
Energiepotenziale in der Wasser- und Abwasserwirtschaft

Entwicklungshorizonte für die Wasserwirtschaft – Ein Einstieg

Prof. Dr.-Ing. Matthias Barjenbruch, Dipl.-Ing. Alexander Wriege-Bechtold
Technische Universität Berlin, Fachgebiet Siedlungswasserwirtschaft,
Institut für Bauingenieurwesen

Einführung

Vor dem Hintergrund von politischen Krisen im Nahen Osten und der Verknappung fossiler Energieträger und Rohstoffe ist es von großer Bedeutung Gedanken über erneuerbare Energiequellen anzustellen. Die Nutzung der Energiepotenziale des (Ab-)Wassers kann dazu einen Beitrag leisten.

Die Energieerzeugung in Deutschland ist im Wesentlichen von fossilen Energieträgern geprägt. Zurzeit stammen mehr als 83 % der Primärenergie aus diesen Energieträgern. Gerade 5% werden aus erneuerbaren Ressourcen (Photovoltaik, Wasserkraft, Windenergie etc.) erzeugt. Im Vergleich zu unseren Europäischen Nachbarn ist dieser Wert eher niedrig. Neben der Entwicklung energiesparender Technologien ist es wichtig weitere erneuerbare Energiequellen zu identifizieren.

Die Abwasserreinigung benötigt eine Menge an Energie. Etwa 0,4 bis 0,8 kWh werden für die Reinigung eines Kubikmeters Abwasser in Abhängigkeit des Reinigungsverfahrens benötigt. Mit ca. 70 % der Gesamtenergie ist die biologische Stufe der Hauptverbraucher.

Potenziale

In der Wasser- und Abwasserwirtschaft gibt es hierzu einige neuere Ansätze: Neuartige Sanitärsysteme, Nutzung der Lage- und Wärmeenergie des Abwassers und Energieerzeugung aus Klärschlamm. Mit einem intelligenten Energiemanagement ist es möglich nahezu die gesamte für den Reinigungsprozess auf der Kläranlage benötigte Energie zu produzieren und somit energieautark zu sein.

- *Klärschlamm*

Im Belebtschlammverfahren werden ungefähr 40 % des Kohlenstoffes zu Kohlendioxid oxidiert. Der größte Teil des Kohlenstoffes ist im Klärschlamm in Form von Biomasse zu finden. Klärschlamm setzt sich in der Vor- und Nachklärung ab. Kohlenstoff ist einer der Hauptbestandteile von Biogas. Das gebildete Biogas kann in Blockheizkraftwerken zu elektrischer Energie und Wärme umgewandelt oder nach Aufbereitung ins Erdgasnetz eingespeist werden. Die anaerobe Schlammbehandlung eignet sich für Kläranlagen mit >10.000 angeschlossenen Einwohnern. Zur Steigerung der Biogasproduktion bei freier Faulraumkapazität können zusätzlich Co-Substrate (Fettabscheiderinhalte, Speisereste, Bioabfälle, kommunaler Grünschnitt) auf den Kläranlagen angenommen werden. Der ausgefaulte Schlamm kann in der Landwirtschaft verwertet oder verbrannt werden.

- *Neuartige Sanitärsysteme*

Abwasser ist reich an Energie und wichtigen Pflanzennährstoffe wie Stickstoff und Phosphor. Neuartige Sanitärsysteme mit Stoffstromtrennung und Düngererzeugung aus Urin, Biogaserzeugung aus Braunwasser sowie Wasserrecycling aus Grauwasser sind eine Al-

ternative zum konventionellen System der Abwasserbehandlung mit Kanalnetz und Kläranlage bei dem die Nährstoffe lediglich aus dem Wasser entfernt und selten recycelt werden. Ein Großteil des Kanalnetzes muss in den nächsten Jahren erneuert werden. Vor diesem Hintergrund erscheint ein teilweises Umdenken sinnvoll. Der Einsatz von wassersparenden Vakuumtrenntoiletten zeigte erste viel versprechende Ergebnisse. Gelbwasser (Urin mit Spülwasser) und Braunwasser (Fäzes mit Spülwasser) können vor Ort behandelt werden. Die Produkte (Dünger, Biogas) können verwertet werden.

- *Wärmeenergie aus Abwasser*

Vielfach wird Energie bereits aus warmer Abluft entzogen und zurückgeführt. Das Abwasser hat ebenfalls ein Wärmepotenzial, das genutzt werden kann. Mittels Wärmetauschern kann dem Abwasser Wärme entzogen und diese zum Heizen von Gebäuden genutzt werden. Die Nutzung der Wärmeenergie des Abwassers ist abhängig von den örtlichen Gegebenheiten, der Temperatur des Abwassers sowie dem Platzbedarf der Wärmetauscher. Zu beachten ist, dass der biologische Reinigungsprozess auf den Kläranlagen temperaturabhängig ist. Hier gilt es die Vorteile der Wärmenutzung gegen die Nachteile der Beeinflussung des Reinigungsprozesses abzuwägen. Nutzer und Quelle der Wärmeenergie müssen räumlich dicht beieinander liegen.

- *Potentielle Energie im (Ab-)Wasser*

Wie bei Talsperren die Lageenergie des Wassers genutzt wird, kann auch Abwasser mit einer geodätischen Höhe > 0 m zur Erzeugung elektrischer Energie durch Turbinen genutzt werden. In geeigneten Kläranlagenabläufen wird diese Energie zurzeit nur wenig genutzt. Probleme mit Sedimentablagerungen und Vereisung sowie Nachteile für Flora und Fauna sind nicht zu erwarten. Auch hier können fossile Energieträger durch Wasserkraft ersetzt werden.

Schlussfolgerungen

Die fossilen Energieträger sind begrenzt. Nur erneuerbare Energieträger sind nachhaltige Energieträger für unseren Energieverbrauch. Der Energiemarkt von morgen wird abhängig von vielen kleinen Energiequellen sein, die sukzessive die fossilen Energieträger ersetzen werden. Das Energiepotenzial im (Ab)Wasser kann einen Beitrag zum Energiemix der Zukunft liefern. Die Nutzung dieser Potenziale macht Stück für Stück unabhängig vom Erdöl- und Erdgasmarkt und reduziert CO₂-Emissionen.

Prof. Dr.-Ing. M. Barjenbruch

TU Berlin, Fachgebiet Siedlungswasserwirtschaft

Sekr. TIB1-B16

Gustav-Meyer-Allee 25

D-13355 Berlin

Fon: +49/(0)30/31472246

Fax: +49/(0)30/31472248

e-mail. matthias.barjenbruch@tu-berlin.de