

Vergleich von Nutzungsoptionen extensiven Ökogrünlands – Eine stochastische Risikoanalyse

Blumenstein, B.¹ und Möller, D.¹

Keywords: IFBB, Bioenergie, Biodiversität, Monte Carlo-Simulation

Abstract

As agri-environmental schemes often do not provide sufficient financial compensation for an environmentally sound management of semi-natural grasslands, this study intended to identify ecologically and economically sustainable grassland management options, as well as their respective risk potentials. Economic and risk analyses of organic bio-energy, animal husbandry and landscape maintenance systems indicate, that the newly developed IFBB-System (Integrated Generation of Solid Fuel and Biogas from Biomass) as an add-on system to a customary biogas plant exhibits the most risk-stable and economically exquisite land use system. The regarded animal husbandry system relies on optimal framework conditions, while landscape maintenance systems below the line are costly preservation measures, displaying a low risk potential, however.

Einleitung und Zielsetzung

Ökobetriebe bewirtschaften oft extensivierte, in Agrarumweltprogramme eingebundene oder unter Vertragsnaturschutz stehende Grünlandstandorte (Dickel *et al.* 2010). Um den Erhalt dieser meist weniger produktiven, aber artenreichen Flächen sicherzustellen, werden europaweit große finanzielle Anstrengungen unternommen. EU-Ausgaben für Agrarumweltmaßnahmen, die auch die Förderung für den Erhalt von extensiviertem Grünland sowie des Ökolandbaus enthalten, betragen im Förderzeitraum 2007 - 2013 mehr als 20 Milliarden Euro, wobei hier die Kofinanzierung der Mitgliedsstaaten noch unberücksichtigt ist (EC 2011). Da Agrarumweltmaßnahmen nicht immer eine ausreichende finanzielle Kompensation für die Nutzung des Extensivgrünlands in herkömmlichen Landnutzungssystemen darstellen (Strijker 2005), war es das Ziel dieser Untersuchungen, ökonomisch tragfähige Lösungsansätze für das Grünlandmanagement zu identifizieren und deren einzelbetriebliche Chancen und Risiken aufzuzeigen. Im Fokus der produktionsökonomischen und risikoanalytischen Bewertungen steht das im Rahmen des EU-Life+-Programms PROGRASS erforschte alternative Bioenergiesystem der *Integrierten Festbrennstoff- und Biogasproduktion aus Biomasse (IFBB)* (vgl. Bühle *et al.* 2012) sowie weitere Bioenergieverfahren und Systeme der Tierhaltung und Landschaftspflege.

Methoden

Die Rahmenbedingungen der Modellkalkulationen und der subsequenten Risikomodellierung von ökologischen Produktionssystemen der im Rahmen des Vertragsnaturschutzes extensiven Grünlandbewirtschaftung basieren auf den im PROGRASS-EU-

¹ Universität Kassel, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften, Fachgebiet Betriebswirtschaft, Steinstr. 19, 37213 Witzenhausen, blumenst@uni-kassel.de, www.uni-kassel.de/agrar/bwl

Verbundprojekt erhobenen Naturaldaten sowie Expertenbefragungen in drei europäischen Grünlandregionen (Vogelsberg, DE, Ceredigion, Wales und Tartu, Estland). Die Investitionsrechnungen erfolgten nach VDI Standard 6025 (VDI 2002) zur Kalkulation von Investitionsgütern und Anlagen. Als ökonomische Kennzahlen zur Beurteilung der Investitionsalternativen wurden der durchschnittliche jährliche Gewinnbeitrag (Annuität; € Jahr⁻¹) sowie der Interne Zinsfuß (Gesamtkapitalrentabilität; %) kalkuliert. Die ökonomische Bewertung wurde für die *Integrierte Festbrennstoff- und Biogasproduktion aus Biomasse (IFBB)*, ein neu entwickeltes Bioenergieverfahren, das sich insbesondere für stärker verholzte Aufwüchse mit niedriger Verdaulichkeit eignet, sowohl als alleinstehende Anlage (IFBB stand-alone) als auch als zusätzliche Komponente einer bestehenden Biogasanlage (IFBB add-on), für die Trockenfermentation (TF), die Heuverbrennung (HV), die Mutterkuhhaltung (MH) sowie Landschaftspflegemaßnahmen wie Mulchen (MU) und die Kompostierung (KO) des Grünguts durchgeführt. Die Risikomodellierung der betrachteten Verfahren erfolgte mittels stochastischer Monte Carlo-Simulationen (@risk 5.5). Ökonomisch relevanten Risikovariablen wie Investitionskosten, Produktpreise, jährliche Preissteigerungsraten, Arbeitsaufwand und Lohnkosten sowie Erträge und Transportentfernungen des Erntegutes wurden anhand von diskreten Verteilungen bzw. Dreiecksverteilungen Bereiche möglicher Eintrittswahrscheinlichkeiten zugeordnet.

Ergebnisse und Diskussion

Die Kalkulationen deuten darauf hin, dass – auch unter Berücksichtigung der derzeitigen agrar- und energiepolitischen Rahmenbedingungen – die Verfahren der Bioenergiegewinnung den übrigen Verfahren vorzuziehen sind (Abb. 1). Dabei kommen insbesondere beim IFBB-Add-on System gewinnbringende Synergieeffekte, wie die Abwärmenutzung der benachbarten Biogasanlage, sowie arbeitswirtschaftliche und investitionsrelevante Vorteile gegenüber dem IFBB-Stand-alone-System zum Tragen.

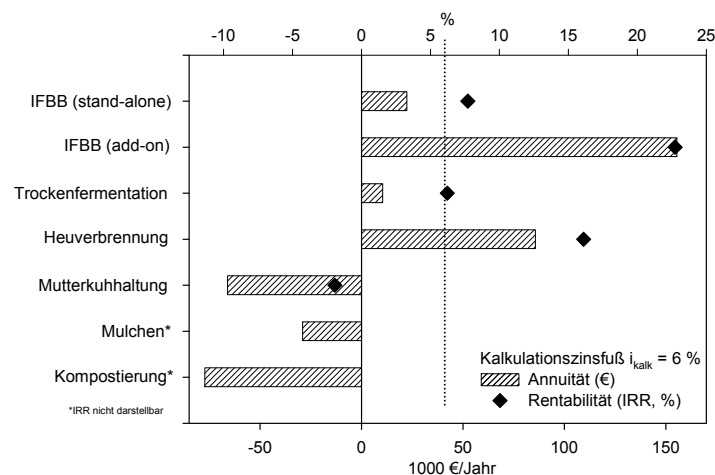


Abbildung 1: Ökonomische Kennzahlen (Annuität, € Jahr⁻¹; Gesamtkapitalrentabilität, %) verschiedener Grünlandmanagementsysteme im Vergleich

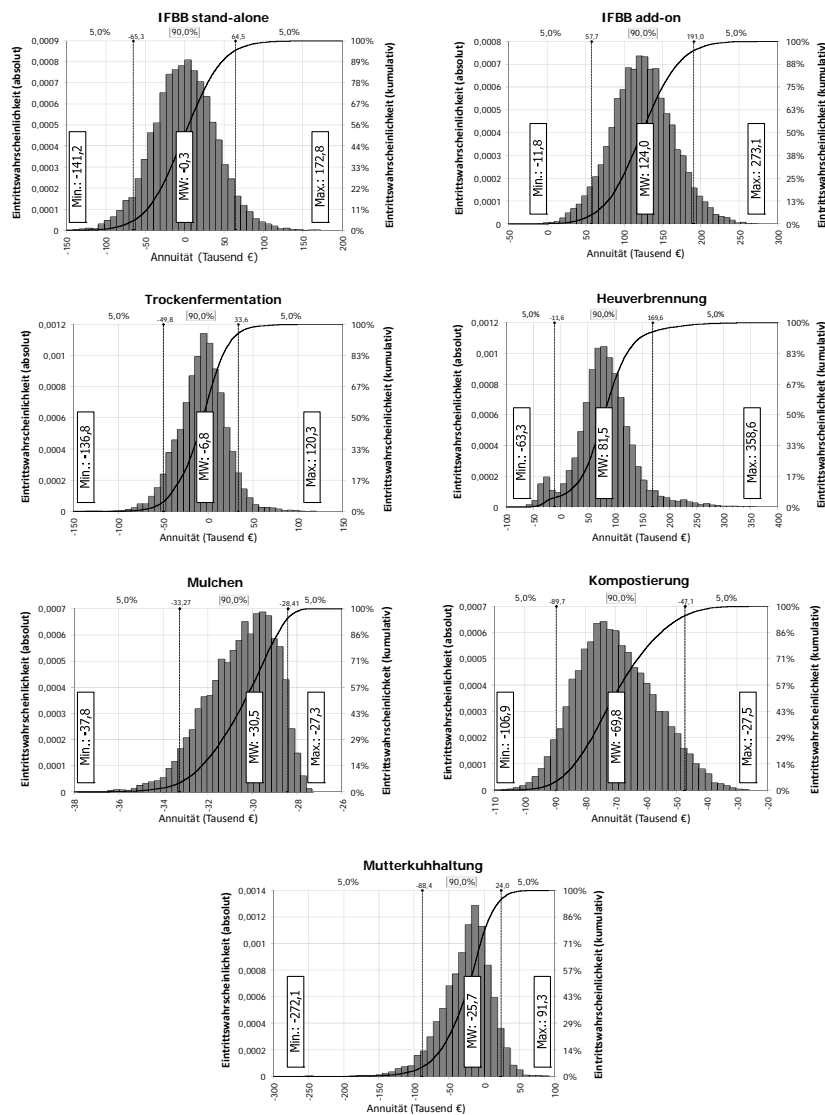


Abbildung 2: Absolute und kumulative Eintrittswahrscheinlichkeiten des jährlichen Gewinn- oder Verlustbeitrags (Annuität; € Jahr⁻¹) verschiedener Grünlandmanagementsysteme im Vergleich

Auch unter der Annahme einer Abwärmenutzung von 50 % führen die geringen Methanausbeuten des Extensivgrünland-Substrats zu lediglich marginalen Jahresüberschüssen in der Trockenfermentation. Trotz guter betriebswirtschaftlicher Ergebnisse

birgt die Heuverbrennung ein hohes Risiko des Verschleißes der Verbrennungseinheiten und ist daher derzeit kaum als praxistauglich zu erachten. Die Mutterkuhhaltung ist auch aufgrund der Annahme, alle Verfahren unter dem Gesichtspunkt einer Neuinvestition zu vergleichen, unrentabel, kann aber unter angepassten Produktionsbedingungen (Nutzung von Altgebäuden, Direktvermarktung) positive Annuitäten erzielen. Die Landschaftspflegeverfahren sind äußerst kostenintensiv und daher nur zu empfehlen, wenn keine alternativen Nutzungsoptionen durchführbar sind.

Unter Berücksichtigung der Eintrittswahrscheinlichkeiten der Risikovariablen als Grundlage der Monte Carlo-Simulation birgt das IFBB-Add-on-System das geringste Risiko unter den hier vorgestellten Verfahren, ein negatives betriebswirtschaftliches Ergebnis zu erzielen, und wäre damit vom Standpunkt eines risikoaversen Entscheiders den anderen betrachteten Grünlandssystemen vorzuziehen (Abb. 2). Risikofreudigere Unternehmer würden sich ggf. für das Heuverbrennungsverfahren entscheiden, da es ein höheres Gewinnpotenzial, allerdings gleichzeitig verbunden mit einem hohen Verlustpotenzial, beinhaltet. Mit einem wahrscheinlichen Verlustpotenzial von etwa 50 % würde sich ein rational handelnder Entscheider gegen die IFBB-Stand-alone- oder TF-Systeme entscheiden. Die Landschaftspflegeverfahren Mulchen und Kompostierung erzielen in der Simulation keine positiven Annuitäten. Allerdings ist das unternehmerische Risiko aufgrund der geringen Streubreite der Ergebnisse relativ gering, weshalb sich öffentliche Landnutzer (z. B. Kommunen, Landkreise) für diese Verfahren der „kalkulierbaren Verluste“ entscheiden könnten, wenn eine Pflege der Flächen obligatorisch ist und keine anderweitige Landnutzung durch private Bewirtschafter erfolgt. Die rechtsschiefe Verteilung der möglichen Ergebnisse des Mutterkuhverfahrens deutet auf das Potenzial eines wirtschaftlichen Betriebs unter optimalen Produktionsbedingungen eines passenden Standortes hin. Unter Einbezug der hier betrachteten möglichen Ergebnisse der in die Monte Carlo-Simulation eingehenden Risikovariablen ist das Risiko eines finanziellen Verlusts standortunabhängig allerdings als zu hoch einzuschätzen.

Schlussfolgerungen

Die ökonomische Analyse verschiedener Landnutzungssysteme ökologisch bewirtschafteten Extensivgrünlands deutet darauf hin, dass das alternative Bioenergiesystem *IFBB-Add-on* sowohl unter produktionsökonomischen Gesichtspunkten als auch auf der Grundlage einer Risikobewertung den anderen Verfahren vorzuziehen ist. Einer Investitionsentscheidung für eines der vorgestellten Verfahren sollte allerdings eine eingehende Bewertung standortspezifischer Variablen vorausgehen, um ausreichend Informationen in eine Einzelfallentscheidung einbeziehen zu können.

Literatur

- Bühle, L., Hensgen, F., Donnison, I., Heinsoo, K., Wachendorf, M. (2012): Life cycle assessment of the integrated generation of solid fuel and biogas from biomass (IFBB) in comparison to different energy recovery, animal-based and non-refining management systems. *Bioresource Technology* 111, 230-239
- Dickel, R., Reiter, K., Roggendorf, W., Sander, A. (2010): Zahlungen für Agrarumweltmaßnahmen. Halbezeitbewertung EPLR Hessen, vTI Braunschweig, Braunschweig/Hannover
- EC (2011): The European Commission. Agri-environment measures. Online abrufbar unter: http://ec.europa.eu/agriculture/envir/measures/index_en.htm, Stand: 20.09.2012
- Strijker, D. (2005): Marginal lands in Europe – causes of decline. *Bas. and Appl. Ecology* 6, 99-106
- VDI (2002): Betriebswirtschaftliche Berechnungen für Investitionsgüter und Anlagen. Richtlinie 6025 des Vereins Deutscher Ingenieure. Beuth, Berlin