

Heizen mit Switchgras:

Vielversprechender Nawaro

Wer darüber nachdenkt, seinen Brennstoff selbst anzubauen, sollte auch das Switchgras in seine Überlegungen mit einbeziehen. Zu Pellets gepresst lässt es sich im Biomasse-Heizkessel von IHT mit erstaunlich geringen Staubemissionen verbrennen.

Switchgras ist ein Präriegras, das aus Amerika stammt. Man baut es dort als Futterpflanze und vor allem auch für die Ethanol-Produktion an. Je nach Sorte wird das mehrjährige Gras 1,5 bis 3 m hoch. Wie Miscanthus (und Mais) ist Switchgras eine C4-Pflanze. Das heißt, das Gras kann Sommertrockenheit gut überstehen. Außerdem wurzelt Switchgras

*Hier verbrennen Switchgras-Pellets. Dabei entstehen wenig Staubemissionen.
Fotos: Böhrnsen*

mehrere Meter tief, so dass es Bodenwasser sehr effektiv erschließen kann. Der Biomassertrag von Switchgras liegt bei circa 8 bis 20 t/ha. Das ist weniger als bei Miscanthus, dafür kann das relativ anspruchslose Gras auch auf Grenzstandorten noch gute Biomasserträge bringen. Besonders gut wächst es auf Lehm- und sandigen Lehmböden.

Switchgras wird im Gegensatz zu Miscanthus nicht gepflanzt, sondern mit der Drillmaschine gesät. Der Samen ist so klein wie der von Raps. Pro Hektar benötigt man et-

wa 6 bis 9 kg Samen. Dabei muss man unbedingt die Keimfähigkeit des Saatguts beachten. Denn die Samen von Switchgras weisen nach der Ernte oft eine hohe Keimruhe auf.

Da der Anbau von Switchgras in Deutschland bislang weitgehend unbekannt ist, ist es momentan nicht ganz so einfach, an Saatgut heranzukommen. Die Firma Ernst Seeds aus Meadville (USA) ist derzeit der größte und bekannteste Saatguterzeuger für Switchgras. Der Versand von kleinen Men-





Switchgras ist ein Präriegras, das aus Amerika stammt. Es wird bis zu 3 m hoch.



Ernten kann man das trockene Switchgras von Dezember bis März.

Pellets im Biomasse-Heizkessel IHT GE 30

Mess-Ergebnisse der LLFG Sachsen-Anhalt, Bernburg

	Switchgras	Stroh
Brennstoffeigenschaften		
Heizwert bei 10 % Feuchtegehalt	4,4 kWh/kg	4,17 kWh/kg
Heizöläquivalent	2,3 kg/l	2,4 kg/l
Schüttdichte	480 kg/m ³	470 kg/m ³
Ascherest in % der FM	8,90 %	n.e.
Aerosolbildner (K, Na, Cl, S) in % TM	0,23 %	1,19 %
Emissionen		
CO (13 % O ₂)	28 mg/m ³	86 mg/m ³
NO _x	366 mg/m ³	420 mg/m ³
SO ₂	97 mg/m ³	108 mg/m ³
C gesamt	1,3 mg/m ³	1,2 mg/m ³
Staub (13 % O ₂)	9 mg/m ³	64 mg/m ³

n.e. = nicht ermittelt; Der Rohaschegehalt der Strohpellets betrug 6,3 % der TM (Laboranalyse).

gen per Luftfracht ist jedoch recht kostspielig. Deshalb organisiert Dr. Cord-Henrich Treseler über seinen Natur-Rohstoff-Service schon seit einigen Jahren Sammelbestellungen. Auch für Anfang 2010 ist wieder eine Bestellung von Switchgras-Saatgut geplant. Ein Kilogramm Switchgras-Samen kostet et-

wa 50 Euro. Als Sorten für einen hohen Biomasseertrag eignen sich in unseren Breiten-graden die winterharten „Hochlandsorten“ wie Cave-in-Rock oder Shawnee. Auch Dr. Johann Rumpler von der Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau Sachsen-Anhalt (LLFG Sachsen-An-

halt) musste das Saatgut für seine Demonstrationsflächen auf diesem Wege aus den USA beim Saatgutzüchter Calvin Ernst (www.ernstseeds.com) beziehen.

Um einen Switchgras-Bestand erfolgreich zu etablieren, bedarf es nicht viel: Das Saatbett muss gut vorbereitet sein. Das Saatgut wird auf 1 bis 2 cm Tiefe mit einem Reihenabstand von ca. 30 cm abgelegt. Zur Unkrautbekämpfung eignet sich Glyphosat im Voraufbau. Da die Keimung von Switchgras unter 15 °C sehr langsam verläuft, sind die Pflanzen anfangs eher konkurrenzschwach. Später bildet Switchgras ähnlich wie Miscanthus einen dichten Bestand, in dem Unkräuter kaum eine Chance haben.

Als Brennstoff kann Switchgras ab Dezember geerntet werden, sobald die Pflanzen braun und trocken genug sind, oder aber erst im Frühjahr, solange bis das Gras aus den bodenbürtigen Rhizomen neu austreibt. Entweder mäht man es und presst es zu Ballen, oder man häckselst es mit einem reihenunabhängigen Feldhäcksler. Auch als Futter für das Vieh oder für die Biogasanlage ist Switchgras geeignet. Man schneidet es dann selbstverständlich früher. Beim Schnitt eines grünen Bestandes sollte eine etwa 15 cm lange Stoppel verbleiben, um den Wiederaustrieb zu fördern.

Dr. Johann Rumpler von der LLFG Sachsen-Anhalt hält das Switchgras mit dem lateinischen Namen *Panicum virgatum* L. für einen

DATENKOMPASS

Switchgras

C4-Pflanze	Liebt Wärme
Boden	Lehm bis sandiger Lehm
Wasser	ab 300 bis 400 mm, nutzt Grundwasser
Temperatur	Keimung unter 15 °C sehr langsam
Wuchshöhe	1,5 bis 3 m je nach Sorte
Ertrag	8 bis 20 t/ha
Vermehrung	Samen (Rhizome)
Saatzeit	Mai bis Juni
Saatstärke	6 bis 9 kg/ha
Saattiefe	1 bis 2 cm
Ernte	ab Dezember (Feuchtegehalt unter 20 %)
Nutzungsdauer	15 bis 20 Jahre
Raumgewicht	
loses Häckselgut	100 kg/m ³
in Pellets	480 kg/m ³
Heizwert	ca. 4 400 kWh/t (bei 10% Feuchte)
Öläquivalent	ca. 2,3 kg/l

hochinteressanten nachwachsenden Rohstoff. Der Heizwert von einer Tonne Switchgras-Pellets liegt bei ca. 4.400 kWh, also in der Größenordnung von trockenem Scheitholz. Ein Kilogramm Switchgras-Pellets kann rund 0,4 l Heizöl ersetzen. Pro Hektar lassen sich bei einem mittleren Biomasseertrag von 15 t/ha im übertragenen Sinne circa 6.500 Liter Heizöl (äquivalent) „ernten“.

Als Brennstoff erscheinen Switchgras-Pellets vor allem deshalb vielversprechend, weil sie bei der Verbrennung in einem geeigneten Biomasse-Heizkessel sehr geringe Staubemissionen verursachen. Dr. Rumpler führte im vergangenen Herbst 2009 gemeinsam mit dem Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt an einem Biomasse-Heizkessel vom Typ GE 30 von IHT Emissionsmessungen durch.



Die Switchgras-Pellets haben einen Heizwert von ca. 4.400 kWh/t, mit 2,3 kg lässt sich rund ein Liter Heizöl ersetzen.

Die Ergebnisse sind erstaunlich: Die Switchgras-Pellets verursachten nur 9 mg/m³ Staub im Abgas. Damit könnte nicht nur die erste Stufe der neuen 1. BImSchV (Bundes-Immissions-Schutzverordnung), sondern auch die zweite Stufe locker eingehalten werden. Die Staubemissionen sollen für Stroh, Energiegetreide und sonstige nachwachsende Rohstoffe (außer Holz) zunächst auf 100 mg/m³ und ab 2015 auf 20 mg/m³ begrenzt werden.

Switchgras verliert beim Abreifen seine Blätter nicht. Diese Tatsache könnte Ursache dafür sein, dass beim Verbrennen relativ viel Asche anfällt. Das ist nicht so tragisch, wenn dadurch die Staubemissionen unbeeinflusst niedrig bleiben. Dies ist beim Verbrennen von Switchgras-Pellets im Biomasse-Heizkessel GE 30 von IHT der Fall.

NEUE EMISSIONSGRENZWERTE FÜR HEIZKESSEL

Im Oktober 2009 hat der Bundesrat die novellierte 1. BImSchV verabschiedet. Sie wird voraussichtlich Ende 2009 in Kraft treten. Das bedeutet strengere Auflagen für alle Holz- und Biomasse-Heizkessel über 4 kW bis 500 kW Nennwärmeleistung, die ab 2010 errichtet werden. Für ältere Feuerungsanlagen gelten Übergangsregelungen, die je nach Jahr der Inbetriebnahme von 2015 bis 2025 reichen. Interessant für Landwirte dürfte sein, dass sie aufgrund der neuen Verord-

nung zukünftig auch Getreide verbrennen dürfen, das nicht als Lebensmittel verwertet werden kann.

Zu beachten gilt, dass Stroh und ähnliche Stoffe (einschließlich Getreide) sowie Pellets aus sonstigen nachwachsenden Rohstoffen nur in automatisch beschickten Feuerungsanlagen eingesetzt werden dürfen, die nach Angaben des Herstellers für diese Brennstoffe geeignet sind und die im Rahmen der Typprüfung mit den jeweiligen Brennstoffen geprüft wurden.

Weniger Staub ab 2010

Novelle der 1. BImSchV vom Oktober 2009

Brennstoff	Nennwärmeleistung	Staub		CO	
		ab 2010	ab 2015	ab 2010	ab 2015
Scheitholz, Hackschnittel, Späne	> 4 bis 500 kW	100 mg/m ³		1 g/m ³	
	> 500 kW	100 mg/m ³	20 mg/m ³	0,5 g/m ³	0,4 g/m ³
Holzpellets (gem. DIN 51731 und DINplus)	> 4 bis 500 kW	60 mg/m ³	mg/m ³	0,8 g/m ³	g/m ³
	> 500 kW	60 mg/m ³		0,5 g/m ³	
Stroh, Energiegetreide, sonstige Nawaro	> 4 bis 100 kW	100 mg/m ³	20 mg/m ³	1 g/m ³	0,4 g/m ³



Dank der zweistufigen Verbrennung gibt es auch beim Heizen mit Switchgras-Pellets keine Probleme mit Verschlackung. In dem großen Nachbrennraum verglühen die Kohlenstoffgerüste.

Der Heizkessel von IHT arbeitet mit einer zweistufigen Verbrennung. Die beiden Stufen sind räumlich und zeitlich voneinander getrennt, so dass hier unterschiedliche Brenntemperaturen gefahren werden können. Auf einem Brennteller erfolgen zunächst die Trocknung und die Vergasung sowie die Verbrennung der gasförmigen Bestandteile. Ein Rührfinger hält das Material in Bewegung und schubst es nach und

Der Biomasse-Heizkessel GE 30 von IHT heizt Bürogebäude der LLFG Sachsen-Anhalt in Bernburg. Dr. Rumpler hat die Emissionen messen lassen.

nach über den Rand. Die nach der ersten Verbrennungsstufe verbliebenen Kohlenstoffgerüste fallen in den darunterliegenden Brennraum. Dort verbrennen sie unter Zufuhr von Luftsauerstoff in einer langsam verlaufenden Reaktion bei etwa 700 °C. Im Gegensatz dazu eignen sich Biomasse-Heizkessel mit einfacher Querschubfeuerung nicht für Switchgrass-Pellets. Denn in einem solchen Kessel mit einstufiger Verbrennung neigt das Switchgrass zum Verschlacken. Dies musste Dr. Rumpler bei seinen ersten Heizversuchen mit Switchgrass

Experte Dr. Treseler sieht das nicht so: „Das Silizium sitzt – wie bei Miscanthus – hauptsächlich in der Blattmasse. Der Stängel ist hohl und bietet weniger mechanischen Widerstand als ein Miscanthus-Stängel.“ Auch stellt sich ihm die Frage, ob Silizium überhaupt für einen eventuell höheren Verschleiß verantwortlich gemacht werden kann oder ob nicht die Härte, die Struktur und die Fasereigenschaften der Pflanze den Verschleiß viel mehr beeinflussen. Nichtsdestotrotz scheint Switchgrass in der Tat eine interessante Energiepflanze zu sein,



Im Englischen wird Switchgrass mit zwei „s“ geschrieben. Sein botanischer Name ist *Panicum virgatum* L. Im Deutschen wird das amerikanische Präriegrass auch als Rutenhirse bezeichnet.

leidvoll feststellen. „Innerhalb nur einer halben Stunde setzte sich der Brennraum zu“, berichtet er.

Hauptproblem ist der hohe Kaliumgehalt der Pflanze, den man produktionstechnisch senken könnte, indem man das gemähte Switchgrass über Winter im Schwad liegen lässt. Das Kalium wäscht dabei aus. In Kanada, wo die Organisation Resource Efficient Agricultural Production (R.E.A.P. Canada) Switchgrass und andere Bioenergiepflanzen anbaut und untersucht, konnte man mit diesem Verfahren gute Erfolge erzielen. Der Kaliumgehalt sank deutlich (von 0,38 bis 0,95 % auf nur 0,06 %).

Auf Deutschland lässt sich diese Erntemethode jedoch nicht so leicht übertragen, weil das Switchgrass-Schwad über Winter sehr nass werden und im Frühjahr nicht schnell genug trocknen würde. Also ist es hier bei umso wichtiger, einen Heizkessel mit geeigneter Technik für das Verbrennen von Switchgrass einzusetzen.

Ascheanalysen der Universität Bonn ergaben, dass die Asche von Switchgrass über 30 Prozent Silizium enthält. Dem Silizium wird nachgesagt, dass es den Verschleiß an Häckslermessern erhöht. Der Switchgrass-

die sich zu Pellets gepresst als Brennstoff eignet. Darüber hinaus sieht Dr. Rumpler in einer industriellen Verwertung des Presssaftes weitere zukünftige Nutzungsmöglichkeiten. Die so genannte „Grüne Bioraffinerie“ (Demonstrationsanlage in Utzenaich) produziert aus Milchsäuren und Proteinsäuren Kunststoffe. „Man könnte das Switchgrass dann zweimal im Jahr nutzen, den ersten eiweißreichen Schnitt für die Kunststoffproduktion, den zweiten Schnitt zum Verheizen“, sagt Dr. Rumpler.

Was lernen wir daraus: Switchgrass-Pellets brennen im Biomasse-Heizkessel GE 30 von IHT gut. Die Staubemission war im Test bei der LLGF Sachsen-Anhalt sehr gering. Verschlackung war bei der zweistufigen Verbrennung kein Problem.

Der Anbau von Switchgrass ist in Deutschland noch weitgehend unbekannt. Hier sind experimentierfreudige Praktiker gefragt. Ob sich der Einsatz von Switchgrass als Brennstoff lohnt, hängt ab vom Aufwand für den Anbau – dieser dürfte verhältnismäßig gering sein – und von den Kosten für die Ernte und das Pelletieren (ca. 50 Euro/Tonne).

Anja Böhrnsen

Interessante Adressen

www.switchgrass.de

Auf der Internetseite unter switchgrass.de hat Dr. agr. Cord-Henrich Treseler einige Informationen zum Anbau und zur Verwertung von Switchgrass zusammengestellt.

www.treseler.eu

Dr. Treseler betreibt den Natur-Rohstoff-Service (NRS) und organisiert Sammelbestellungen von Switchgrass-Saatgut. Er ist Experte in Sachen Switchgrass. Seine Doktorarbeit befasst sich mit der „Optimierung ausgewählter Biomasseparameter von Switchgrass (*Panicum virgatum* L.) für die industrielle Verwertung“. Die Arbeit kann beim Natur-Rohstoff-Service zum Preis von 19,50 Euro bestellt werden.

www.ernstseed.com

Calvin Ernst züchtet auf seiner Farm in Meadville im US-Bundesstaat Pennsylvania neben Präriegräsern für die Biomasseproduktion wie Switchgrass oder Big Bluestem (ein weiterer Nawaro mit Potenzial für die Energiegewinnung auch Blumensamen und Ziergräser. Das Saatgut verschickt er weltweit.

www.reap-canada.com

Die kanadische Organisation Resource Efficient Agricultural Production (R.E.A.P. Canada) baut Switchgrass und andere Bioenergiepflanzen an und untersucht schon seit 1991 deren Eignung als Bio-Brennstoff.

Dr. Johann Rumpler

leitet das Dezernat Landtechnik in der Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau Sachsen-Anhalt in Bernburg. Er führt Tests mit verschiedenen Brennstoffen in einem Biomasse-Heizkessel durch und betreut eine Demonstrationsanlage mit verschiedenen nachwachsenden Rohstoffen, darunter Switchgrass, Big Bluestem und Igniscum.

Telefon: 034 71/334-241

E-Mail: johann.rumpler@lflg.mlu.sachsen-anhalt.de