



Ergebnisse mehrjähriger Sor- tenversuche Sorghumhirsen

Schriftenreihe, Heft 24/2012



Anbau von Sorghumhirsen

Ergebnisse aus

mehrfährigen Sortenversuchen

Projekttitel:

2005 - 2007: Energiepflanzen für die Biogasproduktion
2008 - 2011: Anbautechnik Sorghumhirsen – Ein Beitrag zur Diversifizierung des Energiepflanzenpektrums
2011 - 2014: Pflanzenbauliche, ökonomische und ökologische Bewertung von Sorghumarten und -hybriden als Energiepflanzen

Projektleitung:

2005 - 2007: Dr. Armin Vetter, Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft
2008 - 2011: Dr. Christian Röhricht (05/2008 – 01/2010); Dr. Kerstin Jäkel (02/2010 – 04/2011),
Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
2011 – 2014: Dr. Kerstin Jäkel, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Beteiligte Institutionen (alphabetisch):

BioChem agrar GmbH
Forschungsinstitut für Bergbaufolgelandschaften e.V. (FIB)
Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung des Landes Brandenburg (LELF)
Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau Sachsen-Anhalt (LLFG)
Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern (LFA)
Landwirtschaftsbetrieb Schönleber
Landwirtschaftskammer Niedersachsen (LWK)
Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG)
Saatzucht Steinach GmbH
Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe (TFZ)
Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL)

Projektpartner (alphabetisch):

Adam, Lothar (LELF); Barthelmes, Gert (LELF); Becker, Ellen (LFA); Boese, Lothar (LLFG); Böttcher, Kevin (LLFG); Conrad, Michael (TLL); Fritz, Maendy (TFZ); Glauert, Tobias (LWK); Goltz, Ulf (FIB); Gurgel, Andreas (LFA); Hartmann, Anja, TFZ; Jäkel, Kerstin (LfULG); Klostermann, Ines (LFA); Knoblauch, Steffi (TLL); Koch, Eckhard, LLFG; Martin, Manuela (LELF); Reichardt, Isolde (LLFG); Renner, Gernot (Biochem agrar); Rieckmann, Carsten (LWK); Rühling, Ivika (FIB); Röhricht, Christian (LfULG); Scharf, Helga, BioChem agrar; Schulze, Sabine (Saatzucht Steinach); Vetter, Armin (TLL); Wagner, Maria (TLL); Zander, Daniela (LfULG)

Die Verbundvorhaben wurden vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) über die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) gefördert.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	6
2	Sorghumhirsen	7
3	Anbauhinweise.....	9
4	Versuchsstandorte	11
5	Witterungsbedingungen.....	14
6	Fruchtarten und Sorten	17
7	Ergebnisse	18
7.1	Bewertung der Ertragsleistung und der Trockensubstanzbildung von Sorghumhirsen im Vergleich zum Mais	18
7.1.1	Anbaugebiet D-Nord	18
7.1.2	Anbaugebiet D-Süd.....	19
7.1.3	Anbaugebiet Rekultivierungsstandorte	21
7.1.4	Anbaugebiet Lössstandorte	23
7.1.5	Anbaugebiet Verwitterungsstandorte	24
8	Hinweise zur Sortenwahl.....	25
8.1	Sorghum bicolor x Sorghum sudanense	25
8.2	Sorghum bicolor	26
9	Zusammenfassung	27
10	Ausblick.....	28
	Literatur	29

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Sortenversuch mit Mais und Sorghumhirsen am Standort Trossin (2007).....	6
Abbildung 2:	<i>Sorghum bicolor</i> -Bestände am Standort Güterfelde	8
Abbildung 3:	<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i>	8
Abbildung 4:	Aussaat von Sorghumhirsen mit Einzelkornsätechnik am Standort Köllitsch (2008)	9
Abbildung 5:	Versuchsstandorte.....	14
Abbildung 6:	Sortenversuch in Gülzow (08/2010)	18
Abbildung 7:	Trockenstress bei Mais (07/2006)	20
Abbildung 8:	Sortenversuch in Welzow (08/2009)	22
Abbildung 9:	Sortenversuch in Heßberg (rechts: Mais, links: Sorghumhirsen) (07/2009)	25

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Herbizide mit Blattwirkung (nach BVL 12/2011)	10
Tabelle 2:	Herbizide mit Bodenwirkung (nach BVL 12/2011)	10
Tabelle 3:	Versuchsstandorte	11
Tabelle 4:	Vergleich der Lufttemperaturen [°C] (April bis Oktober)	15
Tabelle 5:	Vergleich der Niederschlagssummen [mm] (April bis Oktober)	15
Tabelle 6:	Geprüfte Fruchtarten und Sorten in den Prüffahren 2005 bis 2011	17
Tabelle 7:	Relative Trockenmasseerträge [%] und relative Trockensubstanzgehalte [%] von Sorghum im Vergleich zu Mais [dt/TM/ha, %] auf D-Nord-Standorten (2007 bis 2011)	19
Tabelle 8:	Relative Trockenmasseerträge [%] und relative Trockensubstanzgehalte [%] von Sorghum im Vergleich zu Mais [dt/TM/ha, %] auf D-Süd-Standorten (2005 bis 2011)	21
Tabelle 9:	Relative Trockenmasseerträge [%] und relative Trockensubstanzgehalte [%] von Sorghum im Vergleich zu Mais [dt/TM/ha, %] auf Rekultivierungsstandorten (2008 bis 2011)	22
Tabelle 10:	Relative Trockenmasseerträge [dt TM/ha] auf den Lössstandorten (2008 bis 2010)	23
Tabelle 11:	Relative Trockenmasseerträge [%] und relative Trockensubstanzgehalte [%] von Sorghum im Vergleich zu Mais [dt/TM/ha, %] auf Verwitterungsstandorten (2008 bis 2010)	24
Tabelle 12:	Hinweise zur Sorteneignung von <i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i> in den Anbaugebieten.....	25
Tabelle 13:	Hinweise zur Sorteneignung von <i>Sorghum bicolor</i> in den Anbaugebieten	26

Anhangverzeichnis

Anhang 1:	Relative Trockenmasseerträge [%] und relative Trockensubstanzgehalte [%] von Sorghum im Vergleich zu Mais [dt TM/ha, % TS]	30
Anhang 2:	Ansprechpartner in den verschiedenen Anbaugebieten	31

Abkürzungsverzeichnis

AZ	Ackerzahl
BB	Brandenburg
BB absolut	Bezugsbasis Mais in dt TM/ha oder % TS (Mittel von zwei Sorten: 2007: S 240/S 240, 2008-2010: S 240/S 280, 2011: S 280/S260)
BY	Bayern
D-Standort	Diluvial-Standort
K	Kippenboden/Rekultivierungsböden
k. V.	keine Versuche
L	Lehm
Lö	Löss
IS	lehmiger Sand
LT	Lehm-Ton
IM	langjähriges Mittel
MV	Mecklenburg-Vorpommern
n	Stichprobenzahl
NI	Niedersachsen
NN	Normal Null
S	Sand
SI	anlehmiger Sand
SI2	schwach lehmiger Sand
SA	Sachsen-Anhalt
SN	Sachsen
TH	Thüringen
TM	Trockenmasse
TS	Trockensubstanz
uL	schluffiger Lehm
V-Standort	Verwitterungsstandort

1 Einleitung

In diesem Bericht werden ausgewählte Ergebnisse aus zwei abgeschlossenen und einem laufenden Forschungsvorhaben zum Sorghumanbau zusammengefasst. Neben allgemeinen Informationen zum Wesen und Anbau von Sorghumhirsen werden die Versuchsstandorte und die Anbaubedingungen aus den Prüffahren beschrieben. Die Ergebnisse der Sortenversuche werden unter den Standorthauptgruppen D-Nord, D-Süd, Lö, V und Rekultivierungsstandorte in tabellarischer Form dargestellt.

Das erste Projekt trug den Titel „Anbau und Nutzung von Energiehirse als Alternative für ertragsschwache Standorte in Trockengebieten Deutschlands“. Ziel war es, den Anbau von Energiepflanzen auf Standorten mit leichten Böden und geringen Niederschlagssummen zu optimieren, wobei die Nutzung der Pflanzen zur Biogaserzeugung im Mittelpunkt stand. Als ertragsschwache Standorte wurden diluviale Böden im Mitteldeutschen Trockengebiet in die Untersuchungen einbezogen. Im Vergleich zum Silomais, welcher als nachwachsender Rohstoff am häufigsten in Biogasanlagen zum Einsatz kommt, wurden Sorghumhirsen hinsichtlich ihrer Eignung als Biogasrohstoff geprüft. Mit den Untersuchungen sollten für Diluvial-Standorte Anbaualternativen aufgezeigt werden. Auch im Folgeprojekt „Anbautechnik Sorghumhirsen – Ein Beitrag zur Diversifizierung des Energiepflanzenspektrums“ standen die Sortenversuche mit Sorghumhirsen, vergleichend zu Mais, im Mittelpunkt. In diesem Vorhaben wurde das Standortspektrum auf Lö- und V-Standorte erweitert. Zusätzlich wurden neue Sorghumsorten in die Untersuchungen mit aufgenommen. Im Mai 2011 startete das dritte Sorghumhirseprojekt „Pflanzenbauliche, ökonomische und ökologische Bewertung von Sorghumarten und -hybriden als Energiepflanze“. Dieses Vorhaben ist besonders durch eine Erweiterung der Standort- und der Feldversuchsanzahl sowie durch eine Aufstockung an zu prüfenden Sorten charakterisiert.

Mit allen Projekten sollten Erkenntnisse zur Ertragsleistung moderner, leistungsstarker Sorghumsorten auf verschiedenen Standorten gewonnen werden. Dazu wurden Parzellenversuche (Abbildung 1) an Standorten mit unterschiedlichen Standorteigenschaften (Bodenart, Ackerzahl, Klima) angelegt.



Abbildung 1: Sortenversuch mit Mais und Sorghumhirsen am Standort Trossin (2007)

2 Sorghumhirsen

Nachfolgend werden die wichtigsten Eigenschaften und Anforderungen von Sorghumhirsen dargestellt:

Systematik

Einkeimblättrige Pflanzen (*Monokotyledonae*)

Ordnung: Süßgrasartige (*Poales*)

Familie: Süßgräser (*Poaceae*)

Unterfamilie: *Panicoideae*

Gattung: *Sorghum*

Morphologie

- Wuchshöhe bis 5 m
- markgefüllte Halme
- bilden Seitentriebe an der Basis
- 10-60 cm lange, lockere bis kompakte Rispen
- 4-5 mm dicke, unbespelzte Körner
- Körner mit weißer, gelber oder roter Farbe
- feines, ausgedehntes, verzweigtes und tief reichendes Wurzelsystem

Physiologie

- C4-Pflanze
- Kurztagspflanze
- wasser- und nährstoffeffizient
- trocken- und hitzetolerant
- wärmeliebend, frostempfindlich

Standortansprüche

- Anbauspektrum reicht von Diluvial- bis Lössstandorten mit warm-feuchter oder warm-trockener Witterung
- Standorte mit kalten, schweren und staunassen Böden und kühl-feuchter Witterung sind ungeeignet

Anbau/Verwendung

- herkömmliche Anbau-, Ernte- und Konservierungsverfahren, vergleichbar mit Mais
- Rohstoff für die Biogasproduktion

Saatgut

- Tausendkornmasse beträgt 20-40 g
- Keimfähigkeit 85-95 %

Sorghumarten

Der europäische Sortenkatalog unterscheidet zwischen drei Sorghumarten:

- *Sorghum bicolor* (Abbildung 2)
- *Sorghum sudanense*
- *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* (Abbildung 3)

Sorghum bicolor

- Einzelpflanzenenertragstyp
- Halmdicke ertragsbestimmend

Futter-Typen: viel Grünmasse, große Wuchshöhe, geringer TS-Gehalt, schwach bestockend
Zucker-Typen: höherer Zuckergehalt, geringer TS-Gehalt, schwach bestockend
Faser-Typen: höherer Cellulosegehalt, schwach bestockend
Körner-Typen: geringe Wuchshöhe, kompakte Rispe, hohe TS-Gehalte, stark bestockend



Abbildung 2: *Sorghum bicolor*-Bestände am Standort Güterfelde

Sorghum sudanense

- Bestandesdichtetyp
- Blattmasse ertragsbestimmend
- stark bestockend
- dünnstängelig
- höherer TS-Gehalt

Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense

- Kompensationstyp
- blatt- und stängelreich
- geringe bis höhere TS-Gehalte



Abbildung 3: *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*

3 Anbauhinweise

Fruchtfolge

Auf Grund der Mindest-Vegetationszeit von 120-140 Tagen lässt sich Sorghum in der Fruchtfolgestellung mit Mais vergleichen. Die Sorghumhirsen eignen sich im Anbau in Hauptfruchtstellung. Einige wenige Sorten wie z. B. Lussi können auch als Zweitfrucht in das Anbausystem integriert werden. Vorfrüchte, die das Feld unkrautarm hinterlassen, sind von Vorteil, weil besonders bei kühler Witterung die Jugendentwicklung der Sorghumhirsen sehr zögernd verläuft. Als Vorfrüchte eignen sich Grünschnittroggen und Ganzpflanzengeetreide. Sorghumhirsen sind mit sich selbst verträglich.

Bodenvorbereitung

Ein feinkrümeliges, gut abgesetztes Saatbett ist anzustreben. Dies ist durch eine flach arbeitende Kreiselegge oder Saattbettkombination zu erreichen.

Aussaat

Es ist eine Aussaattechnik (Abbildung 4) wie bei Mais, Getreide oder Zuckerrüben zu verwenden (Drillsaat oder Einzelkornsaat). Die Bodentemperaturen sollten zur Aussaat 12-15 °C (Mai/Juni) betragen (Wärmekeimer). Üblich ist eine Aussaatstärke von 25 Körnern/m² (Sudangrashybride) bzw 40 Körnern/m² (Futter-/Zuckerhirse).

Die Aussaattiefe beträgt 2-4 cm. Auf kapillaren Wasseranschluss ist zu achten.



Abbildung 4: Aussaat von Sorghumhirsen mit Einzelkornsätechnik am Standort Köllitsch (2008)

Düngung

Der Nährstoffbedarf von Sorghumhirsen ist mit Mais vergleichbar. Zur N-Versorgung der Pflanze sind je nach N_{min}-Gehalt und den zu erwartenden Erträgen 70-140 kg N/ha als Düngegabe zu empfehlen. Bei Gehaltsklasse C des Bodens sind 20 kg P/ha und 120 kg K/ha zu düngen.

Pflanzenschutz

Aufgrund der geringen Kältetoleranz, langsamen Jugendentwicklung und somit schwachen Konkurrenzfähigkeit gegenüber Unkräutern und Ungräsern ist der Herbizideinsatz in Sorghum notwendig. Bisher stehen für die Unkrautbekämpfung nur wenige Mittel zur Verfügung. Die Präparate Stomp Aqua, Arrat, Mais-Banvel, Gardo Gold, Spectrum und Certrol B sind für den Einsatz in Sorghumbeständen nach § 18a PflSchG genehmigt (Tabelle 1, Tabelle 2). Für andere Pflanzenschutzmittel können Genehmigungen im Einzelfall beantragt werden. Auskünfte erteilt der Pflanzenschutzdienst.

Zwischen den Herbiziden muss nach Blattwirkung und/oder Bodenwirkung unterschieden werden. Alle genehmigten Präparate besitzen eine Blattwirkung gegen bereits gekeimte zweikeimblättrige Unkräuter im Sorghumbestand. Nur das in Sorghum genehmigte Mittel Gardo Gold wirkt bei ausreichender Bodenfeuchtigkeit auch über den Boden auf später keimende Unkräuter und Ungräser, insbesondere auch auf Schadhirschen. Der Einsatz der Herbizide sollte erst nach der Entwicklung des dritten Blattes von Sorghum (ab BBCH 13) erfolgen.

Tabelle 1: Herbizide mit Blattwirkung (nach BVL 12/2011)

Präparat	Wirkstoff	Schadorganismen	Aufwandmenge	Anwendungszeitpunkt	Genehmigung
Certrol B *B 235 *Bromoxynil 235 *Caracho 235 *Profi Bromoxynil	Bromoxynil	einjährige zweikeimblättrige Unkräuter	1,5 l/ha	BBCH 13	§ 18a bis 31.12.2015
Mais-Banvel WG	Dicamba	Acker-Winde, Gemeine Zaunwinde, Winden-Knöterich, Gänsefuß-Arten	0,5 kg/ha	BBCH 13	§ 18a bis 31.12.2021
Arrat	Dicamba + Tritosulfuron	zweikeimblättrige Unkräuter	0,2 kg/ha	BBCH 13	§ 18a bis 18.04.2012
Stomp Aqua *Stomp Raps	Pendimethalin	einjährige zweikeimblättrige Unkräuter; ausgenommen: Acker-Hundskamille, Kletten-Labkraut, Kamille-Arten, Gemeines Kreuzkraut, Franzosenkraut-Arten	2,5 l/ha	BBCH 13	§ 18a bis 31.12.2017

Tabelle 2: Herbizide mit Bodenwirkung (nach BVL 12/2011)

Präparat	Wirkstoff	Schadorganismen	Aufwandmenge	Anwendungszeitpunkt	Bemerkung
Gardo Gold *Primagram Gold	Terbuthylazin + S-Metolachlor	Einjähriges Rispengras, Schadhirs, einjährige zweikeimblättrige Unkräuter	4,0 l/ha	BBCH 13	§ 18a bis 31.12.2015
Spectrum	Dimethenamid-P	einjährige zweikeimblättrige Unkräuter, Schadhirs	1,4 l/ha	BBCH 13	§ 18a bis 31.12.2014

Ernte

Der Erntezeitpunkt wird vom TS-Gehalt bestimmt. Es ist ein für die Silierung optimaler TS-Gehalt von 28-35 % anzustreben. Je nach Standort und Witterung erfolgt die Ernte im Zeitraum September bis Oktober. Die Ernte der Sorghumhirsen erfolgt wie bei Silomais mit einem Feldhäcksler. Das Häckselgut kann ähnlich wie beim Mais siliert werden.

4 Versuchsstandorte

Das Spektrum der Versuchsstandorte (Tabelle 3, Abbildung 5) reicht von ertragsschwachen Standorten mit leichten Böden, geringen Niederschlagsmengen und hohen Durchschnittstemperaturen bis zu Standorten mit besseren Böden, ausreichender Wasserversorgung und geringerer Jahresdurchschnittstemperatur.

Tabelle 3: Versuchsstandorte

Standorte	Boden-Klima-Raum	Entstehung	Bodenart	Ackerzahl	Niederschlags- summe IM [mm]	Lufttemperatur IM [°C]
D-Nord						
Gülzow	mittlere diluviale Böden (Nord-Ost)	D	sL	30 - 56	559	8,5
Rockstedt	sandige Böden/Elbe-Weser-Dreieck	D	IS	34	720	8,5
Dasselsbruch	sandige Böden/Lüneburger Heide	D	hS	25	648	7,7
D-Süd						
Güterfelde	trocken-warme diluviale Böden (Ost)	D	IS	28-35	545	9,1
Drößig	trocken-warme diluviale Böden (Ost)	D	SI2	40	568	8,9
Trossin	trocken-warme diluviale Böden (Ost)	D	SI – IS	30 - 46	540	9,0
Thiendorf	trocken-warme diluviale Böden (Ost)	D	IS	30	k. A.	k. A.
Gadegast	trocken-warme diluviale Böden (Ost)	D	IS	35	574	8,7
K						
Grünevalde	trocken-warme diluviale Böden (Ost)	K	SI2	38	576	8,9
Welzow	trocken-warme diluviale Böden (Ost)	K	S	9	568	8,9
Lö						
Poppenburg	Lehmböden/Südhanover	Lö	L	85	600	8,2
Bernburg	Lössböden in der Ackerebene (Ost)	Lö	L	90	469	9,1
Friemar	Lössböden in der Ackerebene (Ost)	Lö	L	98	519	7,8
Dornburg	Lössböden in der Ackerebene (Ost)	Lö	tS	61	590	8,8
Straubing	Gäu, Donau- und Inntal	Lö	uL	76	783	8,3
V						
Heßberg	Verwitterungsböden in den Übergangslagen (Ost)	V	LT	43	731	7,0

Der Standort **Gülzow** (Versuchsstation der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern) befindet sich im Bützow-Güstrower Becken. Der Standort zählt zu den nordostdeutschen diluvialen Ackerbaugebieten (D-Nord-Standort). Es herrscht ein maritim beeinflusstes Binnentiefelandklima vor. Die Höhe über NN beträgt ca. 10 m. Der Grundwasserstand befindet sich bei zwei bis drei Metern. Bei einer mittleren jährlichen Temperatur von 8,5 °C fallen 559 mm Niederschlag. Schwach lehmiger Sand ist die vorherrschende Bodenart. Die Ackerzahlen liegen zwischen 30 und 56.

Der Standort **Dasselsbruch** (Versuchsstandort der Landwirtschaftskammer Niedersachsen) ist ein grundwassernaher humoser Sandstandort. Er ist dem Boden-Klima-Raum „sandige Böden in der Lüneburger Heide“ zuzuordnen und zeichnet sich durch eine Jahresniederschlagssumme von 648 mm und eine Jahresdurchschnittstemperatur von 7,7 °C aus. Podsol-Gley ist der vorherrschende Bodentyp und humoser Sand die dominierende Bodenart. Die Ackerzahl wird mit 20 angegeben.

Eine Jahresdurchschnittstemperatur von 8,5 °C, eine Jahresniederschlagssumme von 740 mm und ein Ackerzahl von 30 sind kennzeichnend für den Standort **Rockstedt** (Versuchsstandort der Landwirtschaftskammer Niedersachsen). Der Standort ist weiterhin durch Podsol-Braunerde als Bodentyp und Sand als Bodenart charakterisiert. Auf Grund seiner Lage zählt er zu den sandigen Böden im Elbe-Weser-Dreieck.

Der Standort **Güterfelde** (Versuchsstation des Landesamtes für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung Brandenburg) ist durch eine mittlere Jahresniederschlagsmenge von 545 mm, eine Jahresdurchschnittstemperatur von 9,1 °C, eine Ackerzahl von 28 bis 35 und eine Höhenlage von 44 m über NN gekennzeichnet. Lehmiger Sand ist die dominierende Bodenart. Der Bodentyp entspricht der Parabraunerde. Der Standort befindet sich im Kreis Potsdam-Mittelmark. Seiner geographischen Lage nach zählt er zu den trocken-warmen diluvialen Böden des ostdeutschen Tieflandes (D-Süd-Standort).

Braunerde-Pseudogley ist die vorherrschende Bodenform des in Südbrandenburg gelegenen Standortes **Dröbzig** (Versuchsstandort des Forschungsinstituts für Bergbaufolgelandschaften e. V.). Den Oberboden kennzeichnen lehmige Sande. Eine Besonderheit des Standortes ist das etwa 15 bis 30 cm mächtige Tonband auf Kiespackung in 60 bis 110 cm Tiefe. Bei dem Standort handelt es sich um einen lehmigen Sandboden (Ackerzahl 40). Er ist typisch für das trocken-warme ostdeutsche Tiefland. Die jährliche Niederschlagssumme liegt bei 568 mm und die jährliche Durchschnittstemperatur bei 8,9 °C.

Beim südbrandenburgischen Standort **Welzow** (Versuchsstandort des Forschungsinstituts für Bergbaufolgelandschaften e. V.) handelt es sich um einen jungen Kippenboden des ehemaligen Braunkohletagebaus Welzow-Süd, der im Sommer des Jahres 2000 durch Absetzschütterung und anschließendes Planieren für die landwirtschaftliche Nutzung vorbereitet und ab 2001 in die landwirtschaftliche Rekultivierungsfruchtfolge (Anlaufrotation) integriert wurde. Kipp-Reinsand bis Kipp-Lehmsand aus quartärem, carbonatführendem Ausgangsmaterial ist die vorherrschende Kippbodenform. Der Bodentyp entspricht einem Normlockersysem. Der Boden ist arm an Phosphor und Kalium.

Der ebenfalls in Südbrandenburg befindliche Standort **Grünewalde** (Versuchsstandort des Forschungsinstituts für Bergbaufolgelandschaften e. V.) befindet sich auf einer Pflugkippe des ehemaligen Tagebaus Koyne. Im Jahr 1958 erfolgte die Abdeckung über Pflugverkipfung und Aschemelioration mit anschließender Beregnung mit phenolhaltigen Abwässern bzw. Bioschlamm der Kokerei Lauchhammer und wiederholtem Nachkalken. Seitdem wird der Standort landwirtschaftlich genutzt. Standortcharakteristische Bodenform ist Kipp-Kohlelehmsand, der Bodentyp ein Normregosol. Der Standort ist weiterhin durch eine Niederschlagssumme von 576 mm (langjähriges Mittel) und eine Jahresdurchschnittstemperatur von 8,9 °C charakterisiert.

Der Standort **Trossin** (Versuchsstation der BioChem agrar GmbH) nordöstlich von Leipzig ist den trocken-warmen diluvialen Böden des ostdeutschen Tieflandes (D-Süd-Standort) zuzuordnen. Dieser sächsische Standort ist durch lehmige Sande, eine Jahresdurchschnittstemperatur von 9,0 °C und eine mittlere jährliche Niederschlagsmenge von 540 mm gekennzeichnet. Die Ackerzahl liegt zwischen 30 und 46.

Der Standort **Thiendorf** befindet sich nördlich von Dresden im Landkreis Meißen und zeichnet sich durch einen lehmigen Sand und eine Ackerzahl von 30 aus. Die Höhe über NN beträgt ca. 153 m.

Der Standort **Gadegast** (Versuchsstation der Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau Sachsen-Anhalt) liegt im Boden-Klima-Raum der trocken-warmen diluvialen Böden des ostdeutschen Tieflandes (D-Süd-Standort) im Kreis Wittenberg. Er zählt zu den staunässe- und grundwasserbestimmten Standorten mit Tieflehm-Braunstaugley als Leitbodenform und lehmigem Sand als vorherrschende Bodenart. Er befindet sich in einer Höhenlage von 93 m über NN. Die Ackerzahl beträgt 35. Die Jahresniederschlagssumme beträgt 492 mm, die Jahresdurchschnittstemperatur 9,3 °C.

Der niedersächsische Lössstandort **Poppenburg** befindet sich im Boden-Klima-Raum „Lehmböden/Südhannover“. Er zeichnet sich durch eine Ackerzahl von 85, eine Jahresdurchschnittstemperatur von 8,2 °C und eine Jahresniederschlagssumme von 600 mm aus. Lehm ist die vorwiegende Bodenart.

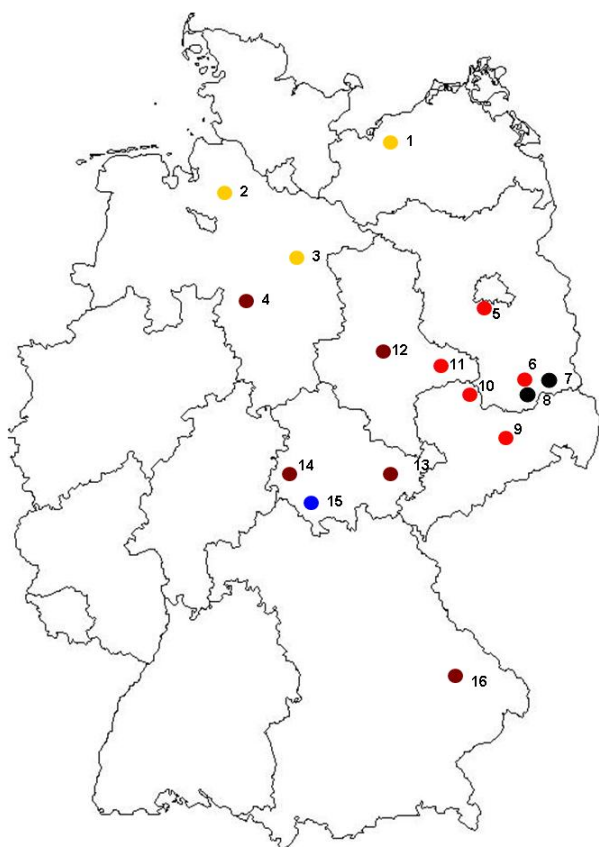
Der Standort **Bernburg** (Versuchsstation der Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau Sachsen-Anhalt) ist den Löss-Ackerbaugebieten der Börde und dem mitteldeutschen Binnenlandklima zuzuordnen (Lö1-Standort). Der charakteristische Standorttyp ist die lössbestimmte Schwarzerde, die Bodenart ist Lehm. Die Ackerzahl ist mit 90 und die Höhenlage mit 80 m über NN angegeben. Die mittlere Jahresniederschlagssumme liegt bei 469 mm und die mittlere jährliche Temperatur bei 9,1 °C.

Der Standort **Dornburg** (Versuchsstation der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft) befindet sich am Südostrand des Thüringer Beckens und ist den Lössböden in der Ackerebene Ost zuzuordnen. Löss-Parabraunerde ist die standörtliche Bodenform mit stark tonigem Schluff als Bodenart. Im Mittel der Jahre fallen 596 mm Niederschlag. Die durchschnittliche Jahrestemperatur beträgt 8,8 °C.

Der Standort **Friemar** (Versuchsstation der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft) liegt im südwestlichen Randgebiet des Thüringer Beckens im Kreis Gotha. Kennzeichnend für diesen Standort sind die mittlere Jahresniederschlagssumme von 519 mm, die Jahresdurchschnittstemperatur von 7,8 °C, eine Höhenlage von 284 über NN, eine Ackerzahl von 98 und Lehm als Bodenart. Der Standort lässt sich den Löss-Ackerbaugebieten des Thüringer Beckens zuordnen.

Der Standort **Heßberg** (Versuchsstation der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft) befindet sich am südlichen Rand des Thüringer Waldes im Kreis Hildburghausen. Er ist ein typischer V-Standort (Verwitterungsböden in den Übergangs- und Höhenlagen) im Klimagebiet der feuchten Vorgebirgslage. Heßberg ist durch eine Höhenlage von 380 m über NN charakterisiert. Am Standort herrschen die typischen Witterungsbedingungen der Vorgebirgslagen mit hohen Jahresniederschlägen (731 mm) und niedrigen Durchschnittstemperaturen von 7,0 °C im Jahr. Die standorttypische Ackerzahl ist 43 mit Lehm und Ton als repräsentative Bodenarten.

Der Standort **Straubing** (Versuchsstandort des Technologie- und Förderzentrums im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe Straubing) ist in diesem Vorhaben der südlichste Standort. Die Höhenlage beträgt 335 m über NN. Im langjährigen Mittel fallen hier 675 mm Niederschlag und die Jahresdurchschnittstemperatur beträgt 8,3 °C. Bestimmender Bodentyp ist Parabraunerde, Lehm ist die standorttypische Bodenart. Die Ackerzahl des Lössbodens liegt bei 76. Der Standort befindet sich im Zentrum fruchtbaren Gäubodens, einem Lößgebiet in der Donauebene.



Nr.	Standort	Prüfjahre
1	Gülzow	2007-2011
2	Rockstedt	seit 2011
3	Dasselsbruch	seit 2011
4	Poppenburg	seit 2011
5	Güterfelde	2005-2011
6	Drößig	2008-2011
7	Welzow	2008-2011
8	Grünwalde	2008-2011
9	Thiendorf	2005-2006
10	Trossin	2005-2011
11	Gadegast	2007-2011
12	Bernburg	2008-2011
13	Dornburg	seit 2011
14	Friemar	2008-2011
15	Heßberg	2008-2010
16	Straubing	2008-2011

Markierung	Standorttyp
Yellow	D-Nord-Standorte
Red	D-Süd-Standorte
Black	Rekultivierungsböden
Brown	Lössböden
Blue	Verwitterungsböden

Abbildung 5: Versuchsstandorte

5 Witterungsbedingungen

Die Witterungsbedingungen im gesamten Versuchszeitraum waren an allen Standorten durch mehr oder weniger deutliche Abweichungen zum langjährigen Mittel gekennzeichnet. Die Versuchsjahre unterscheiden sich in den Niederschlagssummen und -verteilungen sowie monatlichen Durchschnittstemperaturen sehr stark (Tabelle 4, Tabelle 5).

Das Versuchsjahr **2005** war durch eine für das Pflanzenwachstum allgemein sehr günstige feucht-warme Witterung in der Hauptwachstumsperiode gekennzeichnet. Eine Besonderheit stellen hohe Niederschlagsmengen im Juli – in der Hauptvegetationszeit der geprüften Fruchtarten – dar. Eine Betrachtung der Niederschlagsmengen über den Vegetationszeitraum zeigt, dass das langjährige Mittel an den Standorten Trossin und Güterfelde übertroffen wurde. In Verbindung mit hohen Temperaturen konnten die Prüfkulturen in diesem Zeitraum viel Biomasse bilden. Die Jahresdurchschnittstemperatur lag an den Standorten Trossin und Güterfelde über und in Thiendorf auf dem Niveau des langjährigen Mittels.

Das Jahr **2006** war an allen Standorten (Trossin, Thiendorf, Güterfelde) überdurchschnittlich warm und trocken. Das Frühjahr zeichnete sich durch geringe Temperaturen und lang anhaltende Bodenfröste aus, was zu einem sehr zögernden Aufgang der Sorghumhirsen führte. Die Monate Juni und Juli waren durch besonders hohe Temperaturen und sehr geringe Regenmengen geprägt. Die Durchschnittstemperaturen lagen deutlich über und die Niederschlagsmengen deutlich unter den langjährigen Werten. Der Mais war innerhalb dieser Periode durch starke Trockenschäden gekennzeichnet. Die Sorghumhirsen reagierten mit einer Wachstumsstagnation. Dem Juli folgte ein nasser und eher kühler August. Auf die Niederschläge reagierten die Sorghumhirsen mit einem raschen Wachstum. Der Wechsel von trockener und feuchter Witterung führte im Mais örtlich zu starkem Befall mit Beulenbrand. Die Vegetationszeit schloss mit einem warmen, trockenen und sonnenscheinreichen Herbst ab.

Tabelle 4: Vergleich der Lufttemperaturen [°C] (April bis Oktober)

Standorte	IM	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Thiendorf	14,7	14,7	15,8	14,7				
Gülzow	13,1			14,1	14,1	14,4	13,2	14,7
Güterfelde	14,1	16,0	16,8	16,0	15,4	15,6	15,1	16,2
Drößig	14,0				14,5	14,5	14,1	15,0
Grünewalde	14,1				16,3	14,8	13,9	15,0
Welzow	14,0				14,5	14,5	14,1	15,1
Trossin	14,0	14,9	16,1	15,1	14,7	15,3	14,1	15,2
Gadegast	13,7			12,5	15,7	15,3	15,0	15,2
Bernburg	14,0				15,0	15,6	14,3	15,4
Friemar	12,6				13,6	13,4	12,5	13,6
Heßberg	11,9				12,7	13,2	12,2	
Straubing	14,5				14,1	15,3	14,3	15,1
Rockstedt	13,9							15,2
Dasselsbruch	14,1							14,2
Poppenburg	13,7							14,0
Dornburg	13,2							14,6

Die Vegetationsperiode startete im Jahr **2007** mit einem April, der an allen Standorten (Gülzow, Trossin, Güterfelde, Gadegast) durch extreme Trockenheit und hohe Temperaturen gekennzeichnet war. Der Standort Gadegast war von dieser Trockenperiode besonders stark betroffen. Hier wurden im April nur 0,3 mm Niederschlag gemessen. Das Auflaufen der Maispflanzen wurde unter diesen Bedingungen verzögert. Dagegen sind die Witterungsbedingungen in den Folgemonaten als sehr günstig einzustufen. Ausreichend Niederschläge, verbunden mit hohen Lufttemperaturen bildeten die Voraussetzung für einen intensiven Zuwachs an Biomasse. Die Niederschlagssummen für den Zeitraum bis Oktober lagen in Gülzow, Trossin, Güterfelde und Gadegast weit über den langjährigen Werten. Die mit Abstand höchsten Regenmengen wurden am Standort Gülzow (600 mm) gemessen. Bis auf dem Standort Gadegast wiesen alle Standorte überdurchschnittliche Lufttemperaturen auf.

Die Vorsommertrockenheit des Versuchsjahres **2008** bot für das Wachstum der Kulturpflanzen ungünstige Bedingungen. Zur Ernte (September/Oktober) waren überwiegend günstige Witterungsverhältnisse an den Versuchsstandorten anzutreffen. Insgesamt ist das Versuchsjahr 2008 für den Pflanzenbau als zu trocken einzuschätzen.

Tabelle 5: Vergleich der Niederschlagssummen [mm] (April bis Oktober)

Standorte	IM	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Thiendorf	398	363	284	530				
Gülzow	371			603	274	375	437	506
Güterfelde	352	350	197	437	294	312	312	398
Drößig	375				406	437	524	440
Grünewalde	375				491	344	490	440
Welzow	375				406	437	524	410
Trossin	370	398	256	445	387	341	466	483
Gadegast	371			435	393	353	446	469
Bernburg	318				351	311	524	423
Friemar	359				298	470	454	377
Heßberg	461				453	463	454	
Straubing	457				511	384	514	494
Rockstedt	405							481
Dasselsbruch	350							447
Poppenburg	340							366
Dornburg	399							499

Die Witterungsbedingungen im Jahr **2009** sind als sehr wechselhaft einzustufen. Das Jahr startete mit einem überdurchschnittlich warmen und sehr trockenen April. Diese Trockenperiode war besonders an den D-Standorten Gülzow, Grünewalde, Welzow und Gadegast ausgeprägt. Im Monat Mai verbesserte sich an allen Standorten die Bodenwassersituation durch überdurchschnittlich hohe Niederschlagsmengen. Im Juni kamen zu den hohen Niederschlagsmengen geringe Lufttemperaturen hinzu. Durch diese kühl-feuchte Witterung entwickelten sich die Sorghumhirsen nur sehr zögernd. Nach einem unbeständigen Sommer mit nur wenigen Abschnitten hochsommerlicher Temperaturen folgte ein zu trockener Herbst.

Der April im Jahr **2010** war durch unterdurchschnittliche Regenmengen und hohe Temperaturen gekennzeichnet. Ihm folgte ein kühler und niederschlagsreicher Mai, was ein verhaltenes Wachstum zur Folge hatte. Eine anschließende Hitze- und Trockenphase (Juni bis Juli) führte zu einer Stagnation des Wachstums. Durch eine höhere Niederschlagstätigkeit im August und September konnten die Pflanzen ihr Massenwachstum wieder aufnehmen. An fast allen Standorten hemmten unterdurchschnittliche Temperaturen im September die Reifeentwicklung vieler Sorten. Das Vegetationsjahr 2010 endete mit einem kühlen und trockenen Oktober.

Die Frühlingsmonate April und Mai im Jahr **2011** waren zu warm, zu trocken und sonnenscheinreich wie schon lange nicht mehr. Die Sommermonate (Mitte Juni bis Ende August) hingegen waren unbeständig und durch überdurchschnittlich hohe Regenmengen gekennzeichnet, die oft in Form von Stark- und Dauerregen fielen. Die hohen Niederschlagsmengen kamen den Mais- und Sorghumhirsen, die sich zu diesem Zeitpunkt im Massenwachstum befanden, zugute. Der Herbst (September, Oktober) war im Allgemeinen sonnenscheinreich, warm und trocken. Die sonnige und trockene Witterung schuf optimale Bedingungen für die Ernte der Prüfkulturen.

6 Fruchtarten und Sorten

In Tabelle 6 sind die geprüften Fruchtarten und Sorten dargestellt. Für den Mais – die Referenzvariante – wurde in beiden Projekten auf leistungsstarke Sorten der mittelfrühen und mittelspäten Reifegruppe zurückgegriffen. Bei den Sorghumhirsen wurde ein aktuelles Sortenspektrum ausgewählt. Leider konnten im Versuchszeitraum nicht alle Sorten durchgängig geprüft werden.

Tabelle 6: Geprüfte Fruchtarten und Sorten in den Prüffahren 2005 bis 2011

Fruchtart	Sorte	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Mais	Fangio (S 280)	x	x					
	Gavott (S 260)	x	x					
	LG 3226 Lukas (S240)			x				
	NK Magitop (S240)			x	x	x	x	
	Atletico (S 280)				x	x	x	
	LG 3216 (S 260)							x
Sudangrashybride (Sorghum bicolor x Sorghum sudanense)	Lussi	x	x		x	x	x	x
	Susu	x	x	x	x	x	x	
	King 61			x	x			
	Bovital*				x	x		
	True					x		
	KWS Inka					x	x	
	Nutri Honey						x	x
	Jumbo*						x	
	Akklimat*	x	x					
	GK Csaba	x	x					
	KWS Freya							x
	BMR 201							x
	Super Dolce							x
	Niagara 2							x
Futter-/Zuckerhirsen (Sorghum bicolor)	Super Sile 10	x						
	Super Sile 15	x	x					
	Super Sile 20	x	x	x	x	x	x	
	Goliath			x	x	x	x	
	Sucrosorgo 506				x	x	x	x
	Rona 1		x		x	x	x	
	KWS Zerberus					x	x	
	KWS Maja					x	x	
	Herkules					x	x	x
	Friggo	x	x					
	Sugargraze	x	x					
	KWS Odin							x
	RHS 1092							x
	Biomasse 150							x
	Latte							x

* im EU-Sortenkatalog (29. Gesamtausgabe) als Sorghum sudanense deklariert

7 Ergebnisse

7.1 Bewertung der Ertragsleistung und der Trockensubstanzbildung von Sorghumhirsen im Vergleich zum Mais

7.1.1 Anbaugebiet D-Nord

Im Anbaugebiet D-Nord wurden die Sortenprüfungen am Standort Gülzow (Abbildung 6) (2007 bis 2011) und ab 2011 zusätzlich an den niedersächsischen Standorten Dasselsbruch und Rockstedt durchgeführt.

Die Erträge von Mais und Sorghum unterlagen starken jahresabhängigen Schwankungen (Tabelle 7). 2010 erreichte die *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sorte „Lussi“ einen geringfügig über dem Mais liegenden Trockenmasseertrag. Die *Sorghum bicolor*-Sorten „Goliath“ und „Sucrosorgo 506“ erzielten im Anbaujahr 2010 deutlich höhere Erträge. Alle weiteren geprüften Sorghumsorten lagen markant unter der Ertragsleistung vom Mais. Einen für die Silierung optimalen TS-Gehalt zwischen 28 und 35 % erreichte nur die *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sorte „Lussi“.



Abbildung 6: Sortenversuch in Gülzow (08/2010)

Tabelle 7: Relative Trockenmasseerträge [%] und relative Trockensubstanzgehalte [%] von Sorghum im Vergleich zu Mais [dt/TM/ha, %] auf D-Nord-Standorten (2007 bis 2011)

Prüfung	Sortiment	Trockenmasseertrag relativ [%]					Trockenmassegehalt relativ [%]				
		2007	2008	2009	2010	2011	2007	2008	2009	2010	2011
	Anz. der Orte	1	1	1	1	3	1	1	1	1	3
	BB absolut*	170	183	202	157	235	34,2	32,1	37,5	29,0	32,8
<i>Sorghum bicolor x Sorghum sudanense</i> (Sudangrashybride)											
4-jährig	Susu	66	48	59	65		79	68	67	77	
	Lussi		57	69	108	63		85	90	104	91
2-jährig	Bovital		43	65				70	74		
	King 61	58	43				82	64			
	Nutri Honey				85	55				77	65
1-jährig	True			57					79		
	Jumbo				89					61	
	BMR 201					59					70
	KWS Freya					70					85
	Niagara 2					58					64
	Super Dolce					55					73
<i>Sorghum bicolor</i> (Futter-/Zuckerhirse)											
4-jährig	Super Sile 20	42	30	39	78		61	55	63	61	
	Goliath	78	36	57	124		75	52	65	76	
	Sucrosorgo 506		28	60	120	67		47	63	66	67
3-jährig	Rona 1		32	49	87			55	68	63	
1-jährig	Biomasse 150					77					75
	Herkules					74					75
	KWS Odin					71					79
	KWS Zerberus					69					83
	Latte					59					73
	RHS					72					84
	KWS Hugin					65					91

* BB Mais: TM-Ertrag in dt TM/ha und TS-Gehalte in % (Mittel von zwei Sorten: 2007: S 240/S 240, 2008 bis 2010: S 240/S 280, 2011: S 280/S260)

7.1.2 Anbaugebiet D-Süd

Die Sortenprüfung der Sorghumhirsen vergleichend zu Mais im Anbaugebiet D-Süd begann im Jahr 2005 auf den Standorten Trossin, Thiendorf und Güterfelde. 2007 kamen die Standorte Gülzow und Gadegast und 2008 der Standort Dröbzig hinzu. Mit Beginn des aktuellen Projektes im Jahre 2011 wurde das Prüfgebiet D-Süd um die zwei niedersächsischen Standorte Daselsbruch und Rockstedt erweitert.

Die Prüfergebnisse in Tabelle 8 verdeutlichen, dass vorrangig einzelne *Sorghum bicolor*-Sorten gleich- oder höherwertige Trockenmasseerträge zum Mais erzielten. Zu den leistungsstarken Futter-/Zuckerhirsen zählen die mehrjährig geprüften Sorten „Sucrosorgo 506“, „Goliath“, „Herkules“, „KWS Zerberus“ und „KWS Maja“ sowie die einjährig getesteten Sorten „Biomasse 150“, „KWS Odin“ und „RHS“. Unter den *Sorghum bicolor x Sorghum sudanense*-Sorten konnte nur die Sorte „Lussi“ im Prüffahr 2010 ein mit dem Mais vergleichbares Ertragsniveau erreichen. Weiterhin ist ersichtlich, dass im überdurchschnittlich trockenen und warmen Anbaujahr 2006 das gesamte Prüfsortiment, bestehend aus sechs Sorghumsorten, höhere Relativerträge als der Mais erreichte. Wesentliche Ursachen für den sehr geringen Trockenmasseertrag der Maisbestände war ein Hagelschlag, der die Pflanzen zum Zeitpunkt des Jugendwachstums stark schädigte. Eine darauffolgende Sommertrockenheit hatte eine Wachstumsstagnation zur Folge. Es konnten vor allem trockenstressbedingte Schäden wie z. B. eingerollte oder vertrocknete Blätter beobachtet werden (Abbildung 7). Ertragsmindernd wirkte sich auch der Befall von Maiszünsler und Maisbeulenbrand aus. Die Befallsraten für Mais lagen bei 50 % (Maisbeulenbrand) und 70 % (Maiszünsler). Eine Schädlingsbonitur in den Sorghum-

beständen ergab auch für die Ackerkultur einen Befall durch Maiszünsler, jedoch waren die Befallsraten deutlich geringer als bei Mais (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*: 10 %, *Sorghum bicolor*: 20 %)

Die siebenjährigen Sortenprüfungen haben weiterhin ergeben, dass die Maissorten im Wesentlichen TS-Gehalte zwischen 31 und 36 % erreichten. Sie hatten zum Erntezeitpunkt ein gegenüber den Hirsen bereits weiter fortgeschrittenes Reifestadium erreicht. Unter den Sorghumhirsen erreichte nur „Lussi“ zuverlässig über den gesamten Untersuchungszeitraum TS-Gehalte zwischen 28 und 35 %. In einzelnen Jahren wurden auch für „Susu“ (2006 und 2009), „Bovital“ (2008 bis 2009), „True“ (2009) „Super Sile 20“ (2006), „Rona 1“ (2006), „Goliath“ (2007), „Biomasse 150“ (2011), „KWS Odin“ (2011), „RHS“ (2011) und „KWS Zerberus“ (2011) TS-Gehalte > 28 % festgestellt.



Abbildung 7: Trockenstress bei Mais (07/2006)

Tabelle 8: Relative Trockenmasseerträge [%] und relative Trockensubstanzgehalte [%] von Sorghum im Vergleich zu Mais [dt/TM/ha, %] auf D-Süd-Standorten (2005 bis 2011)

Prüfung	Sortiment	Trockenmasseertrag (relativ)							Trockensubstanz (relativ)						
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
7-jährig	Anz. der Orte	3	3	5	4	4	4	5	3	3	5	4	4	4	5
	BB absolut*	194	67	173	127	183	127	174	37,1	34,8	31,8	35,3	36,7	30,6	33,0
<i>Sorghum bicolor x Sorghum sudanense</i> (Sudangrashybride)															
6-jährig	Susu	65	146	86	75	61	87		58	87	82	76	75	86	
	Lussi	75	161		83	78	105	73	75	102		96	82	104	97
2-jährig	GK Csaba	61	184						60	71					
	King 61			91	71						84	74			
	Bovital				72	72						80	81		
	KWS Inka					57	77						57	61	
	Nutri Honey						98	64						88	73
1-jährig	True					58							92		
	Jumbo						98							62	
	BMR 201							56							64
	KWS Freya							92							97
	Niagara 2							78							70
	Super Dolce							78							76
<i>Sorghum bicolor</i> (Futter-/Zuckerhirse)															
6-jährig	Super Sile 20	86	154	71	79	67	71		71	80	75	72	66	65	
4-jährig	Rona 1		127		88	74	95			87		75	68	78	
	Goliath			95	111	87	111				90	75	71	77	
	Sucrosorgo 506				112	92	123	99				71	66	67	76
3-jährig	KWS Zerberus					69	98	104					61	73	91
	Herkules					67	94	112					54	63	88
2-jährig	Sugargraze	108	236						64	65					
	KWS Maja					58	79						68	76	
1-jährig	Super Sile 10	72							72						
	Super Sile 15	56							65						
	Biomasse 150							129							94
	KWS Odin							105							94
	Latte							94							82
	RHS							105							97

*BB Mais: TM-Ertrag in dt TM/ha und TS-Gehalte in % (Mittel von zwei Sorten: 2005 bis 2006: S 280/S 260, 2007: S 240/S 240, 2008 bis 2010: S 240/ S 280, 2011: S 280/S 260)

7.1.3 Anbaugesbiet Rekultivierungsstandorte

Die Rekultivierungsstandorte Grünwalde und Welzow (Abbildung 8) wurden in den Jahren 2008 bis 2011 in die Untersuchungen einbezogen. Tabelle 9 zeigt die erzielten Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte der Prüfkulturen.

Die Höchsterträge der geprüften Mais- und Sorghumsorten auf den Rekultivierungsböden wurden in den Anbaujahren 2009 und 2011 nachgewiesen. Aus der Tabelle ist weiterhin ersichtlich, dass das Ertragsniveau der beiden Referenz-Maissorten von einigen Sorghumsorten erreicht bzw. übertroffen wurde. Zu ihnen zählen die mehrjährig geprüften Sorten „Goliath“ und „Sucrosorgo 506“ (*Sorghum bicolor*). Weiterhin überzeugten nach einjähriger Prüfung die Sorten „KWS Freya“ (*Sorghum bicolor x Sorghum sudanense*), „Biomasse 150“, „Herkules“, „KWS Odin“, „KWS Zerberus“ und „RHS“ (*Sorghum bicolor*). Auf den Rekultivierungsstandorten scheinen offenbar die massebetonten Futter-/Zuckerhirsen konkurrenzfähig zum Mais zu sein. Akzeptable mit dem Mais vergleichbare TS-Gehalte wies dieser Sorghumtyp nicht auf. TS-Gehalte zwischen 28 und 35 % erreichte nur die Sorte „Lussi“ (*Sorghum bicolor x Sorghum sudanense*).

Tabelle 9: Relative Trockenmasseerträge [%] und relative Trockensubstanzgehalte [%] von Sorghum im Vergleich zu Mais [dt/TM/ha, %] auf Rekultivierungsstandorten (2008 bis 2011)

Prüfung	Sortiment	Trockenmasseertrag relativ (%)				Trockenmassegehalt (%)			
		2008	2009	2010	2011	2008	2009	2010	2011
3-jährig	Anz. der Orte	2	2	2	2	2	2	2	2
	BB absolut*	130	152	119	155	30,5	29,1	29,8	34,0
<i>Sorghum bicolor x Sorghum sudanense (Sudangrashybride)</i>									
4-jährig	Lussi	80	97	93	94	102	122	104	91
	Susu	67	73	69		86	96	89	
2-jährig	Bovital	72	85			95	102		
1-jährig	King 61	72				92			
	True		57				109		
	Nutri Honey			87	66			83	62
	Jumbo			76				61	
	BMR 201				58				62
	KWS Freya				106				85
	Niagara 2				74				62
	Super Dolce				72				71
<i>Sorghum bicolor (Futter-/Zuckerhirse)</i>									
4-jährig	Sucrosorgo 506	104	103	92	102	80	84	67	71
3-jährig	Super Sile 20	54	65	72		80	89	72	
	Goliath	99	113	109		84	91	84	
	Rona 1	75	82	90		86	87	75	
1-jährig	Biomasse 150				135				88
	Herkules				106				79
	KWS Odin				119				91
	KWS Zerberus				108				85
	Latte				79				71
	RHS				108				91

* BB Mais: TM-Ertrag in dt TM/ha und TS-Gehalte in % (Mittel von zwei Sorten: 2007: S 240/S 240, 2008 bis 2010: S 240/ S 280, 2011: S 280/S 260)



Abbildung 8: Sortenversuch in Welzow (08/2009)

7.1.4 Anbaugesbiet Lössstandorte

Seit 2008 sind die Lössstandorte Bernburg, Friemar und Straubing Bestandteil der Sortenprüfung. Im Jahr 2011 wurden die Standorte Dornburg und Poppenburg in das Standortspektrum mit aufgenommen. 2011 erreichte der Mais den höchsten durchschnittlichen Trockenmasseertrag (Tabelle 10). Einen mit dem Mais vergleichbaren Trockenmasseertrag erzielten nur die Sorten „Goliath“ und „KWS Zerberus“ im Prüfljahr 2009. Einen für die Silierung optimalen TS-Gehalt von 28 bis 35 % konnten die Maissorten und die *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sorten „Lussi“ und „Bovital“ sowie die *Sorghum bicolor*-Sorten „KWS Maja“ (2009, 2010) und „KWS Zerberus“ (2009) erreichen.

Die Ertragsergebnisse der Sorghumhirsen aus den Jahren 2009 und 2010 sind nur unter Vorbehalt auswertbar, weil die Bestände am Standort Friemar und Straubing nach Starkniederschlagsereignissen ins Lager gingen und sich nicht (2009) bzw. nur teilweise (2010) wieder aufrichteten. Am Standort Friemar wurde die Ernte im Prüfljahr 2009 in dem *Sorghum bicolor*-Bestand per Hand (5 m²/Parzelle) durchgeführt, weil ein Maschineneinsatz in dem stark lagernden Pflanzenbestand nicht möglich war. Um einen Totalausfall zu verhindern, wurden die Sorghumhirsen im Anbaujahr 2010 früher geerntet als geplant. Trotzdem kam es bei der Ernte zu Verlusten. Diese Verluste wurden prozentual eingeschätzt. Aus der frühen Ernte resultierten sehr geringe TS-Gehalte (Ausnahme „Lussi“). In Straubing gingen Sorghumhirsensorten im Anbaujahr 2010 sehr stark ins Lager und erschwerten die Ernte. Bei den meisten Sorten war eine Ernte nur in 1 bis 3 Parzellen oder überhaupt nicht („Super Sile 20“, „Rona 1“) möglich. Die erzielten Ergebnisse der lagernden Sorten gingen nicht in die Mittelwertbildung (Jahresmittelwert) ein.

Tabelle 10: Relative Trockenmasseerträge [dt TM/ha] auf den Lössstandorten (2008 bis 2010)

Prüfung	Sortiment	Trockenmasseertrag relativ (%)				Trockensubstanzgehalt (%)			
		2008	2009	2010	2011	2008	2009	2010	2011
4-jährig	Anz. der Orte	3	3	3	5	3	3	3	4
	BB absolut	198	197	196	241	36,75	34,9	33,0	34,2
<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i> (Sudangrasyhybride)									
4-jährig	Lussi	95	86	80	68	94	89	95	92
3-jährig	Susu	74	73	63		66	70	68	
2-jährig	Bovital	67	71			73	76		
1-jährig	KWS Inka		80	80			68	67	
	Nutri Honey			69	59			70	69
	True		56				78		
	King 61	70				67			
	Jumbo			66				55	
	BMR 201				56				66
	KWS Freya				76				87
	Niagara 2				63				65
	Super Dolce				65				76
<i>Sorghum bicolor</i> (Futter-/Zuckerhirse)									
4-jährig	Sucrosorgo 506	83	97	75	81	64	70	62	71
3-jährig	Super Sile 20	55	58	83		57	59	63	
	Goliath	92	104	96		73	81	73	
	Rona 1	61	64	62		62	65	65	
	KWS Zerberus		104	86	78		85	77	84
2-jährig	KWS Maja		88	68			90	82	
	Herkules		74	97	85		82	73	82
1-jährig	Biomasse 150				92				82
	KWS Odin				84				87
	Latte				65				72
	RHS				72				88
	KWS Hugin				72				84

* BB Mais: TM-Ertrag in dt TM/ha und TS-Gehalte in % (Mittel von zwei Sorten: 2007: S 240/S 240, 2008 bis 2010: S 240/ S 280, 2011: S 280/S 260)

7.1.5 Anbaugebiet Verwitterungsstandorte

Tabelle 11 zeigt die Daten vom Standort Heßberg, einem Vorgebirgsstandort mit durchschnittlich kühl-feuchter Witterung und einem schweren Boden. Nach den Versuchsergebnissen zu urteilen, haben im Wesentlichen alle geprüften Mais- und Sorghumsorten im Anbaujahr 2009 die meiste Biomasse gebildet, wobei der Mais den beiden Sorghumhirsearten eindeutig überlegen war.

Sorghumsorten, die einen Ertrag ähnlich dem Mais erzielten, sind die *Sorghum bicolor*-Sorte „Goliath“ (2009) und die *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sorte „Lussi“ (2010). An diesem Standort gingen im Jahr 2009 die Sorten „True“ und „Rona 1“ stark ins Lager. Das führte zu hohen Ertragsverlusten. Im August 2010 wurde bei fast allen *Sorghum bicolor*-Sorten (Ausnahme „Goliath“) starkes Lager festgestellt, welches nicht auf Sturm oder Starkregen zurückzuführen war. Phasen mit hochsommerlichen Temperaturen und ausreichend Regen führten zu einem raschen Wachstum. Eine geringere Stängelstabilität, bedingt durch das sehr zügige Wachstum, könnte eine mögliche Ursache sein. Bei der Ernte der *Sorghum bicolor*-Sorten konnten Ertragsverluste nicht vermieden werden. Die Verluste wurden geschätzt.

Tabelle 11: Relative Trockenmasseerträge [%] und relative Trockensubstanzgehalte [%] von Sorghum im Vergleich zu Mais [dt/TM/ha, %] auf Verwitterungsstandorten (2008 bis 2010)

Prüfung	Sortiment	Trockenmasseertrag relativ (%)			Trockensubstanzgehalte relativ (%)		
		2008	2009	2010	2008	2009	2010
3-jährig	Anz. der Orte	1	1	1	1	1	1
	BB absolut*	138	236	167	29,4	32,7	25,8
<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i> (Sudangrashybride)							
3-jährig	Lussi	90	70	101	118	69	122
	Susu	78	65	63	84	74	79
2-jährig	Bovital	72	71		92	82	
1-jährig	King 61	71			83		
	True		71			86	
	KWS Inka			72			84
	Nutri Honey			81			84
	Jumbo			61			61
<i>Sorghum bicolor</i> (Futter-/Zuckerhirse)							
3-jährig	Super Sile 20	62	41	57	67	61	77
	Goliath	95	83	77	76	72	74
	Sucrosorgo 506	85	76	88	67	62	71
	Rona 1	62	42	57	63	63	75
1-jährig	KWS Zerberus			93			89
	KWS Maja			61			91
	Herkules			78			75

*BB Mais: TM-Ertrag in dt TM/ha und TS-Gehalte in % (Mittel von zwei Sorten: 2007: S 240/S 240, 2008 bis 2010: S 240/ S 280, 2011: S 280/S 260)

Die Maissorten, „Lussi“ (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*) und „True“ (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*) zählen zu den Sorten, die einen TS-Gehalt > 28 % erreichten. Im Vergleich zu allen anderen Standorten fallen die mittleren TS-Gehalte hier niedriger aus. Als mögliche Ursachen können die kühlen und feuchten Witterungsbedingungen der Vorgebirgslagen genannt werden, die zu einem gehemmten und verzögerten Wachstum der Sorghumhirsen führten. Abbildung 9 verdeutlicht den Entwicklungsunterschied zwischen Mais und Sorghum auf einem V-Standort. Auffallend sind auch hier die für den Mais sehr niedrigen TS-Gehalte im Anbaujahr 2010. Durch eine kühl-feuchte Witterung mit wenig Sonnenstunden und erhöhtem Windaufkommen im Zeitraum Mai bis Juni erwärmte sich der Boden nur sehr langsam, was zu einem späten und teils lückigem Aufgang und verhaltenem Jugendwachstum der Maispflanzen führte. Ähnliche Witterungsbedingungen dominierten die Herbstmonate. Die Maispflanzen zeigten eine geringe Abreife, ohne den optimalen TS-Gehalt zu erreichen.



Abbildung 9: Sortenversuch in Heßberg (rechts: Mais, links: Sorghumhirsen) (07/2009)

8 Hinweise zur Sortenwahl

8.1 Sorghum bicolor x Sorghum sudanense

Sorghum bicolor x *Sorghum sudanense*-Sorten sind durch ein geringeres bis mittleres Biomassebildungspotenzial und eine im Vergleich zu *Sorghum bicolor* schnellere Abreife charakterisiert. Einige Sorten konnten den für die Silierung optimalen TS-Gehalt von 28-35 % erreichen. Es lassen sich aus den durchgeführten Sortenversuchen nachfolgende Hinweise zur standort-spezifischen Nutzung der *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sorten geben (Tabelle 12).

Tabelle 12: Hinweise zur Sorteneignung von *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* in den Anbaugebieten

Prüfungsdauer	D-Nord	D-Süd	K	Lö	V
> 3-jährige Prüfung	Lussi (HF, ZF)				
3-jährige Prüfung	Lussi (HF)		Lussi (HF, ZF)	Lussi (HF)	Lussi (HF)
2-jährige Prüfung	Bovital (HF, ZF)		Bovital (HF, ZF)		
1-jährige Prüfung	True (HF, ZF)	True (HF, ZF)	True (HF, ZF) King 61 (HF, ZF)		

Lussi beste Sudangrashybridsorte im Ertrag und im Erreichen des optimalen TS-Gehalte in allen Anbaugebieten und unter allen Abreifebedingungen, damit zuverlässigste Sorte, in Hauptfrucht (D, Lö, V, K) und Zweitfruchtstellung (D, K) geeignet

King 61 geringe Ertragsleistung D-Nord, K und V, mittlere bis hohe Ertragsleistung auf D-Süd und Lö, TS-Gehalte nur auf K-Standorten optimal, standfest

Bovital meist mittlere bis geringe Ertragsleistung im Vergleich zum Mais mit optimalen TS-Gehalt auf D-Süd und K-Standorten, standfest

True Erträge vergleichend zu Mais: gering - mittel, TS-Gehalte auf D-Nord, D-Süd, K und V Standorte optimal, standfest

8.2 Sorghum bicolor

Das geprüfte Sortensortiment ist durch eine hohe Heterogenität im Hinblick auf Ertragsniveau (gering bis sehr hoch) und Trockensubstanzbildung (suboptimal bis optimal) gekennzeichnet. Sorten mit einer hohen bis sehr hohen Biomassebildung neigen vor allem auf Lö- und V- Standorten zu Lager. Auf der Grundlage der Ergebnisse aus den Feldversuchen 2005 bis 2010 werden nachfolgende Hinweise zur Sortenwahl gegeben (Tabelle 13):

Tabelle 13: Hinweise zur Sorteneignung von *Sorghum bicolor* in den Anbaugebieten

	D-Nord	D-Süd	K	Lö	V
> 3-jährige Prüfung	Goliath (HF)	Goliath (HF) Rona 1 (HF)			
3-jährige Prüfung	Sucrosorgo 506 (HF)	Sucrosorgo 506 (HF)	Goliath(HF) Sucrosorgo 506 (HF)	Goliath (HF)	
2-jährige Prüfung		KWS Zerberus (HF) KWS Maja (HF)		KWS Zerberus (HF) KWS Maja(HF) Herkules (HF)	KWS Zerberus (HF) KWS Maja(HF)
1-jährige Prüfung					

Goliath	drei- bis vierjährig geprüfte Sorte, lang- und massenwüchsig, geringe Triebzahl, sehr hohes (Lö) bis hohes Ertragspotenzial (D-Süd, Lö und V), etwas schwächer auf D-Nord und K, insgesamt suboptimaler TS-Gehalt, Lagerneigung auf Lö und V-Standorten
Sucrosorgo 506	mittellang und massenwüchsige Pflanze, kräftiger Pflanzenhabitus in der Jugendphase, Ertragsspitze auf D-Süd, Lö und V, mittleres Ertragsniveau auf K, TS-Gehalte suboptimal, geringe Standfestigkeit auf Lö und V, standfest auf D-Nord und D-Süd
Rona 1	mittelfrühe Sorte mit geringer Wuchshöhe, Erträge gering – mittel mit suboptimalen TS-Gehalten, Lager auf Lö und V festgestellt
KWS Zerberus	nicht auf D-Nord und K geprüft, lange und mittelfrühe Sorte, optimale TS-Gehalte auf D-Süd und Lö, Ertrag hoch bis sehr hoch, Lagerneigung auf Lö und V
KWS Maja	nicht auf D-Nord und K geprüft, lange und mittelfrühe Sorte, mittleres – hohes Ertragspotenzial auf D-Süd, V und Lö, optimale TS-Gehalte auf D-Süd und Lö, Neigung zu Lager auf Lö und V
Herkules	nicht auf D-Nord und K geprüft, kräftig im Aufgang, lang- und massenwüchsig, späte Sorte, mittleres (V) bis sehr hohes (Lö) Ertragspotenzial mit geringem TS-Gehalt, Lagerrisiko auf Lö und V

9 Zusammenfassung

Sorghumhirsen stammen aus Äquatorialafrika. Sie sind durch ein hohes Biomassebildungspotenzial (RÖHRICHT et al. 2008), eine hohe Trockentoleranz sowie ein hohes Wasser- und Nährstoffaneignungsvermögen (KNOBLAUCH et al. 2011) gekennzeichnet. Durch ihre geringen Bodenansprüche eignet sich diese Ackerkultur für den Anbau auf ertragsschwachen Standorten (RÖHRICHT et al. 2008). Die Nachteile dieser Kultur liegen in ihrer hohen Kälteempfindlichkeit, was dem Anbau in Deutschland Grenzen setzt.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass der Anbau von Sorghumhirsen sowohl auf Standorten mit hoher Bodengüte, ausreichender Wasserversorgung und hohen Jahrestemperaturen als auch auf leichten Standorten mit limitierender Wasserversorgung mit Erfolg möglich ist. Ähnlich wie der Mais reagierten die Sorghumhirsen mit einem Ertragszuwachs auf die zunehmende Bodengüte. So konnten die höchsten Erträge auf den Lössböden und die geringsten Erträge auf den diluvialen Böden festgestellt werden (Anhang 1).

Aufgrund ihrer hohen Kälteempfindlichkeit ist von einem Anbau auf Standorten mit schweren und sich langsam erwärmenden Böden und einer durchschnittlich kühl-feuchten Witterung (Vorgebirgslagen) abzuraten. Auf derartigen Standorten ist Sorghum, vor allem der massenwüchsige Futter-/Zuckertyp, nicht in der Lage, das Ertragspotenzial in der verbleibenden Vegetationszeit völlig auszuschöpfen und hohe TS-Gehalte zu erreichen. Dieser Sorghumtyp kann hohe Erträge mit optimalen TS-Gehalten nur auf wärmeren Standorten bei möglichst früher Aussaat in Hauptfruchtstellung erreichen (ANONYM 2012). Ein Anbau in Zweitfruchtstellung ist, bedingt durch einen erhöhten Bedarf an Vegetationszeit, nicht zu empfehlen. Auf ausgesprochen warmen Standorten ist *Sorghum bicolor* eher in der Lage, gleich- oder höherwertige Trockenmasseerträge zum Mais zu erzielen. Sorghum kann unter derartigen Standortbedingungen die Fruchtfolge auflockern, das Anbaurisiko von Mais und somit die Gärsubstratversorgung sichern (BARTHELMES et al. 2011). Standorte in exponierter Lage sollten gemieden werden, weil durch Starkwindereignisse die hochwüchsigen Sorten schnell ins Lager gehen (ANONYM 2012; HARTMANN 2011). Zudem können Starkniederschlagsereignisse oder Dauerregen die Lagerneigung von Sorghum fördern. Hier empfiehlt sich eine Bestandesführung, die auf die Lagervermeidung und nicht auf das Ertragsmaximum ausgerichtet ist (Saatstärke: 20-25 Kö/m², reduzierte Düngung) (ANONYM 2011).

Ein längerfristiges und durchgängiges *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sortensortiment konnte leider nicht aufgebaut werden, weil die Sortenanzahl auf dem Markt sehr eingeschränkt ist. Dennoch hatte im gesamten Prüfzeitraum die Sorte „Lussi“ sehr gute Ergebnisse erzielt. Sie ist im Ertrag deutlich geringer als der Massetyp (*Sorghum bicolor*), erreichte jedoch auf allen Anbaugebieten den geforderten TS-Gehalt von 28-35 %. Sie ist die einzige Sorghumsorte, der eine schnelle Abreife nachgewiesen werden konnte. Sie eignet sich sowohl in Haupt- als auch in Zweitfruchtstellung. Die Hauptfruchtstellung ist für die kühlen Standorte zu empfehlen. Eine Zweitfruchtstellung ist ausgesprochenen wärmeren Standorten vorbehalten.

Zu den ertragsstärksten Sorten zählen:

- Goliath
- Sucrosorgo 506
- Herkules
- KWS Zerberus
- KWS Maja

Aussichtsreiche neuere Sorten sind:

- Biomasse 150
- RHS

Nach diesen Ergebnissen stellen die Sorghumhirsen eine Ergänzung zum Mais im Energiefruchtfolgesystem dar. Um die Ertragsreserven der Sorghumhirsen zu erschließen, bedarf es einiger Verbesserungen hinsichtlich

- Standfestigkeit,
- Frühsaatverträglichkeit,
- schneller Abreife und
- Trockenmasseertrag.

Ein Züchtungsfortschritt im Hinblick auf die Frühsaatverträglichkeit würde eine frühere Aussaat und damit eine bessere Ausschöpfung der Vegetationszeit ermöglichen, was sich wiederum in einer Erhöhung der TS-Gehalte, TM-Erträge und Methanhektarerträge widerspiegelt. Eine verbesserte Standfestigkeit verringert das Lagerrisiko und damit das Eintreten von Ernteaussfällen. Bei Erfüllung der genannten Zielstellungen können Sorghumhirsen eine Alternative zum Maisanbau darstellen.

10 Ausblick

Im Mai 2011 startete ein weiteres Sorghumhirseprojekt. Es handelt sich dabei um ein bundesländerübergreifendes Verbundvorhaben, das die aktuelle Datenlage zum Sorghumhirseanbau festigen, Informationslücken füllen und die Kenntnisse zum erfolgreichen Sorghumanbau erweitern soll. Das Folgeprojekt trägt den Titel „Pflanzenbauliche, ökonomische und ökologische Bewertung von Sorghumarten und -hybriden als Energiepflanzen“. Wesentliche Inhalte stellen die Feldversuche hinsichtlich Sortenwahl, Herbizidanwendung, Saatzeiten und N-Düngung dar. Die Sortenversuche werden an zwölf Versuchsstandorten mit unterschiedlichen Standortgegebenheiten (Diluvial-, Löss-, Verwitterungs- und Rekultivierungsböden) durchgeführt mit dem Ziel, standortangepasste Sortenempfehlungen abzuleiten und aussagekräftige Sortenbeschreibungen zu erstellen. Dafür wurde ein neues Sortensortiment aufgestellt, das den gegenwärtigen Züchtungsfortschritt berücksichtigt. Mit Hilfe der Saatzeitenversuche kann das Ertragspotenzial der Hirsen in Abhängigkeit von der Vegetationsdauer sowie der zeitlichen Lage des Wuchszeitraums an unterschiedlichen Standorten (D, Lö) abgebildet werden. Die Wirkung und Kulturverträglichkeit von ausgewählten Herbiziden wird an Sorghumhirsen unter Einbeziehung verschiedener Standorte im Arbeitsschwerpunkt „Herbizideinsatz“ geprüft. Mittels der N-Steigerungsversuche soll eine detaillierte Düngungs-Ertragsfunktion erstellt werden, um konkrete standortangepasste Düngungsempfehlungen abzuleiten. Aus den Feldversuchen (Sorten-, Düngungs-, Saatzeitenversuche) werden zur Ernte Pflanzenproben genommen und anschließend einer umfangreichen Inhaltsstoffuntersuchung unterzogen. Ziel der Inhaltsstoffuntersuchung ist die qualitative Beurteilung des pflanzlichen Materials. Weiterhin wird das Erntematerial in einer Laborbiogasanlage vergoren, um das Biogasbildungspotenzial festzustellen.

Ein weiterer Arbeitsschwerpunkt beinhaltet die wirtschaftliche Bewertung des Sorghumanbaus. In die wirtschaftlichen Berechnungen gehen Daten aus den Feldversuchen und aus landwirtschaftlichen Betrieben ein. Ziel ist es, die wirtschaftliche Situation des Sorghumanbaus darzustellen und mit der Hauptkonkurrenzfrucht Mais zu vergleichen. Das Verbundvorhaben wird durch Untersuchungen hinsichtlich Wassernutzungseffizienz, Humusreproduktionsleistung, Nährstoffauswaschung und Nährstoffbilanzen abgerundet.

Literatur

- ANONYM (2012): Sorghum für Biogas. Bayernweiter Sortenvergleich – Versuchsergebnisse 2011
- BARTHELMES, G., FAHLENBERG, E., MÄRTIN, M. (2011): Sortenratgeber 2011, Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung des Landes Brandenburg
- HARTMANN, A. (2011): Verbundvorhaben „Anbautechnik Sorghumhirsen – Ein Beitrag zur Diversifizierung des Energiepflanzen-spektrums“, Teilvorhaben 4, Endbericht
- KNOBLAUCH, S.; WAGNER, M. (2011): Verbundvorhaben „Anbautechnik Sorghumhirsen – Ein Beitrag zur Diversifizierung des Energiepflanzen-spektrums“, Teilvorhaben 2: „Ökologische Untersuchungen zum Energiehirseanbau (Wasser- und Nährstoffeffizienz) und Gärrestverwertung“, Endbericht
- RÖHRICHT, C.; ZANDER, D. (2008): Anbau und Nutzung von Energiehirse auf ertragsschwachen Standorten in Trockengebieten Deutschlands, Teil des Verbundvorhabens Energiepflanzen für die Biogasproduktion, Endbericht

Anhang 1: Relative Trockenmasseerträge [%] und relative Trockensubstanzgehalte [%] von Sorghum im Vergleich zu Mais [dt TM/ha, % TS]

Frucht- arten	Sortiment	D-Nord			D-Süd			Lö			V			K		
		Prüf- jahre	TM- Ertrag	TS- Gehalt	Prüf- jahre	TM- Ertrag	TS- Gehalt	Prüf- jahre	TM- Ertrag	TS- Gehalt	Prüf- jahre	TM- Ertrag	TS- Gehalt	Prüf- jahre	TM- Ertrag	TS- Gehalt
BB*		5	189	33,1	7	149	34,2	4	208	35	3	180	29,3	4	139	31
<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i> (Sudangras- hybride)	Lussi	4	74	93	6	96	93	4	85	93	3	87	103	4	91	105
	Susu	4	60	73	6	87	77	3	70	68	3	69	79	3	70	90
	GK Csaba				2	123	66									
	Bovital	2	54	72	2	72	72	2	69	75	2	72	87	2	79	99
	King 61	2	51	73	2	81	81	1	70	67	1	71	83	1	72	92
	Nutri Honey	2	70	71	2	81	81	2	64	70	1	81	81	2	77	73
	KWS Inka				2	67	67	2	80	68	1	72	84			
	True	1	57	79	1	58	58	1	56	78	1	71	86	1	57	109
	Jumbo	1	89	61	1	98	98	1	66	55	1	61	61	1	76	61
	BMR 201	1	59	70	1	56	56	1	56	66				1	58	62
	KWS Freya	1	70	85	1	92	92	1	76	87				1	106	85
	Niagara 2	1	58	64	1	78	78	1	63	65				1	74	62
	Super Dolce	1	55	73	1	78	78	1	65	76				1	72	71
<i>Sorghum bicolor</i> (Futter-/ Zucker- hirsen)	Super Sile 20	4	47	60	6	88	72	3	65	60	3	53	68	3	64	80
	Rona 1	3	56	62	4	96	77	3	64	64	3	54	67	3	82	83
	Goliath	4	73	67	4	101	78	3	76	76	3	85	74	3	107	86
	Sucrosorgo 506	4	69	61	4	107	70	4	67	67	3	83	67	4	100	76
	KWS Zerbe- rus	1	69	83	3	90	75	3	82	82	1	93	89	1	108	85
	Herkules	1	74	75	3	91	68	3	85	79	1	78	75	1	106	79
	KWS Maja				2	69	72	2	78	86	1	61	91			
	Super Sile 10				1	72	72									
	Super Sile 15				1	56	65									
	Biomasse 150	1	77	75	1	129	94	1	92	82				1	135	88
	KWS Odin	1	71	79	1	105	94	1	84	87				1	119	91
	Latte	1	59	73	1	94	82	1	65	72				1	79	71
	RHS	1	72	72	1	105	97	1	72	88				1	108	91
	KWS Hugin	1	65	91				1	72	84						

*BB Mais: TM-Ertrag in dt TM/ha und TS-Gehalte in % (Mittel von zwei Sorten: 2007: S 240/S 240, 2008 bis 2010: S 240/ S 280, 2011: S 280/S 260)

Anhang 2: Ansprechpartner in den verschiedenen Anbaubereichen

Anbauregion		Ansprechpartner	Institution	Telefon	Mail	Adresse	Spezialisierung
MV	D-Nord-Ost	Dr. Andreas Gurgel	Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei MV	03843/789-246	a.gurgel@lfa.mvnet.de	Dorfplatz 1, 18276 Gülzow	Sortenwahl
NI	Lö, D-Nord-West ^{*)}	Carsten Rieckmann Tobias Glauert	Landwirtschaftskammer Niedersachsen	0511/3665-4357 0511 3665-4257	Carsten.Rieckmann@lwk-niedersachsen.de Tobias.Glauert@lwk-niedersachsen.de	Johansenstraße 10, 30159 Hannover	Sortenwahl
BB	D-Süd, K	Dr. Gert Barthelmes Manuela Martin	Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung	03329/6914-28 03329/6914-11	Gert.Barthelmes@lflf.brandenburg.de Manuela.Maertin@lflf.brandenburg.de	Stahnsdorfer Damm 1, 14532 Stahnsdorf OT Güterfelde	Sortenwahl, Saatzeiten, Herbizidanwendung
SA	D-Süd, Lö	Dr. Lothar Boese	Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau Sachsen-Anhalt	03471/334-230	Lothar.Boese@lflg.mlu.sachsen-anhalt.de	Strenzfelder Allee 22, 06406 Bernburg	Sortenwahl
SN	D-Süd	Dr. Kerstin Jäkel Daniela Zander	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie	0341/9174-172 0341/9174-144	Kerstin.Jaekel@smul.sachsen.de Daniela.Zander@smul.sachsen.de	Gustav-Kühn-Straße 8, 04159 Leipzig	Sortenwahl, Reihenweite/Saatstärke, Inhaltsstoffe
TH	Lö, V	Dr. Steffi Knoblauch Dr. Maria Wagner	Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft	036451/680-12 036451/680-20	S.Knoblauch@tllmail.de m.wagner@lysimeter.tll.de	Naumburger Straße 98, 07743 Jena	Wasserbedarf Sorghumhirse
BY	Lö	Dr. Maendy Fritz Dr. Anja Hartmann	Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe	09421/300-012 09421/300-028	maendy.fritz@tfz.bayern.de anja.hartmann@tfz.bayern.de	Schulgasse 18, 94315 Straubing	Sortenwahl, Mischanbau Saatzeiten, N-Düngung

^{*)} Feldversuche mit Sorghumhirsen in Niedersachsen seit 2011

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: lfulg@smul.sachsen.de
www.smul.sachsen.de/lfulg

Autor:

Daniela Zander
Abteilung Pflanzliche Erzeugung/Referat Pflanzenbau, Nachwachsende Rohstoffe
Gustav-Kühn-Straße 8
04159 Leipzig
Telefon: + 49 341 9174-144
Telefax: + 49 341 9174-111
E-Mail: daniela.zander@smul.sachsen.de

Redaktion:

Dr. Kerstin Jäkel
Abteilung Pflanzliche Erzeugung/Referat Pflanzenbau, Nachwachsende Rohstoffe
Gustav-Kühn-Straße 8
04159 Leipzig
Telefon: + 49 341 9174-172
Telefax: + 49 341 9174-111
E-Mail: kerstin.jaekel@smul.sachsen.de

Fotos:

1, 2, 3, 4, 9: Zander (LfULG); 8: Becker (LFA); 10: Martin (LELF); 11: Wagner (TLL)

Redaktionsschluss:

03.05.2012

ISSN:

1867-2868

Hinweis:

Die Broschüre steht nicht als Printmedium zur Verfügung, kann aber als PDF-Datei unter <http://www.smul.sachsen.de/lfulg/6447.htm> heruntergeladen werden.

Verteilerhinweis

Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen ihrer verfassungsmäßigen Verpflichtung zur Information der Öffentlichkeit herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten oder Helfern im Zeitraum von sechs Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen.

Missbräuchlich ist insbesondere 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. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die vorliegende Druckschrift nicht so verwendet werden, dass dies als Parteinahme des Herausgebers zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Diese Beschränkungen gelten unabhängig vom Vertriebsweg, also unabhängig davon, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Informationsschrift dem Empfänger zugegangen ist. Erlaubt ist jedoch den Parteien, diese Informationsschrift zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.