

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Anhang zur Pressemitteilung 2023-28

Detallierte Ergebnisse des Projektes „Optimierung der Biomasseproduktion auf nassen Moorstandorten und deren thermische Verwertung (BonaMoor)“

Wasserstand – Vegetation – Ertrag

Die Erträge werden stark von der Vegetationszusammensetzung bestimmt, für die wiederum der Wasserstand entscheidend ist.

Sauergräser wie Seggen (*Carex*-Arten) bevorzugen hohe Wasserstände und tolerieren im Winterhalbjahr auch einen längeren Überstau, sind jedoch oft weniger produktiv als Süßgräser wie z. B. Schilf. Einige Pflanzenarten können durch Nährstoffeinträge bei Überstau von Oberflächengewässern ihre Produktivität erhöhen.

Süßgräser wie Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*), Reitgräser (*Calamagrostis*-Arten) oder Straußgräser (*Agrostis*-Arten) vertragen keinen längeren Überstau, sie werden dann von anderen Arten verdrängt. Sie bringen mittlere Erträge, bei Rohrglanzgras können die Erträge auch an die von Schilf heranreichen.

Bei guten Bedingungen sind Schilf (*Phragmites australis*) und Rohrkolben (*Typha spp.*) am produktivsten, gleichzeitig tolerieren sie die höchsten Wasserstände und einen dauerhaften Überstau, womit Schilf eine Ausnahme in der Familie der Süßgräser darstellt. Die verschiedenen *Typha*-Arten gehören zur Familie der Rohrkolbengewächse. Bei Schilf sollte der Wasserstand im Sommer idealerweise bei mindestens -10 cm und im Jahresdurchschnitt in Flurhöhe liegen, während *Typha* sich bei Überflutung am wohlsten fühlt (0 – +40 cm). Schilf- und *Typha*erträge liegen bei 5 – 20 t TM/ha-a.

Erntetermine – Brennstoffeigenschaften

Bei den Brennstoffeigenschaften kommt dem Element Kalium eine große Bedeutung zu – ein hoher Gehalt führt zu niedrigen Ascheerweichungstemperaturen, die wiederum unerwünschte Schlackebildung im Kessel bewirken können. Darüber hinaus sind Calcium, Magnesium und Natrium relevant. Sauergräser zeichnen sich generell durch niedrige Kaliumwerte aus, die im Vegetationsverlauf durch Auswaschung noch deutlich abnehmen, während die Magnesium- und Natriumwerte konstant bleiben. Bei Flächen mit hohem Sauergrasanteil empfiehlt sich deshalb zur Senkung des Schlackebildungsrisikos ein möglichst später Erntetermin (August – September). Bei den Süßgräsern senkt ein später Erntetermin dieses Risiko hingegen nicht wesentlich.

Auch Schwefel und Stickstoff, die an der Bildung besonders schädlicher Emissionen z. B. von Schwefeloxid, Stickstoffoxid und Cyanwasserstoff beteiligt sind, lassen sich durch spätere Erntetermine nicht reduzieren.

Nr. 2023-28 Detail-Ergebnisse

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR)
OT Gülzow, Hofplatz 1 • 18276 Gülzow-Prüzen
Tel.: +49 3843/6930-0 • Fax: +49 3843/6930-102
info@fnr.de • www.fnr.de

Verantwortlich im Sinne des Presserechtes: Dr.-Ing. Andreas Schütte
Vorsitzender des Vorstands: Bernt Farcke
Vorstandsvorsitzender des fachlichen Beirats: Dr. Jörg Rothermel
Registergericht: Amtsgericht Rostock: VR 3216

Die Chlorgehalte nehmen hingegen in der Biomasse von Süß- und Sauergräsern mit späteren Ernteterminen deutlich ab. Chlor (und auch Kalium) sind für Hochtemperaturkorrosion an Kesselraum und Wärmetauschern verantwortlich, dieses Risiko lässt sich durch späte Ernten verringern.

Unterm Strich sind späte Erntetermine aus Sicht einer optimalen Verbrennung also bei Süß- und Sauergräsern vorteilhaft. Späte Ernten gehen allerdings unter Umständen zu Lasten des Ertrags. „Dabei ist aber zu bedenken, dass Korrosion und Schlackebildung die Wirtschaftlichkeit tendenziell stärker negativ beeinflussen, als ein geringerer Ernteertrag“, erklärt Projektleiter Dr. Wendelin Wichtmann von der Universität Greifswald.

Erntetechnik

Basierend auf einer vorangegangenen wissenschaftlichen Veröffentlichung¹ wurde in BonaMoor angenommen, dass ein maximaler Bodendruck von einer Tonne pro m² tolerierbar ist. Demnach wären ab einer Zuladung von zwei Tonnen nur kettenbasierte Maschinen mit großen Kontaktflächen über 10 m² in der Lage, diesen Wert einzuhalten und Bodenschonung und Schlagkraft zu vereinen. Zur Absicherung dieser Daten sollten künftig Messungen der tatsächlichen, bodenmechanischen Daten im Gelände erfolgen. Ein Vergleich des Arbeitszeitaufwandes verschiedener Ernteverfahren in BonaMoor ergab wiederum Vorteile für angepasste Standard-Grünlandtechnik, bestehend aus einem Traktor mit breiten Reifen bei niedrigem Luftdruck (0,8 bis 1,2 bar), einem Kreiselmäher und einer Rundballenpresse mit Tandemachsen. Der Arbeitszeitaufwand für das Mähen, Wenden, Schwaden, Pressen und Bergen war mit dieser Technikvariante der mit Abstand niedrigste. Auch bezüglich der Investitionskosten schneidet diese Variante, die in vielen landwirtschaftlichen Betrieben ganz oder teilweise ohnehin vorhanden ist, am günstigsten ab.

Emissionsgrenzwerte – technische Optimierungen

Die Biomasse-Heizung in Malchin hält die durch die TA Luft vorgegebenen Emissionsgrenzwerte ein. Im Laufe der inzwischen neun Betriebsjahre optimierte die Agrotherm GmbH einige Verbrennungsparameter, u. a. die Steuerung des Primär-/Sekundärluftverhältnisses und die Position der Sekundärluftzufuhr, die weiter in den Brennraum hinein verschoben wurde. Dadurch gelang es, Stickoxid- und Kohlenmonoxidemissionen weiter abzusenken. Agrotherm und HTW Berlin testeten im Rahmen von BonaMoor zudem den Einbau einer Abgasumlenkung im Übergangsbereich der Sekundärreaktionszone zum Wärmeübertrager. Ziel war es, so die Turbulenzen und Reaktionsbedingungen zu verbessern. Dies führte zu einer weiteren Minderung der CO-Werte, allerdings hielten die eingesetzten Materialien den hohen Temperaturen nicht lange stand. Eine entsprechende Kesseloptimierung müsste in Zusammenarbeit mit dem Hersteller erfolgen.

Wirtschaftlichkeit

Die Kosten von Biomasseheizwerken werden vor allem durch die hohen Investitionskosten von etwa 800 Euro/kW, die laufenden Betriebskosten und die Brennstoffkosten bestimmt. Eine wirtschaftlich tragfähige Wärmebereitstellung lässt sich vor diesem Hintergrund nur durch eine hohe Anzahl an Volllaststunden pro Jahr (mindestens 4.000 Stunden) erreichen, also durch Abdeckung der Grund- und Mittellast bei ganzjährigem Wärmebedarf. Die Heizanlage in Malchin kommt auf jährlich 4.000 bis 4.400 Volllaststunden.

Die Wärmebereitstellungskosten liegen in Malchin zwischen 60 und 75 Euro/MWh und damit zum Zeitpunkt der Untersuchung höher als bei der Nutzung von Holzhackschnitzeln oder Stroh. Bei hohen Erdgaskosten können sie jedoch günstiger ausfallen.

THG-Bilanz

Eine vergleichende Ökobilanzierung der Brennstoffe Nasswiesen-Heu, Ausputzbiomasse von Dachschiel, Strohballen, Holzhackschnitzel und Erdgas ergab, dass das Nasswiesen-Heu mit der höchsten Einsparung von Treibhausgasemissionen (rund 750 kg CO₂-Äquivalente/MWh) verbunden ist, was zum Großteil auf die die Wiedervernässung zurückzuführen ist. Die direkten THG-Emissionen bei der Verbrennung von

¹ C. Schröder et al. 2015: „Towards large-scale paludiculture: addressing the challenges of biomass harvesting in wet and rewetted peatlands“

Biobrennstoffen sind, biochemisch bedingt, zwar höher als die der Erdgasverbrennung, gehen aber als neutral in die Bilanz ein, da sie nur in der Höhe frei werden, in der die Pflanzen sie zuvor gebunden haben.