

Abstract

Biogasanlagen verursachen eine Reihe von negativen Umwelteffekten. Zur Minimierung dieser negativen Umwelteffekte wurde in dieser Masterarbeit das Konzept einer Algenbioraffinerie als Alternative zu einer konventionellen Biogasanlage analysiert. Zur Prüfung der Machbarkeit, sollte in dieser Masterarbeit folgende Forschungsfrage beantwortet werden

Ist das Konzept einer Algenbioraffinerie gegenüber dem einer konventionellen Biogasanlage tatsächlich vorteilhaft?

Um diese Frage zu beantworten, wurden in dieser Arbeit drei im Wesentlichen identische Algenbioraffinerien entworfen, die sich nur durch die in ihnen verwendeten Bioreaktorsysteme unterschieden. Die Algenbioraffinerien wurden im Rahmen einer techno-ökonomischen Analyse auf die Erfüllung bestimmter ökologischer, ökonomischer und technischer Kriterien geprüft. Durch Prüfung dieser Kriterien sollte gezeigt werden, dass das Konzept einer Algenbioraffinerie gegenüber dem einer konventionellen Biogasanlage eine geeignete Alternative darstellt. Der Ablauf, der techno-ökonomische Analyse folgte in dieser Arbeit dem einer umweltorientierten Investitionsrechnung. Die umweltorientierte Investitionsrechnung bestand aus der Festlegung der Systemgrenzen für die Algenbioraffinerien, aus einer Beschreibung der Elemente des Algenbioraffineriekonzeptes, aus einer Einführung in die Grundlagen der Biogasgewinnung aus Mikroalgen, in der Aufstellung einer Sachbilanz, aus einem Verfahren der betrieblichen Investitionsrechnung zur Bestimmung der wirtschaftlichen Vorteilhaftigkeit sowie aus einem Verfahren zur Mehrzielentscheidung. Aus der durchgeführten Analyse ging dabei hervor, dass das Konzept einer Algenbioraffinerie gegenüber dem einer konventionellen Biogasanlage tatsächlich vorteilhaft war. Von den drei untersuchten Algenbioraffinerien setzte sich die Algenbioraffinerie III als das präferierte Konzept gegenüber einer konventionellen Biogasanlage durch, da es die ökologischen, ökonomischen und technischen Kriterien am besten erfüllte. Die Algenbioraffinerie III erreichte gegenüber den anderen Systemen den besten Ausnutzungsgrad zur Nutzung der Nährstoffe, die im Gärrest enthalten waren, sowie den höchsten Kapitalwert von ca. 151 Millionen €. Dem gegenüber standen aber die hohen Investitionskosten der Algenbioraffinerie III von ca. 87 Millionen € und ein EROI von 2,3. Die konventionellen Biogasanlage schnitt in Hinsicht ihrer Investitionskosten von ca. 2,2 Millionen € und mit einem EROI von 6,0 relativ besser ab.

Schlagworte: techno-ökonomische Analyse, Algenbioraffinerie, Mikroalgen, Photobioreaktoren, Gärreste, Biomethan