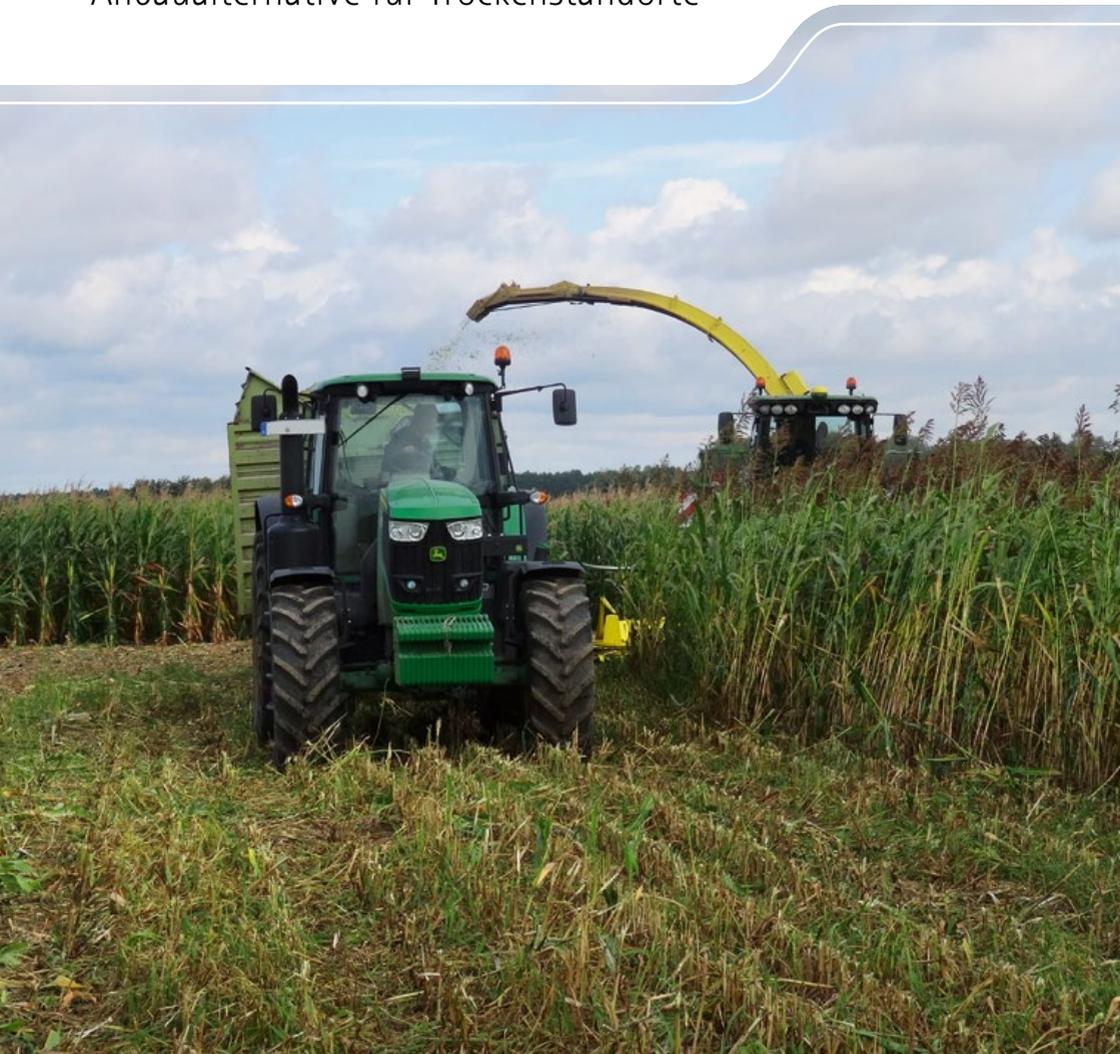


Sorghum

Anbaualternative für Trockenstandorte



Vorwort

Die Biogaserzeugung hat sich in den vergangenen Jahren als wichtiger Betriebszweig in der sächsischen Landwirtschaft etabliert. In den zurzeit über 250 landwirtschaftlichen Biogasanlagen wird vorrangig der aus der Tierproduktion anfallende Wirtschaftsdünger energetisch verwertet. Die Landwirte leisten somit einen wertvollen Beitrag zum Klimaschutz.

Der anteilige Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen, allen voran Silomais, dient – insbesondere in den großen Anlagen – der Sicherung hoher und stabiler Gaserträge. Obwohl die Maisanbaufläche im Zuge des Biogasausbaus im Freistaat deutlich weniger stark als in anderen Bundesländern angestiegen ist, sollten auch in Sachsen die Vorteile eines genetisch breiten Fruchtartenspektrums zur Biogaserzeugung genutzt werden.

Für eine gezielte Ergänzung des Maisanbaus sprechen die spürbare Zunahme von Wetterextremen, aber auch die verstärkten Probleme mit tierischen Schaderregern in den letzten Jahren. Neben dem Maiszünsler gilt es hierbei in Zukunft auch den westlichen Maiswurzelbohrer, dessen verstärktes Auftreten erstmals 2018 in Ostsachsen zu beobachten war, im Blick zu behalten. Nicht zuletzt kann durch eine Erweiterung der Fruchtartenvielfalt in der Kulturlandschaft auch ein wichtiger Beitrag zur Verbesserung der Akzeptanz von Biogaserzeugung und Landwirtschaft in der Bevölkerung geleistet werden.

Als aussichtsreiche Kulturen mit besonderer Eignung für die Trockenstandorte im Sächsischen Heidegebiet haben sich in den letzten Jahren Sorghumhirsen erwiesen. Diese sind – aufgrund ihrer Herkunft aus den semiariden Gebieten Afrikas – in besonderem Maße an trockene und heiße Witterungsbedingungen angepasst. Zudem lassen sie sich unter den regionalen Produktionsbedingungen sächsischer Betriebe unkompliziert in die bestehenden Fruchtfolgen integrieren. Dass hierbei bei optimaler Produktionstechnik ähnliche Biomasseerträge wie im Maisanbau zu erzielen sind, zeigen langjährige Versuchsserien in Zusammenarbeit mit Partnern innerhalb und außerhalb Sachsens.

Die vorliegende Broschüre soll Landwirten und Beratern den aktuellen Kenntnisstand zum Sorghumanbau vermitteln und somit Anregungen zur Optimierung des betrieblichen Energiepflanzenbaus auf Trockenstandorten geben.



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'N. Eichkorn'.

Norbert Eichkorn

Präsident des Sächsischen
Landesamtes für Umwelt,
Landwirtschaft und Geologie

Inhalt

Sorghum – Anbaualternative für Trockenstandorte	04
Herkunft und Charakteristik	04
Anbautechnische Empfehlungen	05
1 Arten-/Sortenwahl	05
2 Fruchtfolge	09
3 Aussaat	11
4 Düngung	12
5 Pflanzenschutz	14
6 Ernte	16
Substratqualität	17
Verfahrensbewertung	19
Gesamteinschätzung	22
Quellen	23

Sorghum – Anbaualternative für Trockenstandorte

Das LfULG prüft seit dem Jahr 2005 im Rahmen von Mehrländerverbundvorhaben den Anbau von Sorghum zur Nutzung als Kosubstrat für die Biogaserzeugung.

Anbauchancen für die aus den Trockenregionen Afrikas stammenden Sorghumhirsen bestehen vorzugsweise in den niederschlagsarmen Anbauregionen Nord- und Ost Sachsens. Einerseits werden hier die vergleichsweise hohen Wärmeansprüche der Kultur sicher erfüllt. Andererseits besteht vor allem auf den diluvialen Sandböden im sächsischen Heidegebiet die wirtschaftliche Notwendigkeit, sich an die zunehmend trockenen Witterungsbedingungen anzupassen. Für Biogasbetriebe, die unter derartigen Bedingungen wirtschaften, kann Sorghum eine sinnvolle Ergänzung zur bewährten Silomaisproduktion darstellen. Die Erschließung dieses Anbaupotenzials setzt Kenntnisse zur fruchtartspezifischen Produktionstechnik und deren konsequente Umsetzung im Betrieb voraus.

Herkunft und Charakteristik

Sorghum besitzt ein hohes Biomassepotenzial und zählt wie Mais zu den C_4 -Pflanzen. Aufgrund ihrer Herkunft aus den nordöstlichen Savannengebieten Äquatorialafrikas ist die Kultur

zudem gut an trockene und heiße Klimabedingungen angepasst.

Sorghum erreicht je nach Art bzw. Typ Bestandeshöhen von etwa 1,40 m (Kornsorghum) bis etwa 3,00 m, bei günstiger Witterung z.T. > 4,50 m (Typen zur Ganzpflanzennutzung). Im Gegensatz zu Mais bildet die Pflanze keinen Kolben, sondern eine lockere bis kompakte Rispe. Für den Ganzpflanzenertrag der Kultur hat der Rispenanteil jedoch nahezu keine Bedeutung. Artabhängig legt Sorghum mehrere Bestockungstriebe an. Die Stängel der Pflanze sind markgefüllt und deutlich dünner als beim Mais. Charakteristisch für Sorghum ist das ausge dehnte und tiefreichende Faserwurzelsystem. Dieses ermöglicht es der Kultur, bei guter Durchwurzelbarkeit des Standortes, Wasser und Nährstoffe auch aus tiefen Bodenschichten (bis zu 2,50 m) zu nutzen. In Trockenperioden ist Sorghum zudem in der Lage, das Wachstum zu unterbrechen und nach einsetzenden Niederschlägen wieder aufzunehmen.

Wie andere Gräser subtropischer Herkunft ist auch Sorghum ausgesprochen wärmebedürftig. Trotz züchterischer Fortschritte in den letzten Jahren sind die derzeit am Markt verfügbaren Sorten noch nicht in dem Maße an gemäßigtere Klimate angepasst, wie es die modernen Mais-



Futterhirse und Sudangrashybride im Vergleich
(Foto: Trossin, Mitte August 2017)



Sorghum bildet eine lockere bis kompakte Rispe
(Foto: Krippelna, Mitte August 2016)

genotypen sind. In Jahren mit kühlerer Frühlingsmerwitterung kann die verhaltene Jugendentwicklung der Kultur daher zusätzlich verlangsamt sein.

Anbautechnische Empfehlungen

Für den Anbau von Sorghum kann nahezu vollständig auf die im Betrieb vorhandene Maistechnik zurückgegriffen werden. Maßgeblich für den Anbauerfolg sind eine standort- und fruchtfolgegerechte Wahl von Sorghumart bzw. -sorte sowie eine termin- und qualitätsgerechte Ausführung der acker- und pflanzenbaulichen Schlüsselmaßnahmen (v. a. Aussaat, Herbizideinsatz).

1 Arten-/Sortenwahl

Für die Nutzung als Biogassubstrat eignen sich bevorzugt die massewüchsigen Sorghumarten

- *S. bicolor* (Futterhirse) und
- *S. bicolor* x *S. sudanense* (Sudangrashybride)

Anders als bei Mais ist das Sortenspektrum bei Sorghum mit aktuell acht in Deutschland zur Silonutzung zugelassenen *Sorghum-bicolor*-Sorten (Stand 2018), die neben einer Reihe von EU-Sorten zur Verfügung stehen, sehr begrenzt.

Eine offizielle Einstufung der Sorten hinsichtlich der Reife, analog zur Silo- und Körnerreifezahl bei Mais, existiert für Sorghum nicht. Dies führte vor allem in den Anfangsjahren oftmals zu Unsicherheiten, mitunter auch Fehlentscheidungen, bei der Sortenwahl und Einordnung der Kultur in die betriebliche Fruchtfolge.

Auf Grundlage langjähriger, im Rahmen der Mehrländerzusammenarbeit durchgeführter Versuche, ist eine belastbare Einschätzung der aktuell am Markt verfügbaren Sorghumsorten mit Eignung für die trockenwarmen diluvialen Böden des ostdeutschen Tieflandes, einschließlich der Rekultivierungsstandorte im Niederlausitzer Braunkohlerevier, möglich (Tab. 1).

Ausgehend von diesen Versuchen können weiterhin für beide Sorghumarten mehrjährig Ertragsrelationen zu parallel geprüften Biogassmaisarten bei ortsüblichem (Ende April) bzw. spätem Saattermin (Mitte Mai) ausgewiesen werden.

Die frühreifen Sudangrashybriden sind in der Lage in vergleichsweise kurzer Wachstumszeit (110–130 Tage), akzeptable Trockenmasseerträge bei optimalen Trockensubstanzgehalten zu erbringen. Das Ertragsniveau des Maises als Hauptfrucht erreichen sie jedoch in der Regel nicht. Die massewüchsigen Futterhirsen benöti-



Unterschiede im Abreifeverhalten von Silomais und Sorghum bei anhaltender Hitze und Trockenheit im September (links: Sudangrashybride »Lussi« im Vergleich zu Mais, rechts: Futterhirse »Amiggo«, Fotos: Trossin, Mitte September 2016)

gen zur Umsetzung ihres höheren Ertragspotenzials sowie zur Sicherung des siliertechnisch erforderlichen TS-Gehalts von 28 % eine entsprechend längere Vegetationszeit (130 – 160 Tage). Die ertragsstärksten Sorten konnten an allen Standorten im Mittel der Jahre an die Ertragsleistung des Mais (bei ortsüblichem Saattermin) heranreichen bzw. diese in Einzeljahren auch übertreffen.

Im Zeitraum von 2016 bis 2018 zeigten dieselben Sorten unter jahresabhängig sehr trockenen Witterungsbedingungen sichtbare Ertragsvorteile von rd. 20 bis 25 % gegenüber den zeitgleich bestellten Maishybriden.

Mit Blick auf das betriebliche Risikomanagement rückt vor allem die Ertragsleistung von Sorghum in trockenheitsbedingt schwachen Maisjahren in den Fokus. Die langjährigen Versuche am Standort Trossin verdeutlichen, dass vor allem die spätreiferen Futterhirsen unter diesen Bedingungen zusätzliche Anbausicherheit bieten können. So hatten langanhaltende Trockenphasen in den Jahren 2006, 2008, 2016 und zuletzt 2018 in Trossin deutliche bis massive Ertragsausfälle beim Mais zur Folge. Die Futterhirsen überstanden diese Perioden oftmals besser und konnten später einsetzende Niederschläge noch zum Ertragsaufbau nutzen. Als weiterer Vorteil bei anhaltender Hitze- und

Trockenheit (z. B. 2016 und 2018) erwies sich die langsamere Abreife und somit hohe Ernteflexibilität der Futterhirsesorten. Unter diesen Bedingungen mussten die stark abgereiften Maisbestände oftmals deutlich vor Erreichen der Siloreife geerntet werden, um den für die Silierung optimalen TM-Gehalt in der Gesamtpflanze nicht zu überschreiten. Auch bei den frühreifere Sudangrashybridsorten war in diesen Jahren eine frühzeitige Ernte notwendig. Nachteile im Ertragsvermögen zeigten die Futterhirsen hingegen in den durchschnittlichen

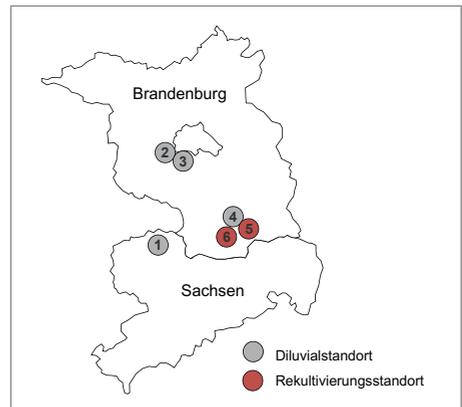


Abb. 1: Standorte für die Erprobung von Sorghum unter marginalen Anbaubedingungen im Rahmen der Mehrländerzusammenarbeit (1 = LfJULG, 2 = ATB e.V., 3 = LELF, 4 – 6 = FIB e.V., siehe auch beteiligte Einrichtungen)

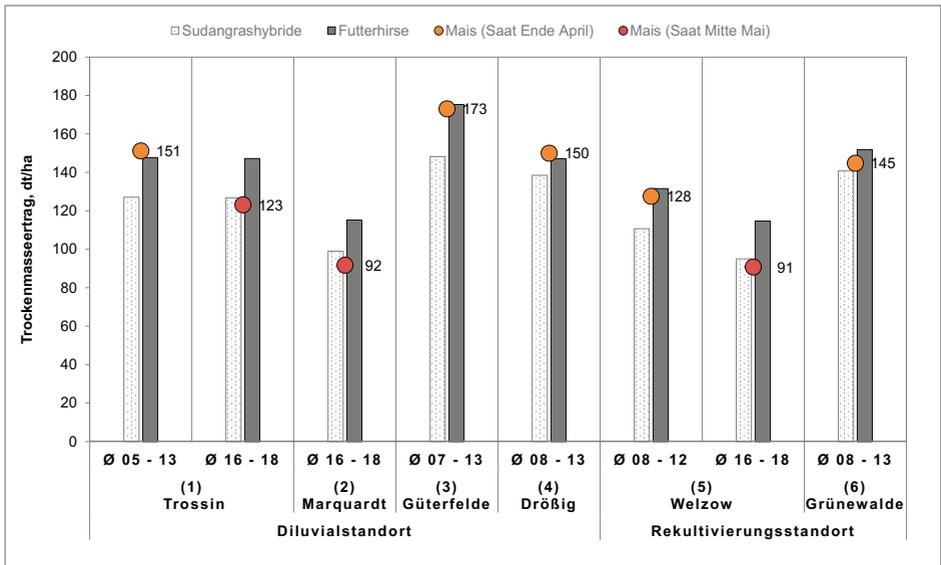


Abb. 2: Langjährige Trockenmasseerträge von Sorghum und Silomais im Hauptfruchtanbau auf Diluvial- und Rekultivierungsstandorten (Standorte siehe Abb. 1)

Tab. 1: Ausgewählte Eigenschaften von Sorghumsorten mit Anbauempfehlung für Sachsen

Sorte	Fruchtart	Zulasung	Reife	TM-Ertrag	Pflanzenlänge	Standfestigkeit	Fruchtfolge
Lussi	<i>S. bicolor x sudanense</i> (Sudangrashybride)	EU	sehr früh	0-	m-l	0 ¹⁾	HF, ZF, SZF
KWS Sole		EU	früh	0-	m-l	0/+ ¹⁾	HF, ZF, SZF
KWS Freya		EU	früh	0-	m-l	0/+ ¹⁾	HF, ZF, SZF
KWS Zerberus	<i>S. bicolor</i> , Futtertyp (Futterhirse)	EU	mittelfrüh	+	l	+	HF, ZF ²⁾
Amiggo		D 2014	mittelfrüh	+	l	+	HF, ZF ²⁾
KWS Tarzan		D 2014	mittelfrüh	+	l-sl	+	HF, ZF ²⁾

TM-Ertrag, Standfestigkeit: + = hoch, 0 = mittel, - = gering,

Pflanzenlänge: sl = sehr lang, l = lang, m = mittel,

Fruchtfolgeeignung: HF = Hauptfrucht, ZF = Zweitfrucht, SZF = Sommerzwischenfrucht

¹⁾ Standfestigkeit wird bei Überreife schwächer

²⁾ nur bei termingerechter Aussaat

bzw. unterdurchschnittlichen Maisjahren 2012 und 2013. Vor allem in Letzterem litten die Bestände in der Jugendentwicklung zunächst sichtbar unter der nasskalten Witterung im Juni

(Starkniederschläge nach Aussaat), ein Nachteil der bei ausgeprägter Sommertrockenheit und frühzeitigem Herbstbeginn nicht mehr kompensiert werden konnte.



Futterhirse (l.) und Silomais (r.) am Standort Trossin bei guter Wasserversorgung (Foto: Ende August 2017)

Silomais (l.) und Futterhirse (r.) am Standort Trossin bei extremer Trockenheit (Foto: Ende August 2018)

Perspektivisch wird sich der in den letzten Jahren zu verzeichnende Anstieg der Temperaturen im Frühjahr positiv auf die Jugendentwicklung von Sorghum auswirken und somit zur Verbesserung der Anbausicherheit beitragen. Als Folge des Klimawandels ist, neben einer Zunahme langanhaltender Trockenperioden, mit

einem gehäuftem Auftreten von Starkniederschlagsereignissen zu rechnen. Die Ergebnisse der Jahre 2005, 2011 und 2017 verdeutlichen, dass ein bereits etablierter Sorghumbestand in der Lage ist, sehr hohe Niederschlagsmengen aufzunehmen und effizient zu verwerten.

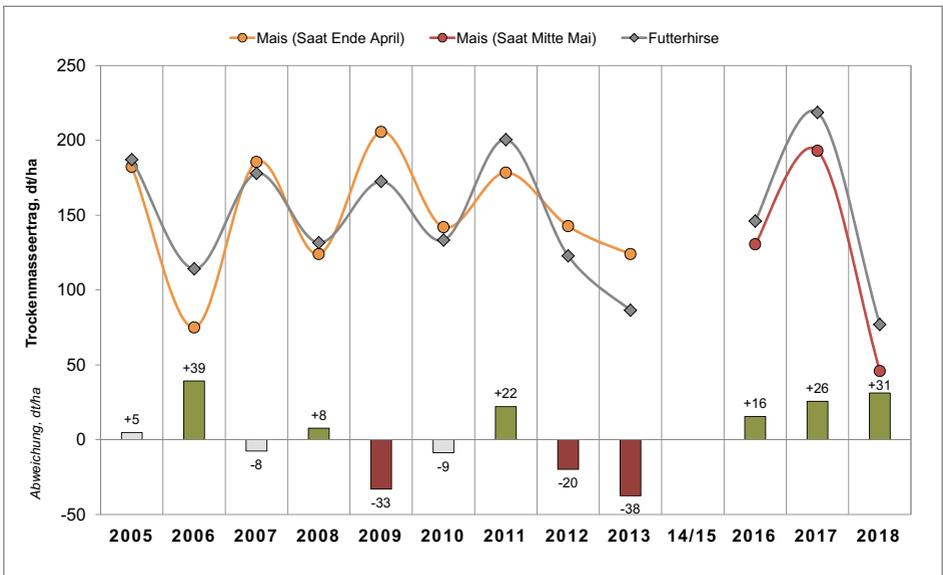


Abb. 3: Jahresschwankungen in der Trockenmasseertragsleistung von Mais und Futterhirse am Standort Trossin (2014 und 2015 keine Projektdurchführung)



Verzögerte Jugendentwicklung von Sorghum infolge von Starkniederschlagsereignissen nach der Aussaat in Trossin (Foto: Mitte Juni 2013)



Bestandesentwicklung von Futterhirse in Abhängigkeit vom Saattermin (Foto: Trossin, Mitte Juli 2013)

2 Fruchtfolge

Sorghumhirsen sind deutlich kälteempfindlicher als Mais. Für ein gleichmäßiges, rasches Auflaufen werden daher vergleichsweise höhere Bodentemperaturen (12 °C, besser 15 °C) benötigt. Ausgehend von den langjährigen Temperaturverhältnissen in Nordsachsen sind diese etwa in der zweiten Maidekade erreicht. Eine frühere Saat kann bei den spätreiferen Futterhirschen Vorteile in Ertrag und Abreife bringen, kommt jedoch nur für nicht spätfrostgefährdete Standorte in Frage.

Für die Einordnung von Sorghum in die betriebliche Fruchtfolge bestehen vielfältige Möglich-

keiten (Tab. 2). Diese sind je nach Standortgüte aber nicht gleichermaßen geeignet. Mit Blick auf die Ertragssicherheit sollte der Anbau von Sorghum auf den leichten Sandböden im sächsischen Heidegebiet bevorzugt in Hauptfruchtstellung erfolgen.

Aufgrund ihres höheren Ertragspotenzials sind hierbei die Futterhirschen gegenüber den Sudangrashybriden zu bevorzugen. Der vorherige Anbau einer über den Winter abfrierenden Zwischenfrucht ist aus Sicht des Erosionsschutzes sowie zur Verbesserung der Bodenstruktur und Humusbilanz sinnvoll.

Tab. 2: Möglichkeiten zur Einordnung von Sorghumhirsen in die betriebliche Fruchtfolge

Fruchtfolge		Sorghumart	Aussaat	Zeitfenster für Ernte*
1	Hauptfruchtanbau (z. B. nach abfrierender Zwischenfrucht)	Sudangrashybride	ab 15.05. (Futterhirse evtl. früher)	25.08. – 08.09.
		Futterhirse		16.09. – 30.09.
2	Zweitfruchtanbau nach Grünroggen	Sudangrashybride		01.09. – 15.09.
		Futterhirse		23.09. – 07.10.
3	Sommerzwischenfruchtanbau nach Ganzpflanzengetreide	Sudangrashybride	bis 15.06.	23.09. – 07.10.

* Durchschnittliche Erfahrungswerte abgeleitet aus langjährigen Anbauversuchen auf Diluvial- und Rekultivierungsstandorten bei termingerechter Aussaat und standortangepasster Sortenwahl (siehe Tab. 1). Der Erntetermin kann sich je nach Jahreswitterung (Wasser- und Wärmeangebot) um wenige Tage nach vorn oder hinten (v. a. bei spätem Saattermin) verschieben

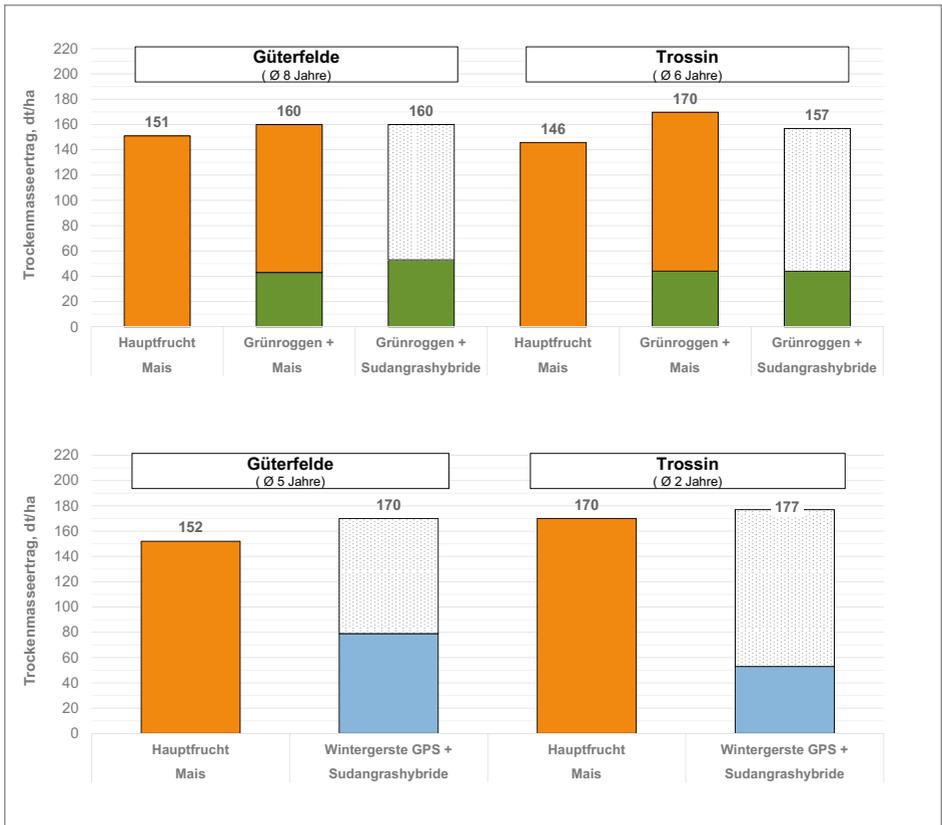


Abb. 4: Mehrjähriger Ertragsvergleich zwischen Haupt- und Zweit- bzw. Sommerzwischenfruchtanbau auf den Diluvialstandorten Güterfelde (Quelle: Ebel und Heiermann, 2016) und Trossin

Auch eine produktive Vornutzung der Fläche mit Grünroggen ist bei rechtzeitiger Ernte der Vornutzung mit einer termingerechten Sorghumaussaat gut vereinbar. Im Zweitfruchtanbau ist vor allem bei den spätreiferen Futterhirsen der optimale Saattermin im Hinblick auf die bestmögliche Ausnutzung der Vegetationszeit abzuschern. Die frühreiferen Sudangrasybriden sind spätsaatverträglicher und kommen daher prinzipiell auch noch für den Anbau als Sommerzwischenfrucht nach Ganzpflanzengetreide (Aussaat bis Mitte Juni) in Betracht.

Unter den Standortbedingungen im Sächsischen Heidegebiet, auf überwiegend leichten Sandböden und bei ausgeprägter Frühjahrs- und Sommertrockenheit, wird in der Mehrzahl der Jahre das unzuverlässige Wasserangebot zum ertragsbegrenzenden Faktor.

In langjährigen Anbauversuchen auf zwei Diluvialstandorten konnten mit der Zweikulturnutzung Mais bzw. Sudangrasybride nach Grünroggen im Vergleich zu Mais in Hauptfruchtstellung nur geringe Mehrerträge von 6 bis 16 % erzielt werden. Ähnliche Ertragsrelationen zum



Zweitfruchtanbau von Mais (l.) und Sorghum (r.) nach Grünroggen auf Sandboden (Foto: Krippelna, Mitte Juli 2016)



Zweitfruchtanbau von Sorghum nach Grünroggen auf Auenlehmstandort (Foto: Krippelna, Mitte Juli 2016)

Hauptfruchtmais, jedoch bei wesentlich höherem Anbaurisiko, ergaben sich beim Anbau von Sudangrasyhybride als Stoppelfrucht nach Wintergerste (Ganzpflanzennutzung im Stadium Milch- bis Teigreife). Vor allem bei ausbleibenden Niederschlägen nach der Saat und stark verzögertem Felddaufgang der Zweitfrucht müssen unzureichende Erträge und Trockenmassegehalte (z.B. 2010: 20 % TM) in Kauf genommen werden. Bei günstigen Witterungskonstellationen im Jahr 2014 waren in dieser Anbaufolge hingegen hohe Flächenleistungen bei guter Siliereignung zu verzeichnen. Die Stoppelsaat von Sudangrasyhybride nach Ganzpflanzengetreide eignet sich somit unter Umständen dazu, auf bevorstehende Engpässe bei der Substratversorgung im Betrieb zu reagieren.

Grundsätzlich sollte die Zweikulturnutzung jedoch aus ökonomischer und ökologischer Sicht vordergründig Standorten mit besserer Bodenbonität und sicherer Wasserversorgung (z.B. Leipziger Tieflandsbucht, Mittelsächsische Platte) vorbehalten bleiben.

Als Nachfrucht nach Sorghum kommen in Abhängigkeit von Sorghumart und Saattermin vorwiegend Wintergetreide oder Sommerungen in Frage. Termingerecht als Hauptfrucht oder nach Grünroggen gesäte Sudangrasyhybridsorten sind spätestens Mitte September (Tab. 2) erntereif,

sodass nach der Ernte in der Regel noch eine termingerechte Bestellung aller Wintergetreidearten möglich ist. Beim Anbau von Futterhirsen können je nach Wasser- und Wärmeangebot im September vergleichsweise späte Erntetermine bis in die zweite Oktoberdekade hinein sinnvoll sein (Tab. 2). In diesem Fall ist abzuwägen, ob eine qualitätsgerechte Herbstsaat von Wintergetreide bei späterem Saattermin noch möglich ist oder besser auf eine Sommerung im Folgejahr ausgewichen werden sollte.

3 Aussaat

Die Aussaat von Sorghum ist sowohl mit Drill- als auch mit Einzelkornsaattechnik möglich. Bei Einsatz von Zuckerrübensäegeräten kann oftmals die für Zuckerrübenpillen passende Lochscheibe verwendet werden. Bei Maissäegeräten muss in jedem Falle eine Lochscheibe mit kleinerem Lochdurchmesser zum Einsatz kommen, um Doppelbelegungen zu vermeiden.

Entscheidend für einen hohen Felddaufgang sind ein feinkrümeliges, gut abgesetztes Saatbett sowie eine gleichmäßige Saatgutablage in 2 bis 4 cm Tiefe bei guter Rückverdichtung. Die konstante Tiefenrückführung und Rückverfestigung bei Einzelkornsaat wirken sich diesbezüglich positiv auf die Felddaufgangsraten und die Jugendentwicklung der Pflanzen aus. Mit Blick auf



Aussaat von Futterhirse mit Einzelkorn- (75 cm Reihenabstand) und Drillsaattechnik (25 cm Reihenabstand) (Foto: Mitte Juni 2017)



Ausbringung und gleichzeitige Einarbeitung von Biogasgärrest zu Sorghum unmittelbar nach der Grünroggen-ernte (Foto: Krippelha, Mitte Mai 2017)

die Pflanzenverteilung in der Reihe ist die Bestellung von Sorghum mit üblichem Maisreihenabstand (75 cm) hingegen nicht optimal. Für einen engeren Reihenabstand von 25 bis 50 cm sprechen weiterhin der zügigere Bestandeschluss und somit die frühere und bessere Unkrautunterdrückung durch die Kulturpflanze. Zudem ist der Boden bei ausbleibenden Niederschlägen besser vor Austrocknung geschützt bzw. weist bei Starkregenereignissen einen höheren Bodenbedeckungsgrad auf.

Je nach Sorghumart sind Bestandesdichten von 30 bis 35 Pflanzen/m² bei Sudangrashybride bzw. 20 bis 25 Pflanzen/m² bei Futterhirse anzustreben. Die Saatstärke ist entsprechend der Saatgutkeimfähigkeit und der Aussaatbedingungen zu bemessen. Bei Trockenheit kann ein Sicherheitszuschlag in Höhe von 10 % zur Erreichung der Zielbestandesdichte zweckmäßig sein.

4 Düngung

Sorghum verfügt dank seines tiefreichenden Wurzelsystems über ein hohes Nährstoffaneignungsvermögen. Aufgrund der langen Vegetationszeit und des spät einsetzenden Nährstoffbedarfs – dieser fällt zeitgleich mit der Hauptmineralisation im Boden zusammen – ist Sorghum ähnlich gut dazu in der Lage, Stick-

stoff aus organischen Düngern zu nutzen wie der Mais. Der Nährstoffbedarf der Kultur kann weitgehend mit Wirtschaftsdüngern gedeckt werden. Der im Vergleich zu Mais spätere Saattermin von Sorghum bietet hierbei Chancen, das Zeitfenster für die Gülleausbringung im späten Frühjahr sinnvoll zu erweitern.

Gülle und Biogasgärrest können vor der Aussaat eingearbeitet bzw. mittels Schleppschlauch/-schuh oder Schlitztechnik in den stehenden Bestand appliziert werden. Sorghum kommt prinzipiell auch für den Anbau im Strip-Till-Verfahren in Frage. Praktische Erfahrungen zur Eignung von Sorghum für dieses Verfahren bestehen in Sachsen jedoch bislang nicht. Durch eine mineralische Unterfußdüngung zur Saat kann die langsamere Jugendentwicklung von Sorghum, v.a. bei kühler Witterung, gezielt verbessert werden.

Der Stickstoffdüngungsbedarf für Sorghum während der Vegetationszeit (Beispielrechnungen siehe Tabelle 3) ergibt sich aus dem ertragsabhängigen N-Sollwert der Kultur abzüglich des N_{min}-Gehaltes im Boden und gegebenenfalls Abzügen für die N-Nachwirkung der Vorfrüchte bzw. im Vorjahr (Kalenderjahr) ausgebrachter organischer Düngung. Auf anmoorigen und moorigen Standorten muss zudem die N-Nach-

Tab. 3: Stickstoffdüngedarfsermittlung für Sorghum beim Anbau als Hauptfrucht und als Zweitfrucht (nach § 4 und Anlage 4 Düngeverordnung)

	Faktoren für die Düngedarfsermittlung	Einheit	Annahme	Berechnung für Hauptfrucht		Annahme	Berechnung für Zweitfrucht	
				Sorghum ¹⁾	Ganzpflanze		Sorghum ¹⁾	Ganzpflanze
1.	Kultur	-		Sorghum ¹⁾	Ganzpflanze		Sorghum ¹⁾	Ganzpflanze
2.	Stickstoffbedarfswert in DüV	kg N/ha	200	200	200	200	200	200
3.	Ertragsniveau in DüV	dt/ha	450	-	-	450	-	-
4.	Ertragsniveau im Durchschnitt der letzten 3 Jahre	dt/ha	400/350	-	-	325/275	-	-
5.	Ertragsdifferenz (Zeile 3 u. 4)	dt/ha	-50/-100	-	-	-125/-175	-	-
6.	N _{min} -Anrechnung ²⁾	kg N/ha	60	-60	-60	45	-45	-45
7.	Zu-/Abschlag aufgrund Ertragsdifferenz	kg N/ha	-15/-30	-15	-30	-37,5/-52,5	-37,5	-52,5
8.	Stickstoffnachlieferung aus dem Bodenvorrat	kg N/ha	< 4% Humus	0	0	< 4% Humus	0	0
9.	Stickstoffnachlieferung aus der organischen Düngung des Vorjahres/ der Vorjahre	kg N/ha	Gülle zu Roggen (100 kg N _t /ha) + Zwischenfrucht ³⁾ (60 kg N _t /ha)	-16	-16	Gülle zu Mais 160 kg N _t /ha	-16	-16
10.	Abschlag entsprechend Vorfrucht bzw. Zwischenfrucht	kg N/ha	(Roggen), danach Zwischenfrucht	0	0	Grünroggen/Getreide GPS	0	0
11.	Zuschlag bei Abdeckung mit Folie/Vlies (Ernteverfrüherung)	kg N/ha	-	-	-	-	-	-
12.	Stickstoffdüngedarf während der Vegetation	kg N/ha	-	109	94	-	101,5	86,5

1) Futterhirse und Sudangrashybride

2) Zu berücksichtigende Bodentiefe: 0 – 90 cm bei Hauptfrucht, 0 – 60 cm bei Zweitfrucht
 Beim Zweitfruchtanbau können in Sachsen an statt einer N_{min}-Beprobung Richtwerte verwendet werden (S, SI, IS: 45 kg N_{min}/ha)

3) Greeningfähige Zwischenfruchtmischung ohne Leguminosen, z. B. Phacelia, Ölrettich und Rauhafer (Aussaart bis 15. September)
 Düngung zulässig bis 01. Oktober bis max. 30 kg Ammonium-N oder 60 kg Gesamt-N je Hektar



Die termingerechte Unkrautbekämpfung zählt zu den Schlüsselmaßnahmen im Sorghumanbau (Foto: Unbehandelte Kontrollvariante, Trossin Anfang Juli 2013)



Schadhirsens lassen sich bei Trockenheit mit den in Sorghum zugelassenen Bodenherbiziden nur schwer bekämpfen (Foto: Trossin, Mitte Juni 2018)

lieferung aus dem Boden angerechnet werden. Für Sudangrasyhybride und Futterhirse gilt der durch das LfULG festgelegte N-Sollwert von 200 kg N/ha bei einem Zielertrag von 450 dt FM/ha bei 28 % TS. Dieser ist entsprechend des betrieblichen Ertragsniveaus im Durchschnitt der letzten drei Jahre anzupassen. Liegen keine betrieblichen Ergebnisse vor, sind standort- und betriebsbezogen realistische Erträge anzusetzen. Grundsätzlich gilt, dass der nach Düngeverordnung ermittelte Stickstoffdüngbedarf eine Obergrenze darstellt, welche nicht ausgeschöpft werden muss. Es besteht bei Sorghum durchaus die Möglichkeit, den Stickstoffeinsatz anteilig zu reduzieren.

Für die Planung der Grunddüngung im Rahmen der Fruchtfolge können die in Tab. 4 dargestellten

Nährstoffentzüge herangezogen werden. Diese Werte stehen zur Umsetzung im Düngeprogramm BESyD des LfULG zur Verfügung.

5 Pflanzenschutz

Der Unkrautbekämpfung im Sorghumanbau kommt angesichts der langsamen Jugendentwicklung der Kultur eine wichtige Bedeutung zu. Standorte mit einem hohen Verunkrautungspotenzial sind für den Anbau zu meiden.

Um den Sorghumbestand bis zum Reihenschluss möglichst unkrautfrei zu halten, ist eine gezielte Herbizidmaßnahme unerlässlich. Der Anwendungstermin hat dabei großen Einfluss auf den Bekämpfungserfolg. Aus Gründen der Verträglichkeit ist eine Herbizidmaßnahme erst ab Erreichen des 3-Blatt-Stadiums der Kultur-

Tab. 4: Nährstoffgehalte von Sorghum (Ganzpflanze)

Kultur	Nährstoffgehalt (kg/dt Frischmasse)						
	N	P	P ₂ O ₅	K	K ₂ O	Mg	MgO
Sudangrasyhybride (20 % TS)	0,30	0,04	0,09	0,32	0,39	0,05	0,08
Sudangrasyhybride (28 % TS)	0,42	0,06	0,14	0,45	0,54	0,06	0,10
Futterhirse (20 % TS)	0,31	0,05	0,11	0,36	0,43	0,06	0,10
Futterhirse (28 % TS)	0,43	0,07	0,16	0,50	0,60	0,08	0,13



Massiver Maiszünslerbefall in Silomais (Foto: Trossin, Anfang September 2017)



Massive Wildschweinschäden an Silomais am Standort Pommritz (Foto: Anfang Oktober 2016)

pflanze möglich. Sobald dieses erreicht ist, sollte die Behandlung zeitnah erfolgen, da Unkräuter und insbesondere Schadhirsen nur im frühzeitigen Stadium erfolgreich bekämpft werden können.

Für den Einsatz in Sorghum stehen die in Tabelle 5 aufgeführten Herbizide zur Verfügung

(Zulassungsende beachten). Wirkung gegen Schadhirsen besitzen nur die Bodenherbizide Gardo Gold und Spectrum. Auf Aufwandmengenreduzierungen muss bei vermehrtem Besatz mit Unkrauthirsen verzichtet werden. Unter trockenen Bedingungen sowie bei weit entwickelten Ungraspflanzen ist die Wirkung der Boden-

Tab. 5: Herbizide zur Anwendung in Sorghumhirsen (Auszug aus Broschüre »Pflanzenschutz im Ackerbau und Grünland, 2018« der Pflanzenschutzdienste); Zulassungsstand aktualisiert nach Online Datenbank Pflanzenschutzmittel des BVL, Stand 08.01.2019

Präparat Zulassung bis	AWM (l o. kg/ha)	BBCH	Wirkungs- weise	Wirkungsspektrum	Kosten (€/ha)
Gardo Gold ¹⁾ 07/2019	4,0	NA ab 13	Boden	Schadhirsen, einjährige zweikeimblättrige Unkräuter	56
Stomp Aqua 12/2019	2,5	NA ab 13	Boden	einjährige zweikeimblättrige Unkräuter	40
Spectrum 10/2019	1,2	NA ab 13	Boden	Schadhirsen, einjährige zweikeimblättrige Unkräuter	-
Arrat ¹⁾ + Dash E.C. 12/2022	0,2 + 1,0	NA ab 13	Blatt	einj./mehrj. zweikeimblättrige Unkräuter	22
B 235 07/2019	1,5	NA ab 13	Blatt	einjährige zweikeimblättrige Unkräuter	29
Mais Banvel WG 12/2021	0,5	NA ab 13	Blatt	Ackerwinde, Melden, weißen Gänsefuß	31

¹⁾ Anwendung nur in Sorghumhirsen zur Nutzung als nachwachsender Rohstoff für technische Zwecke (u. a. Biogas)



Mit Blick auf Abreife und Ertragsleistung optimaler Zeitpunkt für die Ernte von Futterhirse (Foto: Krippenhna, Ende September 2017)



Bei frühreifen Sudangrashybriden ist eine rechtzeitige Ernte abzusichern, da die Pflanzen mit fortschreitender Kornausbildung zunehmend »kopflastig« werden

herbizide oft unzureichend. Auf Schlägen mit hohem Schadhirsedruck sollte der Anbau von Sorghum daher unterbleiben. Für eine breit wirksame Unkrautbekämpfung in Sorghum haben sich Tankmischungen aus boden- und blattwirksamen Herbiziden, z. B. aus 2,5 l/ha Gardo Gold und 0,5 l/ha B235, bewährt (Märtin und Barthelmes, 2014). Weiterhin kann diese Mischung auch um das blattaktive Mittel Arrat ergänzt werden.

Für eine hinreichende Einschätzung der Anfälligkeit von Sorghum gegenüber Krankheiten und Schädlingen fehlen in Deutschland langjährige Anbauerfahrungen. Der Befall wird allgemein als gering eingeschätzt und hat noch keinen relevanten Einfluss auf den Ertrag. Mit Ausdehnung der Anbaufläche kann ein zunehmender Befallsdruck entstehen.

Grundsätzlich können die gleichen pilzlichen Erreger wie beim Mais auftreten (z. B. Turcium-Blattfleckenkrankheit) und an Bedeutung gewinnen. Insbesondere bei höheren Sommertemperaturen und Niederschlägen im Spätsommer herrschen gute Infektionsbedingungen. Fungizide sind in Sorghumhirsen nicht zugelassen.

Die aus dem Mais bekannten tierischen Schad-erreger können auch Sorghum befallen, sind jedoch bisher von geringer Bedeutung. Blattlausbefall wurde vermehrt im Spätsommer, ins-

besondere an der Rispe und den oberen Blättern, beobachtet. Mögliche Schäden durch den Maiszünsler sind geringer als beim 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 (Gloyna und Thieme, 2011). Aufgrund des Blausäuregehalts in den Stängeln kommt Sorghum offenbar nicht für diesen als Wirt in Betracht. Insektizide haben derzeit keine Zulassung in Sorghumhirsen.

Schäden im Mais durch Schwarzwild stellen in den waldreichen Anbauregionen Nordsachsens ein dauerhaftes Problem dar. Sorghumbestände werden von Wildschweinen zwar gleichermaßen als Rückzugsort aufgesucht. Aufgrund des nicht vorhandenen Kolbens sind die Pflanzen jedoch weniger attraktiv für die Tiere, weshalb sich die Schäden oftmals in Grenzen halten.

6 Ernte

Sorghum kann wie Silomais mit einem reihenunabhängigen Feldhäcksler geerntet werden. Zum Zeitpunkt der Ernte sollte in der Gesamtpflanze ein Trockenmassegehalt von mindestens 28 % erreicht sein. Mit einer weiteren Verbesserung der Silierfähigkeit und Transportwürdigkeit ist



Häckselgut von Sudangrashybride (l.) und Mais (r.) im Vergleich

bis zu einem Trockenmassegehalt von 35 % zu rechnen. Bei optimaler Ausreife kann Sorghum mit den für Biogasmais empfohlenen theoretischen Häcksellängen (5–7 mm) gehäckselt werden. Da der Corncracker bei der Ernte von Sorghum nicht benötigt wird, empfiehlt es sich, diesen beim Häckseln weit zu öffnen. Hohe Flächenleistungen und geringe Verluste bei der Ernte setzen standfeste Sorghumbestände voraus. Vor diesem Hintergrund ist vor allem bei den frühreifen Sudangrashybriden eine rechtzeitige Ernte abzusichern, da die Pflanzen mit fortschreitender Kornausbildung »kopflastig« und damit zunehmend lageranfälliger werden.

Substratqualität

Die Qualität der erzeugten Biomasse ist neben der regionalen Anbausicherheit maßgebend für die Wirtschaftlichkeit des Anbauverfahrens. Eine verlustarme Konservierung sowie eine hohe Methanausbeute der Konservate im Fermenter setzen eine gute Silierfähigkeit und eine günstige inhaltstoffliche Zusammensetzung des Pflanzenmaterials zum Zeitpunkt der Ernte voraus. Futterwertanalysen aus standortübergreifenden Feld- und Praxisversuchen zeigen, dass Sorghum bei angepasster Sortenwahl und reifegerechter Ernte eine überwiegend gute Si-

lierreignung aufweist. Ausreichend hohe Trockenmasse- und Zuckergehalte (80 bis 130 g/kg TM) im Erntegut bieten günstige Voraussetzungen für eine schnelle und ausreichende Absenkung des pH-Werts im Futterstapel durch die Milchsäurebakterien.

Abstriche im Vergleich zu Mais müssen hingegen bei der spezifischen Methanausbeute gemacht werden (Tab. 6). Verantwortlich hierfür sind die sichtbar höheren Gehalte der schwer bzw. unverdaulichen Gerüstsubstanzen Cellulose mit über 300 g/kg TM und Lignin mit über 60 g/kg TM.

Kompakte *Sorghum bicolor* Korntypen weisen im Vergleich zu Futterhirsen und Sudangrashybriden einen deutlich höheren Kornanteil an der Gesamtbiomasse auf. Im Ergebnis der Futterwertanalysen und Batchtests zeigten diese Sorten sichtbar höhere Gehalte an Nichtfaserkohlenhydraten (rd. 230 g Stärke je kg TM) und mitunter Vorteile in der Methanausbeute. Diese waren jedoch keinesfalls ausreichend, um die deutlich geringere Biomasseertragsleistung zu kompensieren.

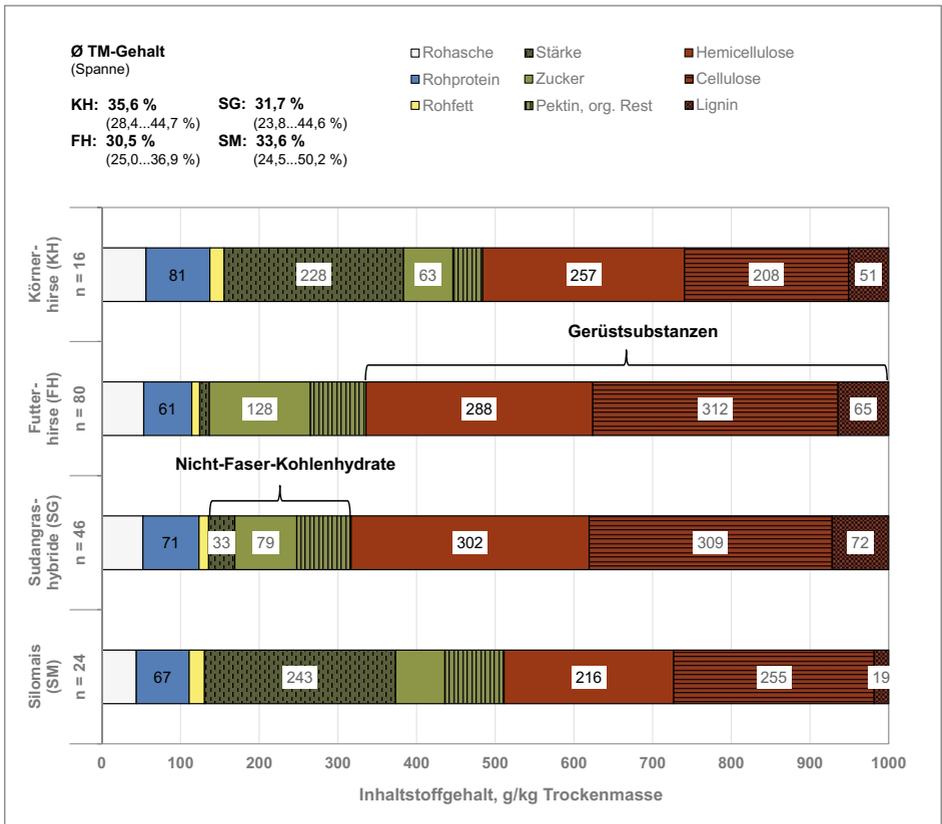


Abb. 5: Stoffliche Zusammensetzung von Sorghum im Vergleich zu Mais (Häckselgutanalysen aus Exaktversuchen [Aussaat 2. Maidekade] auf sieben Standorten im Zeitraum 2016 – 2017, Durchführung der Analysen durch die Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft am Standort Nossen)

Tab. 6: Spezifische Methanausbeute von Sorghum im Vergleich zu Mais (Ergebnisse aus Batchtests mit dem Hohenheimer Biogasertragstest an unsiliertem Pflanzenmaterial im Zeitraum 2011 – 2013 bzw. 2016 – 2017, Durchführung der Analysen durch das LfULG am Standort Nossen)

Fruchtart	Anzahl Proben	Methanausbeute, Normliter je kg organische Trockensubstanz		
		Mittelwert absolut	Mittelwert relativ	Standardabweichung absolut
Silomais (BB)	44	339	100	14
Sudangrashybride	76	289	85	21
Futterhirse	87	302	89	25
Körnerhirse	23	313	93	14

BB = Bezugsbasis



Sorghum kann problemlos zusammen mit Silomais ein-siliert werden (Foto: Krippenhna, Ende September 2017)



Sorghumhirsen können das Fruchtartenspektrum zur Biogaserzeugung auf ertragsschwachen Standorten gezielt erweitern

Verfahrensbewertung

Die ökonomische Bewertung des Sorghumanbaus im Vergleich zu Mais stützt sich auf langjährige Versuchsergebnisse und Datenerhebungen von betreuten Praxisflächen. Betrachtet wird der Anbau der Kulturen in Hauptfruchtstellung zum jeweils optimalen Saattermin. Methodische Basis stellt eine Vollkostenkalkulation dar, welche den Vergleich der Fruchtarten in Bezug auf die Erzeugungskosten je Dezitonne Silage und je Kubikmeter Methan zum Ziel hat (Tab. 7).

Die Leistungsbewertung der Kulturen erfolgt in Anlehnung an die langjährig ermittelten Relationen im Trockenmasseertrag und der spezifischen Methanausbeute (siehe Tab. 6). Die in Exaktversuchen unter weitgehend optimalen Bedingungen ermittelten Parzellenerträge können hierbei nicht unmittelbar auf die Praxis übertragen werden. Das in der Beispielkalkulation dargestellte mittlere Ertragsniveau für Mais, Futterhirse (je 100 dt TM/ha) und Sudangrashybride (85 dt TM/ha) ist daher, auch vor dem Hintergrund des Anbaus auf überwiegend ertragsschwachen Standorten, eher zurückhaltend kalkuliert.

Biogasmis und Sorghum gleichen sich weitgehend in der Anbauintensität und im Arbeitsaufwand. Die Direkt- und Arbeitserledigungskosten der Kulturen sind daher ähnlich hoch. Lediglich beim Saatgutzukauf ergeben sich bei Sorghum

sortenabhängig moderate bis deutliche Einsparungen aufgrund des im Vergleich zu Mais niedrigeren Saatgutpreises. Dies gilt vor allem für die Sudangrashybridsorte »Lussi«. Entlastende Wirkung auf den Zukauf von Mineraldünger (rd. 90 €/ha) hat sowohl bei Sorghum als auch bei Mais die zielgerichtete Rückführung der aus den Substraten verbleibenden Gärreste auf Flächen mit entsprechendem Nährstoffbedarf.

Nach Berücksichtigung der Kosten für die Siloanlage, der Flächenkosten (darunter 150 €/ha Pacht) sowie der betrieblichen Gemeinkosten kann für Mais und Futterhirse annähernd von vergleichbaren Herstellungskosten – rd. 1.200 € je Hektar bzw. 13,50 € je Dezitonne Trockenmasse Silage – ausgegangen werden. Die Sudangrashybride ist in Bezug auf die Kosten je Hektar am günstigsten zu bewerten, weist jedoch ertragsbedingt die höchsten Stückkosten je Dezitonne Silage auf.

Entscheidend für den ökonomischen Vergleich der Fruchtarten sind die Rohstoffkosten je Kubikmeter Methan. In dieser Beziehung erweist sich der Mais dank seiner Vorteile im Methanbildungsvermögen nach wie vor als ökonomisch vorzügliche Fruchtart für die Biogasproduktion (0,42 € je m³ Methan, ohne Prämie). Finden die Direktzahlungen in den Substrat-

Tab. 7: Richtwerte für die Herstellungskosten von Silomais und Sorghum in Hauptfruchtstellung auf Diluvial- und Re-kultivierungsstandorten

Fruchtart	ME	Silomais	Sudan-grashybride	Futterhirse
Grünmasseertrag, brutto	dt/ha	312	265	357
Trockenmassegehalt zur Ernte	%	32	32	28
Trockenmasseertrag, brutto	dt/ha	100	85	100
Frischmasseertrag Silage, 30 % TM	dt/ha	293	249	293
Trockenmasseertrag Silage	dt/ha	88	75	88
Methanausbeute	NI/kg TM	320	280	280
Methanertrag	m³/ha	2.813	2.091	2.465
Summe Direktkosten	€/ha	418	316	411
<i>Saatgutkosten</i>	€/ha	162	75	144
<i>Düngemittelkosten</i>	€/ha	197	182	208
<i>PSM-Kosten</i>	€/ha	50	50	50
<i>Hagelversicherung</i>	€/ha	9	9	9
Summe Arbeitserledigung	€/ha	402	367	402
<i>davon Ernte, Transport und Einlagerung</i>	€/ha	245	227	262
Gebäudekosten Siloanlage	€/ha	87	74	100
Flächenkosten	€/ha	215	215	215
Gemeinkosten	€/ha	150	150	150
Erzeugungskosten	€/ha	1.273	1.122	1.278
Wert der Gärrestrückführung	€/ha	88	85	87
Erzeugungskosten	€/ha	1.185	1.037	1.191
<i>inkl. Wert der Gärrestrückführung</i>	€/dt Silage-TM	13,48	13,89	13,54
	€/dt Silage-FM	4,04	4,17	4,06
	€/m³ CH ₄	0,42	0,50	0,48
Erzeugungskosten	€/ha	909	761	915
<i>inkl. Wert der Gärrestrückführung</i>	€/dt Silage-TM	10,34	10,19	10,40
<i>inkl. Prämie (276 €/ha)</i>	€/dt Silage-FM	3,10	3,06	3,12
	€/m³ CH ₄	0,32	0,36	0,37

Hinweise zur Verfahrensbewertung

Saatgutkosten:	Saatgutaufwand, bewertet mit sortentypischen Standardpreisen (Listenpreise)
Düngungskosten:	N-Düngung: 100 kg N/ha; Kosten für P, K und Mg nach Entzug Nährstoffpreise: N = 0,75 €/kg, P = 1,80 €/kg, K = 0,65 €/kg, Mg = 0,65 €/kg
Pflanzenschutzkosten:	1 Arbeitsgang Herbizidanwendung im Nachauflauf, Herbizidkosten nach Listenpreis
Maschinenkosten/ Arbeitszeitaufwand:	nach KTBL Feldarbeitsrechner, unterstellt sind fruchtarttypische Arbeitsgänge mit für unter sächsischen Produktionsbedingungen durchschnittlicher Mechanisierung Diesel: 0,75 €/l (inkl. Agrardieselrückerstattung), Schmierstoffe: 0,02 €/l Diesel
Lohnansatz:	15 € je Feldarbeitsstunde
Kosten Siloanlage:	bewertet mit vollen Anschaffungskosten: 2,80 €/t Erntegut
Flächenkosten:	Pachtzins (150 €/ha), Grundsteuer (15 €/ha), Berufsgenossenschaft (20 €/ha), Kalkung (30 €/ha)
Gemeinkosten:	Kosten für Leitung und Verwaltung, Beratung, Gebühren, Betriebsversicherungen
Wert der Gärrestrückführung:	Saldo aus Nährstoffbruttowert und Kosten für Gärrestaubsbringung Nährstoffbruttowert: Wert der mit dem Ernteprodukt abgefahrenen Nährstoffe (Anrechnung: P, K, Mg zu 100 %; N zu 60 %) Kosten der Gärrestaubsbringung: Gärrestanfall aus Substrat (25 % Masseverlust) x Kosten Gärrestaubsbringung (4,00 €/m ³)

produktionsverfahren kostenmindernd Berücksichtigung, schließen beide Sorghumarten anteilig in den Methan erzeugungskosten zum Silomais auf. Im Rahmen der Ausgleichszulage für benachteiligte Gebiete kann der Anbau von Sorghumhirsen auf ertragsschwachen Standorten im Sächsischen Heidegebiet, insofern Flächen in der Gebietskulisse liegen, zusätzlich stabilisiert (degressive Prämiensätze: 50 bis 75 €/ha) werden.

Als Sommerkultur lässt sich Sorghum zudem sinnvoll mit dem Anbau von Zwischenfrüchten zur Gründüngung oder Futter-/Biogassubstraterzeugung kombinieren. Sofern die Möglichkeit der Antragstellung besteht und die Zuwendungsvoraussetzungen (u. a. kein Pflanzenschutzmitteleinsatz im Sperrzeitraum, mind. 5 % Anteil

an der Ackerfläche) erfüllt sind, kann der Zwischenfruchtanbau im Zuge der Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen gefördert werden.

Gesamteinschätzung

Angesichts zunehmender Wetterextreme wird eine Erweiterung des Fruchtartenspektrums im Landwirtschaftsbetrieb immer wichtiger. Neue Kulturarten müssen sich hierfür möglichst einfach in das betriebliche Gesamtkonzept integrieren lassen und letztlich auch wirtschaftlichen Maßstäben Stand halten. Der Anbau von Sorghum als Ergänzung zu Silomais bietet vor allem auf ertragsschwächeren Standorten die Chance, Produktionsabläufe zu optimieren und sich auf nachfolgend dargestellte aktuelle und zukünftige Anforderungen und Herausforderungen (u. a. Klimawandel, Düngeverordnung, Pflanzenschutz, EEG 2017) einzustellen.

1. Anpassung an wärmere, trockenere und extremere Witterungsbedingungen durch:

- relative Anbausicherheit bei starker Trockenheit und Hitze (v. a. Futterhirse)
- effiziente Wasser- und Nährstoffverwertung und damit geringeres N-Austragsrisiko

2. Optimierung betrieblicher Abläufe (einzelbetrieblich zu bewerten) durch:

- effiziente Nutzung von Wirtschaftsdüngern im späten Frühjahr bis Frühsommer, z. B. durch Gülleausbringung vor Sorghumaussaat oder im Sorghumbestand
- bessere Verteilung der Maschinen- und Arbeitskapazität in den Arbeitsspitzen der

Aussaat und Ernte von Mais aufgrund der späteren Aussaat von Sorghum

- hohe Ernteflexibilität von Futterhirsen, auch bei starker Trockenheit

3. Reaktion auf Probleme mit tierischen Schaderregern im Maisanbau da:

- geringe Schäden bei Sorghum durch Maiszünsler und Schwarzwild
- Sorghum keine Wirtspflanze für den Westlichen Maiswurzelbohrer

4. Weitere Einsatzbeschränkungen für Mais und Getreidekorn im Biogasbereich durch EEG 2017 (einzelbetrieblich zu bewerten)

- ähnliche Flächenleistungen wie im Maisanbau möglich (v. a. Futterhirsen), bei Nutzung vorhandener Technik
- Substraterzeugungskosten von Sorghum nur geringfügig höher als bei Mais

Im Rahmen der Verfahrensbewertung sind auch Schwächen und Produktionsrisiken der Kultur anzusprechen, wie z. B.:

- begrenztes Herbizidspektrum in Sorghum
- Nutzung von Sorghum im Wesentlichen auf Einsatz als Biogassubstrat beschränkt
- Perspektive für weitere züchterische Bearbeitung der Kultur unklar

Quellen

Ebel, G., Heiermann, M. (2016): Entwicklung und Optimierung von standortangepassten Anbausystemen im Fruchtfolgeregime (Land Brandenburg). Ergebnisbericht

Gloyna, K., Thieme, T. (2011): Eignung von Energiepflanzen als alternative Nahrungspflanzen für Larven von *Diabrotica virgifera virgifera*

Märтин, M., Barthelmes, G. (2014): Sorghumarten und -hybriden als Energiepflanzen. LfULG Schriftenreihe, Heft 15/2015, S. 94 – 100

Pflanzenschutzdienste der Länder Berlin, Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen (2018): Broschüre Pflanzenschutz im Ackerbau und Grünland 2018, S. 292

Die im Faltblatt dargestellten Empfehlungen zum Sorghumanbau wurden im Rahmen von Mehrländerverbundvorhaben im Zeitraum von 2005 bis 2018 erarbeitet. Die Förderung dieser Projekte erfolgte durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Beteiligte Einrichtungen:

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG)

Forschungsinstitut für Bergbaufolgelandschaften e.V. (FIB)

Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie e.V. (ATB)

Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung (LELF)

Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei (LFA)

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe

**Herausgeber:**

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Pillnitzer Platz 3, 01326 Dresden

Telefon: + 49 351 2612-0

Telefax: + 49 351 2612-1099

E-Mail: poststelle.lfulg@smul.sachsen.de

www.lfulg.sachsen.de

Das LfULG ist eine nachgeordnete Behörde des Sächsischen
Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft.

Diese Veröffentlichung wird finanziert mit Steuermitteln
auf Grundlage des von den Abgeordneten des Sächsischen
Landtags beschlossenen Haushaltes.

Redaktion:

Abteilung Landwirtschaft

Referat Pflanzenbau

Markus Theiß, Dr. Kerstin Jäkel

Telefon: +49 35242 631 7222 und 7204

Telefax: +49 35242 631 7099 und 7299

E-Mail: markus.theiss@smul.sachsen.de

Fotos:

LfULG

Gestaltung und Satz:

Sandstein Kommunikation GmbH

Druck:

Graphische Werkstätten Zittau GmbH

Redaktionsschluss:

13.02.2019

Auflage:

2.000 Exemplare

Papier:

gedruckt auf 100% Recycling-Papier

Bezug:

Diese Druckschrift kann kostenfrei bezogen werden bei:

Zentraler Broschürenversand der Sächsischen Staatsregierung

Hammerweg 30, 01127 Dresden

Telefon: + 49 351 2103-672

Telefax: + 49 351 2103-681

E-Mail: publikationen@sachsen.de

www.publikationen.sachsen.de

Verteilerhinweis

Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im
Rahmen ihrer verfassungsmäßigen Verpflichtung zur Information der
Öffentlichkeit herausgegeben. Sie darf weder von politischen Parteien
noch von deren Kandidaten oder Helfern zum Zwecke der Wahlwerbung
verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen. Missbräuchlich ist insbeson-
dere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der
Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer
Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist auch die Weitergabe an
Dritte zur Verwendung bei der Wahlwerbung.

*Täglich für
ein gutes Leben.*

www.lfulg.sachsen.de