

umweltforum aktiv!

Region Oberpfalz

www.total-lokal.de
barrierefrei
media print
infoverlag

Regionalmarketing
OBERPFALZ e.V.
in Ostbayern

Regionale Fernsehserie zum Thema Energie

Die Energiewende ist Aufgabe der
ganzen Gesellschaft

Seite 2

Ende der Abhängigkeit

Stadt Waldsassen auf dem Weg zur
Energie Autarkie

Seite 12

Elektromobilität und Energienetze
Neuer Masterstudiengang reagiert
auf Klimawandel

Seite 20

Ressourceneffizienz

Ein Gebot der Stunde im Labor für „Angepasste Wassertechnologie“

Immer öfter hört man Warnungen, dass die Menschheit seit langem über ihre Verhältnisse leben würde. Man spricht nicht selten von einem Raubbau an unseren Ressourcen, der scheinbar in vielen Regionen dieser Welt unter dem Zwang des Strebens nach besseren Lebensverhältnissen und den Erfordernissen zur Versorgung der Menschen mit Nahrung und Energie voranschreitet. Der Anteil der Stadtbevölkerung auf der Erde wird bis zum Jahr 2030 voraussichtlich auf circa 60 Prozent steigen und im Jahr 2050 rund 70 Prozent erreicht haben. In absoluten Zahlen bedeutet das eine Verdoppelung der Stadtbevölkerung zwischen 2005 und 2050 von etwa drei auf ungefähr sechs Milliarden Menschen. Unter diesen Bedingungen entstehen bereits heute enorme Herausforderungen für die Versorgung der Menschen mit Energie, Wasser und Nahrung sowie die Entsorgung von Abwasser und Abfall.

Ressourceneffizienz wird damit zu einer Kernaufgabe moderner Volkswirtschaften und zum Bestandteil einer zukunftsgerichteten Ingenieursausbildung werden müssen. Das Labor für Angepasste Wassertechnologien an der Hochschule Amberg-Weiden nimmt sich seit langem dieser Aufgabenstellung an, da Wasser, wie kaum eine andere Ressource sowohl unverzichtbares Lebenselixier darstellt, wie auch wichtige Ressourcen beinhaltet und nach der Nutzung eine große Menge an Energie erfordert, um es in modernen Kläranlagen wieder zu reinigen.

Auch wenn wir „den Blauen Planeten“ bevölkern, ist die für den Menschen nutzbare Ressource Wasser zum Leben und zum Wirtschaften in Bezug auf die vorhandene Wassermenge nur minimal.

Erhöhte sich der weltweite Wasserverbrauch in den zurückliegenden 30 Jahren bereits um circa 42 Prozent, so wird eine nochmalige Steigerung um knapp 20 Prozent innerhalb der nächsten 15 Jahre erwartet. Und selbst Abwasser, auch wenn es in den Augen vieler Menschen nur mit unangenehmen Gerüchen in Verbindung gesetzt wird, stellt eine überaus wertvolle Ressource dar. Darin sind Wärme, Energie und Nährstoffe enthalten. Auch Abwasser selbst kann nach einer entsprechenden Aufbereitung für vielfache Nutzungen, wo keine Trinkwasserqualität erforderlich ist, wieder verwendet werden.

Im Labor „Angepasste Wassertechnologien“ beschäftigt man sich mit einer Vielzahl dieser Herausforderungen und arbeitet beispielsweise daran, mit modernen Membranverfahren Abwasser aus einer Brauerei aufzubereiten mit dem Ziel, interne Wasserkreisläufe zu schließen, Wärme aus dem Abwasserkanal wirtschaftlich zu nutzen oder Biogas aus kommunalem Abwasser in speziell dafür entwickelte Reaktoren zu produzieren. Nachfolgend soll ein Forschungsthema vorgestellt werden, das sich dem Bereich der Ressourceneffizienz in besonders eindrucksvoller Weise widmet. Beim ersten, sehr eindrucksvollen Projekt geht es um einen relativ neuartigen Weg, Trinkwasser aus Salzwasser zu gewinnen. Beim zweiten Projekt handelt es sich um eine Methode der Rückgewinnung von Phosphor aus Abwassern.

Solare Membrandestillation

Zur Zeit stellt die Umkehrosmose das weltweit am häufigsten eingesetzte Membranverfahren bei der Produktion von Trinkwasser aus Salzwasser dar.

Hierbei wird das salzhaltige Wasser mit Drücken von 55 bis 80 bar durch eine semipermeable Membran gepresst, wobei nur die Wassermoleküle die Membran passieren können. Der dabei erforderliche Energieaufwand beträgt ca. 5 Wh pro Liter produzierten Trinkwassers. Die Membrandestillation stellt ein alternatives Verfahren zur Meerwasserentsalzung dar und weil der osmotische Druck keinen Einfluss auf den Prozess hat, kann dieses Verfahren auch bei hohen Salzkonzentrationen verwendet werden. Als ein weiterer Vorteil gilt der weitaus geringere Energieeinsatz mit dem Trinkwasser produziert werden kann. Es handelt sich bei dem Verfahren prinzipiell um einen thermisch getriebenen Prozess, bei dem zwei Flüssigkeiten unterschiedlicher Temperatur durch eine mikroporöse Membran getrennt sind. Die treibende Kraft bei diesem Verfahren ist das Dampfdruckgefälle, das aus dem Temperaturunterschied zwischen der Trinkwasser- und der Salzwasserseite herrührt. Somit entsteht bei Wahl der geeigneten Membran ein Stofftransport von der warmen zur kalten Seite.

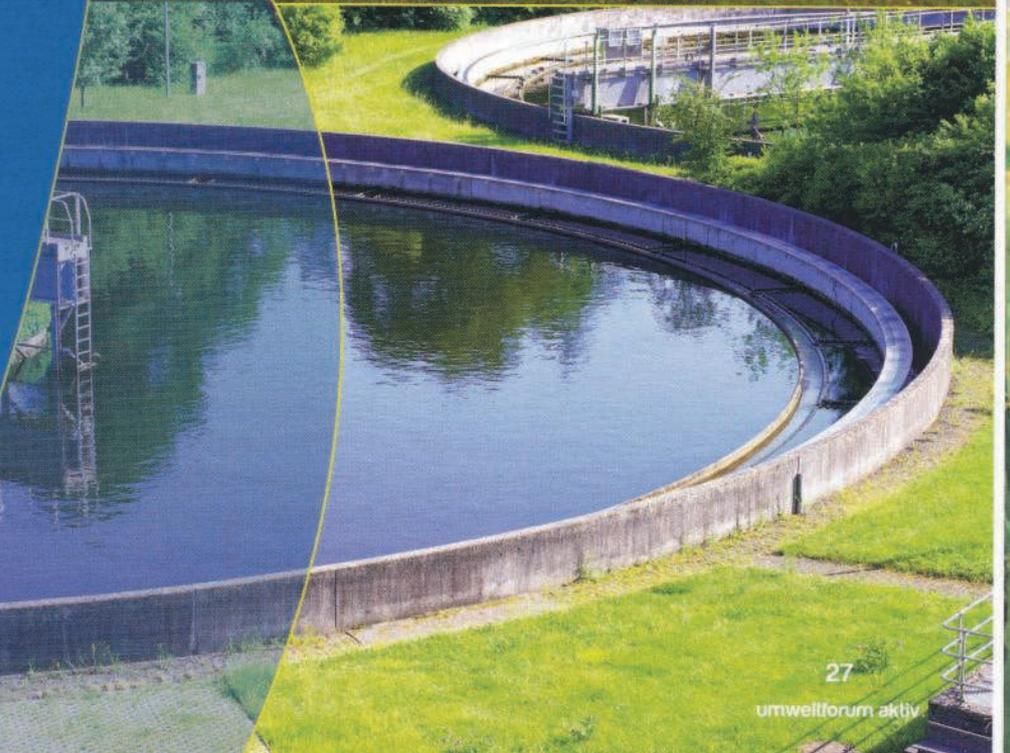
Die Zuführung der Wärme, die Voraussetzung für das Funktionieren des Verfahrens ist, erfolgt im Labor für „Angepasste Wassertechnologien“ durch einen Solarkollektor und auch die Energie zum Betrieb notwendiger Pumpen wird auf regenerative Weise mithilfe eines Solarmoduls bereitgestellt. Die Abbildung zeigt den im Rahmen einer studentischen Projektarbeit aufgebauten Versuchsstand, der energieautark die Produktion von Trinkwasser aus Salzwasser demonstriert und eine weitestgehende Schonung von Ressourcen ermöglicht. Zudem wäre diese Methode der Trinkwassergewinnung vor allem in

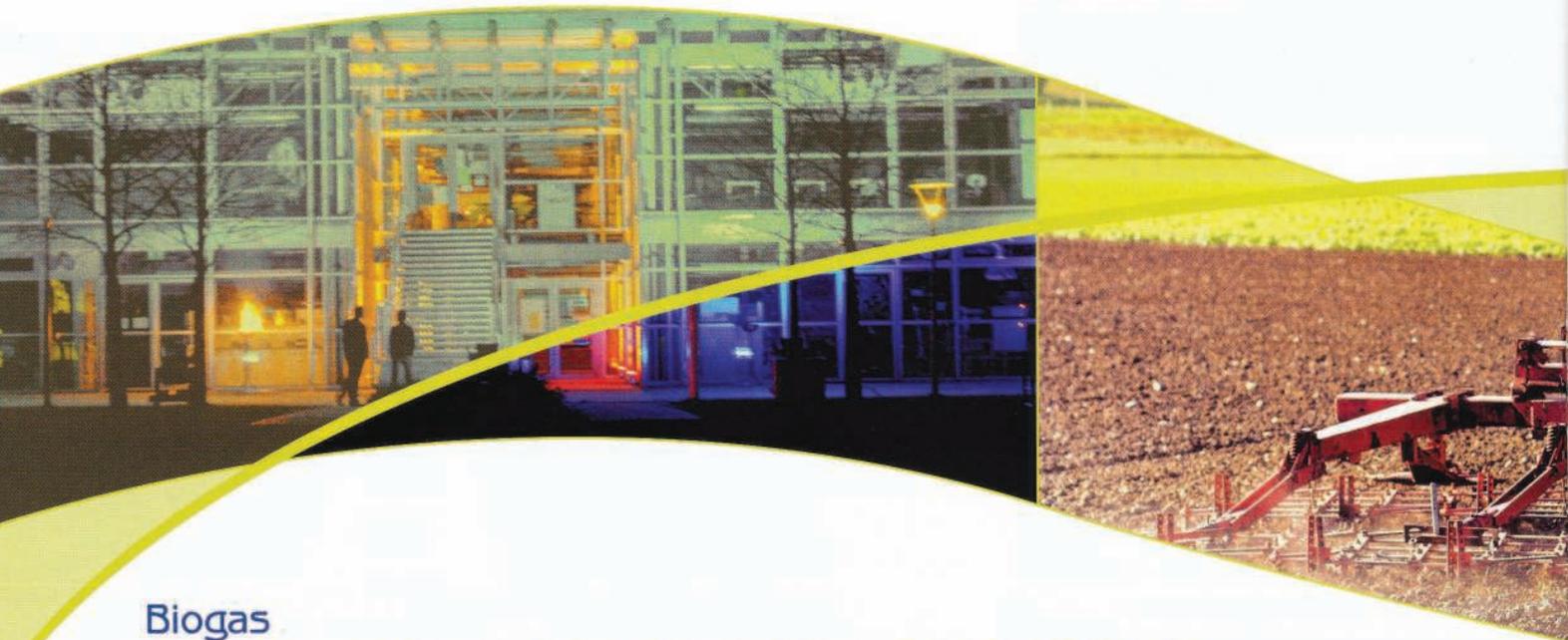
niederschlagsarmen Entwicklungsländern von großem Nutzen, da somit der Ackerbau ermöglicht werden kann.

Rückgewinnung von Phosphor aus Abwasser

Einerseits gibt es Probleme mit zu viel Phosphor im Ablauf von Kläranlagen, denn dieser führt in stehenden und langsam fließenden Gewässern zu übermäßiger Algenentwicklung, dem „Umkippen“ von Seen und Fischsterben. Auf der anderen Seite sind die Phosphorreserven begrenzt und stellen ein immer knapper werdendes Gut dar. Wenn Erdöl ausgeht, kann die Welt auf andere Energieträger ausweichen. Mit Phosphor verhält es sich anders. Es ist ein lebensnotwendiges Nährelement für Pflanzen und Tiere und lässt sich durch nichts ersetzen.

Auch Düngemittel ohne Phosphor sind deshalb nicht denkbar. Wegen der allmählichen Erschöpfung der bekannten und erschlossenen Phosphaterzlagertstätten, ausgehend von verschiedenen Szenarien wird eine Verfügbarkeit von noch ca. 50 - 150 Jahren angegeben, und dem in Schwellen- und Entwicklungsländern wie China, Brasilien und Indien steigenden Phosphorbedarf, ist die Phosphorrückgewinnung auch aus Abwasser zu einem wichtigen Thema geworden und in den letzten Jahren zunehmend ins wissenschaftliche Blickfeld gerückt. Deshalb wurden an der Hochschule Amberg-Weiden zwei Methoden entwickelt, Phosphor aus dem Abwasser zurückzugewinnen. Dabei spricht man vom Adsorptionsverfahren und von der Elektrophosphatfällung. Beide Methoden wurden schon weitgehend getestet und versprechen, das Potential zu besitzen, auch in der Wirtschaft angewandt werden zu können.





Biogas Ein wichtiger Baustein im Energiekonzept Deutschlands

Über lange Zeiträume hinweg war die ständige und kostengünstige Bereitstellung von Energie in Form von Wärme, elektrischem Strom und Treibstoff selbstverständlich und ihre Herkunft wurde nicht hinterfragt. Die weltweit steigende Nachfrage bei zunehmender Ressourcenknappheit, die Endlichkeit der Ölreserven und die für die Menschen wahrnehmbaren Veränderungen durch den Klimawandel erfordern es jedoch heute, neue und insbesondere nachhaltige Wege im Bereich der Energiegewinnung einzuschlagen, um den hohen Bedarf zu decken. An der Brutto-Stromerzeugung waren Erneuerbare Energien im Jahr 2010 bereits mit 16 Prozent beteiligt. Biomasse hatte dabei einen Anteil von fünf Prozent dicht hinter der Windkraft, die mit sechs Prozent den stärksten Anteil an der alternativen Stromerzeugung aufweist.

Einen bedeutenden Beitrag in der zukünftigen Energiegewinnung kann in der Kategorie Biomasse das Biogas leisten. Biogas, ein Gemisch aus Methan (Erdgas) und Kohlenstoffdioxid, das sich in der Natur bei jedem mikrobiologischen Abbau organischer Stoffe unter Aus-

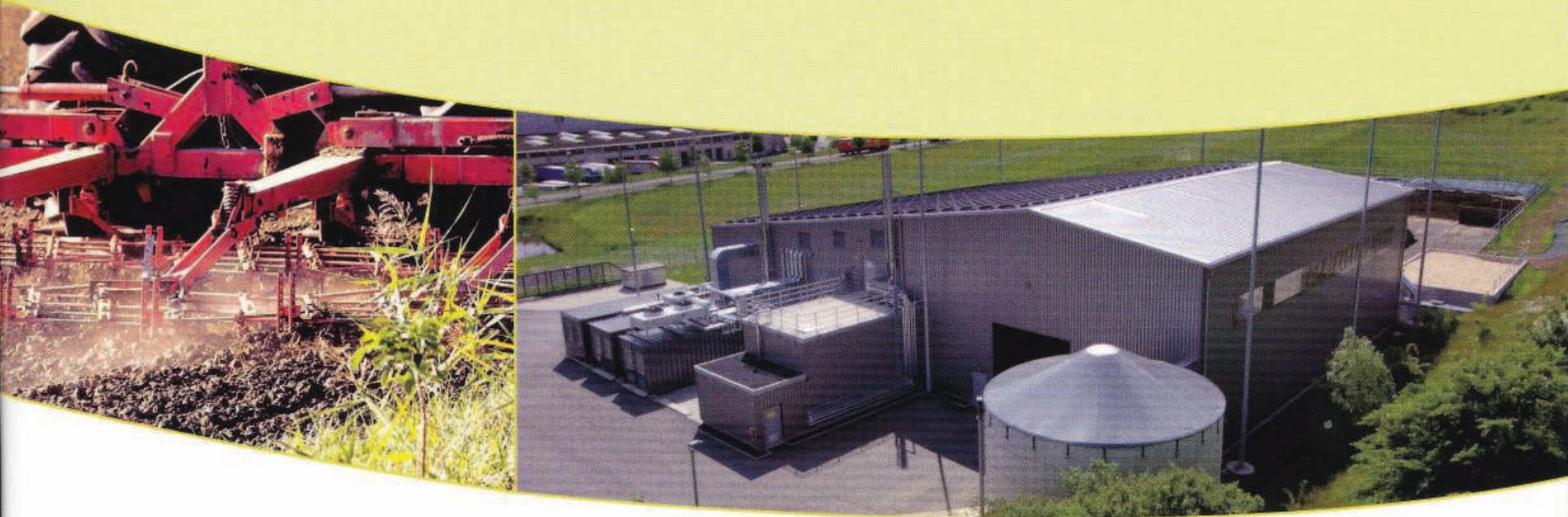
schluss von Sauerstoff bildet, wird heute bereits in großem Maßstab zur Strom- und Wärmeabgewinnung genutzt. In den derzeit circa 6000 aktiven Biogasanlagen in Deutschland sind etwa 2300 Megawatt (MW) elektrische Leistung installiert. Zum Vergleich: Ein Kernkraftwerk wie Isar 1 besitzt eine elektrische Nettoleistung von 878 MW.

Heutzutage nutzen Kläranlagen und landwirtschaftliche Betriebe organische Abfälle zur Produktion von Biogas und damit zur Energiegewinnung und leisten so gleichzeitig einen Beitrag zur Entsorgung bzw. Verwertung biologischer Abfälle. Aber neben Klärschlamm und Gülle können auch andere landwirtschaftliche Abfälle, Schlachtabfälle, häuslicher und kommunaler Biomüll und sogar Restmüll als Ausgangsstoff für Biogasanlagen verwendet werden.

Im Rahmen eines vom Bayerischen Wissenschaftsministerium finanzierten Forschungsprojekts an der Hochschule Amberg-Weiden wird unter Leitung von Prof. Dr.-Ing. Franz Bischof daher die Nutzung von Mikroalgen als Substrat für Biogasanlagen untersucht. Denn Algen

zeichnen sich im Vergleich zu anderen Biomassen durch einen sehr hohen Biomasseertrag aus. So liegt der Ertrag von Öl um den Faktor 20 bis 80 höher als der von heimischen Rapsölpflanzen. Darüber hinaus können sie wertvolle Substanzen beinhalten, die u.a. als Feinchemikalien, Nahrungsmittelzusatz und in der pharmazeutischen Industrie Verwendung finden. Sie stehen außerdem nicht in direkter Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion, belegen keine landwirtschaftlichen Nutzflächen und ein besonderer Vorteil liegt auch darin, dass der Wasserbedarf wegen der geschlossenen Wasserführung sehr viel niedriger ist als bei der Erzeugung landgebundener Biomasse. Damit stellen Algen eine gute Möglichkeit dar, in Biogas verwertet zu werden.

Das im Biogas enthaltene Kohlendioxid ließe sich konzeptionell erneut für die Produktion einer Algenbiomasse nutzen und gleichzeitig würde dabei eine Aufkonzentrierung des Energieträgers Methan stattfinden. Im Ablauf des Biogasreaktors befindliche Nährstoffe, die die Algen für ihr Wachstum benötigen und die während der biologischen Umwandlung zu Biogas nicht verloren



gehen, können nach Abtrennung restlicher, nicht vollständig umgesetzter Algenbiomasse teilweise in die Algenproduktion zurückgeführt werden oder entsprechend der in der Praxis denkbaren Konzepte gezielt als hochwertiger Dünger rückgewonnen werden. Einzelne Verfahrensschritte dieses Konzepts werden im Rahmen des Forschungsprojektes gezielt untersucht. Mit modernen und leistungsfähigen Geräten wie einem Fluoreszenzmikros-

kop und einem Gaschromatographen erfolgt im Labor für Angepasste Wassertechnologien z.B. die Kontrolle und Optimierung der Biogasproduktion. Sehr erfolgreiche Untersuchungen werden diesbezüglich im Großmaßstab gemeinsam mit einem Unternehmen aus der Oberpfalz durchgeführt. In nur wenigen Tagen erfolgte die Inbetriebnahme eines neuartigen Feststoffvergärungsverfahrens innerhalb eines

gasdicht umgebauten Containers mit Bioabfällen. Damit kann in Zukunft ein weiterer Beitrag zur Energiegewinnung und darüber hinaus zur Energieeinsparung geleistet werden, da der oft noch übliche Entsorgungsweg von Bioabfällen über die Kompostierung mit zusätzlichem Energieaufwand verbunden ist.

fördern • führen • inspirieren

HAW
Hochschule Amberg-Weiden
für angewandte Wissenschaften
University of Applied Sciences (FH)

2.700 erfolgreiche Absolventinnen und Absolventen
24 weltweit renommierte Partner-Unternehmen
46 Partnerhochschulen in 26 Ländern
Spitzenplätze in Hochschulrankings
Bachelor- & Masterstudium
75 Professorinnen und Professoren, die aus der Praxis kommen
3.000 Studierende
18 Studiengänge

**Ich studiere
ausgezeichnet.**

info@haw-aw.de
www.haw-aw.de

