

## InES - Ihr kompetenter Forschungspartner

Seit 2002 betreibt das Institut für neue Energie-Systeme (InES) der Technischen Hochschule Ingolstadt Angewandte Forschung im Bereich Erneuerbare Energien. Neben der industriellen Auftragsforschung haben öffentlich geförderte Forschungsvorhaben mit industrieller Beteiligung eine zentrale Bedeutung. Alle anwendungsorientierten Forschungsarbeiten in den Bereichen Bio-energietechnik, Energiesystemtechnik und Solarenergietechnik werden überwiegend in Zusammenarbeit mit mittelständischen Industriepartnern sowie mit Forschungseinrichtungen und Partnerhochschulen durchgeführt. Eine Auswahl aktueller und abgeschlossener Projekte samt Industriepartner finden Sie unter <http://www.regin-plus.de/wissenslandkarte>. Gerne unterstützen wir bei der Projektentwicklung und Beantragung von öffentlichen Fördermitteln.

Im Zuge der Novellierung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes im Jahr 2004 wurde eine Vielzahl von Biogasanlagen errichtet, deren Wirtschaftlichkeit vor allem durch die Preisentwicklungen in der Landwirtschaft in den letzten Jahren inzwischen häufig bedroht ist. Mit dem überproportional hohen Anstieg insbesondere der Substratpreise sind Schwächen in Planung und Betrieb von Biogasanlagen schneller als erwartet zu Tage getreten. Die Auswirkungen finden sich sowohl im ökonomischen als auch im ökologischen Bereich. So können einerseits mehr und mehr landwirtschaftliche Biogasanlagen zu einer wirtschaftlichen Belastung des landwirtschaftlichen Betriebs führen. Andererseits erfüllen Biogasanlagen mit ungedeckten Gärrestlagern oder undichten Biogasleitungen aufgrund der damit verbundenen Methan-Emissionen in die Atmosphäre nicht die Erwartungen an eine nachhaltige, klimaschonende Energieerzeugung.

## Ökologische und ökonomische Optimierung von bestehenden und zukünftigen Biogasanlagen

### Projektziele

Zur Verbesserung der ökonomischen und ökologischen Leistungsfähigkeit der betroffenen landwirtschaftlichen Biogasanlagen wurden in einem Forschungsvorhaben anhand je 10 typischer Anlagen in Bayern und Nordrhein-Westfalen technische Optimierungsansätze erarbeitet. Übergeordnetes Ziel des Vorhabens war dabei die Erstellung einer Handreichung zur Optimierung von Biogasanlagen mit konkreten technischen Lösungen und hohem Potenzial praktischer Umsetzbarkeit für Anlagenbetreiber. In das von InES koordinierte 2-Jahres-Projekt waren die Fachhochschule Münster und das Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg eingebunden. Das Projekt wurde gefördert vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.

### Vorgehensweise

Zur ganzheitlichen Erfassung der Biogasanlagen wurden alle verfügbaren Informationen der Anlagen gesammelt und geordnet. So wurden zunächst Begehungen der Anlagen durchgeführt, woraus Basisinformationen wie der grundsätzliche Aufbau, der Substratmix und die Betriebsweise der Anlage erhoben wurden (Abb. 1). Weiterhin wurde eine Fotodokumentation erstellt und das Betriebstagebuch ausgewertet.

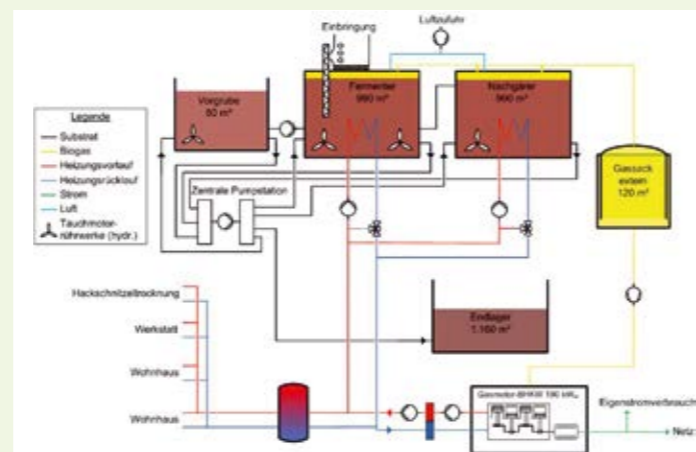


Abbildung 1: Typisches Anlagenschema

Des Weiteren wurde mit dem Anlagenbetreiber ein ausführlicher Analysebogen besprochen. Der Analysebogen deckt allgemeine Informationen, wie Unternehmerdaten, Standort, Ackerbau/Substrat, Lagerung der Substrate, über anlagenspezifische Informationen, wie Einbringung der Substrate, Biogaserzeugung, Gärreste, Biogas- und Wärmenutzung, messtechnische Ausstattung bis hin zu betriebswirtschaftlichen Aspekten ab und ermöglichte somit einen umfassenden und detaillierten Überblick über die jeweilige Anlage. Zudem wurden an allen Anlagen temporäre Messungen hinsichtlich Eigenenergieverbrauch (Abb. 2), Biologie, Methanemissionsquellen und Biogaszusammensetzung durchgeführt. Bei diesen Untersuchungen lag besonderes Augenmerk auf der Verringerung des Eigenenergieverbrauchs und dem Aufspüren von diffusen Methanemissionsquellen.

Anhand der im Rahmen der Anlagenuntersuchung erfassten Daten fand eine Bewertung des Ist-Stands statt, die in eine Schwachstellenanalyse mündete. Zur Identifikation von Defiziten und Problemen wurden die jeweiligen Bewertungsbereiche gemäß des Prozessablaufs gegliedert und die 20 untersuchten Biogasanlagen gegenübergestellt.

### Projektergebnisse

Die Analyse der 20 Anlagen zeigt, dass bei zahlreichen Biogasanlagen in vielerlei Hinsicht noch ein deutliches Verbesserungspotenzial zu erkennen ist. Vor allem in den Bereichen der Mess- und Regelungstechnik, der daraus folgenden Kontrolle und Optimierung des Gesamtprozesses, sowie der allgemeinen Anlagensteuerung, sind deutliche Effizienzsteigerungen möglich. Aus ökologischer Sicht gilt es an allen Anlagen die Methanemissionsstellen zu verringern und dadurch gleichzeitig für eine Steigerung der Biogasausbeute zu sorgen.



Abbildung 2: Messung des Eigenenergieverbrauchs

### Auf Basis dieser Ergebnisse wurden die folgenden 10 Verbesserungskonzepte im Rahmen des Forschungsvorhabens erarbeitet:

- Verkürzen der Transportwege zwischen Substratlager und Feststoffeinbringung,
- Auswahl des optimalen Entfeuchtungsverfahrens,
- Erhöhen der Substratausnutzung durch den Einsatz hocheffizienter Blockheizkraftwerke,
- Erhöhen der Substratausnutzung durch Vermeiden von Biogasleckstellen,
- Emissionsminderung und Erhöhen der Substratausnutzung durch Abdecken des Endlagers,
- Verringern des Eigenenergieverbrauchs bei der Entschwefelung per Lufteinblasung,
- Verringern des Eigenenergieverbrauchs bei der Feststoffeinbringung,
- Erhöhen der Wärmenutzung durch strukturierte Vorgehensweise bei der Planung,
- Erhöhen der Wärmenutzung durch Nachrüsten von Wärmemengenzählern,
- Erhöhen des Auslastungsgrads des Blockheizkraftwerks.

### Fazit

Die Ergebnisse des Vorhabens zeigen, dass große Unterschiede bzgl. der Ausführungsqualität und Anlagenkonfigurationen in Bayern und Nordrhein-Westfalen vorliegen. Zudem sind Schwachstellen im Bereich der Dokumentation, messtechnischen Ausstattung, Dimensionierung von einzelnen Anlagenkomponenten und der Wärmenutzung festzustellen. Jedoch sind bereits durch einfache, kostengünstig und schnell umsetzbare Maßnahmen erhebliche Verbesserungen sowohl im ökologischen als auch ökonomischen Bereich möglich. Die im Rahmen des Projektes erarbeitete „Handreichung zur Optimierung von Biogasanlagen“ enthält zielgruppenorientierte, technische Optimierungskonzepte für Anlagenbetreiber und stellt somit eine zeitnahe Umsetzung der Forschungsergebnisse sicher. Diese Publikation ist unter folgendem Link verfügbar: [http://www.regin-plus.de/fileadmin/user\\_upload/Handreichung\\_Biogas.pdf](http://www.regin-plus.de/fileadmin/user_upload/Handreichung_Biogas.pdf)

## WÄRME UND STROM AUS BIOGAS UND BIOMASSE