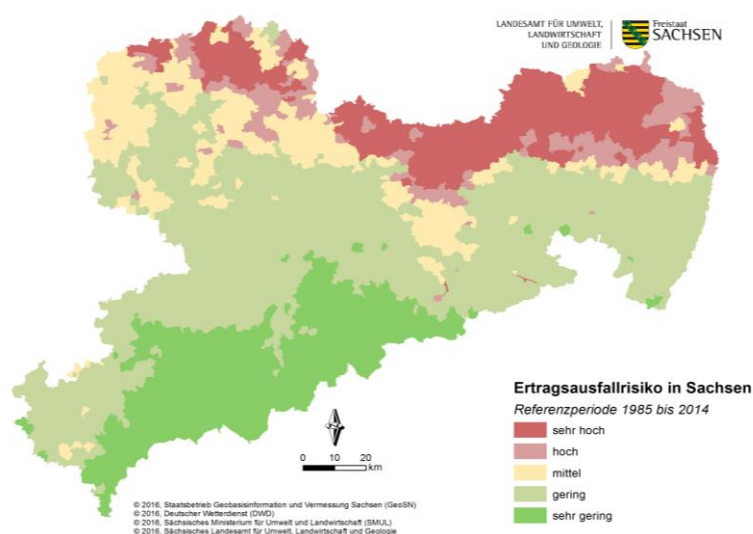


# Sorghum als Koferment für die Biogasproduktion

## Anbauchancen unter sächsischen Bedingungen

Das LfULG beschäftigt sich seit mehreren Jahren im Rahmen von Mehrländerverbundvorhaben (gefördert durch die Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe e.V., FNR) mit dem Anbau von Sorghum als Biogassubstrat. Anbauchancen, für die aus den Trockengebieten Afrikas stammenden Sorghumhirsen ( $C_4$ -Pflanzen) unter sächsischen Bedingungen, bestehen vorzugsweise in den durch Sommertrockenheit geprägten Regionen im Norden (ASG I Sächsisches Heidegebiet & Riesaer-Torgauer Elbtal). In dieser Region ist das standortbedingte Ertragsausfallrisiko auf überwiegend sandigen Böden als besonders hoch einzuschätzen (siehe Abb. 1) und wird zukünftig weiterhin zunehmen (Ullrich *et al.*, 2016).



**Abbildung 1 Ertragsausfallrisiko in Sachsen – Referenzperiode von 1985 bis 2014 (Ullrich *et al.*, 2016)**

Für Biogasbetriebe, die unter derartigen Bedingungen wirtschaften, kann Sorghum bei angepasster Produktionstechnik eine sinnvolle Ergänzung zum Silomais darstellen. Zur Streuung des witterungsbedingten Anbaurisikos bietet sich der Anbau vor allem auf Flächen an, auf denen die Maiserträge oftmals unsicher sind. Die im Vergleich zu Mais spätere Aussaat und Ernte von Sorghum bietet zudem in Betrieben mit hoher Maisanbaukonzentration die Chance Arbeitsspitzen zu entzerren und somit Personal und Technik optimal einzusetzen.

## Hinweise zur Anbautechnik

In langjährigen (2005-2013) Anbauversuchen am Standort Trossin in Nordsachsen konnten umfangreiche Empfehlungen zur fruchtartangepassten Produktionstechnik für Sorghum erarbeitet werden. Der vorliegende Beitrag soll hierzu einen kurzen Überblick geben.

**Am Sorghumanbau interessierten Betrieben stehen wir gern für eine Anbauberatung vor Ort und ggf. einen produktionsbegleitenden Probeanbau im Jahr 2018 zur Verfügung. Kommen Sie diesbezüglich einfach auf uns zu!**

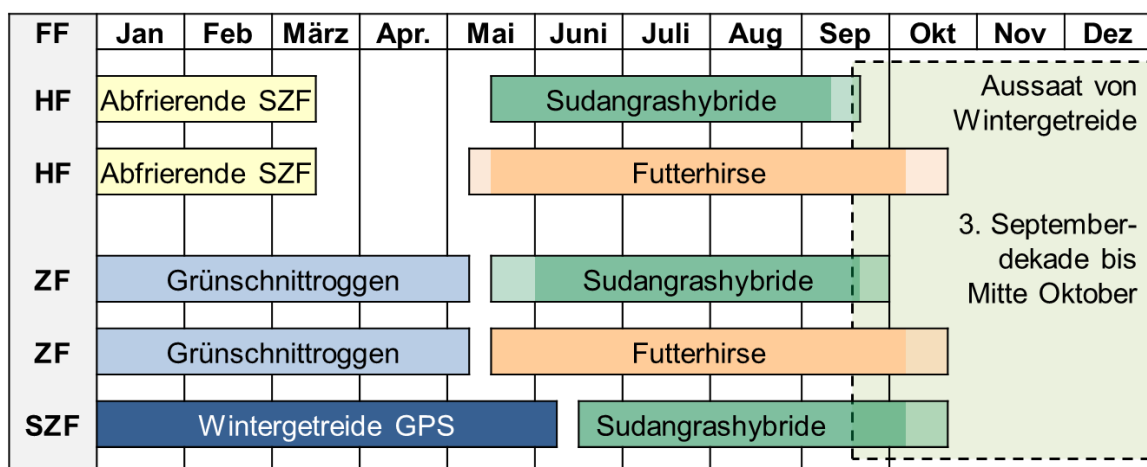
### 1) Fruchtfolgestellung und Arten/Sortenwahl

Für den Anbau als Biogassubstrat kommen im Wesentlichen die Sorghumarten *S. bicolor* x. *S. sudanense* (Sudangrashybride) und *S. bicolor* (Futterhirse) in Betracht.

Die frühreifen Sudangrashybriden sind in der Lage in vergleichsweise kurzer Wachstumszeit (110 – 130 Tage) akzeptable Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte zu erbringen. Das Ertragsniveau des Mais als Hauptfrucht erreichen sie jedoch in der Regel nicht.

Die massewüchsigen Futterhirsen benötigen zur Umsetzung ihres hohen Ertragspotenzials sowie zur Sicherung des siliertechnisch notwendigen TS-Gehalts von 28 % eine entsprechend längere Vegetationszeit (130-160 Tage). Die ertragsstärksten Sorten können an die Ertragsleistung des Mais heranreichen bzw. diese in Einzeljahren auch übertreffen.

Beide Sorghumarten sind deutlich kälteempfindlicher als der Mais. Die Aussaat kann daher unmittelbar im Anschluss an die Maisaussaat, etwa ab Mitte Mai, erfolgen. Für die Einordnung in die betrieblichen Fruchtfolgen bestehen vielfältige Möglichkeiten. Da Sorghum keinen Frost verträgt, sollte die Ernte, je nach Jahreswitterung, spätestens Mitte Oktober abgeschlossen sein (Abb. 2).



**Abbildung 2 Möglichkeiten der Einordnung von Sorghum in die Fruchtfolge**  
(HF = Hauptfrucht, ZF = Zweitfrucht, SZF = Sommerzwischenfrucht)

Angesichts des begrenzten Wasserangebots auf den trockenen D-Standorten im Norden Sachsens bietet sich der Anbau von Sorghum vorrangig als Hauptfrucht an. Zur Förderung der Bodenstruktur und zum Schutz des Bodens vor Erosion wäre der vorherige Anbau einer über den Winter abfrierenden Zwischenfrucht wünschenswert, ist jedoch nicht Bedingung.

Auch eine produktive Vornutzung der Fläche mit Grünroggen, wie in Biogasbetrieben vor Mais häufig der Fall, ist bei rechtzeitiger Ernte der Vorfrucht mit einer termingerechten Sorghumaussaat gut vereinbar. Vor allem bei den spätreifen Futterhirsen ist der optimale Saattermin im Hinblick auf eine bestmögliche Ausnutzung der Vegetationszeit und gute Silierreife abzusichern. Die Sudangrashybriden sind aufgrund ihrer frühen Reife spätsaatverträglicher und kommen prinzipiell auch noch für den Anbau als Sommerzwischenfrucht nach Ganzpflanzengereteide (Aussaat bis Mitte Juni) in Betracht.

Auf den sommertrockenen D-Standorten in Nordsachsen ist jedoch zu bedenken, dass die Mehrerträge der Zweikulturnutzung im Vergleich zum Hauptfruchtanbau bei fehlender Niederschlagsmenge oftmals nicht kostendeckend sind. Vor allem für die Etablierung der Zweitfrucht im Sommer besteht, bedingt durch den Wasser- und Nährstoffentzug der Vorfrucht, ein hohes Anbaurisiko (Grunewald *et al.*, 2012).

Ausgehend von mehrjährigen Anbauversuchen (v.a. Sortenprüfung) am Standort Trossin von 2009 bis 2013 können für den Sorghumanbau im Norden Sachsens folgende Sorten, in Abhängigkeit von der betrieblichen Fruchtfolgegestaltung, empfohlen werden (Tab. 1).

**Tabelle 1 Sorten mit Eignung für D-Standorte in Nordsachsen (Ergebnisse aus mehrjährigen Anbauversuchen in Trossin)**

(sfr = sehr früh, fr = früh, mf = mittelfrüh, msp = mittelspät, HF = Hauptfrucht, ZF = Zweitfrucht, SZF = Sommerzwischenfrucht, Standfestigkeit: +...hoch, 0...mittel)

| Sorte                                                               | Prüf-jahre    | Ertrag<br>rel. Mais <sup>1)</sup> | Stand-<br>festigkeit | Reife | Frucht-<br>folge           |
|---------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------|----------------------|-------|----------------------------|
| <b>Sudangrashybride (<i>Sorghum bicolor</i> x <i>sudanense</i>)</b> |               |                                   |                      |       |                            |
| Lussi                                                               | 09 bis 13     | 81                                | 0 <sup>3)</sup>      | sfr   | HF, ZF, SZF                |
| KWS Freya                                                           | 11 bis 13     | 83                                | 0 <sup>3)</sup>      | fr    | HF, ZF                     |
| KWS Sole                                                            | <sup>2)</sup> | <sup>2)</sup>                     | 0 <sup>3)</sup>      | fr    | HF, ZF                     |
| <b>Futterhirse (<i>Sorghum bicolor</i>)</b>                         |               |                                   |                      |       |                            |
| KWS Zerberus                                                        | 09 bis 13     | 90                                | +                    | mf    | <b>HF, ZF<sup>4)</sup></b> |
| Amiggo                                                              | 11 bis 13     | 88                                | +                    | mf    | <b>HF, ZF<sup>4)</sup></b> |
| KWS Tarzan                                                          | <sup>2)</sup> | <sup>2)</sup>                     | +                    | mf    | <b>HF, ZF<sup>4)</sup></b> |
| (Herkules)                                                          | 09 bis 13     | 90                                | 0                    | ms    | <b>HF, ZF<sup>4)</sup></b> |

1) Bezugsbasis: 2 Energiemaissorten im Hauptfruchtanbau, ortsübliche Aussaat mit Unterfußdüngung

2) nur zweijährige Ergebnisse, aber positive Erfahrungen in Sachsen und anderen Bundesländern

3) bei reifegerechter Ernte (Lagergefahr steigt bei Überreife zunehmend an)

4) gilt nur wenn termingerechte Aussaat möglich ist

## 2) Bodenbearbeitung und Aussaat

Bei der Saatbettbereitung kann die Anbaukombination für Mais genutzt werden. Für einen hohen Feldaufgang sind eine gleichmäßige Saatgutablage in 2 bis 5 cm Tiefe sowie eine gute Rückverdichtung entscheidend. Je feuchter und wärmer der Boden ist, desto flacher kann Sorghum abgelegt werden. Dabei kann sowohl Drill- als auch Einzelkornsaat - Reihenabstände zwischen 12,5 cm bis 50 cm sind möglich - genutzt werden. Weitere Reihen sind im Hinblick auf Unkrautunterdrückung und Erosionsschutz als ungünstiger anzusehen.

Die anzustrebende Bestandesdichte richtet sich nach der Sorghumart. Für Sudangrashybriden haben sich 30 bis 35 Pflanzen/m<sup>2</sup> und für Futterhirsen 20 bis 25 Pflanzen/m<sup>2</sup> bewährt. Die Saatstärke ist entsprechend der Saatgutkeimfähigkeit zu bemessen. Bei trockenen Aussaatbedingungen wird ein Sicherheitsaufschlag in Höhe von 10 bis 15 % empfohlen.

## 3) Düngung

Sorghum verfügt aufgrund seines tiefreichenden Wurzelsystems über ein hohes Nährstoffaneignungsvermögen. Erfahrungen aus Stickstoffsteigerungsversuchen zeigen, dass hohe Erträge bereits bei moderater N-Düngung möglich sind. Als Stickstoffbedarf können 120 kg N/ha (inklusive N<sub>min</sub>) angesetzt werden. Wie beim Mais bietet sich auch zu Sorghum der bedarfsgerechte Einsatz organischer Düngestoffe an. Gülle bzw. Biogasgärrest können vor der Saat eingearbeitet bzw. mittels Schleppschlauch/-schuh oder Schlitztechnik in den stehenden Bestand appliziert werden. Bei der Planung der Grunddüngung kann von folgenden Nährstoffentzügen ausgegangen werden (Tab. 2).

**Tabelle 2 Nährstoffentzug (kg/dt Erntegut) von Sorghumhirsen**

| Kulturart                   | N    | P    | K    | Mg   |
|-----------------------------|------|------|------|------|
| Sudangrashybride (100 % TS) | 1,36 | 0,19 | 1,33 | 0,22 |
| Futterhirse (100 % TS)      | 1,27 | 0,16 | 1,42 | 0,24 |

## 4) Pflanzenschutz

Aufgrund der langsamen Jugendentwicklung von Sorghum ist eine Herbizidanwendung anzuraten. Der Anwendungstermin nimmt dabei großen Einfluss auf den Bekämpfungserfolg. Sobald Sorghum das 3-Blatt-Stadium (BBCH 13) erreicht hat, sollte die Behandlung erfolgen, da Unkräuter und Schadhirsens nur bis zu einem bestimmten Stadium erfolgreich bekämpft werden können. Auf Schlägen mit hohem Schadhirsendruck sollte der Anbau generell unterbleiben. Für den Herbizideinsatz in Sorghum stehen die in Tabelle 3 aufgeführten Präparate zur Verfügung. In standortübergreifenden Herbizidversuchen haben sich Tankmischungen aus boden- und blattwirksamen Herbiziden, z.B. aus Gardo Gold (2,5 l/ha) + B 235 (0,5 l/ha) bewährt (Märtin und Barthelmes, 2014).

**Tabelle 3 Herbizide in Sorghumhirsen (Auszug aus Broschüre „Pflanzenschutz im Ackerbau und Grünland“ der Pflanzenschutzdienste)**

| Präparat<br>Zulassung bis           | AWM<br>(l o. kg/ha) | BBCH        | Wirkungs-<br>weise | Wirkungsspektrum                                            | Kosten<br>(€/ha) |
|-------------------------------------|---------------------|-------------|--------------------|-------------------------------------------------------------|------------------|
| <b>Gardo Gold</b><br>07/2017        | 4,0                 | NA<br>ab 13 | Boden              | Schadhirsen,<br>einjährige zweikeim-<br>blättrige Unkräuter | 55               |
| <b>Stomp Aqua</b><br>12/2017        | 2,5                 | NA<br>ab 13 | Boden              | einjährige zweikeim-<br>blättrige Unkräuter                 | 40               |
| <b>Spectrum</b><br>06/2017          | 1,2                 | NA<br>ab 13 | Boden              | Schadhirsen,<br>einjährige zweikeim-<br>blättrige Unkräuter | -                |
| <b>Arrat + Dash E.C.</b><br>12/2022 | 0,2 + 1,0           | NA<br>ab 13 | Blatt              | Einj./Mehrl. zweikeim-<br>blättrige Unkräuter               | 22               |
| <b>B 235</b><br>07/2018             | 1,5                 | NA<br>ab 13 | Blatt              | einjährige zweikeim-<br>blättrige Unkräuter                 | 23               |
| <b>Mais Banvel WG</b><br>12/2021    | 0,5                 | NA<br>ab 13 | Blatt              | Ackerwinde, Melden,<br>weißen Gänsefuß                      | 30               |

Die aus dem Mais bekannten tierischen Schaderreger können auch Sorghum befallen, sind jedoch bisher von geringer Bedeutung. Blattlausbefall wurde vermehrt im Spätsommer, insbesondere an der Rispe und den oberen Blättern beobachtet. Mögliche Schäden durch den Maiszünsler sind geringer als bei Mais, da die jungen Sorghumpflanzen nicht primär für die Eiablage aufgesucht werden. Labor- und Praxisergebnisse zeigen, dass sich die Larven des Westlichen Maiswurzelbohrers, nicht an Sorghum entwickeln können. Aufgrund des Blausäuregehalts in den Stängeln kommt Sorghum offenbar nicht für diesen als Wirt in Betracht.

### Quellenverzeichnis:

- Grunewald, J., Schaerff, A., Böttcher F., Schmidt, M. (2012): Zweikulturnutzung auf Diluvialstandorten im mitteldeutschen Trockengebiet  
<https://www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/download/Zweikulturnutzung.pdf>
- Martin, M., Barthelmes, G. (2014): In: Sorghumarten und -hybriden als Energiepflanzen. LfULG Schriftenreihe, Heft 15/2015, S. 94 – 100  
<https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/24921/documents/34386>
- Pflanzenschutzdienste der Länder Berlin, Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen (2017): Broschüre Pflanzenschutz im Ackerbau und Grünland 2017, S. 292
- Ullrich, F., Böttcher F.; Müller, E. (2016): Ertragsausfallrisiko für die landwirtschaftliche Produktion aufgrund von Trockenheit in Sachsen, LfULG Fachbeitrag 25.10.2016  
[https://www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/download/RAWIS\\_Fachbeitrag\\_Ertragsausfallrisiko\\_2016.pdf](https://www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/download/RAWIS_Fachbeitrag_Ertragsausfallrisiko_2016.pdf)