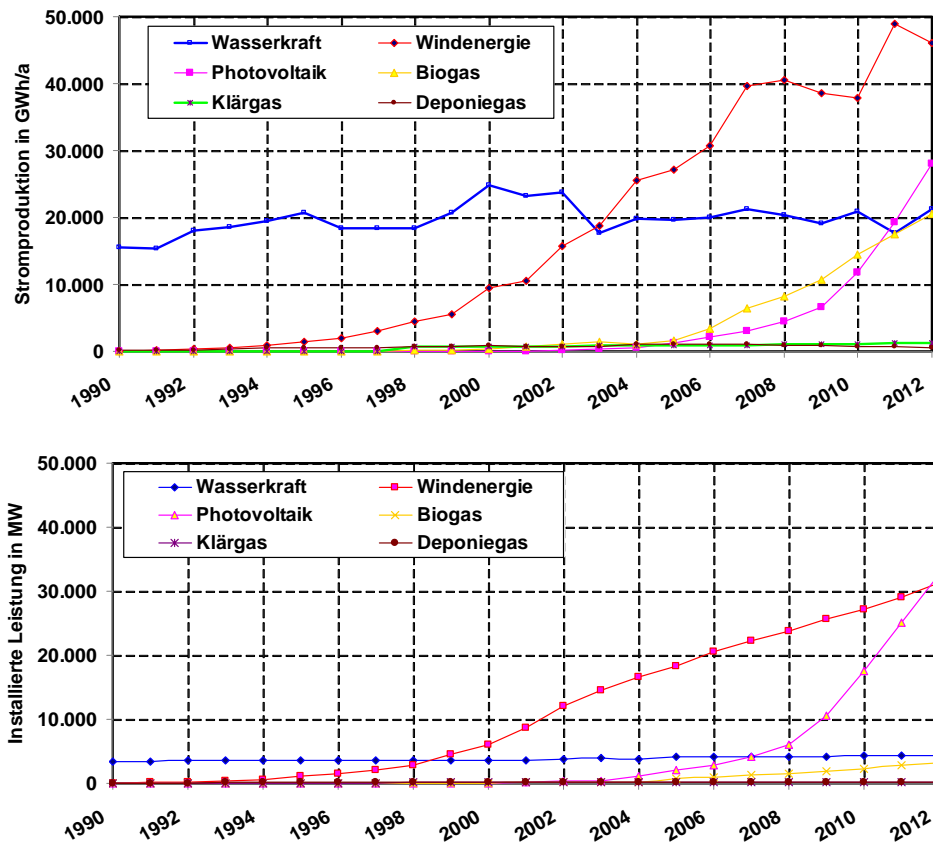


Bild 1: Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland seit 1990

Für das Jahr 2012 wird vom BMU auf der angeführten offiziellen Webseite eine Stromproduktion von 1.300 GWh angegeben. In einem Vortrag anlässlich der BDEW-Jahrestagung im November 2012 [4] wird von einer Abteilungsleiterin aus dem BMU dagegen eine Stromproduktion von „nur“ 940 GWh angeführt. Weil in der Vergangenheit schon häufiger unterschiedliche Zahlen kursierten, sollte sich die DWA um eine Klärung bemühen. Sonst kann es passieren, dass die gerade erst offiziell verkündete Steigerungsrate von 3,6 % (Korrespondenz Abwasser, Abfall 2013 (60) Nr. 8, S. 648) 10x kleiner ist als die offensichtliche Ungenauigkeit der kursierenden Zahlenwerte.

Für die zukünftige Entwicklung kann eine standortbezogene Betrachtung der Kläranlagen interessant sein, d. h. es wäre zu ermitteln, in welchem Umfang erneuerbare Energien über alle Energieträger (Windkraft, Solarenergie, Wasserkraft) hinweg zur Stromproduktion auf den Kläranlagen beitragen und welchen Anteil sie bezogen auf den Gesamtverbrauch decken. In diesen Zahlen würden sich die Ziele widerspiegeln, die von den meisten Betreibern im Sinne einer energetischen Optimierung verfolgt werden.

Insgesamt ist aus den Zahlen die zunächst ernüchternde Schlussfolgerung zu ziehen, dass gemessen an den absoluten Zahlen der Stromproduktion die Bedeutung der Kläranlagen im Vergleich mit den anderen Energieträgern deutlich abnehmen wird. Für die Bundesrepublik Deutschland erreichte der prozentuale Anteil der Stromproduktion aus Klärgas etwa 1999 seinen „Spitzenwert“ von etwa 2,5 %. Seitdem sinkt der relative Anteil aufgrund der ungeheuren Zuwachsraten bei den anderen Energieträgern und ist in 2012 im Bereich der Bedeutungslosigkeit mit einer Null vor dem Komma versunken. Das trifft übrigens nicht nur für die produzierten Kilowattstunden zu, sondern auch für die installierte Leistung. Windkraftanlagen (an Land) haben heute eine typische Leistung von 2 - 3 MW; eine mit Solarmodulen bestückte Dachfläche einer größeren Halle erreicht Leistungen von mehreren 100 kW. Das sind Leistungsbereiche, in denen allenfalls Kläranlagen der Größenklasse 5 „wettbewerbsfähig“ sind. Für die überwiegende Mehrzahl der rd. 10.000 bundesdeutschen Kläranlagen verbleibt bei der weiteren Entwicklung der erneuerbaren Energien leider nur noch eine Statistenrolle, wenn man die erzeugten Kilowattstunden als Maßstab nimmt.

Die Entwicklung im kommunalen Umfeld lässt sich am Beispiel der Stadt München betrachten. Vor etwa 10 Jahren lag die Stromproduktion aus erneuerbaren Energien bei ca. 108 GWh/a, einschließlich der (in den Statistiken der Stadt München gar nicht aufgeführten) beiden Großkläranlagen. Der Anteil der Stromproduktion aus Klärgas an der Stromproduktion aus erneuerbaren Energien betrug seinerzeit immerhin 38 %. Nach der von den Stadtwerken verfolgten „Ausbauoffensive Erneuerbare Energien“ soll bis 2025 der gesamte Verbrauch der Stadt in Höhe von 7.500 GWh/a aus Erneuerbaren Energien gedeckt werden [5]. Selbst wenn die Stromproduktion aus Klärgas durch die Modernisierung der Kläranlagen noch deutlich gesteigert würde, ginge der prozentuale Anteil auf verschwindende 0,6 % zurück.

Eigentlich ist das eine tragische Geschichte, weil sich gerade die Kläranlagenbetreiber um eine effiziente Nutzung ihrer beschränkten Ressourcen bemüht haben. Die anderen Stromproduzenten konnten währenddessen lange Zeit aus dem Vollen schöpfen, sowohl hinsichtlich der natürlichen Ressourcen als auch finanziell durch die EEG-Vergütung. Eine Ausgestaltung der Rahmenbedingungen bei den Erneuerbare Energien seitens der Abwasserbranche ist aufgrund der erwähnten „Statistenrolle“ mit Sicherheit auszuschließen.

Wohin die weitere Entwicklung führt, lässt sich angesichts der turbulenten Ereignisse nach der von der Politik vollzogenen Wende nur schwierig einschätzen. Man darf davon ausgehen, dass die von der Regierung eingeleiteten Bremsvorgänge sich bei den erneuerbaren Energien stärker auswirken als beim Strompreis.

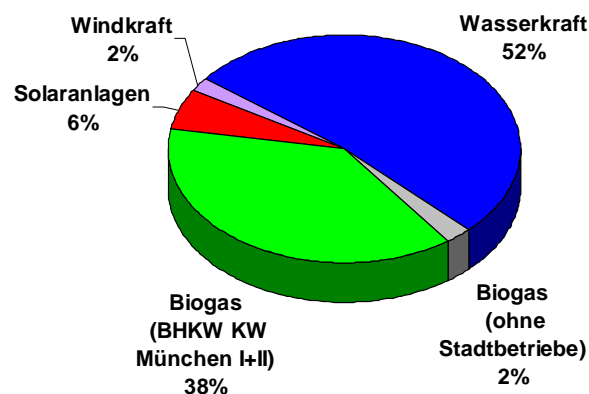


Bild 2: Stromproduktion aus erneuerbaren Energien in der Stadt München im Jahr 2002

Bleibt noch die Frage, ob sich dadurch für die Abwasserbranche Nachteile ergeben. Unter finanziellen Gesichtspunkten ist das im Wesentlichen zu verneinen, weil die Mehrzahl der Betreiber schon länger keine Einspeisung nach dem EEG mehr vornimmt. Wegen der stark gestiegenen Strompreise nutzen die Betreiber den erzeugten Strom unmittelbar selbst und verdrängen den Fremdbezug. Dabei wird die Möglichkeit der finanziellen Förderung nach dem Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG) genutzt; die Zulage wird auch auf den selbst verbrauchten Anteil des mit einem BHKW produzierten Stroms gewährt. Die Förderbeiträge sind in der absoluten Höhe beträchtlich; der Gesamtbetrag entspricht durchaus dem Neupreis eines BHKW-Moduls. Auf der anderen Seite sinkt die Bedeutung der Förderung für die Wirtschaftlichkeit von BHKW-Anlagen in Relation zum Preisanstieg beim Strom. Es bleibt demnach festzuhalten, dass die von den Kläranlagen nutzbaren Vorteile aus den aktuellen energierechtlichen Rahmenbedingungen überschaubar sind und an Bedeutung tendenziell verlieren werden.

3 LAST- UND EINSPEISEMANAGEMENT

Das Stromnetz der Bundesrepublik Deutschland ist den Anforderungen, die sich aus dem wachsenden Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung und der dezentralen Einspeisung ergeben, offensichtlich nicht mehr gewachsen. Der Gesetzgeber hat deshalb im Energierecht ein Maßnahmenpaket zur Gewährleistung der Netzstabilität verankert.

Die Kläranlagen sind davon betroffen, wenn sie Stromeigenerzeugungsanlagen wie Blockheizkraftwerke, Fotovoltaikanlagen, Windkraftanlagen oder Wasserkraftanlagen betreiben. Nach dem aktuellen Stand der Übergangsfristen und nach ersten Erfahrungen mit der Umsetzung fallen bis auf wenige Ausnahmen fast alle neuen Erzeugungsanlagen unter diese Regelung. Für Altanlagen gilt grundsätzlich ein Bestandsschutz, insbesondere für Anlagen im kleineren Leistungsbereich.

Die Stromerzeugung in Deutschland basierte vor 20 Jahren auf einer zentralen Struktur mit etwa 200 Großkraftwerken, die mit fossilen oder nuklearen Brennstoffen befeuert wurden. Heute liegt der Anteil der Stromproduktion aus erneuerbaren Energien bei etwa 23 % und verteilt sich auf grob geschätzt etwa 100.000 dezentrale Einzelanlagen, die allerdings teilweise in Windparks oder großen Biogasanlagen gebündelt sind.

Das Stromnetz zur Verteilung der elektrischen Energie ist vor etwa 50 Jahren konzipiert worden. Es gliedert sich in mehrere Ebenen (Hochspannung, Mittelspannung, Niederspannung) und hat eine hierarchische Struktur, bei der die Energie in der Regel oben eingespeist, in der mittleren Ebene verteilt und in der unteren Ebene entnommen wird. Dieses vereinfachte Modell gibt allerdings nur ansatzweise die Komplexität wieder, die sich unter Berücksichtigung der Schutzorgane, der statischen und dynamischen Eigenschaften unter ständig wechselnder Belastung tatsächlich ergibt.

Durch Dezentralisierung ergibt sich nicht nur eine bloße „Änderung der Stromrichtung“, sondern auch der strukturellen Eigenschaften. Das kann dazu führen, dass die den Verbrauchern garantierten Qualitätseigenschaften des zuliefernden Stroms (Spannung, Frequenz) nicht mehr eingehalten werden. Die Maßnahmen zur Einhaltung der Netzqualität werden unter dem Begriff „Systemdienstleistungen“ zusammengefasst. Diese Leistungen wurden bisher vollständig von den Netzbetreibern erbracht. Die dezentralen Erzeugungsanlagen waren in diesem Sinne „negative Verbraucher“. Mit den

neuen gesetzlichen Regelungen werden sie zu „echten“ Stromerzeugungsanlagen und stehen damit in der Pflicht, einen Beitrag zur Netzstabilisierung zu leisten.

Die rechtlichen Grundlagen ergeben sich durch Anpassungen im Energiewirtschaftsgesetz (EnWG), im KWKG und im EEG (Bild 3). Die Ausgestaltung erfolgt bei Bedarf in besonderen Verordnungen. Die Netzbetreiber wurden durch Änderungen in den relevanten Gesetzen zur Erarbeitung neuer Richtlinien verpflichtet. Im Wesentlichen sind das die Richtlinie des Bundesverbandes der Energie- und Wasserwirtschaft [6] für die Mittelspannungsebene und die Anwendungsregel 4105 des Verbandes der Elektrotechnik [7] auf der Niederspannungsebene. Die Netzbetreiber greifen ihrerseits diese Richtlinien auf und übernehmen Teile daraus weitgehend unverändert in ihre technischen Anschlussbedingungen (TAB).

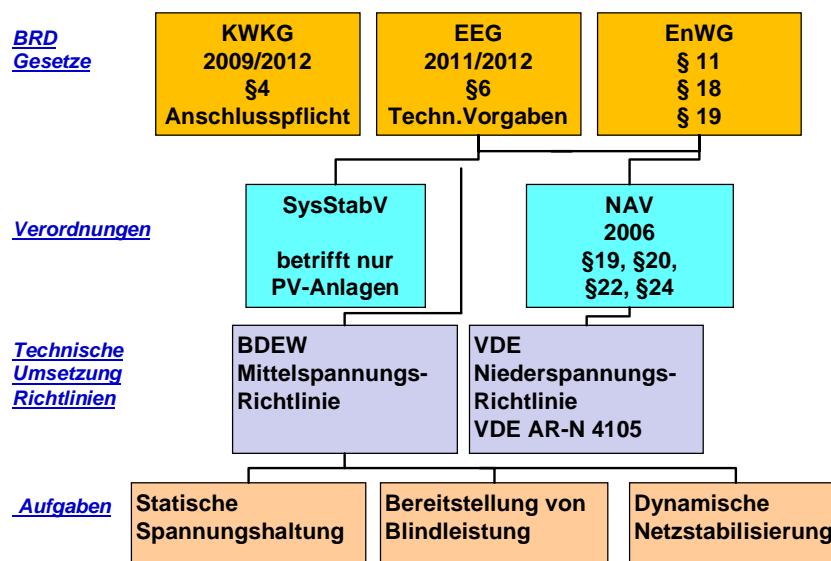


Bild 3: Rechtliche Grundlagen des Einspeisemanagements

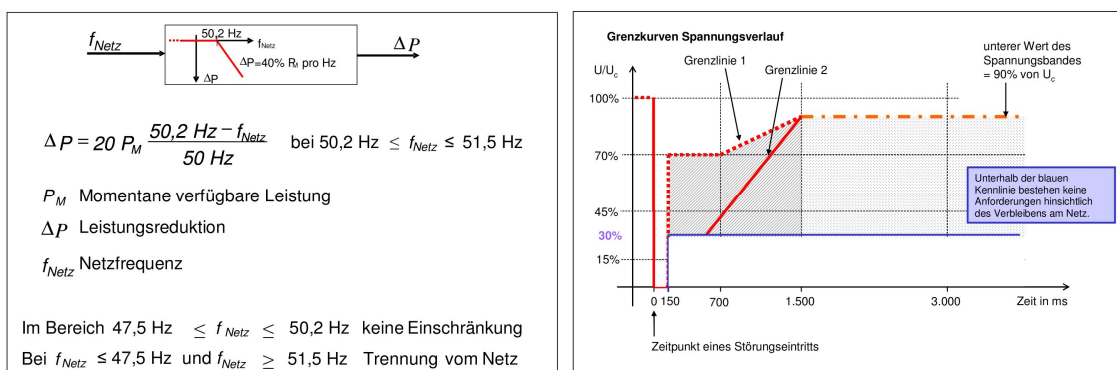


Bild 4: Technische Grundprinzipien der Netzstützung nach der BDEW-Richtlinie

Von den Stromerzeugungsanlagen werden zur Stabilisierung des Netzes folgende Maßnahmen gefordert:

- Begrenzung der Wirkleistungsabgabe bei steigender Netzfrequenz

Wenn mehr Strom in das Netz eingespeist wird als im gleichen Moment verbraucht wird, dann steigt aufgrund technischer Regelungsmechanismen die Frequenz im Netz an. Die Nennfrequenz liegt bei 50 Hz, bei Abweichungen von +/- 0,2 Hz greifen die Maßnahmen zur Leistungsreduzierung. Die angeschlossenen Erzeugungsanlagen werden dann gestaffelt in den Schritten 90 % - 60 % - 30 % - 0 % abgeregelt.

- Statische Spannungshaltung

Die Spannung im Netz kann durch kontrollierte Einspeisung und Aufnahme von Blindleistung durch die Erzeugungsanlage beeinflusst werden. Die Blindleistung kann dabei vom Netzbetreiber als Konstante, in Abhängigkeit der Netzspannung, durch Vorgabe eines Verschiebungsfaktors oder eines von der Wirkleistung abhängigen Verschiebungsfaktors festgelegt werden.

- Dynamische Netzstützung

Die dynamische Netzstützung dient zur Verhinderung von Netzzusammenbrüchen im Hochspannungsnetz infolge kurzzeitiger Spannungseinbrüche. Erzeugungsanlagen sollen sich daher nicht wie in der Vergangenheit schon bei geringfügigen Störungen im Netz trennen, weil dies zu einem Domino-Effekt mit der Folge einer Netzabschaltung führen würde. Vielmehr sollen die Erzeugungsanlagen möglichst lange am Netz bleiben und zu einer Überbrückung der Störung beitragen.

Die grundlegenden Mechanismen der Netzstützung sind im Bild 4 dargestellt. Die technische Umsetzung ist allerdings durchaus komplexer als es die einfachen Diagramme vermitteln. Insbesondere sind hier ganz spezielle elektrotechnische Fachkenntnisse gefragt, die sowohl bei Ingenieurbüros als auch bei den Fachkräften der Kläranlagenbetreiber nur selten abrufbar sind.

4 PRAKTISCHE ERFAHRUNGEN BEI DER UMSETZUNG AUF KLÄRANLAGEN

Die Umsetzung der neuen Anforderungen auf Kläranlagen betrifft vor allem den Betrieb von BHKW-Anlagen, die nach dem 01.01.2013 in Betrieb gehen. Darüber hinaus sind Fotovoltaikanlagen, Wasserkraftanlagen und Windkraftanlagen zu betrachten, sofern sie auf dem Kläranlagengelände aufgestellt sind. Für alle Neuanlagen ist die in den Richtlinien vorgegebene Staffelung nach der Anschlussleistung zu berücksichtigen. Bei Fotovoltaikanlagen gelten unterschiedliche Anforderungen ab einer Leistung von 30 kW. Bei BHKW-Anlagen ergeben sich ab einer elektrischen Leistung von 100 kW zusätzliche Anforderungen. Weiterhin ist zwischen Neu- und Bestandsanlagen zu unterscheiden. Hier gelten jeweils unterschiedliche Übergangsregelungen.

Die Umsetzung dieser auf den ersten Blick einfachen Anforderungen bereitet in der Praxis erhebliche Probleme, deren Ursachen nicht nur im technischen Bereich zu suchen sind. In einem ersten Rückblick auf BHKW-Projekte, die noch in 2012 geplant wurden, lässt sich festhalten, dass zu diesem Zeitpunkt weder von BHKW-Herstellern

noch von den Netzbetreibern verbindliche Angaben oder Zusagen in Bezug auf erforderliche Planungsvorgaben oder Auslegungsdaten zu erhalten waren. Es drängte sich der Verdacht auf, dass die Netzbetreiber von der Einführung der neuen Regelungen mindestens genauso überrascht waren wie die Kläranlagenbetreiber und BHKW-Hersteller. Es stellte sich bald heraus, dass die in erster Linie für reine Erzeugungsanlagen konzipierten Richtlinien für die Kläranlagen, auf denen der erzeugte Strom unmittelbar verbraucht wird, nicht ohne weiteres umsetzbar waren. Die neuen als einheitlich angekündigten Anforderungen waren zu diesem Zeitpunkt völlig uneinheitlich, weil die Netzbetreiber die neuen Richtlinien noch gar nicht in ihre für den Anschluss und den Betrieb von Stromerzeugungsanlagen verbindlichen Technischen Anschlussbedingungen aufgenommen hatten. Die Zustände um die Jahreswende 2012/2013 können ohne Übertreibung als chaotisch beschrieben werden.

Mittlerweile hat sich die Lage etwas entspannt. Die Netzbetreiber geben auf ihren Webseiten ausführliche Hinweise sowohl zum zeitlichen Ablauf als auch zu den sachlichen Anforderungen. Im Vergleich mit den Verhältnissen vor der Einführung der neuen Regelungen ist der planerische Aufwand, vor allem in Bezug auf die schriftlichen Formalitäten und die Abstimmung über die konkret einzuhaltenden Anforderungen deutlich höher.

Die besondere Situation der Kläranlagen als Verbraucher und(!) Erzeuger zugleich wirft Fragen auf, die durch den Text der neuen gesetzlichen Regelungen und der darauf aufbauenden Richtlinien allein nicht eindeutig zu beantworten sind. Weil es an entsprechenden Kommentierungen, Beispielen und Präzedenzfällen mangelt, müssen die offenen Punkte im Einzelfall durch Verhandlungen mit dem Netzbetreiber geklärt werden.

Für diejenigen, die mit der Errichtung neuer Stromerzeugungsanlagen auf Kläranlagen befasst sind und sich noch nicht intensiver mit der Umsetzung der neuen Regelungen beschäftigt haben, sind vielleicht folgende Hinweise für den Einstieg in die Verhandlungen hilfreich:

- Es wurde teilweise argumentiert, dass die neuen Regelungen auf Kläranlagen nicht anzuwenden sind, solange keine physikalische Rückspeisung in das öffentliche Netz auftritt. Diese Begründung ist nicht haltbar, weil es sich hier nicht um eine kaufmännisch-bilanzielle Betrachtung handelt, sondern um elektrische Netzprobleme, bei denen Bilanz- oder Grundstücksgrenzen keine Rolle spielen.
- Der sog. Netzverknüpfungspunkt spielt bei der Betrachtung eine entscheidende Rolle. Bei Kläranlagen ist das die elektrische Übergabestelle, die in der überwiegenden Zahl der Fälle auf der Mittelspannungsebene (10 kV) angeordnet ist. In der Regel ist die MS-Station Eigentum des Betreibers; dem Netzbetreiber wird für die Durchführung seiner Aufgaben ein Zugang gewährt. Liegt der Netzverknüpfungspunkt auf der MS-Ebene, dann ist grundsätzlich die BDEW-Mittelspannungsrichtlinie anzuwenden, auch wenn die Erzeugungsanlagen auf der Niederspannungsebene einspeisen. Neuerdings wird jedoch für überwiegend verbrauchsorientierte Objekte eine begrenzte Wahlfreiheit für die Anwendung der technisch äquivalenten VDE-Anwendungsregel AR-N 4105 eingeräumt. Eine pauschale Empfehlung lässt sich hierzu nicht geben, weil der Aufwand für die Umsetzung der jeweiligen Anforderungen von den individuellen örtlichen und elektrischen Voraussetzungen abhängt.
- Der Einsatz von BHKW-Anlagen als Netzersatzaggregat ist für viele Kläranlagen eine (zusätzliche) Sicherheit beim Ausfall der externen Stromversorgung. Hier ergeben sich derzeit große Abstimmungsprobleme, die allerdings teilweise

durch die identische Verwendung des Begriffs „Netzersatzaggregat“ in einer für die Kläranlagen und die Netzbetreiber unterschiedlichen Bedeutung verursacht sind. Hier muss dringend eine für alle Beteiligten transparente Erläuterung der Begriffe Netzersatzaggregat, Netzparallelbetrieb und Inselbetrieb mit den für die Kläranlagen wichtigen Funktionalitäten erfolgen.

- Die Umsetzung aller mit der Blindleistung zusammenhängenden Maßnahmen sind auf Kläranlagen teilweise in Frage gestellt, weil diese aufgrund der verbrauchsorientierten Betriebsweise üblicherweise mit einer Kompensationsanlage ausgerüstet sind, die den Leistungsfaktor in der Nähe des Übergabepunktes, meist in der Niederspannungshauptverteilung, auf einen vorgegebenen Wert regelt. Bei einer gezielten Anforderung von Blindstrom durch den Netzbetreiber würden BHKW und Kompensationsanlage unkoordiniert gegeneinander regeln. Hier gibt es nach derzeitigem Stand noch keine konfektionierten Standardlösungen.

In jedem Fall empfiehlt es sich, bei anstehenden Projekten zur Errichtung von Stromerzeugungsanlagen schon zu einem frühen Zeitpunkt Kontakt zum Netzbetreiber aufzunehmen, um die Anforderungen zu klären. Weil einerseits zwischen dem Beginn der Planungen und der Inbetriebnahme durchaus ein Zeitraum von 6 - 12 Monaten liegen kann und weil andererseits die Netzbetreiber noch intensiv an der Gestaltung der Rahmenbedingungen arbeiten, empfiehlt sich eine Fixierung der einzuhaltenden Forderungen.

5 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Die energetische Situation der Kläranlagen ist in Bewegung. Auf der Kläranlagenseite machen sich die von den Betreibern eingeleiteten Maßnahmen zur Optimierung bemerkbar. Die drastisch steigenden Strompreise werden auch in den nächsten Jahren noch den notwendigen Schub für Veränderungen liefern. Wirtschaftlich interessant ist die Erzeugung von Strom, solange dadurch Fremdbezug substituiert bzw. verdrängt wird.

Die Strompreise liegen heute bei knapp 20 ct/kWh und damit etwa auf dem Niveau, welches der EEG-Vergütung von Solarstrom entspricht. Geht man davon aus, dass die EEG-Vergütung sich wiederum an den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für die Errichtung neuer Anlagen orientiert, dann können heute sogar die ursprünglich sehr teuren Solaranlagen ohne staatliche Förderung wirtschaftlich betrieben werden. Das gilt in gleicher Weise auch für die anderen erneuerbaren Energien wie Wasserkraft und Windkraft.

Der „Renner“ sind weiterhin BHKW-Anlagen zur Nutzung des produzierten Klärgases. Wenn hier nur eine Erstbeschaffung oder die Modernisierung eines Aggregates anstehen, dann amortisieren sich die Anlagen innerhalb weniger Jahre. Wenn Kläranlagen noch nicht über eine Faulungsstufe verfügen, ist möglicherweise sogar eine Umrüstung, die allein aus den vermiedenen Stromkosten finanziert wird, wirtschaftlich durchführbar. Gerade bei Anlagen mit einer Ausbaugröße zwischen 10.000 - 30.000 kW sind noch größere Potenziale zu heben.

Diese insgesamt positiven Rahmenbedingungen werden nun etwas getrübt durch neue Beschränkungen wie das jetzt eingeführte Einspeisemanagement. Vordergründig soll dadurch eine Stabilisierung des Stromnetzes bewirkt werden. Aus der Sicht der Ab-

wasserbetriebe bzw. der Kläranlagen stellt sich jedoch die Frage, ob man angesichts des schwindenden prozentualen Anteils an der Stromproduktion aus erneuerbaren Energien und der im Verhältnis beispielsweise zu Windkraftanlagen eher kleinen Leistungen der BHKW-Anlagen überhaupt noch einen wirksamen Beitrag zu leisten imstande ist. Zu diesem Themenkomplex finden sich derzeit nur sehr unscharfe Antworten. Insofern bleibt abzuwarten, ob die eingeleiteten Maßnahmen zur Netzstabilisierung auch tatsächlich greifen. Wenn es aber keine verlässlichen Angaben über die vorgesehenen Funktionalitäten gibt und die Netzbetreiber auch selbst den Eindruck erwecken, dass sich hier noch vieles im Versuchsstadium befindet und beispielsweise die Fernwirkleinrichtungen zur Koordinierung der dezentralen Erzeugungsanlagen größtenteils noch gar nicht vorhanden sind, dann darf die Frage erlaubt sein, ob das sog. Einspeisemanagement nicht lediglich ein trojanisches Pferd ist, mit dem der Ausbau der erneuerbaren Energien eingedämmt werden soll. Das würde dann den Kläranlagen, die in der Masse der erneuerbaren Energieerzeuger anteilig nur noch die beschriebene Statistenrolle wahrnehmen, unnötige finanzielle Nachteile bescheren. Man kann bei Recherchen zu diesem Thema den Eindruck gewinnen, dass hier ganz bewusst un- ausgelegene technische Konzepte angegangen werden. Ein Misserfolg würde bestätigen, dass dezentrale Netzstrukturen viel Geld kosten und trotzdem nicht funktionieren. Möglicherweise wird auch versucht, auf diesem Wege die lange Jahre vernachlässigten und daher stark sanierungsbedürftigen Netze endlich zu modernisieren und die Kosten dafür jetzt den erneuerbaren Energien anzulasten. „Wer die Netze hat, hat die Macht“ [2]. Genau deshalb besteht hier dringender Bedarf für eine Aufklärung.

Unabhängig davon sollte die Abwasserbranche über ihre zukünftige Positionierung im Bereich der erneuerbaren Energien nachdenken. Wenn sich abzeichnet, dass sich die Rahmenbedingungen verschlechtern, dann kann auch ein Ausstieg aus dem EEG und dem KWKG eine Lösung sein. Die finanziellen Vorteile, die sich derzeit daraus ergeben, wiegen die Nachteile durch weitere zu erwartende Beschränkungen voraussichtlich nicht auf. Zudem würde sich der ausufernde verwaltungstechnische Aufwand im Bereich des Energie- und Steuerrechts reduzieren.

LITERATUR

- [1] Willenbacher, M.: Mein unmoralisches Angebot an die Kanzlerin. Denn die Energiewende darf nicht scheitern!, Hrsg: Herder Verlag, Freiburg im Breisgau 2013
- [2] Kemfert, C.: Der Kampf um Strom. Hrsg. Murmann Verlag, 1. Auflage, Hamburg 2013
- [3] <http://www.erneuerbare-energien.de/die-themen/datenservice/zeitreihen-entwicklung-ab-1990/>
- [4] Rechenberg, B.: Anforderungen an die zukünftige Abwasserentsorgung, BDEW Jahrestagung 2012
- [5] <https://www.swm.de/privatkunden/unternehmen/engagement/umwelt/ausbauoffensive-erneuerbare-energien.html>
- [6] Bartels, W., Ehlers, F., Heidenreich, K., Hüttner, R., Kühn, H., Meyer, T., et al., Regelungen und Übergangsfristen für bestimmte Anforderungen in Ergänzung zur technischen Richtlinie: Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz - Richtlinie für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz, Hrsg.: BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V., Berlin, Februar 2011
- [7] VDE-AR-N 4105: VDE Anwendungsregel, Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz. Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz, August 2011