

Energieneutrale Kläranlage

Der Abwasserzweckverband Kinzig- und Harmersbachtal betreibt in der Gemeinde Biberach/Baden im baden-württembergischen Ortenaukreis eine Kläranlage. Durch Energieoptimierungen konnte deren Stromverbrauch reduziert und gleichzeitig die Abwasserreinigung verbessert werden.

Die Städte Haslach im Kinzigtal und Zell am Harmersbach sowie die Gemeinden Biberach/Baden, Fischerbach, Hofstetten, Mühlensbach, Nordrach, Oberharmersbach und Steinach betreiben im Rahmen des gemeinsamen Abwasserzweck-

Abwassers durch Sedimentation abgeschieden. Der abgesetzte Rohschlamm wird in den Faulbehälter gefördert. In der biologischen Reinigungsstufe werden dem Abwasser mithilfe von Mikroorganismen, die sich im Belebtschlamm befin-

drei Blockheizkraftwerke (BHKW) elektrisch und thermisch verwertet. Zum Einsatz kommen in der Verbandskläranlage Biberach/Baden ein kleineres BHKW mit einer elektrischen Leistung von 50 kW für die Grundlast (Dauerbetrieb), ein mittleres mit 80 kW für den Nachtbetrieb und ein großes mit einer Leistung von 125 kW für die Spitzenlast tagsüber. Der erzeugte Strom wird hauptsächlich für den Betrieb der Kläranlage verwendet, die Abwärme wird für die Beheizung der Faulbehälter und der Gebäude genutzt.

Nach Angaben des Umwelt-Bundesamtes erreichen Kläranlagen mit Faulgasverstromung in der Regel einen Eigenversorgungsgrad von etwa 33 Prozent des Strombedarfs. Der AZV Kinzig- und Harmersbachtal konnte durch ständige Betriebsoptimierungen und seit 2011 auch durch Zugabe von Co-Substraten zur Verbesserung der Gaserzeugung in der eigenen BHKW-Anlage im vergangenen Jahr erstmals mehr Strom erzeugen, als die Kläranlage Biberach/Baden benötigt hat. Der Überschuss wurde in das öffentliche Netz eingespeist. Der rechnerische Eigenversorgungsgrad der Kläranlage liegt somit bei über 100 Prozent.

Stromverbrauch optimiert

Da die Abwasserreinigung nicht ohne permanente Zufuhr von Energie funktioniert, zählen Kläranlagen mit einem Anteil von in der Regel 20 Prozent zu den größten Stromverbrauchern im kommunalen Bereich. Bei Kläranlagen

der Größenklasse 4, zu der auch die Kläranlage Biberach gehört, beträgt der durchschnittliche Stromverbrauch 35 kWh/EWxa (Kilowattstunden pro Einwohner im Jahr). In Biberach wurden in den vergangenen Jahren verschiedene Maßnahmen durchgeführt, um den Stromverbrauch der Kläranlage zu reduzieren. So wurden etwa alle relevanten Antriebe, wie Zulaufpumpwerk, Rücklaufschlamm, Rezirkulation oder Gebläse, mit Frequenz-Umrichtern ausgerüstet und werden nun drehzahlgesteuert automatisch über Online-Messungen geregelt. Bei Sanierungen wurden jeweils energieeffiziente Antriebe eingesetzt, Sandfanggebläse und Rührwerke werden mithilfe eines Zeitschaltprogramms intermittierend gefahren. Die Blockheizkraftwerke werden auf den aktuellen Strombedarf ausgeregelt, sodass nach Möglichkeit kein Strom aus dem öffentlichen Netz bezogen werden muss. Darüber hinaus wurden im gesamten Stromverteilernetz der Kläranlage zwölf elektronische Stromzähler eingebaut. Der Abwasserzweckverband konnte somit von jedem Anlagenteil und jeder Maschine den Energieverbrauch erfassen, um Stromfresser aufzuspüren und zu optimieren. Durch die Betriebsoptimierungen zur Steigerung der Energieeffizienz hat die Kläranlage Biberach im vergangenen Jahr einen Stromverbrauch von

nur noch knapp 23 kWh/EWxa erreicht. Gleichzeitig hat sich die Reinigungsleistung in den vergangenen Jahren sogar verbessert. Die gesetzlichen Vorgaben werden gesichert eingehalten.

Co-Substrate verbessern Bilanz

Eine Besonderheit im Kinzig- und Harmersbachtal: Viele Landwirte betreiben hier eine Schnapsdestillation. Die so genannte Brennschlempe wird aufgrund ihrer sauren Konsistenz nicht auf die Felder gebracht, sondern in der Kläranlage angeliefert. Sie enthält wegen des hohen organischen Anteils noch Energie, die im Faulbehälter in Form von Faulgas gewonnen wird. Das wurde bereits beim Bau der Kläranlage im Jahr 1983 berücksichtigt und die dazu notwendigen Einrichtungen geschaffen. Bei der Sanierung und Modifizierung der Schlammbehandlung in den vergangenen Jahren wurden daher auch die Weichen für eine Annahmestation für Gärsubstrat (Fett und Speisereste) gestellt, und beispielsweise Gas-Einpresslanzen in die Faulbehälter eingebaut, die für eine bessere Durchmischung des Schlammes sorgen. Zudem wurde bei der Sanierung der Faulbehälterfassade eine hochwertige Dämmung angebracht, sodass die beiden Behälter nun das ganze Jahr über beheizt werden, was zu einem besseren Abbau führt.

Seit dem Jahr 2011 besteht die Möglichkeit, dem Faulbehälter Fett aus Fettabscheideranlagen zuzugeben. Die hygienerechtliche Genehmigung zur Annahme und Verwertung von Speiseresten der Kategorie 3 wurde 2012 vom Veterinäramt erteilt. Sowohl das Fett als auch die Speisereste – vereinfacht Gärsubstrat genannt – enthalten einen sehr hohen organischen Anteil und sind somit hervorragend zur Faulgasproduktion geeignet. Das Gärsubstrat ist für die Methanbakterien sehr schnell verfügbar und kann spontan zur Verbesserung der Gasbeziehungweise Stromerzeugung eingesetzt werden. Bemerkenswert ist, dass mit einer derart geringen Menge an Co-Substraten (knapp sieben Prozent des gesamten Faulbehälter-Inputs) die Energiebilanz der Kläranlage erheblich verbessert werden kann.

Fazit

Durch Stromeinsparungen und die Steigerung der eigenen Stromerzeugung kann die Kläranlage Biberach nun energieneutral betrieben werden – über ein Jahr bilanziert entspricht der Stromverbrauch unter dem Strich der Stromerzeugung der Anlage, beziehungsweise es wird in Biberach sogar mehr Strom erzeugt als verbraucht. Bei Schwachlastzeiten wird Strom vom Energieversorger E-Werk Mittelbaden bezogen, während in Hochlastzeiten Strom an diesen abgegeben werden kann. Eine gänzlich energieautarke Kläranlage zu schaffen, ist mit der heutigen Technik allerdings noch nicht möglich. Ein Anschluss an das öffentliche Stromnetz ist für einen sicheren Betrieb unverzichtbar.



Kläranlage in Biberach/Baden verbraucht dank Energieoptimierung weniger Strom.

verbands (AZV) Kinzig- und Harmersbachtal eine Verbandskläranlage. In der Anlage wird häusliches und gewerbliches Abwasser aus dem gesamten Verbandsgebiet, also von rund 30.000 Einwohnern, gereinigt.

Drei BHKW im Einsatz

Bei der mechanischen Reinigung werden in den Vorklärbecken die körnigen Bestandteile des

den, Kohlenstoff-, Stickstoff- und Phosphorverbindungen entnommen. Der Überschussschlamm, der sich bei diesen Reinigungsprozessen bildet, wird ebenfalls in die Faulbehälter gepumpt.

In den 40 Grad warmen Behältern wird ein Teil des in den Schlämmen reichlich vorhandenen Kohlenstoffs in Faulgas umgewandelt. Dieses wird in einem Gasbehälter zwischengespeichert und über



Der Autor: Aldrin Mattes

Aldrin Mattes ist Betriebsleiter beim Abwasserzweckverband Kinzig- und Harmersbachtal und technischer Vorstand der Bürgerenergiegenossenschaft Biberach eG.