

Potenziale energie- und nährstoffreicher Prozesswässer für die Kreislaufwirtschaft

Dipl.-Ing. Björn Schwarz, Dipl.-Ing. Marc Lincke

In vielen Industriebetrieben fallen Prozesswässer in erheblichen Mengen und großer Variation an Inhaltsstoffen an. Insbesondere in der Nahrungsmittelverarbeitung und vermehrt in den neuen Industriezweigen der Bioökonomie sind diese Prozesswasserströme mit organischen Komponenten belastet, die der Umwelt schaden können. Gleichzeitig stellen diese aber auch ein ungenutztes Potenzial für die Energiegewinnung und die Wiederverwendung des Wassers dar. Im Rahmen mehrerer Forschungs- und Industrieprojekte hat das Fraunhofer IKTS spezifische Verfahrenskombinationen zur Energiegewinnung und Aufbereitung diverser Wässer entwickelt und erprobt.

Eine wichtige Verfahrensstufe stellt dabei die anaerobe Abwasserbehandlung mit Biogaserzeugung dar. Vorteilhaft ist dabei ein Biomasserückhalt z. B. im Expanded Granular Sludge Bed Reaktor (EGSB). Hohe Konzentrationen an Salzen und Nährstoffen erschweren generell den Stoffumsatz, da sie die beteiligten Mikroorganismen hemmen. Gleichzeitig sind einige dieser Nährstoffe Wertstoffe, die im Sinne der Kreislaufwirtschaft zurückgewonnen werden sollten.



Bild 1: EGSB-Versuchsanlage des Fraunhofer IKTS.

Die IKTS-Arbeitsgruppe »Biomassekonversion und Nährstoffrecycling« führt im Labor und kleintechnischen Maßstab Versuche zur Prozessoptimierung der Biogaserzeugung in einer

eigens entwickelten EGSB-Versuchsanlage durch. Die Anlage ist ausgestattet mit fortschrittlicher Prozessüberwachung und -steuerung, spezieller Reaktorgestaltung sowie einer automatischen Dosierung von Hilfsstoffen und ermöglicht so eine systematische Prozessentwicklung. Bisher erreichte Parameter sind: Leitfähigkeit bis 27 mS/cm, Schlammbelastung bis 0,4 kg CSB/(kg oTR*d), 4 Tage hydraulische Verweilzeit.

Neben der biologischen Stufe werden auch die vor- und nachgelagerten Behandlungsstufen betrachtet und optimiert. Hier kommen zum Beispiel physikalisch-chemische Prozesse wie keramikbasierte Membranfiltration, chemische (Fällung, Extraktion), thermische (Strippung, Verdampfung) sowie oxidative Verfahren (Photokatalyse, Elektrolyse) zur Reduktion von Nähr- bzw. Störstoffen zum Einsatz. Mit Hilfe praxisrelevanter Fällungs- und Flockungsverfahren sowie Entwässerungsaggregaten können einzelne oder mehrere Komponenten aus der Flüssigphase abgetrennt werden.

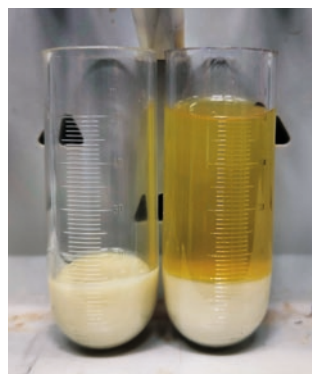


Bild 2: Abtrennung von Calciumphosphat aus Prozesswasser, Zentrifugation.



Bild 3: Abtrennung von Calciumphosphat aus Prozesswasser, Kammerfilterpresse mit Feststoffplatte.

Sowohl die Inputströme als auch die Abläufe des Prozesses werden analytisch bewertet. Neben der herkömmlichen Analytik zur Beurteilung der Prozessstabilität wird auch die Konzentration an gelösten Stör- und Nährstoffen ermittelt. Dies ist die Basis für eine optimale Strategie zur Nährstoffrückgewinnung oder Salzentrfernung. Prozesswässer können so gezielt abgereichert werden, um in der Vergärungsstufe oder nachgelagerten Prozessen weniger Probleme zu bereiten (z. B. Hemmung der Biologie oder wilde Ausfällung). Zum anderen können Wertstoffe (z. B. Phosphor oder Stickstoff) zurückgewonnen werden, die beispielsweise als Pflanzendünger wieder in den Wirtschaftskreislauf gegeben werden können. Die Wirkung solcher Produkte auf Pflanzen wird ebenfalls am Fraunhofer IKTS untersucht.