

Energie aus Abwasser

Artikel vom 21. März 2022

Wasserversorgung und -behandlung

Ein Verfahren der [Flexbio Technologie GmbH](#) ermöglicht Brauereien den nachhaltigen Umgang mit Abwasser und die Nutzung der im Abwasser enthaltenen Energie. Die neue Generation der anaeroben Abwasserbehandlung kommt in kompakter und modularer Bauweise daher und kann so auch für kleine und mittelständische Betriebe eine wirtschaftliche Lösung sein.



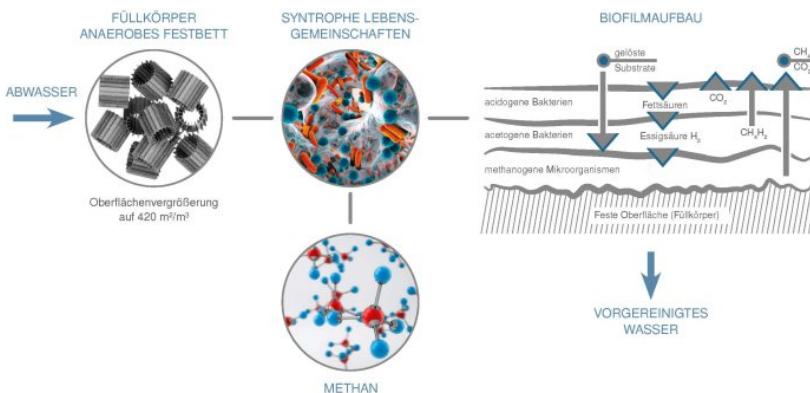
Anlagenverbund zur anaeroben Abwasserbehandlung mit Gasspeicherung und Gasaufbereitung (Bild: Flexbio).

Wasser und Energie sind vielfältig im Brauprozess miteinander verknüpft: Angefangen beim Mahlvorgang in der Schrotmühle bis hin zur Abfüllung werden Wasser und Energie verbraucht. In der gesamten Prozesskette entsteht Abwasser, das gleichzeitig Energie in Form von Wärme und chemisch gebundene Energie (organische Stoffe) enthält. Diese gebundene Energie kann in den meisten Fällen genutzt werden, zum Beispiel durch die Umwandlung in einem anaeroben Prozess zu methanreichem Gas, das anschließend in einem Blockheizkraftwerk oder einer Gastherme genutzt wird. Von zentraler Bedeutung für die Bewertung der chemisch gebundenen Energie ist dabei der chemisch-biologische Sauerstoffbedarf (CSB). Ein Kilogramm CSB entspricht dabei 0,35 Normkubikmeter

Methan bzw. 3,5 Kilowattstunden. Das Brauereiabwasser kann eine Belastung von 1 bis 4,5 CSB Kilogramm pro Kubikmeter Abwasser aufweisen. Somit ergibt sich ein Energiepotenzial von 3,5 bis 15,75 Kilowattstunden pro Kubikmeter Abwasser.

Innovatives Verfahren

Die Flexbio Technologie GmbH hat sich seit der Gründung in 2014 innerhalb der Brauereibranche mit einer eigenen Lösung für nachhaltige betriebliche Abwasserbehandlung positioniert. Die entwickelte Vorgehensweise ermöglicht laut Angabe des Unternehmens den Einsatz der anaeroben Abwasserbehandlung auch in Brauereien, in denen bisher keine wirtschaftliche Anwendung möglich war. Dort kann eine Abwasserbehandlung durch das entwickelte Verfahren ergänzt oder modernisiert werden. Das Unternehmen verspricht, dass sowohl eine Vorbehandlung zur Vermeidung von Starkverschmutzungsgebühren als auch eine Vollklärung zur Direkteinleitung mit dem Verfahren realisiert werden können. Das Verfahren arbeitet mit einem Hochleistungsreaktor, der als Anaerobfilter oder Festbett bekannt ist. Der Abbau der organischen Fracht der Abwässer findet unter Sauerstoffausschluss statt. Charakteristisch für die anaerobe Umsetzung ist der geringe Zuwachs von Biomasse, da der Großteil der in den Abwasserkomponenten gelösten organischen Substanzen in die Endprodukte Biomethan und Kohlendioxid übergeht und damit nicht für die Biomassebildung zur Verfügung steht. Bioreaktoren mit großer spezifischer Ansiedlungsfläche wie der Festbettreaktor erlauben eine Anreicherung bzw. Rückhaltung der methanbildenden Mikroorganismen. Die Mikroorganismen sind auf dem Trägermaterial fixiert und ermöglichen so eine Entkopplung der Generationszeit von der Verweilzeit des Abwassers im Prozess. Bedeutend ist, dass mit dem Verfahren kurze Verweilzeiten möglich sind.



Trägermaterial und Aufbau des Biofilms (Grafik: Flexbio).

Eine weitere Besonderheit des Verfahrens stellt die Behandlungstemperatur dar. Die Anreicherung sowie die Rückhaltung der methanogenen Mikroorganismen im Festbett ermöglichen einen effektiven Abbau der organischen Fracht. Dies ist ebenso bei niedrigen Temperaturen, unterhalb von optimalen Bereichen von weniger als 20 Grad Celsius, möglich. Laut eigenen Erhebungen und Praxiserfahrungen sollen bei organisch belastetem Abwasser trotz einer Prozesstemperatur von unter 20 Grad Celsius über 90 Prozent der organischen Belastung reduziert werden können. Der Organikabbau mit dem Festbettverfahren soll auch in Temperaturbereichen unter 10 Grad Celsius noch effektiv möglich sein. Diese Ergebnisse sind laut Flexbio besonders für die Abwasserbehandlung der Brauereien interessant, da die gewonnene Energie in Form von Biomethan als Prozessenergie im Betrieb genutzt werden kann. Das beschriebene Verfahren ist vor allem für eine effiziente Reduktion der organischen Fracht des Abwassers geeignet. Wird eine weitestgehende Abwasserbehandlung zwecks

Direkteinleitung angestrebt, kann die anaerobe Vorbehandlung durch weitere Behandlungsstufen erweitert werden. Unter aeroben Bedingungen kommt es in der Belebung (aerobe Behandlungsstufe) zur Nitrifikation von Ammonium sowie weiterer CSB-Elimination. Darüber hinaus wird das Verfahren durch einen modernen Membran-Bioreaktor (MBR) ergänzt, was eine zusätzliche Effizienzsteigerung zur Folge hat. Das Verfahren von Flexbio Technologie GmbH wird bereits in unterschiedlichen Kombinationen erfolgreich eingesetzt.

Systemvorteile

Die Flexbio Technologie GmbH baut den Großteil ihrer Abwasserreinigungsanlagen modular auf. Projektübergreifend können Module nach dem Baukastenprinzip zu einer ganzheitlichen Anlage zusammengesetzt werden. Eine Besonderheit ist die kompakte Containerbauweise der anaeroben Abwasserbehandlung mit gleichzeitiger Energiegewinnung.



Technikraum einer anaeroben Abwasservorbehandlung (Bild: Flexbio).

Das kleinste Modul in einem 20-Fuß-Container ermöglicht eine anaerobe Abwasserbehandlung mit einer Behandlungskapazität ab ca. 20 bis 90 Kubikmeter Abwassermenge bzw. 350 Kilogramm CSB pro Tag, was der Abwassermenge einer Brauerei mit einem jährlichen Bierausstoß von 10.000 Hektolitern entspricht. Die nächste Größe ermöglicht eine tägliche (Vor-)Behandlung von bis zu 180 Kubikmetern Abwasser oder bis zu 700 Kilogramm CSB pro Tag. Die spätere Nachrüstung zur Kapazitätserweiterung ist dadurch ebenfalls umsetzbar, sodass Investitionen nur dann folgen, wenn sie erforderlich sind. Neben der eigentlichen Abwasserbehandlung sind Erweiterungsmöglichkeiten sowie die komplette Infrastruktur wie Misch- und Ausgleichsbehälter, Separation und Trenntechnik als ein System verfügbar. Durch Automatisierung, Fernsteuerung und Fernüberwachung entsteht nur geringer Arbeits- und Zeitaufwand, die laufenden Betriebs- und Unterhaltungskosten werden vom Hersteller als gering angegeben.

Praxisbeispiel Brauerei

Aufgrund der ansteigenden Starkverschmutzungsgebühren der Indirekteinleitung hat sich eine oberbayerische Brauerei mit einer Jahresabwassermenge von 30.000 Kubikmetern dazu entschieden, eine anaerobe Vorreinigung mit dem Flexbio-Festbettreaktor zu installieren. So soll die Energie im Abwasser genutzt und dabei die Starkverschmutzungsgebühr eingespart werden. Als Schnittstelle der Abwasserbehandlung wurde ein Auffangschacht installiert, in dem die Abwasserleitungen der verschiedenen Produktionsbereiche zusammenlaufen. Die Feststoffe werden durch eine Siebschnecke direkt vor dem Schacht abgetrennt. Füllstandgesteuerte Pumpen fördern die stoßweise anfallenden Mengen in das Misch- und Ausgleichsbecken. Die Größe des Ausgleichsbeckens wurde auf zwei durchschnittliche Tagesabwassermengen bemessen, um an den zwei Wochentagen ohne wesentlichen Abwasseranfall die bestehenden Reaktorkapazitäten zu nutzen. Auch wenn ein reduzierter Betrieb bei wenig Abwasser möglich ist, erlaubt die Zwischenspeicherung eine Grundlast-Energieversorgung. Im Ausgleichsbecken erfolgt eine Homogenisierung, durch die Schwankungen im Zulauf ausgeglichen werden. Nachdem die organischen Verbindungen im Abwasser von den Mikroorganismen in das methanreiche Gas abgebaut wurden, fließt das vorgereinigte Abwasser über einen freien Überlauf in den Kanal der Gemeinde. Das entstehende Gas wird in einem Gasspeichermodul gespeichert. Die Installation einer Notfackel und einer Überdruckklappe sorgt für Sicherheit in Ausnahmesituationen. Das Gas wird vor der Verwertung in einem Aktivkohlefilter gereinigt und die Restfeuchte mit einem Gastrockner entfernt. Die Gasverwertung erfolgt über ein Blockheizkraftwerk. Das Gas liefert dem Motor dauerhaft 16 Kilowatt elektrischer und 32 Kilowatt thermischer Energie. Die durchschnittliche Leistungsaufnahme der gesamten Abwasserreinigung liegt bei ca. 1,8 Kilowatt bei einem Abwasserdurchsatz von 110 Kubikmetern pro Tag.

Hersteller aus dieser Kategorie

KHS GmbH

Jichostr. 20
D-44143 Dortmund
0231 569-0
info@khs.com
www.khs.com
[Firmenprofil ansehen](#)

ProMinent Deutschland GmbH

Maaßstr. 32/1

D-69123 Heidelberg

06221 842-1800

info@prominent.com

www.prominent.de

[Firmenprofil ansehen](#)

Schmidmeier NaturEnergie GmbH

Zum Weinberg 5

D-93197 Zeitlarn

0941 69669-0

info@schmidmeier.com

www.schmidmeier.com

[Firmenprofil ansehen](#)
