

Getreide, Mais und Hirse im Vergleich

Abwechslung in der Biogasfruchtfolge

Versuche in Sachsen-Anhalt haben gezeigt, dass zur Biogasproduktion neben Mais auch andere Energiepflanzen in Betracht gezogen werden sollten – vor allem Wintertriticale, -weizen und -roggen als Ganzpflanze. Sie brachten gegenüber dem favorisierten Mais überraschend hohe Erträge.

Dr. Lothar Boese, Bernburg¹

Unter den Energiepflanzen für die Biogasproduktion führt der Silomais nach Angaben der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) mit einem Anteil von mehr als 80 %. An zweiter Stelle stehen mit etwa 5 % die Getreidearten als Ganzpflanze. Der Anteil von Sorghumhirsen ist mit etwa 1 % noch sehr gering. Diese Zahlen haben sich in den letzten Jahren nur wenig geändert. Aus Gründen des Risikoausgleichs, verschiedener acker- und pflanzenbaulicher, betrieblicher und ökologischer Vorteile wäre eine größere Diversität allerdings wünschenswert. Ein gewichtiges Argument bei der Auswahl der Kulturen bleiben jedoch die Biomasseerträge und Methanausbeuten. Dazu werden an der LLFG Sachsen-Anhalt an zwei Standorten Versuche durchgeführt. Geprüft werden neben Silomais die vier Hauptgetreidearten in ihrer Winterform sowie Sorghumhirse mit jeweils fünf Sorten, wobei Sorten gewählt werden, die bereits Anbaubedeutung haben bzw. nach Ergebnissen aus anderen Versuchen einen hohen Ganzpflanzenertrag versprechen. Beim Mais wurden bisher nur Sorten der Reifezahlen S 270 und 280 einbezogen. Die Bestände werden mit dem Ziel eines möglichst hohen Biomasseertrages geführt und im Stadium der späten Milch- bis frühen Teigreife bei angestrebten TS-Gehalten von 28 bis 35 %

¹Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau Sachsen-Anhalt, Zentrum für Acker- und Pflanzenbau



geerntet. In dieser Spanne ist mit einer optimalen Kombination aus Siliereignung, Ertrag und Gasausbeute zu rechnen. Im Folgenden werden die Ergebnisse der ersten beiden Versuchsjahre 2008 und 2009 dargestellt.

■ Überraschend hohe GPS-Erträge

Am Standort Bernburg (Löss-Schwarzerde im mitteldeutschen Trockengebiet, 470 mm langjährig mittlere Jahresniederschlagssumme) wurde im zweijährigen Mittel über alle Arten und Sorten ein Biomasseertrag von 190 dt/ha TM erreicht (Abbildung 1). Triticale schnitt mit 223 dt/ha am besten ab, gefolgt von Roggen, Weizen und Mais mit 208; 206 und 202 dt/ha. Wintergerste (168) und Sorghumhirse (137)

- 1 Weizenblüte
- 2 Triticale
- 3 Bioethanolroggen
- 4 Mais

Fotos: Hahn

enttäuschten. 2008, nach dem trockenen Mai, musste die Hirse nach mangelndem Feldaufgang Anfang Juni umgebrochen und neu ausgesät werden. Auch der Mais blieb mit einer Bestandesdichte von 7,3 Pflanzen/m² unter seinen Möglichkeiten, während das Getreide durch den feuchten und kühlen April (2008) bzw. Mai (2009) in beiden Jahren offensichtlich begünstigt war.

In Iden in der östlichen Altmark (anlehmiger Sand, Bodenwertzahl 32, langjährig mittlere Jahresniederschlagssumme 510 mm) wurden im Zweijahresmittel über alle Arten nur 124 dt/ha TM geerntet (Abbildung 2). Auch hier steht Triticale mit 135 dt/ha an der Spitze, gefolgt von Weizen und Mais mit je 130, Roggen mit 121 und Gerste mit 103 dt/ha. Hirse

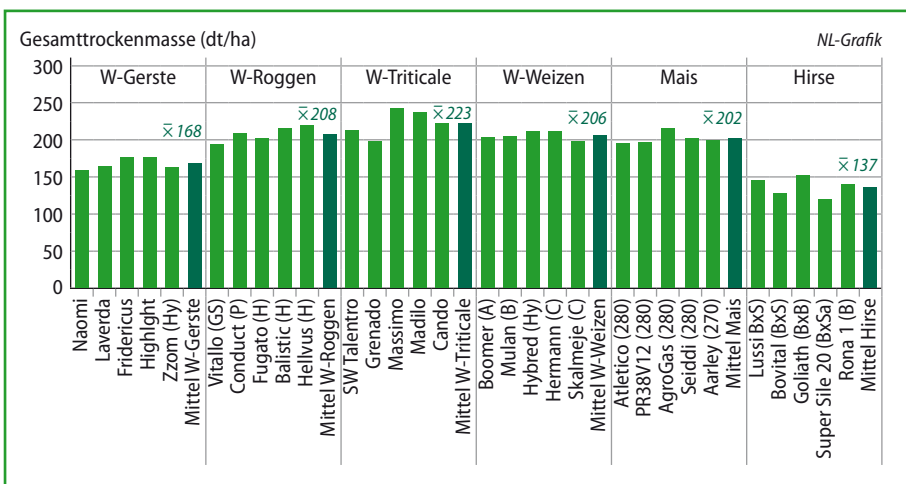


Abbildung 1: Ganzpflanzenertrag verschiedener Arten und Sorten am Standort Bernburg (Mittel 2008 und 2009)



konnte in beiden Jahren wegen Trockenheit nach der Aussaat nicht ausreichend etabliert und deshalb nicht ausgewertet werden. Ebenso wie in Bernburg überraschten in Iden die hohen Erträge von Triticale, Weizen und Roggen, die dem Mais ebenbürtig sind und zum Teil – wie bei Triticale – sogar übertreffen. Als Ganzpflanze zeigte Weizen auch auf dem Sandstandort sein hohes Ertragspotenzial. Gerste schnitt unter den Getreidearten an beiden Standorten am schlechtesten ab. Hirse, abgesehen von Etablierungsproblemen auf dem leichtem Sand, enttäuschte auch auf der Schwarzerde mit noch geringeren Erträgen als Gerste.

Mais führt bei der Methanausbeute

Die verschiedenen Substrate lassen im Fermenter unterschiedliche Gasausbeuten erwarten. Deshalb wurden die wertbestimmenden Inhaltsstoffe nach der einfachen Weender Futtermittelanalyse bestimmt und nach der For-

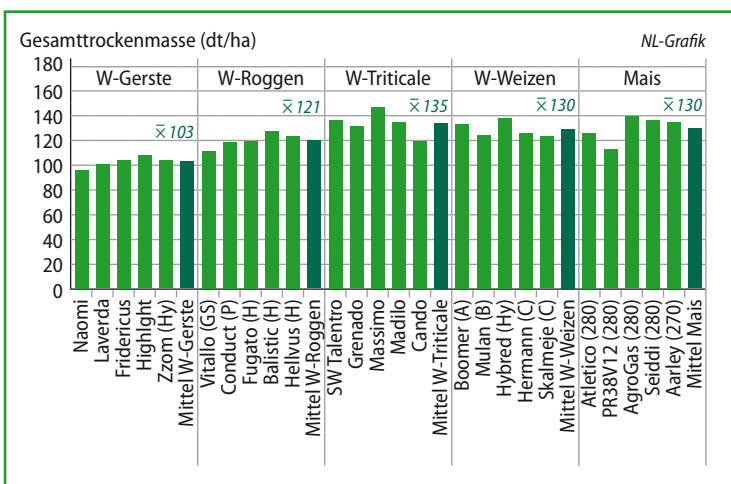


Abbildung 2: Ganzpflanzenertrag verschiedener Arten und Sorten am Standort Iden (Mittel 2008 und 2009)

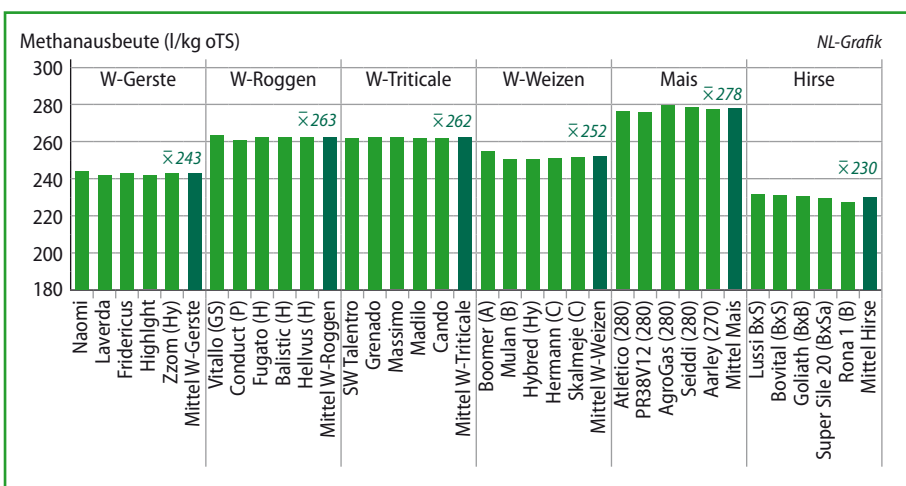


Abbildung 3: Methanausbeute verschiedener Arten und Sorten (Mittel Bernburg und Iden, 2008 und 2009; Hirse nur in Bernburg)

mel von Baserga (Schattauer und Weiland 2006) die theoretisch mögliche Methangasausbeute je Kilogramm organischer Trockenmasse (oTS) berechnet. Zwischen den Sorten einer Art und zwischen den vier Versuchen zeigten sich nur geringe Unterschiede. Im Mittel brachte Mais mit 278 l/kg oTS die höchste Methanausbeute,

Hirse mit 230 die geringste (Abbildung 3). Starken Einfluss auf dieses Ergebnis hatten offensichtlich die höheren Gehalte N-freier Extraktstoffe mit niedrigen Rohfasergehalten und allgemein guten Verdaulichkeiten der Inhaltsstoffe beim Mais, während bei Hirse die Verhältnisse oft umgekehrt lagen.

Die Getreidearten mit Roggen und Triticale an der Spitze ordnen sich im Mittelfeld ein. Gerste zeigt auch hier schlechtere Werte als die drei anderen.

Das Produkt aus Trockenmasseertrag und Methanausbeute ergibt in Annäherung den zu erwartenden Methanertrag/Hektar als letztlich entscheidendes Kriterium. Im Mittel über beide Versuchsjahre liegen in Bernburg Wintertriticale (5.030 m³/ha) vor Mais (4.900) und in Iden Mais (3.200) vor Wintertriticale (3.110) nah beieinander an der Spitze, gefolgt von Winterroggen (4.730; 2.800) bzw. Winterweizen (4.510; 2.840) (Abbildungen 4 und 5). Wintergerste (3.370; 2.210) und Sorghumhirse (2.750) befinden sich wiederum am Ende der Rangskala. Deutlich wird aber auch, dass die Differenzen zwischen den Sorten einer Art oft größer sind als die Differenzen zwischen den Artenmitteln. Dies unterstreicht die Bedeutung der Sortenwahl.

Unter den geprüften Triticalesorten lag *Massimo* im Trockenmasse- und Methanertrag in fast allen Versuchen an der Spitze, bei Roggen die Hybriden *Hellvus* und *Balistic*. Der frühe Grünschnittroggen *Vitallo* erwies sich – nicht zuletzt wegen seiner relativ hohen Lagerneigung – als wenig geeignet. Dieser frohwüchsige Sortentyp dürfte seine Stärke vor allem als Winterzwischenfrucht bei früher Ernte im Stadium Grannenspitzen bis Ährenschieben ausspielen. Beim Winterweizen gab es in der Sortenrangfolge Schwankungen. Meist lagen die Hybride *Hybred*, die A-Sorte *Boomer* oder die C-Sorte *Hermann* an der Spitze. Bei Hybridsorten sind die deutlich höheren Saatgutpreise bei guter Bestockungsfähigkeit der Einzelpflanze in Rechnung zu stellen, so dass eine Verringerung der Saatstärke um 30 bis 50 % gegenüber Linien- bzw. Populationsorten zu empfehlen ist. Beim Mais (nur Sorten der Reifezahl 270 bzw. 280) lag *AgroGas* fast immer an der Spitze. Bei der Sorghumhirse (nur in Bernburg) waren im Jahr 2008 *Goliath* (Typ Futterhirse) und *Lussi* (Typ Sudangras), 2009 dagegen die Futterhirse *Rona 1* die besten Sorten.

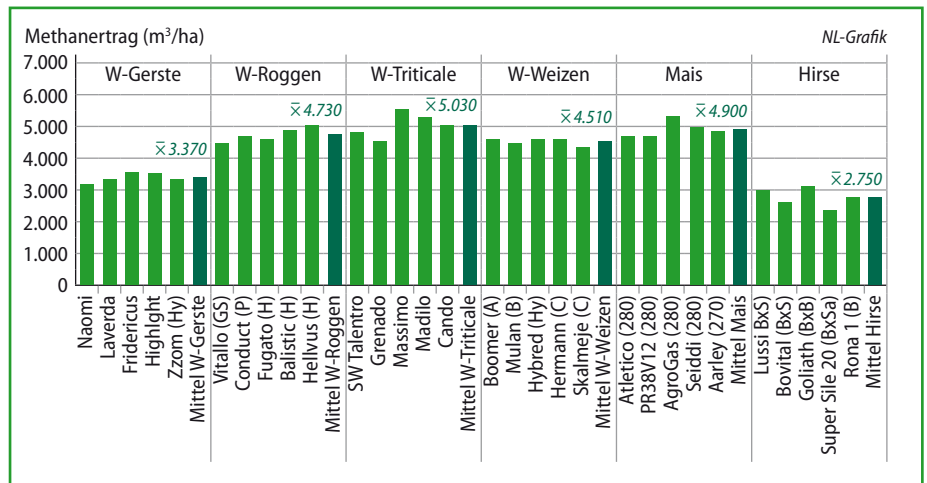


Abbildung 4: Methanertrag verschiedener Arten und Sorten am Standort Bernburg (Mittel 2008 und 2009)

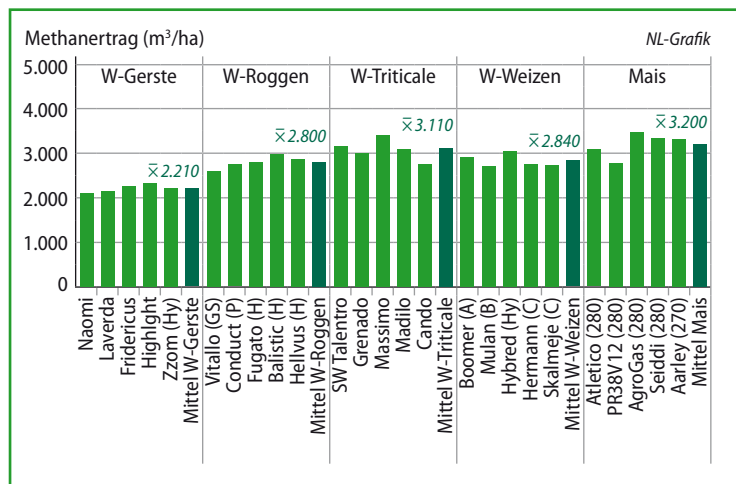


Abbildung 5: Methanertrag verschiedener Arten und Sorten am Standort Iden (Mittel 2008 und 2009)

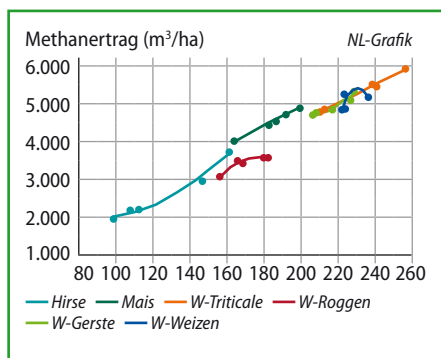


Abbildung 6: Methanertrag in Abhängigkeit vom Trockenmasseertrag verschiedener Arten und Sorten (je Art fünf Sorten; Bernburg 2008)

Angesichts nur geringer Schwankungen in der theoretischen Methanausbeute zwischen den Sorten einer Art war die Korrelation zwischen Trockenmasseertrag und Methanertrag wesentlich enger als die zwischen Methanausbeute und Methanertrag (Abbildung 6). Für die Sortenwahl ist deshalb der Biomasseertrag die entscheidende Größe. Zwischen Bestandeshöhe (Pflanzenlänge) oder Bestandesdichte (ährentragende Halme je m²) und dem Trockenmasseertrag wurden nur lose oder gar keine korrelativen Beziehungen gefunden. Es erscheint deshalb kaum möglich, aus diesen Eigenschaften auf das Biomaspotenzial einer Sorte zu schließen. Auch ist nach Angaben anderer Versuchsansteller der Zusammenhang zwischen Korn- und Gesamtbiomasseertrag einer Sorte nicht sehr eng. Eine separate Prüfung der Sorten auf den Gesamttrockenmasseertrag ist deshalb für eine qualifizierte Sortenempfehlung unumgänglich.

Fazit: In Feldversuchen werden die vier Hauptgetreidearten, Sorghumhirse und Mais mit je fünf Sorten als Energiepflanze für die Biogas-

produktion auf Gesamttrockenmasseertrag in der Teigreife und geschätzte Methangasausbeute je Einheit Trockenmasse geprüft. In den ersten beiden Versuchsjahren überraschten die hohen Erträge von Triticale, Weizen und Roggen gegenüber dem favorisierten Mais. Die feuchtkühle Witterung im April bzw. Mai der Versuchsjahre hat die Biomassebildung dieser Getreidearten offenbar begünstigt. Wintergerste und Sorghumhirse enttäuschten. In der Methanausbeute je Einheit Trockenmasse steht Mais an der Spitze. Triticale bzw. Mais brachten im Mittel die höchsten Trockenmasse- und Methanerträge je Hektar, Hirse die geringsten. Die Ertragsdifferenzen zwischen den Sorten einer Art unterstreichen die Bedeutung der Sortenwahl. Für den Methanertrag je Hektar ist der Trockenmasseertrag bestimmend. Die Ergebnisse zeigen, dass zur Biogasproduktion neben Mais auch andere Energiepflanzen, vor allem Wintertriticale, -weizen und -roggen als Ganzpflanze, stärker in Betracht gezogen werden sollten. (ha)

NL