



Co-funded by the Intelligent Energy Europe  
Programme of the European Union

# Handbuch: Kooperationsmodelle zur Realisierung von Kleinbiogasanlagen in der Ernährungsindustrie

BIOGAS<sup>3</sup>

Förderung der Eigenenergieversorgung in der Lebensmittel- und  
Getränkeindustrie über die nachhaltige Biogasproduktion aus  
organischen Reststoffen

**Datum:**

Dezember 2014

**Autoren:**

Javier Claros (AINIA)

Unter Mitarbeit des gesamten BIOGAS<sup>3</sup>-Konsortiums

Haftungsausschluss

Die alleinige Verantwortung für den Inhalt dieser Publikation obliegt den Autoren. Sie gibt nicht unbedingt die Meinung der Europäischen Union wider. Weder die EACI noch die Europäische Kommission sind für eine Verwendung der hierin enthaltenen Informationen verantwortlich.

**DATEN DES PROJEKTS:**

|                        |  |
|------------------------|--|
| Programm               | Intelligent Energy Europe (IEE) -<br>ALTENER |
| Leitaktion             | Förder- und Verteilungsprojekte              |
| Finanzhilfvereinbarung | IEE/13/477/SI2.675801                        |
| Beginn-/Enddatum       | 1. März 2014 – 28. Februar 2016              |

**KONTAKT:**

|             |                     |
|-------------|---------------------|
| Koordinator | Begoña Ruiz (AINIA) |
| Telefon     | +34 961366090       |
| E-Mail      | bruiz@ainia.es      |
| Webseite    | www.biogas3.eu      |

## Inhaltsverzeichnis

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Einleitung .....</b>                                | <b>3</b>  |
| <b>2. Geschäftsmodelle für Zusammenarbeit (BCM) .....</b> | <b>4</b>  |
| 2.1. Definition .....                                     | 4         |
| 2.2. Identifikation und Analyse von BCM. ....             | 4         |
| 2.2.1. Cluster .....                                      | 4         |
| 2.2.2. Konkurrenz/Mit-Konkurrenz .....                    | 5         |
| 2.2.3. Synergie .....                                     | 5         |
| 2.2.4. Gemeinsames Handeln .....                          | 6         |
| 2.2.5. Genossenschaft .....                               | 7         |
| 2.3. Erfolgsgeschichten .....                             | 9         |
| 2.3.1. Frankreich .....                                   | 10        |
| 2.3.2. Deutschland .....                                  | 14        |
| 2.3.3. Irland .....                                       | 15        |
| 2.3.4. Italien .....                                      | 16        |
| 2.3.5. Polen .....  | 17        |
| 2.3.6. Spanien .....                                      | 21        |
| 2.3.7. Schweden .....                                     | 25        |
| 2.3.8. Allgemeine Anmerkungen .....                       | 27        |
| <b>3. Bibliography .....</b>                              | <b>30</b> |

## 1. Einleitung

Anaerobe Gärung (AD) zur Herstellung von Biogas ist eine bewährte Technologie zur Verwertung und Entsorgung von organischen Reststoffen, Siedlungsabfällen und Abwasser. Diese Technologie hat viele Vorteile bezüglich: Energieeinsparungen, Kosteneinsparungen bei der Abfallentsorgung, Reduktion der Umweltbelastung und der Kohlendioxidemission usw.

Die Lebensmittel- und Getränkeindustrie produziert organische Abfälle, deren Entsorgung gewöhnlich extern erfolgt und wirtschaftliche Kosten für die Unternehmen verursacht. Obwohl der anaerobe Gärungsprozess zu kommerzieller Nutzung bereit ist, wird er für die Verarbeitung organischer Abfälle aus der Ernährungsindustrie weitgehend noch immer nicht genutzt, auch ist seine Anwendung innerhalb der EU-Länder extrem unterschiedlich.

Bislang kommt die Biogasproduktion in der Ernährungsindustrie vorwiegend in großen Unternehmen zum Einsatz. Für Betriebe der Lebensmittel- und Getränkeindustrie scheint sie bislang nicht vollständig geeignet, da sie nicht an die auf diesem Sektor produzierten Abfallmengen angepasst ist. Des Weiteren existieren einigenicht-technische Hindernisse, die die Förderung der Nachhaltigkeit der Biogasproduktion hemmen und verhindern, die energetische Verwertung von -Reststoffen der Lebensmittel- und Getränkeindustrie weiterreichend einzuführen.

**Dieses Dokument enthält und analysiert Erfolgsgeschichten. Diese Biogasprojekte wurden über Kooperationsmodelle realisiert.** Obwohl in den meisten Fällen die Finanzierung durch private Investitionen und öffentliche Subventionen erfolgt, wurden einige Geschäftsmodelle identifiziert, die während der Betriebsphase angewandt werden.

## 2. Kooperationsmodelle (Business Collaboration Models - BCM)

### 2.1. Definition

Ein Business Collaboration Model (BCM) ist eine Allianz zwischen zwei oder mehreren Unternehmen, die sich darauf einigen, technische, kommerzielle oder finanzielle Ressourcen zu teilen, mit dem Ziel, Wettbewerbs- oder betriebliche Vorteile zu erhalten. Ein Kooperationsmodell umfasst die inhaltliche, strukturelle Zusammenarbeit zweier oder mehrerer Parteien, durch die ein Mehrwert entstehen soll<sup>1</sup>.

Vorteile von Kooperationsmodellen<sup>2</sup>:

- Innovations- und Technologiemanagement.
- Synergieeffekte: z. B. Steigerung der Wertschöpfung, sowohl wirtschaftlich, sozial als auch ökologisch; Steigerung des Wettbewerbsvorteils und der Unternehmensleistung.
- E-Business und die Nutzung von Informationstechnologie in Unternehmen.

### 2.2. Identifikation und Analyse von BCM.

Nachfolgend werden unterschiedliche Kooperationsmodelle, die mit dem Lebensmittel- und Getränkektor und der Biogasproduktion verbunden sind, vorgestellt. Für jedes BCM werden die jeweiligen Vor- und Nachteile angeführt.

#### 2.2.1. Cluster

Ein Unternehmenscluster ist eine geografische Konzentration miteinander verbundener Unternehmen, Lieferanten und dazugehöriger Einrichtungen auf einem bestimmten Gebiet. Das *Cluster*-Konzept wird vermehrt verwendet, um die wirtschaftliche Dynamik von Gebieten zu verbessern, die miteinander im Kontext globalisierter Wirtschaftsformen konkurrieren.

**Stärke:** Als wertsteigernd wird die wirtschaftliche Struktur vor Ort innerhalb eines Clusters nahe am Endverbraucher angesehen. Cluster steigern die Produktivität, mit der Unternehmen national und global Wettbewerb betreiben können. Clustering stärkt die Lokalisierungswirtschaft. Clustering erleichtert die industrielle Neuorganisation. Clustering fördert Networking zwischen Unternehmen. Clustering ermöglicht eine stärkere Fokussierung auf öffentliche Ressourcen.

**Schwäche:** Die Konzeption eines Industrieclusters erfordert ein weitreichendes Verständnis der Region und ihrer wirtschaftlichen Prozesse. Cluster-Nachzügler sind möglicherweise nicht wettbewerbsfähig. Die Vorteile für Mitglieder eines Clusters bieten frühe Cluster mit herausragenden Wettbewerbsvorteilen gegenüber späten Nachahmern.

#### Beispiele:

- Die Unternehmen Estrella Levante und Cespa Urban Services haben geplant, in der Region Murcia den sogenannten Cluster „Environment and Renewable Energy of Murcia“<sup>3</sup> zu bilden,

<sup>1</sup> Amit, R., and Zott, C. (2001). Value Creation in E-Business. Strategic Management Journal

<sup>2</sup> Zott *et al.* (2011). The Business Model: Recent Developments and Future Research. Journal of management.

<sup>3</sup> More information (in spanish): <http://www.estrelladelevante.es/estrella-levante-y-cebas-csic-colaboran-en-un-proyecto-medio-ambiental/>

der den Bau von Biogasanlagen umfasst, um die Biogas- und Kompostproduktion aus Nebenprodukten und organischen Reststoffen der Ernährungsindustrie zu erforschen.

- Das Cluster „Energy of the Extremadura region“<sup>4</sup>, ist ein gemeinnütziges Kooperationsmodell, das 2008 als Initiative der Regierung des Ortes Extremadura gegründet wurde. Die Mission ist die Förderung von Integration sowie der Aufbau und die Stärkung von Geschäften und Institutionen innerhalb der Wertschöpfungskette des Energiesektors durch Kooperation und unternehmerische Innovation, zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit auf nationaler und internationaler Ebene.

### 2.2.2. Kooperation und Konkurrenz („Coopetition“)

Bei der „Coopetition“ handelt es sich um eine Kooperation unter Konkurrenten. Es ist eine Mischung aus Wertschöpfung (Kooperation) und ihrer Teilung (Konkurrenz). „Coopetition“ findet statt, wenn Unternehmen mit teilweiser Überschneidung von Interessen zusammenarbeiten. Unternehmen kooperieren miteinander, um durch Interaktion eine höhere Wertschöpfung zu erreichen. Jedes Unternehmen alleine würde darumkämpfen, einen Wettbewerbsvorteil zu erringen.

Stärke: Dieses Modell umfasst Kunden, Lieferanten, Konkurrenten sowie Anbieter von ergänzenden Produkten und Dienstleistungen. Unternehmen, die auf demselben Markt sind, arbeiten bei der Erforschung von Wissen und neuen Produkten zusammen. Mehrere Vorteile wie Kostenreduktion, ergänzende Ressourcen und Technologietransfer sind vorhersehbar.

Schwäche: Unternehmen, die auf demselben Markt sind konkurrieren um Marktanteile ihrer Produkte und die Nutzung des geschaffenen Wissens. Es gibt einige Schwierigkeiten bezüglich Kontrolle, Eigenkapitalrisiko, ergänzenden Anforderungen und Vertrauen.

Beispiele: Es wurden keine Beispiele eines Konkurrenzmodells für Biogasproduktion auf dem Sektor der Ernährungsindustrie gefunden. Als theoretisches Beispiel könnte ein konkurrierendes Kooperationsmodell die Teilnahme mehrerer Biogasanlagen, die organische Reststoffe der Ernährungsindustrie als Co-Substrate verwenden, umfassen. Im Biogasprozess beeinflusst die Art des Substrats die Bakterienaktivität und danach die Biogasproduktion. In dieser Linie könnten einige Anlagen auf die Behandlung einiger Abfälle spezialisiert sein und andere könnten andere Arten von Substraten verarbeiten, je nach Reststoff der eigenen Produktion.

### 2.2.3. Synergie

Synergie ist das Zusammenspiel mehrerer Elemente in einem System, um eine Wirkung zu erzielen, die anders oder größer als die Summe der Einzelwirkungen ist:  $1+1=3$ .

Stärke: Teilhaber profitieren beispielsweise, wenn der Aktienpreis nach Zusammenschluss eines Unternehmens durch den Synergie-Effekt des Geschäfts steigt. Die erwartete Synergie durch

<sup>4</sup> More information (in spanish): <http://www.energiarextremadura.org/sala-de-prensa/una-de-las-mayores-empresas-de-biogas-en-espana-destaca-el-gran-potencial-de-extremadura-en-esta-energia/>

den Zusammenschluss kann auf verschiedene Faktoren zurückzuführen sein: wie gesteigerte Einnahmen, Steigerung von Know-How und Technologie oder Kostensenkung.

Schwäche: Mögliche Unklarheit bei Aufgabenverteilung und Verantwortlichkeiten. Wenn die Verantwortung der verschiedenen Teilhaber nicht klar festgelegt ist, kann Ihr Beitrag unklar werden.

Beispiele:

- Biogasanlage für Reststoffe der Lebensmittel- und Getränkeindustrie in Iscar (Valladolid, Spanien). Die Biogasanlage wurde mit privaten Mitteln errichtet. Ihr Betrieb erfolgte jedoch mithilfe eines Synergiemodells zwischen Unternehmen der Ernährungsindustrie in der Nähe der Biogasanlage: Gemüseverarbeitungsbetriebe liefern Gemüseabfälle (Kartoffelschalen, Lauchblätter und andere landwirtschaftliche Abfälle) und Schlamm aus ihrer Abwasseranlage. Diese Abfälle aus der Ernährungsindustrie werden in der Biogasanlage behandelt. Ein Teil der produzierten Wärme wird im Eigenverbrauch beim AD-Prozess verwendet, der andere Teil wird in einem Geflügelverarbeitungsunternehmen in der Nähe der Biogasanlage verwendet. Weitere Informationen (auf Spanisch): <http://www.santiener.com/> or [http://biovec.net/wp-content/uploads/2014/10/avebiom\\_biogas\\_santiba%C3%B1ez.pdf](http://biovec.net/wp-content/uploads/2014/10/avebiom_biogas_santiba%C3%B1ez.pdf)
- Bioenergie Schmiechen (Deutschland). Die Biogasanlage wurde von einem Biolandwirt geplant und gebaut. Rund 40 Landwirte liefern die Substrate (hauptsächlich Klee gras) und erhalten im Gegenzug die produzierten Gärrückstände als Dünger für ihre Felder. Weitere Informationen: <http://www.sustainingas.eu/bestpractice.html>

#### 2.2.4. Kollektives Handeln

Parteien (zwei oder mehrere Personen) schließen sich zu einer Gruppe zusammen, um ein gemeinsames Ziel zu erreichen.

Stärke: Mehrere Parteien bringen ihre jeweilige Spezialisierung ein. Durch das gebündelte Expertenwissen, erreichen sie zusammen ihre Ziele eher, als jeder für sich allein.

Schwäche: In Literatur und Wissenschaft gibt es das Phänomen der sogenannten „Tragik der Allmende“. Wenn unterschiedliche Parteien für ein gemeinsames Ziel durch gemeinsame Ressourcen zusammenarbeiten, könnten einige ihre Rechte ausnutzen. Es definiert, dass gemeinsame Handlungen zu Trittbrettfahrer-Problemen führen können, wenn unterschiedliche Parteien zusammenkommen.

Beispiele:

- Zusammenarbeit zwischen Universitäten und Technologiezentren mit Unternehmen aus dem Landwirtschafts- und Lebensmittelsektor und aus anderen Sektoren. Spezielle Zentren nutzen Wissen gemeinsam mit Unternehmen, um Produkte zu entwickeln oder Probleme in Verbindung mit Abfallmanagement zu lösen. Ein Beispiel: Durch Kollektive Maßnahmen zwischen einem Unternehmer, einer privaten Partei und einer Forschungseinheit haben alle Anteil an der Mikro-Biogasanlage in Studzionka (Polen). Weitere Beispiele dieses BCM befinden sich in Abschnitt 2.3.5.

### 2.2.5. Genossenschaft

Autonome Vereinigungen von Unternehmen, die freiwillig für ihren gegenseitigen wirtschaftlichen und sozialen Vorteil zusammenarbeiten.

Genossenschaften sind zum einen gemeinnützige Organisationen und Unternehmen, deren Eigentümerschaft und Verwaltung den Personen, die ihre Dienste nutzen (Verbrauchergenossenschaft) oder den Personen, die dort arbeiten (Arbeitnehmergenossenschaft) oder den Personen, die dort leben (Wohnbaugenossenschaft) obliegt. Daneben gibt es Mischformen wie Arbeitnehmergenossenschaften, die auch Genossenschaften sind, oder Kreditgenossenschaften, Genossenschaften mit vielen Teilhabern wie jene, die die Zivilgesellschaft und lokale Akteure zusammenbringen, um etwas gemeinsam zu erreichen. Desweiteren existieren Genossenschaften der zweiten und dritten Stufe, deren Mitglieder andere Genossenschaften sind.

Stärke: Eine Genossenschaft anzumelden ist gewöhnlich nicht teuer. Alle Mitglieder und Teilhaber müssen in der Genossenschaft aktiv sein. Bei der Generalversammlung haben alle Teilhaber das gleiche Stimmrecht, ohne Ansehen ihrer Anteile oder ihrer Beteiligung an der Genossenschaft. Die Eigentümerschaft und Kontrolle einer Genossenschaft obliegt ihren Mitgliedern.

Schwäche: Da Genossenschaften gebildet werden, um für ihre Mitglieder eine Dienstleistung zu erbringen und nicht um eine Anlagenrendite zu erzielen, kann es schwierig sein, potentielle Mitglieder oder Teilhaber anzuwerben, deren primäres Interesse einer Finanzrendite gilt. Es muss eine Mindestanzahl an Mitgliedern geben. Die Verteilung von Überschuss (Profiten) ist gewöhnlich auf Mitglieder oder Teilhaber beschränkt und einige Genossenschaften verbieten möglicherweise die Verteilung von Überschüssen an Mitglieder/Teilhaber. Aktive und direkte Einbindung von Mitgliedern/Teilhabern in die Genossenschaft erfordert kontinuierliche Genossenschafts-Weiterbildungsprogramme für Mitglieder.

#### Beispiele:

- Kooperative Graskraft Steindorf (Österreich). Die Kooperative, die von 54 Bauern getragen wird, betreibt seit 2010 ein nachhaltiges Biogasprojekt. 70 % des produzierten Biogases wird in das Gasnetz eingespeist. Die Basis für diese Kooperation ist offene Kommunikation zwischen den Partnern und ein Qualitätsmanagement. Weitere Informationen: <http://www.sustainingas.eu/bestpractice.html>.
- Geschäftsmodell für Zusammenarbeit zwischen der Kooperative aus dem Landwirtschafts- und Nahrungsmittelsektor, Valle de Odieta und dem HTN-Konsortium von AN (geflügelverarbeitendes Unternehmen) und BioRenewables in Navarra, Spanien. Das Biogasunternehmen hat eine Verarbeitungskapazität von 600 t/Tag und die meisten Abfälle bestehen aus Dung von AN und organischen Abfällen aus der Agrar- und Lebensmittelindustrie der Kooperative.
- Es gibt Kooperativen, die den Verbrauch von erneuerbarer Energie fördern. In diesem Sinne fördern Industrien aus dem Agrar- und Lebensmittelsektor sowohl Produktion als auch Eigenverbrauch von Energie durch Verwendung ihrer eigenen organischen Abfälle. Weitere Informationen (auf Spanisch): <http://www.agro-alimentarias.coop/noticias/ver/MjQyNQ==>

### 2.2.6. Weitere Geschäftsmodelle

Es gibt einige Geschäftsmodelle, bei denen sind private Finanzierungen (Bankkredit durch Biogasanbieter) die Regel. In manchen Fällen werden auch die öffentlichen wirtschaftlichen Ressourcen zur Finanzierung eines Teils der Investitions-Gesamtkosten verwendet.

### 2.3. Erfolgsgeschichten

Abbildung 1 zeigt eine Karte, auf der Erfolgsgeschichten in Ländern identifiziert wurden, die mit dem Bau von Kleinbiogasanlagen verbunden sind, die das BIOGAS<sup>3</sup>-Projekt erfassen. Frankreich (4 Fälle), Deutschland (1 Fall), Irland (Fall), Italien (2 Fälle), Polen (4 Fälle) Spanien (4 Fälle) und Schweden (2 Fälle). Weitere Details über jede Erfolgsgeschichte werden nachfolgend beschrieben.



Abbildung 1, Karte mit Ländern, die in das BIOGAS<sup>3</sup>-Projekt eingebunden sind.

2.3.1. Frankreich

Fall 1: GAEC du Bois Joly

BCM: Private Finanzierung und Unterstützung durch öffentliche Subventionen

| GAEC du Bois Joly  | Beschreibung   | Merkmale  |
|--|--|---|
|  | <p>GAEC du Bois Joly ist ein landwirtschaftlicher Betrieb, der Rindfleisch und Kaninchen produziert, mit einer Rinderzucht von 150 Stück und einer Mastzucht für Ferkel und Kaninchen.</p> <p>100 % des erzeugten Stroms (190.000 kWh/Jahr) werden in das Stromnetz eingespeist und an die französische Stromgesellschaft verkauft.</p> <p>Die Wärme wird als 77 °C heißes Wasser genutzt und für Folgendes verwendet: Beheizung von Faulbehältern (83 %); Heizung und Heißwasser für Haushalte vor Ort (14 %); Heizung von Kaninchenställen (3 %).</p> <p>Anbieter: Aria Energies</p>  | <p><b>Verarbeitetes Substrat:</b><br/>Ca. 1.045 t/Jahr an Rinder-, Kaninchen- und Geflügelledung sowie Obst- Gemüse- und Getreideäbfälle und andere Co-Substrate.</p> <p><b>Biogas-Nutzungseinheit:</b><br/>30 kW.</p> <p><b>Energieproduktion:</b><br/>730.000 MWth pro Jahr</p> <p><b>Anlage:</b><br/>4 Faulbehälter: Gesamtvolumen 740 m<sup>3</sup>.</p> <p><b>Investition:</b> 314.200 €</p> <p><b>Finanzierung durch:</b> private Investition und Subventionen des französischen Staates(44 %)</p> <p><b>Geschätzte Amortisationszeit:</b> 7 Jahre mit Subventionen</p> |
|    |  |   |
| <p><b>Wichtige Punkte für den Erfolg:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nutzung von elektrischer Energie durch Verkauf von elektrischem Strom.</li> <li>○ Nutzung von Wärmeenergie zum Eigenverbrauch.</li> </ul> |  |   |

Fall 2: SCEA Robin

BCM: Private Finanzierung und Unterstützung durch öffentliche Subventionen

|  | Beschreibung  | Merkmale   |
|--|---|--|
| <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>SCEA Robin</b></p>    | <p>SCEA Robin ist ein Mast- und Zuchtbetrieb für Ferkel und Schweine (400 Sauen). Der Landwirt erarbeitet einen AD-Plan mit Flüssig-Technologie.</p> <p>Die produzierte Energie wird für die Heizung der Zuchtställe verwendet.</p> <p>Anbieter: BiO4GAS</p>  | <p><b>Verarbeitetes Substrat:</b><br/>Ca. 10.000 m<sup>3</sup> Schweinegülle im Jahr.</p> <p><b>Biogas-Nutzungssystem</b> 50 kW</p> <p><b>Energieproduktion:</b><br/>368 MWhel und 588 MWhth pro Jahr</p> <p><b>Anlage:</b> 1 Faulbehälter: 600 m<sup>3</sup></p> <p><b>Investition:</b> 480.000 €<br/>(100.000 € für die KWK-Anlage)</p> <p><b>Finanzierung durch:</b> private Investitionen und Subventionen der französischen Regierung und von Umweltorganisationen (29 %).</p> <p><b>Geschätzte Amortisationszeit:</b> 7,5 Jahre mit Subventionen</p> |
| <p><b>Wichtige Punkte für den Erfolg:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nur eine Art Substrat, die B&amp;W vereinfacht.</li> <li>○ Keine Abhängigkeit von externen Substraten (Eigenverbrauch)</li> <li>○ Nutzung von Wärmeenergie zum Eigenverbrauch.</li> </ul> |   |  |

Fall 3: Laiterie de l'abbaye Tamié

BCM: Private Finanzierung und Unterstützung durch öffentliche Subventionen

|  |   |  |
|--|---|--|
| Laiterie de l'abbaye Tamié   | <b>Beschreibung</b>   | <b>Merkmale</b>  |
|  |  <p>Laiterie de l'abbaye Tamié ist eine Molkerei und Käseerei, die 400 kg Tamié-Käse pro Tag produziert. Die AD-Anlage wurde 2003 gebaut und die produzierten rund 48.000 m<sup>3</sup> Biogas im Jahr werden zur Heizung von Gebäuden verwendet.</p>  | <p><b>Verarbeitetes Substrat:</b><br/>Ca. 8 m<sup>3</sup>/Tag Weißkäse und 4 m<sup>3</sup>/Tag Laktoserum.</p> <p><b>Biogas-Nutzungseinheit:</b> 60 kWth</p> <p><b>Energieproduktion:</b><br/>Ca. 270.000 MWth pro Jahr</p> <p><b>Anlage:</b> 1 Faulbehälter: 43 m<sup>3</sup></p> <p><b>Investition:</b> 255.000 €</p> <p><b>Finanzierung durch:</b> private Investition und Subventionen der französischen Regierung (31 %)</p> <p><b>Geschätzte Amortisationszeit:</b> 6 Jahre mit Subventionen</p> |
| <p><b>Wichtige Punkte für den Erfolg:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Die Investitionskosten sind durch die Anpassung der Biogasanlage an die bestehende Struktur viel niedriger.</li> <li>○ Nutzung von Wärmeenergie zum Eigenverbrauch.</li> <li>○ Keine Abhängigkeit von externen Substraten (Eigenverbrauch)</li> </ul> |   |  |

Fall 4: BOYER SAS

BCM: Private Finanzierung und Unterstützung durch öffentliche Subventionen

|   | Beschreibung   | Merkmale   |
|---|--|--|
| <b>BOYER SAS</b>  | <p>BOYER SAS ist ein Obstverpacker, der ca. 30.000 t Obst pro Jahr mit starker Saisonabhängigkeit verpackt.</p> <p>Die wichtigste Frucht von BOYER ist die Melone (20.000 t/Jahr), aber es werden auch Pflaumen, Weintrauben und exotische Früchte verpackt.</p> <p>Um die 2.500 t Nebenprodukte pro Jahr zu handhaben, baut das Unternehmen 2011 eine AD-Anlage.</p>  | <p><b>Verarbeitetes Substrat:</b><br/>Ca. 5.000 t Obst-Nebenprodukte/Tag (starke Saisonabhängigkeit)</p> <p><b>Biogas-Nutzungssystem</b><br/>Kraft-Wärme-Kopplung 104 kWel (Anschlussleistung)<br/>100 KWth Wärme</p> <p><b>Energieproduktion:</b><br/>75 MWh elek. pro Monat<br/>99 MWh th. pro Monat<br/>Wasser für Reinigungszwecke und die Wohnungen von Mitarbeitern</p> <p><b>Anlage:</b><br/>2 Phasen-HYFAD (High Yield Flushing Anaerobic Digester)-Technologie, entwickelt von Greenwatt.</p> <p><b>Stromverkauf:</b> 65 K€/Jahr<br/><b>Ersparnis durch Wärmenutzung:</b> 12 k€/Jahr<br/><b>Ersparnis durch Verarbeitung von Nebenprodukten:</b> 150 k€/Jahr<br/><b>Betriebskosten:</b> - 50 K€/Jahr<br/><b>Profit :</b> 177 K€/Jahr</p> <p><b>Finanzierung durch:</b> private Investition und Subventionen der französischen Regierung (ca. 40 %)</p> <p><b>Geschätzte Amortisationszeit:</b> 3 Jahre mit Subventionen</p> |
|   |  |  |
| <p><b>Wichtige Punkte für den Erfolg:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Eine Einheit, die direkt an die Produktionslinie für die Verarbeitung von Nebenprodukten angeschlossen ist.</li> <li>o Eine Technologie, die angepasst ist, um abzuziehen und deren Säuerungsprozess sehr schnell ist</li> <li>o Nutzung von Wärmeenergie zum Eigenverbrauch.</li> </ul> |  |  |

### 2.3.2. Deutschland

Fall: Gießen, ausschließlich Gülle

BCM: Private Finanzierung

| Gießen, ausschließlich Gülle   | Beschreibung   | Merkmale  |
|--|--|---|
|  | <p>In Gießen (Hessen, Deutschland) befindet sich eine anaerobe Vergärungsanlage, die ausschließlich Gülle von Rindern vergärt.</p> <p>Die Großvieheinheiten bestehen aus 290 Milchkühen, 300 Stück Jungvieh und 50 Zuchtstieren in drei Ställen. Außerdem kultiviert das Landwirtschaftsunternehmen 400 ha Ackerland und 200 ha Grasland.</p> <p>Die produzierte Wärmeenergie wird für den Eigenverbrauch verwendet. Der Strom wird in ein örtliches Stromnetz eingespeist.</p> <p>Anbieter: Bio4Gas Express GmbH.</p>  | <p><b>Verarbeitetes Substrat:</b><br/>Ca. 10.950 m<sup>3</sup> Rindergülle pro Jahr.</p> <p><b>Biogas-Nutzungssystem</b> 75 kWh; 89 kWth</p> <p><b>Energieproduktion:</b><br/>630 MWhel pro Jahr.<br/>740 MWhth pro Jahr.</p> <p><b>Anlage:</b> Faulbehälter: 600 m<sup>3</sup></p> <p><b>Investition:</b> 500.000 €</p> <p><b>Finanzierung durch:</b> Eigene Ressourcen.</p> <p><b>Geschäftsmodell:</b> Private Investition.</p> <p><b>Geschätzte Amortisationszeit:</b> 6 Jahre</p> |
|    |  |   |
| <p><b>Wichtige Punkte für den Erfolg:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nutzung sowohl von Wärmeenergie (Eigenverbrauch) als auch von Strom.</li> <li>○ Wertsteigerung der Landwirtschaft.</li> </ul> |  |   |

### 2.3.3. Irland

Fall: Methanogen Biogas, Waterford

BCM: Private Finanzierung

| Methanogen Biogas, Waterford, Irland  | Beschreibung  | Merkmale   |
|---|---|--|
|   | <p>Ein Faulbehälter mit frühem Design, der 1992 gebaut wurde; dieser anaerobe Faulbehälter ist der am längsten betriebene Faulbehälter in Irland. Er wurde ursprünglich konstruiert, um Abfälle vom Bauernhof wie Gülle und Hühnermist zu verarbeiten, aber in den letzten Jahren wurde die Anlage mit Pasteurisierungsgeräten für die Verarbeitung von TNP (tierischen Nebenprodukten) aufgerüstet.</p> <div data-bbox="467 884 565 978" style="text-align: center;"> </div> | <p><b>Verarbeitetes Substrat:</b><br/>Ca. (täglich): 4m<sup>3</sup>/Tag</p> <p><b>Biogas-Nutzungssystem</b><br/>20 KWth Faulbehälter-Heizung<br/>20 KWth Wohnungsheizung</p> <p><b>Anlage:</b><br/>2-Stationen-Faulbehälter: 70+70 m<sup>3</sup></p> <p><b>Investition:</b> 35.000 €</p> <p><b>Finanzierung durch:</b> private Investition</p> <p><b>Geschätzte Amortisationszeit:</b> 7 Jahre</p> |
| <div data-bbox="602 1377 716 1415" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">             2x 70m<sup>3</sup><br/>Solids &amp; liquid           </div>  |   |  |
| <p><b>Wichtige Punkte für den Erfolg:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Das Design der Anlage ermöglicht das mechanische Laden von losen Abfällen.</li> <li>○ Nutzung von Wärmeenergie für Eigenverbrauch vor Ort.</li> <li>○ Einfaches Design, einfache Verarbeitung und einfache Nutzung.</li> </ul> |   |  |

#### 2.3.4. Italien

##### **Biogasanlagen in der Nahrungsmittelindustrie:**

- MENZ & GASSER

Europäischer Marktführer für hochwertige Marmeladen in Einzelportionen und halbverarbeitete Obstprodukte.

Sitz in Novaledo, Trento – Region Trentino Alto Adige.

Die Substrate sind Obst- und Produktionsabfälle. Erzeugung von Strom und Wärmeenergie durch Nutzung einer Biogasanlage von 125 kW. Der Strom wird an das öffentliche Netz verkauft und der durch die Wärme-Kraft-Kopplungsanlage erzeugte Dampf wird in dem Herstellungsprozess eingesetzt. So wird das heiße Wasser für die Waschaktivitäten verwendet

- Solana Spa: Tomatenverarbeitung und Allevamento Biancardi Limousine.

*Solana Spa* liegt in Maccastorna, Lodi – Region Lombardei, Italien. Eine moderne Tomatenfabrik mit einer Verarbeitungskapazität von ca. 200.000 t pro Jahr.

*Allevamento Biancardi Limousine* (Maccastorna, Lodi – Region Lombardei, Italien): eine Rinderfarm.

Die Biogasanlage wurde vor 5 Jahren für beide Betriebe errichtet. 500 t Gülle und Dung pro Tag von Fleischrindern, ergänzt durch Tomatenschalen und Tomatenabfällen, darüber hinaus kommt gehacktes Getreide oder geschredderter Weizen zum Einsatz.

### 2.3.5. Polen

Fall: Biogasanlage KUJANKI

BCM: Private Finanzierung

Biogasanlage KUJANKI



| Beschreibung  | Merkmale  |
|---|---|
| <p>Die landwirtschaftliche Biogasanlage in Kujanki ist die kleinste von acht AD-Anlagen im Eigentum von Poldanor S.A. Sie wurde 2006 gebaut, um Wärme für die benachbarte Schweinefarm zu erzeugen (ca. 13.000 Schweine). 2009 wurde die Anlage mit einer KWK-Anlage ausgestattet. Die produzierte Elektrizität wird von der Schweinefarm (25 %) und der Biogasanlage (5-10 %) verbraucht. Die restlichen 65 % werden an das einheimische Stromnetz verkauft.</p> | <p><b>Verarbeitetes Substrat:</b><br/>Ca. 35-40 t Schweinegülle pro Tag und 4-5 t Glycerin am Tag (85 % der Substrate stammen von Poldanor S.A.)</p> <p><b>Biogas-Nutzungseinheit:</b><br/>330 kW<sub>el</sub> + 390kW<sub>th</sub></p> <p><b>Energieproduktion:</b><br/>Ca. 2600 MWth pro Jahr</p> <p><b>Anlage:</b><br/>1 Faulbehälter: 1.000 m<sup>3</sup><br/>1 Nachgärer: 1.000 m<sup>3</sup></p> <p><b>Investition:</b> 700.000 – 950.000 €</p> <p><b>Finanzierung durch:</b><br/>100% Privatvermögen von Poldanor S.A.</p> <p><b>Geschätzte Amortisationszeit:</b> 10-15 Jahre</p> |



#### Wichtige Punkte für den Erfolg:

- o Eigenverbrauch der produzierten Wärmeenergie (Schweinefarm und Biogasanlage)
- o Anpassung der bestehenden Infrastruktur (Lagertank für die den flüssigen Anteil der Gärrückstände)

<sup>6</sup> The plant has been operating in the current location until 2014. Currently it is being moved – information on the new location will be updated in 2015.

Polen hat Anlagen, die nicht der Registrierung bei der Agrarmarktagentur unterliegen und geringere Kapazitäten besitzen. Diese Abfall-Biogasanlagen umfassen:

- Biogasanlage in Wapielsk (Provinz Kujawsko-Pomorskie, Investor: Landwirtschaftlicher Betrieb Wojciech Radoszewski) mit einer Anschlussleistung von **80 kW**.
- Biogasanlage in Wapielsk (Provinz Lublin, Investor: Agricultural Farm Czeslaw Momot, Eko Pol Sp. z o.o) mit einer Anschlussleistung von **30 kW**.
- Biogasanlage in Studzionka (Provinz Silesian, Investor: Landwirtschaftlicher Betrieb Bibiana und Grzegorz Pojda) mit einer Anschlussleistung von **35 kW**.
- Biogasanlage in Wisla Mala (Provinz Silesian, Investor: Landwirtschaftlicher Betrieb Janusz Mikolajec) mit einer Anschlussleistung von **30 kW**.

Außer den vorstehend erwähnten Mikro-Anlagen gibt es Biogasanlagen mit kleineren Kapazitäten, die in Form einer Kooperation zwischen wissenschaftlichen Institutionen und Unternehmern eingerichtet wurden: Anlage in Poznan mit einer Kapazität von 20 kW und auch in Form eines Konsortiums von zwei Forschungseinheiten (Anlage mit einer Kapazität von 10 kW).

Darüber hinaus sind nachfolgend einige Beispiele für BCM angeführt:

- **Kooperation einer wissenschaftlichen Einheit mit einem Unternehmer – Verwendung von Unternehmensressourcen für die Einführung eines neuen Projekts.**

Ein Beispiel für eine solche Kooperation ist eine Mikro-Biogasanlage in Poznan, in der ein vom Institut für Technologie und Biowissenschaften in Poznan ([www.itp.edu.pl](http://www.itp.edu.pl)) vorbereitetes prozessbasiertes Design verwendet wurde, um eine Container-Mikro-Biogasanlage mit einer Kapazität von 20 kW des Unternehmens Mega Sp.J. ([www.megabelzyce.pl](http://www.megabelzyce.pl)) zu bauen, welches sich bei dem Design seiner Konstruktion an die Maschinen der Nahrungsmittelindustrie anpasst. Ein großer Vorteil des konstruierten Systems ist seine Mobilität und Leistung. Schwächen sind die Verfahren zum Mischen und zur Vorbereitung des Substrats.

- **Kooperation von Unternehmern mit einer wissenschaftlichen Einheit und einer Agrar-Holding – ein gemeinsames Projekt der Farm.**

Ein weiterer Fall von erfolgreicher Kooperation zwischen einem Unternehmer, einer privaten Partei und einer Forschungseinheit ist die Einrichtung einer Mikro-Biogasanlage in Studzionka (Anschlussleistung 35 kW). Das Konzept einer Privatperson wurde von einem professionellen Unternehmen unterstützt, das sich für den Bau von Reservoirs für die Verwendung auf der Farm und in Biogasanlagen engagierte – Wolf System (<http://www.wolfsystem.pl/>). Das prozessbasierte Design wurde von Jan Cebula (Technischen Universität Schlesiens in Gliwice) und Ludwik Latocha entwickelt.

Ein großer Vorteil dieses Systems sind die niedrigen Betriebskosten – ca.800 PLN pro Monat (ca. 190 €) und der geringe Wartungsaufwand. Die Biogasanlage verwendet den Großteil des Abfalls von der Farm (37 ha Land, Zuchthennen und Schweine). Außerdem ermöglichte die Verwendung der vorhandenen Infrastruktur und die Anpassung nicht verwendeter Tanks (ein alter Eisenbahnkessel) eine Senkung der Investitionskosten. Die Biogasanlage verarbeitet jährlich ca. 700 t Hühnermist und 300 t Schweinegülle sowie zusätzliche Substrate – ca. 350 t Mais- und Grassilage und organische Abfälle von der Farm. Der Strom wird für den Eigenbedarf der Farm verwendet und für Wärmeenergie – zur Heizung von Ställen und Wohngebäuden. Die Gärrückstände der Biogasanlage werden als Dünger verwendet. Es handelt sich um einen

Prototyp-Anlage (die erste Mikro-Biogasanlage des Landes), der teilweise mit traditionellen Methoden gebaut wurde – daher die geringen Kosten. Der Investitionsaufwand für den Bau der Biogasanlage belief sich auf 400.000 PLN (ca. 95.000 EUR).

- **Kooperation basierend auf Substrat/Ausbildung**

Ein interessantes Beispiel einer Kooperation für den Bau einer Biogasanlage mit einer Kapazität von bis zu 250 kW ist ein Projekt in Przybroda (Provinz Wielkopolskie), das von Fubis Sp. z o.o. und der Poznań University of Life Sciences betrieben wird (ein laufendes Projekt). Eine Farm, im Besitz der Poznań University of Life Sciences ist der Hauptlieferant für Substrate und der Empfänger von Gärrückständen und der Mieter des Standorts der Anlage, sowie der Unternehmer sind für den Bau der Anlage, die Akquisition von zusätzlichem Investitionskapital und das Betriebsmanagement der Einrichtung verantwortlich. Nach einem Zeitraum von 10 Jahren wird die Anlage von der Universität übernommen. Außerdem muss die Anlage selbst eine ausbildende Komponente für Studierende der University of Life Sciences haben. Das vorgestellte Modell bietet die Möglichkeit, Abfälle zu verarbeiten, die auf der Farm der Universität produziert werden, um deren Gärrückstände wieder auf den Feldern der Universität zu verwenden. Wichtigstes Ziel der Kooperation ist jedoch die Möglichkeit der Ausbildung von Studierenden an einer modernen Industrieanlage.

- **Biogasanlagen in der Nähe von Landwirtschaftlichen Betrieben**

Große Tierzuchtbetriebe haben oft ein Problem mit der Verarbeitung von Abfällen in Form von Gülle und Dung. Daher entscheiden sie sich immer öfter für den Bau von Biogasanlagen, die ausschließlich mit Substraten der Farm arbeiten. Außer der Lösung des Abfallproblems bietet die Biogasanlage zusätzliche Einkünfte durch den Verkauf von Strom und Wärme. Der Landwirtschaftsbetrieb POLDANOR S.A. ist ein Pionier bei dieser Art von Aktivität. Sie ist die erste Biogasanlage in Polen und wurde 2005 in der Nähe einer Poldanor-Schweinefarm in Pawlowko gegründet. Drei Jahre später wurden Anlagen in Kujanki und Plaszczyca gebaut. Zufriedenstellende Ergebnisse und ein vielversprechendes behördliches Umfeld führten zu der Entscheidung von Poldanor, den Stromerzeugungssektor weiterzuentwickeln. Derzeit ist das Unternehmen der unbestrittene Marktführer bei landwirtschaftlichen Biogasanlagen in Polen – es betreibt acht Biogasanlagen mit einer Gesamt-Anschlussleistung von 7,4 MWel. In den nächsten Jahren plant das Unternehmen den Bau von weiteren 6 Biogasanlagen.

Außer der Nutzung von Schweinegülle in Biogasanlagen hat sich Poladanor dafür entschieden, große Mengen von Maissilage zu verwenden, was die Kultivierung von Mais auf hunderten Hektar erfordert. Eine andere Strategie wurde vom Besitzer von Bio Agri Sp. z o.o. gewählt, einer Biogasanlage in Niodoradz mit einer Kapazität von 250 kW. Die Einrichtung wurde in Nachbarschaft einer großen Schweinefarm gebaut. Die Farm war Eigentümer einer Pipeline-Infrastruktur, die Gülle in offene Lagunen pumpte. Anwohner beschwerten sich über den Geruch der gelagerten Gülle. Dies ist einer der Gründe, warum die Biogasanlage dort unter teilweiser Nutzung der vorhandenen Infrastruktur gebaut wurde. Ein isolierter Tank mit einem Membrandach aus Stahlbeton und zwei Behälter (einer für das KWK-System, der andere für das Umspannwerk) wurden gebaut. Die Gülle wird direkt von den Farmgebäuden aus gepumpt und der Betreiber der Biogasanlage hat die Möglichkeit, auch andere Substrate hinzuzufügen. In Niodoradz werden der Gülle kleine mengen Hühnermist und Maissilage zugesetzt. Die Biogasanlage Biogas Agri war wegen ihrer Lage und der bereits bestehenden Infrastruktur eine relativ kostengünstige Einrichtung. Die Kosten ihrer Einrichtung betragen rund 2,5 Mio PLN (0,6 Mio. EUR).

- **Biogasanlagen in der Nähe von Industrieanlagen**

2011 wurde eine Biogasanlage mit einer Anschlussleistung von 0,526 MWe in Skrzatusz eingerichtet. Die Biogasanlage wurde von dem polnischen Unternehmen Biogas Zeneris gebaut. Sie befindet sich auf einem Grundstück, das an eine zurzeit aktive landwirtschaftliche Brennerei grenzt und die Schlempe bildet den Großteil des Substrats für die Anlage. Die Biogasanlage verbraucht ca. 43 t Schlempe, 7 t Möhrentrester, 15 t Kartoffelpülpe und ca. 15 t Getreidesilage pro Tag. Die Anlage ist auch für die Verarbeitung von Fleischresten eingerichtet (mit einer Entladehalle und einer Einheit für die Pasteurisierung von Abfällen vor dem Einfüllen in die Fermentoren). Zurzeit wird dies jedoch nicht genutzt, da andere Abfallsubstrate leichter verfügbar sind. Die Biogasanlage hat eine Dampfkesselanlage mit einer Kapazität von 205 kWt, die Prozessdampf für die landwirtschaftliche Brennerei produziert. Dies ist ein Substrat-Energie-Modell für eine Kooperation zwischen Unternehmen, das in Polen relativ beliebt ist.

In Verbindung mit der Einführung von Prosumer 2014 – einem neuen Programm der nationalen Stiftung für Umweltschutz und Wasserwirtschaft – ist in naher Zukunft die Einführung von RES-Mikro-Anlagenprojekten in Kooperation mit lokalen Behörden zu erwarten. Ein neues Modell wird erstellt, mit lokalen Behörden als Vermittler von Lösungen in Verbindung mit Mikro-Quellen, einschließlich Mikro-Biogasanlagen.

### 2.3.6. Spanien

#### Fall 1: BIOGASANLAGE MOURISCADE

BCM: öffentliche Subventionen.

| Beschreibung   |  | Merkmale  |
|--|--|---|
| BIOGASANLAGE MOURISCADE  | <p>Mouriscade ist eine Biogasanlage in Lalín (Pontevedra, Spanien).</p> <p>Dung von rund 100 Kühen und Futter sind die Substrate, die in dieser Anlage verarbeitet werden.</p> <p>Sowohl der Strom als auch die Wärmeenergie, die produziert werden, werden für den Eigenverbrauch in der Farm genutzt.</p> <p>Anbieter: Biovec.</p> <div style="text-align: center;">  </div> | <p><b>Verarbeitetes Substrat:</b><br/>Ca. 1.600t Dung und Futter pro Jahr.</p> <p><b>Biogas-Nutzungssystem</b> 20 kW-Turbine</p> <p><b>Energieproduktion:</b> 150 MWh pro Jahr.</p> <p><b>Anlage:</b> Vorbehandlungstank: 12m<sup>3</sup><br/>Faulbehälter: 257 m<sup>3</sup></p> <p><b>Investition:</b> 245.000€</p> <p><b>Finanzierung durch:</b> Eigene Ressourcen.</p> <p><b>Geschäftsmodell:</b> Demonstrationsprojekt für öffentliche Investition.</p> <p><b>Geschätzte Amortisationszeit:</b> 7 Jahre.</p> |
|  |    |   |
| <p>Wichtige Punkte für den Erfolg:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nutzung von Wärme und elektrischer Energie zum Eigenverbrauch.</li> <li>○ Die Gärrückstände werden als Dünger bei landwirtschaftlichen Tätigkeiten verwendet.</li> </ul> |  |   |

Fall 2: CASTELLÓ DE FARFANYA BIOGASANLAGE

BCM: Private Finanzierung

| CASTELLÓ DE FARFANYA<br>BIOGASANLAGE   | Beschreibung   | Merkmale   |
|--|--|--|
|  | <p>Castelló de Farfanya (Lleida, Spanien) ist eine Biogasanlage für die Verarbeitung von Schweinegülle und Hühnermist.</p> <p>Sowohl der Strom als auch die Wärmeenergie, die produziert werden, werden für den Eigenverbrauch in der Farm genutzt.</p> <p>Anbieter: Ecobiogas.</p>  | <p><b>Verarbeitetes Substrat:</b><br/>Ca. 16.500 m<sup>3</sup> Schweinegülle pro Jahr und 1.800 t Hühnermist pro Jahr.</p> <p><b>Biogas-Nutzungssystem</b> 100 kWel; 121 kWth</p> <p><b>Energieproduktion:</b><br/>800 MWhel pro Jahr.<br/>968 MWth pro Jahr.</p> <p><b>Anlage:</b><br/>Faulbehälter: 2000 m<sup>3</sup></p> <p><b>Investition:</b> 500.000 €</p> <p><b>Finanzierung durch:</b> Eigene Ressourcen.</p> <p><b>Geschäftsmodell:</b> Private Investition.</p> <p><b>Geschätzte Amortisationszeit:</b> 6 Jahre</p> |
|    |  |  |
| <p><b>Wichtige Punkte für den Erfolg:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nutzung von Wärme und elektrischer Energie zum Eigenverbrauch.</li> <li>○ Die Gärreste werden als Dünger bei landwirtschaftlichen Tätigkeiten verwendet.</li> </ul> |  |  |

Fall 3: BIOGASANLAGE AGRONSELLA

BCM: Private Finanzierung

| BIOGASANLAGE AGRONSELLA  | Beschreibung  | Merkmale   |
|--|---|--|
|  | <p>Agronsella S.A ist eine Farm in Undués de Lerda (Zaragoza, Spanien). In dieser Biogasanlage wird Dung als Nebenprodukt für den Eigenverbrauch verarbeitet.</p> <p>Anbieter: Biovec.</p>  | <p><b>Verarbeitetes Substrat:</b><br/>Ca. 2.000 t Schweinegüllekonzentrat im Jahr.</p> <p><b>Biogas-Nutzungssystem</b> 170-kW-Dampfkessel.</p> <p><b>Energieproduktion:</b><br/>900 MWh pro Jahr.</p> <p><b>Anlage:</b><br/>Vorbehandlungstank: 55m<sup>3</sup><br/>Faulbehälter: 670 m<sup>3</sup><br/>Nachbehandlungstank: 580m<sup>3</sup></p> <p><b>Investition:</b> 220.000 €</p> <p><b>Finanzierung durch:</b> Eigene Ressourcen.</p> <p><b>Geschäftsmodell:</b> Private Investition.</p> <p><b>Geschätzte Amortisationszeit:</b> 4 Jahre.</p> |
|  |   |  |
| <p><b>Wichtige Punkte für den Erfolg:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nutzung von Wärmeenergie zum Eigenverbrauch.</li> <li>○ Die Gärückstände werden als Dünger bei landwirtschaftlichen Tätigkeiten verwendet.</li> </ul> |   |  |

Fall 4: BIOGASANLAGE ISCAR

BCM: Private Finanzierung.

| BIOGASANLAGE ISCAR  | Beschreibung  | Merkmale   |
|---|---|--|
|   | <p>Biogasanlage in Iscar (Valladolid).</p> <p>Diese Anlage verarbeitet Nebenprodukte der Agrar- und Lebensmittelindustrie aus der Verarbeitungsindustrie von Gemüse und Kartoffeln.</p> <p>Die produzierte Wärmeenergie wird für den Eigenverbrauch genutzt und der Rest wird an eine Geflügelschlachterei geschickt.</p> <p>Betreiber: Santibáñez Energy.<br/>Kunde: Grupo Hidalgo</p>  | <p><b>Verarbeitetes Substrat:</b><br/>Diese Anlage verarbeitet 2.800 t Nebenprodukte aus der Verarbeitungsindustrie von Gemüse und Kartoffeln.</p> <p><b>Biogas-Nutzungssystem</b> 100 kWth</p> <p><b>Energieproduktion:</b><br/>950 MWh pro Jahr.</p> <p><b>Anlage:</b><br/>Vorbehandlungstank: 30 m<sup>3</sup><br/>Faulbehälter: 570 m<sup>3</sup><br/>Nachfermenter: 300 m<sup>3</sup><br/>Gasspeicher: 533 m<sup>3</sup><br/>Gärtank: 900 m<sup>3</sup></p> <p><b>Investition:</b> 0,41M €</p> <p><b>Finanzierung durch:</b> Eigene Ressourcen.</p> <p><b>Geschäftsmodell für Zusammenarbeit:</b> Synergie</p> <p><b>Geschätzte Amortisationszeit:</b> 6 Jahre.</p> |
|   |   |  |
| <p><b>Wichtige Punkte für den Erfolg:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nutzung von Wärmeenergie</li> <li>○ Die Gärrückstände werden als Dünger bei landwirtschaftlichen Tätigkeiten verwendet.</li> <li>○ Kostensenkung bei der Reststoffaufbereitung.</li> </ul> |   |  |

2.3.7. Schweden

Fall 1: Långhult Habo

BCM: Private Finanzierung und Unterstützung durch öffentliche Subventionen.

|   | Beschreibung   | Merkmale  |
|---|--|---|
| Långhult Habo   | <p>Produzent von Fleischrindern mit einer Herde von 320 Stück</p> <p>Ein Teil der produzierten Energie (100 MWhel) wird auf der Farm genutzt und der Rest (300 MWhel) wird in das Stromnetz eingespeist und auch für das benachbarte Gewächshaus verwendet.</p> <p>Das angewendete Synergie-Geschäftsmodell hat Vorteile durch geringer Kapitalbindung = geringes Risiko für Partner und daher einfache Bildung von Partnerschaften. Die Kontrolle über das wichtigste Substrat ist jedoch beschränkt.</p>  | <p><b>Verarbeitetes Volumen:</b><br/>Das Basis-Substrat der Anlage ist flüssiger und fester Dung, und sie verarbeitet 200 t Abfall aus der hochenergetischen Lebensmittelverarbeitung als Co-Substrat.</p> <p><b>Energieproduktion:</b><br/>KWK-Anlage mit 75 kWel Anschlussleistung; 200 kW Wärme.</p> <p><b>Anlage:</b><br/>Vorwärm tank:45 m<sup>3</sup><br/>Biogasanlage: 510m<sup>3</sup><br/>Nachgärung:19 m<sup>3</sup></p> <p><b>Investition:</b> ca. 550.000 €</p> <p><b>Finanzierung durch:</b> private und öffentliche Subventionen (30 %)</p> |
|   |    |   |
| <p><b>Wichtige Punkte für den Erfolg:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nutzung von Wärmeenergie zum Eigenverbrauch.</li> <li>○ Die Gärrückstände werden als Dünger bei landwirtschaftlichen Tätigkeiten verwendet.</li> </ul> |  |   |

Fall 2: Kulbäcksliden

BCM: Private Finanzierung und Unterstützung durch öffentliche Subventionen.

|  | Beschreibung  | Merkmale  |
|--|---|---|
| Kulbäcksliden  | <p>Kulbäcksliden ist eine Farm im Norden von Schweden der Milchproduktion durch 155 Kühe. Die Biogasanlage produziert Biogas seit 2013. Das Biogas wird für die Produktion von Wärme und Strom genutzt.</p>  | <p><b>Verarbeitetes Substrat:</b><br/>6 200 m<sup>3</sup>Rindergülle pro Jahr</p> <p><b>Biogas-Nutzungssystem</b><br/>KWK-Anlage mit 55 kW elektr.</p> <p><b>Energieproduktion:</b><br/>Ca. 270.000 MWth pro Jahr</p> <p><b>Anlage:</b><br/>Faulbehälter: 2x350 m<sup>3</sup></p> <p><b>Investition:</b> 500 000 €</p> <p><b>Finanzierung durch:</b> private Investition von 322.000 € und Investitionszuschuss von 178.000 €</p> |
| <p><b>Wichtige Punkte für den Erfolg:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Investitionskosten werden durch Selbstkonstruktion und Berater von MMG Consult niedrig gehalten.</li> </ul> |   |   |

### 2.3.8. Allgemeine Anmerkungen

Wie zu sehen ist, sind die wichtigsten Energierückgewinnungstechniken von Biogasanlagen in der Europäischen Union hauptsächlich auf Strom und Wärme ausgerichtet. Gemäß Eurobarometer (2013) hat die Energierückgewinnung durch Biogas in Europa einen Sprung nach vorne gemacht. Durch die Einführung des Konzepts der zweckgerichteten Kleinbiogasanlagen in dezentralisierten Betrieben oder anderen Agrar- und Lebensmittelunternehmen verbreitet sich allmählich die Biogasproduktion

Vier Beispiele von Kleinbiogasanlagen wurden in Frankreich vorgestellt. Zwei landwirtschaftliche Betriebe, ein Verband der Lebensmittelindustrie (AFI) und ein Agrar- und Lebensmittelunternehmen. Diese Beispiele werden bezüglich KWK-Anlage oder Dampfkessel, trockener oder nasser Verarbeitung, Farm oder AFI-Agrar- und Lebensmittelunternehmen, verschiedener Lieferanten und Technologien unterschieden.

Trotz der hohen Investitionskosten in Frankreich ermöglichen es Subventionen, Biogasanlagen zu entwickeln. Es ist wichtig, folgende Überlegungen zu berücksichtigen, um die Kosten zu senken. Alle diese Überlegungen werden in den meisten Fällen in allen Ländern angewendet.

- Entwicklung von standardisierter Ausrüstung (z.B. SCEA Robin, Frankreich).
- Entwicklung von Biogasanlagen, die so einfach wie möglich sind, unter Nutzung bereits bestehender Infrastruktur vor Ort (z. B. Laiterie de l'abbaye Tamié, Frankreich).
- Weitgehende Nähe und Verwendung vereinfachter Substrate zur Senkung von Betriebs- und Verwaltungskosten (z. B. SCEA Robin, Frankreich).
- Vereinfachung der administrativen Verwaltung während der Erstellung des Projekts und während der Betriebsphase der Biogasanlage.
- Wärmeenergie muss für den Eigenverbrauch genutzt werden (Boyer SAS, Frankreich).
- Anpassung an den wirklichen Bedarf. Möglicherweise ist ein Dampfkessel anstatt einer KWK-Anlage bei der Anpassung an die Wärmeanforderungen vorteilhafter. Die Vorteile eines Dampfkessels im Vergleich zu einer KWK-Anlage sind die niedrigeren Investitionskosten und auch die administrativen Aufgaben sind geringer (wenn Strom produziert und von dem Energieversorgungsunternehmen gekauft wird, ist ein kompliziertes Management erforderlich). Aber die Rentabilität eines Dampfkessels ist oft geringer als die einer KWK-Anlage, oder gleich null. Die Wahl erfolgt je nach den Wärmeanforderungen, dem Wunsch des Projektleiters und der Projektkonfiguration.

In Italien wurden die Biogasanlagen für Viehfarmen prinzipiell im Norden gebaut, wo sich die meisten dieser Farmen befinden. Die Region Lombardei ist im Vergleich zu den anderen Regionen am aktivsten.

Die Größe von Biogasanlagen für interne Zwecke und Energie-Selbstverbrauch (250 kW) ist beschränkt. Dieser Aspekt ist jedoch mit der Größe der Farm bezüglich Abfallproduktion und

Energieverbrauch verbunden. Dieser Aspekt steht in direktem Zusammenhang mit den Zielen des BIOGAS<sup>3</sup>-Projekts.

Biogasanlagen wurden für die prinzipielle Nutzung mit Abfällen aus der Zucht (Dung und Gülle) erforscht und ein kleiner Prozentsatz arbeitet mit dem Zusatz von Biomasse (Mais, Triticale und gehacktes Getreide, Getreidesilage usw.). Die Gründe für den Bau einer Biogasanlage sind verschieden, allgemein hin sind sie jedoch:

- Diversifizierung der Aktivität des Unternehmens (andere Einkommensquelle, wenn Strom teilweise ausverkauft ist)
- Optimale Nutzung des Potenzials von Dung
- Nutzung der Gärrückstände als alternativer Dünger für Boden, der reicher an Stickstoff ist
- Sowohl Strom als auch Wärmeenergie für den Eigenverbrauch (zur Reduktion der Abhängigkeit von der Stromversorgung und zum Verbrauch von Methan oder anderen Gasen wie LPG.)

Das bestehende System zur Unterstützung für erneuerbare Energiequellen in Polen förderte die Entwicklung von Anlagen mit einer Kapazität über 1 MW<sub>el</sub>. Nur 42 % der aktuell arbeitenden 50 Anlagen, die landwirtschaftliches Biogas verwenden, sind größer als 1 MW<sub>el</sub> (Stand vom Mai 2014).

Mikro-Biogasanlagen in Polen werden hauptsächlich auf der Basis von geschäftlicher Zusammenarbeit zwischen Universitäten, wissenschaftlichen Institutionen und privaten Einrichtungen entwickelt. Wissenschaftliche Zentren wie Zentren für Wissen und Technologie führen in Zusammenarbeit mit Unternehmern das Konzept von Mikro-Anlagen ein.

Einrichtungen mit kleiner Kapazität (ca. 250 kW Anschlussleistung) werden oft in enger Zusammenarbeit zwischen einer Partei mit dem nötigen Rohstoff (Substrate) oder konstantem Energiebedarf (Strom oder Wärme) und einem Technologieanbieter gebaut. Technologieunternehmen schlagen Handelskredite vor, um die Einführung des Projektes zu ermöglichen. Darüber hinaus werden kleine Anlagen oft in der Nähe von großen landwirtschaftlichen Holdings gebaut, die die Anlage allein mit Substraten aus ihrer eigenen Produktion versorgen können. Zugleich besitzen sie das für die Investitionen erforderliche Kapital.

In Spanien ist das für den Bau und den Betrieb von Kleinbiogasanlagen verwendete Geschäftsmodell mit der Investition durch private Mittel (eigene Ressourcen und/oder Kredit) verbunden. In diesem Fall ermöglicht die Nutzung von Strom und Wärmeenergie für den Eigenverbrauch in Zweigen der Agrar- und Lebensmittelindustrie mit hohem Energiebedarf in ihren Prozessen die Reduktion des hohen Energiebedarfs und eine Verringerung von wirtschaftlichen und Umwelttechnischen Belastung.

Der Bau einer Biogasanlage zur Nutzung von Wärmeenergie (Eigenverbrauch und/oder Verkauf an das nächstliegende Unternehmen) ist eine interessante Alternative mit niedrigen Investitionskosten.

Ein interessantes Geschäftsmodell für Zusammenarbeit (BCM) wurde in der Biogasanlage in Iscar (Valladolid) identifiziert. Das Synergiemodell beinhaltet: i) Agrar- und

Lebensmittelindustrie für die Verarbeitung von Gemüse und Kartoffeln als Nebenprodukt-Verfahren, ii) für die Biogasanlage zuständiges B&W -Unternehmen und iii) Agrar- und Lebensmittelindustrie einer Geflügelschlachtereier als Verbraucher der in der Biogasanlage produzierten Wärmeenergie. Alle Teile des Modells befinden sich in einem nahen Bereich, um wirtschaftliche Kosten in Verbindung mit Transport und schließlich eine lange Lagerungszeit der Nebenprodukte zu reduzieren, bzw. auszuschalten.

In Polen gibt es einige Beispiele für Kleinbiogasanlagen. Die meisten davon behandeln organische Abfälle von Farmen und unterliegen keiner Registrierung durch die Agrarmarktbehörde. Andererseits gibt es Beispiele einer Zusammenarbeit und von kollektiven Maßnahmen zwischen Unternehmen, Technologiezentren und Universitäten, um anaerobe Gärung zu fördern.

### 3. Bibliography

Amit, R., and Zott, C. (2001). Value Creation in E-Business. Strategic Management Journal, 22(6/7), 493-520.

ADEME, AILE, SOLAGRO, TRAME, 2011. La méthanisation à la ferme - Guide pratique. 15p.

ADEME, SOLAGRO, EREP, PSPC, SOGREAH, PERI G, février 2010. Expertise de la rentabilité des projets de méthanisation rurale – Rapport final. 130p.

AILE, 2013. Plan Biogaz – Appel à projets, Unités de méthanisation agricoles à la ferme ou centralisées en Bretagne. 18p.

ATEE Club BIOGAZ, 2012. Guide pour l'optimisation de l'efficacité énergétique des installations biogaz. 292p.

ATEE Club BIOGAZ, Mai 2014. Le biogaz, une énergie renouvelable multiforme, stratégique dans la transition. Livre Blanc du Biogaz. 71p.

Bioenergy International (2010). Biogás de origen vegetal para calor industrial. Bioenergy International nº 25, 4-2014. Consulted 17-11-2014 in the website [http://biovec.net/wp-content/uploads/2014/10/avebiom\\_biogas\\_santiba%C3%B1ez.pdf](http://biovec.net/wp-content/uploads/2014/10/avebiom_biogas_santiba%C3%B1ez.pdf)

Chavez and Torres (10-2006). Supply Chain Management: Construyendo un modelo de negocios colaborativo. Consulted 14-11-2014 in the website: <http://www.emb.cl/negociosglobales/articulo.mvc?xid=1392&edi=69&xit=supply-chain-management-construyendo-un-modelo-de-negocios-colaborativo->

Europa press (29-10-2012). Cluster Estrella Levante y Cespa. Consulted 14-11-2014 in the website: <http://www.europapress.es/murcia/noticia-estrella-levante-cespa-forman-cluster-investigar-aprovechamiento-residuos-biogas-compost-20121029144014.html>

Liébard, Alain. 2013. EurObserv`ER report: the state of renewable energies in Europe. 13<sup>th</sup> edition.

KrWG (2012): Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG)

KWKG (2002): Gesetz für die Erhaltung, die Modernisierung und den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz).

FNR, Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe (2013): Leitfaden Biogas: Von der Gewinnung zur Nutzung, Gülzow-Prüzen.

Statista (2014): Mischpreis für die Müllentsorgung in ausgewählten deutschen Städten im Jahr 2011 (in Euro je Kubikmeter). Consulted 14-05-2014 in the website:

<http://de.statista.com/statistik/daten/studie/205585/umfrage/mischpreis-fuer-die-muellentsorgung-in-deutschen-staedten/>

BMEL, Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2012): Ermittlung der Mengen weggeworfener Lebensmittel und Hauptursachen für die Entstehung von Lebensmittelabfällen in Deutschland: Zusammenfassung einer Studie der Universität Stuttgart (März 2012).

ReFood (2014). Consulted 14-05-2014 in the website <http://www.refood.de/rf/sonderseiten/home/> (14.05.2014)

*Przewodnik dla inwestorów zainteresowanych budową biogazowni rolniczych*, Instytut Energetyki Odnawialnej na zamówienie Ministerstwa Gospodarki, Warszawa 2011

*Zagospodarowanie substancji pofermentacyjnej z biogazowni rolniczych*, Bio Alians, Warszawa 2013

Komunikat Prasowy Towarowej Giełdy Energii S.A. z dn.27 stycznia 2014 r. <http://www.tge.pl/pl/27/rss/389/najlepszy-rok-w-historii-towarowej-gieldy-energii>

Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía IDAE. 2011. Situación y potencial de generación de biogás: Estudio técnico 2011-2020.

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2010. El sector del biogás agroindustrial en España: Documento elaborado por los miembros de la mesa de Biogás.

Zott, C., Amit, R., Massa, L. (2011). The Business Model: Recent Developments and Future Research. Journal of management. DOI: 10.1177/0149206311406265