

Biogas cropping systems at a calcareous coastal marsh: productivity, ammonia volatilization, nitrogen use efficiency and soil nitrogen dynamics after fertilization with anaerobic digestates

MSc Robert Heinrich Quakernack

1. Berichterstatter: Prof. Dr. H. Kage

Die Stromerzeugung aus Biogas stellt eine kontinuierlich verfügbare und dezentrale Energiequelle dar. Mit Einführung des Erneuerbare Energien Gesetzes (EEG) 2000 stieg die Anzahl der Biogasanlagen in Deutschland rasant an. Die Mehrzahl der Biogasanlagen vergärt ein Gemisch aus Gülle und Pflanzensilage. Aus dem verstärkten Anbau von Energiepflanzen resultiert jedoch eine steigende Flächenkonkurrenz zwischen Energiepflanzen- und Nahrungsmittelproduktion. Ziel von Feldversuchen (2009 bis 2011) war es daher, das Potenzial von Fruchtarten und Anbausystemen in der Marschregion in Schleswig-Holstein für die Substratproduktion zu untersuchen. Neben Ertragsuntersuchungen lagen die Forschungsschwerpunkte auf der Düngewirkung von Gärresten sowie auf Umwelteffekten, insbesondere Austräge von Stickstoff (N) durch Ammoniakverflüchtigung und Nitratversickerung.

Die höchsten Erträge erzielte eine Fruchtfolge bestehend aus Mais, Winterweizen und Welschem Weidelgras als Winterzwischenfrucht (17 t TM ha^{-1}) sowie eine Maismonokultur ($15.5 \text{ t TM ha}^{-1}$). Mineralisch gedüngtes Grünland erzielte eine vergleichbare Produktivität ($14.5 \text{ t TM ha}^{-1}$). Bei Gärrestdüngung zeigte Grünland jedoch geringere Erträge (9 t TM ha^{-1}). Die relative N-Nutzungseffizienz von Grünland bei Gärrestdüngung war, im Vergleich zu mineralischer Düngung, um 50 % reduziert. Die geringe Düngewirkung von Gärresten bei Grünland ist zum Teil durch hohe Ammoniakverluste (bis zu 59 kg N ha^{-1}) zu erklären, welche im Wesentlichen auf die fehlende Einarbeitung und die hohen Windgeschwindigkeiten in der Region zurückzuführen sind.

Hohe mineralische Boden-N-Gehalte führten zu potenziell hoher Umweltbelastung durch Nitratversickerung, insbesondere im Winter 2009/2010 nach Mais- (116 kg N ha^{-1}) und Weizenanbau (84 kg N ha^{-1}) in den mineralisch gedüngten Varianten. Die Nutzung von Grünland hingegen verursachte ein vergleichsweise geringes N-Versickerungspotenzial (max. 33 kg N ha^{-1}). Mais und Weizen zeigten somit eine hohe Produktivität, allerdings einhergehend mit einem hohen Anbaurisiko aufgrund der speziellen Boden- und Witterungsbedingungen in der Marsch. Grünland

zeigte zwar ein geringes Anbaurisiko, aber eine schlechte N-Ausnutzung nach Schleppschlauchdüngung mit Gärresten.