

# Zukunftsfähige Biogasproduktion in einer Vorzugsregion der Biogaserzeugung in Schleswig Holstein

M.Sc. Anna Marie Techow

1. Berichterstatter: Prof. Dr. A. Herrmann

Die ambitionierten Ziele der nationalen Energie- und Klimapolitik führten mit den EEG Novellen 2004 und 2009 zu einer starken Ausdehnung der Biogasproduktion und der Anbaufläche von Silomais. Diese Entwicklung wird im Hinblick auf potentielle, negative Umwelteffekte zunehmend kritisch hinterfragt. Eine standortangepasste Optimierung von Substratproduktionssystemen im Hinblick auf Produktionspotentiale und Umweltwirkungen stellt eine Voraussetzung für die Steigerung der Nachhaltigkeit der Biogasproduktion dar - dies gilt insbesondere für marginale Standorte der Maisproduktion.

An dieser Stelle setzt die in Kapitel 2 und 3 präsentierte Studie als Teil des interdisziplinären Projektes Biogas-Expert an mit der Zielsetzung, für einen typischen Standort der Marschregion Schleswig-Holsteins (i) Alternativen zu Mais in Selbstfolge im Hinblick auf das Methanertragspotential und aus der Substratproduktion resultierende Lachgasemission zu analysieren und zu bewerten, (ii) für Ackergras das Optimierungspotential über eine Reduktion der Schnitthäufigkeit bei Verwendung einer späten Reifegruppe zu prüfen und (iii) die spezifische Methanausbeute von Dt. Weidelgras aus Futterqualitätsparametern bzw. mittels Nah-Infrarot-Spektroskopie (NIRS) zu schätzen. Da im Zuge der oben skizzierten Entwicklung die Vorzüglichkeit von Grünland für die Milchproduktion ansteigt, werden in Kapitel 4 (iv) methodische Ansätze zur Ableitung optimaler N-Intensitäten im Dauergrünland vergleichend bewertet.

Die in Kapitel 2 und 3 vorgestellten 2-jährigen Studien (April 2009-März 2011) basieren auf einem im Herbst 2007 an der Westküste Schleswig-Holsteins etablierten Feldversuch, in welchem neben dem Einfluss des Substratproduktionssystems (Ackergras (*Lol. perenne*, mittlere Reifegruppe, 4 Schnitte), Mais in Selbstfolge, Mais-Winterweizen-Welsches Weidelgras) die Effekte von N-Düngeform (Mineraldünger, Gärrest) und N-Menge (ungedüngt, moderat, hoch) untersucht wurden. Darüber hinaus wurde der Einfluss von Nutzungsfrequenz (3-Schnitt, 4-Schnitt) und Reifegruppe (mittel, spät) auf das Leistungspotential von Ackergras (*Lol. perenne*) bei mineralischer N-Versorgung (moderat, hoch) quantifiziert. Die Ergebnisse belegen bei N-Versorgung über Mineraldüngung ein vergleichbares TM- und Methanertragspotential von Ackergras und Mais in Selbstfolge, bei einer allerdings geringeren Ertragsstabilität von Mais. Auch die Mais-Weizen-Gras Fruchtfolge wies eine geringere Ertragsstabilität und damit geringeres Leistungspotential im Vergleich zum Ackergras auf, bedingt durch ein erhöhtes Risiko der Winterweizenetablierung nach Mais. Eine alleinige N-Versorgung über Gärrest führte sowohl insbesondere im Ackergras aber auch in der Mais-Weizen-Gras Fruchtfolge zu Ertragseinbußen, zurückzuführen u.a. auf gesteigerte NH<sub>3</sub>-Emissionen und eine geringere Ausnutzung der N-Nachlieferung des Bodens. Die Reduktion der Nutzungsfrequenz von 4 auf 3 Schnitte resultierte unabhängig von der eingesetzten Reifegruppe in einem erhöhten Methanhektarertrag. Die spezifische Methanausbeute wurde nur geringfügig von Schnitthäufigkeit und Reifegruppe beeinflusst. Eine Prognose der spezifischen Methanausbeute über multiple lineare Regression aus Futterqualitätsparametern erwies sich als wenig aussichtsreich, während die Ergebnisse der Schätzung über NIRS einen vielversprechenden Ansatzpunkt für weitere Untersuchungen bieten. Entgegen der Erwartungen waren die am Standort geprüften Substratproduktionssysteme durch ein geringes bis moderates N<sub>2</sub>O-Emissionspotential charakterisiert, vermutlich zurückzuführen auf die spezifischen Bodenwasserverhältnisse. Ackergras zeichnete sich durch höhere Emissionen aus als Mais in Fruchtfolge. Das Substratproduktionssystem und die N-Düngeform zeigten weder einen Effekt auf die Höhe der Emissionen noch auf den Emissionsfaktor und die ertragsbezogenen Emissionen.

Die in Kapitel 4 präsentierte Studie basiert auf einem 3-jährigen Feldversuch (2009-2011), der bundesweit an 5 repräsentativen Dauergrünlandstandorten durchgeführt wurde. Die Bestände wurden über 4-5 Schnitte genutzt und die N-Düngung über einen weiten Gradienten variiert (0 (mit/ohne Klee), 120, 240, 360, 480 kg N ha<sup>-1</sup> Jahr<sup>-1</sup>). Als Kriterien für die Ableitung der optimalen N-Düngungsintensität wurden Produktionsfunktionen (linear-plateau, exponentiell), der Rohprotein(RP)-Gehalt sowie die N-Nutzungseffizienz herangezogen. Die aus den Produktionsfunktionen ermittelten N-Optima unterschieden sich substantiell, wobei die linear-plateau Funktion meist in höheren Optima resultierte. Das Düngeoptimum nach NUE tendierte zu höheren Werten, während der für hochleistende Milchkühe empfohlene RP-Bereich von 14-18% stets überschritten wurde, d.h. die N-Zufuhr drastisch eingeschränkt werden müsste, mit der Folge starker Ertragsverluste. Soll das Ertragspotential von Grünlandbeständen ausgeschöpft und die Aufwüchse in der Fütterung hochleistender Milchkühe eingesetzt werden, erfordert dies eine entsprechende Rationsgestaltung, beispielsweise über Kombination von Gras- und Maissilage, um das Risiko erhöhter ruminaler N-Bilanzen zu umgehen.

Die Arbeit stellt eine wichtige Datengrundlage für eine Optimierung des Substratanbaus in Marschregionen Norddeutschlands dar und hebt die Bedeutung einer regional differenzierten Bewertung von Umwelteffekten für die Steigerung der Nachhaltigkeit der Biogasproduktion hervor. Eine nachhaltige Intensivierung von schnittgenutztem Dauergrünland ermöglicht eine Ausschöpfung des Ertragspotentials und bietet bei angepasster Rationsgestaltung eine wertvolle Grundfutterbasis für hochleistende Milchkühe.