

***Cropping systems for biomethane production:
a simulation based analysis of yield, yield potential and resource use efficiency***

Babette Maria Wienforth

1. Berichterstatter: Prof. Dr. H. Kage

Die Förderung von erneuerbarer Energien durch die deutsche und europäische Politik führte in den letzten Jahren zu einem nachhaltigen Anstieg des Energiepflanzenanbaus in Deutschland. Derzeit dominiert Silomais, aufgrund seines hohen Ertragspotentials, die Biomasseerzeugung für die Biogasproduktion. Hohe Biomasseerträge sind sowohl ökonomisch aber auch bezüglich des Reduktionspotentials von klimarelevanten Gasen im Energiepflanzenanbau von Bedeutung.

Um das Ertragspotential von Silomais unter verschiedenen Umweltbedingungen zu quantifizieren und die Wirkung von Stressfaktoren (Temperatur- oder Trockenstress) auf die Produktivität und die Ressourcennutzungseffizienzen zu analysieren, wurde ein einfaches dynamisches Pflanzenwachstumsmodell für Silomais entwickelt. Dieses ist Lichtnutzungseffizienz basiert und wurde mit einem Evapotranspirations- und einem Bodenwasserhaushaltsmodul gekoppelt. Durch eine Validierung an unabhängigen Datensätzen konnte gezeigt werden, dass das entwickelte Modell für die Durchführung von Szenarienberechnungen geeignet ist.

Die mit diesem Modell durchgeführten *ex-post* Simulationsstudien zeigen, dass die Ertragspotentiale von Silomais unter den Klimabedingungen Norddeutschlands hauptsächlich durch niedrige Temperaturen eingeschränkt sind und unter den Ertragspotentialen wärmerer Regionen Deutschlands liegen. Dennoch, auch unter den wärmern Klimabedingungen Süddeutschlands überstiegen die Ertragspotentiale im langjährigen Mittel 30 Mg ha^{-1} nicht.

Eine modellgestützte Bewertung unterschiedlicher Energiepflanzenanbausysteme, die auf zwei Standorten in Norddeutschland in einem zwei jährigen Feldversuch untersucht wurden, zeigte, dass Fruchtfolgen, die C_3 - und C_4 Pflanzen kombinieren sowie Winterzwischenfrüchte integrieren, durch eine verlängerte Blattflächendauer, vergleichbar hohe Biomasseerträge wie Maismonokulturen realisieren können, jedoch unter erhöhtem Wasser- und Stickstoffverbrauch. Zudem war die Ertragsleistung der Maisbestände innerhalb der intensivierten Fruchtfolgen stark von der Wahl der Vorfrucht abhängig. Die vorgelegte Arbeit unterstreicht die Wichtigkeit einer standortangepassten Wahl von Energiepflanzenanbausystemen sowie die Bedeutung der Ertragsleistung der Hauptkultur innerhalb von intensiven Biomassefruchtfolgen.