

**Kleine Anfrage**

**des Abg. Paul Nemeth CDU**

**und**

**Antwort**

**des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft**

**Energieeffizienz-Projekte bei Kläranlagen**

Kleine Anfrage

Ich frage die Landesregierung:

1. Wie viel Prozent des Stromverbrauchs aller kommunalen Einrichtungen entfallen auf Kläranlagen?
2. Wie viel Prozent der kommunalen Kläranlagen produzieren selbst Strom?
3. Wie hoch schätzt sie das Einsparpotenzial beim Stromverbrauch bei Kläranlagen ein?
4. Wie kann das Land die Modernisierung fördern, sodass die Stromproduktion der Kläranlagen gesteigert wird?
5. Welche Auswirkungen hätte die Einführung einer vierten Klärstufe auf den Gesamtstromverbrauch einer Kläranlage?
6. Wie schätzt sie die Möglichkeit ein, die Energieeffizienz von Kläranlagen zum Beispiel mithilfe von Bio-Brennstoffzellen zu verbessern?
7. Wie hoch wäre der finanzielle Aufwand für die Einführung der Bio-Brennstoffzelle in Kläranlagen?
8. Wie schätzt sie die Effizienz einer solchen Modernisierung der Kläranlagen unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten ein?

11. 11. 2019

Nemeth CDU

## Antwort

Mit Schreiben vom 5. Dezember 2019 Nr. 5-0141.5/741/1 beantwortet das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft die Kleine Anfrage wie folgt:

*1. Wie viel Prozent des Stromverbrauchs aller kommunalen Einrichtungen entfallen auf Kläranlagen?*

Kommunale Kläranlagen verbrauchen ca. 20% des Gesamtstromverbrauchs in Kommunen.

*2. Wie viel Prozent der kommunalen Kläranlagen produzieren selbst Strom?*

254 Kläranlagen von 904 Kläranlagen erzeugen Eigenstrom, dies entspricht ca. 28% der Kläranlagen (Stand: 31. Dezember 2018 Leistungsvergleich). Rund 39% des Gesamtstromverbrauchs aller kommunalen Kläranlagen wird auf den kommunalen Kläranlagen selbst produziert.

*3. Wie hoch schätzt sie das Einsparpotenzial beim Stromverbrauch bei Kläranlagen ein?*

Ziel der Abwasserreinigung ist es, ein möglichst hohes Reinigungsniveau mit geringem Primärenergieaufwand zu erreichen. Mittels Energiecheck und Energieanalyse sollte der Stromverbrauch für die Abwasserreinigung noch gezielter ausgewertet und bewertet werden, um vermeidbare Mehrverbräuche zu identifizieren und Maßnahmen für eine weitere Verbesserung der Energieeffizienz unter Beachtung des Ziels der Abwasserreinigung zu erreichen.

Nach groben Schätzungen gibt es noch ein Einsparpotenzial von 10 bis 20% auf Kläranlagen.

*4. Wie kann das Land die Modernisierung fördern, sodass die Stromproduktion der Kläranlagen gesteigert wird?*

Die Förderrichtlinie Wasserwirtschaft 2015 (FrWw 2015) unterstützt den Neubau und die Erweiterung von Abwasseranlagen; die Sanierung oder Erneuerung von Anlagen ist nicht förderfähig. Dies gilt auch für den Bau von Blockheizkraftwerken und Kraft-Wärme-Kopplung sowie für Faulbehälter.

Ausgaben für Blockheizkraftwerke (BHKW) sind zuwendungsfähig, sofern sie dem Regelbetrieb einer Kläranlage zugeordnet werden können. Hierbei ist zu beachten, dass aus beihilferechtlichen Gründen eine Förderung nach FrWw nur insoweit möglich ist, als eine reine Eigennutzung der thermischen und elektrischen Energie erfolgt (keine Doppelunterstützung z. B. nach EEG und Förderung nach FrWw). Dies ist im Zuwendungsbescheid mit Rückforderungsvorbehalt sicherzustellen. Gleiches gilt bei der Förderung von Kraft-Wärme-Kopplung.

*5. Welche Auswirkungen hätte die Einführung einer vierten Klärstufe auf den Gesamtstromverbrauch einer Kläranlage?*

Eine weitergehende Abwasserreinigung, wie z. B. die vierte Reinigungsstufe zur Spurenstoffelimination, erhöht grundsätzlich den Energiebedarf. Verbesserungen der Reinigungsleistung rücken deshalb das Thema Energieeffizienz der Kläranlagen stärker in das Blickfeld. Sowohl im Bereich Energieeinsparung als auch bei der Eigenerzeugung sind zukünftig verstärkte Anstrengungen notwendig. Zum Stromverbrauch der vierten Reinigungsstufe liegen folgende Erkenntnisse vor:

*Pulveraktivkohle*

Im Land Baden-Württemberg sind mehrere Kläranlagen, die bereits über eine Filteranlage verfügten, zusätzlich mit einer vierten Reinigungsstufe mit Pulveraktivkohle (PAK) ausgestattet worden. Zu einigen dieser Anlagen liegen inzwischen

belastbare Daten zu Kosten und Energieverbräuchen vor. Der spezifische Stromverbrauch für die Adsorptionsstufe liegt demnach zwischen 0,016 und 0,044 kWh/m<sup>3</sup>. Umgerechnet auf die angeschlossenen Einwohnerinnen und Einwohner läge der spezifische Stromverbrauch der Adsorptionsstufe somit zwischen 1,30 und 3,98 kWh/(E·a). Hinzu kommen ca. 2,5 bis 6 kWh/(E·a) für den Betrieb eines Filters, sofern dieser nicht bereits vorhanden ist. Daraus ergibt sich eine Erhöhung des Stromverbrauchs durch den Betrieb einer PAK-Stufe inkl. Filtration um etwa 7 kWh/(E·a).

#### *Granulierte Aktivkohle*

Eine weitere Möglichkeit zur Elimination von Spurenstoffen ist die Verwendung von granulierter Aktivkohle (GAK). In der Literatur finden sich für diesen Prozess Stromverbräuche von 0,01 bis 0,076 kWh/m<sup>3</sup>. Untersuchungen an bereits in Betrieb befindlichen Anlagen zeigen spezifische Stromverbräuche zwischen 0,025 und 0,063 kWh/m<sup>3</sup>. Die deutlichen Unterschiede kommen durch die im Einsatz befindlichen Hebewerke zustande, die einen großen Einfluss auf den Stromverbrauch haben. Der Stromverbrauch bei Filtration über GAK liegt demnach in der Größenordnung des Stromverbrauchs beim Sandfilter. Da sich die Aktivkohle je nach Abwasserbeschaffenheit schneller zusetzt als andere Filtermaterialien, sind unter Umständen häufigere Rückspülungen notwendig, was zu einem höheren Stromverbrauch führen kann.

#### *Ozonung*

Neben der Adsorption an Aktivkohle lassen sich Spurenstoffe auch durch Oxidation mittels Ozon eliminieren. Hierbei hängt der Stromverbrauch sehr stark von der Dosierung des Ozons ab. Das Ozon wird vor Ort, entweder aus Luftsauerstoff oder aus angeliefertem Reinsauerstoff, hergestellt. In Abhängigkeit der gewählten Betriebsparameter und verschiedener Randbedingungen schwankt der spezifische Energiebedarf dabei zwischen 0,04 bis 0,48 kWh/m<sup>3</sup>. Auf Anlagen mit einer Herstellung von Reinsauerstoff vor Ort kann der Energiebedarf deutlich höher liegen. Insbesondere auf größeren Anlagen wird eine Reinsauerstoffherstellung vor Ort daher als unwirtschaftlich angesehen. Eine Untersuchung für 40 Kläranlagen in der Schweiz zeigte, dass sich der spezifische Stromverbrauch durch eine Ozonung mit 4 bis 6 g Ozon pro m<sup>3</sup> um 0,05 bis 0,08 kWh/m<sup>3</sup> erhöht (6 bis 9 kWh/[E·a]). Durch einen anschließenden Sandfilter kämen weitere 0,02 bis 0,05 kWh/m<sup>3</sup> hinzu (2,5 bis 6 kWh/[E·a]).

#### *6. Wie schätzt sie die Möglichkeit ein, die Energieeffizienz von Kläranlagen zum Beispiel mithilfe von Bio-Brennstoffzellen zu verbessern?*

Die Bio-Brennstoffzelle könnte aufgrund der aktuellen Forschungsergebnisse eine Technologie für eine bessere Energie- und Klimabilanz sein. Sie erzeugt bei der für die Abwasserreinigung notwendigen Stoffumsetzung gleichzeitig elektrische Energie. Dabei benötigt das Verfahren weniger Belüftungsenergie als herkömmliche biologische Reinigungsverfahren. Generell ist die Bio-Brennstoffzelle ein innovativer und bioökonomischer Ansatz, der für eine gute Reinigungsleistung des Abwassers mit einem wesentlich besseren Kohlenstoffdioxid-Äquivalente-Fußabdruck der Kläranlage führen könnte.

Stand der Forschung ist allerdings, dass bisher keine Langzeiterfahrungen aus Pilotierung sowie keine einzige großtechnische Anwendung verfügbar ist. Aussagen zur Wirtschaftlichkeit sind nach Aussagen der Forschungsdurchführenden derzeit nicht möglich, da noch weiterer Entwicklungsbedarf besteht, der auch Einfluss auf die Erträge und Kosten haben wird.

Weitere Informationen sind im Abschlussbericht des BMBF-ERWAS Verbundvorhabens „Die bio-elektrochemische Brennstoffzelle als Baustein einer energieerzeugenden Abwasserbehandlungsanlage (BioBZ)“ unter diesem Link abrufbar: <https://bmbf.nawam-erwas.de/sites/default/files/abschlussbericht-biobz-kompr.pdf>

*7. Wie hoch wäre der finanzielle Aufwand für die Einführung der Bio-Brennstoffzelle in Kläranlagen?*

Momentan ist die Bio-Brennstoffzelle noch nicht auf dem Markt verfügbar. Am CUTEC Forschungszentrum der TU Clausthal laufen die am weitesten fortgeschrittenen Forschungen in Deutschland. In dem BMBF-ERWAS Verbundvorhaben wurde eine erste Pilotanlage als Teilstrombehandlung auf einer Kläranlage realisiert. Die Bio-Brennstoffzelle muss hinsichtlich der Materialien für die Anoden und Kathoden noch verbessert werden. Der finanzielle Aufwand für die Einführung in Kläranlagen ist derzeit nicht abschätzbar.

*8. Wie schätzt sie die Effizienz einer solchen Modernisierung der Kläranlagen unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten ein?*

Die Abschätzung der Wirtschaftlichkeit ist aufgrund des heutigen Wissenstandes schwierig. Es lässt sich noch nicht vorhersagen, welche Materialoptimierungen in der Forschung erreichbar sind. Auch die Skaleneffekte auf den Preis durch eine industrielle Produktion von Bio-Brennstoffzellen ist Stand heutigem Wissen nicht abschätzbar.

Untersteller

Minister für Umwelt,  
Klima und Energiewirtschaft