

Steffen Philipp

Wirtschaftlichkeit von Biogasanlagen

Untersuchung verschiedener Betreibermodelle



Diplomica

Steffen Philipp

Wirtschaftlichkeit von Biogasanlagen

Untersuchung verschiedener Betreibermodelle

Philipp, Steffen: Wirtschaftlichkeit von Biogasanlagen. Untersuchung verschiedener Betreibermodelle, Hamburg, Diplomica GmbH

Umschlaggestaltung: Elisabeth Lutz, Hamburg

ISBN-13: 978-3-8324-0257-0

© Diplomica GmbH, Hamburg 2006

Bibliographische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtes. Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften. Die Informationen in diesem Werk wurden mit Sorgfalt erarbeitet. Dennoch können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden und die Diplomica GmbH, die Autoren oder Übersetzer übernehmen keine juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für evtl. verbliebene fehlerhafte Angaben und deren Folgen.

Der Autor

Steffen Philipp, geb. 1967 in Guben/Brandenburg ...

... absolvierte sein Studium der Elektrotechnik/Energietechnik in Zittau. Von 1992 bis 1998 war er Projektingenieur bei öffentlichen Energieversorgungsunternehmen im Land Brandenburg. Stationen seines beruflichen Werdeganges waren weiterhin die Philip Morris GmbH und die Mobilcom AG in Berlin. Von 2004 bis 2005 absolvierte er ein Aufbaustudium zum Wirtschaftsingenieur in Berlin.

Themen der regenerativen Energien beschäftigten ihn frühzeitig. So war der Inhalt seiner ersten Diplomarbeit „Netzurückwirkungen von Windkraftanlagen in das öffentliche Energieversorgungsnetz“.

In seiner Diplomarbeit zum Wirtschaftsingenieur untersuchte er die Wirtschaftlichkeit von Biogasanlagen für verschiedene Betreibermodelle.

Steffen Philipp arbeitet seit 2003 bei der ENP GmbH mit.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	7
Tabellenverzeichnis	7
Abkürzungsverzeichnis	8
Vorwort	9
1. Einführung und Problemstellung	11
2. Die Biogasanlage in der Übersicht	13
2.1. Ausgangsstoffe und Biogasentstehung.....	13
2.2. Biogausausbeuten und Methangehalte.....	13
2.3. Aufbau und Funktionsweise einer Biogasanlage.....	15
2.4. Biogasanlagen auf der Basis von Nachwachsenden Rohstoffen	16
3. Das EEG und die Novellierung vom August 2004	19
4. Investitionsausgaben für den Bau und Betrieb einer Biogasanlage	21
4.1. Festlegung der Anlagengrößen	21
4.2. Investitionsausgaben für die Anlagengröße von 550 kW	22
4.3. Investitionsausgaben für die Anlagengröße von 2 MW	22
4.4. Laufende Ausgaben der Biogasanlagen.....	23
4.4.1. Betriebsgebundene Ausgaben der Biogasanlagen.....	24
4.4.2. Verbrauchsgebundene Ausgaben der Biogasanlage.....	26
4.5. Abschreibungen	27
4.6. Laufende Einnahmen der Biogasanlage	28
4.7. Möglichkeiten der finanziellen Förderung	30
5. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung für das Modell Eigenbetreiber	33
5.1. Die Kapitalwertmethode als Wirtschaftlichkeitskriterium	33
5.2. Allgemeines	34
5.3. Aufstellung der Finanzierung und des Kalkulationszinssatzes.....	34
5.4. Ein- und Auszahlungen für das Modell Eigenbetreiber.....	34
5.5. Berechnung mit der Kapitalwertmethode	36
5.6. Einflussfaktoren für einen wirtschaftlichen Betrieb	36
5.6.1. Veränderungen der Betriebsstunden des BHKW	37
5.6.2. Preissteigerung der Substrate (NawaRo).....	38
5.6.3. Erhöhung der Instandhaltungsausgaben des BHKW.....	38
5.6.4. Erhöhung der Ausgaben für die Betriebsführung.....	39
5.6.5. Reduzierung der Einspeisepreise.....	40
5.6.6. Reduzierung der Investitionsausgaben	40
5.6.7. Einsatz von Gülle statt Wasser	41
5.6.8. Änderung des Kalkulationszinssatzes	41

6. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung für das Modell Pächter	43
6.1. Allgemeines	43
6.2. Aufstellung der Finanzierung und des Kalkulationszinssatzes.....	43
6.3. Ein- und Auszahlungen für das Modell Pächter	44
6.4. Berechnung mit der Kapitalwertmethode	46
6.5. Einflussfaktoren für einen wirtschaftlichen Betrieb	46
6.5.1. Erhöhung der Überschussbeteiligung	46
6.5.2. Erhöhung des Verdienstes für die Betriebsführung.....	47
7. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung für das Modell Fondsanleger	49
7.1. Allgemeines	49
7.2. Aufstellung der Finanzierung und des Kalkulationszinssatzes.....	49
7.3. Ein- und Auszahlungen für das Modell Fondsanleger.....	50
7.4. Berechnung mit der Kapitalwertmethode	51
7.5. Einflussfaktoren für einen wirtschaftlichen Betrieb	51
7.5.1. Preisminderung der Substrate	51
7.5.2. Ermittlung des Kalkulationszinssatzes	52
7.5.3. Reduzierung der Betriebsstunden	53
7.5.4. Erhöhung der Netzanschlussausgaben.....	54
8. Schlussbetrachtung.....	55
9. Ausblick.....	57
Anhang: Kapitalwertberechnungen	59
Literaturverzeichnis.....	121

Abbildungsverzeichnis

Abb. 2.1: Schema der Biogasentstehung	13
Abb. 2.2: Schematischer Aufbau einer Biogasanlage mit Kofermentation	15
Abb. 2.3: Zweistufige Biogas-Anlage	17
Abb. 4.1: Spezifische Investitionsausgaben.....	21
Abb. 7.1: Grafische Ermittlung des realen Zinssatzes	53

Tabellenverzeichnis

Tab. 2.1: Gasausbeuten und Methangehalt verschiedener Kofermente.....	14
Tab. 3.1: Vergütungspreise für Biogasneuanlagen bei Inbetriebnahme in 2005	20
Tab. 4.1: Investitionsausgaben einer 550 kW-Anlage	22
Tab. 4.2: Investitionsausgaben einer 2 MW-Anlage	23
Tab. 4.3: Betriebsausgaben von Biogasanlagen	26
Tab. 4.4: Ausgaben der Substrate für die 550 kW-Anlage	27
Tab. 4.5: Ausgaben der Substrate für die 2 MW-Anlage	27
Tab. 4.6: Ausbringausgaben der Gärreste für 2 Anlagentypen.....	27
Tab. 4.7: Abschreibungswerte für Biogasanlagen	28
Tab. 4.8: Stromeinnahmen für zwei Anlagengrößen	30
Tab. 5.1: Übersicht der Ein- und Auszahlungen für das Modell Eigenbetreiber.....	35
Tab. 6.1: Übersicht der Ein- und Auszahlungen für das Modell Pächter	45
Tab. 7.1: Ein- und Auszahlungen für das Modell Fondsanleger	50

Abkürzungsverzeichnis

AfA	Abschreibung für Abnutzung
AG	Agrargenossenschaften
Akh	Arbeitskraftstunde
BHKW	Blockheizkraftwerk
C_0	Kapitalwert
EEG	Erneuerbare Energien Gesetz
FM	Frischmasse
h	Betriebsstunden
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunden
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
m^3	Kubikmeter
MW	Megawatt
NawaRo	Nachwachsende Rohstoffe
p. d.	pro Tag
t	Tonne

Vorwort

Der energetischen Nutzung von Biomasse kommt unter den Aspekten des Klimaschutzes, der Ressourcenschonung und der effizienten Energienutzung eine wachsende Bedeutung für die Energieversorgung zu.

Die erste Biogasanlage wurde Ende des 19. Jahrhunderts in England erbaut. Im Juli 2005 arbeiteten in Deutschland 2.000 Biogasanlagen auf der Basis von Entsorgungstoffen und tierischen Exkrementen.

Mit der Novellierung des Gesetzes für den Vorrang Erneuerbarer Energien (EEG-Novelle) im August vergangenen Jahres ist neue Dynamik in den Biogasbereich gebracht worden. Garantierte Preise für den eingespeisten Strom über 20 Jahre sowie ein zusätzlicher Bonus für Nachwachsende Rohstoffe sorgen für Planungssicherheit. Mit dem Anbau von NawaRo und deren Verstromung in Biogasanlagen werden sich viele Agrarbetriebe zu Energieversorgern umstellen. Unternehmen, die große Flächen bewirtschaften und entsprechende Rohstoffmengen in Biogasanlagen verarbeiten, könnten ganze Ortschaften mit Strom versorgen.

Vor der Errichtung einer Biogasanlage ist die Finanzierung ein wichtiger Aspekt. Je nach finanzieller Situation und Unternehmensform kann es unterschiedliche Betreibermodelle geben. Die Betreiber unterliegen wie alle Unternehmer entsprechenden Chancen aber auch Risiken mit ihrer Investition. Letztlich sollte diese Investition wirtschaftlich vorteilhaft sein.

1. Einführung und Problemstellung

In dieser Studie wird die Wirtschaftlichkeit von Biogasanlagen für verschiedene Betreibermodelle (Eigenbetreiber, Pächter und Fondsanleger) untersucht. Dabei wird die EEG-Novelle vom 1. August 2004, die erhöhte Vergütungen für den eingespeisten Strom auf der Basis von Nachwachsenden Rohstoffen vorsieht, berücksichtigt.

Die Betreibermodelle unterscheiden sich nach den Eigentumsarten, bei den Zinserwartungen des eingebrachten Kapitals und der Risikoabstufung des Investments.

Als Wirtschaftlichkeitskriterium wird der Kapitalwert verwendet. Weiterhin wird dargestellt, durch welche Faktoren Ergebnisveränderungen bei der Wirtschaftlichkeit verursacht werden können. Dabei werden besonders kritische Faktoren herausgestellt.

In der Einleitung werden kurz alle Grundinformationen vermittelt, die zum Verständnis einer Biogasanlage notwendig sind.

Den Hauptteil der Studie bildet die Untersuchung der Wirtschaftlichkeit unter dem Aspekt verschiedener Betreibermodelle und unterschiedlicher Anlagengrößen, die auf der Basis von NawaRo arbeiten. Es erfolgt eine Bewertung der Ergebnisse. Gleichzeitig werden Handlungshinweise gegeben.

In der Schlussbetrachtung werden die Betreibermodelle noch einmal kurz miteinander verglichen und bewertet.

