

Bayernweiter Sorghum-Sortenvergleich 2016

Dr. Maendy Fritz

Sachgebiet Rohstoffpflanzen und Stoffflüsse
Technologie- und Förderzentrum (TFZ)



Versuchsstandort Aholfing inmitten eines Maisschlags im Jahr 2016

1 Einleitung

Die hier vorgestellten Ergebnisse stammen aus den Versuchen des Technologie- und Förderzentrums (TFZ) an den Standorten Straubing, Haibach und Aholfing in Zusammenarbeit mit den Versuchsstationen Grub und Neuhofer der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL). Die statistische Auswertung der Daten wurde von der Abteilung Versuchswesen und Biometrie der LfL nach dem üblichen Procedere für Landessortenversuche durchgeführt. Dabei werden die unterschiedliche Anzahl an Versuchsstandorten bzw. unterschiedliche Prüffahre je Sorte durch Adjustierung, ein statistisches Verfahren der Mittelwertschätzung, vergleichbar.

2 Anbauhinweise für Sorghum in Kurzform

Fruchtfolgegestaltung und Sortenwahl

Für den Anbau als Biogassubstrat sind *Sorghum bicolor*-Futtertypen, ggf. auch Körnertypen sowie die Arthybriden *S. bicolor* x *S. sudanense*-Sorten von Bedeutung. Der Drusch von Körnertypen kommt in Bayern aufgrund der klimatischen Bedingungen kaum in Betracht.

Sorghum ist kälteempfindlich, die Saat erfolgt flexibel von Anfang April/Mitte Mai bis spätestens Mitte Juni. Dies lässt Spielraum in der Fruchtfolgegestaltung. Selbst bei früher Sorghumsaat können vorher Winterzwischenfrüchte zum

Erosionsschutz, zur Unkrautunterdrückung und zur Förderung der Bodenstruktur angebaut werden.

Häufiger steht Sorghum jedoch nach Ackerfutter-Winterzwischenfrucht, Grünroggen oder Ganzpflanzengeetreide. Von Vorteil sind hier die Bodenbedeckung und die produktive Nutzung der Bodenfeuchte über Winter sowie die späte Ausbringmöglichkeit von Gärresten im Juni. Allerdings verschiebt sich dann auch die Sorghumernte in den Oktober, sodass die Auswahl an nachfolgenden Kulturen stark eingeschränkt ist.

Die Einteilung der Sorghum-Sorten in die TFZ-Reifegruppen früh (RG 1), mittelfrüh (RG 3), mittelspät (RG 5) und spät (RG 7) sowie den geradzahigen Zwischenstufen erleichtert die Sortenwahl je nach Standortbedingungen und Fruchtfolgestellung. Unter bayerischen Bedingungen sind nur Sorten aus den RG 1 bis 5 geeignet. Spätere Sorten ab RG 6 bleiben selbst unter besten Bedingungen weit unter dem angestrebten Trockensubstanzgehalt (TS-Gehalt) von $\geq 28\%$ zur Siloreife und sind deshalb nicht zu empfehlen.

Steht Sorghum in Hauptfruchtstellung mit Saat bis Mitte Mai auf einem günstig warmen Standort, kommen Sorten der RG 4 und 5 in Frage. Verschiebt sich der Saattermin nach hinten, müssen frühere Sorten gewählt werden. Bei Aussaat als Zweitfrucht stehen nur noch Sorten der RG 1 bis 3 zur Verfügung, um die Siloreife sicher zu erreichen. Wie für andere Kulturen gilt auch für Sorghum, dass die Sorten mit höherem Ertragspotenzial die spätreifenden sind.

Auf Basis des 2016 bereits zum zehnten Mal durchgeführten bayernweiten Sortenvergleichs kann festgestellt werden, dass die mittelspäten Sorten der RG 5 mit hoher Ertragsleistung am besten nur auf sommertrockenen, warmen Lagen stehen sollten, um sicher siloreif zu werden. An allen weniger günstigen Standorten werden TS-Gehalte über 28% nur in ausgesprochen warmen Jahren erreicht. Auf kühlen Standorten mit eingeschränkter Vegetationszeit findet das wärmeliebende Sorghum keine guten Bedingungen für Biomassebildung und Abreife. Hier sollten grundsätzlich nur frühe bis mittelfrühe Sorten der RG 1 bis 3 angebaut werden.

Boden- und Klimaansprüche

Sorghum reagiert empfindlich auf Staunässe und Verdichtungen. Da die Wurzeln von Sorghum über 2 m tief reichen können, ist es für den Anbau auf sommertrockenen Lagen sowie leichten Böden prädestiniert. Auf extremen Wassermangel auf flachgründigen Böden reagiert auch Sorghum mit Trockenstress, kann aber bei einsetzenden Niederschlägen weiterwachsen. Sorghum verträgt keinen Frost, dies muss bei Saat und Ernte unbedingt beachtet werden.

Bodenbearbeitung und Aussaat

Die Saatbettbereitung erfolgt mit einer üblichen Anbaukombination. Die Ansprüche von Sorghum an das Saatbett sind ähnlich wie für Zuckerrüben: ein gut abgesetzter, feinkrümeliger Boden ist ideal, ohne durch zu feine Bearbeitung das Verschlammungsrisiko zu vergrößern. Eine gleichmäßige Ablage auf 2 bis max. 4 cm Tiefe und gute Rückverdichtung bei Aussaat soll den Anschluss an das kapillare Bodenwasser sicherstellen. Dabei kann sowohl auf Drill- wie Einzelkornsaat zurückgegriffen werden.

Da Spätfröste unbedingt vermieden werden müssen, ist eine Aussaat meist erst ab Mitte Mai möglich, wobei eine frühere Saat bei entsprechend warmer Witterung von Vorteil sein kann. Für einen gleichmäßigen und raschen Feldaufgang benötigt Sorghum eine Bodentemperatur von mindestens $12\text{ }^{\circ}\text{C}$. Liegen die Temperaturen darunter, haben auflaufende Unkräuter und -gräser ei-

nen Entwicklungsvorsprung, der ihre Bekämpfung erschwert. Der Saatzeitpunkt sollte keinesfalls später als Mitte Juni liegen.

S. bicolor-Futtertypen werden mit einer Saatstärke von 20 bis 25 keimfähigen Körnern/m² ausgesät, für *S. bicolor*-Körnertypen sind 30 bis 35 kf. Körner/m² ideal. Für die Arthybriden *S. bicolor* x *S. sudanense* empfiehlt sich eine Saatstärke von 35 bis 40 kf. Körnern/m². Auf trockenen Standorten ist die jeweils geringere Saatstärke zu wählen, bei ungünstigen Saatbedingungen die höhere. Das Lagerrisiko kann durch zu hohe Saatstärken erhöht werden. Die Reihenweite kann je nach Aussaattechnik flexibel gehandhabt werden. Reihenweiten unter 50 cm bieten einen zügigeren Reihenschluss, Auflagen zum Erosionsschutz sind zu beachten.

Düngung

Sorghum verfügt durch sein tiefreichendes Wurzelsystem über ein gutes Nährstoffaneignungsvermögen. Der Stickstoff-Sollwert (inklusive N_{min}) für Sorghum liegt im Bereich von 130 kg N/ha. Organische Dünger wie Gärrest, Stallmist und Gülle sollten vor der Saat eingearbeitet und ihr N-Gehalt unter Berücksichtigung der Mineraldüngeräquivalente angerechnet werden.

Pflanzenschutz

Aufgrund der langsamen Jugendentwicklung von Sorghum ist eine Herbizidbehandlung meist Standard. Grundsätzlich sollten Flächen mit Schadhirsedruck gemieden werden. Zur chemischen Unkrautbekämpfung im Nachauflauf **ab BBCH 13** stehen für die Anbausaison 2017 die folgenden Herbizide zur Verfügung (Stand 24.11.2016):

Mit Bodenwirkung:

- Gardo Gold und Primagram Gold gegen Einjähriges Rispengras, Schadhirsens und einjährige zweikeimblättrige Unkräuter; 4,0 l/ha (Zulassungsende 31.12.2016, Aufbrauchfrist bis 30.06.2018).
- Stomp Aqua und Stomp Raps gegen einjährige zweikeimblättrige Unkräuter, ausgenommen: Acker-Hundskamille, Kletten-Labkraut, Kamillearten, Gemeines Kreuzkraut, Franzosenkrautarten; 2,5 l/ha (Zulassungsende 31.12.2017).
- Spectrum gegen einjährige zweikeimblättrige Unkräuter, Schadhirsens; 1,2 l/ha (Zulassungsende 31.01.2016, Aufbrauchfrist bis 30.07.2017).

Mit Blattwirkung:

- Arrat gegen zweikeimblättrige Unkräuter; 200 g/ha (Zulassungsende 31.12.2022).
- B 235, Bo 235, Bromoxynil 235, Caracho 235, Certrol B und Lotus BMX gegen einjährige zweikeimblättrige Unkräuter; 1,5 l/ha (Zulassungsende 31.07.2018, Aufbrauchfrist bis 29.01.2020).
- Mais Banvel WG gegen Ackerwinde, Gemeine Zaunwinde, Windenknötchen und Gänsefußarten; 0,5 kg/ha (Zulassungsende 31.12.2021).

Sorghum ist keine Wirtspflanze für den Westlichen Maiswurzelbohrer (*Diabrotica virgifera virgifera*), vom Maiszünsler (*Ostrinia nubilalis*) wird Sorghum weniger befallen als Mais. Blattläuse sowie Blattflecken durch Pilze und Bakterien treten häufig auf, sind jedoch wirtschaftlich nicht von Belang.

Auf den Einsatz bodenwirksamer Gräserherbizide in Vorfrüchten wie Ganzpflanzengetreide sollte im Anbaujahr von Sorghum verzichtet werden.

Ernte

Zur Sorghumernte eignet sich die für Mais übliche Häckseltechnik, das Häckselgut kann problemlos siliert werden. Ein TS-Gehalt von $\geq 28\%$ wird für einen weitgehend verlustarmen Silierverlauf angestrebt, aber meist nur von frühen bis mittelfrühen Sorten erreicht.

3 Versuchsstandorte und Witterung 2016

Im Jahr 2016 wurde der bayernweite Sorghum-Sortenvergleich an fünf Standorten angelegt: Grub, Neuhof, Straubing, Aholting und Haibach. Leider gingen die Sorghumbestände am Standort Neuhof nach einem Starkregen komplett und quer zur Ernterichtung ins Lager, so dass der Versuch dort abgebrochen werden musste.

Der Standort Grub repräsentiert sehr trockene Standortbedingungen auf der Münchner Schotterebene, während der gute Straubinger Gäuboden für potenziell hohe Erträge steht. Aholting vertritt leichte Böden mit ausgeprägter Neigung zu Sommertrockenheit, während Haibach die Anbaubedingungen im Vorderen Bayerischen Wald widerspiegelt (vergleiche Tabelle 1).

Die Standortcharakterisierung sowie die relevanten Witterungsparameter während der Versuchslaufzeit sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Standortmerkmale und Witterungsparameter während der jeweiligen Versuchslaufzeit im Jahr 2016

Standort	Aholting	Haibach	Grub	Straubing
Region	Schotterebene Donau-niederung	Ostbayerische Mittelgebirge	Münchner Schotter-/Moorgebiete	Straubinger Gäuboden
Höhe ü NN in m	322	510	525	330
Bodenart	sL	IS	sL	uL
Ackerzahl	49	25	47	76
Vielj. Niederschlags-summe in mm	783,7	783,5	966,8	783,7
Vielj. Jahresdurchschnittstemperatur in °C	8,3	8,3	7,8	8,3
Daten zum jeweiligen Versuchszeitraum				
Datum Aussaat	10.05.16	22.06.16	18.05.16	10.05.16
Datum Ernte	13.09.16	17.10.16	24.10.16	14.09.16
Vegetationstage	127	118	140	128
Wärmesumme in °K	1019,9	828,4	./.	1031,0
Niederschlag in mm	382,1	353,3	398,5 *	382,1
Wasserbilanz in mm	-34,8	7,7	-29,3 *	-37,7
Sonnenscheinstunden	897,7	866,5	994,1 *	907,0

Wetterdaten für Standort Grub von dort, Wärmesumme wg. fehlender Daten nicht berechenbar, * = Näherungswert aufgrund eines fehlenden Tageswertes; Standorte Aholting und Straubing von Station Piering; Standort Haibach von Station Steinach; vieljährige Mittel DWD 1961 bis 1990 (für Grub von Station München-Riem; für Aholting, Haibach und Straubing von Station Straubing); alle Daten von Agrarmeteorologie Bayern, Stand 09.12.2016

Für die Ermittlung der Wärmesumme wurde das Mais-Reifeprognosemodell nach AGPM zugrunde gelegt und mit einer Basistemperatur von 10 °C an den Wärmeanspruch von Sorghum angepasst (bei Mais werden 6 °K abgezogen). Bei der Berechnung der mittleren Tagestemperaturwerte werden Maximum-

Temperaturen (T_{max}) über 37,7 °C auf diesen Wert zurückgesetzt, da darüber kein Wachstum erfolgt. Bei der Berechnung entstehende negative mittlere Tagstemperaturwerte werden auf 0 °C gesetzt und dann aufsummiert:

$$\text{Wärmesumme in } ^\circ K = \sum \frac{(T_{max} + T_{min})}{2} - 10$$

Das Jahr 2016 war ein außergewöhnlich feuchtes Jahr mit verhaltenem Sommer. Die Witterungsdaten zeigen relativ ausgeglichene klimatische Wasserbilanzen an, wobei in der ersten Hälfte der Vegetationszeit ein Überangebot an Niederschlägen bestand und an den meisten Standorten während des Septembers warme Temperaturen und Trockenheit vorherrschten.

Am Standort Grub erfolgte die Sorghumsaat unter optimalen Bedingungen am 18. Mai, die mit einem gleichmäßigen Feldaufgang und schnellem Reihenschluss belohnt wurde. Die Ernte erfolgte in Grub in der Mitte der dritten Oktoberdekade, sodass den Pflanzen insgesamt 140 Vegetationstage zur Verfügung standen. Die für Sorghum spezifische Wärmesumme konnte aufgrund von fehlenden Messwerten für die Temperaturmaxima und -minima leider nicht bestimmt werden. Die klimatische Wasserbilanz lag bei -29,3 mm, das Wasserangebot reichte insgesamt gerade so aus. Am 5. September gab es einen Sturm mit Starkregen, durch den die Sorghumbestände ins Lager gingen. Dank der folgenden warmen Witterung richteten sich fast alle Sorten wieder auf, der nächste stärkere Regen Mitte September führte dann allerdings zu dauerhaftem Lager in einigen Sorten.

Die Aussaat der Versuche in Aholting und Straubing erfolgte am 10. Mai in bereits gut erwärmten Boden. Auch hier verlief der Feldaufgang schnell und gleichmäßig. Die nahezu kontinuierlich feucht-kühle Witterung sorgte für eine langsame Pflanzenentwicklung. Die warm-trockene Wetterlage ab Mitte August war entscheidend für die Ertragsbildung und Abreife. Da die Pflanzen kein besonders tiefreichendes Wurzelsystem ausbilden mussten, führten die trockenen Bedingungen schnell zu Trockenstress.

Am Standort Haibach konnte aufgrund noch nötiger Unkrautbekämpfung auf der Versuchsfläche und der feuchten Witterung erst am 22. Juni deutlich zu spät ausgesät werden. Trotz Standzeit des Versuchs bis Mitte Oktober wurden so nur 118 Vegetationstage und eine völlig unzureichende Wärmesumme von 828 °K erreicht. Dementsprechend wurde das Ertragspotenzial der Sorten bei weitem nicht ausgeschöpft und die Abreife war leider nur mangelhaft: ein klares Beispiel für zu späte Aussaat.

Der bayernweite Sortenvergleich wurde außerdem auch an der Versuchsstation Neuhof ausgesät, allerdings trat dort massives Lager quer zur saaten- bzw. Ernterichtung auf, so dass der Versuch leider abgebrochen und verworfen werden musste.

4 Versuchsbeschreibung

Die Sorghumversuche wurden als Alpha-Gitter-Anlagen mit jeweils drei Wiederholungen angebaut, dabei wurden Doppelparzellen mit insgesamt 3,0 m Breite angelegt. Die Sorghumsaat erfolgte mit einem Reihenabstand von 37,5 cm, nur die mittleren vier Reihen wurden bei der Kernbeerntung erfasst. Tabelle 2 listet die geprüften Sorghum-Sorten auf. Reine *S. bicolor*-Sorten wurden mit 25 keimfähigen Körnern/m² gesät, bei den *S. bicolor* x *S. sudanense*-Sorten lag die Saatstärke bei 40 kf. Körnern/m². Die Stickstoffversorgung er-

folgte standortüblich auf einen N-Sollwert 30 % geringer als Mais. Bei Bedarf wurden im Nachauflauf ab BBCH 13 zugelassene Herbizide eingesetzt (Auswahl je nach Unkrautspektrum und Standortauflagen).

Die Erhebungen im Versuch umfassten Pflanzenzählungen zum Feldaufgang, Datum des Rispenchiebens und des Blühbeginns sowie Pflanzenlänge, Lager und die Pflanzenentwicklung (BBCH) vor Ernte. Mängel wie Blattkrankheiten waren in 2016 nicht relevant. Zur Beerntung der Versuche wurde Parzellentechnik eingesetzt, wobei die Grünmasse der Kernparzelle direkt vor Ort verwogen und aus dem kontinuierlichen Probegutstrom eine repräsentative Probe zur TS-Bestimmung abgefüllt wurde.

Tabelle 2: Geprüfte Sorghum-Sorten im Jahr 2016

Sorte	Sorghumart	Reife- gruppe	Prüfjahre	Züchter bzw. Sorteninhaber
KWS Freya	<i>S. sudanense</i> x <i>S. bicolor</i>	3	3	KWS
KWS Sole	<i>S. sudanense</i> x <i>S. bicolor</i>	3	3	KWS
Lussi	<i>S. sudanense</i> x <i>S. bicolor</i>	1	3	Caussade
Amiggo	<i>S. bicolor</i>	4	3	R.A.G.T.
Aristos	<i>S. bicolor</i>	5	3	Euralis
Herkules	<i>S. bicolor</i>	5	3	Saaten-Union
Joggy	<i>S. bicolor</i>	5	3	R.A.G.T.
KWS Santos	<i>S. bicolor</i>	3	3	KWS
KWS Tarzan	<i>S. bicolor</i>	4	3	KWS
PR817F	<i>S. bicolor</i>	5	2	Pioneer
PR823F	<i>S. bicolor</i>	5	3	Pioneer
Zeus	<i>S. bicolor</i>	5	2	Euralis

Die Einteilung der Sorten in Reifegruppen basiert auf dem am TFZ entwickelten Modell (vergleiche Kapitel 2, Anbauhinweise für Sorghum in Kurzform, Fruchtfolgestellung und Sortenwahl).

5 Ergebnisse der Versuchsstandorte in 2016

Zusammen mit den adjustierten absoluten Sortenmitteln werden in den folgenden Tabellen und Abbildungen auch die relativen Abweichungen der Sorten vom jeweiligen Standort- bzw. Jahresmittel angegeben. Unterschiedliche Buchstaben stehen dabei für signifikante Unterschiede zwischen den Sorten bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 %.

In Aholting wurde in 2016 mit einem Durchschnittsertrag von 192,5 dt Trockenmasse (TM) je Hektar ein sehr beachtliches Ertragsniveau erreicht (Tabelle 3). Die Sorghumbestände konnten auf dem leichten Standort von dem fast durchgängig verfügbaren Niederschlagswasser profitieren. Die Trockensubstanzgehalte (TS) lagen im Durchschnitt bei 33,2 %. Damit waren alle Sorten siloreif, Lussi mit 39,8 % und KWS Sole mit 38,9 % sogar etwas zu stark abgereift. Im Unterschied zu den anderen Standorten war in Aholting die Sorte KWS Sole am ertragsstärksten bei Bezug auf die TM. Lager trat in Aholting nur in den *S. bicolor* x *S. sudanese*-Sorten auf, diese ließen sich aber problemlos ohne Verluste beernten.

Tabelle 3: Ergebnisse am Standort Aholting im Jahr 2016

Sorte	Grünmasseertrag		Trockenmasseertrag		TS-Gehalt absolut %	BBCH	Lager	Länge
	absolut dt/ha	relativ %	absolut dt/ha	relativ %				
KWS Freya	537,9	91,6 c	184,2	95,7 bc	34,8 b	85	5,7	367
KWS Sole	543,7	92,6 c	212,7	110,5 a	38,9 a	85	6,0	373
Lussi	455,8	77,7 d	172,8	89,8 c	39,8 a	85	4,7	360
Amiggo	567,3	96,6 bc	194,3	101,0 ab	34,8 b	71	1,0	405
Aristos	653,2	111,3 a	195,4	101,5 ab	29,9 b	63	1,0	407
Herkules	651,7	111,0 a	189,5	98,5 bc	29,7 b	65	1,0	412
Joggy	613,2	104,5 ab	184,9	96,1 bc	29,4 b	65	1,0	405
KWS Santos	605,7	103,2 abc	190,6	99,0 bc	32,5 b	77	1,0	383
KWS Tarzan	601,7	102,5 abc	202,5	105,2 ab	33,1 b	69	1,0	410
PR817F	561,0	95,6 bc	186,8	97,1 bc	33,5 b	69	1,0	405
PR823F	615,8	104,9 ab	197,3	102,5 ab	31,1 b	75	1,0	403
Zeus	636,8	108,5 a	198,5	103,1 ab	30,8 b	65	1,0	418
Mittelwert	587,0	100,0	192,5	100,0	33,2	73	2,1	396

Standort Haibach (Tabelle 4) zeigte mit durchschnittlich 132,6 dt TM/ha die geringste Ertragsleistung, die auf die deutlich zu späte Aussaat zurückzuführen ist. Ähnlich wie schon 2015 erzielte Sorte Lussi in Haibach mit genau 100 % einen vergleichsweise hohen TM-Relativertrag. Der sehr niedrige Grün- und Trockenmasseertrag von Sorte PR823F erklärt sich durch Lager und einer ungünstigen Anordnung im Versuch, die sich auf diese Sorte anscheinend stark auswirkte. Auch die TS-Gehalte mit durchschnittlich 21,6 % spiegelten klar die zu spät erfolgte Aussaat wider. Lager trat in Haibach durchgängig auf, wobei es in den *S. bicolor* x *S. sudanese*-Sorten besonders ausgeprägt war.

Tabelle 4: Ergebnisse am Standort Haibach im Jahr 2016

Sorte	Grünmasseertrag		Trockenmasseertrag		TS-Gehalt absolut %	BBCH	Lager	Länge
	absolut dt/ha	relativ %	absolut dt/ha	relativ %				
KWS Freya	546,0	88,2 e	127,1	95,9 bc	23,5 ab	77	8,0	310
KWS Sole	560,1	90,5 de	130,5	98,5 abc	23,3 ab	77	7,7	350
Lussi	523,0	84,5 e	132,5	100,0 abc	25,6 a	77	7,3	320
Amiggo	589,6	95,2 cde	128,2	96,7 bc	21,7 bc	65	2,3	330
Aristos	704,0	113,7 ab	130,6	98,6 abc	18,7 d	61	5,0	345
Herkules	713,8	115,3 ab	137,5	103,8 ab	19,3 cd	55	6,7	345
Joggy	664,1	107,3 bc	128,7	97,1 bc	19,2 cd	65	1,7	320
KWS Santos	545,7	88,2 e	126,0	95,0 bc	23,1 ab	73	3,7	320
KWS Tarzan	649,8	105,0 bcd	146,3	110,3 ab	21,9 bc	65	8,0	365
PR817F	620,7	100,3 bcde	138,4	104,4 ab	22,3 bc	65	3,3	345
PR823F	526,1	85,0 e	108,6	81,9 c	21,0 bcd	61	5,3	340
Zeus	785,5	126,9 a	156,3	117,9 a	19,9 cd	55	3,0	355
Mittelwert	619,0	100,0	132,6	100,0	21,6	66	5,2	337

Am Standort Grub (siehe Tabelle 5) wurden in 2016 durchschnittlich 170,9 dt TM/ha erzielt, wobei die Spanne zwischen den Sorten von 146,4 bis 190,7 dt TM reichte. Sorte KWS Sole fiel hier – völlig konträr zu Standort Aholting – mit dem letzten Platz im Ertragsranking auf, wahrscheinlich durch das ausgeprägte Lager. Auch KWS Freya und Herkules lagerten stark, bei letzterem wurden höhere Ertragsverluste bei der Beerntung durch nicht erfassbare Stängel vermutet.

Tabelle 5: Ergebnisse am Standort Grub im Jahr 2016

Sorte	Grünmasseertrag		Trockenmasseertrag		TS-Gehalt absolut %	BBCH	Lager vor Ernte	Länge cm
	absolut dt/ha	relativ %	absolut dt/ha	relativ %				
KWS Freya	462,8	84,3 d	150,4	88,0 bcd	32,6 ab	78	6,0	340
KWS Sole	434,8	79,2 d	146,4	85,7 d	33,7 a	79	7,0	345
Lussi	443,6	80,8 d	149,2	87,3 cd	33,7 a	80	5,0	320
Amiggo	540,0	98,3 bc	174,0	101,8 abc	32,3 ab	73	2,0	393
Aristos	581,4	105,9 abc	171,5	100,4 abc	29,4 cd	73	5,0	405
Herkules	596,4	108,6 abc	172,1	100,7 abc	28,8 d	74	6,0	375
Joggy	624,0	113,6 ab	187,3	109,6 a	30,1 bcd	75	1,0	395
KWS Santos	531,6	96,8 c	165,0	96,6 abcd	31,0 bcd	78	1,0	355
KWS Tarzan	584,1	106,3 abc	187,7	109,8 a	32,2 ab	74	1,0	385
PR817F	575,7	104,8 abc	181,1	106,0 a	31,5 abc	75	1,0	368
PR823F	566,7	103,2 abc	175,3	102,6 ab	30,9 bcd	74	4,0	383
Zeus	650,0	118,3 a	190,7	111,6 a	29,3 cd	73	4,5	410
Mittelwert	549,3	100,0	170,9	100,0	31,3	75	3,6	373

Der gute Standort Straubing war auch in 2016 ein Garant für die mit 264,4 dt TM/ha höchsten Durchschnittserträge (Tabelle 6). Hier konnten auch die mittel-spätreifenden Sorten, allen voran Zeus mit 301 dt TM/ha und 27,8 % TS-Gehalt, ihr Ertragspotenzial ausschöpfen. Der durchschnittliche TS-Gehalt war mit 30,2 % auf einem sehr guten Niveau, nur vier Sorten verfehlten knapp den angestrebten TS-Gehalt von 28 % für eine verlustarme Silierung. Nur die *S. bicolor* x *S. sudanese*-Sorten gingen nennenswert ins Lager, ließen sich jedoch problemlos bergen.

Tabelle 6: Ergebnisse am Standort Straubing im Jahr 2016

Sorte	Grünmasseertrag		Trockenmasseertrag		TS-Gehalt absolut %	BBCH	Lager vor Ernte	Länge cm
	absolut dt/ha	relativ %	absolut dt/ha	relativ %				
KWS Freya	701,0	78,7 f	221,6	83,8 e	31,4 bc	75	6,3	370
KWS Sole	675,0	75,8 f	237,0	89,6 de	35,6 a	75	6,0	370
Lussi	720,2	80,8 f	238,8	90,3 de	34,0 ab	75	6,7	370
Amiggo	860,2	96,6 e	265,6	100,5 abcd	30,9 bc	69	1,3	415
Aristos	1060,6	119,1 ab	295,0	111,6 ab	27,7 cd	65	1,3	430
Herkules	1000,9	112,3 bc	265,1	100,3 abcd	26,4 d	65	1,0	425
Joggy	940,1	105,5 cde	247,6	93,7 cde	26,2 d	65	1,0	425
KWS Santos	864,4	97,0 e	259,4	98,1 bcde	30,5 bc	73	1,0	380
KWS Tarzan	985,3	110,6 bcd	294,1	111,2 ab	29,8 c	69	2,7	405
PR817F	876,1	98,3 de	268,9	101,7 abcd	30,8 bc	69	1,0	400
PR823F	891,3	100,0 de	278,5	105,4 abc	30,7 bc	69	1,0	400
Zeus	1115,3	125,2 a	301,0	113,9 a	27,8 cd	63	1,0	445
Mittelwert	890,9	100,0	264,4	100,0	30,2	69,3	2,5	401

6 Bayernweite Standortmittel 2016

Durch die sehr verschiedenen Aussaattermine und der unterschiedlichen bodenklimatischen Verhältnisse der Versuchsstandorte differierten die mittleren Erträge zwischen den Orten sehr stark. Der Standort Straubing in Gäulage zeigte erwartungsgemäß die höchsten Erträge (Abbildung 1). Durch die gute Versorgung mit Niederschlägen konnte der sonst sommertrockene Standort Aholfing die zweitbesten mittleren Erträge erzielen. In Grub konnten die Sorghumbestände von der langen Standzeit des Versuchs von Mitte Mai bis zur Mitte der dritten Oktoberdekade profitieren. Am Standort Haibach zeichnete sich die zu späte Aussaat mit geringen mittleren Erträgen und niedrigen TS-Gehalten deutlich ab. Das mittlere TM-Ertragsniveau war in Straubing doppelt so hoch wie in Haibach.

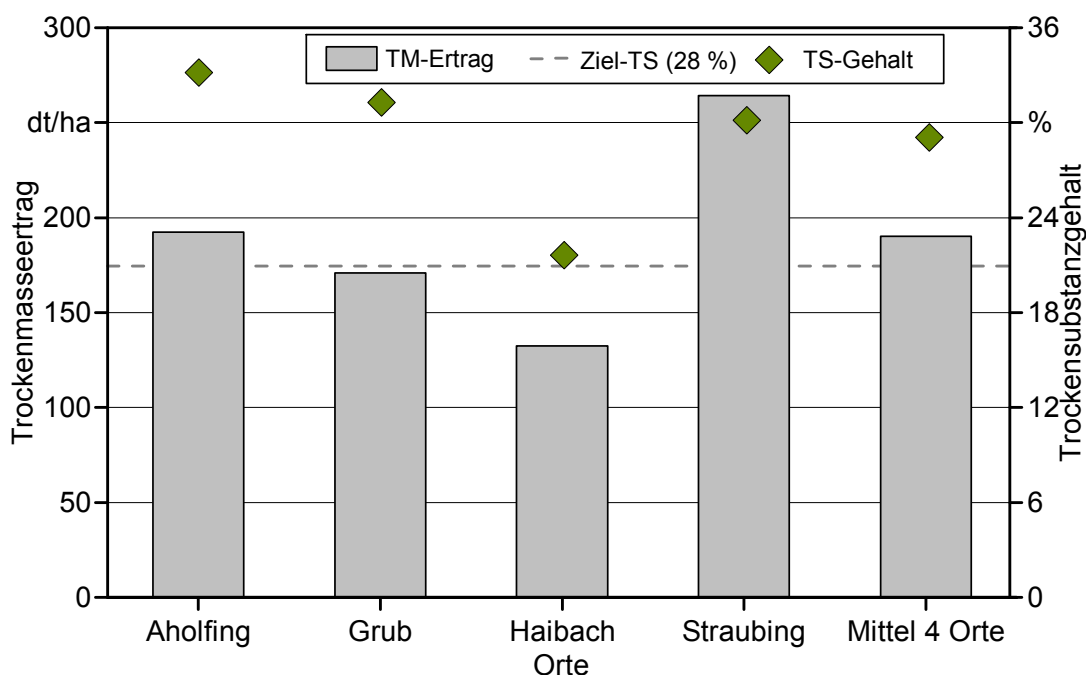


Abbildung 1: Mittlere Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte an den Versuchsstandorten im Jahr 2016

7 Bayernweite Sortenmittel 2016

Alle Sorghum-Sorten waren unter den 2016 sehr günstigen Bedingungen in Straubing am ertragsstärksten (Abbildung 2). Den Ziel-TS-Gehalt von 28 % wurde in Aholfing und Grub von allen Sorten erreicht, in Straubing verfehlten ihn nur vier Sorten knapp (Abbildung 3). Die zu kurze Vegetationszeit in Haibach reichte weder für eine befriedigende Ertragsbildung noch für das Erreichen der Siloreife aus.

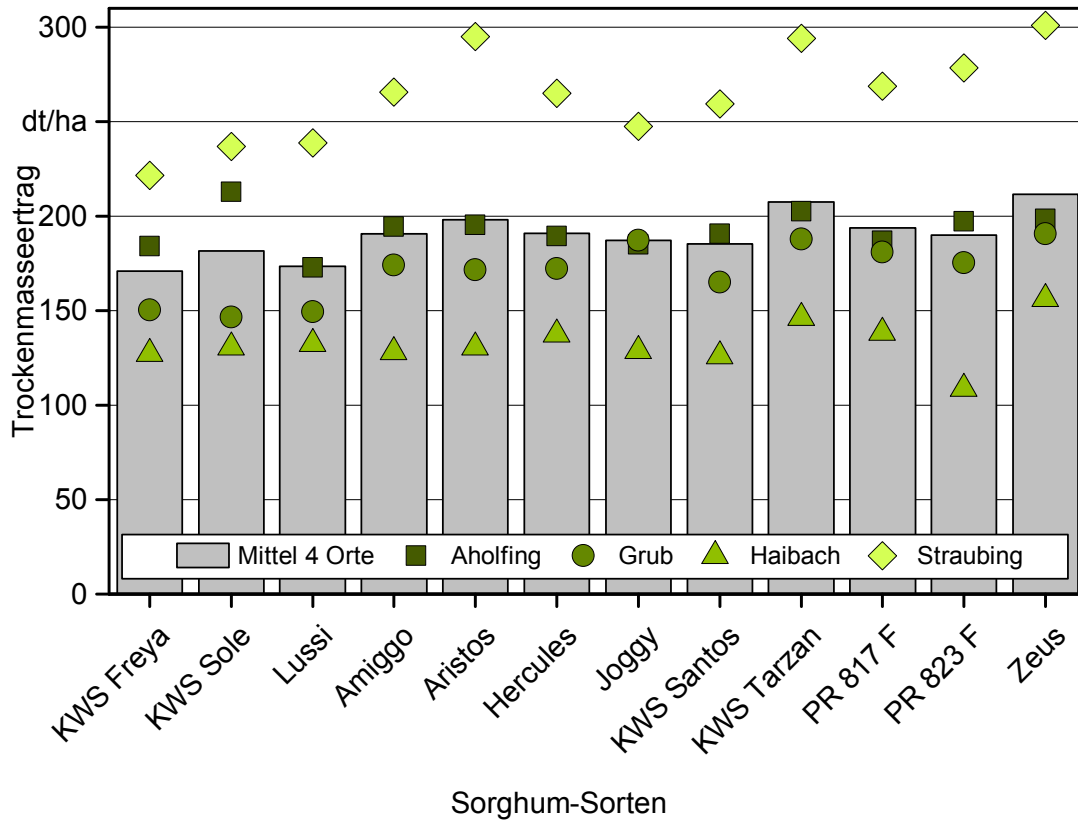


Abbildung 2: Trockenmasseerträge der Sorghum-Sorten an den Versuchstandorten im Jahr 2016

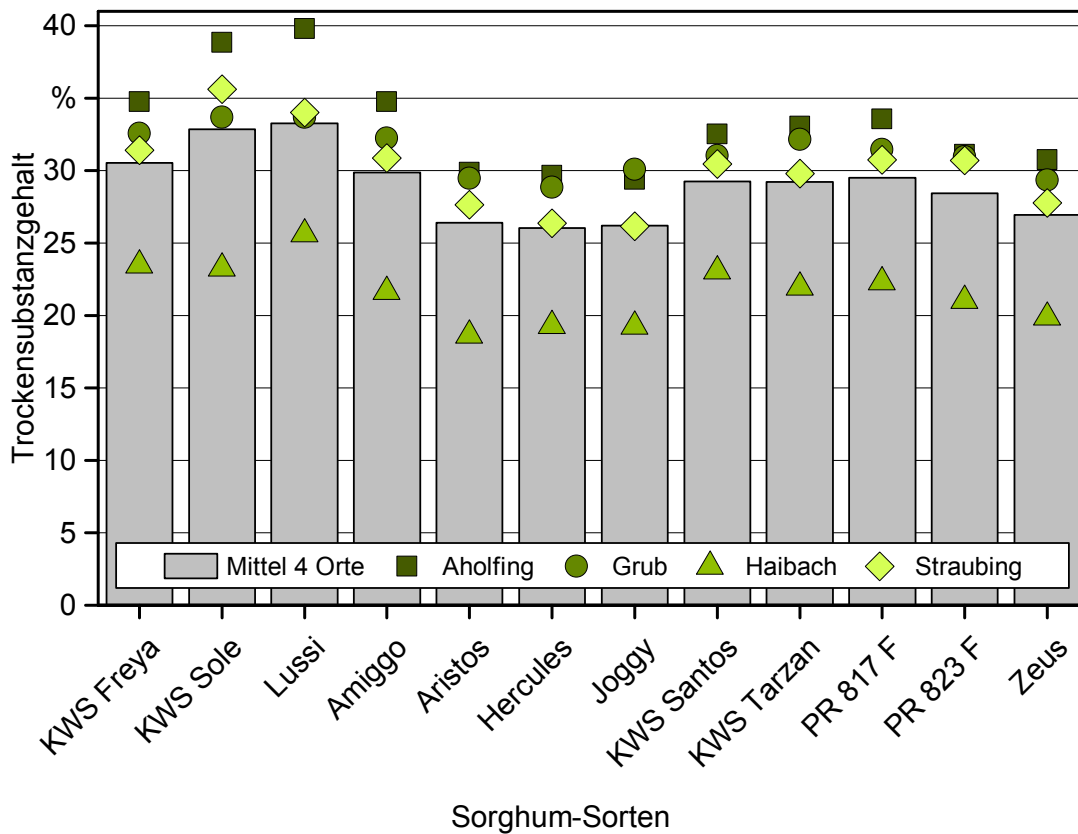


Abbildung 3: Trockensubstanzgehalte der Sorghum-Sorten an den Versuchstandorten im Jahr 2016

8 Ertragsstabilität der Sorten 2016

Der relative TM-Ertrag jeder Sorghum-Sorte im Vergleich zum jeweiligen Standortmittel als Bezugsbasis (100 %) ermöglicht eine Einschätzung ihrer Ertragsstabilität (siehe Abbildung 4). Je weiter oberhalb der 100 %-Marke eine Sorte eingeordnet wird, desto höher ist ihre Ertragsleistung. Und je geringer die Streuung der Werte zwischen den einzelnen Versuchsstandorten ist, desto stabiler ist die Ertragsleistung dieser Sorte.

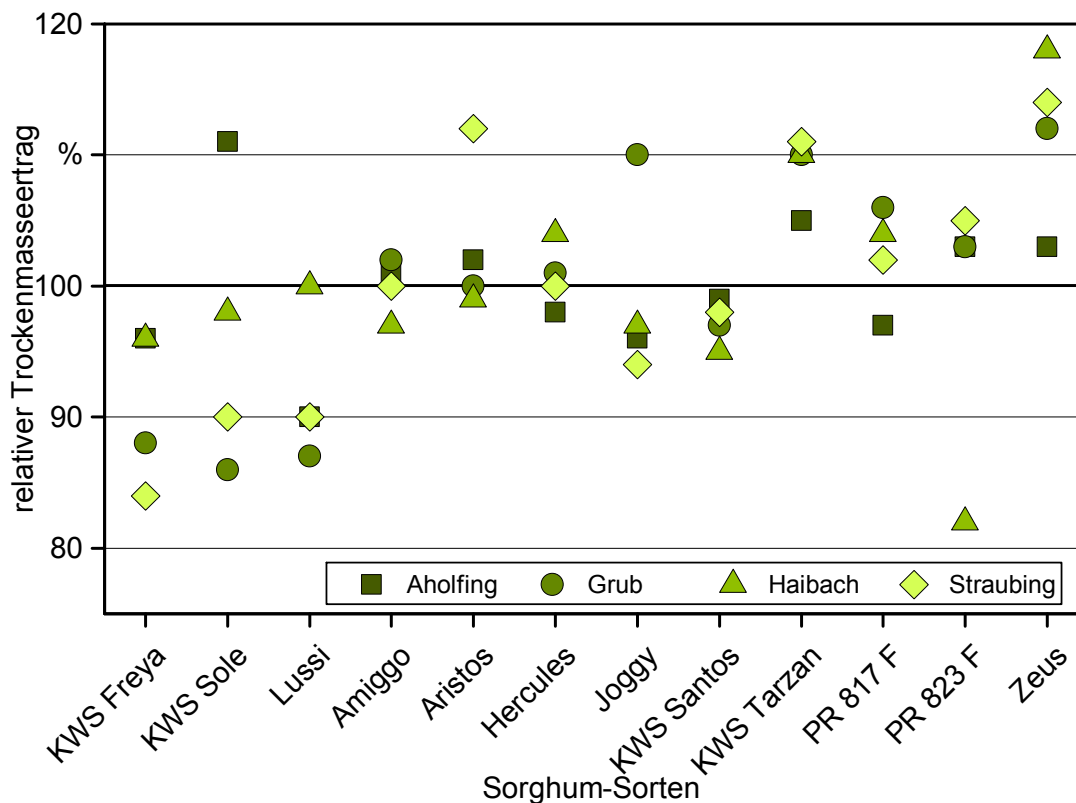


Abbildung 4: Relative Trockenmasseerträge der Sorghum-Sorten an den Versuchsstandorten im Jahr 2016

Die geringste Ertragsstabilität wies in 2016 die Sorte KWS Sole auf, die in Aholfing als stärkste und in Grub als schwächste Sorte auffiel. Als sehr ertragsstabil zeigten sich Amiggo, Hercules und KWS Santos. KWS Tarzan und Zeus lagen an allen vier Standorten über der 100 %-Marke.

9 Mehrjährige Ergebnisse

Die mehrjährigen Ergebnisse umfassen den Zeitraum 2014 bis 2016, diese Jahre waren sehr unterschiedlich und keines davon ausgesprochen günstig für den Sorghumanbau. Dabei flossen in den einzelnen Jahren folgende Versuchsstandorte ein: Für das Jahr 2014 Aholfing, Grub, Haibach und Straubing, für 2015 Aholfing, Haibach, Neuhof und Straubing und für 2016 wieder Aholfing, Grub, Haibach und Straubing. In Summe konnten so über die drei Jahre Daten von 12 Standorten in der Auswertung verrechnet werden.

Bei den Daten sollte berücksichtigt werden, dass Ergebnisse der dreijährigen Prüfung als endgültiges Ergebnis gewertet werden können, während zweijährige Ergebnisse als vorläufig zu betrachten sind und einjährige Ergebnisse nur einen Trend widerspiegeln können. Die beiden Sorten PR817F und Zeus sind

seit 2015 im Sortenspektrum enthalten, für sie liegen daher erst zweijährige Ergebnisse vor (Abbildung 5).

Sehr deutlich zeichnet sich der enge, negativ korrelierte Zusammenhang zwischen Frühreife bzw. hohen TS-Gehalten und Ertragspotenzial bzw. TM-Ertrag ab. Für Sorte PR817F zeigte sich nach zwei Jahren ein etwas höheres Leistungspotenzial in Kombination mit etwas schnellerer Entwicklung als bei PR823F. Zeus legte einen neuen Meilenstein im Ertragsniveau. Bezüglich der TS-Gehalte lag er auf einer Höhe mit den ebenfalls mittelspäten Sorten Aristos, Herkules und Joggy. Amiggo und KWS Tarzan erreichten im dreijährigen Schnitt TM-Erträge über 175 dt/ha bei nahezu sicherer Silierreife. KWS Santos blieb weiterhin die früheste reine *S. bicolor*-Sorte und bot ein ähnliches Ertragsniveau wie die Arthybriden KWS Freya und KWS Sole, die jedoch noch höhere TS-Gehalte lieferten. Lussi blieb unverändert die früheste Sorte und ist dadurch flexibel als Zweitfrucht oder auch an kälteren Standorten einsetzbar.

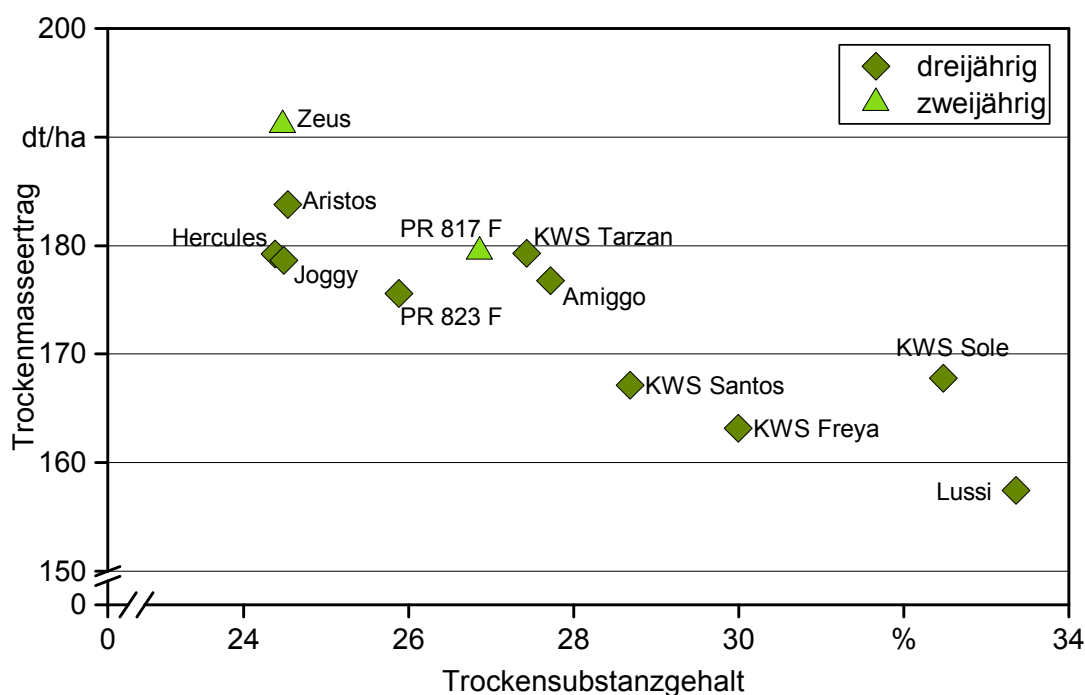


Abbildung 5: Mehrjährige Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte der Sorghum-Sorten für die Jahre 2014 bis 2016 und 12 Orte

10 Fazit

Das feucht-kühle Jahr 2016 war für das wärmeliebende Sorghum eine Herausforderung, auch wenn die kontinuierlich verfügbaren Niederschläge hohe Erträge ermöglichten. Ohne die warme und trockene Spätsommerphase und gute Erntebedingungen wären die Ertragsergebnisse nicht so positiv ausgefallen. Ein – hoffentlich abschreckendes – Beispiel für zu späte Aussaat lieferte in diesem Jahr Standort Haibach.