

# Die Molke macht's: Biomar AWR–Verfahren meistert Reifeprüfung mit Bravour



*Schematische Darstellung des Biomar AWR-Verfahrens zur Energiegewinnung aus Molkereiabwasser von EnviroChemie*

**Bei den Norrmejerier Milchwerken in Schweden ist seit über 15 Jahren ein zukunftsweisendes Abwasserreinigungsverfahren mit Biogasgewinnung im Einsatz. Schon lange zog das Vorreiter-Unternehmen positive Bilanz.**

**Molke ade – abscheiden tut weh.** Im Regelfall. Denn wer Käse produziert, hat Molke bzw. Molkepermeat als Abfallprodukt. Und wer Abfall hat, muss ihn kostspielig entsorgen. Anders bei den Norrmejerier Milchwerken im schwedischen Umea: Dort ist schon seit mehr als 15 Jahren ein innovatives Abwasserbehandlungs- und Energierückgewinnungs-Verfahren in Betrieb, das eine technologisch ausgereifte Kombination aus biologischer Abwasserreinigung, Molke- Entsorgung und Biogasgewinnung darstellt.

Die Norrmejerier Milchwerke sind damit in ihrem Segment zum Pionierunternehmen in Sachen ökologisch-nachhaltiger Betriebsführung mit einer exemplarischen energetischen Gesamtbilanz avanciert.

Denn die vorbildliche Verfahrenskombination ist nicht nur Vorzeigeprojekt des schwedischen Umweltministeriums, sondern wurde auch von der EU – ganz im Sinne von Kyoto – gefördert. Nicht ohne Grund steht die progressive schwedische Molkerei im Rampenlicht des internationalen Fachpublikums und verzeichnet bis heute hohe Besucherzahlen aus Fachkreisen.

Auf der Management-Etage der Norrmejerier Milchwerke labt man sich seit dem Startschuss an den stetig steigenden Gewinnmargen: „Das Biomar- Verfahren hat den ‚Elchtest‘ mit Bestnoten

bestanden. Durch die unerwartet hohe Gesamt- Performance des Systems hat sich die Investition für uns früher amortisiert als ursprünglich kalkuliert“, so Tony Bäckström, einstiger Leiter des Projektes.

Was vor mehr als 15 Jahren als Pilotprojekt mit dem anaerob-aeroben Biomar AKB-Verfahren von Enviro Chemie erfolgreich an den Start ging und europaweit als erstes seiner Art galt, hat heute auf dem internationalen Molkerei-Sektor mit einem weiter optimierten Hochleistungsverfahren zur Molkebehandlung und einem unübertroffenen Biogasertrag die vorderen Ränge erobert. So reif der Käse, wenn er seine Reifekammer in Umea verlässt, so ausgereift das prozessintegrierte Abwasser- und Molkebehandlungs-Verfahren: Mit der Aufrüstung vom Biomar AKB-Verfahrens auf das spezifisch für Molke/-permeat weiterentwickelte Biomar AWR (Anaerobe Whey Reactor) -Verfahren geht bei Norrmejerier eine deutliche Kapazitätssteigerung einher, mit der nahezu der doppelte Biogasertrag verzeichnet wird.

Während früher kostenintensive Molke- Entsorgungskosten durch die Vermarktung als Molke- und Viehfutter bestenfalls abgemildert wurden, liefert die Molke/-permeat heute Energie auf allen Ebenen: Als Energiesubstrat zur Biogasherstellung und damit zur Energierückgewinnung und als langfristiges Kostensenkungs-Instrument durch markante Reduzierung von Entsorgungskosten dank verminderter Überschuss-Schlamm-Mengen. Das rechnet sich unterm Strich. Und zwar enorm.

„Mit dem komplett automatisierten Prozess erzeugen wir heute bis zu 10.000 m<sup>3</sup> hochwertiges Biogas pro Tag. Das sind 40 % mehr, als ursprünglich dimensioniert wurde“, erklärt Projektleiter Tony Bäckström. „Dabei wandeln wir über 90 % des Energiegehalts der Molke in Biogas um.“

### **Molke: Hohes Win-Win-Potenzial statt Milchmädchenrechnung**

Das einst verschmähte Stiefkind Molke bzw. Molkepermeat wird in Umea mittlerweile mit offenen Werkstoren empfangen: Eine zusätzliche Einspeisung von Molkepermeat aus den anderen betriebs eigenen Werken in Nordschweden maximiert den bereits hohen Biogasertrag – und minimiert damit merklich die Betriebskosten, den Primärenergiebedarf und damit umweltbelastende CO<sub>2</sub>-Emissionen.

Die bei der Käseherstellung anfallende Süßmolke bzw. dessen Ultrafiltrationspermeat ist ein hochenergetisches Nebenprodukt. Als Maßeinheit des Energiegehaltes wird dabei der chemische Sauerstoffbedarf (CSB) herangezogen. Der CSB ist ein Maß für den Sauerstoffverbrauch bei der oxidativen Umsetzung aller in der Molke enthaltenen organischen Verbindungen. Diese werden von anaeroben Bakterien in einer Reaktionskette in Biogas umgewandelt, das zu 60-70% aus energetisch verwertbarem Methan besteht. Um diesen biologischen Umsetzungsprozess technisch nutzbar zu machen, werden die Bakterien in Reaktoren (gasdichte Tanks in Stahl oder Betonausführung) immobilisiert.

Mit dem Biomar-Verfahren werden pro Tonne Roh-Molke (-permeat) ca. 22,5 m<sup>3</sup> Biogas gewonnen, was einer Energiemenge von 150 kWh entspricht.

### **Biogas: Saubere Energiequelle von morgen**

Bevor das gewonnene Biogas wieder in den Energiekreislauf der Molkerei eingeschleust werden kann, muss es aufbereitet – sprich getrocknet und entschwefelt – werden, um die Anlagenteile der Gasverwertung vor Schwefelsäurekorrosion zu schützen. Danach kann es zur Warmwasser-, Dampf- oder Stromgewinnung einem Biogasheizkessel, einem Dampferzeuger oder einem BHKW zur

Verwertung zugeführt werden. Dies reduziert die Betriebskosten deutlich und verbessert die CO<sub>2</sub>-Bilanz. Mit der Gewinnung von Biogas geht also eine Reduzierung des Treibhausgases Kohlendioxid einher, denn durch die Verwertung von Biogas werden teure fossile Energieträger wie Erdgas, Heizöl oder Kohle eingespart.

### **Das Biomar AWR-Verfahren zur Molkebehandlung und Biogasgewinnung bei Norrmejerier: Nachhaltige Zukunftstechnologie mit Mehrwert:**

Dass bei den Norrmejerier Milchwerken bei weitem nicht alles Käse ist, was das Werk verlässt, stellt das neue, speziell für die Molkebehandlung konzipierte anaerobe AWR-Verfahren mit einem Hochleistungsschlammabscheider zur Schlammrückführung unter Beweis.

„Viele Molkereien in Europa machen damit das einstige Entsorgungsproblem zu einer bisher ungeahnten Energieressource“, so Thomas Weißer, Direktor der Sparte Biomar bei Enviro Chemie.

„Von der ersten Stunde an sinken die Betriebskosten. Die Energieeffizienz des Biomar AWR-Verfahrens ist eigentlich nicht zu übertreffen.“

Pro Tag fallen bei Norrmejerier bis zu 300 m<sup>3</sup> Molke bzw. Molkepermeat aus der Herstellung von Käseprodukten an, die der biologischen Behandlungsanlage zusammen mit einem geringen Anteil an hochbelasteten Produktionsabwässern zugeführt werden. Niedrig belastete Abwässer fließen nach Fettabtrennung an der Anlage vorbei in die Kanalisation.

Das Fett, das im Abwasser insbesondere aufgrund von Spülvorgängen vorhanden ist, wurde vom Abwasser zunächst abgetrennt, jedoch nach der Umstellung auf das AWR Verfahren als willkommenes Co-Substrat mit vergärt. Beim Prozess entstehende Gerüche filtert ein Biofilter biologisch.

### **Die Biomar® AWR Molkebehandlungsanlage besteht aus folgenden Bausteinen:**

- Vorbehandlung
- Konditionierung im Betriebsgebäude
- Anaerobe Methanisierung der organischen Inhaltstoffe
- Abtrennung und Re-Zirkulation der dafür notwendigen biologischen Methanbakterien

### **Der Biomar® Molke-Reaktor: Weiter optimiert für die Milchindustrie**

Die anaerobe Biomar-Technologie ist rund um den Globus in vielen Branchen etabliert. EnviroChemie hat das Verfahren speziell für die Milchindustrie nun mit einem eigens konzipierten Methanreaktor weiterentwickelt und speziell auf die Molke-Behandlung adaptiert.



*Die biologische Abwasserbehandlungsanlage bei Norrmejerier in Schweden*

### Die wesentlichen Charakteristika und technischen Leistungsmerkmale sind:

- Hohe Prozessstabilität durch angepasste Prozessführung
- Höchster CSB-Umsatz
- geringe Überschussschlammproduktion
- kein bzw. minimaler Chemikalienbedarf
- Verwendung eines strömungsoptimierten und geregelten Verteilersystems
- Einsatz des EC-Detektionssystems, mit dem die Qualität der Biomasse des Reaktors geprüft werden kann
- Höchste Biogasrate
- Hochleistungsschlammabscheider
- Produktqualität nach DIN EN ISO 9001
- Hoch automatisierter Prozess
- Geschlossenes geruchsfreies System
- Energiegewinn

### Ganzheitliches Energie-Management-System

Das unternehmensweite Energiekonzept bei den Norrmejerier Milchwerken ist von A-Z bis ins kleinste Detail durchdacht. Da in einer Molkerei produktions- bedingt relativ warme Abwässer anfallen, hat man in Umea erkannt, dass im Abwasserstrom noch ein weiteres ökologisches und ökonomisches Einsparpotenzial fließt: Eine Wärmepumpe gewinnt zusätzliche Energie aus dem ablaufenden gereinigten Abwasser, bevor dieses mit relativ kühlen 12° C in die kommunale Kläranlage weitergeleitet wird.



### Fazit

Das Biomar AWR-Verfahren überzeugt durch eine hohe ökologische und ökonomische Gesamtbilanz, was durch die überdurchschnittlich guten Resultate aus dem Pilotprojekt bei den Norrmejerier Milchwerken in Schweden untermauert wird. Insbesondere die verfahrenstechnisch intelligente Kombination von biologischer Abwasserreinigung, Molke-Entsorgung und Biogasgewinnung verschafft der Milchindustrie langfristig einen klaren wirtschaftlichen Nutzen und deutlich gesteigerte Energieeffizienz.

Eine Variante des Biomar AWR Verfahrens ist das Biomar LSD Verfahren (Liquid-Solid-Digestion), bei dem weitere energiehaltige „Abfälle“ verwertet werden. Fett, Flotate, Produktrückläufer aus dem Handel sowie Bioschlamm aus der betriebseigenen Abwasseranlage stellen solche Co-Substrate dar. Das Energierückgewinnungsprinzip und damit die Reduzierung des Primärbrennstoffverbrauchs erfüllt die Anforderung an die Nachhaltigkeit in vollem Maß und trägt zur Zukunftsfähigkeit der Unternehmen bei.

### Kontakt:

Thomas Weißer EnviroChemie GmbH, Rossdorf  
Tel.:06154/6998-28, thomas.weisser@envirochemie.com  
www.envirochemie.de

Autorin: Angela Beers, Scriptum  
Erstmals veröffentlicht in der  
LVT Lebensmittel Industrie, Heft 09/10