



Sorghumhirsen – Sorten- und Anbauversuche

Schriftenreihe, Heft 31/2012



Verbundvorhaben

Anbautechnik Sorghumhirsen – ein Beitrag zur Diversifizierung des Energiepflanzenpektrums

Teilvorhaben 1:

Evaluierung von Standort, Sorte, Saatstärke/Reihenweite und Mulchsaatechnologie

Endbericht: Versuchsergebnisse 2008-2010

Bearbeiter:

Dr. Kerstin Jäkel (Projektleiterin)

Daniela Zander (Projektbearbeiterin)

Projektpartner:

Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern

Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung Brandenburg

Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft

Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau Sachsen-Anhalt

Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe

Forschungsinstitut für Bergbaufolgelandschaften e.V.

BioChem agrar GmbH

Saatzucht Steinach GmbH

Landwirtschaftsbetrieb Schönleber KG

Das Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz über die Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe e.V. gefördert.

1	Problemstellung	11
2	Zielstellung	12
3	Aufgabenstellung	12
4	Planung und Ablauf	13
5	Material und Methoden	14
5.1	Versuchsstandorte	14
5.2	Witterungsverhältnisse im Versuchszeitraum	17
5.3	Versuchsbeschreibung	19
5.3.1	Feldversuche und Versuchsanlagen	19
5.3.2	Fruchtarten- und Sortenspektrum	19
5.3.3	Inhaltsstoffuntersuchungen	20
5.3.4	Bodenuntersuchungen	21
5.3.5	Bonituren	21
5.4	Anbautechnische Parameter	21
5.4.1	Vorfrüchte	21
5.4.2	Bodenbearbeitung	22
5.4.3	Aussaattermine	23
5.4.4	Saatstärke, Reihenweite, Saattiefe	24
5.4.5	Stickstoffdüngung	24
5.4.6	Unkrautregulierung	24
5.4.7	Ernte	25
5.5	Versuchsauswertung	25
6	Wissenschaftlich-technische Ergebnisse	25
6.1	Ergebnisse der Sortenversuche	25
6.1.1	Entwicklung der Sorghumhirsen im Vergleich zu Mais (Anhang 12 bis Anhang 24)	25
6.1.2	Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte der Sorghumhirsen im Vergleich zum Mais	28
6.1.3	Pflanzliche Zusammensetzung von Sorghumhirsen in den Sortenversuchen	41
6.1.4	Untersuchung von N _{min} -Gehalten im Rahmen der Sortenversuche	45
6.2	Diskussion der Sortenversuche	46
6.3	Standortübergreifende Betrachtung	49
6.4	Anbautechnische Versuche	52
6.4.1	Entwicklung der Sorghumhirsen der anbautechnischen Versuche	52
6.4.2	Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte der Sorghumhirsen der anbautechnischen Versuche	52
6.4.3	Pflanzliche Zusammensetzung der Sorghumhirsen der anbautechnischen Versuche	57
6.4.4	Untersuchung von N _{min} -Gehalten der anbautechnischen Versuche	61
6.5	Diskussion der anbautechnischen Versuche	62
7	Fazit	63
8	Ausblick	64
9	Bisherige Veröffentlichungen zum Projekt	65
10	Literatur	67
11	Anhang	69

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Aufbau des Verbundvorhabens.....	13
Tabelle 2:	Arbeitsplanung im Teilvorhaben 1.....	14
Tabelle 3:	Versuchsstandorte	15
Tabelle 4:	Feldversuche und Versuchsanlagen je Standort.....	19
Tabelle 5:	Fruchtarten- und Sortenspektrum	20
Tabelle 6:	Vorfrüchte	22
Tabelle 7:	Grundbodenbearbeitung	23
Tabelle 8:	Aussaatbedingungen	24
Tabelle 9:	Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte im Sortenversuch am Standort Gülzow (2008-2010).....	28
Tabelle 10:	Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte im Sortenversuch am Standort Bocksee (2008-2010).....	29
Tabelle 11:	Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte im Sortenversuch am Standort Güterfelde (2008-2010).....	30
Tabelle 12:	Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte im Sortenversuch am Standort Drößig (2008-2010).....	31
Tabelle 13:	Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte im Sortenversuch am Standort Grünwalde (2008-2010)	32
Tabelle 14:	Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte im Sortenversuch am Standort Welzow (2008-2010).....	33
Tabelle 15:	Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte im Sortenversuch am Standort Trossin 1 (2008-2010).....	34
Tabelle 16:	Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte im Sortenversuch am Standort Trossin 2 (2008-2010).....	35
Tabelle 17:	Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte im Sortenversuch am Standort Gadegast (2008-2010).....	36
Tabelle 18:	Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte im Sortenversuch am Standort Bernburg (2008-2010).....	37
Tabelle 19:	Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte im Sortenversuch am Standort Friemar (2008-2010).....	38
Tabelle 20:	Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte im Sortenversuch am Standort Heßberg (2008-2010).....	39
Tabelle 21:	Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte im Sortenversuch am Standort Straubing (2008-2010).....	40
Tabelle 22:	Nährstoffgehalte [% TS bzw. mg/kg] von Mais- und Sorghumhirsensorten (Versuchsjahre 2008-2010).....	42
Tabelle 23:	Nährstoffverhältnisse von Mais- und Sorghumhirsensorten (Versuchsjahre 2008-2010).....	43
Tabelle 24:	Durchschnittlicher Maisertrag im Vergleich zu den besten Sorghumhirsen (2008-2010).....	48
Tabelle 25:	TM-Erträge und Rangplätze von Mais und Sorghumhirsen	50
Tabelle 26:	TS-Gehalte und Rangplätze von Mais und Sorghumhirsen	50
Tabelle 27:	Nährstoffentzüge und Rangplätze von Mais und Sorghumhirsen	51
Tabelle 28:	Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte im Anbautechnikversuch mit <i>Sorghum bicolor</i> (Sorte Goliath) am Standort Gülzow (2008-2010).....	53
Tabelle 29:	Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte im Anbautechnikversuch mit <i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i> (Sorte Lussi) am Standort Trossin (2008-2010).....	53
Tabelle 30:	Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte im Anbautechnikversuch mit <i>Sorghum bicolor</i> (Sorte Goliath) am Standort Trossin (2008-2010).....	54
Tabelle 31:	Trockenmasseerträge, Trockensubstanzgehalte und Bestandesparameter im Anbautechnikversuch mit <i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i> (Sorte Lussi) am Standort Bernburg (2008-2009).....	54
Tabelle 32:	Trockenmasseerträge, Trockensubstanzgehalte und Bestandesparameter im Anbautechnikversuch mit <i>Sorghum bicolor</i> (Sorte Goliath) am Standort Bernburg (2008-2009).....	55
Tabelle 33:	Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte im Anbautechnikversuch mit <i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i> (Sorte Lussi) am Standort Straubing (2008-2010).....	56
Tabelle 34:	Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte im Aussaattechnikversuch mit <i>Sorghum bicolor</i> (Sorte Goliath) am Standort Littdorf (2008-2010).....	57
Tabelle 35:	Nährstoffgehalte [% TS bzw. mg/kg] im Anbautechnikversuch am Standort Trossin (2008-2009).....	57
Tabelle 36:	Nährstoffgehalte im Anbautechnikversuch mit <i>Sorghum bicolor</i> (Sorte Goliath) am Standort Gülzow (2008-2010).....	58
Tabelle 37:	Nährstoffgehalte im Aussaattechnikversuch mit <i>Sorghum bicolor</i> (Sorte Goliath) am Standort Littdorf (2008-2010).....	58
Tabelle 38:	Nährstoffverhältnisse im Anbautechnikversuch am Standort Trossin (2008-2010).....	58
Tabelle 39:	Nährstoffverhältnisse im Anbautechnikversuch mit <i>Sorghum bicolor</i> (Sorte Goliath) am Standort Gülzow (2008-2010).....	59

Tabelle 40: Nährstoffverhältnisse im Aussaattechnikversuch mit <i>Sorghum bicolor</i> (Sorte Goliath) am Standort Littdorf (2008, 2010).....	59
Tabelle 41: Nährstoffentzüge [kg/ha] im Anbautechnikversuch am Standort Trossin (Versuchsjahre 2008-2010).....	59
Tabelle 42: Nährstoffentzüge im Anbautechnikversuch mit <i>Sorghum bicolor</i> (Sorte Goliath) am Standort Gülzow (2008-2010)	60
Tabelle 43: Nährstoffentzüge im Anbautechnikversuch mit <i>Sorghum bicolor</i> (Sorte Goliath) am Standort Littdorf (2008-2010)	60
Tabelle 44: Substratqualität und theoretische Biogas-/Methanausbeuten von <i>Sorghum bicolor</i> (Sorte Goliath) im Anbautechnikversuch am Standort Gülzow (2008-2010).....	61
Tabelle 45: Substratqualität und theoretische Biogas-/Methanausbeuten von <i>Sorghum bicolor</i> (Sorte Goliath) im Aussaattechnologieversuch am Standort Littdorf (2008-2010)	61

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Sorghumbestand (links) und Sorghumrispen (rechts) am Standort Trossin (2010).....	11
Abbildung 2:	Vergleich der Lufttemperaturen [°C] im Zeitraum April-Oktober	18
Abbildung 3:	Vergleich der Niederschlagssummen [mm] im Zeitraum April-Oktober	18
Abbildung 4:	Gekeimte Sorghumhirsesaat am Standort Trossin (2009).....	26
Abbildung 5:	Rispen von <i>Sorghum bicolor</i> (links) und <i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i> (rechts) am Standort Trossin (2008)	27
Abbildung 6:	Nährstoffgehalte [% TS] von Sorghumhirse im Vergleich zum Mais (Versuchsjahre 2008-2010)	41
Abbildung 7:	Nährstoffgehalte [mg/kg] von Sorghumhirsen im Vergleich zum Mais (2008-2010)	41
Abbildung 8:	Substratqualität und theoretische Biogas- und Methanausbeuten von Mais und Sorghumhirsen (2008-2010).....	44
Abbildung 9:	Substratqualität und theoretische Biogas- und Methanausbeuten von Mais und Sorghumhirsesorten (2008-2010).....	44
Abbildung 10:	Wachstumstage und BBCH-Stadien von Mais, <i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i> und <i>Sorghum bicolor</i> (2008-2010)	49
Abbildung 11:	Trockenmasseerträge, Trockensubstanzgehalte im Anbautechnikversuch	56
Abbildung 12:	Substratqualität und theoretische Biogas-/Methanausbeuten von <i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i> (Sorte Lussi) im Anbautechnikversuch am Standort Trossin (2008-2010).....	60
Abbildung 13:	Substratqualität und theoretische Biogas-/Methanausbeuten von <i>Sorghum bicolor</i> (Sorte Goliath) im Anbautechnikversuch am Standort Trossin (2008-2010).....	61

Anhangverzeichnis

Anhang 1:	Monatsmittelwerte der Lufttemperaturen [°C] (April-Oktober) in den Versuchsjahren 2008-2010 im Vergleich zum langjährigen Mittel	69
Anhang 2:	Niederschlagssummen [mm] (April-Oktober) in den Versuchsjahren 2008-2010 im Vergleich zum langjährigen Mittel	70
Anhang 3:	Bodennährstoffverhältnisse und Versorgungsklassen vor der Aussaat (2008-2010).....	71
Anhang 4:	Aussaattermine	72
Anhang 5:	N-Düngung im Versuchsjahr 2008	73
Anhang 6:	N-Düngung im Versuchsjahr 2009	74
Anhang 7:	N-Düngung im Versuchsjahr 2010	75
Anhang 8:	Herbizideinsatz im Versuchsjahr 2008	76
Anhang 9:	Herbizideinsatz im Versuchsjahr 2009	77
Anhang 10:	Herbizideinsatz im Versuchsjahr 2010	78
Anhang 11:	Erntetermine in den Versuchsjahren 2008-2010	79
Anhang 12:	Entwicklung der Prüfkulturen im Sortenversuch am Standort Gülzow (2008-2010).....	80
Anhang 13:	Entwicklung der Prüfkulturen im Sortenversuch am Standort Bocksee (2008-2010).....	81
Anhang 14:	Entwicklung der Prüfkulturen im Sortenversuch am Standort Güterfelde (2008-2010).....	82
Anhang 15:	Entwicklung der Prüfkulturen im Sortenversuch am Standort Dröbzig (2008-2010).....	83
Anhang 16:	Entwicklung der Prüfkulturen am Standort Grünewalde (2008-2010)	84
Anhang 17:	Entwicklung der Prüfkulturen im Sortenversuch am Standort Welzow (2008-2010)	85
Anhang 18:	Entwicklung der Prüfkulturen im Sortenversuch (TR1) am Standort Trossin (2008-2010).....	86
Anhang 19:	Entwicklung der Prüfkulturen im Sortenversuch (TR2) am Standort Trossin (2008-2010).....	87
Anhang 20:	Entwicklung der Prüfkulturen im Sortenversuch am Standort Gadegast (2008-2010)	88
Anhang 21:	Entwicklung der Prüfkulturen im Sortenversuch am Standort Bernburg (2008-2010).....	89
Anhang 22:	Entwicklung der Prüfkulturen im Sortenversuch am Standort Friemar (2008-2010)	90
Anhang 23:	Entwicklung der Prüfkulturen im Sortenversuch am Standort Heßberg (2008-2010).....	91
Anhang 24:	Entwicklung der Prüfkulturen im Sortenversuch am Standort Straubing (2008-2010).....	92
Anhang 25:	Bestandesparameter im Sortenversuch am Standort Gülzow (2008-2010)	93
Anhang 26:	Bestandesparameter im Sortenversuch am Standort Bocksee (2008-2010)	94
Anhang 27:	Bestandesparameter im Sortenversuch am Standort Güterfelde (2008-2010)	95
Anhang 28:	Bestandesparameter im Sortenversuch am Standort Dröbzig (2008-2010)	96
Anhang 29:	Bestandesparameter im Sortenversuch am Standort Grünewalde (2008-2010).....	97
Anhang 30:	Bestandesparameter im Sortenversuch am Standort Welzow (2008-2010).....	98
Anhang 31:	Bestandesparameter im Sortenversuch (Trossin 1) am Standort Trossin (2008-2010)	99
Anhang 32:	Bestandesparameter im Sortenversuch (Trossin 2) am Standort Trossin (2008-2010)	100
Anhang 33:	Bestandesparameter im Sortenversuch am Standort Gadegast (2008-2010).....	101
Anhang 34:	Bestandesparameter im Sortenversuch am Standort Bernburg (2008-2010)	102
Anhang 35:	Bestandesparameter im Sortenversuch am Standort Friemar (2008-2010).....	103
Anhang 36:	Bestandesparameter im Sortenversuch am Standort Heßberg (2008-2010)	104
Anhang 37:	Bestandesparameter im Sortenversuch am Standort Straubing (2008-2010).....	105
Anhang 38:	N _{min} -Gehalte und N-Bilanzen von Mais- und Sorghumhirsen je Standorthauptgruppe (Sortenversuche 2008-2010; Fehlerbalken = Standardabweichung)	106
Anhang 39:	Entwicklung der <i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i> -Sorte Lussi im Anbautechnikversuch am Standort Trossin (2008-2010).....	107
Anhang 40:	Entwicklung der <i>Sorghum bicolor</i> -Sorte Goliath im Anbautechnikversuch am Standort Trossin (2008-2010)	108
Anhang 41:	Entwicklung der <i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i> -Sorte Lussi im Anbautechnikversuch am Standort Straubing (2008-2010)	109
Anhang 42:	Entwicklung der <i>Sorghum bicolor</i> -Sorte Goliath im Anbautechnikversuch am Standort Straubing (2008).....	110
Anhang 43:	Entwicklung der <i>Sorghum bicolor</i> -Sorte Goliath im Anbautechnikversuch am Standort Gülzow (2008-2010).....	111

Anhang 44: Bestandesparameter im Anbautechnikversuch mit <i>Sorghum bicolor</i> (Sorte Goliath) am Standort Gülzow (2008-2010)	112
Anhang 45: Bestandesparameter im Anbautechnikversuch mit <i>Sorghum bicolor x Sorghum sudanense</i> (Sorte Lussi) am Standort Trossin (2008-2010)	112
Anhang 46: Bestandesparameter im Anbautechnikversuch mit <i>Sorghum bicolor</i> (Sorte Goliath) am Standort Trossin (2008-2010)	113
Anhang 47: Bestandesparameter im Anbautechnikversuch mit <i>Sorghum bicolor x Sorghum sudanense</i> (Sorte Lussi) am Standort Straubing (2008-2010).....	113
Anhang 48: N _{min} -Gehalte und N-Bilanzen im Anbautechnikversuch mit <i>Sorghum bicolor x Sorghum sudanense</i> (Sorte Lussi) am Standort Trossin.....	114
Anhang 49: N _{min} -Gehalte und N-Bilanzen im Anbautechnikversuch mit <i>Sorghum bicolor</i> (Sorte Goliath) am Standort Trossin	115
Anhang 50: TM-Erträge, TS-Gehalte, Nährstoffentzüge und Methanhektarerträge (min und max) von Maissorten	116
Anhang 51: TM-Erträge, TS-Gehalte, Nährstoffentzüge und Methanhektarerträge (min und max) von <i>Sorghum bicolor x Sorghum sudanense</i> -Sorten	117
Anhang 52: TM-Erträge, TS-Gehalte, Nährstoffentzüge und Methanhektarerträge (min und max) von <i>Sorghum bicolor</i> -Sorten	118

Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
AHL	Ammoniumnitrat-Harnstoff-Lösung
ASS	Ammonsulfatsalpeter
AZ	Ackerzahl
B	Bor
BBCH	BBCH-Code, zur Beschreibung und Codierung phänologischer Entwicklungsstadien von Pflanzen (Abkürzung = Biologische B undesanstalt, B undessortenamt und CH emische Industrie)
BEFU	Programm zur Düngedbedarfsermittlung und zur Bestimmung des Nährstoffhaushaltes des Bodens (Abkürzung = Bestandesführung)
Cu	Kupfer
d	Tage
DLG	Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft
D-Standort	Diluvialstandort
DWD	Deutscher Wetterdienst
ext.	extensiv
FNR	Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe
FIB e.V.	Forschungsinstitut für Bergbaufolgelandschaften e.V.
GD	Grenzdifferenz
HF	Hauptfrucht
K	Kalium
k. A.	keine Angaben
KAS	Kalkammonsalpeter
K	Kippenböden
Kö	Körner
L	Lehm
LELF	Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung Brandenburg
LFA	Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern
LfULG	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
LLFG	Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau Sachsen-Anhalt
Lö	Löss
IS	lehmgiger Sand
LT	Lehm-Ton
IM	langjähriges Mittel
Mg	Magnesium
Mn	Mangan
N	Stickstoff
n	Stichprobenanzahl
NfE	N-freie Extraktstoffe
NN	Normal Null
oTS	organische Trockensubstanz
P	Phosphor
Pfl.	Pflanzen
R	Rang
RA	Rohasche
RF	Rohfaser
RL	Rohfett
RP	Rohprotein
S	Schwefel
SI	anlehmiger Sand

IS	schwach lehmiger Sand
Ss	reiner Sand
SPSS	Predictive Analysis SoftWare
TLL	Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft
TFZ	Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe
TM	Trockenmasse
TR1	Sortenversuch am Standort Trossin auf leichten Boden mit AZ 30-32 (Trossin 1)
TR2	Sortenversuch am Standort Trossin auf etwas besseren Boden mit AZ 40-46 (Trossin 2)
TS	Trockensubstanz
uL	schluffiger Lehm
V	Verwitterungsboden
Veg.zeit	Vegetationszeit
\bar{x}	Mittelwert
σ	Standardabweichung

1 Problemstellung

Eine effiziente, umweltschonende, wirtschaftliche und sozial verträgliche Energieversorgung ist das erklärte Ziel der Bundesregierung (Bundesregierung 2010). Die Biogasproduktion stellt dabei einen besonderen Schwerpunkt dar (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit 2010). Für die Erzeugung von Biogas wird Biomasse benötigt (FNR 2011). Ein Großteil der eingesetzten Biomasse ist landwirtschaftlichen Ursprungs, wie Ernterückstände, tierische Exkremente und Energiepflanzen (FNR 2011). Seit der Novellierung des EEG (2004) und der Einführung des NaWaRo-Bonus hat der Einsatz von Energiepflanzen als Biogasrohstoff sprunghaft zugenommen (WEILAND 2009). Im Jahr 2010 wurden in Deutschland auf einer Fläche von 650.000 ha Energiepflanzen für die Biogasproduktion angebaut (FNR 2011). Aktuell bestreitet der Mais den weitaus größten Anteil der pflanzlichen Substrate (WEILAND 2019). Im Jahr 2010 wurde Mais für Biogasanlagen auf rund 530.000 Hektar angebaut (Fachverband Biogas e.V. 2010). Somit bestimmt der Mais in ganz starkem Maße die Anbaustruktur der Energiepflanzen für die Biogasanlagen.

Weil es sich um eine standfeste, ertragsstarke und ressourceneffiziente Pflanze handelt, ist mit einer weiteren Ausweitung der Anbauflächen – vor allem in Einzugsgebieten von großen Biogasanlagen – zu rechnen. Aus dieser Entwicklung leitet sich die Notwendigkeit ab, das Anbauspektrum an Energiepflanzen zu erweitern, um Monokultureffekten, verbunden mit der Zunahme von Schaderregern (Maiszünsler, Maisbeulenbrand, Maiswurzelbohrer) und besonders gut angepassten Unkräutern und den daraus resultierenden Ertrags- und Qualitätsverlusten entgegenzuwirken (GEROWITT 2009). Weitere negative Auswirkungen enger Maisfruchtfolgen sind die Verminderung der Artenvielfalt an Pflanzen und Tieren in den Ackerlandschaften und die erhöhte Erosionsgefahr. Auch erscheint es angesichts des Klimawandels notwendig, möglichst trockenolerante Pflanzen mit einem niedrigen Transpirationskoeffizienten und hohem Bodenwasseraneignungsvermögen in das Anbauspektrum zu integrieren (Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie 2009). Es wurden bereits erste Untersuchungen durchgeführt, um mögliche Alternativen oder Ergänzungen zum Energiemais zu finden und damit einen Beitrag zur Auflockerung von Energiefruchtfolgen zu leisten. Zu den neuen Energiepflanzen zählen u. a. die Sorghumhirsen (Abbildung 1). Aus den ersten Untersuchungen mit modernen Hybridsorten geht hervor, dass sich die Sorghumhirsen durch ein enormes Biomassebildungspotenzial (RÖHRICHT & ZANDER 2007, 2008, 2009) und durch ein gutes Nährstoff- und Bodenwasseraneignungsvermögen (WAGNER et al. 2010) auszeichnen. Aus dem vorangegangenen Projekt wird weiterhin ersichtlich, dass die Kenntnisse zum Sorghumanbau noch erhebliche Informationslücken aufweisen. Das betrifft die standortdifferenzierte Ertragsleistung von Sorghumhirsesorten und die Anbautechnik (Reihenweite, Saatstärke, Mulchsaat, Direktsaat, Einzelkornsaat). Ebenso fehlen bisher Aussagen zum Sorghumanbau auf Rekultivierungsflächen.



Abbildung 1: Sorghumbestand (links) und Sorghumrispen (rechts) am Standort Trossin (2010)

2 Zielstellung

Ziel des Verbundvorhabens ist es, Sorghumhirsen für leichte über mittlere Standorte bis hin zu guten Lössböden in Deutschland hinsichtlich ihrer Anbauwürdigkeit zu prüfen und in den anbautechnischen Parametern zu optimieren. Es sollen Grundlagen geschaffen werden für ein risikoarmes, wirtschaftlich stabiles und umweltfreundliches Anbauverfahren. Die Zielstellung des Vorhabens wird bundeslandübergreifend bearbeitet. Das Projekt trägt den Zielen des Förderprogramms „Nachwachsende Rohstoffe“ Rechnung. Es werden vertiefende Erkenntnisse zur Anbauerweiterung des Energiepflanzenpektrums für die Biogasproduktion auf leichten bis mittleren Böden entwickelt. Zur Förderung und Unterstützung einer nachhaltigen Landwirtschaft, vielfältiger Energiefruchtfolgen, langfristig stabiler Erträge und ökologisch sowie nährstoffbilanziell ausgewogener Energiepflanzenanbausysteme soll mit diesem Projekt die Rohstoffpflanzenpalette zielgerichtet erweitert und entsprechende standortspezifische Fruchtarten-, Sorten- und anbautechnische Empfehlungen abgeleitet werden.

3 Aufgabenstellung

In diesem bundesländerübergreifenden Verbundvorhaben war das LfULG für das Teilvorhaben 1 federführend verantwortlich (Tabelle 1).

Das Teilvorhaben 1 beinhaltete folgende Arbeitsschwerpunkte:

- I. Standort- und Fruchtarten-/Sortenprüfung
- II. Variation von Reihenweite und Saatstärke
- III. Aussaatverfahren

Im Arbeitsschwerpunkt I wurden Versuche mit verschiedenen Fruchtarten [*Sorghum bicolor* (*S. b.*), *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* (*S. b.* x *S. s.*), Mais] und Sorten auf leichten und mittleren diluvialen Böden sowie Löss- und Verwitterungsböden durchgeführt.

Der Einfluss einer variierten Saatstärke in Verbindung mit unterschiedlichem Reihenabstand auf ausgewählte Ertragsparameter und den Trockenmasseertrag der Sorghumhirsen wurde im Arbeitsschwerpunkt II geprüft. Aus den Versuchen sollen Empfehlungen einer optimalen, standortdifferenzierten Aussaatmenge und Standraumbemessung abgeleitet werden. Auch hier besteht für die Sorghumhirsen *S. b.* und *S. b.* x *S. s.* noch erheblicher Forschungsbedarf. Dieser Schwerpunkt wurde von verschiedenen Projektpartnern bearbeitet (Tabelle 1). Die Auswertung dieser Versuche erfolgte im LfULG.

Mit der Anwendung der Mulch- und Direktsaat (Arbeitsschwerpunkt III) wurden bodenschonende Aussaattechniken für den Sorghumhirseanbau erprobt.

Im Teilvorhaben 3 wurden Sortenprüfungen von Sorghumhirsen auf rekultivierten Kippenböden durchgeführt (Arbeitsschwerpunkt VI). Dieses Thema wurde federführend vom Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung Brandenburg bearbeitet und ausgewertet. Weil es sich ebenfalls um Sortenversuche handelte, flossen die Ergebnisse auch in das Teilvorhaben 1 mit ein.

Tabelle 1: Aufbau des Verbundvorhabens

beteiligte Institutionen	Teilvorhaben 1			Teilvorhaben 2		Teilvorhaben 3				Teilvorhaben 4
	Arbeitsschwerpunkte			Arbeitsschwerpunkte		Arbeitsschwerpunkte				Arbeitsschwerpunkte
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
	Standort/ Fruchtarten/Sorten	Saatstärke/ Reihenabstand	Direktsaat/Mulchsaat	Nährstoff- und Wassereffizienz	Gärrestverwertung	Anbau Rekultivierungsflächen	Optimierung Saatzeit	Herbizidprüfung	Praxiserhebung Sorghum	Sorghum Mischanbau
LfULG	x	x	x						x	
TLL	x			x	x		x		x	
LELF	x					x	x	x	x	
TFZ	x	x						x	x	x
LLFG	x								x	
LFA	x	x							x	
FIB e. V.						x				
BioChem agrar GmbH	x	x								
Saatzucht Steinach GmbH	x									
Betrieb Schönleber			x							

x... Teilnahme am Teilvorhaben/Arbeitsschritt; x... federführend im jeweiligen Teilvorhaben/Arbeitsschritt; Kooperationspartner

4 Planung und Ablauf

Wie in Tabelle 2 ersichtlich ist, wurden die Feldversuche (Sortenversuche, Reihenweite-/Saatstärkenversuche) in den Monaten April bis Oktober durchgeführt. Bodenproben wurden vor der Aussaat (April bis Mai) und nach der Ernte (September bis Oktober) gezogen. Sowohl die Inhaltsstoffuntersuchungen des pflanzlichen Erntematerials als auch die Auswertung der Feld- und Labordaten erfolgte im Zeitraum Herbst bis Frühjahr. Die Zwischenberichte wurden im Frühjahr erstellt und veröffentlicht. Im Dezember 2008, 2009 und 2010 wurden die Versuchsergebnisse in Projekttreffen vorgestellt und diskutiert. Zudem stimmten sich die Projektpartner über die Aktivitäten des Folgejahres ab. Die erzielten Ergebnisse wurden in Form von Vortragspräsentationen, Tagungsbeiträgen, Postern etc. während der Projektlaufzeit veröffentlicht.

Tabelle 3: Versuchsstandorte

Standorte	Boden-Klima-Raum	Entstehung	Bodenart	Ackerzahl	Niederschlags- summe LM [mm]	Lufttemperatur LM [°C]
Gülzow	mittlere diluviale Böden (Nord-Ost)	D	IS	30 - 56	560	8,5
Bocksee	sandige diluviale Böden (Nord-Ost)	D	S	20	560	8,2
Güterfelde	trockene-warme diluviale Böden (Ost)	D	IS	35	545	9,1
Dröbzig	trockene-warme diluviale Böden (Ost)	D	IS	40	568	8,9
Grünewalde	trockene-warme diluviale Böden (Ost)	K	IS	-	576	8,9
Welzow	trockene-warme diluviale Böden (Ost)	K	S	-	568	8,9
Trossin	trockene-warme diluviale Böden (Ost)	D	Sl – IS	30 - 46	540	9,0
Littdorf	Lössböden in den Übergangslagen (Ost)	Lö	sL	60	643	8,1
Gadegast	trockene-warme diluviale Böden (Ost)	D	IS	35	574	8,7
Bernburg	Lössböden in der Ackerebene (Ost)	Lö	L	85 - 96	469	9,1
Friemar	Lössböden in der Ackerebene (Ost)	Lö	L	98	519	7,8
Heßberg	Verwitterungsböden in den Übergangslagen (Ost)	V	LT	43	731	7,0
Straubing	Gäu-, Donau-, Inntal	Lö	uL	76	675	8,3

Die Versuchsfläche in **Gülzow** (Versuchsstation der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern) befindet sich im Bützow-Güstrower Becken (ANONYM 2011). Der Standort zählt zu den nordostdeutschen diluvialen Ackerbaugebieten (D-Nord-Standort). Es herrscht ein maritim beeinflusstes Binnentiefenlandklima vor. Die Höhe über NN beträgt ca. 10 m. Der Grundwasserabstand beträgt zwei bis drei Meter. Die mittlere jährliche Temperatur beträgt 8,5 °C. Es fallen 560 mm Niederschlag. Schwach lehmiger Sand ist die vorherrschende Bodenart. Die Ackerzahlen liegen zwischen 30 und 56.

Der Versuchsstandort **Bocksee** (Versuchsstandort der Saatzucht Steinach GmbH) liegt im Süden von Mecklenburg und befindet sich in der Übergangslage zu den sandigen Ackerbaugebieten des nordostdeutschen Binnentiefenlandes (ANONYM 2011). Die vorherrschenden Bodentypen sind Sand-Rosterde und Tieflehm-Fahlerde. Die bestimmenden Bodenarten sind Sand bis anlehmiger Sand (Ackerzahl 20). Weitere Standortcharakteristika sind eine Höhenlage von 100 m über NN, eine Jahresdurchschnittstemperatur von 8,2 °C und eine Jahresniederschlagssumme von durchschnittlich 560 mm. Der Versuchsstandort gilt als grundwasserfern.

Der Versuchsstandort **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 35 und eine Höhenlage von 42-44 m über NN gekennzeichnet (SACHER 2006). Lehmiger Sand ist die dominierende Bodenart. Die Parabraunerde ist der vorwiegende Bodentyp. Der Standort befindet sich im Kreis Potsdam-Mittelmark und zählt zu den trocken-warmen diluvialen Böden des ostdeutschen Tieflandes (D-Süd-Standort).

Braunerde-Pseudogley ist der vorherrschende Bodentyp des in Südbrandenburg gelegenen Versuchsstandortes **Dröbzig** (Forschungsinstitut für Bergbaufolgelandschaften e.V.). Den Oberboden kennzeichnen lehmige Sande. Eine Besonderheit des Standortes ist das etwa 15 bis 30 cm mächtige Tonband auf eine Kiespackung in 60 bis 110 cm Tiefe (LANDGRAF et al. 2005). Es ist ein diluvialer lehmiger Sandboden (Ackerzahl 40) und typisch für das warme-trockene ostdeutsche Tiefland. Die jährliche Niederschlagssumme beträgt 568 mm, die jährliche Durchschnittstemperatur 8,9 °C.

Beim südbrandenburgischen Standort **Welzow** (Versuchsstandort des FIB e.V.) handelt es sich um einen jungen Kippenboden, der im Sommer des Jahres 2000 durch Absetzerschütterung und anschließendes Planieren für die landwirtschaftliche Nutzung hergerichtet wurde. Im Jahr 2001 wurde auf dieser Fläche eine landwirtschaftliche Versuchsstation für Feldversuche angelegt. Die Substratdecke besteht überwiegend aus quartärem carbonatführendem Lehmsand, untergeordnet treten Reinsande auf. Die Bodenart ist schwach kiesiger, schwach lehmiger Sand (LANDGRAF et al. 2005). Der Boden ist arm an Phosphor und Kalium. Niederschlags- und Temperaturwerte entsprechen denen von Drößig.

Der benachbarte Standort **Grünwalde** (Versuchsstandort des FIB e.V.) befindet sich auf einer Pflugkuppe des ehemaligen Tagebaus Koyne (GUNSCHERA, GROßMANN 1999). Standortcharakteristisch ist ein Substratgemenge aus schwefelhaltigen Sanden mit Anteilen von Lehmen und Schluffen (LANDGRAF et al. 2005). Die fein verteilte Kohle im Substrat steigert die Nährstoff- und Wasserspeicherkapazität des Bodens (GUNSCHERA, GROßMANN 1999). Der Gehalt an Nährstoffen im Boden ist gering. Weiterhin ist der Standort durch eine Niederschlagssumme von 576 mm (langjähriges Mittel) und eine Jahresdurchschnittstemperatur von 8,9 °C charakterisiert (LANDGRAF et al. 2005). Die Rekultivierung dieses Standortes erfolgte im Jahre 1965. Seitdem wird die Fläche landwirtschaftlich genutzt (GUNSCHERA, GROßMANN 1999).

Der Versuchsstandort **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 Ackerzahlen liegen zwischen 30 und 46.

Der Versuchsstandort **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) Sachsen-Anhalts im Kreis Wittenberg (SACHER 2006). Er zählt zu den staunässe- und grundwasserbestimmten Standorten mit Tieflehm-Braunstaugley als Leitbodenform und lehmigem Sand als beherrschende Bodenart. Er befindet sich in einer Höhenlage von 93 m über NN. Seine Ackerzahl beträgt 35. Der Standort weist eine mittlere Jahresniederschlagssumme von 574 mm und eine Jahresdurchschnittstemperatur von 8,7 °C auf.

Der Versuchsstandort **Bernburg** (Versuchsstation der Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau Sachsen-Anhalt) ist den Löss-Ackerbaugebieten der Börde und dem mitteldeutschen Binnenlandklima zuzuordnen (SACHER 2006). Der charakteristische Standorttyp ist die Lössbestimmte Schwarzerde und die Bodenart ist Lehm. Die Ackerzahlen sind mit 85-96 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 Versuchsstandort **Friemar** (Versuchsstation der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft) liegt im südwestlichen Randgebiet des Thüringer Beckens im Kreis Gotha. Kennzeichnend für diesen Standort sind eine mittlere Jahresniederschlagssumme von 519 mm, eine Jahresdurchschnittstemperatur von 7,8 °C, eine Höhenlage von 284 m über NN, eine Ackerzahl von 98 und Lehm als Bodenart (SACHER 2006). Der Standort lässt sich den Löss-Ackerbaugebieten des Thüringer Beckens zuordnen.

Der Versuchsstandort **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 (SACHER 2006). 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. Die standorttypische Ackerzahl beträgt 43 mit Lehm und Ton als repräsentative Bodenarten.

Der Versuchsstandort **Straubing** (Versuchsstandort des Technologie- und Förderzentrums im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe Straubing) ist bei diesem Vorhaben der südlichste Standort. Die Höhenlage beträgt 335 m über NN. Im langjährigen Mittel fallen hier jährlich 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 des Gebietes fruchtbarer Gäuboden, einem Lössgebiet in der Donauebene (ROLLER 2009).

Der Versuchsstandort **Littdorf** (Praxisfläche des Landwirtschaftsbetriebes Schönleber KG) befindet sich am südlichen Rand des Sächsischen Lösshügellandes. Das Mittelsächsische Lösshügelland weist als Kerngebiet der Lössverbreitung innerhalb des sächsischen Lössgefildes nahezu durchgängig Lössmächtigkeiten bis 20 m Tiefe auf (SCHMIDT 2002). Die Fläche für den Versuch liegt etwa 257 bis 285 m über NN. Bei diesem Bodentyp handelt es sich um einen Fahlerde-Pseudogley, im tiefer gelegenen Bereich um Braunerde (SCHMIDT et al. 2002). Als Bodenarten werden Lehmschluffe und Tonschluffe angegeben. Die langjährige Niederschlagssumme liegt im Durchschnitt bei 643 mm, die langjährige Durchschnittstemperatur bei 8,1 °C und die Ackerzahl bei 60.

5.2 Witterungsverhältnisse im Versuchszeitraum

Die Witterungsverläufe in den drei Versuchsjahren fallen sehr differenziert aus. In Abbildung 2 und Abbildung 3 sind die Witterungsparameter Durchschnittstemperatur [°C] und Niederschlagssumme [mm] der einzelnen Standorte der Jahre 2008-2010 jeweils von April bis Oktober vergleichend zum langjährigen Mittel aufgeführt. Die monatlichen Durchschnittstemperaturen und Niederschlagssummen im Vergleich zum langjährigen Mittel geben der Anhang 1 und Anhang 2 wieder.

2008

An allen Standorten wurde die standortspezifische mittlere Niederschlagssumme im April erheblich überschritten. Im Monat Mai begann eine längere Trockenphase, die an einigen Standorten bis zum Hochsommer (Güterfelde, Friemar, Heßberg) und teilweise bis zum September (Gülzow) anhielt. Für Trossin, Littdorf, Straubing, Grünwalde, Gadegast, Bernburg und Welzow endete die Trockenperiode bereits Ende Mai/Anfang Juni. Die Lufttemperaturen waren an vielen Standorten vom Vorsommer bis zum Hochsommer überdurchschnittlich hoch. Nur am Standort Trossin und Littdorf entsprachen die Temperaturen annähernd dem langjährigen Mittelwert. Am Standort Straubing lagen die Temperaturen ab Juli leicht unterhalb des langjährigen Durchschnittswertes. Die beiden Herbstmonate waren kalt und nass. Im Fazit muss das Versuchsjahr 2008 für die meisten Standorte als zu trocken und warm und daher als suboptimal für die geprüften Kulturarten eingeschätzt werden.

2009

Die Witterungsbedingungen im Jahr 2009 sind als sehr wechselhaft einzustufen. Das Jahr startete an allen Standorten mit einem überdurchschnittlich warmen und trockenen April. Die Trockenheit war besonders an den D-Standorten Bocksee, Gülzow, Grünwalde, Welzow und Gadegast stark ausgeprägt. An diesen Standorten wurden Regenmengen unter 10 mm gemessen. Im Monat Mai verbesserte sich an allen Standorten die Bodenwassersituation durch überdurchschnittlich hohe Niederschlagsmengen, die die langjährigen Durchschnittswerte um bis zu 40 % überstiegen. Im Juni kamen zu den hohen Niederschlagsmengen geringe Lufttemperaturen hinzu. Die kühl-feuchte Witterung verursachte einen verspäteten und verminderten Feldaufgang der Sorghumhirsen. Aufgelaufene Pflanzen entwickelten sich in den ersten Wochen nur zögerlich. Nach einem unbeständigen Sommer mit nur wenigen Abschnitten hochsommerlicher Temperaturen folgte ein zu trockener Herbst. Besonders niederschlagsarm waren die Standorte Gülzow, Güterfelde, Bernburg, Friemar und Heßberg.

2010

Der April im Jahr 2010 war mild und trocken. Ihm folgte ein kalter und niederschlagsreicher Mai. Dieser hatte ein verhaltenes Wachstum beim Mais und einen späten und lückigen Aufgang der Sorghumhirsen zur Folge. Eine anschließende Hitze- und Trockenphase (Juni-Juli) führte zu einem zögerlichen Jugendwachstum bis zum Wachstumsstillstand. Der Mais ging an den meisten Standorten in dieser Trockenperiode in die generative Phase über. Starkregenfälle Ende Juli und August beendeten die trockene und warme Phase. Durch erhöhte Niederschlagstätigkeit im August und September konnten die Sorghumhirsen ihr Längenwachstum wieder aufnehmen. An den Standorten Straubing, Friemar, Heßberg und Gülzow gingen viele Sorghumbestände ins Lager, verursacht durch Starkregen und Wind. Das rasche Wachstum der Sorghumhirsen könnte eine mögliche Ursache der geringeren Stabilität der Stängel sein. Unterdurchschnittliche Temperaturen im September hemmten eine fortlaufende Reifeentwicklung vieler Sorghumsorten. In Friemar, Heßberg und Straubing haben sich die Bestände nicht mehr aufgerichtet. Das Jahr endete mit einem kühlen und trockenen Oktober. Erste Frostschäden an den Sorghumhirsen wurden sichtbar. Zusammenfassend war die Vegetationszeit 2010 durch niedrige Temperaturen und hohe Niederschlagssummen gekennzeichnet, die erheblich über dem langjährigen Mittel lagen.

Abbildung 2 zeigt, dass die jährliche Durchschnittstemperatur in den drei Versuchsjahren meist überschritten wurde. Mit Ausnahme von Straubing gilt das Versuchsjahr 2010 als das kälteste Jahr im Versuchszeitraum. Das wärmste Versuchsjahr war an den meisten Standorten das Jahr 2009. Nur an den Standorten Gadegast und Grünewalde waren die Durchschnittstemperaturen im Jahr 2008 am höchsten. In Welzow und Drößig gab es zwischen 2008 und 2009 keine nennenswerten Unterschiede in der mittleren Temperatur. Ein Vergleich der Niederschlagswerte (Abbildung 3) verdeutlicht, dass das Jahr 2010 überdurchschnittlich hohe Niederschlagsmengen an fast allen Standorten vorwies, welche das langjährige Mittel deutlich überschritten. Eine Ausnahme bilden hier Heßberg und Güterfelde. Güterfelde wies in den drei Versuchsjahren ähnliche Niederschlagssummen auf, die sich unterhalb vom langjährigen Mittel befanden. Auch am Standort Heßberg zeigten sich im Mittel nur marginale Unterschiede in den Regenmengen. Sie sind vergleichbar mit dem langjährigen Mittel.

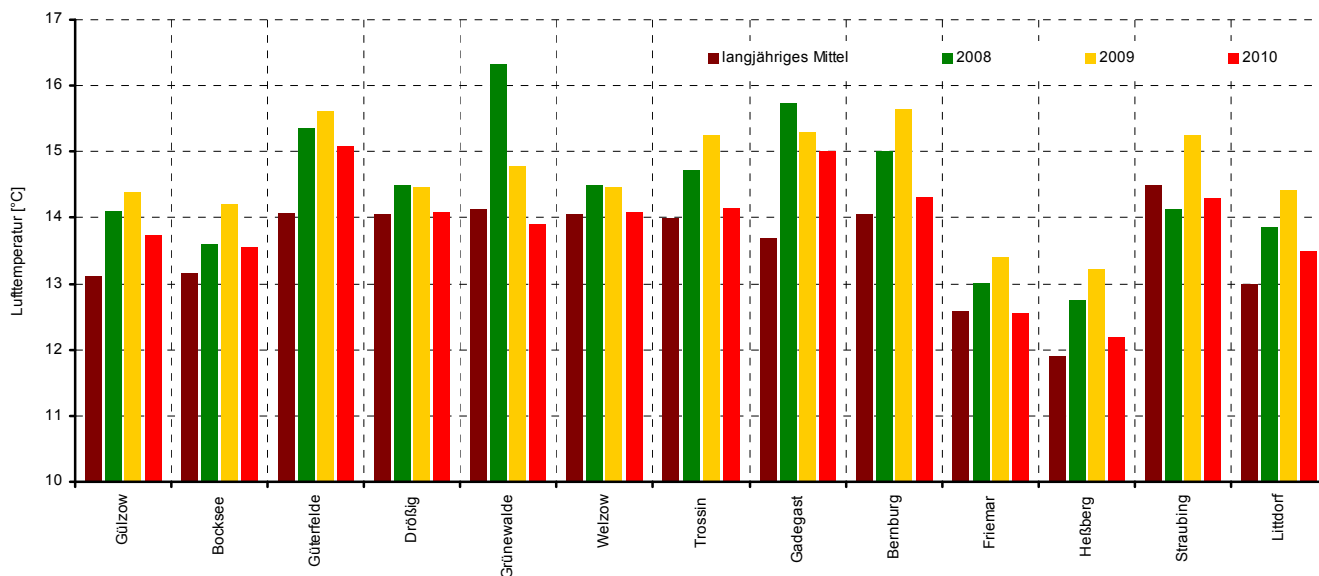


Abbildung 2: Vergleich der Lufttemperaturen [°C] im Zeitraum April-Oktober

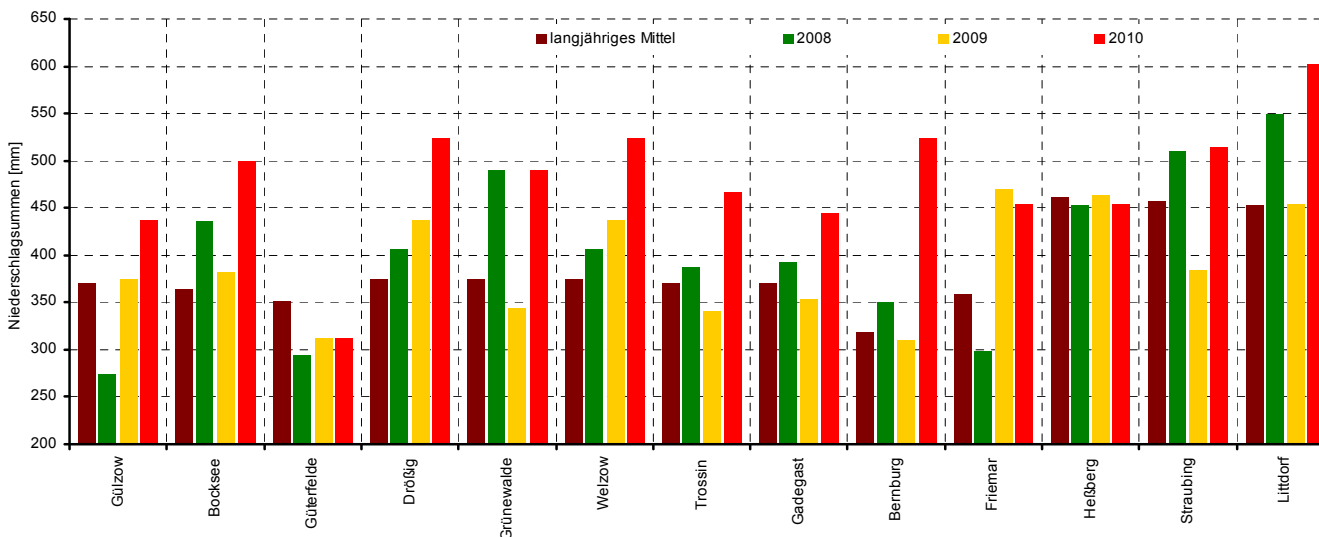


Abbildung 3: Vergleich der Niederschlagssummen [mm] im Zeitraum April-Oktober

5.3 Versuchsbeschreibung

5.3.1 Feldversuche und Versuchsanlagen

Die Sortenversuche als Schwerpunkt des Teilvorhabens wurden auf 13 Versuchsflächen angelegt. Die Versuche mit Saatstärken- und Reihenweitenvariationen wurden an vier Standorten durchgeführt. Der Praxisversuch zur Aussaattechnologie erfolgte auf den Flächen eines Landwirtschaftsbetriebes in Littdorf. Für die Sortenversuche wurde mehrheitlich eine Blockanlage gewählt, in der die Sorten innerhalb einer Fruchtart randomisiert wurden. An wenigen Standorten entschied man sich aus technischen Gründen und Platzmangel für eine Streifenanlage ohne Randomisierung. In Littdorf wurden Scheinwiederholungen in den Praxisschlag gelegt. Alle Versuchsanlagen beinhalteten vier Wiederholungen (Tabelle 4).

Tabelle 4: Feldversuche und Versuchsanlagen je Standort

Standort	Versuchsart	Versuchsanlage	Bemerkungen
Gülzow 1	Sortenversuch	Blockanlage	Sorten innerhalb der Fruchtart randomisiert
Gülzow 2	Saatstärkenversuch	Blockanlage	Randomisierung über die Varianten
Bocksee	Sortenversuch	Blockanlage	Sorten innerhalb der Fruchtart randomisiert
Güterfelde	Sortenversuch	Blockanlage	Sorten innerhalb der Fruchtart randomisiert
Drößig	Sortenversuch	Blockanlage	Sorten innerhalb der Fruchtart randomisiert
Grünwalde	Sortenversuch	Blockanlage	Sorten innerhalb der Fruchtart randomisiert
Welzow	Sortenversuch	Blockanlage	Sorten innerhalb der Fruchtart randomisiert
Trossin 1 ¹⁾	Sortenversuch	Streifenanlage	Varianten nicht randomisiert
Trossin 2 ²⁾	Sortenversuch	Streifenanlage	Varianten nicht randomisiert
Trossin 3	Reihenweite/Saatstärke	Streifenanlage	Varianten nicht randomisiert
Littdorf	Aussaatechnologie	Praxisversuch	Scheinwiederholungen je Variante
Gadegast	Sortenversuch	Blockanlage	Sorten innerhalb der Fruchtart randomisiert
Bernburg 1	Sortenversuch	Blockanlage	Varianten nicht randomisiert
Bernburg 2	Reihenweite/Saatstärke	Streifenanlage	Varianten nicht randomisiert
Friemar	Sortenversuch	Blockanlage	Sorten innerhalb der Fruchtart randomisiert
Heßberg	Sortenversuch	Blockanlage	Sorten innerhalb der Fruchtart randomisiert
Straubing 1	Sortenversuch	Blockanlage	Sorten innerhalb der Fruchtart randomisiert
Straubing 2	Reihenweite/Saatstärke	Streifenanlage	Varianten nicht randomisiert

1) Trossin 1 = Sortenversuch auf leichtem Boden (AZ 30-32)

2) Trossin 2 = Sortenversuch auf etwas besserem Boden (AZ 40-46)

5.3.2 Fruchtarten- und Sortenspektrum

In den Feldversuchen wurden für die drei Fruchtarten Mais, *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* und *Sorghum bicolor* Sorten ausgewählt, die am Markt erhältlich und teilweise aus anderen Versuchen bekannt waren. Das Hauptkriterium für eine geeignete Sortenwahl war ein hohes Biomassebildungsvermögen. Die Mehrheit der zu prüfenden Sorten ging vorrangig in die Standort- und Sortenprüfung ein. Für die anbautechnische Fragestellung bezüglich Reihenweite- und Saatstärkenvariation wurden nur die Sorten Lussi und Goliath ausgewählt.

Leider konnte kein einheitliches und durchgängiges Sortenspektrum in den Sortenversuchen für den gesamten Versuchszeitraum beibehalten werden, weil einige Sorten nicht mehr am Markt erhältlich waren und durch andere Sorten ausgetauscht werden mussten. Das betrifft vor allem Sorten von *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*.

Die Versuche starteten 2008 mit Lussi, Susu, Bovital und King 61. Bovital und King 61 waren kurz nach ihrem ersten Anbaujahr nicht mehr erhältlich und mussten von den Sorten True bzw. Jumbo und Nutri Honey ersetzt werden. Ab dem Versuchsjahr 2009 erfolgte eine Sortenerweiterung um drei *Sorghum bicolor*-Sorten (KWS Zerberus, KWS Maja und Herkules) und eine *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sorte (KWS Inka). Diese Sortenerweiterung konnte nicht auf allen Standorten durchgeführt werden (Gülzow, Bocksee, Dröbzig, Grünewalde und Welzow). Tabelle 5 zeigt die Sortenauswahl für die Feldversuche im gesamten Versuchszeitraum.

Tabelle 5: Fruchtarten- und Sortenspektrum

Sorte	Fruchtart	Züchter/ Vertrieb	Versuchsjahre			Feldversuche			
			2008	2009	2010	Sorten	Saat- stärken	Reihenweite/ Saatstärken	Aussaat- technologie
NK Magitop	<i>Energiemais</i>	Syngenta	x	x	x	x			
Atletico	<i>Energiemais</i>	KWS	x	x	x	x			
Lussi	<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i>	Caussade Saaten	x	x	x	x		x	
Susu	<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i>	Freudenberger Feldsaaten	x	x	x	x			
Bovital	<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i>	Saaten Union	x	x		x			
King 61	<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i>	Saaten Union	x			x			
True	<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i>	DSV		x		x			
KWS Inka	<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i>	KWS		x	x	x			
Nutri Honey	<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i>	DSV			x	x			
Jumbo	<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i>	Caussade Saaten			x	x			
Super Sile 20	<i>Sorghum bicolor</i>	Caussade Saaten	x	x	x	x			
Goliath	<i>Sorghum bicolor</i>	Saaten Union	x	x	x	x	x	x	x
Sucrosorgo 506	<i>Sorghum bicolor</i>	Syngenta	x	x	x	x			
Rona 1	<i>Sorghum bicolor</i>	Agri Sem	x	x	x	x			
KWS Zerberus	<i>Sorghum bicolor</i>	KWS		x	x	x		x	
KWS Maja	<i>Sorghum bicolor</i>	KWS		x	x	x			
Herkules	<i>Sorghum bicolor</i>	Saaten Union		x	x	x			

5.3.3 Inhaltsstoffuntersuchungen

Zur Ernte wurden von den jeweiligen geprüften Fruchtarten und Sorten Pflanzenproben genommen und hinsichtlich ihrer TS-Gehalte und Inhaltsstoffe untersucht. Zur Bestimmung der Inhaltsstoffe wurden die Pflanzenproben gehäckselt und für die Trockensubstanzbestimmung bei 60 °C getrocknet. Die trockenen Proben wurden anschließend gemahlen. Die Parameter Kohlenstoff, Stickstoff, Phosphor, Kalium, Magnesium, Schwefel, Bor, Mangan und Kupfer sowie Rohfett, Rohfaser und Rohasche wurden untersucht. Rohprotein und die N-freien Extraktstoffe wurden errechnet.

Für diesen Endbericht konnten nur Analysedaten der Standorte Gülzow, Bocksee, Trossin, Bernburg, Gadegast, Friemar, Heßberg und Littdorf verwendet werden. Die Pflanzenanalytik der Pflanzen aus Güterfelde, Drößig, Welzow und Grünwalde sowie Straubing wurden vom LELF und vom TFZ durchgeführt. Die Ergebnisse sind den Berichten der jeweiligen Einrichtungen zu entnehmen.

5.3.4 Bodenuntersuchungen

In den Versuchsjahren 2008-2010 wurden vor der Aussaat Bodenproben gezogen. Analysiert wurden die Makronährstoffe (P, K, Mg), der pH-Wert und der Humusgehalt in 0-20 cm Bodentiefe. Die Probenahme zur Bestimmung des N_{\min} -Gehaltes erfolgte in den Tiefen 0-30 und 30-60 cm. Anhand der Analyseergebnisse und der Tabellenwerte der Düngeverordnung wurde der Versorgungszustand der Böden ermittelt. Die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen können in Anhang 3 eingesehen werden.

5.3.5 Bonituren

In den Sorten- und Anbautechnikversuchen wurden folgende Parameter aufgenommen:

- Bestandesdichte nach dem Feldaufgang
- Termin Kolbenschieben, Rispenschieben
- Wuchshöhe zur Ernte
- BBCH zur Ernte
- Triebe (Seitentriebe) zur Ernte
- Maiszünslerbefall zur Ernte
- Maisbeulenbrand zur Ernte

5.4 Anbautechnische Parameter

5.4.1 Vorfrüchte

In den Versuchsjahren wurde überwiegend Getreide (Wintergetreide) als Vorfrucht angebaut (Tabelle 6). Am Standort Güterfelde fungierte in jedem Jahr Landsberger Gemenge als Vorfrucht. In Straubing wurde im Versuchsjahr 2008 die Kartoffel als Vorfrucht etabliert. Auf den Versuchsfeldern der Süd-Brandenburgischen Standorte Drößig, Grünwalde und Welzow erfolgte der Anbau der Prüfkulturen im Jahr 2008 nach Öllein bzw. Luzerne. Im darauffolgenden Jahr wurden die Sorghumhirsen und der Mais nach Brache (Welzow, Drößig) und Grünland (Grünwalde) ausgebracht. 2010 wurde an den drei Standorten einheitlich Gelbsenf als Vorfrucht integriert.

Tabelle 6: Vorfrüchte

Standort	Versuch	2008	2009	2010
Gülzow 1	Sortenversuch	Wintergerste	Winterweizen	Sommergerste
Gülzow 2	Saatstärkenversuch	Wintergerste	Wintergerste	Sommergerste
Bocksee	Sortenversuch	Hafer	Hirse/Mais	Phacelia
Güterfelde	Sortenversuch	Landsberger Gemenge (mehrjährig)	Landsberger Gemenge (mehrjährig)	Landsberger Gemenge (mehrjährig)
Drößig	Sortenversuch	Öllein	Ackerland/Brache	Gelbsenf (Körnernutzung)
Grünwalde	Sortenversuch	Öllein	Grünland, ext.	Gelbsenf (Körnernutzung)
Welzow	Sortenversuch	Luzerne	Ackerland/Brache	Gelbsenf (Körnernutzung)
Trossin 1	Sortenversuch	Mais	Sorghumhirsen	Triticale
Trossin 2	Sortenversuch	Wintertriticale	Winterraps	Mais
Trossin 3	Reihenweite/Saatstärke	Wintertriticale	Winterroggen	Triticale
Littdorf	Aussaatechnologie	Winterweizen	Silomais	Hafer
Gadegast	Sortenversuch	Winterraps	Winterweizen	Wintergerste
Bernburg	Sortenversuch	Hafer	Hafer	Hafer
Friemar	Sortenversuch	Hafer	Sommergerste	Wintergerste
Heißberg	Sortenversuch	Sommergerste	Winterweizen	Winterweizen
Straubing 1	Sortenversuch	Kartoffeln	Winterweizen	Winterweizen
Straubing 2	Reihenweite/Saatstärke	k. A.	Winterweizen	Winterweizen

5.4.2 Bodenbearbeitung

Wie aus Tabelle 7 ersichtlich ist, erfolgte die Grundbodenbearbeitung mit dem Pflug. Auf den leichten Böden wurde diese Bodenbearbeitung meist im Frühjahr durchgeführt. Auf den schweren Böden hingegen wurden diese Arbeiten überwiegend im Herbst vorgenommen. Eine Ausnahme bildete der Versuch in Littdorf. Hier wurde die Mulchsaatvariante gegrubbert. Auf der Direktsaatvariante erfolgte keine Grundbodenbearbeitung.

Tabelle 7: Grundbodenbearbeitung

Standort	Versuch	2008		2009		2010	
		Bodenbearbeitung	Termin	Bodenbearbeitung	Termin	Bodenbearbeitung	Termin
Gülzow 1	Sortenversuch	pflügen	09/2007	pflügen	08/2008	pflügen	08/2009
Gülzow 2	Saatstärkenversuch	pflügen	09/2007	pflügen	11/2008	pflügen	08/2009
Bocksee	Sortenversuch	pflügen	11/2007	pflügen	11/2008	pflügen	11/2009
Güterfelde	Sortenversuch	pflügen	04/2008	pflügen	04/2009	pflügen	04/2010
Drößig	Sortenversuch	pflügen, fräsen, grubbern	04/2008	pflügen	03/2009	pflügen	04/2010
Grünewalde	Sortenversuch	pflügen, fräsen, grubbern	04/2008	pflügen	03/2009	pflügen	04/2010
Welzow	Sortenversuch	pflügen, grubbern, fräsen	04/2008	pflügen	04/2009	pflügen	04/2010
Trossin 1	Sortenversuch	pflügen, grubbern	09/2007	pflügen	04/2009	pflügen	04/2010
Trossin 2	Sortenversuch	pflügen, grubbern	09/2007	pflügen	03/2009	pflügen	04/2010
Trossin 3	Reihenweite/Saatstärke	pflügen, grubbern	04/2008	pflügen	03/2009	pflügen	04/2010
Littdorf	Aussaatechnologie	grubbern (Mulchparzelle)	05/2008	grubbern (Mulchparzelle)	04/2009	grubbern (Mulchparzelle)	04/2010
Gadegast	Sortenversuch	pflügen	11/2007	pflügen	11/2008	pflügen	11/2009
Bernburg	Sortenversuch	pflügen	04/2008	pflügen	04/2009	pflügen	04/2010
Friemar	Sortenversuch	pflügen	11/2007	pflügen	09/2008	pflügen	11/2009
Heßberg	Sortenversuch	pflügen	08/2007	pflügen	08/2008	pflügen	11/2009
Straubing 1	Sortenversuch	pflügen	10/2008	pflügen	10/2008	pflügen	10/2009
Straubing 2	Reihenweite/Saatstärke	pflügen	10/2008	pflügen	10/2008	pflügen	11/2009

5.4.3 Aussaattermine

Der optimale Aussaattermin für Mais liegt standortabhängig zwischen Mitte bis Ende April. Für Sorghumhirsen wird eine Aussaat von Mitte bis Ende Mai empfohlen. Diese Termine konnten witterungsbedingt nicht bei allen Kulturen bzw. an allen Standorten eingehalten werden (Anhang 4).

Im Versuchsjahr **2008** wurden die Mais- und Sorghumkulturen zwischen Ende April und Ende Juni ausgesät. Kühle bis sehr kühle Temperaturverhältnisse und überdurchschnittlich hohe Niederschlagsmengen im Frühjahr machten eine Aussaat des Maissaatgutes erst ab Ende April bis Mitte Mai je nach Standort möglich. Der Aussaatzeitpunkt der wärmeliebenden Sorghumhirse lag hauptsächlich im Zeitraum Mitte bis Ende Mai, etwa 10 Tage später als beim Mais. Die extreme Trockenheit (Mai, Juni) führte am Versuchsstandort Bocksee dazu, dass sowohl Mais als auch die Sorghumhirsen erst Ende Juni ausgesät werden konnten. In Bernburg musste der Sortenversuch infolge starker Trockenheit nach der Aussaat im Mai umgebrochen werden. Die Neuansaat erfolgte Anfang Juni.

Im Versuchsjahr **2009** erfolgte die Maisaussaat infolge eines sehr trockenen Aprils ab Ende April/Anfang Mai. Die Aussaat der Sorghumhirsen wurde im Zeitrahmen zwischen Anfang und Ende Mai durchgeführt. In Straubing konnten die zu prüfenden Sorten infolge starker Niederschlagsereignisse erst Mitte Juni ausgesät werden.

Im Versuchsjahr 2010 wurde der Mais überwiegend Ende April ausgesät. Die Aussaat der Sorghumhirsen erfolgte größtenteils Mitte bis Ende Mai. Am Standort Bernburg wurde eine Aussaat der Sorghumhirsen bereits Ende April vorgenommen. In

Gadegast erfolgte die Aussaat der Sorghumhirsen ursprünglich Mitte Mai. Auf Grund eines Wildschadens wurden diese Flächen umgebrochen. Eine zweite Aussaat erfolgte dann in der ersten Juniwoche. Hohe Regenmengen im Mai am Standort Straubing ermöglichte die Sorghumaussaat erst in der zweiten Juniwoche.

5.4.4 Saatstärke, Reihenweite, Saattiefe

Die Saatmenge betrug in den Sortenversuchen 9 Körner/m² für Mais, 40 Körner/m² für *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* und 25 Körner/m² für *Sorghum bicolor*. Als Reihenabstand wurden 75 cm (Mais), 25 cm (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*) und 50 cm (*Sorghum bicolor*) gewählt. Die Saattiefe variierte je nach Fruchtart zwischen 2-6 cm. Im Saatstärkenversuch am Standort Gülzow wurde die Prüfkultur *Sorghum bicolor* in drei Saatstärken ausgebracht: 17, 25 und 33 Körner/m². Die Reihenweite und Saattiefe entsprachen dem Standard aus den Sortenversuchen. In den Versuchen zur Anbautechnik wählte man drei Saatmengen und drei Reihenabstände. Eine einheitliche Variation von Saatstärke und Reihenweite an allen drei Standorten (Trossin, Bernburg, Straubing) konnte nicht gewährleistet werden. Die einzelnen Daten zeigt Tabelle 8.

Tabelle 8: Aussaatbedingungen

Fruchtart	Saatstärke	Reihenweite	Saattiefe
	[Körner/m ²]	[cm]	[cm]
Sortenversuch			
Mais	9	75	4-6
<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i>	40	25	2-3
<i>Sorghum bicolor</i>	25	50	2-4
Saatstärkenversuch			
<i>Sorghum bicolor</i> (Sorte Goliath)	17; 25; 33	50	3-4
Reihenweite-/Saatstärkenversuch			
<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i> (Sorte Lussi)	(1) 27, 40, 53	(1) 12,5; 25; 37,5	2-3
	(2) 27, 40, 54	(2) 14,5; 25; 37,5	2-3
	(3) 20, 40, 60, 80	(3) 25; 50; 75	2-3
<i>Sorghum bicolor</i> (Sorte Goliath)	(1) 17, 25, 33	(1) 20, 35, 50	2-4
	(2) 27, 40, 54	(2) 20, 35, 50	2-4
	(3) 12, 25, 37, 50	(3) 25, 50, 75	2-4
Aussaatechnologie			
<i>Sorghum bicolor</i> (Sorte Goliath)	25	50	2-4

(1) Trossin, (2) Straubing, (3) Bernburg

5.4.5 Stickstoffdüngung

Die Stickstoffdüngung erfolgte an den meisten Standorten mit Kalkammonsalpeter (KAS). Am Standort Gadegast kamen Alzon 46 und ASS zum Einsatz. In Littdorf setzte man AHL (2008) und Gärreste aus der Biogasproduktion (2010) als Düngemittel ein. Die Düngemenge variierte je nach Stickstoffversorgung der Versuchsfelder und dem zu erwartenden Ertrag zwischen 60 und 165 kg N/ha. Die Stickstoffdüngung wurde sowohl vor als auch nach der Aussaat vorgenommen. Einzelheiten zur Stickstoffdüngung sind Anhang 5 bis Anhang 7 zu entnehmen.

5.4.6 Unkrautregulierung

Für eine Unkrautregulierung kamen vornehmlich die Herbizide Artett, Stomp SC, Calaris, Clinic, Gardo Gold, Certrol B, Calisto, Mais Banvel WG, Clio-Trio-Pack 09 und Orefa Gold Mais zur Anwendung. Sowohl die Mittel als auch die Aufwandmengen variierten je nach Unkrautspektrum der einzelnen Standorte. Die Herbizide wurden in der Phase des beginnenden Jugendwachstums (2-3-Blattstadium) der Sorghumbestände appliziert. Im Jahr 2008 erfolgte die Unkrautregulierung im Sorghumbestand an den Standorten Drösig, Grünwalde und Welzow mechanisch (Handhacke). Eine mechanische Unkrautregulierung wurde auch am Standort Bocksee im Jahr 2010 praktiziert. Die Ursache für eine geänderte Unkrautbekämpfung in Bocksee lagen in den Erfahrungen aus dem Jahr 2009. Hier hatte das Mittel Gardo Gold erhebliche

Spritzschäden hervorgerufen, die den Sorghumbestand nachhaltig beeinträchtigten. Im Anhang 8 bis Anhang 10 sind die wichtigsten Daten zum Herbizideinsatz zusammengefasst.

5.4.7 Ernte

Die Ernte erfolgte für die drei Fruchtarten zu unterschiedlichen Terminen (Anhang 11). Der Mais wurde vorwiegend im September geerntet. Eine Maisernte im Oktober wurde in Bocksee und Straubing sowie teilweise in Friemar (2008), Heßberg (2010) und Gülzow (2010) durchgeführt. Die Maisernte erfolgte im Wesentlichen zur Milch- bis Teigreife. Der Mais wies dabei im Mittel der Jahre TS-Gehalte von 29,3-35,6 % auf. Die Erntetermine der Sorghumbestände lagen in der Zeitspanne Ende August bis Ende Oktober, wobei *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* tendenziell im August und September bei TS-Gehalten von 24,9-27,9 % und *Sorghum bicolor* im Allgemeinen später im September und Oktober (20,5-25,1 % TS) beerntet wurden. Die *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*- und *Sorghum bicolor*-Bestände erreichten zur Ernte sehr unterschiedliche, stark voneinander abweichende Entwicklungsstadien. Es wurden phänologische Entwicklungsstadien von BBCH 39 (Fahnenblatt voll entwickelt) bis BBCH 87 (Gelbreife) festgestellt.

5.5 Versuchsauswertung

Nach Beendigung der Feldversuche erfolgte jährlich eine statistische Auswertung (SPSS) für jeden Standort. Die Verrechnungen der Ertragsdaten der Sorghumhirsen basierten auf dem Tukey-Test. Für die Maiskultur kam der T-Test zur Anwendung. Für beide Tests wurde eine Irrtumswahrscheinlichkeit von $\alpha=0,05$ angenommen. Die Resultate der statistischen Auswertungen sind durch Buchstaben gekennzeichnet. Die Mittelwerte der Einzeljahre und die mehrjährigen Mittelwerte mit gleichen Buchstaben innerhalb einer Fruchtart bzw. Variante unterscheiden sich nicht signifikant voneinander. Unterschiedliche Buchstaben innerhalb einer Fruchtart/Variante hingegen kennzeichnen die Sorten/Varianten mit einem signifikanten Unterschied. Auf Grund des Versuchsdesigns (Sorten innerhalb einer Fruchtart randomisiert) konnten nur die Sorten innerhalb einer Fruchtart miteinander verrechnet und verglichen werden. Für einen Mais- und Sorghumhirse-Vergleich wurden Erträge der Sorghumhirsen rot markiert, die im bzw. über dem Maisertragsniveau lagen (Tabelle 9 bis Tabelle 21). Eine statistische Auswertung über den gesamten Versuchszeitraum (2008-2010) wurde nur mit den dreijährig geprüften Sorten durchgeführt.

6 Wissenschaftlich-technische Ergebnisse

Im Kapitel „Wissenschaftlich-technische Ergebnisse“ werden die Ergebnisse der Sorten- und Anbautechnikversuche sowie der Boden- und Pflanzennährstoffuntersuchung näher beschrieben. Das Kapitel schließt mit einer standortübergreifenden Betrachtung zusammenfassend ab.

6.1 Ergebnisse der Sortenversuche

Schwerpunkte der Sortenversuche bildeten die Erfassung von Trockenmasseerträgen und Trockensubstanzgehalten sowie die Entwicklungsstadien der geprüften Fruchtarten und Sorten. Des Weiteren wurde das Erntegut aus den Sortenversuchen auf Nährstoffe untersucht.

6.1.1 Entwicklung der Sorghumhirsen im Vergleich zu Mais (Anhang 12 bis Anhang 24)

Auflaufen

Im Jahr 2008 liefen die Maispflanzen im Durchschnitt der Standorte nach zehn Tagen auf. Am schnellsten gingen die Pflanzen am Standort Bocksee auf (5 d). Am Standort Trossin (Trossin 2) benötigten die Pflanzen am längsten (13 d). An den meisten Standorten erfolgte der Aufgang nach 10-11 Tagen. Im Jahr 2009 keimten die Maispflanzen nach 11 Tagen. Der schnellste Feldaufgang (7 d) wurde am Standort Bocksee dokumentiert. Am Standort Gülzow hingegen wurde ein Auflaufen der Pflanzen nach 17 Tagen beobachtet. In Südbrandenburg und in Thüringen lagen die Feldaufgangszeiten zwischen 12 und 14 Tagen und im Mitteldeutschen Raum zwischen 9-10 Tagen. Im Mittel der Standorte keimten die Maispflanzen im Jahr 2010 nach 20 Tagen.

Der zügigste Aufgang (14 d) der Maispflanzen war am Standort Bernburg zu verzeichnen. Am Standort Gülzow benötigen die Maispflanzen am längsten (29 d).

Die Aufgangszeit der *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Pflanzen betrug im Jahr 2008 im Mittel der Standorte 14 Tage, wobei der zügigste Aufgang nach 6 Tagen in Straubing und der langsamste Aufgang nach 46 Tagen in Gülzow und nach 32 Tagen in Heßberg dokumentiert wurde. Sowohl auf den D-Süd-Standorten als auch auf den Kippenböden keimten die *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sorten meist nach 9-11 Tagen. Im Jahr 2009 erfolgte das Auflaufen der Pflanzen nach 9 (KWS Inka) bis 10 Tagen. Die *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sorten wiesen den schnellsten Aufgang von 7 Tagen in Friemar und nach 14 Tagen in Gülzow auf. Auf den meisten D-Süd-Standorten benötigen die Pflanzen 9-11 Tage zum Auflaufen. 2010 ging die Saat nach 13-14 Tagen auf. Besonders zügig erfolgte der Aufgang am Standort Straubing (5 d). Die Sorten Susu, KWS Inka und Jumbo liefen mit 26 Tagen am langsamsten auf (Bernburg).

Das Auflaufen der *Sorghum bicolor*-Pflanzen erfolgte im Jahr 2008 im Mittel nach 14 Tagen. Hervorzuheben ist der zügige Aufgang in Straubing (6 d). Am Standort Gülzow hingegen benötigten die Pflanzen 46 Tage, um zu keimen. Im Wesentlichen erfolgte der Aufgang der Pflanzen in diesem Jahr auf den D-Süd-Standorten und den Kippenböden nach 9-11 Tagen und auf den Löss-Standorten nach 13 Tagen. Für das Jahr 2009 wurde ein Aufgang der Pflanzen im Mittel der Standorte nach 9-10 Tagen festgestellt. Kennzeichnend für das Versuchsjahr 2009 sind die ähnlichen Aufgangszeiten zwischen 8 und 11 Tagen auf den D-Süd-Standorten und den Rekultivierungsböden. Der zügigste Aufgang der *Sorghum bicolor*-Sorten wurde am Standort Friemar dokumentiert. 2010 lagen die durchschnittlichen Aufgangszeiten zwischen 11 und 13 Tagen. Die zügigsten Aufgänge waren an den Standorten Gadegast (6 d) und Straubing (5 d) zu verzeichnen. Die Sorten Super Sile 20, Goliath und Rona 1 wiesen am Standort Bernburg mit 26 Tagen das langsamste Aufgangsverhalten auf.

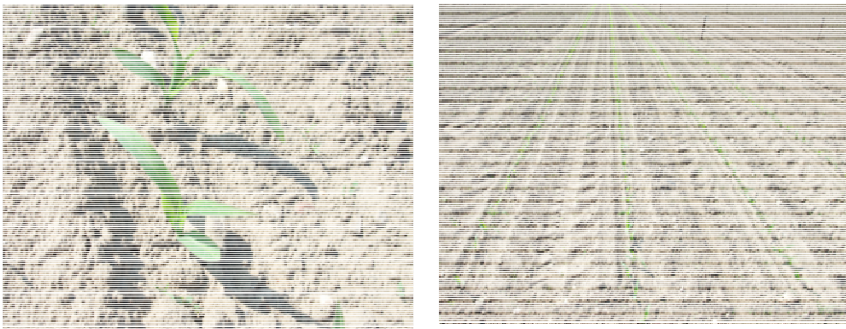


Abbildung 4: Gekeimte Sorghumhirsesaat am Standort Trossin (2009)

Übergang in die generative Phase

Im Jahr 2008 ging der Mais im Mittel der Sorten und Standorte nach 63 Tagen von der vegetativen in die generative Phase über. Die Bestände von *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* begannen nach durchschnittlich 66 Tagen und die von *Sorghum bicolor* nach 88 Tagen mit dem Rispschieben. Lussi war mit im Mittel 65 Tagen die sich am schnellsten entwickelnde Sorte, gefolgt von Susu (66 d) und King 61 (66 d). Unter den *Sorghum bicolor*-Sorten kristallisierte sich die Sorte Rona 1 als eine sich zügig entwickelnde Sorte heraus. Sie benötigte im Schnitt 78 Tage bis zum Rispschieben und war damit an allen Standorten (Ausnahme Bernburg) die erste unter den *Sorghum bicolor*-Sorten, die in die generative Phase überging. Die Sorten Super Sile 20, Goliath und Sucrosorgo 506 hatten diese physiologische Reife in Gülzow und Bocksee zur Ernte nicht erreicht.

Im Jahr 2009 benötigten alle Fruchtarten und Sorten mehr Zeit, um in die generative Phase zu gelangen. Während der Mais nach 74 Tagen in die generative Phase überging, benötigten die *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sorten 83 Tage und die *Sorghum bicolor*-Sorten 101 Tage. Unter den *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sorten entwickelte sich die Sorte True am zügigsten. Die schnellsten *Sorghum bicolor*-Sorten waren Rona 1 (91 d), KWS Maja (95 d) und KWS Zerberus (99 d). Die Sorten Super Sile 20, Goliath, Sucrosorgo 506 und Herkules erreichten das Rispschieben erst nach mehr als 100 Tagen.

Der Mais benötigte im Jahr 2010 71 Tage, um in die generative Phase überzugehen. Das Rispschieben begann bei den *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sorten im Mittel mit 82 Tagen. Lussi ist an allen Standorten die sich am schnellsten

entwickelnde Sorte, während KWS Inka an den meisten Standorten etwa 100 Tage benötigte. Zu beachten ist die Sorte Jumbo, die an keinem der Standorte das Rispenstadium erreichte. Die *Sorghum bicolor*-Sorten erreichten das Rispenstadium im Schnitt nach 90 Tagen. An allen Standorten war Rona 1 die zügigste Sorte. Mit 66 bis 97 Tagen war sie die schnellste *Sorghum bicolor*-Sorte. Die Sorte Goliath ist mit 94 bis 123 Tagen eine sehr späte Sorte.

Der Mais war in seiner Entwicklung häufig schneller als die Sorghumhirsen. Die einzige Sorte, die mit dieser Entwicklung mithalten konnte, war die *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sorte Lussi. Die *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sorte KWS Inka benötigte für das Rispenstadium im Vergleich zu den anderen Sudangrashybriden ungewöhnlich viel Zeit. Sie ist nach diesen Untersuchungen als später Sudangrashybrid zu definieren. Die *Sorghum bicolor*-Sorten benötigten weitaus mehr Zeit als die *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sorten, um die generative Phase zu erreichen. Unter ihnen war die Sorte Rona 1 die zügigste Sorte, deren Zeitbedarf im Allgemeinen unter 100 Tagen blieb. Durch den enormen Zeitbedarf bei den *Sorghum bicolor*-Sorten erklärt sich auch der häufig viel zu geringe TS-Gehalt. Benötigen die Pflanzen mehr als 100 Tage, um in die generative Phase überzugehen, bleibt ihnen nur noch wenig Zeit, um Trockensubstanz einzulagern. Dies ist besonders auf kühlen Standorten, auf denen häufig mit frühen Herbstfrösten zu rechnen ist, problematisch.

Abbildung 5 zeigt die geschobenen Rispen von *Sorghum bicolor* und *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*.

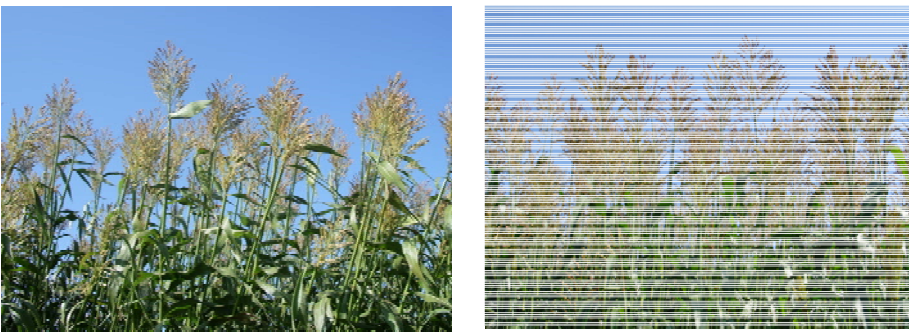


Abbildung 5: Rispen von *Sorghum bicolor* (links) und *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* (rechts) am Standort Trossin (2008)

6.1.2 Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte der Sorghumhirsen im Vergleich zum Mais

Gülzow

Im Mittel der Versuchsjahre erzielten die beiden Maissorten am Standort Gülzow (Tabelle 9) die höchsten Erträge. Das beste Ergebnis erreichten die Maissorten im Jahr 2009. Die Sorghumhirsen hingegen wiesen im Jahr 2010 ihre höchste Biomasseproduktion auf. In diesem Jahr lagen die Erträge einzelner Sorten wie Lussi (Sorghum bicolor x Sorghum sudanense), Goliath und Sucrosorgo 506 (Sorghum bicolor) über dem Ertragsniveau vom Mais. Im Hinblick auf die Ertragsschwankung zeigten die Sorghum bicolor x Sorghum sudanense-Sorten Lussi und Susu sowie die Sorghum bicolor-Sorten Super Sile 20 und Rona 1 ähnliche Standardabweichungen wie der Mais. Die Erträge der Sorten Goliath und Sucrosorgo 506 variierten sehr stark zwischen den Versuchsjahren, was die sehr hohe Standardabweichung erklärt. Im Mittel der Anbaujahre erreichten nur die Sorten Lussi und True mit dem Mais vergleichbare TS-Gehalte. Außerordentlich niedrig war der TS-Gehalt der Sorte Jumbo (17,7 %).

Tabelle 9: Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte im Sortenversuch am Standort Gülzow (2008-2010)

Fruchtart	Sorte	Trockenmasseerträge [dt TM/ha]					Trockensubstanzgehalte [%]				
		2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	\bar{x}	σ
Mais	NK Magitop	185 ^a	209 ^a	156 ^a	183 ^a	26,1	31,1	36,1 ^b	31,1	33	2,8
	Atletico	181 ^a	194 ^a	158 ^a	177 ^a	18,1	33,0	38,9 ^a	26,9	33	5,2
<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i>	Lussi	104 ^b	139 ^a	170 ^b	138 ^b	28,5	27,2	33,6 ^b	30,3	30,3 ^b	3,1
	Susu	87 ^{ab}	120 ^a	130 ^b	115 ^a	26,1	21,8	25,1 ^a	22,2	23,0 ^a	2,1
	Bovital	79 ^a	131 ^a		105	31,4	22,4	27,8 ^{ab}		25,0	3,1
	King 61	78 ^a			78	3,6	20,7			20,7	1,0
	True		115 ^a		115	18,1		29,8 ^{ab}		29,8	2,8
	Nutri Honey			134 ^b	134	9,0			22,2	22,2	0,7
	Jumbo			139 ^b	139	5,6			17,7	17,7	0,4
	Super Sile 20	54 ^a	78 ^a	122 ^a	85 ^a	32,5	17,8 ^a	23,5 ^a	17,7 ^a	19,7 ^a	3,0
<i>Sorghum bicolor</i>	Goliath	66 ^a	115 ^b	194 ^c	125 ^a	59,9	16,8 ^a	24,3 ^a	21,9 ^b	21,0 ^a	3,4
	Sucrosorgo 506	51 ^a	122 ^b	188 ^c	121 ^a	61,0	15,2 ^a	23,7 ^a	19,0 ^a	19,3 ^a	3,8
	Rona 1	59 ^a	99 ^{ab}	137 ^b	99 ^a	35,9	17,7 ^a	25,4 ^a	18,4 ^a	20,5 ^a	3,8

Bocksee

Die geprüften Fruchtarten und Sorten wiesen in den drei Anbaujahren am Standort Bocksee ein sehr niedriges Ertragsniveau auf (Tabelle 10). Der durchschnittliche Maisertrag lag bei 74 (NK Magitop) bzw. 80 dt TM/ha (Atletico). Dieses Ertragsniveau wurde von keiner Sorghumhirsesorte erreicht oder übertroffen. Im Vergleich der Versuchsjahre erreichten sowohl die *Sorghum bicolor x Sorghum sudanense*- als auch die *Sorghum bicolor*-Sorten im Jahr 2008 das beste Ertragsergebnis. Die höchsten Biomasseerträge vom Mais wurden für 2008 (NK Magitop) bzw. 2009 (Atletico) festgestellt. Im Mittel der Versuchsjahre erreichten die Maissorten NK Magitop und Atletico TS-Gehalte in Höhe von 32,1 und 29,1 %. Die mittleren TS-Gehalte von Lussi und True lagen mit 29,4 und 31,8 % im selben Bereich. Auffallend waren die niedrigen TS-Gehalte von Jumbo im Jahr 2010 und die für den Mais unterdurchschnittlichen TS-Gehalte im Jahr 2008.

Tabelle 10: Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte im Sortenversuch am Standort Bocksee (2008-2010)

Fruchtart	Sorte	Trockenmasseerträge [dt TM/ha]					Trockensubstanzgehalte [%]				
		2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	\bar{x}	σ
Mais	NK Magitop	94 ^a	87 ^a	42 ^a	74 ^a	24,3	19,9	44,8 ^a	31,5	32,1	10,7
	Atletico	92 ^a	99 ^b	50 ^a	80 ^a	22,9	17,1	40,0 ^a	30,2	29,1	9,9
<i>Sorghum bicolor x Sorghum sudanense</i>	Lussi	86 ^b	51 ^a	54 ^a	64 ^a	17,9	30,5 ^b	32,0 ^b	25,9 ^c	29,4 ^b	3,1
	Susu	74 ^a	41 ^a	44 ^a	53 ^a	17,5	23,1 ^a	28,3 ^a	21,1 ^b	24,1 ^a	3,3
	Bovital	74 ^a	49 ^a		62	14,8	25,0 ^a	29,8 ^{ab}		27,4	2,8
	King 61	75 ^a			75	4,0	23,5 ^a			23,5	1,4
	True		38 ^a		38	9,3		31,8 ^b		31,8	1,3
	Nutri Honey			54 ^a	54	4,8			23,1 ^b	23,1	0,6
	Jumbo			53 ^a	53	2,9			15,3 ^a	15,3	1,2
<i>Sorghum bicolor</i>	Super Sile 20	59 ^a	43 ^a	28 ^a	44 ^a	14,2	19,0 ^a	25,5 ^{bc}	18,8 ^b	21,7 ^{ab}	3,5
	Goliath	98 ^b	65 ^b	48 ^b	70 ^b	23,2	21,2 ^b	24,3 ^b	17,0 ^{ab}	20,8 ^{ab}	3,2
	Sucrosorgo 506	89 ^b	53 ^{ab}	45 ^b	62 ^{ab}	20,3	18,3 ^a	22,3 ^a	16,2 ^a	18,9 ^a	2,7
	Rona 1	85 ^b	56 ^b	32 ^{ab}	58 ^{ab}	23,1	20,8 ^b	27,0 ^c	20,0 ^b	22,6 ^b	3,5

Güterfelde

Die Mittelwerte für den Trockenmasseertrag lagen beim Mais bei 138 (NK Magitop) bzw. 142 dt TM/ha (Atletico) (Tabelle 11). Der mittlere TM-Ertrag der *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sorte Lussi ordnet sich mit 140 dt TM/ha in dieses Ertragsniveau ein. Die *Sorghum bicolor*-Sorten Goliath, Sucrosorgo 506, KWS Zerberus und Herkules wiesen mittlere TM-Erträge auf, die sich über dem Maisertragsniveau befanden. In der Betrachtung der einzelnen Versuchsjahre zeigt sich, dass die beiden Maissorten im Anbaujahr 2009 die höchste Ertragsleistung erreichten. Die *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sorten erreichten im Wesentlichen 2009 (Lussi, Susu, Bovital) bzw. 2010 (KWS Inka) ihr bestes Ertragsergebnis. Unter dem *Sorghum bicolor*-Sortiment erzeugten die Sorten Super Sile 20, Goliath, Sucrosorgo 506 und Rona 1 im Jahr 2008 die höchsten Biomasseerträge. Die *Sorghum bicolor*-Sorten KWS Zerberus, KWS Maja und Herkules konnten ihre Erträge von 2009 zu 2010 tendenziell steigern. Den angestrebten TS-Bereich von 28 bis 35 % erreichten nur die beiden Maissorten NK Magitop (31,1 %) und Atletico (29,7 %) sowie die drei *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sorten Lussi (32,7 %), Bovital (28,7 %) und True (29,5 %). Den im Vergleich zu allen geprüften Sorten niedrigsten TS-Gehalt wies die *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sorte Jumbo mit 17,5 % auf. Auffallend sind auch die für diese Fruchtart überdurchschnittlichen TS-Gehalte der Sorten Goliath und Rona 1 im Anbaujahr 2008 in Höhe von 29,2 und 29,8 %.

Tabelle 11: Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte im Sortenversuch am Standort Güterfelde (2008-2010)

Fruchtart	Sorte	Trockenmasseerträge [dt TM/ha]					Trockensubstanzgehalte [%]				
		2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	\bar{x}	σ
Mais	NK Magitop	124 ^a	161 ^a	129 ^a	138 ^a	18,0	28,6	36,4 ^b	29,6	31,5	3,7
	Atletico	133 ^a	158 ^a	135 ^a	142 ^a	13,5	26,9	32,4 ^a	29,8	29,7	2,5
<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i>	Lussi	150 ^b	149 ^c	122 ^a	140 ^b	16,8	35,0 ^c	35,1 ^c	27,9 ^d	32,7 ^b	3,6
	Susu	122 ^a	129 ^b	107 ^a	119 ^a	11,2	26,4 ^a	26,8 ^b	23,5 ^b	25,6 ^a	1,6
	Bovital	124 ^a	144 ^c		134	11,9	28,9 ^b	28,5 ^c		28,7	0,6
	King 61	121 ^a			121	6,9	26,4 ^a			26,4	0,3
	True		97 ^a		97	4,0		29,5 ^b		29,5	0,4
	KWS Inka		128 ^b	140 ^b	134	10,3		23,7 ^a	23,1 ^b	23,4	0,7
	Nutri Honey			119 ^a	119	2,4			24,7 ^c	24,7	0,2
	Jumbo			121 ^a	121	4,1			17,5 ^a	17,5	0,2
	Super Sile 20	132 ^a	111 ^a	98 ^a	113 ^a	16,1	26,3 ^a	22,3 ^a	20,0 ^b	22,9 ^a	2,8
	Goliath	193 ^b	143 ^b	146 ^{cd}	161 ^b	26,4	29,2 ^b	23,4 ^a	22,6 ^c	25,1 ^b	3,2
Sucrosorgo 506	182 ^b	142 ^b	144 ^{cd}	156 ^b	23,2	26,7 ^a	22,0 ^a	18,8 ^a	22,5 ^a	3,5	
Rona 1	146 ^a	141 ^b	119 ^{ab}	136 ^{ab}	18,9	29,8 ^b	22,7 ^a	23,2 ^{cd}	25,2 ^b	3,6	
KWS Zerberus		151 ^b	154 ^{cd}	153	7,0		24,0 ^a	24,9 ^{de}	24,5	0,7	
KWS Maja		118 ^a	127 ^{bc}	123	7,2		27,0 ^b	26,3 ^e	26,6	1,4	
Herkules		147 ^b	159 ^d	153	14,7		23,3 ^a	22,6 ^c	22,9	1,0	

Dröblig

Im Mittel der Anbaujahre 2008, 2009 und 2010 erzielten die beiden Maissorten NK Magitop und Atletico am Standort Dröblig Erträge in Höhe von 145 und 163 dt TM/ha. Dieses mittlere Ertragsniveau wurde nur von den *Sorghum bicolor*-Sorten Goliath (149 dt TM/ha) und Sucrosorgo 506 (163 dt TM/ha) erreicht. Ein Vergleich der Ertragsleistung zwischen den Versuchsjahren zeigt, dass alle geprüften Sorten im Jahr 2009 die höchsten Erträge erlangten. Zudem konnten die Sorten Goliath und Sucrosorgo 506 in allen drei Versuchsjahren Erträge vorweisen, die mit den beiden Maiserträgen durchaus vergleichbar waren. Ein optimaler TS-Gehalt zwischen 28 und 35 % konnte für die geprüften Maissorten NK Magitop und Atletico sowie für die *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sorten Lussi, Susu, Bovital und True (ein Anbaujahr) festgestellt werden. Die geringste Trockensubstanzeinlagerung konnte bei der Sorte Jumbo im Anbaujahr 2010 ermittelt werden. Einzeldaten können Tabelle 12 entnommen werden.

Tabelle 12: Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte im Sortenversuch am Standort Dröblig (2008-2010)

Fruchtart	Sorte	Trockenmasseerträge [dt TM/ha]					Trockensubstanzgehalte [%]				
		2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	\bar{x}	σ
Mais	NK Magitop	137 ^a	178 ^a	119 ^a	145 ^a	27,4	32,3	32,8 ^b	28,2	31,1	2,2
	Atletico	154 ^b	197 ^b	138 ^b	163 ^b	27,1	30,7	28,1 ^a	27,7	28,8	1,4
<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i>	Lussi	111 ^a	150 ^c	143 ^b	135 ^b	21,7	33,1 ^b	36,2 ^c	29,3 ^c	34,6 ^b	3,1
	Susu	97 ^a	117 ^b	102 ^a	106 ^a	11,7	26,5 ^a	30,7 ^a	23,4 ^b	28,8 ^a	3,2
	Bovital	91 ^a	118 ^b		104	19,7	26,8 ^a	34,4 ^b		30,6	4,0
	King 61	96 ^a			96	12,6	25,7 ^a			25,7	0,2
	True		94 ^a		94	14,2		34,4 ^b		33,6	0,7
	Nutri Honey			113 ^a	113	13,9			23,4 ^b	23,5	0,6
	Jumbo			107 ^a	107	7,8			15,5 ^a	15,5	0,5
<i>Sorghum bicolor</i>	Super Sile 20	76 ^a	116 ^a	82 ^a	91 ^a	22,1	22,8 ^a	23,2 ^a	18,0 ^a	21,3 ^a	2,5
	Goliath	140 ^b	185 ^b	123 ^b	149 ^c	30,5	26,1 ^c	27,2 ^b	22,3 ^c	25,2 ^c	2,2
	Sucrosorgo 506	140 ^b	183 ^b	171 ^c	165 ^c	24,1	23,7 ^b	23,9 ^a	19,6 ^b	22,4 ^{ab}	2,1
	Rona 1	110 ^{ab}	123 ^a	122 ^b	119 ^b	10,1	25,8 ^c	24,2 ^a	22,8 ^c	24,3 ^{bc}	1,5

Grünwalde

Die Höchsterträge der geprüften Mais- und Sorghumsorten am Standort Grünwalde wurden im Anbaujahr 2009 nachgewiesen (Tabelle 13). Aus der Tabelle ist weiterhin ersichtlich, dass das Ertragsniveau der beiden Maissorten von einigen Sorghumsorten erreicht bzw. übertroffen wurde. Zu diesen Sorten zählen Goliath, Sucrosorgo 506, Rona 1 und Lussi. Die *Sorghum bicolor*-Sorten Goliath und Sucrosorgo 506 konnten meist in allen drei Jahren mit dem Mais im Ertrag konkurrieren. Die *Sorghum bicolor*-Sorte Rona 1 erreichte einen vergleichbaren Ertrag zur Sorte Atletico im Anbaujahr 2010. Die *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sorte Lussi konnte im Anbaujahr 2008 das Mais-Ertragsniveau erreichen bzw. 2009 übertreffen. Den geforderten TS-Bereich zwischen 28 und 35 % erreichten die geprüften Maissorten und die *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sorten Lussi, Bovital, King 61 (ein Anbaujahr) und True (ein Anbaujahr) im Mittel der Jahre. Bemerkenswert ist die leichte Unterschreitung des geforderten TS-Gehaltes der beiden Maissorten (27,0 %; 27,5 %) im Anbaujahr 2010. Ein unterdurchschnittlicher TS-Gehalt von 15,8 % konnte für die *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sorte Jumbo festgestellt werden.

Tabelle 13: Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte im Sortenversuch am Standort Grünwalde (2008-2010)

Fruchtart	Sorte	Trockenmasseerträge [dt TM/ha]					Trockensubstanzgehalte [%]				
		2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	\bar{x}	σ
Mais	NK Magitop	119 ^a	157 ^a	109 ^a	128 ^a	23,0	30,2	30,9 ^b	27,0	29,4	1,8
	Atletico	147 ^b	168 ^a	119 ^b	145 ^a	22,8	30,5	27,2 ^a	27,5	28,4	1,6
<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i>	Lussi	100 ^a	166 ^c	128 ^c	131 ^b	29,9	33,3 ^c	35,5 ^c	28,2 ^d	32,3 ^b	3,3
	Susu	95 ^a	124 ^b	85 ^a	101 ^a	18,2	27,6 ^a	28,0 ^a	24,1 ^c	26,5 ^a	1,9
	Bovital	102 ^a	141 ^b		122	24,3	30,5 ^b	28,8 ^a		29,7	1,2
	King 61	95 ^a			95	14,3	28,7 ^a			28,7	0,2
	True		93 ^a		93	11,3		31,6 ^b		31,6	0,4
	Nutri Honey			105 ^b	105	14,1			22,4 ^b	22,5	0,4
	Jumbo			85 ^a	85	7,8			15,8 ^a	15,8	0,9
<i>Sorghum bicolor</i>	Super Sile 20	74 ^a	118 ^a	78 ^a	90 ^a	21,8	24,7 ^a	24,6 ^a	18,5 ^a	22,6 ^a	3,1
	Goliath	128 ^{bc}	201 ^d	136 ^d	155 ^b	35,8	25,9 ^b	27,4 ^b	23,6 ^c	25,6 ^b	1,8
	Sucrosorgo 506	138 ^c	179 ^c	97 ^b	138 ^b	38,1	24,0 ^a	23,5 ^a	17,7 ^a	21,8 ^a	3,0
	Rona 1	96 ^{ab}	149 ^b	120 ^c	122 ^{ab}	24,8	25,9 ^b	24,5 ^a	21,3 ^b	23,9 ^{ab}	2,1

Welzow

Fast alle geprüften Fruchtarten und Sorten am Standort Welzow erreichten ihren höchsten TM-Ertrag im Anbaujahr 2009 (Tabelle 14). Die *Sorghum bicolor*-Sorten Goliath und Sucrosorgo 506 erzielten in allen Versuchsjahren Erträge, die mit den Maiserträgen durchaus vergleichbar sind. Akzeptable TS-Gehalte konnten nur für die beiden Maissorten und die *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sorten Lussi, Bovital und True (ein Anbaujahr) nachgewiesen werden.

Tabelle 14: Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte im Sortenversuch am Standort Welzow (2008-2010)

Fruchtart	Sorte	Trockenmasseerträge [dt TM/ha]					Trockensubstanzgehalte [%]					
		2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	\bar{x}	σ	
Mais	NK Magitop	129 ^a	152 ^b	125 ^a	136 ^a	15,5	33,3	29,6 ^a	33,6	32,2	2,1	
	Atletico	124 ^a	132 ^a	122 ^a	126 ^a	7,9	28,0	28,7 ^a	31,1	29,3	1,6	
<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i>	Lussi	107 ^b	129 ^c	93 ^a	110 ^a	19,1	29,0 ^c	35,4 ^c	30,4 ^d	31,6 ^b	2,9	
	Susu	79 ^a	97 ^{ab}	78 ^a	85 ^a	11,5	24,5 ^a	27,6 ^a	24,7 ^b	25,6 ^a	1,5	
	Bovital	83 ^a	116 ^{bc}		100	21,5	27,2 ^b	30,8 ^b		29,0	2,0	
	King 61	90 ^{ab}			90	15,2	27,2 ^b			27,2	0,2	
	True		80 ^a		80	7,6		31,5 ^b		31,5	0,6	
	Nutri Honey			102 ^a	102	12,0				27,1 ^c	27,1	0,6
	Jumbo			94 ^a	94	17,5			20,7 ^a	20,7	0,5	
		Super Sile 20	66 ^a	80 ^a	93 ^a	80 ^a	17,8	23,9 ^a	26,9 ^b	24,4 ^b	25,0 ^{ab}	1,4
<i>Sorghum bicolor</i>	Goliath	130 ^c	140 ^b	124 ^b	131 ^c	11,1	25,4 ^b	25,7 ^{ab}	26,3 ^c	25,8 ^b	0,5	
	Sucrosorgo 506	131 ^c	133 ^b	121 ^b	129 ^c	10,3	24,6 ^a	25,2 ^a	22,5 ^a	24,1 ^a	1,3	
	Rona 1	99 ^b	99 ^a	93 ^a	97 ^b	11,8	26,6 ^c	26,3 ^{ab}	23,5 ^{ab}	25,5 ^b	1,5	

Trossin 1 (AZ 30-32)

Am Standort Trossin 1 verhielten sich die geprüften Sorten in ihrer Ertragsbildung sehr unterschiedlich (Tabelle 15). Für die Maissorten wurden die höchsten TM-Erträge im Jahr 2009 nachgewiesen. Die *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sorten Lussi und Susu erreichten im Jahr 2010 ihre beste Ertragsleistung. Nach zweijähriger Prüfung konnte für die *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sorten Bovital und KWS Inka im Jahr 2009 das beste Ertragsergebnis festgestellt werden. Die Mehrheit der *Sorghum bicolor*-Sorten erreichten ihren höchsten Ertrag im Jahr 2009. Im Vergleich der Anbaujahre konnten die *Sorghum bicolor*-Sorten (Ausnahme Super Sile 20) mit dem Mais im Biomasseertrag konkurrieren. Einen für die Silierung optimalen TS-Gehalt zwischen 28 und 35 % erreichten die Maissorten NK Magitop und Atletico, die *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sorten Lussi, True und Nutri Honey sowie die *Sorghum bicolor*-Sorten KWS Zerberus und KWS Maja.

Tabelle 15: Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte im Sortenversuch am Standort Trossin 1 (2008-2010)

Fruchtart	Sorte	Trockenmasseerträge [dt TM/ha]					Trockensubstanzgehalte [%]				
		2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	\bar{x}	σ
Mais	NK Magitop	126 ^b	171 ^a	130 ^a	142 ^a	22,2	43,0	39,3 ^b	30,6	37,6	5,5
	Atletico	112 ^a	184 ^a	147 ^b	148 ^a	32,3	36,9	35,8 ^a	31,1	34,5	3,0
<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i>	Lussi	107 ^a	147 ^c	158 ^{ab}	137 ^a	26,7	34,6 ^b	26,2 ^a	31,7 ^c	30,8 ^b	3,9
	Susu	101 ^a	91 ^a	148 ^{ab}	113 ^a	27,1	24,5 ^a	25,6 ^a	25,8 ^b	25,3 ^a	1,5
	Bovital	101 ^a	139 ^c		120	21,0	26,9 ^a	27,6 ^a		27,3	1,0
	King 61	99 ^a			99	7,6	25,6 ^a			25,6	0,5
	True		120 ^b		120	2,2		35,3 ^b		35,3	1,0
	KWS Inka		144 ^c	141 ^a	143	9,1		26,6 ^a	20,9 ^a	23,7	3,2
	Nutri Honey			175 ^b	175	12,0			28,1 ^b	28,1	1,4
	Jumbo			163 ^{ab}	163	14,2			19,9 ^a	19,9	2,5
<i>Sorghum bicolor</i>	Super Sile 20	115 ^a	140 ^a	103 ^a	119 ^a	18,8	27,0 ^a	24,4 ^a	16,9 ^a	22,8 ^a	4,6
	Goliath	128 ^a	173 ^{bc}	167 ^b	156 ^b	25,0	24,9 ^a	25,1 ^a	20,4 ^{bc}	23,5 ^a	2,4
	Sucrosorgo 506	152 ^b	196 ^c	195 ^{cd}	181 ^c	27,0	26,9 ^a	24,8 ^a	19,6 ^b	23,8 ^a	4,3
	Rona 1	114 ^a	160 ^{ab}	140 ^b	138 ^{ab}	22,2	24,5 ^a	24,6 ^a	22,3 ^{cd}	23,8 ^a	1,6
	KWS Zerberus		188 ^{bc}	212 ^d	200	18,2		28,8 ^b	28,0 ^e	28,4	1,3
	KWS Maja		161 ^{ab}	149 ^b	155	11,2		31,9 ^c	27,9 ^e	29,9	2,2
	Herkules		180 ^{bc}	183 ^c	182	16,7		25,3 ^a	23,7 ^d	24,5	1,2

Trossin 2 (AZ 40-46)

Tabelle 16 gibt die Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte der Prüfkulturen am Standort Trossin 2 für die Anbaujahre 2008-2010 wieder. Die höchsten TM-Erträge wurden bei allen geprüften Sorten im Anbaujahr 2009 festgestellt. Die *Sorghum bicolor*-Sorten Goliath (2008-2010) und Sucrosorgo 506 (2008-2010) sowie KWS Zerberus (2010) konnten das Ertragsniveau vom Mais erreichen. Die Biomasseertragsleistung der *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sorte lag unterhalb vom Maisniveau und mehrheitlich unter der Ertragsleistung der *Sorghum bicolor*-Sorten. Im Hinblick auf die Ertragsstabilität wiesen die *Sorghum bicolor*-Sorte Sucrosorgo 506 und die Maissorten NK Magitop und Atletico sehr hohe Ertragsschwankungen zwischen den Versuchsjahren auf (Standardabweichungen bis 40,0 dt TM/ha). TS-Gehalte größer 28 % wurden von den Maissorten (NK Magitop, Atletico), einzelnen *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sorten (Lussi, Bovital, True und Nutri Honey) und zwei *Sorghum bicolor*-Sorten (KWS Zerberus, KWS Maja) erreicht.

Tabelle 16: Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte im Sortenversuch am Standort Trossin 2 (2008-2010)

Fruchtart	Sorte	Trockenmasseerträge [dt TM/ha]					Trockensubstanzgehalte [%]				
		2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	\bar{x}	σ
Mais	NK Magitop	135 ^b	210 ^a	137 ^a	161 ^a	38,6	48,2	40,9 ^b	32,3	40,5	7,3
	Atletico	113 ^b	201 ^a	147 ^a	154 ^a	39,1	37,7	35,3 ^a	31,1	34,7	3,2
<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i>	Lussi	102 ^{ab}	150 ^b	128 ^a	127 ^a	21,6	32,8 ^c	27,1 ^{ab}	31,9 ^d	30,6 ^b	2,7
	Susu	106 ^b	115 ^a	103 ^a	109 ^a	9,1	27,1 ^b	26,4 ^a	25,8 ^b	26,4 ^a	1,0
	Bovital	94 ^{ab}	149 ^b		121	30,4	28,7 ^b	28,0 ^b		28,4	0,7
	King 61	88 ^a			88	5,8	24,9 ^a			24,9	0,5
	True		128 ^a		128	9,4		38,4 ^c		38,4	0,4
	KWS Inka		148 ^b	106 ^a	127	23,7		27,8 ^b	24,4 ^b	26,1	2,3
	Nutri Honey			117 ^a	117	13,4			28,6 ^c	28,6	1,8
	Jumbo			128 ^a	128	17,4			20,8 ^a	20,8	0,6
<i>Sorghum bicolor</i>	Super Sile 20	96 ^a	153 ^a	75 ^a	108 ^a	36,6	24,2 ^{ab}	22,8 ^a	19,9 ^a	22,3 ^a	2,1
	Goliath	131 ^a	192 ^{cd}	140 ^{cd}	154 ^b	29,6	23,3 ^{ab}	27,7 ^c	25,2 ^c	25,4 ^b	2,1
	Sucrosorgo 506	124 ^a	212 ^d	158 ^d	165 ^b	40,0	22,7 ^a	25,9 ^b	22,0 ^{ab}	23,5 ^{ab}	1,9
	Rona 1	108 ^a	168 ^{ab*}	118 ^{bc}	131 ^{ab}	31,4	25,0 ^b	25,0 ^b	23,6 ^{bc}	24,5 ^{ab}	1,3
	KWS Zerberus		180 ^{bc}	139 ^{cd}	159	24,6		30,4 ^d	29,2 ^d	29,8	1,1
	KWS Maja		159 ^{ab}	110 ^b	135	28,3		34,4 ^e	29,7 ^d	32,1	2,6
	Herkules		165 ^{ab}	128 ^{bc}	147	21,4		25,6 ^b	23,8 ^{bc}	24,7	1,3

Gadegast

Für den Standort Gadegast sind die Ertragsergebnisse aus 2010 besonders nennenswert. Der Mais erreichte unterdurchschnittliche TM-Erträge von 92 (NK Magitop) bzw. 96 dt TM/ha (Atletico). Dieses Ertragsniveau wurde von nahezu allen Sorghumhirsen erreicht bzw. überschritten. Im Anbaujahr 2009 hingegen erzeugte der Mais etwa das Doppelte an Biomasse und rangierte in der Ertragsleistung weit vor den Prüfkulturen *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* und *Sorghum bicolor*. Ein mittlerer TS-Gehalt >28 % wurde von den meisten *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sorten erreicht. Im *Sorghum bicolor*-Sortiment überzeugten Rona 1, KWS Zerberus und KWS Maja mit hohen TS-Gehalten (Tabelle 17).

Tabelle 17: Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte im Sortenversuch am Standort Gadegast (2008-2010)

Fruchtart	Sorte	Trockenmasseerträge [dt TM/ha]					Trockensubstanzgehalte [%]				
		2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	\bar{x}	σ
Mais	NK Magitop	122 ^a	185 ^a	92 ^a	133 ^a	41,6	36,1	43,1 ^a	33,5	37,6	5,1
	Atletico	112 ^a	183 ^a	96 ^a	131 ^a	40,3	32,8	43,7 ^a	32,1	36,2	5,8
<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i>	Lussi	58 ^a	113 ^a	114 ^{a*}	95 ^a	30,8	33,5 ^b	26,6 ^{ab}	33,6 ^d	31,2 ^a	4,0
	Susu	50 ^a	107 ^{ab}	93 ^a	83 ^a	29,5	28,7 ^a	28,8 ^b	27,7 ^b	28,4 ^a	1,0
	Bovital	46 ^a	111 ^{ab}		78	37,3	30,0 ^a	30,3 ^{bc}		30,1	0,5
	King 61	48 ^a			48	28,0	28,4 ^a			28,4	0,4
	True		97 ^a		97	6,0		32,3 ^c		32,3	1,3
	KWS Inka		106 ^{ab}	103 ^{a*}	104	8,5		26,4 ^a	25,6 ^b	26,0	1,2
	Nutri Honey			100 ^{a*}	100	5,3			29,2 ^c	29,2	1,1
Jumbo			103 ^a	103	18,2			21,6 ^a	21,6	0,9	
<i>Sorghum bicolor</i>	Super Sile 20	82 ^a	90 ^a	93 ^a	88 ^a	19,4	27,4 ^a	27,8 ^b	24,0 ^a	26,4 ^{ab}	2,2
	Goliath	115 ^a	108 ^{ab}	131 ^b	118 ^b	23,0	27,6 ^a	25,6 ^a	26,7 ^b	26,6 ^{ab}	1,6
	Sucrosorgo 506	112 ^a	114 ^{ab}	111 ^{ab}	112 ^{ab}	21,8	26,3 ^a	25,1 ^a	22,0 ^a	24,5 ^a	2,6
	Rona 1	84 ^a	97 ^{ab}	105 ^{ab*}	96 ^{ab}	23,6	28,3 ^a	28,8 ^b	27,6 ^b	28,2 ^b	1,5
	KWS Zerberus		118 ^b	115 ^{ab}	116	10,1		28,9 ^b	28,8 ^b	28,8	0,9
	KWS Maja		92 ^{ab}	116 ^{ab*}	104	15,1		31,3 ^c	31,7 ^c	31,5	0,8
	Herkules		118 ^b	129 ^b	122	11,4		25,3 ^a	26,7 ^b	26,0	

Bernburg

Aus Tabelle 18 wird ersichtlich, dass die Maissorten im Anbaujahr 2009 überdurchschnittlich hohe TM-Erträge erzielten. In diesem Anbaujahr war der Mais den Sorghumhirsen im Ertrag deutlich überlegen. Auch im Mittel der Jahre lag die Ertragsleistung vom Mais über allen geprüften Sorghumhirsen. Nur die *Sorghum bicolor*-Sorte Herkules reichte im Mittel der Anbaujahre 2009 und 2010 an dieses Ertragsniveau heran. Im Anbaujahr 2010 gingen die Maiserträge im Vergleich zu 2009 deutlich zurück und konnten von den *Sorghum bicolor*-Sorten Super Sile 20, Goliath, KWS Zerberus und Herkules übertroffen werden. Den Ziel-TS-Gehalt von 28 bis 35 % konnten die Maissorten und die *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sorten Lussi und True sowie die *Sorghum bicolor*-Sorten KWS Zerberus, KWS Maja und Herkules erreichen. Ein sehr niedriger TS-Gehalt von 18,4 % wurde für die Sorte Jumbo (*Sorghum bicolor* x *sorghum sudanense*) festgestellt.

Tabelle 18: Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte im Sortenversuch am Standort Bernburg (2008-2010)

Fruchtart	Sorte	Trockenmasseerträge [dt TM/ha]					Trockensubstanzgehalte [%]				
		2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	\bar{x}	σ
Mais	NK Magitop	200 ^b	266 ^a	166 ^a	211 ^a	45,3	41,3	49,8 ^b	36,0	42,4	5,9
	Atletico	159 ^a	281 ^a	170 ^a	203 ^a	58,4	31,3	48,0 ^a	34,5	37,9	7,6
<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i>	Lussi	144 ^d	84 ^a	125 ^{ab}	118 ^a	27,4	31,0*	31,1 ^c	32,8 ^d	31,6 ^b	1,1
	Susu	132 ^c	129 ^b	105 ^a	122 ^a	14,2	21,9*	25,8 ^{ab}	23,4 ^c	23,7 ^a	1,9
	Bovital	91 ^a	111 ^b		101	13,9	21,8*	29,3 ^{bc}		25,5	4,1
	King 61	120 ^b			120	6,5	21,6*			21,6	-
	True		115 ^b		115	9,0		27,7 ^b		27,7	0,8
	KWS Inka		113 ^b	135 ^b	124	15,3		23,9 ^a	22,2 ^b	23,0	1,1
	Nutri Honey			105 ^a	105	15,2			24,3 ^c	24,3	-
	Jumbo			131 ^{ab}	131	15,9			18,4 ^a	18,4	-
<i>Sorghum bicolor</i>	Super Sile 20	107 ^a	161 ^{bc}	190 ^b	145 ^a	37,4	18,7*	29,2 ^c	19,4*	20,1*	1,7
	Goliath	162 ^c	138 ^a	225 ^c	182 ^b	31,8	22,5*	22,3 ^a	26,8*	26,2*	2,9
	Sucrosorgo 506	127 ^b	170 ^{cd}	141 ^a	146 ^a	20,1	19,6*	24,7 ^a	21,9*	22,1*	2,3
	Rona 1	121 ^b	139 ^{ab}	132 ^a	131 ^a	20,3	21,6*	25,8 ^b	18,6*	22,0*	3,1
	KWS Zerberus		171 ^{cd}	205 ^{bc}	188	18,7		29,8 ^c	27,2*	28,5	1,9
	KWS Maja		164 ^c	128 ^a	146	22,1		32,8 ^d	28,8*	30,8	2,4
	Herkules		192 ^d	211 ^{bc}	201	15,3		29,8 ^c	25,9*	27,8	2,3

Friemar

Im Anbaujahr 2009 erzeugten alle *Sorghum bicolor*-Sorten am Standort Friemar die größte Menge an Biomasse (Tabelle 19). Die Sorten Goliath, Sucrosorgo 506, und KWS Zerberus wiesen TM-Erträge auf, die sich über dem Ertragsniveau der Maissorte NK Magitop befanden. Im Anbaujahr 2010 gingen die TM-Erträge vom Mais stark zurück. Die *Sorghum bicolor x Sorghum sudanense*-Sorten Lussi und KWS Inka erreichten einen vergleichbaren Ertrag wie die Maissorte NK Magitop. Den geforderten TS-Gehalt von mindestens 28 % erreichten nur knapp die *Sorghum bicolor x Sorghum sudanense*-Sorten Lussi und King 61 sowie die *Sorghum bicolor*-Sorte KWS Maja. Bemerkenswert sind die für den Mais sehr geringen TS-Gehalte zur Ernte im Anbaujahr 2010. Die Angabe der Ertragsergebnisse der Sorghumhirsen aus 2009 und 2010 ist nur unter Vorbehalt möglich, da die Bestände nach einem Starkniederschlag ins Lager gingen und sich nicht (2009) bzw. nur teilweise (2010) wieder aufrichteten. 2009 wurde die Ernte in dem *Sorghum bicolor*-Bestand per Hand (5 m²/Parzelle) durchgeführt, da ein Maschineneinsatz in dem stark lagernden Pflanzenbestand nicht möglich war. Um einen Totalausfall durch noch stärkeres Lager zu verhindern, wurden die Sorghumhirsen im Anbaujahr 2010 früher geerntet (20.09.2010) als geplant. Durch zum Teil recht starkes Lager waren bei einzelnen Parzellen Verluste zu verzeichnen. Die Verluste je Ernteparzelle wurden prozentual eingeschätzt. Aus der für die Sorghumhirsen zu frühen Ernte resultierten sehr geringe TS-Gehalte (Ausnahme Lussi).

Tabelle 19: Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte im Sortenversuch am Standort Friemar (2008-2010)

Fruchtart	Sorte	Trockenmasseerträge [dt TM/ha]					Trockensubstanzgehalte [%]				
		2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	\bar{x}	σ
Mais	NK Magitop	212 ^a	189 ^a	161 ^a	187 ^a	32,8	43,9	34,0 ^b	25,6	34,5	7,9
	Aletico	175 ^a	239 ^b	187 ^b	200 ^a	39,5	42,7	33,0 ^a	24,6	33,5	7,8
<i>Sorghum bicolor x Sorghum sudanense</i>	Lussi	197 ^b	144 ^{c*}	169 ^{b*}	170 ^b	23,0	35,7 ^b	21,4 ^a	30,8 ^d	29,3 ^b	6,3
	Susu	145 ^a	119 ^{b*}	111 ^{a*}	125 ^a	17,5	26,7 ^a	22,7 ^b	21,3 ^b	23,5 ^a	2,6
	Bovital	128 ^a	133 ^{c*}		131	12,5	29,4 ^a	25,1 ^c		27,3	5,3
	King 61	113 ^a			113	29,3	28,8 ^a			28,8	2,5
	True		95 ^{a*}		95	3,3		26,8 ^d		26,8	0,6
	KWS Inka		144 ^{c*}	160 ^{b*}	152	11,8		22,3 ^{ab}	21,9 ^{bc}	22,1	0,7
	Nutri Honey			155 ^{b*}	155	7,1			23,3 ^c	23,3	0,4
	Jumbo			116 ^{a*}	116	17,7			17,1 ^a	17,1	0,6
	Super Sile 20	87 ^a	122 ^{a*}	93 ^{a*}	103 ^a	18,9	23,8 ^a	22,6 ^a	18,5 ^a	21,6 ^a	2,6
	Goliath	94 ^a	192 ^{b*}	131 ^{a*}	137 ^b	52,4	27,0 ^b	27,5 ^b	20,8 ^{ab}	25,1 ^b	3,4
Sucrosorgo 506	102 ^a	200 ^{b*}	126 ^{a*}	144 ^b	43,8	22,9 ^a	24,7 ^{ab}	19,6 ^{ab}	22,6 ^a	2,5	
Rona 1	89 ^a	149 ^{a*}	80 ^{a*}	106 ^a	35,3	26,5 ^b	21,8 ^a	20,8 ^{ab}	23,0 ^a	2,8	
KWS Zerberus		210 ^{b*}	121 ^{a*}	165	60,2		30,8 ^c	23,6 ^c	27,2	4,0	
KWS Maja		160 ^{a*}	95 ^{a*}	128	41,2		32,7 ^c	24,3 ^c	28,5	4,8	
Herkules		168 ^{a*}	110 ^{a*}	139	41,5		27,0 ^b	20,9 ^b	23,9	3,4	

* Lager

Heßberg

Wie aus Tabelle 20 ersichtlich, 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 (2008) und die *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sorte Lussi (2010). NK Magitop (Mais), Atletico (Mais), Lussi (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*) und True (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*) erreichten einen TS-Gehalt >28 %. Im Vergleich zu allen anderen Standorten (Tabelle 9 bis Tabelle 21) fallen die mittleren TS-Gehalte hier niedriger aus. Auffallend sind auch die für den Mais sehr niedrigen TS-Gehalte im Anbaujahr 2010.

Am Standort Heßberg war im Jahr 2009 starkes Lager für die Sorten True und Rona 1 zu verzeichnen, das zu hohen Ertragsverlusten führte. Im August 2010 wurde bei fast allen *Sorghum bicolor*-Sorten (Ausnahme Goliath) starkes Lager festgestellt, was nicht auf Sturm oder Starkregen zurückzuführen war. Phasen mit hochsommerlichen Temperaturen und ausreichend Regen führten zu einem raschen Wachstum. Die geringere Stängelstabilität war möglicherweise das Resultat des sehr zügigen Wachstums. Bei der Ernte der *Sorghum bicolor*-Sorten konnten Ertragsverluste nicht vermieden werden. Die Verluste wurden geschätzt.

Tabelle 20: Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte im Sortenversuch am Standort Heßberg (2008-2010)

Fruchtart	Sorte	Trockenmasseerträge [dt TM/ha]					Trockensubstanzgehalte [%]				
		2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	\bar{x}	σ
Mais	NK Magitop	127 ^a	225 ^a	155 ^a	169 ^a	44,2	29,7	33,6 ^a	25,8	29,7	3,5
	Atletico	148 ^b	247 ^b	179 ^b	192 ^a	44,0	29,0	31,8 ^a	25,7	28,9	2,8
Sorghum bicolor x Sorghum sudanense	Lussi	124 ^b	165 ^b	169 ^b	153 ^b	22,7	34,6 ^c	22,5 ^a	31,6 ^c	29,6 ^b	5,4
	Susu	107 ^{ab}	154 ^{ab}	106 ^a	122 ^a	25,9	24,7 ^a	24,1 ^b	20,5 ^b	23,1 ^a	2,1
	Bovital	99 ^a	168 ^b		134	37,3	27,0 ^b	26,9 ^c		26,9	0,5
	King 61	99 ^a			99	12,5	24,5 ^a			24,5	1,1
Sorghum bicolor	True		123 ^{a*}		123	36,1		28,1 ^c		28,1	0,7
	KWS Inka			120 ^a	120	16,8			21,7 ^b	21,7	0,9
	Nutri Honey			135 ^a	135	12,6			21,7 ^b	21,7	1,0
	Jumbo			102 ^a	102	1,1			15,8 ^a	15,8	1,1
Sorghum bicolor	Super Sile 20	85 ^a	97 ^a	95 ^{a*}	92 ^a	16,4	19,6 ^a	19,9 ^a	19,8 ^b	19,7 ^a	1,0
	Goliath	131 ^b	196 ^b	129 ^{ab}	152 ^b	35,5	22,3 ^b	23,6 ^b	19,0 ^{ab}	21,6 ^a	2,5
	Sucrosorgo 506	117 ^b	180 ^b	147 ^{ab*}	148 ^b	30,7	18,6 ^a	20,4 ^a	18,2 ^a	19,4 ^a	1,4
	Rona 1	86 ^a	98 ^{a*}	96 ^{a*}	93 ^a	25,4	20,5 ^a	20,7 ^a	19,4 ^{ab}	19,5 ^a	1,5
	KWS Zerberus			155 ^{b*}	155	33,9			23,0 ^c	23,0	1,9
	KWS Maja			102 ^{ab*}	102	35,3			23,5 ^c	23,5	2,4
	Herkules			131 ^{ab*}	131	17,4			19,3 ^{ab}	19,3	1,2

* Lager

Straubing

Im Vergleich zu allen anderen Standorten haben die ausgewählten Maissorten in Straubing im Anbaujahr 2009 die geringste Ertragsleistung erzielt (Tabelle 21). Das Maisertragsniveau wurde 2009 von den meisten Sorghumhirsen erreicht bzw. übertroffen. Auch in den Jahren, in denen der Mais sehr leistungsstark war, konnten einzelne Sorghumsorten ertraglich mit ihm konkurrieren. Im Anbaujahr 2008 erreichte die *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sorte Lussi das Ertragsniveau der Maissorte NK Magitop. Die TM-Erträge der *Sorghum bicolor*-Sorten Goliath und Sucrosorgo 506 erreichten bzw. übertrafen den TM-Ertrag der Maissorte Atletico. Im Anbaujahr 2010 produzierte die *Sorghum bicolor*-Sorte Herkules mehr Biomasse je Hektar (218 dt TM/ha) als die Maissorte NK Magitop (203 dt TM/ha).

Die Ertragsergebnisse aus 2010 sind nur unter Vorbehalt zu sehen, da jede Sorghumhirsesorte sehr stark ins Lager ging und eine Ernte erschwerte. Bei den meisten Sorten war eine Ernte nur in einer bis drei Parzellen möglich oder überhaupt nicht (Super Sile 20, Rona 1). Die Mittelwertbildung erfolgte für die betroffenen Sorten nur für die Jahre 2008 und 2009. Unter den geprüften Sorghumsorten konnten nur die Sorten Lussi und KWS Maja einen TS-Gehalt größer 28 % vorweisen. Mit einem TS-Gehalt von 18,2 % lag die *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sorte Jumbo deutlich unter allen anderen Sorghumsorten.

Tabelle 21: Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte im Sortenversuch am Standort Straubing (2008-2010)

Fruchtart	Sorte	Trockenmasseerträge [dt TM/ha]					Trockensubstanzgehalte [%]				
		2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	\bar{x}	σ
Mais	NK Magitop	204 ^a	132 ^a	203 ^a	180 ^a	38,9	34,9	29,1 ^a	36,9	33,6	3,5
	Atletico	214 ^a	167 ^b	237 ^a	206 ^a	31,8	32,4	28,1 ^a	34,6	31,7	3,0
<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i>	Lussi	207 ^b	187 ^d	164 [*]	186	24,7	34,8 ^c	32,4 ^b	30,4 [*]	32,5 [*]	2,7
	Susu	152 ^a	144 ^b	140 [*]	147	7,5	23,9 ^a	22,9 ^a	22,0 [*]	23,3 [*]	1,0
	Bovital	153 ^a	136 ^b		145	12,6	27,7 ^b	24,6 ^a		26,1	1,9
	King 61	159 ^a			159	1,4	23,9 ^a			23,9	0,8
	True		102 ^{a*}		102	16,8		25,6 ⁺		25,6 [*]	0,8
	KWS Inka		162 ^c	162 [*]	162	10,1		22,9 ^a	21,9 [*]	22,9	0,7
	Nutri Honey			137 [*]	137	21,1			21,9 [*]	21,9 [*]	0,7
	Jumbo			130 [*]	130	1,9			18,2 [*]	18,2 [*]	0,2
	Super Sile 20	115 ^a	93 ^a	-	104	23,5	20,5 ^a	18,4 ^a	-	19,5	1,6
	Goliath	246 ^b	202 ^b	193 [*]	224	33,4	28,5 ^c	26,5 ^c	24,4 [*]	26,9	1,8
Sucrosorgo 506	217 ^b	176 ^b	157 [*]	197	27,5	24,7 ^b	22,8 ^b	19,8 [*]	23,3	1,7	
<i>Sorghum bicolor</i>	Rona 1	138 ^a	103 ^a	-	121	24,7	21,1 ^a	20,8 ^b	-	20,9	1,4
	KWS Zerberus		195 ^b	168 [*]	195	18,6		27,6 ^c	25,2 [*]	26,5	1,7
	KWS Maja		164 ^b	157 [*]	164	19,3		28,7 ^c	27,5 [*]	28,5	0,6
	Herkules		199 ⁺	218 [*]	199	-		27,0 [*]	24,5 [*]	26,5	1,2

* Lager (2010: oft nur 1-3 Parzellen/Sorte geerntet, daher keine Statistik möglich)

- keine Ernte durch starkes Lager

+ Herkules mit 25 Kö/m² ausgesät, Ergebnis nicht verwertbar

mehrfährige Auswertung für Sorghum entfiel, weil nur ein- bis zweijährige Ergebnisse vorhanden

6.1.3 Pflanzliche Zusammensetzung von Sorghumhirsen in den Sortenversuchen

Nährstoffgehalte

Es zeichnet sich ab, dass Sorghum und Mais vergleichbare Gehalte in der Ganzpflanze an Stickstoff, Phosphor, Magnesium und Schwefel vorweisen. Kalium hingegen liegt bei Sorghum in höheren Konzentrationen vor als bei Mais (Abbildung 6).

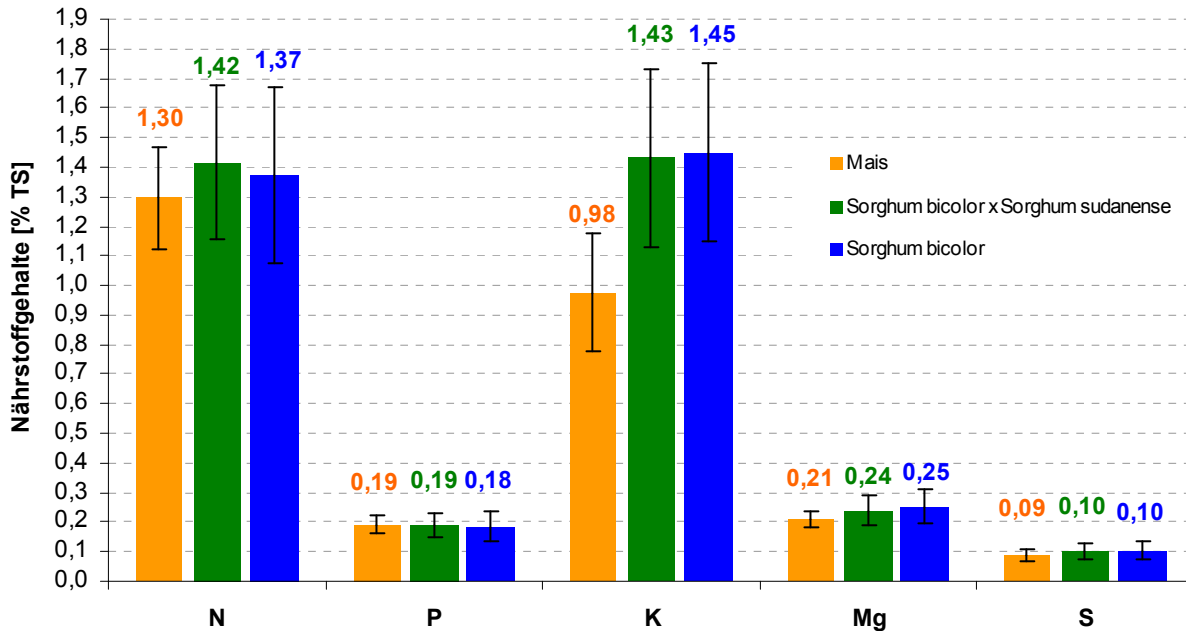


Abbildung 6: Nährstoffgehalte [% TS] von Sorghumhirse im Vergleich zum Mais (Versuchsjahre 2008-2010)

Die Gehalte an Bor, Mangan und Kupfer von Mais und Sorghum sind in Abbildung 7 dargestellt. Die Konzentrationen der Mikronährstoffe liegen bei allen drei Fruchtarten auf gleichem Niveau.

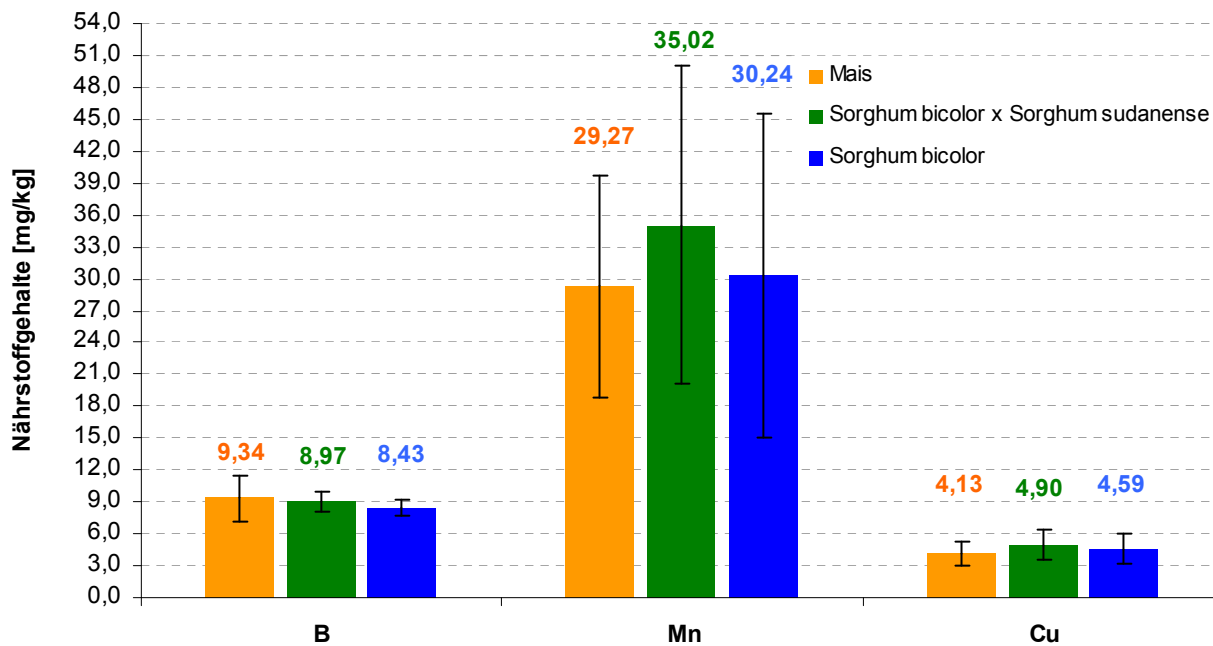


Abbildung 7: Nährstoffgehalte [mg/kg] von Sorghumhirsen im Vergleich zum Mais (2008-2010)

Tabelle 22 zeigt die mineralische Zusammensetzung der geprüften Mais- und Sorghumhirsensorten zum Erntezeitpunkt. Für die Konzentrationen der Makro- und Mikronährstoffe zwischen den Maissorten zeigen sich keine deutlichen Unterschiede. Die Nährstoffgehalte der untersuchten *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sorten bewegen sich etwa auf dem gleichen Niveau. Auffallend ist der höhere N-Gehalt der Sorte King 61 und der höhere K-Gehalt der Sorte KWS Inka. Auch bei den *Sorghum bicolor*-Sorten wurden nur geringe Unterschiede in den Nährstoffgehalten festgestellt. Hervorzuheben ist der geringe N-Gehalt bei der Sorte KWS Maja.

Tabelle 22: Nährstoffgehalte [% TS bzw. mg/kg] von Mais- und Sorghumhirsensorten (Versuchsjahre 2008-2010)

Fruchtart	Sorte	n	Nährstoffgehalte [% TS]					Nährstoffgehalte [mg/kg]		
			N	P	K	Mg	S	B	Mn	Cu
Mais	NK Magitop	24	1,28 ^a	0,19 ^a	0,97 ^a	0,17 ^a	0,09 ^a	9,65 ^a	28,39 ^a	4,23 ^a
	Atletico	24	1,31 ^a	0,19 ^a	0,98 ^a	0,25 ^b	0,09 ^a	9,02 ^a	30,14 ^a	4,02 ^a
	Lussi	24	1,42 ^{ab}	0,19 ^{ab}	1,21 ^a	0,20 ^a	0,10 ^a	7,64 ^a	30,88 ^a	4,41 ^a
	Susu	24	1,40 ^{ab}	0,19 ^{ab}	1,36 ^{ab}	0,23 ^a	0,10 ^a	8,88 ^a	36,17 ^a	4,92 ^a
<i>Sorghum bicolor</i>	Bovital	16	1,53 ^{ab}	0,21 ^b	1,25 ^a	0,23 ^a	0,11 ^a	9,24 ^a	36,90 ^a	5,54 ^a
	King 61	8	1,67 ^b	0,22 ^b	1,33 ^a	0,25 ^{ab}	0,13 ^a	10,18 ^a	44,00 ^a	6,44 ^a
<i>Sorghum x sudanense</i>	True	8	1,28 ^{ab}	0,15 ^a	1,41 ^{ab}	0,21 ^a	0,09 ^a	8,17 ^a	27,54 ^a	4,66 ^a
	KWS Inka	11	1,25 ^a	0,17 ^{ab}	1,64 ^{bc}	0,26 ^{ab}	0,09 ^a	9,08 ^a	31,29 ^a	4,11 ^a
	Nutri Honey	8	1,36 ^{ab}	0,19 ^{ab}	1,34 ^{ab}	0,23 ^a	0,10 ^a	7,59 ^a	34,48 ^a	4,73 ^a
	Jumbo	8	1,42 ^{ab}	0,19 ^{ab}	1,92 ^c	0,29 ^b	0,09 ^a	8,98 ^a	38,92 ^a	4,38 ^a
	Super Sile 20	24	1,60 ^d	0,23 ^d	1,69 ^d	0,28 ^a	0,13 ^a	9,42 ^a	35,53 ^a	5,32 ^a
<i>Sorghum bicolor</i>	Goliath	24	1,44 ^{ab}	0,19 ^{ab}	1,44 ^{ab}	0,25 ^a	0,10 ^a	7,76 ^a	30,62 ^a	4,16 ^a
	Sucrosorgo 506	24	1,41 ^{ab}	0,19 ^{ab}	1,52 ^{ab}	0,24 ^a	0,11 ^a	8,13 ^a	33,59 ^a	4,87 ^a
	Rona 1	24	1,41 ^{ab}	0,20 ^{ab}	1,43 ^{ab}	0,24 ^a	0,11 ^a	7,84 ^a	31,61 ^a	4,80 ^a
	KWS Zerberus	11	1,33 ^{ab}	0,17 ^{ab}	1,25 ^a	0,24 ^a	0,10 ^a	8,92 ^a	24,74 ^a	4,35 ^a
	KWS Maja	11	1,15 ^a	0,15 ^a	1,33 ^a	0,24 ^a	0,09 ^a	8,49 ^a	25,81 ^a	4,11 ^a
	Herkules	11	1,27 ^a	0,16 ^a	1,48 ^{ab}	0,28 ^a	0,09 ^a	8,48 ^a	29,79 ^a	4,52 ^a

Nährstoffverhältnisse

Das C:N:P:S-Nährstoffverhältnis der geprüften Fruchtarten liegt im Mittel der Versuchsjahre zwischen 600:17:3:1 und 600:21:3:1 (Tabelle 23).

Tabelle 23: Nährstoffverhältnisse von Mais- und Sorghumhirsensorten (Versuchsjahre 2008-2010)

Fruchtart	Sorte	n	Nährstoffverhältnisse			
			C	N	P	S
Mais	NK Magitop	24	600	17	3	1
	Atletico	24	600	18	3	1
<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum</i> <i>sudanense</i>	Lussi	24	600	19	3	1
	Susu	24	600	19	3	1
	Bovital	16	600	20	3	1
	King 61	8	600	21	3	2
	True	8	600	17	2	1
	KWS Inka	11	600	17	2	1
	Nutri Honey	8	600	19	3	1
	Jumbo	8	600	21	3	1
<i>Sorghum bicolor</i>	Super Sile 20	24	600	21	3	2
	Goliath	24	600	19	3	1
	Sucrosorgo 506	24	600	19	3	1
	Rona 1	24	600	19	3	1
	KWS Zerberus	11	600	18	2	1
	KWS Maja	11	600	16	2	1
	Herkules	11	600	17	2	1

Substratqualität

Um eine Aussage zu den zu erwartenden Biogas- und Methanausbeuten [l/kg oTS] zu erhalten, können neben Vergärungstests im Labormaßstab auch Berechnungsmodelle herangezogen werden (TELSCHOW 2006). In diesem Vorhaben erfolgte die Berechnung der sogenannten theoretischen Biogas- und Methanausbeuten [l/kg oTS] mit der Formel von SCHATTAUER & WEILAND (2006). Dieser Formel liegen chemische Analysen zur Zusammensetzung des Substrates und Verdauungsquotienten aus den Futterwerttabellen der DLG zugrunde (TELSCHOW 2006). Demnach bestimmen die Gehalte an Rohasche, Rohprotein, Rohfaser, Rohfett, N-freien Extraktstoffen (NfE) und die Verdauungsquotienten die theoretisch erzielbaren Biogas- und Methanausbeuten (RÖHRICHT et al. 2006). NfE-, Rohprotein- und Rohfettgehalte sind die ertragsbestimmenden Faktoren in der Biogasproduktion. Rohfaser hingegen wird von den Mikroorganismen kaum abgebaut. Rohfett und Rohprotein hingegen fördern die Methangehalte im Biogas. Die Höhe der Biogas- und Methanerträge [m³/ha] setzt sich aus dem fruchtarten- bzw. sortenspezifischen Trockenmasseertrag, den bereits genannten Inhaltsstoffen und deren jeweiligen Abbauraten zusammen. Für Mais liegen Verdauungsquotienten für jedes Reifestadium vor. Für Sorghumhirsen steht nur eine sehr begrenzte Datengrundlage (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*, drei Reifestadien) zur Verfügung, auf die in den Berechnungen zurückgegriffen wurde.

Zunächst ist festzustellen, dass das pflanzliche Erntematerial von Mais und Sorghumhirsen hauptsächlich durch NfE und Rohfaser charakterisiert ist (Abbildung 8). Fruchtartenspezifische Unterschiede bestehen hinsichtlich der Gehalte an NfE, Rohfaser, Rohasche und Rohfett. Der Mais zeichnet sich vor allem durch sichtlich höhere Gehalte an NfE (64,2 %) und eindeutig geringere Gehalte an Rohfaser (21,3 %) gegenüber den Sorghumhirsen aus. Die NfE-Gehalte für *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* und *Sorghum bicolor* lagen bei 53,3 %. Der Rohfasergehalt für diese beiden Fruchtarten betrug 30,6 und 31,0 %. Die untersuchten Pflanzenproben vom Mais wiesen in der Tendenz etwas höhere Rohfett- (2,7 %) und geringere Rohaschegehalte (4 %) auf. Die *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*- und *Sorghum bicolor*-Sorten hingegen enthielten 1,3-1,6 % Rohfett und 5,7-6,0 % Rohasche. Die Rohproteingehalte der geprüften Ackerkulturen unterschieden sich nur marginal (Mais: 8 %; *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*: 8,8 %; *Sorghum bicolor*: 8,4 %). Auf Grund dieser Zusammensetzung - vor allem die hohe Konzentration an NfE und die geringe Konzentration an Rohfaser - ergeben sich für den Mais auch höhere theoretische Biogas- und Methanausbeuten als für die Sorghumhirsen.

oTS	Biogas	Methan
[%]	[l/kg oTS]	[l/kg oTS]
96,0	520	271
94,3	488	254
94,0	487	252

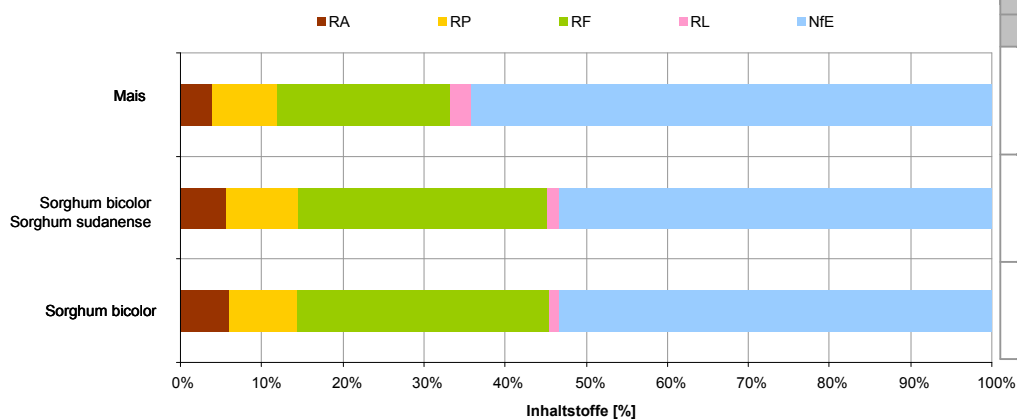


Abbildung 8: Substratqualität und theoretische Biogas- und Methanausbeuten von Mais und Sorghumhirsen (2008-2010)

Eine sortenspezifische Betrachtung der Substratqualität erlaubt die Aussage, dass sich die beiden geprüften Maissorten nur geringfügig in ihren Gehalten an Rohasche, Rohprotein, Rohfaser, Rohfett und NfE unterscheiden. Im Sortenspektrum von *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* wurden keine eindeutigen Unterschiede im Rohasche-, Rohprotein- und Rohfettgehalt festgestellt. Die Sorten True, KWS Inka und Nutri Honey wiesen in der Tendenz geringere Rohfaser- (28,4 %; 27,9 %; 27,2 %) und höhere NfE-Gehalte auf (56,5 %; 56,7 %; 57,2 %). Unter den *Sorghum bicolor*-Sorten erreichte Super Sile 20 tendenziell den höchsten Rohproteingehalt (9,5 %) und die Sorten Goliath, Sucrosorgo 506 sowie Super Sile 20 erzielten die höchsten Rohfaser- (32,9 %; 31,9 %; 31,5 %) und die niedrigsten NfE-Gehalte (51,0 %; 51,5 %; 50,8 %). Diese Unterschiede zwischen den Sorten sind jedoch nicht signifikant.

Eine nähere Betrachtung der sortenspezifischen Substratqualitäten sowie der theoretischen Biogas- und Methanausbeuten erlaubt Abbildung 9.

oTS	Biogas	Methan
[%]	[l/kg oTS]	[l/kg oTS]
94,0	503	260
94,8	509	263
94,4	494	254
94,1	467	243
93,5	477	248
94,0	478	248
93,4	478	250
93,2	562	292
94,7	561	292
93,8	496	257
94,6	462	239
94,1	429	224
94,4	447	233
94,3	473	246
95,0	474	246
96,0	521	271
96,0	519	270

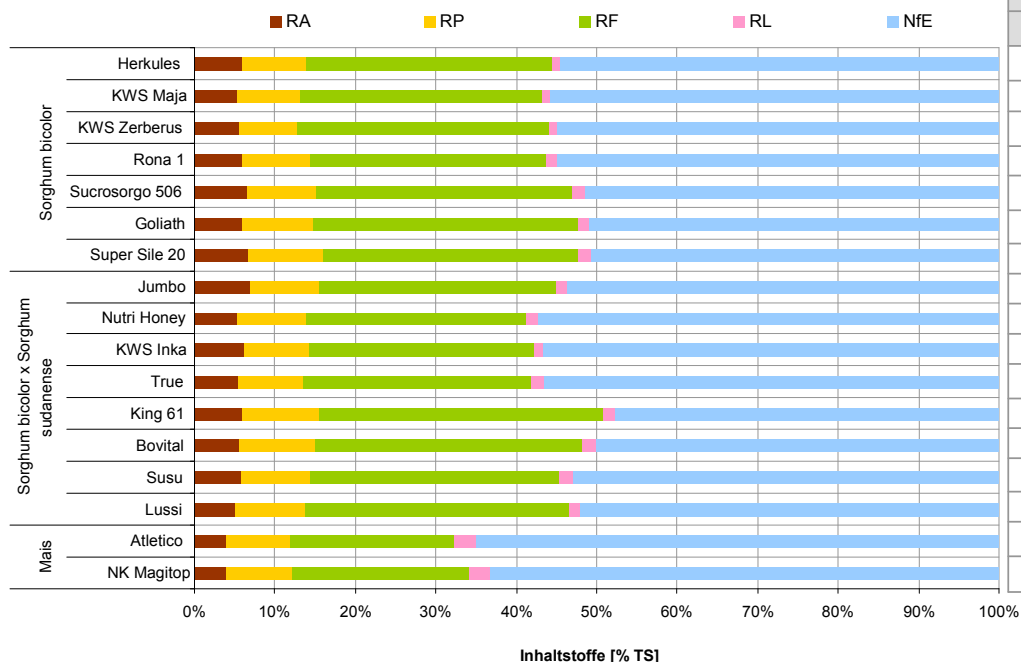


Abbildung 9: Substratqualität und theoretische Biogas- und Methanausbeuten von Mais und Sorghumhirsesorten (2008-2010)

6.1.4 Untersuchung von N_{\min} -Gehalten im Rahmen der Sortenversuche

In den Versuchsjahren 2008 bis 2010 wurden regelmäßig zu zwei Terminen (vor der Aussaat und nach der Ernte) Bodenproben gezogen. Die Beprobung hatte folgende Zielstellung:

- Erfassung des pflanzenverfügbaren Stickstoffes zur Aussaat
- Erfassung des pflanzenverfügbaren Stickstoffes zur Ernte
- Erfassung der Veränderung des Stickstoffgehaltes in der Zeit zwischen Aussaat und Ernte
- Berechnung der fruchtartenspezifischen N-Bilanz

Die Beprobung erfolgte in den Tiefen 0-30 und 30-60 cm. Die Ergebnisse der Untersuchungen gibt Anhang 38 wieder. Es handelt sich bei den N_{\min} -Werten und N-Bilanzen um Mittelwerte aus den Versuchsjahren und Sorten. Die Angaben zu N_{\min} entsprechen der Summe aus $\text{NO}_3\text{-N}$ und $\text{NH}_4\text{-N}$ aus beiden Tiefen.

N_{\min} vor der Aussaat

Im Wesentlichen schwankten die N_{\min} -Gehalte im Mittel der Jahre um einen für ihre Standortgegebenheiten optimalen N_{\min} -Vorrat. Die Nord-Standorte Gülzow und Bocksee wiesen einen durchschnittlichen N_{\min} -Gehalt (59 kg/ha) auf, der leicht über dem angestrebten N_{\min} -Vorrat für leichte Böden lag. Für die D-Süd- und K-Standorte wurde ein Gehalt von 40 bzw. 43 kg N/ha ermittelt. Die Standorte lagen damit in dem für ihre Bodenarten angestrebten Bereich von 30-45 kg N/ha. Auch die Löss-Standorte wiesen im Mittel der Jahre einen für ihre Standortgegebenheiten optimalen N-Vorrat (68 kg N/ha) auf. Ein niedriger Gehalt von 40 kg N/ha wurde für den V-Standort Heßberg festgestellt.

N_{\min} nach der Ernte

Der Reststickstoff, der nach der Ernte der Prüfkulturen im Boden verblieb, wurde an einzelnen Standorten mit unterschiedlichen Gehalten nachgewiesen. Für die D-Nord-Standorte wurden im Untersuchungszeitraum folgende N_{\min} -Gehalte nach der Ernte errechnet:

- 41 kg N/ha für Mais
- 34 kg N/ha für *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*
- 44 kg N/ha für *Sorghum bicolor*

Die Schwankungen der fruchtartenspezifischen N_{\min} -Gehalte nach der Ernte sind als marginal zu bezeichnen. Auf den D-Süd-Standorten hinterließ der Mais höhere Restmengen an Stickstoff (74 kg N/ha) als die Sorghumhirsen. Für *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* und *Sorghum bicolor* betragen die N_{\min} -Gehalte 47 bzw. 39 kg N/ha. Sie lagen damit in einem für die leichten Böden der D-Süd-Standorte angestrebten Bereich.

Auf den Löss-Standorten wurden N_{\min} -Gehalte von 74 kg N/ha (Mais), 52 kg N/ha (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*) und 48 kg N/ha (*Sorghum bicolor*) ermittelt. Ähnlich wie auf den D-Süd-Flächen blieb auch hier nach dem Mais deutlich mehr pflanzenverfügbarer Stickstoff im Boden als bei den Sorghumhirsen. Mit N-Gehalten von rund 50 kg N/ha hinterließen die Sorghumhirsen einen für die Lössböden zufriedenstellenden Reststickstoffgehalt.

Den höchsten Gehalt an N_{\min} nach der Ernte wurde am Standort Heßberg für *Sorghum bicolor* (116 kg N/ha) gemessen. *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* hingegen hinterließ einen deutlich geringeren N-Gehalt von 38 kg N/ha im Boden.

N_{\min} -Differenzen

Auch die Veränderung im N_{\min} -Gehalt zwischen Aussaat und Ernte wurde bestimmt. Es wurde in der Regel für den Mais eine Zunahme des N_{\min} -Gehaltes auf D-Süd-, Lö- und K-Standorten festgestellt. Für *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* und *Sorghum bicolor* wurde ein abnehmender (D-Nord, Lö) und ein annähernd unveränderter (D-Süd, K) N_{\min} -Gehalt gemessen. Einzige Ausnahme bildete der *Sorghum bicolor*-Bestand in Heßberg. Dieser hinterließ nach der Ernte (118 kg N/ha) im Vergleich zum Frühjahr (39 kg N/ha) einen deutlich höheren N_{\min} -Gehalt.

6.2 Diskussion der Sortenversuche

Bei der Prüfung von Sorghumhirsen an verschiedenen Standorten mit unterschiedlichen bodenklimatischen Verhältnissen zeigten sich deutliche Unterschiede in der Entwicklung. Die Unterschiede traten zwischen den Fruchtarten, Sorten innerhalb einer Fruchtart, Standorten und Jahren auf.

Ein Vergleich der Fruchtarten zeigte eine deutlich langsamere Entwicklung der Sorghumhirsen gegenüber dem Mais. Die Maispflanzen benötigten durchschnittlich 69 Tage vom Aufgang der Saat bis zum Kolbenschieben. *Sorghum bicolor x Sorghum sudanense* und *Sorghum bicolor* hingegen benötigten im Mittel 75 bzw. 98 Tage vom Feldaufgang bis zum Rispenschieben.

Die zögernde Entwicklung der Sorghumhirsen deutet auf die Empfindlichkeit dieser Kultur gegenüber den vorherrschenden Witterungsbedingungen hin. Bedingt durch Phasen mit kühl-feuchter Witterung reagierten die Sorghumhirsen mit einem verzögertem vegetativen Wachstum und einem späten Rispenschieben. Traten im Zeitraum Mai bis Juni überdurchschnittlich hohe Regenmengen und unterdurchschnittliche Temperaturen auf (2009, 2010), reagierten die Sorghumhirsen mit einem verzögertem vegetativen Wachstum. Trat im Herbst eine kühl-feuchte Witterung (2010) auf, führte das zu einer zusätzlichen Verspätung der Reifeentwicklung. Eine kühl-feuchte Witterung an den Standorten Trossin und Gülzow im Jahr 2010 führte dazu, dass keine Sorghumhirsesorte das Rispenschieben erreichte.

Diese Kühlempfindlichkeit der Sorghumhirsen findet sich auch in einem Standortvergleich wieder. Die Sorghumhirsen erreichten das Rispenschieben am schnellsten auf den warmen und trockenen D-Nord-, D-Süd- und K-Standorten. Auf dem kühlen und feuchten V-Standort Heßberg benötigten die Sorghumhirsebestände im Mittel der Jahre am längsten, um die generative Phase (*Sorghum bicolor x Sorghum sudanense* : 85 d; *Sorghum bicolor*: 112 d) zu erreichen.

In Bezug auf die geprüften Sorten ist nur die dreijährig geprüfte Sorte Lussi (72 d) mit der späteren Maissorte Atletico (70 d) zu vergleichen. Die Sorte KWS Inka erreichte nach 97 Tagen das Rispenschieben und war damit die *Sorghum bicolor x Sorghum sudanense*-Sorte mit der langsamsten Reifeentwicklung. Die einjährig geprüfte Sorte Jumbo hatte an keinem der Standorte die Rispe geschoben. Eine mögliche Ursache könnten die Temperatursummen sein, die für diese Sorte nicht ausreichten. Die leistungsstarken *Sorghum bicolor*-Sorten Goliath, Sucrosorgo 506, KWS Zerberus und Herkules begannen nach etwa 100 Tagen mit dem Rispenschieben. Die Sorten KWS Maja und Rona 1 erreichten nach 97 bzw. 86 Tagen das Rispenschieben.

Die im Vergleich zu den *Sorghum bicolor x Sorghum sudanense*-Sorten langsamere Reifeentwicklung der *Sorghum bicolor*-Sorten führte zu höheren Wuchshöhen und höheren Erträgen. Das verspätete Einsetzen des Rispenschiebens, mit dem das Längenwachstum abgeschlossen ist, führte zu einem Vorsprung der *Sorghum bicolor*-Sorten in den Wuchshöhen. Besonders die leistungsstarken Sorten Goliath, Sucrosorgo 506, Herkules und KWS Zerberus waren in der Lage, Wuchshöhen von 3 m und höher zu erreichen, was sich auch im Ertrag niederschlug. *Sorghum bicolor* war im Durchschnitt ertragsstärker als *Sorghum bicolor x Sorghum sudanense*. Das Ertragsniveau von *Sorghum bicolor* ist demnach nicht auf einen höheren TS-Gehalt und/oder höhere Bestandesdichten, sondern auf die Wuchshöhen zurückzuführen. Es sind vor allem die massebetonten und langwüchsigen Sorten Goliath, Sucrosorgo 506, Herkules und KWS Zerberus, die ein sehr hohes Ertragsniveau erreichten und an vielen Standorten (Güterfelde, Drößig, Grünwalde, Welzow, Trossin 1, Trossin 2 und Straubing) mit dem Mais vergleichbar waren.

Ein Nachteil der langwüchsigen Sorten liegt in der damit verbundenen Lageranfälligkeit. Die Standfestigkeit dieser Sorten kann durch erhöhtes Windaufkommen, aber auch Bodenverdichtung, Bodenverschlammung und Kälteeinbrüche reduziert werden. Vor allem diese leistungsstarken Sorten gingen an den Standorten Friemar, Heßberg und Straubing nach Starkniederschlagsereignissen ins Lager und richteten sich nicht wieder auf.

Diese langsame Entwicklung schlägt sich auch in den BBCH-Stadien zur Ernte nieder. Der Mais erreichte zur Ernte im Allgemeinen die Teigreife (BBCH 85). Die *Sorghum bicolor x Sorghum sudanense*-Sorten befanden sich im Mittel der Jahre und Sorten in der frühen Milchreife (BBCH 73). Die *Sorghum bicolor*-Sorten hingegen hatten zur Ernte erst die Körner ausgebildet (BBCH 71).

Die niedrigen BBCH-Stadien zur Ernte können als wesentliche Ursache für die geringen TS-Gehalte der Sorghumhirsen genannt werden. Im Durchschnitt der Jahre hat *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* 27 % und *Sorghum bicolor* 24 % TS erreicht. Sie lagen damit unter dem angestrebten TS-Gehalt von 28 bis 35 %. Geringe TS-Gehalte zur Ernte führen sowohl zum Ertragsverlust (Röhricht, 2008) als auch zu einem erhöhten Sickersaftverlust.

Nur einzelne Sorten erreichten die geforderten TS-Gehalte. Zu diesen Sorten zählen Lussi, Bovital, True, KWS Zerberus und KWS Maja. Sie waren möglicherweise besser in der Lage, Phasen mit hohen Temperaturen besser auszunutzen. Die Referenzfrucht Mais erreichte im Allgemeinen TS-Gehalte zwischen 30 und 35 % und bewies damit einen deutlichen Reifevorteil. Ausnahmen waren die TS-Gehalte in Friemar und Heßberg im Versuchsjahr 2010. Durch eine kühl-feuchte Witterung mit wenig Sonnenstunden und erhöhtem Windaufkommen im Zeitraum Mai-Juni erwärmte sich der Boden nur sehr langsam, was zu einem späten und teils lückigen Aufgang und einem verhaltenden Jugendwachstum der Maispflanzen führte. Ähnliche Witterungsbedingungen dominierten die Herbstmonate. Die Maispflanzen zeigten eine geringe Abreife, ohne den optimalen TS-Gehalt zu erreichen.

Die Analysen im Hinblick auf die biogasrelevanten Inhaltsstoffe ergaben für die geprüften Fruchtarten ähnliche Gehalte an Rohasche, Rohprotein und Rohfett. Differenzen zeigten sich im NfE- und Rohfasergehalt. Für Mais wurden deutlich höhere NfE- und geringere Rohfasergehalte als für Sorghum nachgewiesen. Der höhere NfE-Gehalt des Maises erklärt sich aus dem Vorhandensein des Maiskolbens. Der Maiskolben besteht zu 70 % aus Stärke. Stärke ist neben Pektinen und organischen Säuren ein wesentlicher Bestandteil der NfE-Fraktion und wird von den beteiligten Mikroorganismen im Biogasprozess sehr gut abgebaut. Die Sorghumhirsen hingegen besitzen eine lockere bis kompakte Rispe, in denen weitaus weniger Stärke eingelagert ist. Die Sorghumhirsen zeichnen sich im Vergleich zu Mais durch eine viel höhere Blattmasse aus, was den höheren RF-Gehalt erklärt. Zur RF-Fraktion zählen u. a. Cellulose und Lignin, die nur sehr schwer mikrobiell umsetzbar sind. Auf Grund dieser Zusammensetzung ergaben sich für den Mais höhere theoretische Biogas- und Methanausbeuten.

Die hohe Blattmasse spiegelt sich auch in den erhöhten Kaliumgehalten der Sorghumhirsen (Ganzpflanze) wider. Das deckt sich mit der Aussage von FINCK (1969), welcher den höheren Kaliumgehalt durch einen höheren Anteil an Blattmasse erklärte. Markante Unterschiede in Stickstoff-, Phosphor-, Magnesium- und Schwefelgehalt zwischen Mais und Sorghumhirsen wurden nicht belegt.

Der Mais erzielte im Mittel der Jahre und Standorte den höchsten Ertrag (Tabelle 24). Im Mittel der Standorte und Jahre erreichten *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* 75 % und *Sorghum bicolor* 85 % des Maisertragsniveaus. Auch zwischen den Sorghumarten wurden deutliche Ertragsunterschiede festgestellt.

Im Allgemeinen erzielte *Sorghum bicolor* höhere Erträge. *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* blieb an allen Standorten unterhalb des *Sorghum bicolor*-Ertragsniveaus. Unter den *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sorten erreichte die Sorte Lussi im Wesentlichen den höchsten Ertrag. Dieses Ertragsergebnis dürfte auf das schnelle Abreifeverhalten, verbunden mit den hohen TS-Gehalten zurückzuführen sein. Ein Blick auf die einzelnen *Sorghum bicolor*-Sorten verdeutlicht, dass einige Sorten, vor allem die dreijährig geprüften Sorten Goliath und Sucrosorgo 506 und auch die zweijährig geprüften Sorten KWS Zerberus und Herkules, vor allem auf den K- und D-Süd-Standorten und auf dem Lö-Standort Straubing das Maisertragsniveau durchaus erreichen können.

Tabelle 24: Durchschnittlicher Maisertrag im Vergleich zu den besten Sorghumhirsen (2008-2010)

Standorte		Mais	<i>Sorghum bicolor x Sorghum sudanense</i>	<i>Sorghum bicolor</i>
		dt TM/ha Ø Ertrag		
Gülzow	Sorten	180	137 Lussi, Jumbo, Nutri Honey	123 Goliath, Sucros.506
Bocksee	Sorten	77	67 King 61, Lussi, Bovital	66 Goliath, Sucros.506
Güterfelde	Sorten	140	136 Lussi, Bovital, KWS Inka	155 Goliath, Sucros.506, KWS Zerberus, Herkules
Drörsig	Sorten	154	118 Lussi, Nutri Honey, Jumbo	157 Sucros.506, Goliath
Grünwalde	Sorten	136	119 Lussi, Bovital, Nutri Honey	138 Goliath, Sucros.506, (Rona)
Welzow	Sorten	131	104 Lussi, Nutri Honey, Bovital	130 Goliath, Sucros.506
Trossin 1	Sorten	145	160 Nutri Honey, Jumbo, KWS Inka	187 KWS Zerberus, Herkules, Sucros.506
Trossin 2	Sorten	157	127,5 True, Jumbo, KWS Inka, Lussi	159 Sucros.506, KWS Zerberus, Goliath
Gadegast	Sorten	132	102 KWS Inka, Nutri Honey, Jumbo	118 Herkules, Goliath, KWS Zerberus
Bernburg	Sorten	207	125 Jumbo, KWS Inka, Susu	190 Herkules, KWS Zerberus, Goliath
Friemar	Sorten	193	159 Lussi, Nutri Honey, KWS Inka	154 KWS Zerberus, Sucros.506
Heißberg	Sorten	180	140 Lussi, Nutri Honey, Bovital	151 KWS Zerberus, Goliath, Sucros.506
Straubing	Sorten	193	169 Lussi, KWS Inka, King 61	197 Goliath, Sucros.506, KWS Zerberus

* NK Magitop, Atletico

rote Markierung = ein- bis zweijährig geprüfte Sorten

grüne Markierung = TM-Erträge im oder über dem Maisniveau

6.3 Standortübergreifende Betrachtung

Wachstumstage und BBCH Stadien

Die Schwankungen in den Entwicklungsstadien (Fehlerbalken in Abbildung 10) zur Ernte deuten auf einen sehr ungleichmäßigen Abreifeprozess hin. Betrachtet man die Zeitspanne zwischen Aussaat und Ernte (Wachstumstage), werden sowohl fruchtarten-, sorten- als auch standortspezifische Unterschiede deutlich. Die kühlen Vorgebirgslagen (Heißberg) bedingen eine längere Wachstumsperiode bis zur Erntereife der Kulturen als die warmen, niederschlagsarmen Gebiete (D-Nord, D-Süd). Durch ihre frühere Aussaat schöpfen die Maissorten auf allen Standorten die Vegetationszeit besser aus als die Sorghumhirsesorten. Die Bereitstellung frühsaatverträglicher Sorghumhirsesorten könnte eine weitere Ertragssteigerung bei den Sorghumhirsen auslösen.

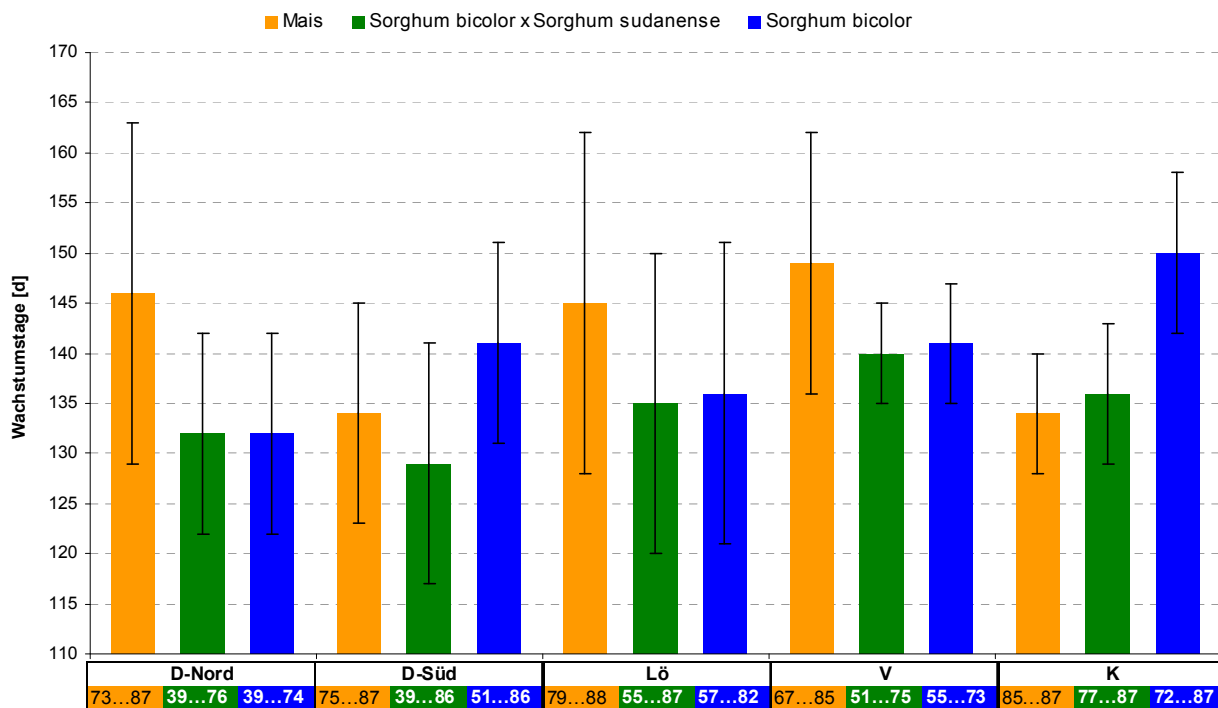


Abbildung 10: Wachstumstage und BBCH-Stadien von Mais, *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* und *Sorghum bicolor* (2008-2010)

Trockenmasseerträge

Aus Tabelle 25 wird deutlich, dass die geprüften Fruchtarten und Sorten im Mittel mit einem Ertragszuwachs auf eine steigende Bodenqualität reagierten. Ein Vergleich der Sortenmittel zeigt, dass der Mais auf allen Standortgruppen den Sorghumhirsen im Ertrag überlegen ist. Die Mehrerträge bewegen sich zwischen 14 und 34 %. Ein Vergleich der einzelnen Sorten (Anhang 50 bis Anhang 52) zeigt, dass die *Sorghum bicolor*-Sorten Goliath, Sucrosorgo 506, KWS Zerberus und Herkules ein beachtliches mit dem Mais vergleichbares bzw. überlegenes Ertragsniveau erreichten. Die Sortenversuche auf den Kippenböden liefern den Nachweis, dass Sorghumhirsen auf derartigen Grenzstandorten erfolgreich angebaut werden können. Weiterhin bringen die Ergebnisse zum Ausdruck, dass *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sorten im Bezug auf den TM-Ertrag insgesamt am schwächsten abschnitten. Betrachtet man die erzielten Minimal- und Maximalerträge, zeigen sich enorme Ertragsschwankungen.

Tabelle 25: TM-Erträge und Rangplätze von Mais und Sorghumhirsen

Standort- haupt- gruppe	Fruchtart	Rang	TM-Erträge [dt TM/ha]		
			\bar{x}	min	max
D-Nord	Mais	1	129	46	202
	<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i>	2	89	55	128
	<i>Sorghum bicolor</i>	3	82	38	160
D-Süd	Mais	1	146	94	205
	<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i>	3	116	86	170
	<i>Sorghum bicolor</i>	2	136	101	183
Lö	Mais	1	198	160	274
	<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i>	3	136	117	177
	<i>Sorghum bicolor</i>	2	150	97	198
V	Mais	1	180	125	197
	<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i>	2	128	129	157
	<i>Sorghum bicolor</i>	3	118	109	145
K	Mais	1	134	114	162
	<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i>	3	103	87	93
	<i>Sorghum bicolor</i>	2	123	95	162

Trockensubstanzgehalte

In Bezug auf den Trockensubstanzgehalt zeigt sich, dass der Mais im Mittel der Jahre und Sorten zuverlässig einen für die Silierung optimalen TS-Gehalt zwischen 28 und 35 % erreichte (Tabelle 26). Im noch günstigen Bereich lagen die TS-Gehalte von *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* auf D-Süd- und K-Standorten. Insbesondere die Sorte Lussi konnte unter den verschiedenen Standortbedingungen sehr zuverlässig einen optimalen TS-Gehalt erreichen (Anhang 51). Bovital und True überzeugten ebenfalls mit guten TS-Gehalten. Die Sorte Jumbo erreichte nach einem Prüffahr einen äußerst geringen TS-Gehalt. Für die in der Ertragsleistung überzeugenden *Sorghum bicolor*-Sorten zeichnen sich als Nachteil die zu geringen TS-Gehalte ab (Anhang 52). Innerhalb des *Sorghum bicolor*-Sortenspektrums erreichten nur die Sorten KWS Zerberus und KWS Maja günstige TS-Gehalte. Dies weist auf die noch zu erschließenden Ertragsreserven über die Verlängerung der Wachstumszeit (Frühsaatverträglichkeit) hin. Wie die Boniturdaten zeigen (Anhang 25 bis Anhang 37), befanden sich die *Sorghum bicolor*-Sorten zum Erntezeitpunkt (September/Oktober) oft noch in einem sehr frühen Reifestadium.

Tabelle 26: TS-Gehalte und Rangplätze von Mais und Sorghumhirsen

Standort- haupt- gruppe	Fruchtart	Rang	TS-Gehalte [%]		
			\bar{x}	min	max
D-Nord	Mais	1	31,7	18,5	42,4
	<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i>	2	25,4	22,5	26,8
	<i>Sorghum bicolor</i>	3	20,5	16,9	25,1
D-Süd	Mais	1	34,2	27,6	45,9
	<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i>	2	27,9	27,4	35,2
	<i>Sorghum bicolor</i>	3	25,1	21,1	30,0
Lö	Mais	1	35,6	25,1	45,9
	<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i>	2	25,5	26,0	27,7
	<i>Sorghum bicolor</i>	3	24,4	20,9	28,2
V	Mais	1	29,3	25,8	32,8
	<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i>	2	24,9	27,1	28,6
	<i>Sorghum bicolor</i>	3	24,3	18,9	21,9
K	Mais	1	29,8	27,1	32,4
	<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i>	2	27,9	25,2	28,9
	<i>Sorghum bicolor</i>	3	20,5	20,3	26,5

Substratqualität

In Bezug auf die Substratqualität konnten fruchtartenspezifische Unterschiede festgestellt werden. Die Maissorten zeichneten sich im Mittel durch höhere NfE-Gehalte und niedrigere Konzentrationen an Rohfaser und Rohasche gegenüber den Sorghumhirsen aus. Rohproteine und Rohfette lagen in gleichen Größenordnungen vor. Auf Grund dieser pflanzlichen Zusammensetzung wurden für den Mais höhere theoretische Biogas- und Methanausbeuten errechnet.

Nährstoffgehalte

Die ermittelten Nährstoffgehalte zeigen, dass zwischen den Standorten, Fruchtarten und Sorten nur geringe Unterschiede in den Stickstoff-, Magnesium-, Phosphor-, Schwefel-, Kupfer-, Mangan- und Bor-Gehalten vorhanden sind. In Bezug auf die Kaliumgehalte ergeben sich für die Sorghumhirsen tendenziell höhere Gehalte als für Mais.

Nährstoffentzüge

Die Nährstoffentzüge sind von der Nährstoffkonzentration (Abbildung 6) und dem Trockenmasseertrag (Tabelle 25) abhängig. Bei den im Durchschnitt der Sorten ermittelten Erträgen und Nährstoffgehalten ergeben sich die in Tabelle 27 zusammengestellten Nährstoffentzüge für die einzelnen Standortgruppen. Auf den D-Nord-, Lö- und V-Standorten wies der Mais die höchsten Entzüge an Stickstoff, Phosphor, Magnesium und Schwefel auf. Auf den D-Süd-Flächen entzogen die Sorghumhirsen mehr Stickstoff, Phosphor, Magnesium und Schwefel. Im Wesentlichen haben die Sorghumhirsen die höchsten Kaliumentzüge auf den D-Nord, D-Süd und Lö-Standorten erzielt.

Tabelle 27: Nährstoffentzüge und Rangplätze von Mais und Sorghumhirsen

Standort- haupt- gruppe	Fruchtart	N [kg/ha]				P [kg/ha]				K [kg/ha]				Mg [kg/ha]				S [kg/ha]			
		R	\bar{x}	min	max	R	\bar{x}	min	max	R	\bar{x}	min	max	R	\bar{x}	min	max	R	\bar{x}	min	max
D-Nord	Mais	1	175	61	255	1	28	8	42	2	141	38	252	1	25	7	42	1	14	5	19
	<i>Sorghum bicolor x Sorghum sudanense</i>	2	147	94	178	2	20	11	28	2	141	77	200	2	24	13	34	2	12	7	16
	<i>Sorghum bicolor</i>	3	134	65	213	3	19	5	37	1	155	52	306	1	25	10	52	3	10	4	17
D-Süd	Mais	3	134	126	265	3	19	17	37	3	155	88	288	3	25	16	30	3	10	9	20
	<i>Sorghum bicolor x Sorghum sudanense</i>	2	160	126	249	2	23	15	38	2	163	130	270	2	28	23	43	2	11	9	18
	<i>Sorghum bicolor</i>	1	183	135	235	1	24	13	35	1	200	136	319	1	35	24	48	1	14	10	21
Lö	Mais	1	232	181	336	1	37	26	58	2	175	118	311	1	35	20	53	1	17	13	28
	<i>Sorghum bicolor x Sorghum sudanense</i>	3	165	141	228	3	21	18	29	3	166	167	227	3	26	23	37	3	12	10	15
	<i>Sorghum bicolor</i>	2	178	114	227	2	23	16	30	1	206	129	276	2	32	22	43	2	13	8	16
V	Mais	1	222	169	234	1	38	30	39	1	169	133	210	1	33	17	39	1	15	12	16
	<i>Sorghum bicolor x Sorghum sudanense</i>	2	177	126	210	2	27	25	30	3	163	171	179	3	28	16	34	3	12	10	14
	<i>Sorghum bicolor</i>	3	175	160	186	3	25	23	27	2	166	138	198	2	32	17	44	2	11	11	12

R = Rang

Die Ergebnisse bringen zum Ausdruck, dass sowohl der Energiemais als auch die Sorghumhirsen durch einen intensiven Entzug an Stickstoff und Kalium charakterisiert sind. Im Hohertragsbereich ist daher auf eine ausreichende Versorgung des Bodens mit diesen Nährstoffen zu achten.

Methanhektarerträge

Der theoretische Methanhektarertrag wird primär durch den TM-Ertrag beeinflusst. Die berechneten theoretischen Methanhektarerträge (Anhang 50 bis Anhang 52) nehmen für Mais und die leistungsstarken *Sorghum bicolor*-Sorten beachtliche Größenordnungen ein. Für *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* wurden geringere Methanhektarerträge errechnet.

N_{min}-Gehalte

Die Bodenuntersuchungen nach der Ernte ergaben niedrige N-Überschüsse in Form von N_{min} in der Ackerkrume. Bezogen auf die Fruchtarten wurden beim Mais im Mittel der Jahre höhere N_{min}-Gehalte nach der Ernte festgestellt. Die für die Sortenversuche vorgenommenen schlagbezogenen N-Bilanzen zeigen mehrheitlich, dass im Mais- und Sorghumanbau überwiegend negative und in Einzelfällen ausgeglichene Salden zu verzeichnen sind. Die negativen N-Salden sind dabei auf den besseren Böden vor allem durch die höheren N-Entzüge über das Erntegut ausgeprägter als auf den leichten Böden.

6.4 Anbautechnische Versuche

Im Folgenden werden die Ergebnisse aus den anbautechnischen Versuchen beschrieben. Schwerpunkte bildeten auch hier die Erfassung der Trockenmasseerträge, Trockensubstanzgehalte und Reifeentwicklungen. Zur Ernte der Versuche wurden Pflanzenproben genommen. Diese wurden im Labor hinsichtlich der Nährstoffgehalte untersucht. Eine Bodennährstoffanalyse vor der Aussaat und nach der Ernte erfolgte ebenfalls.

6.4.1 Entwicklung der Sorghumhirsen der anbautechnischen Versuche

Wie Anhang 39 bis Anhang 43 verdeutlichen, haben eine Variation von Reihenweite und Saatstärke keinen Einfluss auf die Entwicklung der *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*- und *Sorghum bicolor*-Pflanzen. Die Saat ging in jeder Anbauvariante zur gleichen Zeit auf. Die Pflanzen erreichten auch einheitlich das Reifestadium „Beginn Rispenziehen“. Eine Ausnahme bildeten die Standorte Trossin und Gülzow. 2009 erreichten die beiden Sorghumhirsenarten, bedingt durch eine lang anhaltende kühl-feuchte Witterung am Standort Trossin, nicht das Rispenziehen. Am Standort Gülzow hat die *Sorghum bicolor*-Sorte Goliath im Jahr 2008 trotz einer langen Wachstumszeit von 138 Tagen keine Rispen geschoben.

6.4.2 Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte der Sorghumhirsen der anbautechnischen Versuche

Gülzow

In den Jahren 2008 bis 2010 wurde am Standort Gülzow ein Versuch mit variierender Saatstärke bei gleicher Reihenweite (50 cm) mit der *Sorghum bicolor*-Sorte Goliath durchgeführt. Aus Tabelle 28 wird ersichtlich, dass die Sorte Goliath im gesamten Untersuchungszeitraum tendenziell auf die Steigerung der Saatstärke mit einem Ertragszuwachs reagierte, während keine nennenswerten Änderungen im TS-Gehalt auftraten. Eine Analyse der Boniturdaten (Anhang 44) ergab, dass sich mit einer Steigerung der Saatstärke die Bestandesdichte je Quadratmeter meist erhöhte und die Anzahl der Triebe je Pflanze in der Tendenz verminderte. Ein Vergleich der Anbaujahre zeigt, dass die höchsten TM-Erträge im Jahr 2010 erreicht wurden. Deutlich dichtere Bestände und höhere Wuchshöhen können als mögliche Ursache genannt werden. Im Jahr 2008 wurden unterdurchschnittliche Erträge ermittelt, die ihre Ursache in einem verminderten Feldaufgang, geringeren Wuchshöhen und sehr niedrigen TS-Gehalten haben. Zudem befanden sich die Pflanzen zur Ernte noch im Längenwachstum bzw. im beginnenden Rispenziehen.

Tabelle 28: Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte im Anbautechnikversuch mit *Sorghum bicolor* (Sorte Goliath) am Standort Gülzow (2008-2010)

Saatstärke [Kö/m ²]	TM-Ertrag [dt TM/ha]			TS-Gehalt [%]		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010
17	40 ^a	84 ^a	164 ^a	16,1 ^a	22,8 ^a	21,5 ^a
25	50 ^a	99 ^{ab}	169 ^a	16,4 ^a	21,8 ^a	21,4 ^a
33	57 ^a	113 ^b	173 ^a	16,1 ^a	22,2 ^a	21,8 ^a

Trossin

Auf einer Versuchsfläche am Standort Trossin wurde ein Feldversuch angelegt, der die TM-Erträge, TS-Gehalte und die Bestandesparameter der *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sorte Lussi und der *Sorghum bicolor*-Sorte Goliath mit variierender Reihenweite und Saatstärke dokumentierte.

In Tabelle 29 wird deutlich, dass die *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sorte Lussi sowohl mit einem Ertragszuwachs als auch mit einer Ertragsabnahme auf die Steigerung der Aussaatstärke reagierte. Bei einer Reihenweite von 12,5 cm erzielte sie in allen Jahren die höchsten Erträge bei kleinster Saatstärke und die geringsten Erträge bei höchster Saatstärke. Bei einem Reihenabstand von 25 cm stieg der Ertrag im Jahr 2008 an, fiel aber im Jahr 2010 mit verstärkter Saatstärke ab. Die TM-Erträge bei 37,5 cm Reihenweite fielen 2009 und 2010 ab, stiegen aber 2008 bei Zunahme der Saatstärke an. Im Vergleich aller Varianten wurde für die Anbaujahre 2008 und 2010 der höchste Ertrag bei einer Reihenweite von 12,5 cm und der Aussaatstärke 27 Kö/m² nachgewiesen. 2010 erzielte Lussi ihr bestes Ertragsergebnis bei Reihenweite von 37,5 cm und einer Saatstärke von 27 Kö/m². Bei der Variation von Reihenweite und Saatstärke konnten keine markanten Unterschiede im TS-Gehalt nachgewiesen werden. Die Anzahl der Pflanzen nahm mit Saatstärkensteigerung erwartungsgemäß zu. Eine mit der Zunahme der Aussaatmenge einhergehende Minderung der Triebzahl wurde nur teilweise im Jahr 2008 (Reihenweite 12,5 und 25 cm) und im Jahr 2010 (Reihenweite 12,5 cm) beobachtet (Anhang 45).

Eine vergleichende Betrachtung der Versuchsjahre zeigt, dass die Sorte Lussi ihre höchsten TM-Erträge in den Anbaujahren 2009 und 2010 erzielte (Tabelle 29). In den Anbaujahren 2008 und 2010 erreichte die Sorte TS-Gehalte von etwa 30 %, während im Anbaujahr 2009 nur unterdurchschnittliche TS-Gehalte ermittelt wurden. Im Hinblick auf die Bestandesetablierung wurde für 2010 die geringste Bestandesdichte dokumentiert. Wuchshöhen von weit über 2 m erreichten die Pflanzen im Jahr 2010 (Anhang 45).

Tabelle 29: Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte im Anbautechnikversuch mit *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* (Sorte Lussi) am Standort Trossin (2008-2010)

Reihenweite [cm]	Saatstärke [Kö/m ²]	TM-Ertrag [dt TM/ha]			TS-Gehalt [%]		
		2008	2009	2010	2008	2009	2010
12,5	27	124 ^b	162 ^{ab}	193 ^b	33,9 ^a	24,8 ^a	30,5 ^a
	40	106 ^{ab}	157 ^{ab}	156 ^a	35,3 ^a	25,2 ^a	29,7 ^a
	53	96 ^a	154 ^a	156 ^a	31,4 ^a	24,6 ^a	29,7 ^a
25,0	27	89 ^a	151 ^a	157 ^a	33,0 ^a	24,6 ^a	29,4 ^a
	40	87 ^a	166 ^{ab}	156 ^a	31,3 ^a	24,9 ^a	30,1 ^a
	53	94 ^a	159 ^{ab}	144 ^a	31,6 ^a	24,6 ^a	29,6 ^a
37,5	27	92 ^a	173 ^b	171 ^{ab}	31,9 ^a	24,4 ^a	29,3 ^a
	40	86 ^a	162 ^{ab}	158 ^a	31,4 ^a	25,2 ^a	29,1 ^a
	53	95 ^a	163 ^{ab}	156 ^a	30,6 ^a	24,9 ^a	29,1 ^a

Eine markante Änderung des TM-Ertrages der *Sorghum bicolor*-Sorte Goliath konnte nicht nachgewiesen werden (Tabelle 30). Die Unterschiede in den TS-Gehalten und in der Triebzahl waren marginal. Die Anzahl der Pflanzen stieg in jedem Anbaujahr mit zunehmender Aussaatmenge an. Tabelle 30 und Anhang 46 verdeutlichen, dass die Sorte Goliath im Anbaujahr 2009 die meiste Biomasse produzierte und die höchsten TS-Gehalte erreichte. Die Bestandesdichten verminderten sich von 2008 zu 2010, wohingegen die Höhe der Pflanzen von 2008 zu 2010 deutlich stieg.

Tabelle 30: Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte im Anbautechnikversuch mit *Sorghum bicolor* (Sorte Goliath) am Standort Trossin (2008-2010)

Reihenweite [cm]	Saatstärke [Kö/m ²]	TM-Ertrag [dt TM/ha]			TS-Gehalt [%]		
		2008	2009	2010	2008	2009	2010
20,0	17	113 ^a	182 ^{ab}	177 ^a	22,9 ^a	26,7 ^a	23,7 ^b
	25	126 ^{ab}	180 ^a	160 ^a	23,2 ^a	26,2 ^a	22,7 ^{ab}
	33	137 ^b	191 ^{ab}	166 ^a	22,2 ^a	26,3 ^a	21,9 ^{ab}
35,0	17	130 ^{ab}	202 ^b	167 ^a	22,4 ^a	26,2 ^a	21,1 ^a
	25	130 ^{ab}	195 ^{ab}	163 ^a	21,8 ^a	27,0 ^a	20,7 ^a
	33	129 ^{ab}	203 ^b	184 ^a	21,4 ^a	27,4 ^a	22,2 ^{ab}
50,0	17	113 ^a	210 ^b	196 ^a	22,0 ^a	26,5 ^a	21,5 ^a
	25	129 ^{ab}	194 ^{ab}	183 ^a	21,5 ^a	26,1 ^a	21,3 ^a
	33	122 ^{ab}	199 ^b	171 ^a	21,8 ^a	27,2 ^a	21,9 ^{ab}

Bernburg

Ein Feldversuch mit variierender Reihenweite und Saatstärke wurde auch am Standort Bernburg angelegt. Als Versuchspflanzen wurden die *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sorte Lussi und die *Sorghum bicolor*-Sorte Goliath gewählt. Aus diesem Versuch liegen nur Ergebnisse aus den Anbaujahren 2008 und 2009 vor (Tabelle 31 und Tabelle 32).

Die *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sorte Lussi (Tabelle 31) erzielte im Anbautechnikversuch ihre besten Ertragsresultate im Jahr 2008. Diese im Vergleich zu 2009 höhere Biomasseproduktion dürfte auf die höheren Wuchshöhen und die höheren TS-Gehalte zurückzuführen sein. Tendenziell sind für beide Anbaujahre bei den größeren Aussaatmengen (Reihenabstand 25, 50, 75 cm) auch die höheren TM-Erträge zu erkennen. Einen Einfluss der Reihenweite und Saatstärke auf den TS-Gehalt lässt sich anhand der Ergebnisse nicht nachweisen. Weiterhin nahm durch die Erhöhung der Saatstärke die Anzahl der Pflanzen je Quadratmeter zu (2008, 2009) und die Anzahl der Triebe je Pflanze ab (2009). Die Pflanzen erreichten Wuchshöhen von 370 cm (2008) bzw. 305-340 cm (2009).

Tabelle 31: Trockenmasseerträge, Trockensubstanzgehalte und Bestandesparameter im Anbautechnikversuch mit *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* (Sorte Lussi) am Standort Bernburg (2008-2009)

Reihenweite [cm]	Saatstärke [Kö/m ²]	BBCH 2009	TM-Ertrag [dt TM/ha]		TS-Gehalt [%]		Bestandsdichte [Pfl/m ²]		Wuchshöhe [cm]		Triebe* [Triebe/Pfl]
			2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2009
25	20	79	150 ^{ab}	100 ^a	31,8 ^a	29,0 ^{ab}	12,6	13,9	370	305	4,15
	40	79	155 ^b	111 ^b	31,6 ^a	31,2 ^b	22,3	27,4	370	335	2,40
	60	79	168 ^c	98 ^a	32,7 ^{ab}	28,7 ^a	33,4	34,9	370	335	2,13
	80	79	165 ^{bc}	119 ^{bc}	32,3 ^{ab}	30,8 ^b	43,2	45,9	370	325	1,78
50	20	79	143 ^a	115 ^{bc}	30,2 ^a	30,2 ^{ab}	11,5	13,8	370	325	4,01
	40	79	166 ^b	132 ^d	32,2 ^{ab}	31,7 ^b	21,4	28,0	370	320	2,53
	60	79	170 ^c	122 ^c	32,9 ^{ab}	31,9 ^b	34,9	40,8	370	340	1,80
	80	79	177 ^c	136 ^d	33,0 ^{ab}	34,2 ^c	43,4	54,6	370	325	1,61
75	20	79	140 ^a	102 ^a	30,8 ^a	30,1 ^{ab}	11,1	11,2	370	325	4,28
	40	79	170 ^c	120 ^{bc}	33,2 ^{ab}	31,5 ^b	23,1	27,8	370	315	2,48
	60	79	169 ^c	115 ^{bc}	33,3 ^{ab}	31,4 ^b	33,8	39,1	370	310	2,09
	80	79	180 ^c	124 ^c	34,0 ^b	31,5 ^b	41,6	46,7	370	335	1,89

* Für 2008 liegen keine Triebzahlen vor. Ein starkes Lager machte diese Messungen unmöglich.

Die *Sorghum bicolor*-Sorte Goliath (Tabelle 32) erlangte in den Versuchsjahren 2008 und 2009 ähnlich hohe Biomasseerträge. Ertragsabweichungen in den einzelnen Anbauvarianten traten in den Versuchsjahren sehr unterschiedlich auf. 2008 erzeugte Goliath die höchsten TM-Erträge bei einer Aussaatmenge von 12 Kö/m² (25 cm Reihenabstand), 25 Kö/m² (75 cm Reihenweite)

und 37 Kö/m² (50 cm Reihenabstand). Das beste Ertragsergebnis (224 dt TM/ha) im Gesamtversuch wurde 2008 bei einem Reihenabstand von 25 cm und einer Saatstärke von 12 Kö/m² festgestellt. Die meiste Biomasse (214 dt TM/ha) bildete Goliath im Anbaujahr 2009 bei einer Reihenweite von 50 cm und einer Saatstärke von 37 Kö/m². Auffällige Veränderungen der TS-Gehalte zeigen die Aufzeichnungen aus 2008. Hier verminderte sich der TS-Gehalt mit steigender Saatmenge (Reihenabstand: 25 cm). Aus den Daten wird weiterhin ersichtlich, dass sich durch eine Steigerung der Aussaatmenge die Bestandesdichte der Pflanzen in beiden Versuchsjahren erhöhte. Die gemessenen Wuchshöhen der Pflanzen zum Zeitpunkt der Ernte lagen bei 370 cm (2008) bzw. 297-402 cm (2009).

Tabelle 32: Trockenmasseerträge, Trockensubstanzgehalte und Bestandesparameter im Anbautechnikversuch mit *Sorghum bicolor* (Sorte Goliath) am Standort Bernburg (2008-2009)

Reihenweite [cm]	Saatstärke [Kö/m ²]	BBCH 2009	TM-Ertrag [dt TM/ha]		TS-Gehalt [%]		Bestandsdichte [Pfl/m ²]		Wuchshöhe [cm]	
			2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009
25	12	79	224 ^c	200 ^c	33,4 ^c	30,7 ^{ab}	12,5	11,7	370	385
	25	79	193 ^{bc}	198 ^c	29,4 ^{ab}	31,3 ^{ab}	20,5	18,1	370	393
	37	79	182 ^{ab}	206 ^c	28,2 ^{ab}	31,8 ^b	28,5	26,4	370	382
	50	79	192 ^b	208 ^c	27,7 ^a	31,6 ^b	33,5	34,4	370	347
50	12	79	162 ^a	172 ^b	27,6 ^a	29,8 ^a	9,8	9,6	370	370
	25	79	210 ^{bc}	203 ^c	28,5 ^{ab}	31,6 ^b	14,7	18,1	370	380
	37	79	214 ^{bc}	214 ^c	29,9 ^b	32,1 ^b	30,1	28,1	370	358
	50	79	198 ^{bc}	204 ^c	28,6 ^{ab}	30,8 ^{ab}	39,9	40,0	370	335
75	12	79	181 ^{ab}	174 ^b	28,5 ^{ab}	29,9 ^{ab}	10,2	8,4	370	402
	25	79	216 ^c	147 ^a	29,7 ^{ab}	31,5 ^b	23,1	20,2	370	373
	37	79	198 ^{bc}	152 ^{ab}	28,6 ^{ab}	30,4 ^{ab}	27,2	30,3	370	355
	50	79	210 ^{bc}	203 ^c	29,9 ^b	30,9 ^{ab}	30,7	36,5	370	297

Straubing

Die *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sorte Lussi und die *Sorghum bicolor*-Sorte Goliath wurden ebenfalls für einen Reihenweiten/Saatstärken-Versuch am Löss-Standort Straubing ausgewählt.

Die *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sorte Lussi (Tabelle 33) erreichte zur Ernte das Entwicklungsstadium Ende Blüte (2009) bis Milchreife (2009, 2010) (Anhang 47). Ihr Biomasseertrag (Tabelle 33) stieg bei jeder Reihenweite mehrheitlich mit der Anhebung der Saatmenge an. Die höchsten TM-Erträge wurden bei einem Reihenabstand von 14,5 cm und einer Saatstärke von 54 Kö/m² (2008, 2009) bzw. bei einer Reihenweite von 25 cm und 54 Kö/m² Saatstärke (2010) festgestellt. Die Modifikationen der TS-Gehalte in den Anbauvarianten ist als marginal zu bezeichnen. Erwartungsgemäß erhöhte sich die Bestandesdichte im Zuge der Saatmengensteigerung. Die höchsten Wuchshöhen wurden 2008 und 2009 gemessen (Anhang 47).

Tabelle 33: Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte im Anbautechnikversuch mit *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* (Sorte Lussi) am Standort Straubing (2008-2010)

Reihenweite [cm]	Saatstärke [Kö/m ²]	TM-Ertrag [dt TM/ha]			TS-Gehalt [%]		
		2008	2009	2010	2008	2009	2010
14,5	27	163 ^{ab}	167 ^{ab}	154 ^a	32,5 ^a	21,5 ^b	31,9 ^a
	40	168 ^b	169 ^{ab}	159 ^a	33,0 ^a	21,2 ^a	31,7 ^a
	54	187 ^b	191 ^b	140 ^a	33,3 ^a	21,7 ^b	30,5 ^a
25,0	27	145 ^a	158 ^a	146 ^a	32,1 ^a	21,3 ^a	31,1 ^a
	40	173 ^b	182 ^{ab}	158 ^a	32,8 ^a	21,3 ^a	31,6 ^a
	54	182 ^b	185 ^b	160 ^a	37,7 ^b	21,5 ^b	31,7 ^a
37,5	27	157 ^{ab}	158 ^a	138 ^a	31,9 ^a	21,2 ^a	30,7 ^a
	40	172 ^b	182 ^{ab}	147 ^a	33,5 ^a	21,9 ^b	31,4 ^a
	54	183 ^b	186 ^b	155 ^a	33,6 ^a	22,9 ^b	31,4 ^a

Ergebnisse aus dem Anbautechnikversuch für die *Sorghum bicolor*-Sorte Goliath können nur für das Anbaujahr 2008 beschrieben werden (Abbildung 11). In den Anbaujahren 2009 und 2010 gingen die Pflanzen so sehr ins Lager, dass der gesamte Versuch nicht auswertbar war. Tendenziell reagierte die Sorte Goliath mit einer TM-Ertragssteigerung auf die Erhöhung der Saatstärke. Ein Einfluss von Reihenweite und Saatstärke auf den TS-Gehalt konnte nicht festgestellt werden. Die Pflanzen erreichten eine Wuchshöhe von 370 cm.

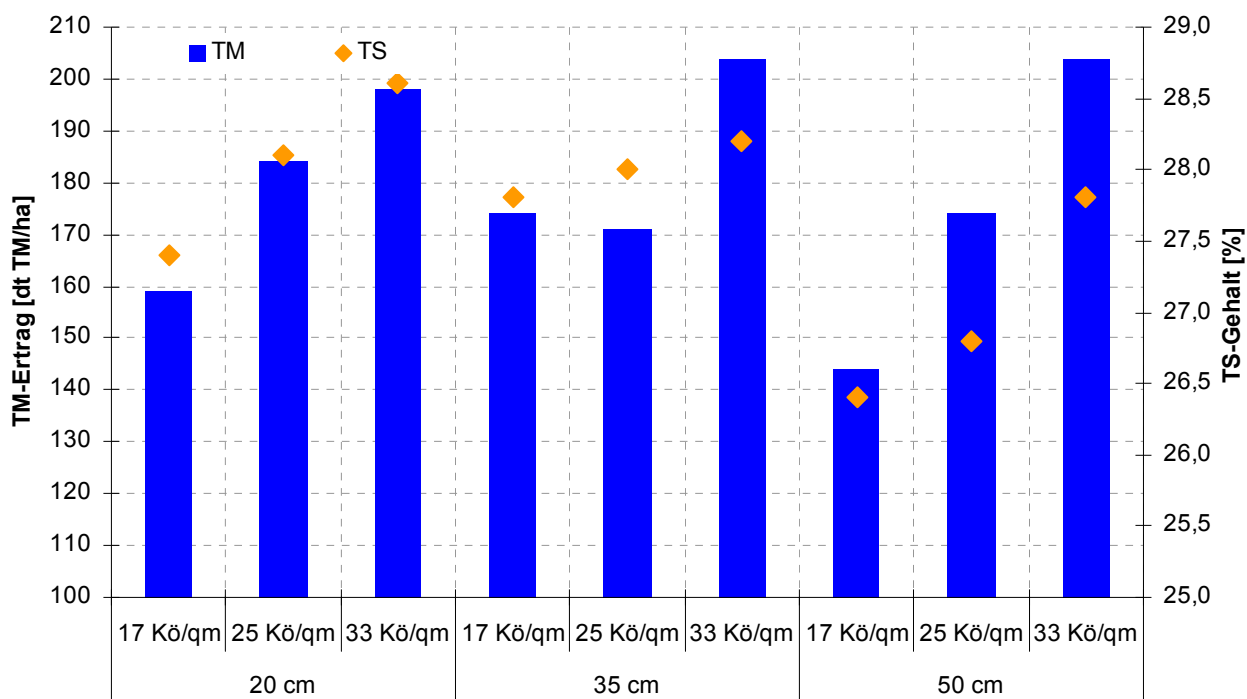


Abbildung 11: Trockenmasseerträge, Trockensubstanzgehalte im Anbautechnikversuch mit *Sorghum bicolor* (Sorte Goliath) am Standort Straubing (2008), GD_{5%} = 37,3 dt TM/ha, GD_{5%} = 1,4 %TS

Tabelle 34 zeigt die Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte der *Sorghum bicolor*-Sorte Goliath im Aussaattechnikversuch (Direktsaat, Mulchsaat) am Standort Littldorf. Für die Direktsaatvariante wurde ein John Deere NT 750 A und für die Mulchsaatvariante eine Zuckerrübensähmaschine verwendet. Im Jahr 2008 wurde leider die Ertragsmessung der beiden Aussaatvarianten versäumt, sodass nur der Gesamtertrag (100 dt TM/ha) der Fläche vorliegt. 2009 und 2010 konnte der höchste Ertrag der Sorte Goliath bei der Direktsaatvariante nachgewiesen werden. Der erzielte Trockenmasseertrag betrug 150 bzw. 170 dt TM/ha. Der Ertrag in der Direktsaatvariante lag bei 129 bzw. 163 dt TM/ha. Die Ergebnisse sind unter dem

Blickwinkel eines Praxisversuches zu sehen. Die Ertragsermittlung wurde mittels Beerntung von Scheinwiederholungen durchgeführt. Die TS-Gehalte lagen 2008 im Bereich und 2009 nahe dem angestrebten TS-Gehalt von min. 28 %. Für das Jahr 2010 werden die TS-Gehalte als suboptimal eingestuft.

Tabelle 34: Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte im Aussaattechnikversuch mit *Sorghum bicolor* (Sorte Goliath) am Standort Littdorf (2008-2010)

Aussaat- technik	TM-Erträge [dt TM/ha]				TS-Gehalte [%]			
	2008	2009	2010	\bar{x}	2008	2009	2010	\bar{x}
Mulchsaat	(100)	129	163	146	26,7	28,6	21,0	25,4
Direktsaat	(100)	150	170	160	26,7	28,7	21,0	25,5

6.4.3 Pflanzliche Zusammensetzung der Sorghumhirsen der anbautechnischen Versuche

Nährstoffgehalte

Das Erntematerial aus dem Anbautechnikversuch am Standort Trossin wurde einer Nährstoffanalyse unterzogen. Wie Tabelle 35 zeigt, bewirkte die Variation von Reihenweite und Saatstärke bei *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* keine ausgeprägten Änderungen in der Konzentration der Nährstoffe. Nur zwischen den Reihenweiten lagen unterschiedliche Kaliumgehalte vor. Lag der Kaliumgehalt bei 12,5 und 25,0 cm Reihenabstand bei 1,39-1,44 %, betrug er bei 37,5 cm Reihenweite 1,63-1,69 %.

Auch bei *Sorghum bicolor* wurde eine tendenzielle Änderung des Kaliumgehaltes beobachtet. Der Gehalt an Kalium erhöhte sich mit steigender Saatstärke bei jeder Reihenweite. Differenzen im Stickstoff-, Phosphor-, Magnesium-, Schwefel-, Bor-, Mangan- und Kupfer-Gehalt von *Sorghum bicolor* sind als marginal zu bezeichnen.

Tabelle 35: Nährstoffgehalte [% TS bzw. mg/kg] im Anbautechnikversuch am Standort Trossin (2008-2009)

Fruchtart	Reihen- weite [cm]	Saatstärke [Kö/m ²]	n	Nährstoffgehalte [% TS]					Nährstoffgehalte [mg/kg]		
				N	P	K	Mg	S	B	Mn	Cu
<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i> (Sorte Lussi)	12,5	27	3	1,54	0,22	1,42	0,21	0,11	6,63	31,73	5,47
		40	3	1,45	0,23	1,39	0,22	0,11	3,07	28,80	5,18
		53	3	1,43	0,24	1,42	0,22	0,11	3,50	32,52	4,79
	25	27	3	1,44	0,22	1,40	0,22	0,11	3,54	31,29	4,58
		40	3	1,44	0,23	1,39	0,21	0,11	3,39	32,37	4,81
		53	3	1,52	0,23	1,44	0,23	0,11	3,28	32,96	5,31
37,5	27	3	1,52	0,26	1,68	0,26	0,12	3,93	36,13	5,99	
	40	3	1,46	0,26	1,69	0,25	0,12	3,95	36,05	4,95	
	53	3	1,47	0,23	1,63	0,24	0,11	3,15	32,41	5,15	
<i>Sorghum bicolor</i> (Sorte Goliath)	20	17	3	1,35	0,20	1,60	0,27	0,11	3,37	33,88	4,58
		25	3	1,42	0,20	1,72	0,27	0,10	3,73	34,87	4,85
		33	3	1,37	0,21	1,97	0,30	0,12	3,83	44,34	4,90
	35	17	3	1,42	0,21	1,71	0,27	0,11	3,58	35,22	4,54
		25	3	1,52	0,21	1,77	0,27	0,11	3,85	33,88	4,73
		33	3	1,38	0,21	1,85	0,28	0,11	3,65	37,44	4,33
50	17	3	1,50	0,20	1,66	0,26	0,11	3,71	30,91	4,50	
	25	3	1,47	0,20	1,80	0,26	0,11	3,42	30,86	4,23	
	33	3	1,43	0,21	1,86	0,27	0,11	3,82	34,23	4,66	

Die Ergebnisse des Anbautechnikversuches am Standort Gülzow lassen ebenfalls keinen nennenswerten Einfluss der Saatstärke auf die mineralische Zusammensetzung des pflanzlichen Materials erkennen (Tabelle 36).

Tabelle 36: Nährstoffgehalte im Anbautechnikversuch mit *Sorghum bicolor* (Sorte Goliath) am Standort Gülzow (2008-2010)

Saatstärke [Kö/m ²]	n	Nährstoffgehalte [% TS]				Nährstoffgehalte [mg/kg]			
		N	P	K	Mg	S	B	Mn	Cu
17	3	1,73	0,23a	1,74	0,31	0,11	2,73	28,51	3,60
25	3	1,75	0,23a	1,77	0,31	0,11	2,55	31,27	3,83
33	3	1,70	0,22a	1,78	0,31	0,11	2,80	27,98	4,09

Tabelle 37 zeigt die Ergebnisse der Pflanzenanalytik aus dem Aussaattechnikversuch. Anhand der Ergebnisse lassen sich keine Veränderungen der Inhaltsstoffgehalte – hervorgerufen durch unterschiedliche Aussaattechnologien – feststellen.

Tabelle 37: Nährstoffgehalte im Aussaattechnikversuch mit *Sorghum bicolor* (Sorte Goliath) am Standort Littdorf (2008-2010)

Aussaat- technik	n	Nährstoffgehalte [% TS]				Nährstoffgehalte [mg/kg]			
		N	P	K	Mg	S	B	Mn	Cu
Mulchsaat	3	1,10	0,21	2,23	0,21	0,11	3,20	17,60	4,20
Direktsaat	3	1,18	0,21	1,54	0,20	0,10	3,00	14,60	4,50

Nährstoffverhältnisse

Ähnlich wie bei den Nährstoffgehalten bewirkten unterschiedliche Anbauverfahren (Reihenweite, Saatstärke, Aussaattechnologie) keine deutlichen Änderungen des C:N:P:S-Verhältnisses. Die ermittelten Nährstoffverhältnisse aus diesen Versuchen lagen im Bereich 600:17:3:1 und 600:20:3:1. (Tabelle 38 bis Tabelle 40). Am Standort Gülzow hingegen lag das C:N:P:S-Verhältnis bei 600:24:3:2. Hier ist das C:N-Verhältnis deutlich geringer und damit besser umsetzbar.

Tabelle 38: Nährstoffverhältnisse im Anbautechnikversuch am Standort Trossin (2008-2010)

Fruchtart	Reihen- weite [cm]	Saatstärke [Kö/m ²]	n	Nährstoffverhältnisse			
				C	N	P	S
<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum</i> <i>sudanense</i>	12,5	27	3	600	20	3	1
		40	3	600	19	3	1
		53	3	600	18	3	1
	25	27	3	600	19	3	1
		40	3	600	19	3	1
		53	3	600	19	3	1
	37,5	27	3	600	20	3	1
		40	3	600	19	3	1
		53	3	600	19	3	1
<i>Sorghum bicolor</i>	20	17	3	600	17	3	1
		25	3	600	18	3	1
		33	3	600	18	3	1
	35	17	3	600	18	3	1
		25	3	600	20	3	1
		33	3	600	18	3	1
50	17	3	600	19	3	1	
	25	3	600	19	3	1	
	33	3	600	18	3	1	

Tabelle 39: Nährstoffverhältnisse im Anbautechnikversuch mit *Sorghum bicolor* (Sorte Goliath) am Standort Gülzow (2008-2010)

Saatstärke [Kö/m ²]	n	Nährstoffverhältnisse			
		C	N	P	S
17	3	600	24	3	2
25	3	600	24	3	2
33	3	600	23	3	2

Tabelle 40: Nährstoffverhältnisse im Aussaattechnikversuch mit *Sorghum bicolor* (Sorte Goliath) am Standort Littdorf (2008, 2010)

Aussaat- technik	n	Nährstoffverhältnisse			
		C	N	P	S
Mulchsaat	3	600	16	3	2
Direktsaat	3	600	17	3	1

Nährstoffentzüge

Ähnlich wie in den Sortenversuchen wiesen *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* und *Sorghum bicolor* die höchsten Entzüge für Kalium und Stickstoff und die geringsten Entzüge für Phosphor, Magnesium und Schwefel auf. Die Entzüge an Phosphor, Magnesium und Schwefel unterschieden sich zwischen den Anbauvarianten der beiden Kulturarten nur marginal. Die Stickstoff- und Kaliumentzüge hingegen zeigten teilweise deutliche Reaktionen der Pflanzen auf die Variation von Reihenweite und Saatstärke. Die Entzüge von Kalium und Stickstoff der Sorte Lussi (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*) gingen mit der Steigerung der Aussaatmenge bei 12,5 cm Reihenweite zurück. Dies ist im Wesentlichen auf den Rückgang der TM-Erträge bei einer Reihenweite von 12,5 cm (Anbaujahre 2008-2010) zurückzuführen (Tabelle 29). Auch bei einem Reihenabstand von 37,5 cm ging eine Verminderung der Kaliumentzüge mit einer Steigerung der Saatstärke einher. Eine tendenzielle Dezimierung der TM-Erträge im Mittel der Jahre (Tabelle 29) könnte auch hier eine mögliche Ursache sein. Bei der Sorte Goliath (*Sorghum bicolor*) stiegen die Stickstoff- und Kaliumentzüge mit Erhöhung der Saatsmengen (Reihenweite von 20 cm) an. Bei 50 cm Reihenweite hingegen fielen die Entzüge an Stickstoff und Kalium mit der Steigerung der Saatstärke ab.

Tabelle 41: Nährstoffentzüge [kg/ha] im Anbautechnikversuch am Standort Trossin (Versuchsjahre 2008-2010)

Fruchtart	Reihen- weite [cm]	Saatstärke [Kö/m ²]	n	Nährstoffentzug [kg/ha]				
				N	P	K	Mg	S
<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i> (Sorte Lussi)	12,5	27	3	246	35	208	34	17
		40	3	202	33	190	32	15
		53	3	191	33	187	30	15
	25,0	27	3	191	30	182	30	14
		40	3	192	32	193	31	15
		53	3	201	31	189	31	14
<i>Sorghum bicolor</i> (Sorte Goliath)	37,5	27	3	222	36	231	37	17
		40	3	195	36	226	35	16
		53	3	203	34	219	34	16
	20,0	17	3	209	30	240	43	16
		25	3	216	32	252	43	15
		33	3	224	35	301	49	18
35,0	17	3	232	36	285	46	17	
	25	3	242	37	288	47	17	
	33	3	232	36	301	47	18	
50,0	17	3	254	38	301	50	19	
	25	3	244	34	298	44	18	
		33	3	230	36	295	48	18

Wie im Abschnitt 6.4.2 bereits beschrieben wurde, ging die Steigerung der Aussaatmenge mit einer Erhöhung des Trockenmasseertrages einher. Weil die Höhe der TM-Erträge die Menge an Nährstoffentzügen bedingen, lässt sich auch für den Anbautechnikversuch in Gülzow eine Steigerung der Nährstoffentzüge mit der Saatstärkenerhöhung feststellen (Tabelle 42).

Tabelle 42: Nährstoffentzüge im Anbautechnikversuch mit *Sorghum bicolor* (Sorte Goliath) am Standort Gülzow (2008-2010)

Saatstärke [Kö/m ²]	n	Nährstoffentzüge [kg/ha]				
		N	P	K	Mg	S
17	3	166	22	167	30	11
25	3	186	24	187	33	12
33	3	194	25	202	35	13

Am Standort Littdorf wurden ein höherer Stickstoffentzug in der Direktsaat- und ein höherer Kaliumentzug in der Mulchsaatvariante nachgewiesen. Die Entzüge an Phosphor, Magnesium und Schwefel sind in den beiden Aussaatvarianten ähnlich (Tabelle 43).

Tabelle 43: Nährstoffentzüge im Anbautechnikversuch mit *Sorghum bicolor* (Sorte Goliath) am Standort Littdorf (2008-2010)

Aussaat- technik	n	Nährstoffentzüge [kg/ha]				
		N	P	K	Mg	S
Mulchsaat	3	145	28	292	28	14
Direktsaat	3	166	29	216	28	14

Substratqualität

Am Standort Trossin wurde der Einfluss von variierender Reihenweite und Saatstärke auf die Substratqualität und den daraus berechneten Biogas- und Methanausbeuten von *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* (Sorte Lussi) und *Sorghum bicolor* (Sorte Goliath) untersucht.

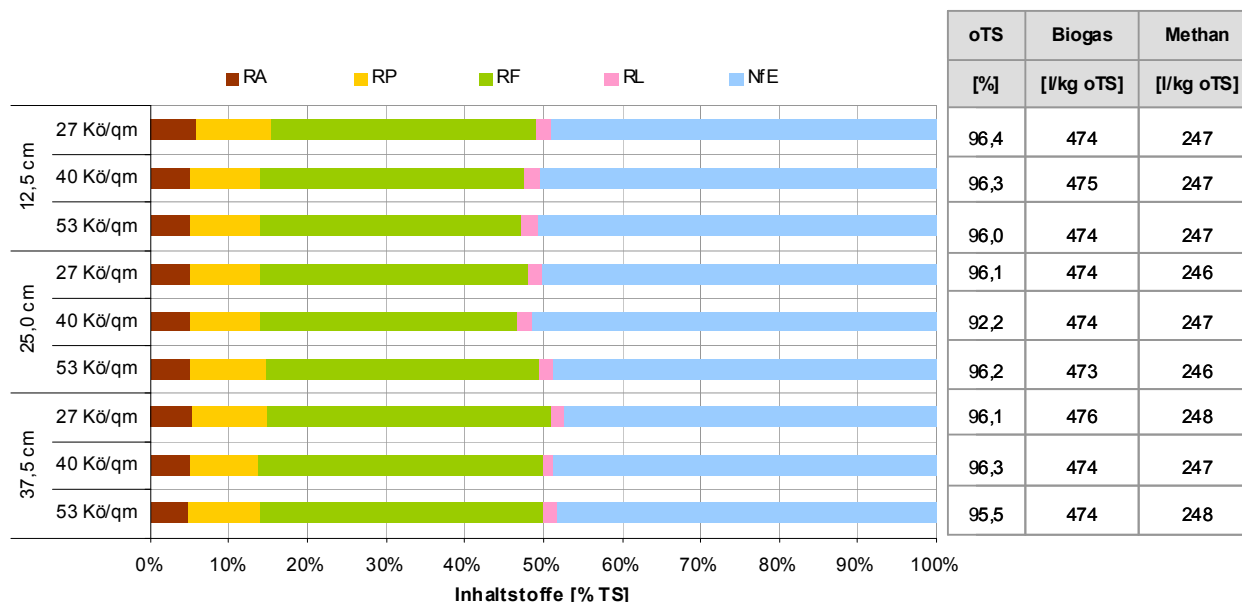


Abbildung 12: Substratqualität und theoretische Biogas-/Methanausbeuten von *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* (Sorte Lussi) im Anbautechnikversuch am Standort Trossin (2008-2010)

Wie in Abbildung 12 und Abbildung 13 zu erkennen ist, ergab die Variation von Reihenweite und Saatstärke keine markanten Veränderungen der Rohasche-, Rohprotein-, Rohfaser-, Rohfett- und NfE-Gehalte sowie der theoretischen Biogas- und Methanausbeuten für beide Sorghumhirsearten.

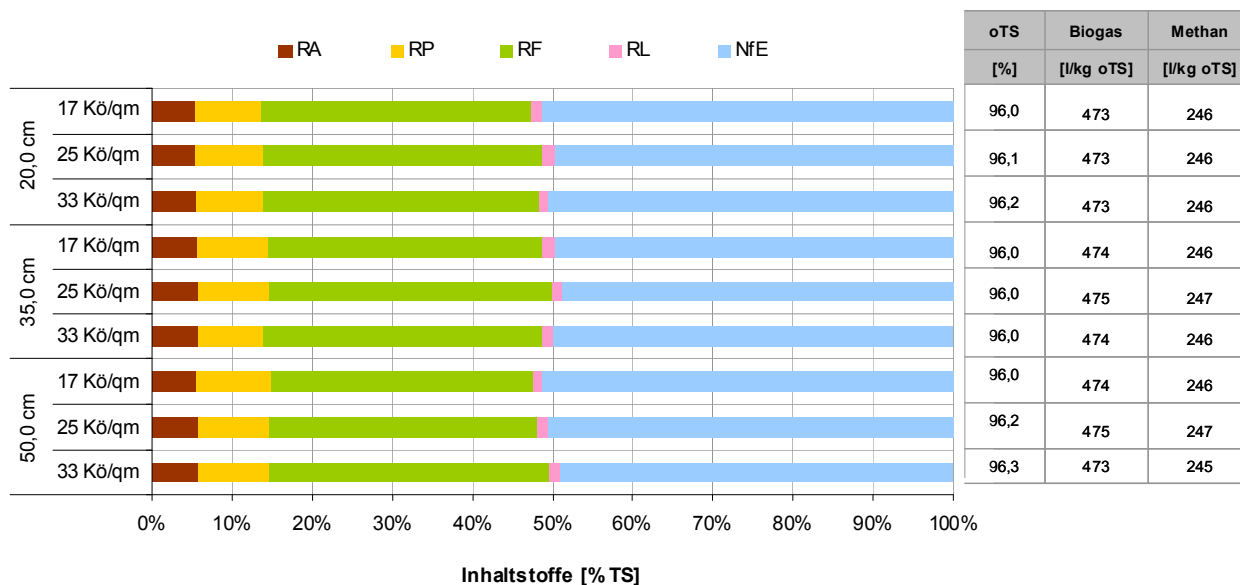


Abbildung 13: Substratqualität und theoretische Biogas-/Methanausbeuten von *Sorghum bicolor* (Sorte Goliath) im Anbautechnikversuch am Standort Trossin (2008-2010)

Das Erntematerial des Saatstärkenversuches (*Sorghum bicolor*, Sorte Goliath) am Standort Gülzow wurde einer Laboranalyse hinsichtlich Substratqualität unterzogen. Tendenziell wies das untersuchte Pflanzenmaterial eine leichte Erhöhung des Rohfaser- und Rohproteingehaltes sowie eine leichte Abnahme des NfE-Gehaltes auf (Tabelle 44).

Tabelle 44: Substratqualität und theoretische Biogas-/Methanausbeuten von *Sorghum bicolor* (Sorte Goliath) im Anbautechnikversuch am Standort Gülzow (2008-2010)

Saatstärke [Kö/m ²]	n	RA [%]	RP [%]	RF [%]	RL [%]	NfE [%]	oTS [%]	Biogas [l/kg oTS]	Methan [l/kg oTS]
17	3	7,0	9,7	28,2	1,3	53,8	95,6	471	246
25	3	7,6	9,9	28,6	1,4	52,6	95,3	471	246
33	3	7,2	9,6	30,2	2,2	50,8	95,6	474	248

Die Ergebnisse der Pflanzenanalyse aus dem Mulch- und Direktsaatversuch beweisen, dass unterschiedliche Aussaattechnologien keinen Einfluss auf die pflanzliche Zusammensetzung und die theoretischen Ausbeuten an Biogas und Methan bewirkten (Tabelle 45).

Tabelle 45: Substratqualität und theoretische Biogas-/Methanausbeuten von *Sorghum bicolor* (Sorte Goliath) im Aussaattechnologieversuch am Standort Littdorf (2008-2010)

Aussaat- technik	n	RA [%]	RP [%]	RF [%]	RL [%]	NfE [%]	oTS [%]	Biogas [l/kg oTS]	Methan [l/kg oTS]
Mulchsaat	3	5,9	7,0	33,1	2,1	52,0	94,1	490	254
Direktsaat	3	5,0	8,1	32,5	1,7	52,7	95,0	489	254

6.4.4 Untersuchung von N_{min}-Gehalten der anbautechnischen Versuche

Im Anbautechnikversuch am Standort Trossin wurden die N_{min}-Gehalte vor der Aussaat und nach der Ernte analysiert und eine N-Bilanzierung der Varianten vorgenommen. Wie Anhang 48 und Anhang 49 zeigen, lagen die N_{min}-Gehalte zur Aussaat und nach der Ernte auf einem für leichte Böden üblichen Niveau. *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* (Sorte Lussi) als auch

Sorghum bicolor (Sorte Goliath) wiesen negative N-Bilanzen vor. In Anhang 48 ist zu erkennen, dass der mittlere N-Saldo für Lussi bei geringer Reihenweite (12,5 cm) mit gesteigerter Aussaatmenge abnahm. Die Sorte Goliath hingegen hinterließ N-Bilanzen, die mit erhöhter Saatmenge zurückgingen (Reihenweiten 20 und 50 cm).

6.5 Diskussion der anbautechnischen Versuche

Die Aufnahme und Analyse der Entwicklungsmerkmale (Termin Aufgang, Termin Rispenschieben, BBCH zur Ernte) ergab, dass sowohl die Reihenweite als auch die Saatstärke die Entwicklung der Sorghumhirsebestände nicht beeinflusste.

In Hinblick auf den Einfluss der Reihenweite und Saatstärke auf die TM-Erträge zeigte sich ein differenziertes Bild. Eine tendenzielle Steigerung des TM-Ertrags durch die Erhöhung der Saatstärke konnte für *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* (Lussi) nur an den Standorten Gülzow, Bernburg und Straubing festgestellt werden. Die Zunahme der gebildeten Biomasse ist durch die gesteigerten Bestandesdichten zu erklären. Am Standort Trossin war der Einfluss der Saatstärke auf den TM-Ertrag nicht gegeben, was durch die teilweise heterogenen Feldaufgänge in den Versuchsjahren zu erklären ist.

Eine Erhöhung des TM-Ertrages durch die gesteigerte Aussaatmenge konnte für *Sorghum bicolor* (Goliath) nur an den Standorten Gülzow (2008-2010) und Straubing (2008) nachgewiesen werden. An den Standorten Trossin und Bernburg ließ sich ein Einfluss der Saatstärke auf den TM-Ertrag der Sorte Goliath trotz erhöhter Bestandesdichte nicht feststellen.

Entgegen den Erwartungen konnten keine markanten Änderungen im TS-Gehalt nachgewiesen werden. Der TS-Gehalt sollte sich bei niedrigen Saatstärken erhöhen, weil niedrige Saatstärken zu dünneren Beständen und damit zu einer besseren Abtrocknung führen (ROLLER 2009). Diese Abhängigkeit von TS-Gehalt und Saatstärke konnte für die Sorghumhirsen nicht bewiesen werden.

Bei der Wahl einer geeigneten Saatstärke sollte jedoch bedacht werden, dass höhere Saatstärken zu kleineren Stängeldurchmessern führen. Eine Abnahme des Stängeldurchmessers konnten ROLLER (2009) und HARTMANN (2010) für *Sorghum bicolor* (Goliath) nachweisen. Ein kleinerer Stängeldurchmesser führt zu einer geringeren Stängelstabilität und dadurch zu einem geringeren Widerstand der Pflanzen gegenüber Sturm, Windböen und Starkregen. Dies sollte beim Anbau der leistungstarken *Sorghum bicolor*-Sorten vor allem an Standorten mit einer kühlen und feuchten Witterung und schweren sowie sich langsam erwärmenden Böden berücksichtigt werden. Nach dem gegenwärtigen Erkenntnisstand konnte kein Einfluss der Saatstärke auf die Standfestigkeit festgestellt werden (ROLLER 2009; HARTMANN 2010). Für *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* (Sorte Lussi) ist eine Minimierung der Stängeldurchmesser nicht nachweisbar (ROLLER 2009; HARTMANN 2010). Lussi reagierte tendenziell mit einer Zunahme der Bestockungstriebe auf die Saatstärke (Gülzow, Bernburg, Straubing, Trossin). Vermutlich kann diese Sorte eine variierende Standraumbemessung über die Seitentriebbildung regeln.

Die Reihenweite hatte keinen Einfluss auf die TM-Erträge und TS-Gehalte der beiden geprüften Sorghumhirsearten. Somit kann diese in den landwirtschaftlichen Praxisbetrieben in Abhängigkeit von der vorhandenen Technik gewählt werden. Es ist jedoch zu bedenken, dass ein enger Reihenabstand zu einem früheren Bestandesschluss führt, was eine verbesserte Konkurrenz der Sorghumhirsen gegenüber Unkräutern zur Folge hat. Weite Reihenweiten sind demnach die ungünstigere Anbauvariante. Auch auf Standorten mit einem erhöhten Erosionspotenzial ist ein enger Reihenabstand von Vorteil.

Die Versuchsergebnisse aus dem Mulch- und Direktsaatversuch erlauben die Aussage, dass die beiden Aussaatverfahren für Sorghumhirsen in der Praxis erfolgreich angewendet werden können. Die TM-Erträge und TS-Gehalte sowie die Wuchshöhen und Bestandesdichten ließen keine größeren Unterschiede zwischen Mulch- und Direktsaat erkennen. Ebenso verhält es sich mit der mineralischen Zusammensetzung und der Substratqualität. Demnach kann auch bei pflugloser Bodenbearbeitung der Technikeinsatz für den Sorghumhirseanbau flexibel gestaltet werden.

7 Fazit

Die Ergebnisse im Teilvorhaben 1 verdeutlichen, dass Sorghumhirsen mit Erfolg angebaut werden können. Prinzipiell ist ein Anbau auf D-, Lö-, V- und K-Standorten möglich. Dem erfolgreichen Sorghumhirseanbau sind – bedingt durch den Wärmeanspruch der Sorghumhirsen – durch die Vegetationszeiten Grenzen gesetzt.

Wie erwartet wurden auf den Lö-Standorten die höchsten TM-Erträge gemessen. Zur Erreichung eines für die Silierung optimalen TS-Gehaltes von 28-35 % sind die warmen und trockenen Standorte zu empfehlen. Für kühlere Standorte eignen sich nur die frühreifen Sorten Lussi und Rona 1. Die erst zweijährig geprüften Sorten KWS Zerberus und KWS Maja haben ebenfalls im TS-Gehalt überzeugt. Des Weiteren sollten Standorte mit einem erhöhten Windaufkommen gemieden werden, weil das Lagerrisiko – vor allem bei den hochwüchsigen Sorten (Goliath, Sucrosorgo 506, Herkules) – sehr hoch ist.

Eine intensive Sorghumzüchtung wurde von einigen Unternehmen erst in den letzten Jahren aufgenommen. Die ersten Sorten erscheinen vielversprechend, weisen aber noch teils erhebliche Defizite auf, die einem sicheren und wirtschaftlichen Anbau im Wege stehen. Eine Verbesserung wird vor allem hinsichtlich

- Keimfähigkeit,
- Triebkraft,
- Standfestigkeit,
- Frühsaatverträglichkeit,
- schneller Abreife und
- Trockenmasseertrag

erwartet.

Durch eine Verbesserung der Keimfähigkeit und Triebkraft wäre ein gleichmäßiger und zügiger Feldaufgang sichergestellt. Einen Züchtungsfortschritt im Hinblick auf die Frühsaatverträglichkeit ermöglicht eine frühere Aussaat und damit eine bessere Ausschöpfung der Vegetationszeit, was sich wiederum in einer Erhöhung der TS-Gehalte, TM-Erträge und Methanhektarerträge widerspiegeln wird. Eine verbesserte Standfestigkeit verringert das Lagerrisiko und damit das Eintreten von Ernteausfällen.

Forschungsbedarf besteht auch weiterhin hinsichtlich der Aussaattechnik und des Aussaatzeitpunktes. An den meisten Standorten erfolgte die Aussaat mittels Drillsaattechnik. Die Ergebnisse aus Bernburg verdeutlichen, dass auch der Einsatz von Einzelkornsätechnik möglich ist. In diesem Punkt sollten auch weiterhin Anstrengungen unternommen werden, um die Aussaat optimaler zu gestalten. Auf den meisten Versuchsflächen erfolgte die Aussaat der frostempfindlichen Sorghumpflanzen im Mai, wie von den Züchtern empfohlen wird. In Bernburg hingegen wurde die Saat bereits im April ausgebracht. Trotz der kühlen Temperaturen konnte sich an diesem Standort in allen drei Versuchsjahren ein guter Bestand entwickeln.

Versuche mit variierenden Reihenweiten und Saatstärken erbrachten keine markanten Unterschiede im TM-Ertrag. Das erlaubt die Aussage, dass im Sorghumhirseanbau die Aussaattechnik verwendet werden kann, die in den Landwirtschaftsbetrieben vorhanden ist. Es muss keine zusätzliche Technik angeschafft werden.

Ähnlich verhält es sich mit der pfluglosen Bodenbearbeitung. Die Ergebnisse eines Praxisversuches verdeutlichten, dass Sorghum sowohl mit Mulch- als auch mit Direktsaatverfahren ausgebracht werden kann.

8 Ausblick

Um der Aktualität auf dem Energiepflanzenmarkt Rechnung zu tragen, den Züchtungsfortschritt zu überprüfen und dem Forschungsbedarf entgegenzukommen, wurde im Anschluss an dieses Projekt ein Folgeprojekt konzipiert. Es handelt sich dabei um ein bundesländerübergreifendes Verbundvorhaben, das die aktuelle Datenlage 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 12 Versuchsstandorten mit unterschiedlichen Standortgegebenheiten (diluviale, 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 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.

Das LfULG fungiert in diesem Verbundvorhaben als Projektleiter und ist federführend für die Arbeitsschwerpunkte Wirtschaftlichkeit, Inhaltsstoffuntersuchung und Biogasbildungspotenzial verantwortlich. Die Ergebnisse werden u. a. auf dem jährlich stattfindenden Energiepflanzenfeldtag in Trossin vorgestellt. Eine Präsentation der Ergebnisse auf dem sächsischen und mitteldeutschen Bioenergietag ist ebenfalls geplant. Zusätzlich stehen die Zwischen- und Endberichte des Projektes sowie die Präsentationen von einzelnen Fachveranstaltungen auf den Internetseiten des LfULG, der Bioenergieberatung Sachsen und der FNR zur Verfügung.

9 Bisherige Veröffentlichungen zum Projekt

Die Ergebnisse aus dem Projekt wurden wie folgt publiziert:

Zwischenberichte

- RÖHRICHT, C.; ZANDER, D. (2009): Verbundvorhaben „Anbautechnik Sorghumhirsen“ - Ein Beitrag zur Diversifizierung des Energiepflanzenpektrums“ Teilvorhaben 1: Evaluierung von Standort, Sorte, Saatstärke/Reihenweite und Mulchsaattechnologie. Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe e.V. Gülzow (Förderkennzeichen: 22005007)
- JÄKEL, K.; ZANDER, D. (2010): Verbundvorhaben „Anbautechnik Sorghumhirsen - Ein Beitrag zur Diversifizierung des Energiepflanzenpektrums“ Teilvorhaben 1: Evaluierung von Standort, Sorte, Saatstärke/Reihenweite und Mulchsaattechnologie. Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe e.V. Gülzow (Förderkennzeichen: 22005007)

Endbericht

- JÄKEL, K.; ZANDER, D. (2011): Verbundvorhaben „Anbautechnik Sorghumhirsen - Ein Beitrag zur Diversifizierung des Energiepflanzenpektrums“ Teilvorhaben 1: Evaluierung von Standort, Sorte, Saatstärke/Reihenweite und Mulchsaattechnologie. Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe e.V. Gülzow (Förderkennzeichen: 22005007)

Gedruckte Veröffentlichungen

- JÄKEL, K.; ZANDER, D. (2012): Sorghum kontra Mais. Bauernzeitung 14. Woche (5.4.2012), 31 – 33
- Verbund (2012): Anbautechnik Sorghumhirsen - Ein Beitrag zur Diversifizierung des Energiepflanzenpektrums. Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR)
- ZANDER, D.; JÄKEL, K. (2012): Ergebnisse mehrjähriger Sortenversuche Sorghumhirsen. Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Schriftenreihe, Heft 24/2012

Vorträge

- JÄKEL, K. (2010): Energiepflanzenanbau in Sachsen. Sächsischer Bioenergetag in Groitzsch, 18.11.2010
- JÄKEL, K. (2010): Hirsen als Substrat für Biogasanlagen. Biogas-Fachgespräch in Leipzig, 08.12.2010
- JÄKEL, K. (2011): Verbundvorhaben: Ergebnisse des zweiten Projektes Sorghumhirse. 3. Symposium Energiepflanzen in Berlin, 2.-3. November 2011
- JÄKEL, K. (2012): Sorghumhirsen – Alternative C4-Pflanzen mit viel Potenzial. 3. Forum Energiepflanzen in Jena, 4.-5. Juli 2012
- RÖHRICHT, C. (2008): Ergebnisse zum Sorghumhirseanbau auf diluvialen Standorten und Vorstellung des Verbundvorhabens „Sorghumhirse - Optimierung der Anbautechnik“. Workshop „Sorghumhirse - Anbau- und Ertragspotenzial in Deutschland“ in Straubing, 17./18.06.2008
- RÖHRICHT, C.; ZANDER, D.; BARTHELMES, G.; MARTIN, M.; KNOBLAUCH, S.; WAGNER, M.; FRITZ, M.; ROLLER, A. (2010): Optimierung der Anbausysteme für Sorghum-Arten. 2. Symposium Energiepflanzen in Berlin, November 2010
- RÖHRICHT, C. (2009): Sorghumhirsen – Rohstoffpflanzen für Biogasanlagen. EnergyFarmingCongress in Papenburg, 10.–12.03.2009
- RÖHRICHT, C. (2008): Untersuchungen zum Anbau von Energiefruchtfolgen und Sorghumhirsen für die Biogasproduktion auf leichten Standorten. Feldtag Energiepflanzen in Trossin, 01.09.2008
- RÖHRICHT, C.; ZANDER, D. (2008): Zuckerhirse und Sudangras – Rohstoffpflanzen für Biogasanlagen. VDLUFA-Tagung
- ZANDER, D.; RÖHRICHT, C. (2009): Sorghumhirse als Biogassubstrat – Ertragspotenzial und Anbauempfehlung. „Pflanzenbau aktuell“ in Bernburg, 2009
- ZANDER, D. (2009): Ergebnisse zum Sorghumhirseanbau auf ertragschwachen Standorten in Trockengebieten Deutschlands. Feldtag Energiepflanzen in Trossin, 10.06.2009
- ZANDER, D. (2010): Anbautechnik Sorghumhirsen. Ergebnisse der Sorghumforschung auf D-Süd-Standorten (2008/2009). Feldtag Energiepflanzen in Trossin, 01.09.2010
- ZANDER, D. (2011): Energiepflanzen im Vergleich. Kann Sorghumhirse mit Mais konkurrieren? Audenhain, 18.01.2011
- ZANDER, D. (2011): Energiepflanzen im Vergleich. Kann Sorghumhirse mit Mais konkurrieren? „Pflanzenbau aktuell“ in Bernburg, 24.01.2011

ZANDER, D. (2011): Sorghumarten – Eine Alternative zum Mais? enertec Leipzig, 26.01.2011

ZANDER, D. (2011): Ergebnisse aus Sorghumanbauversuchen (2008-2010). Feldtag Energiepflanzen in Trossin, 01.09.2011

Poster/Faltblätter

RÖHRICHT, C.; ZANDER, D. (2008): Zuckerhirse und Sudangras – Rohstoffpflanzen für Biogasanlagen. Posterausstellung VDLUFA-Tagung, 2008

RÖHRICHT, C.; ZANDER, D. (2009): Zuckerhirse und Sudangras – Rohstoffpflanzen für Biogasanlagen. Posterausstellung EnergyFarmingCongress in Papenburg, 10.-12.03.2009

Verbund (2010): Anbautechnik Sorghumhirsen – Ein Beitrag zur Diversifizierung des Energiepflanzenpektrums. Faltblatt, Übersicht zum Verbundvorhaben

ZANDER, D.; JÄKEL, K. (2009): Halmgutartige Pflanzen. Posterausstellung Freiberg

ZANDER, D.; JÄKEL, K. (2009): Sorghumhirsen – Ein alternativer Biogasrohstoff. Posterausstellung Freiberg, 2009

ZANDER, D.; JÄKEL, K. (2009): Sorghumhirsen – Ein alternativer Biogasrohstoff, Posterausstellung Feldtag Energiepflanzen Trossin, 01.09.2011

ZANDER, D. (2010): Zuckerhirse – Anbau und Verwertung. Faltblatt, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

ZANDER, D. (2010): Sudangras – Anbau und Verwertung. Faltblatt, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

10 Literatur

- ANONYM (2007): Das acker- und pflanzenbauliche Versuchsnetz der LFA in Mecklenburg–Vorpommern. Internetrecherche (02/2009):
[http://www.landwirtschaft-mv.de/cms2/LFA_prod/LFA/content/de/Fachinformationen/Sorten/Beitraege/Aktuelle_Praesentationen_\(Vortraege\)_und_Beitraege_aus_dem_Sortenwesen/Versuchsstandorte/Kurzcharakteristik_Versuchsstandorte_MV.pdf](http://www.landwirtschaft-mv.de/cms2/LFA_prod/LFA/content/de/Fachinformationen/Sorten/Beitraege/Aktuelle_Praesentationen_(Vortraege)_und_Beitraege_aus_dem_Sortenwesen/Versuchsstandorte/Kurzcharakteristik_Versuchsstandorte_MV.pdf)
- BLOCH, D.; ROLLER, A.; FRITZ, M. (2009): Hirsen als Nachwachsende Rohstoffe - Sortenscreening und Anbauszenarien. In: Abschlussbericht des Technologie- und Förderzentrums im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe (Hrsg.), Straubing: Eigenverlag, ISSN 1614-1008
- BMELV, BMU (2010): Nationaler Biomasseaktionsplan für Deutschland. Beitrag der Bundesregierung für eine nachhaltige Energieversorgung. Internetrecherche (07/2011):
http://www.bmelv.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/BiomasseaktionsplanNational.pdf?__blob=publicationFile
- BMU (2010): Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung. Internetrecherche (08/2011):
http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/energiekonzept_bundesregierung.pdf
- Fachverband Biogas e.V. (2010): Der Energieträger Mais im Visier. Pressemitteilung 26/2010. Internetrecherche (07/2010):
http://www.biogas.org/edcom/webfvb.nsf/id/DE_PM_26_10
- FINCK, A. (1969): Pflanzenernährung in Stichworten. Verlag Ferdinand Hirt
- FNR (2011): Bioenergie – Basisdaten Deutschland. Festbrennstoffe Biokraftstoffe Biogas: Informationsbroschüre
- FNR (2011): Biogas. Pflanzen Rohstoffe Produkte. Informationsbroschüre
- FNR (2011): Daten und Fakten zum Energiepflanzenanbau in Deutschland. Internetrecherche (09/2011):
<http://www.energiepflanzen.info/daten-und-fakten/anbau/?idtitel=92>
- GEROWITT, B.; HARTMANN, H.; HILDEBRANDT, F.; STREHLOW, B.; WINTER, M.; STEIHMANN, H. H.; STRUCK, C.; v. TIEDEMANN, A. (2009): Fruchtfolgen mit Energiepflanzen – Chancen und Risiken für den Pflanzenschutz. Beitrag zum 2. Energiepflanzensymposium 2009 vom 17.-18. November in Berlin
- GUNSCHERA, G.; GROSSMANN, K. (1999): Beurteilung von Bodenzustand und Entwicklung Mittel- und Ostdeutscher Kippenböden für ihre ökologiegerechte landwirtschaftliche Nutzung. Teilprojekt 2: Lösungen zu extensiven und alternativen landwirtschaftlichen Nutzung sowie Landschaftspflege gehölzfreier Kippenareale im Lausitzer Braunkohlrevier, FuE-Vorhaben, Freistaat Sachsen, LfULG, Dresden (Fördernr.: BMBF 0339634)
- HARTMANN, A.; FRITZ, M. (2009): Verbundvorhaben „Anbautechnik Sorghumhirse“, Teilvorhaben 4: „Standortprüfung und Sortenvergleich, Produktionstechnik, Herbizidprüfung, Praxiserhebung zum Energiehirseanbau, Sorghummischanbau“. Zwischenbericht 2010. TFZ
- HEROLD, D.; WAGNER, S.; HÖPFNER, E.; KIESSLING, G.; SCHMID, R. (2010): Untersuchung von N_{\min} -Gehalten und N-Bilanzen in Fruchtfolgen im Rahmen des N_{\min} -Monitorings auf Dauertestflächen – Ergebnisse der Jahre 2005 bis 2009 und langjährige Betrachtung
- HEROLD, D.; WAGNER, S.; HÖPFNER, E.; KIESSLING, G.; SCHMID, R. (2005): Untersuchung von N_{\min} -Gehalten und N-Bilanzen in Fruchtfolgen im Rahmen des N_{\min} -Monitorings auf Dauertestflächen – Ergebnisse der Jahre 1999 bis 2004 und langjährige Betrachtung
- LANDGRAF, D.; BÖCKER, L.; HASCHKE, P.; THOMAS, S. (2005): Primäre Energiewirtschaft mit Holzfeldern – Entwicklungschancen für die Landwirtschaft. Internetrecherche (05/2009): <http://www.ine-ev.de/DOC020908-001.pdf>
- MÄRTIN, M.; BARTHELMES, G. (2009): Zwischenbericht Verbundvorhaben „Anbautechnik Sorghumhirsen – Ein Beitrag zur Diversifizierung des Energiepflanzenspektrums“ Teilvorhaben 3: Evaluierung von Saatzeiten, Herbizideinsatz, Anbau auf rekultivierten Flächen sowie Praxiserhebungen zum Sorghumhirseanbau. Teilbericht: Ergebnisse 2008. Landesamt für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurneuordnung, Güterfelde
- MÄRTIN, M.; BARTHELMES, G. (2010): Zwischenbericht Verbundvorhaben „Anbautechnik Sorghumhirsen – Ein Beitrag zur Diversifizierung des Energiepflanzenspektrums“ Teilvorhaben 3: Evaluierung von Saatzeiten, Herbizideinsatz, Anbau auf rekultivierten Flächen sowie Praxiserhebungen zum Sorghumhirseanbau. Teilbericht: Ergebnisse 2009. Landesamt für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurneuordnung, Güterfelde

- MÄRTIN, M.; BARTHELMES, G.; RÜHLING, I. (2010): Sorghum für Biogas. Bauernzeitung 17, S. 30-31
- RÖHRICHT, C.; ZANDER, D.; ADAM, L. (2008): Alternativen zum Mais? Anbau von Sorghumhirsen für die Biogasproduktion, Neue Landwirtschaft 1/2008, S. 45-47
- RÖHRICHT, C.; ZANDER, D.; DITTRICH, R. (2007): Verbundvorhaben „Energiepflanzen für die Biogasproduktion“. Teilvorhaben1: „Anbau und Nutzung von Energiehirse als Alternative für ertragsschwache Standorte in Trockengebieten Deutschlands“. Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe e.V. Gülzow (Förderkennzeichen: 22011502)
- RÖHRICHT, C.; ZANDER, D.; DITTRICH, R. (2008): Verbundvorhaben „Energiepflanzen für die Biogasproduktion“. Teilvorhaben 1: „Anbau und Nutzung von Energiehirse als Alternative für ertragsschwache Standorte in Trockengebieten Deutschlands“. Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe e.V. Gülzow (Förderkennzeichen: 22011502)
- RÖHRICHT, C.; ZANDER, D. (2009): Verbundvorhaben „Anbautechnik Sorghumhirsen“. Teilvorhaben 1: „Ein Beitrag zur Diversifizierung des Energiepflanzenpektrums“. Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe e.V. Gülzow (Förderkennzeichen: 22005007)
- RÖHRICHT, C.; ZANDER, D.; BARTHELMES, G.; MARTIN, M.; KNOBLAUCH, S.; WAGNER, M.; FRITZ, M.; HARTMANN, A. (2010): Sorghumhirsen. Fortschritt. Joule - Agrarenergie, Technik, Politik, Wirtschaft, Jg. 3, Nr. 2, S. 80-83
- ROLLER, A. (2009): Hirse besteht Eignungstest. Erneuerbare Energien, Jg. 19, Nr. 2, S. 61-63
- ROLLER, A.; AIGNER, A.; KANDLER, M.; SENNEBOGEN, J.; FRITZ, M. (2009): Verbundvorhaben „Anbautechnik Sorghumhirse“, Teilvorhaben 4: „Standortprüfung und Sortenvergleich, Produktionstechnik, Herbizidprüfung, Praxiserhebung zum Energiehirseanbau, Sorghummischbau“. Zwischenbericht 2009, TFZ
- SACHER, M. (2007): Standortcharakteristik der Versuchsstandorte. Internetrecherche (05/2009): <http://www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/download/standortcharakteristik.pdf>
- SMUL (2009): Klimawandel und Landwirtschaft. Strategien zur Anpassung der sächsischen Landwirtschaft an den Klimawandel. Informationsbroschüre
- WAGNER, M.; KNOBLAUCH, S. (2010): Verbundvorhaben „Anbautechnik Sorghumhirsen – Ein Beitrag zur Diversifizierung des Energiepflanzenpektrums, Teilvorhaben 2: Ökologische Untersuchungen zum Energiehirseanbau (Wasser- und Nährstoffeffizienz) und Gärrestverwertung“. Zwischenbericht 2010, TLL
- WEILAND, P. (2009): Ergebnisse aus den aktuellen Biogas-Messprogramm II. Beitrag im Tagungsband zum KTBL/FNR-Biogas-Kongress „Biogas in der Landwirtschaft – Stand und Perspektiven“ vom 15.-16. September in Weimar. Gülzower Fachgespräche, Band 32

11 Anhang

Anhang 1: Monatsmittelwerte der Lufttemperaturen [°C] (April-Oktober) in den Versuchsjahren 2008-2010 im Vergleich zum langjährigen Mittel

Standort	langjähriges Mittel							Versuchsjahr 2008							Versuchsjahr 2009							Versuchsjahr 2010						
	Monate							Monate							Monate							Monate						
	04	05	06	07	08	09	10	04	05	06	07	08	09	10	04	05	06	07	08	09	10	04	05	06	07	08	09	10
Gülzow	7,3	12,3	15,3	17,4	17,1	13,4	9,0	7,9	13,7	17	18,9	17,9	13,5	9,8	11,8	13,2	14,7	18,9	19,1	15,2	7,9	8,3	10,3	16,3	21,7	17,6	13,2	8,8
Bocksee	7,2	12,4	15,6	17,3	17,3	13,5	8,8	7,8	13,6	17,2	17,3	17,7	13,2	8,5	11,5	12,8	14,2	18,8	19,1	15,1	7,9	8,3	10,2	16,1	21,5	17,7	13,0	8,1
Güterfelde	8,8	13,8	16,4	18,0	18,4	13,9	9,2	9,0	16,1	19,2	20,0	19,1	14,1	10,0	13,3	14,9	16,4	20,0	20,4	15,9	8,5	9,9	12,2	18,7	23,4	19,2	13,8	8,4
Drößig	8,2	13,4	16,8	18,6	18,0	14,1	9,2	8,4	15,1	18,5	18,8	18,3	13,1	9,2	12,3	14,0	15,1	18,6	18,9	15,1	7,3	9,2	11,7	17,5	21,8	18,1	12,8	7,5
Grünewalde	8,3	13,5	17,0	18,7	18,1	14,1	9,1	8,5	17,3	21,5	22,8	21,3	13,7	9,2	12,9	14,5	15,5	18,7	19,1	15,0	7,7	9,1	11,5	17,4	21,5	17,6	12,4	7,8
Welzow	8,2	13,4	16,8	18,6	18,0	14,1	9,2	8,4	15,1	18,5	18,8	18,3	13,1	9,2	12,3	14,0	15,1	18,6	18,9	15,1	7,3	9,2	11,7	17,5	21,8	18,1	12,8	7,5
Trossin	8,2	13,5	16,3	18,4	17,7	14,4	9,4	8,2	14,5	18,3	19,6	19,0	13,4	10,0	12,7	14,5	15,5	19,4	20,2	15,9	8,6	9,0	11,0	17,0	22,0	18,1	13,4	8,5
Gadegast	8,0	13,0	16,9	18,0	17,4	13,5	9,0	9,1	16,3	19,9	20,7	19,8	14,3	10,0	12,8	14,6	16,2	19,7	20,5	15,8	7,5	9,5	11,7	18,9	23,3	18,9	14,3	8,5
Bernburg	8,3	13,4	16,6	18,2	17,7	14,3	9,8	8,7	15,0	18,1	19,7	19,3	13,9	10,4	12,7	14,9	15,9	19,9	20,7	16,3	9,1	9,9	11,5	17,8	21,3	17,7	13,3	8,7
Friemar	7,1	11,7	15,4	16,7	16,0	12,9	8,3	6,9	13,3	16,5	17,5	17,1	11,4	8,4	10,9	13,1	13,9	17,3	17,5	13,6	7,5	7,9	9,8	15,7	19,5	15,9	11,7	7,3
Heßberg	6,5	11,2	14,8	16,0	15,2	12,0	7,6	6,6	13,9	16,5	17,4	16,4	11,0	7,4	11,0	12,9	13,9	16,7	17,2	13,8	7,1	7,5	9,9	16,1	19,2	15,4	10,8	6,4
Straubing	9,3	14,3	17,5	19,0	18,3	13,8	9,2	8,6	15,2	17,9	18,3	17,9	12,5	8,4	13,1	15,0	16,4	18,8	19,6	15,6	8,3	9,9	12,9	18,1	21,0	17,3	12,8	8,1
Littdorf	7,9	12,0	15,6	17,0	16,5	13,2	8,7	7,6	13,9	17,1	18,2	18,1	12,6	9,5	12,2	13,8	14,6	18,5	19,0	14,9	7,9	8,6	10,9	16,5	20,7	17,5	12,4	7,8

Anhang 2: Niederschlagssummen [mm] (April-Oktober) in den Versuchsjahren 2008-2010 im Vergleich zum langjährigen Mittel

Standort	langjähriges Mittel							Versuchsjahr 2008							Versuchsjahr 2009							Versuchsjahr 2010						
	Monate							Monate							Monate							Monate						
	04	05	06	07	08	09	10	04	05	06	07	08	09	10	04	05	06	07	08	09	10	04	05	06	07	08	09	10
Gülzow	37,4	48,7	70,1	60,0	61,2	52,0	41,3	45,7	13,1	40,0	35,6	62,8	18,6	58,6	11,2	81,0	64,4	81,8	30,2	25,2	81,2	14,4	75,4	33,1	55,2	147,7	76,7	34,3
Bocksee	36,1	49,7	65,1	66,9	55,4	49,0	40,9	73,0	15,4	46,0	88,4	69,8	43,2	99,6	4,2	80,0	64,0	71,2	44,6	42,4	76,6	14,6	119,4	36,0	27,8	187,6	80,0	34,0
Güterfelde	30,7	53,2	46,9	71,5	52,9	45,6	50,9	45,8	7,6	28,5	42,5	52,9	56,7	60,2	1,2	81,4	51,7	60,4	19,3	31,8	66,5	11,4	59,9	8,1	26,6	84,5	104,3	16,9
Drößig	39,4	56,1	57,3	71,7	65,5	46,3	38,7	58,7	9,8	30,5	79,1	97,6	42,6	88,1	4,0	70,2	72,1	147,7	47,6	36,9	58,5	11,7	64,6	11,9	120,9	191,3	108,5	14,8
Grünevalde	40,9	53,7	65,7	66,4	64,4	44,6	38,9	90,1	32,2	72,7	71,0	87,7	60,2	77,0	6,8	51,8	77,0	63,0	58,9	39,9	46,7	13,2	89,3	4,9	63,4	168,2	138,6	12,5
Welzow	39,4	56,1	57,3	71,7	65,5	46,3	38,7	58,7	9,8	30,5	79,1	97,6	42,6	88,1	4,0	70,2	72,1	147,7	47,6	36,9	58,5	11,7	64,6	11,9	120,9	191,3	108,5	14,8
Trossin	40,0	47,0	59,0	78,0	60,0	42,0	44,0	84,2	4,8	42,8	71,2	55,5	70,3	58,4	9,5	51,5	75,7	76,7	37,0	39,5	51,5	16,9	96,6	19,7	52,9	145,3	119,8	15,2
Gadegast	39,0	53,0	65,0	59,0	68,0	44,0	43,0	87,1	18,0	36,0	73,5	44,0	77,5	56,5	7,0	71,5	64,5	62,0	37,5	32,5	77,5	13,5	102,0	7,0	55,0	116,0	128,5	23,5
Bernburg	37,0	50,0	56,0	48,0	60,0	37,0	30,0	71,3	9,5	38,7	77,4	57,3	52,0	44,4	16,0	90,0	34,0	61,0	20,0	26,0	64,0	13,0	131,0	38,0	63,0	117,0	135,0	27,0
Friemar	41,0	53,0	71,0	62,0	58,0	37,0	37,0	64,9	16,4	34,4	58,6	28,3	40,4	54,9	51,9	95,2	68,3	106,6	26,9	77,1	44,3	6,0	83,9	15,4	102,6	158,1	69,3	19,1
Heßberg	54,0	60,0	77,0	78,0	79,0	59,0	54,0	101,8	5,1	51,6	68,9	56,2	85,9	83,9	69,0	72,2	79,4	78,5	20,2	77,0	66,8	7,6	76,6	10,9	134,8	149,0	45,3	29,5
Straubing	53,2	62,2	86,6	65,6	80,7	56,1	52,1	70,3	43,5	95,7	98,7	84,5	67,0	50,9	21,8	81,3	90,3	80,2	43,2	35,6	31,7	14,6	120,2	78,5	79,6	157,6	47,5	15,8
Littdorf	51,0	64,0	79,0	81,0	67,0	58,0	53,0	95,2	16,5	78,0	91,9	130,4	52,7	83,7	14,7	109,1	68,8	58,8	78,6	43,2	80,8	21,0	99,8	37,8	111,4	189,3	131,6	10,9

Anhang 3: Bodennährstoffverhältnisse und Versorgungsklassen vor der Aussaat (2008-2010)

Standort	Nmin [kg/ha]			Smin [kg/ha]			P [mg/100g]			K [mg/100g]			Mg [mg/100g]			pH [-]			Humus [%]		
	(0-60 cm)			(0-60 cm)			(0-20 cm)			(0-20 cm)			(0-20 cm)			(0-20 cm)					
	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
Gülzow	56,0	47,7	28,9	-	-	-	9,2 (D)	8,2 (D)	9,2 (D)	14,1 (D)	10,1 (C)	12,3 (D)	9,0 (E)	10,8 (E)	14,4 (E)	6,1 (C)	6,0 (C)	6,2 (D)	2,2	2,0	1,4
Bocksee	125,4	-	38,7	40,0	-	-	7,6 (D)	1,0 (A)	6,3 (C)	7,9 (C)	-	6,3 (B)	4,7 (C)	3,0 (B)	5,1 (D)	6,2 (D)	6,6 (E)	5,6 (C)	1,8	1,4	1,5
Güterfelde	38,0	21,0	114,0	10,0	-	11,0	8,8 (D)	7,4 (D)	7,1 (C)	5,4 (B)	9,1 (C)	8,0 (C)	7,6 (E)	6,5 (D)	7,9 (E)	6,1 (D)	6,0 (C)	6,4 (D)		1,1	1,1
Drößig	52,0	21,0	32,0	4,7	-	12,0	7,9 (C)	6,5 (C)	7,7 (D)	10,7 (C)	7,0 (B)	5,0 (B)	3,7 (C)	4,0 (B)	8,9 (E)	4,7 (A)	4,8 (A)	5,6 (B)	1,2	2,0	2,0
Grünewalde	63,0	50,0	58,0	1,2	-	55,0	5,2 (B)	3,5 (B)	5,1 (C)	13,7 (D)	6,0 (B)	8,0 (C)	13,7 (E)	20,2 (E)	20,2 (E)	4,8 (B)	5,3 (B)	5,3 (B)	5,2	5,5	5,2
Welzow	53,0	10,0	14,0	0,9	-	10,0	5,2 (B)	4,1 (B)	4,6 (C)	11,4 (D)	10,0 (C)	8,0 (C)	3,5 (B)	5,9 (D)	6,7 (E)	6,3 (C)	6,0 (D)	5,6 (C)	0,3	0,7	0,5
Trossin 1	22,0	16,0	23,5	65	56	22,0	5,6 (C)	5,0 (C)	9,8 (D)	9,4 (C)	15,1 (D)	12,0 (D)	8,4 (E)	12,6 (E)	13,7 (E)	6,0 (C)	6,2 (C)	6,3 (C)	1,6	2,0	2,3
Trossin 2	21,0	16,0	23,5	65	56	11,0	6,7 (C)	5,0 (C)	8,1 (D)	13,2 (D)	15,1 (D)	16,0 (D)	11,5 (E)	12,6 (E)	11,7 (E)	6,0 (C)	6,2 (C)	6,3 (C)	1,8	2,0	2,0
Trossin 3	22,0	16,0	23,5	65	56	32,0	5,6 (C)	5,0 (C)	11,9 (E)	9,4 (C)	15,1 (D)	13,4 (D)	8,4 (E)	12,6 (E)	13,5 (E)	6,0 (C)	6,2 (C)	6,4 (D)	1,6	2,0	1,5
Gadegast	145,4	61,7	35,0	66,6	-	7,0	5,8 (C)	8,6 (D)	5,6 (C)	15,3 (D)	12,8 (D)	10,9 (C)	8,6 (E)	7,7 (E)	9,9 (E)	5,5 (B)	5,6 (B)	6,3 (C)	1,5	1,3	2,3
Bernburg	46,0	70,3	29,0	-	-	7,0	-	5,9 (C)	4,3 (B)	-	19,7 (D)	16,8 (C)	-	12,4 (D)	11,7 (C)	-	6,4 (C)	6,7 (C)		2,9	2,9
Friemar	45,0	65,0	65,0	-	-	16,0	4,5 (C)	7,8 (D)	3,4 (B)	21,9 (D)	20,9 (D)	6,0 (B)	12,2 (D)	19,3 (D)	17,0 (D)	5,9 (B)	7,1 (D)	7,2 (D)	2,0		1,7
Heßberg	24,0	41,0	46,0	-	-	22,0	18,1 (E)	4,9 (C)	16,0 (E)	16,0 (C)	7,6 (A)	7,2 (A)	5,2 (A)	32,4 (E)	34,2 (E)	7,1 (D)	6,5 (C)	6,3 (B)			
Straubing	98,0	154,2	36,0	-	-	44,0	13,1 (E)	14,0 (E)	16,0 (E)	7,5 (B)	12,0 (C)	12,0 (C)		14,0 (D)	7,0 (B)	7,0 (D)	6,7 (C)	6,9 (C)	1,7		2,3

Anhang 4: Aussaattermine

Standort	Versuch	2008			2009			2010		
		Mais	<i>S. bicolor x S. sudanense</i>	<i>Sorghum bicolor</i>	Mais	<i>S. bicolor x S. sudanense</i>	<i>Sorghum bicolor</i>	Mais	<i>S. bicolor x S. sudanense</i>	<i>Sorghum bicolor</i>
Gülzow 1	Sortenversuch	06.05.2008	22.05.2008	22.05.2008	28.04.2009	19.05.2009	19.05.2009	28.04.2010	27.05.2010	27.05.2010
Gülzow 2	Saatstärkenversuch			22.05.2008			19.05.2009			27.05.2010
Bocksee	Sortenversuch	20.06.2008	20.06.2008	20.06.2008	15.05.2009	04.06.2009	04.06.2009	10.05.2010	11.06.2010	11.06.2010
Güterfelde	Sortenversuch	14.05.08	14.05.08	14.05.08	22.04.2009	19.05.2009	19.05.2009	29.04.2010	18.05.2010	18.05.2010
Drößig	Sortenversuch	09.05.08	15.05.08	15.05.08	30.04.2009	07.05.2009	07.05.2009	04.05.2010	17.05.2010	17.05.2010
Grünwalde	Sortenversuch	07.05.08	14.05.08	14.05.08	28.04.2009	05.05.2009	05.05.2009	04.05.2010	17.05.2010	17.05.2010
Welzow	Sortenversuch	08.05.2008	16.05.2008	16.05.2008	29.04.2009	08.05.2009	08.05.2009	05.05.2010	18.05.2010	18.05.2010
Trossin 1	Sortenversuch	28.04.2008	15.05.2008	15.05.2008	01.05.2009	15.05.2009	15.05.2009	30.04.2010	22.05.2010	22.05.2010
Trossin 2	Sortenversuch	28.04.2008	16.05.2008	16.05.2008	01.05.2009	15.05.2009	15.05.2009	30.04.2010	22.05.2010	22.05.2010
Trossin 3	Reihenweite/ Saatstärke					15.05.2009	15.05.2009		22.05.2010	22.05.2010
Littdorf	Aussaatechnologie						25.05.2009			10.05.2010
Gadegast	Sortenversuch	30.04.2008	08.05.2008	08.05.2008	22.04.2009	19.05.2009	19.05.2009	22.04.2010	07.06.2010	07.06.2010
Bernburg	Sortenversuch	24.04.2008	04.06.2008	04.06.2008	27.04.2009	14.05.2009	14.05.2009	21.04.2010	28.04.2010	28.04.2010
Friemar	Sortenversuch	15.05.2008	15.05.2008	15.05.2008	27.04.2009	19.05.2009	19.05.2009	29.04.2010	18.05.2010	18.05.2010
Heßberg	Sortenversuch	15.05.2008	14.05.2008	14.05.2008	29.04.2009	15.05.2009	14.05.2009	28.04.2010	18.05.2010	17.05.2010
Straubing 1	Sortenversuch	28.05.2008	28.05.2008	28.05.2008	17.06.2009	17.06.2009	17.06.2009	22.04.2010	11.06.2010	11.06.2010
Straubing 2	Reihenweite/ Saatstärke					17.06.2009	17.06.2009		11.06.2010	11.06.2010

Anhang 5: N-Düngung im Versuchsjahr 2008

Standort	Versuch	Mais			<i>Sorghum bicolor x Sorghum sudanense</i>			<i>Sorghum bicolor</i>		
		N-Form	N-Menge [kg /ha]	Termin	N-Form	N-Menge [kg/ha]	Termin	N-Form	N-Menge [kg/ha]	Termin
Gülzow 1	Sortenversuch	KAS	100	16.05.2008	KAS	120	03.06.2008	KAS	120	03.06.2008
Gülzow 2	Saatstärkenversuch	KAS	100	16.05.2008	KAS	120	03.06.2008	KAS	120	03.06.2008
Bocksee	Sortenversuch	KAS	100	08.07.2008	KAS	100	08.07.2008	KAS	100	08.07.2008
Güterfelde	Sortenversuch	Alzon 46	120	13.05.2008	Alzon 46	120	13.05.2008	Alzon 46	120	13.05.2008
Dröbzig	Sortenversuch	KAS	120	05.05.2008	KAS	120	05.05.2008	KAS	120	05.05.2008
Grünewalde	Sortenversuch	KAS	120	05.05.2008	KAS	120	05.05.2008	KAS	120	05.05.2008
Welzow	Sortenversuch	KAS	120	06.05.2008	KAS	120	06.05.2008	KAS	120	06.05.2008
Trossin 1	Sortenversuch	KAS	70+65	6.5.+19.05.2008	KAS	135	19.05.2008	KAS	135	19.05.2008
Trossin 2	Sortenversuch	KAS	70+65	6.5.+19.05.2008	KAS	70+135	19.05.2008	KAS	70+135	19.05.2008
Trossin 3	Reihenweite/Saatstärke				KAS	135	19.05.2008	KAS	135	19.05.2008
Littdorf	Aussaatechnologie							AHL	135	14.04.2008
Gadegast	Sortenversuch	KAS+ASS	140+25	09.05.2008	KAS+ASS	140+25	09.05.2008	KAS+ASS	140+25	09.05.2008
Bernburg	Sortenversuch	KAS	140	09.05.2008	KAS	140	09.05.2008	KAS	140	09.05.2008
Friemar	Sortenversuch	KAS	150	19.05.2008	KAS	150	19.05.2008	KAS	150	19.05.2008
Heßberg	Sortenversuch	KAS	50+126	4.05.+23.5.2008	KAS	50+126	4.5.+23.5.2008	KAS	50+126	4.5.+23.5.2008
Straubing 1	Sortenversuch	KAS	70	23.05.2008	KAS	70	23.05.2008	KAS	70	23.05.2008
Straubing 2	Reihenweite/Saatstärke				KAS	70	23.05.2008	KAS	70	23.05.2008

Anhang 6: N-Düngung im Versuchsjahr 2009

Standort	Versuch	Mais			<i>Sorghum bicolor x Sorghum sudanense</i>			<i>Sorghum bicolor</i>		
		N-Form	N-Menge [kg /ha]	Termin	N-Form	N-Menge [kg/ha]	Termin	N-Form	N-Menge [kg/ha]	Termin
Gülzow 1	Sortenversuch	KAS+Unter- fußdüngung	120+25	30.04.2009	KAS	120	29.05.2009	KAS	120	29.05.2009
Gülzow 2	Saatstärkenversuch							KAS	120	29.05.2009
Bocksee	Sortenversuch	KAS	70+30	11.06. +29.06.2009	KAS	100	29.06.2009	KAS	100	29.06.2009
Güterfelde	Sortenversuch	KAS	120	20.04.2009	KAS	120	18.05.2009	KAS	120	18.05.2009
Drößig	Sortenversuch		140	29.04.2009		140	29.04.2009		140	29.04.2009
Grünwalde	Sortenversuch		120	28.04.2009		120	28.04.2009		120	28.04.2009
Welzow	Sortenversuch		160	29.04.2009		160	29.04.2009		160	29.04.2009
Trossin 1	Sortenversuch	KAS	70+80	05.05. +18.05.2009	KAS	150	26.05.2009	KAS	150	26.05.2009
Trossin 2	Sortenversuch	KAS	70+80	05.05. +18.05.2009	KAS	150	26.05.2009	KAS	150	26.05.2009
Trossin 3	Reihenweite/Saatstärke				KAS	150	26.05.2009	KAS	150	26.05.2009
Littdorf	Aussaatechnologie							KAS	96	20.05.2009
Gadegast	Sortenversuch	Alzon	145	23.04.2009	Alzon	135	19.05.2009	Alzon	135	19.05.2009
Bernburg	Sortenversuch	KAS	160	06.04.2009	KAS	160	06.04.2009	KAS	160	06.04.2009
Friemar	Sortenversuch	KAS	115	26.05.2009	KAS	115	26.05.2009	KAS	115	26.05.2009
Heßberg	Sortenversuch	KAS	100+60	20.5.+10.06.2009	KAS	100+60	20.5.+10.06.2009	KAS	100+60	20.5.+10.06.2009
Straubing 1	Sortenversuch	KAS	120	17.07.2009	KAS	120	17.07.2009	KAS	120	17.07.2009
Straubing 2	Reihenweite/Saatstärke				KAS	120	17.07.2009	KAS	120	17.07.2009

Anhang 7: N-Düngung im Versuchsjahr 2010

Standort	Versuch	Mais			<i>Sorghum bicolor x Sorghum sudanense</i>			<i>Sorghum bicolor</i>		
		N-Form	N-Menge [kg /ha]	Termin	N-Form	N-Menge [kg/ha]	Termin	N-Form	N-Menge [kg/ha]	Termin
Gülzow 1	Sortenversuch	KAS	120	04.05.2010	KAS	120	16.06.2010	KAS	120	16.06.2010
Gülzow 2	Saatstärkenversuch							KAS	120	16.06.2010
Bocksee	Sortenversuch	KAS	40+95	07.06. +08.07.2010	KAS	40+95	07.06. +08.07.2010	KAS	40+95	07.06. +08.07.2010
Güterfelde	Sortenversuch	Alzon	120	28.04.2010	Alzon	120	17.05.2010	Alzon	120	17.05.2010
Drößig	Sortenversuch	N/P/K	130/30/200	29.04.2010	N/P/K	130/30/200	14.05.2010	N/P/K	130/30/200	14.05.2010
Grünewalde	Sortenversuch	N/P/K	130/30/200	26.04.2010	N/P/K	130/30/200	14.05.2010	N/P/K	130/30/200	14.05.2010
Welzow	Sortenversuch	N/P/K	130/30/200	28.04.2010	N/P/K	130/30/200	12.05.2010	N/P/K	130/30/200	12.05.2010
Trossin 1	Sortenversuch	KAS	150	12.05.2010	KAS	150	04.06.2010	KAS	150	04.06.2010
Trossin 2	Sortenversuch	KAS	150	12.05.2010	KAS	150	04.06.2010	KAS	150	04.06.2010
Trossin 3	Reihenweite/Saatstärke				KAS	150	04.06.2010	KAS	150	04.06.2010
Littdorf	Aussaatechnologie							Biogas- substrat	160	05/2010
Gadegast	Sortenversuch	Alzon	137	23.04.2010	Alzon	122	12.05.2010	Alzon	122	12.05.2010
Bernburg	Sortenversuch	KAS	180	14.04.2010	KAS	180	14.04.2010	KAS	180	14.04.2010
Friemar	Sortenversuch	KAS	110	15.06.2010	KAS	110	15.06.2010	KAS	110	15.06.2010
Heßberg	Sortenversuch	KAS	100+65	26.04. +11.06.2010	KAS	100+65	26.04. +11.06.2010	KAS	100+65	26.04. +11.06.2010
Straubing 1	Sortenversuch	KAS	30+40	30.06. +08.07.2010	KAS	60+60	30.06. +20.07.2010	KAS	60+60	30.06.+20.07.2010
Straubing 2	Reihenweite/Saatstärke				KAS	60+60	30.06. +20.07.2010	KAS	60+60	30.06. +20.07.2010

Anhang 8: Herbizideinsatz im Versuchsjahr 2008

Standort	Versuch	Mais			<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i>			<i>Sorghum bicolor</i>		
		Mittel	Menge [kg-l/ha]	Termin	Mittel	Menge [kg-l/ha]	Termin	Mittel	Menge [kg-l/ha]	Termin
Gülzow 1	Sortenversuch	Gardo Gold	3	23.05.2008	Certrol B	0,6	13.06.2008	Certrol B	0,6	13.06.2008
		Calisto	0,75	23.05.2008						
Gülzow 2	Saatstärkenversuch							Gardo Gold	4,0	15.07.2008
Bocksee	Sortenversuch	Gardo Gold	3,0	04.07.2008	Gardo Gold	3,0	04.07.2008	Gardo Gold	3,0	04.07.2008
Güterfelde	Sortenversuch	Artett	2,5	03.06.2008	Artett	2,5	03.06.2008	Artett	2,5	03.06.2008
Drößig	Sortenversuch	Stomp SC	4	13.05.2008	Handhacke		06.06.+27.06.2010	Handhacke		06.06.+27.06.2010
Grünewalde	Sortenversuch	Stomp SC	4	07.05.2008	Handhacke		04.06.+02.07.2010	Handhacke		04.06.+02.07.2010
Welzow	Sortenversuch	Stomp SC	4	08.05.2008	Handhacke		11.06.+01.07.2010	Handhacke		11.06.+01.07.2010
Trossin 1	Sortenversuch	Gardo Gold	3,5	13.05.2008	Artett	3,0	02.06.2008	Artett	3,0	02.06.2008
		Calisto	1,2	13.05.2008						
Trossin 2	Sortenversuch	Gardo Gold	3,5	13.05.2008	Artett	3,0	02.06.2008	Artett	3,0	02.06.2008
		Calisto	1,2	13.05.2008						
Trossin 3	Reihenweite/Saatstärke				Artett	3,0	02.06.2008	Artett	3,0	02.06.2008
Littdorf	Aussaatechnologie							Certrol B	0,6	12.06.2010
Gadegast	Sortenversuch	Gardo Gold	3	30.05.2008	Gardo Gold	3	30.05.2008	Gardo Gold	3	30.05.2008
		Banvel WG	0,5	11.06.2008	Mais Banvel WG	0,5	11.06.2008	Banvel WG	0,5	11.06.2008
Bernburg	Sortenversuch	Calaris	1,5	15.05.2008	Mais Banvel WG	0,5	30.06.2008	Mais Banvel WG	0,5	30.06.2008
Friemar	Sortenversuch	Clinic	5,0	14.05.2008	Clinic	5,0	14.05.2008	Clinic	5,0	14.05.2008
		Artett	4,0	24.06.2008	Artett	4,0	24.06.2008	Artett	4,0	24.06.2008
Heßberg	Sortenversuch	Gardo Gold	4,0	26.06.2008	Gardo Gold	4,0	26.06.2008	Gardo Gold	4,0	26.06.2008
Straubing 1	Sortenversuch	k.A.	k.A.	k.A.	Certrol B	2,0	16.06.2008	Certrol B	2,0	16.06.2008
Straubing 2	Reihenweite/Saatstärke				Certrol B	2,0	16.06.2008	Certrol B	2,0	16.06.2008

Anhang 9: Herbizideinsatz im Versuchsjahr 2009

Standort	Versuch	Mais			<i>Sorghum bicolor x Sorghum sudanense</i>			<i>Sorghum bicolor</i>		
		Mittel	Menge [kg-l/ha]	Termin	Mittel	Menge [kg-l/ha]	Termin	Mittel	Menge [kg-l/ha]	Termin
Gülzow 1	Sortenversuch	Dual Gold	1,1	29.05.2009	Certrol B	0,6	17.06.2009	Certrol B	0,6	17.06.2009
		Calaris	1,3	29.05.2009	Gardo Gold	4,0	30.06.2009	Gardo Gold	4,0	30.06.2009
Gülzow 2	Saatstärkenversuch						Certrol B	0,6	17.06.2009	
Bocksee	Sortenversuch	Gardo Gold	3,0	10.06.2009	Gardo Gold	3,0	15.07.2009	Gardo Gold	3,0	15.07.2009
Güterfelde	Sortenversuch	Clio Top-Pack 09	1,5	12.05.2009	Gardo Gold	4,0	15.06.2009	Gardo Gold	4,0	15.06.2009
Drößig	Sortenversuch	Gardo Gold	4,0	26.05.2009	Gardo Gold	4,0	02.06.2009	Gardo Gold	4,0	02.06.2009
Grünwalde	Sortenversuch	Gardo Gold	4,0	27.05.2009	Gardo Gold	4,0	02.06.2009	Gardo Gold	4,0	02.06.2009
Welzow	Sortenversuch	Gardo Gold	4,0	09.06.2009	Gardo Gold	4,0	09.06.2009	Gardo Gold	4,0	09.06.2009
Trossin 1	Sortenversuch	Gardo Gold	3,5	18.05.2009	Gardo Gold	3,8	02.06.2009	Gardo Gold	3,8	02.06.2009
		Calisto	1,2	18.05.2009						
Trossin 2	Sortenversuch	Gardo Gold	3,5	18.05.2009	Gardo Gold	3,8	02.06.2009	Gardo Gold	3,8	02.06.2009
		Calisto	1,2	18.05.2009						
Trossin 3	Reihenweite/Saatstärke				Gardo Gold	3,8	02.06.2009	Gardo Gold	3,8	02.06.2009
Littdorf	Aussaatechnologie							Certrol B	1,5	02.06.2009
		Gardo Gold	2,0+2,0	11.05. +02.06.2009	Gardo Gold	2,0	02.06.2009	Gardo Gold	2,0	02.06.2009
Gadegast	Sortenversuch	Calisto	0,5	11.05.2009						
		Maschinenhacke			26.05.2009	Maschinenhacke		17.06.2009	Maschinenhacke	
Bernburg	Sortenversuch	Gardo Gold	3,0	25.05.2009	Orefa Gold Mais	3,0	04.06.2009	Orefa Gold Mais	3,0	04.06.2009
Friemar	Sortenversuch	Mais Banvel WG	0,5	13.06.2009	Mais Banvel WG	0,5	13.06.2009	Mais Banvel WG	0,5	13.06.2009
Heßberg	Sortenversuch	Gardo Gold	4,0	08.06.2009	Gardo Gold	4,0	08.06.2009	Gardo Gold	4,0	08.06.2009
Straubing 1	Sortenversuch	Certrol B	1,5	13.07.2009	Certrol B	1,5	13.07.2009	Certrol B	1,5	13.07.2009
Straubing 2	Reihenweite/Saatstärke				Certrol B	1,5	13.07.2009	Certrol B	1,5	13.07.2009

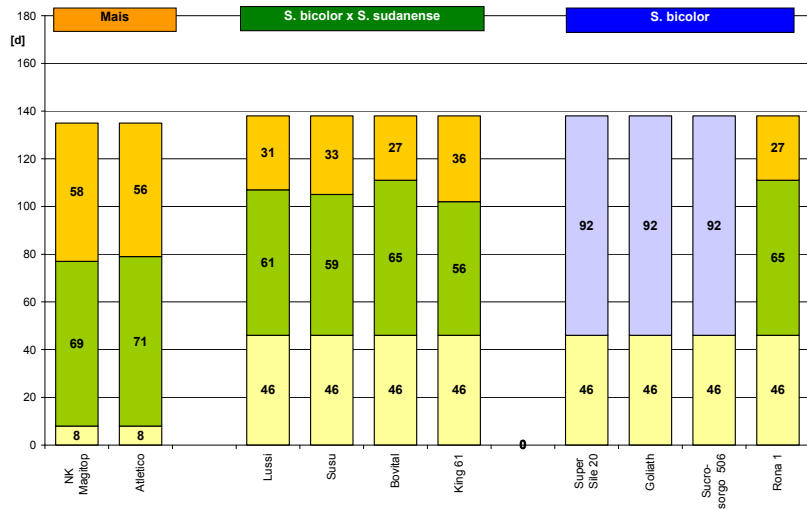
Anhang 10: Herbizideinsatz im Versuchsjahr 2010

Standort	Versuch	Mais			<i>Sorghum bicolor x Sorghum sudanense</i>			<i>Sorghum bicolor</i>		
		Mittel	Menge [kg-l/ha]	Termin	Mittel	Menge [kg-l/ha]	Termin	Mittel	Menge [kg-l/ha]	Termin
Gülzow 1	Sortenversuch	Dual Gold	1,1	04.06.2010	Certrol B	1	18.06.2010	Certrol B	1	18.06.2010
		Calaris	1,3	04.06.2010						
Gülzow 2	Saatstärkenversuch							Certrol B	1	18.06.2010
Bocksee	Sortenversuch	Gardo Gold	3,0	07.06.2010	Handhacke		07.07.2010	Handhacke		09.07.2010
		Handhacke		07.06.2010						
Güterfelde	Sortenversuch	Clio Top Pack	1,5	04.06.2010	Gardo Gold	4,0	14.06.2010	Gardo Gold	4,0	14.06.2010
Drößig	Sortenversuch	Gardo Gold	4	08.06.2010	Gardo Gold	4,0	15.06.2010	Gardo Gold	4,0	15.06.2010
Grünwalde	Sortenversuch	Gardo Gold	4	07.06.2010	Gardo Gold	4,0	15.06.2010	Gardo Gold	4,0	15.06.2010
Welzow	Sortenversuch	Gardo Gold	4	09.06.2010	Gardo Gold	4,0	16.06.2010	Gardo Gold	4,0	16.06.2010
Trossin 1	Sortenversuch	Gardo Gold	3,5	26.05.2010	Gardo Gold	4,0	14.06.2010	Gardo Gold	4,0	14.06.2010
Trossin 2	Sortenversuch	Gardo Gold	3,5	26.05.2010	Gardo Gold	4,0	14.06.2010	Gardo Gold	4,0	14.06.2010
Trossin 3	Reihenweite/Saatstärke				Gardo Gold	4,0	14.06.2010	Gardo Gold	4,0	14.06.2010
Littdorf	Aussaatechnologie							Certrol B	1,0	
Gadegast	Sortenversuch	Zintan	0,8	29.05.2010	Gardo Gold	2,5	24.06.10	Gardo Gold	2,5	24.06.10
		Platin Pack	0,65	29.05.2010						
Bernburg	Sortenversuch	Gardo Gold	4,0	04.06.2010	Gardo Gold	4,0	08.06.2010	Gardo Gold	4,0	08.06.2010
Friemar	Sortenversuch	Gardo Gold	4,0	15.06.2010	Gardo Gold	4,0	15.06.2010	Gardo Gold	4,0	15.06.2010
Heßberg	Sortenversuch	Gardo Gold	4,0	21.06.2010	Gardo Gold	4,0	21.06.2010	Gardo Gold	4,0	21.06.2010
Straubing 1	Sortenversuch				Certrol B	1,5	06.07.2010	Certrol B	1,5	06.07.2010
Straubing 2	Reihenweite/Saatstärke				Certrol B	1,5	06.07.2010	Certrol B	1,5	06.07.2010

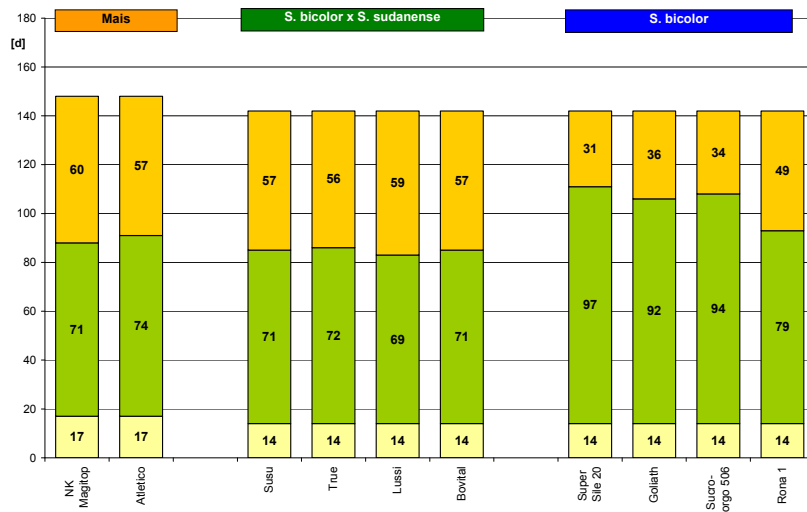
Anhang 11: Erntetermine in den Versuchsjahren 2008-2010

Standort	Versuch	2008			2009			2010		
		Mais	<i>S. bicolor x S. sudanense</i>	<i>Sorghum bicolor</i>	Mais	<i>S. bicolor x S. sudanense</i>	<i>Sorghum bicolor</i>	Mais	<i>S. bicolor x S. sudanense</i>	<i>Sorghum bicolor</i>
Gülzow 1	Sortenversuch	18.09.2008	07.10.2008	07.10.2008	22.09.2009	08.10.2009	08.10.2009	07.10.2010	07.10.2010	07.10.2010
Gülzow 2	Saatstärkenversuch	18.09.2008	07.10.2008	07.10.2008			09.10.2009			07.10.2010
Bocksee	Sortenversuch	13.10.2008	13.10.2008	13.10.2008	21.10.2009	21.10.2009	21.10.2009	13.10.2010	13.10.2010	13.10.2010
Güterfelde	Sortenversuch	26.08.2008	26.08.2008	25.09.2008	31.08.2009	23.09.2009	13.10.2009	20.09.2010	08.10.2010	11.10.2010
Drößig	Sortenversuch	16.09.2008	22.09.2008	02.10.2008	09.09.2009	18.09.2009	08.10.2009	21.09.2010	13.10.2010	18.10.2010
Grünewalde	Sortenversuch	11.09.2008	18.09.2008	30.09.2008	07.09.2009	16.09.2009	07.10.2009	24.09.2010	11.10.2010	20.10.2010
Welzow	Sortenversuch	15.09.2008	23.09.2008	01.10.2008	08.09.2009	17.09.2009	09.10.2009	21.09.2010	08.10.2010	22.10.2010
Trossin 1	Sortenversuch	11.09.2008	11.09.2008	22.09.2008	08.09.2009	08.09.2009	02.10.2009	23.09.2010	19.10.2010	22.10.2010
Trossin 2	Sortenversuch	11.09.2008	11.09.2008	22.09.2008	08.09.2009	08.09.2009	23.09.2009	23.09.2010	04.10.2010 + 19.10.2010	22.10.2010
Trossin 3	Reihenweite/ Saatstärke		11.09.2008	22.09.2008		23.09.2009	23.09.2009		04.10.2010+ 19.10.2010	22.10.2010
Littdorf	Aussaatechnologie			14.05.2008			25.09.2009			11.10.2010
Gadegast	Sortenversuch	01.09.2008	26.08.2008	08.10.2008	01.09.2009	28.09.2009	28.09.2009	22.09.2010	12.10.2010	04.10.2010+ 12.10.2010
Bernburg	Sortenversuch	08.09.2008	08.10.2008	08.10.2008	02.09.2009	01.10.2009	01.10.2009	24.09.2010	24.09.2010 04.+05.10.2010	04.09.2010 05.10.2010
Friemar	Sortenversuch	29.10.2008	29.10.2008	29.10.2008	23.09.2009	23.09.2009	08.10.2009	20.09.2010	20.09.2010	20.09.2010
Heßberg	Sortenversuch	26.09.2008	26.09.2008	26.09.2008	28.09.2009	28.09.2009	28.09.2009	06.10.2010	11.10.2010	11.10.2010
Straubing 1	Sortenversuch	06.10.2008	06.10.2008	06.10.2008	15.10.2009	15.10.2009	15.10.2009	12.10.2010	12.10.2010	12.10.2010
Straubing 2	Reihenweite/ Saatstärke		k.A.	k.A.		15.10.2009	15.10.2009		13.10.2010	

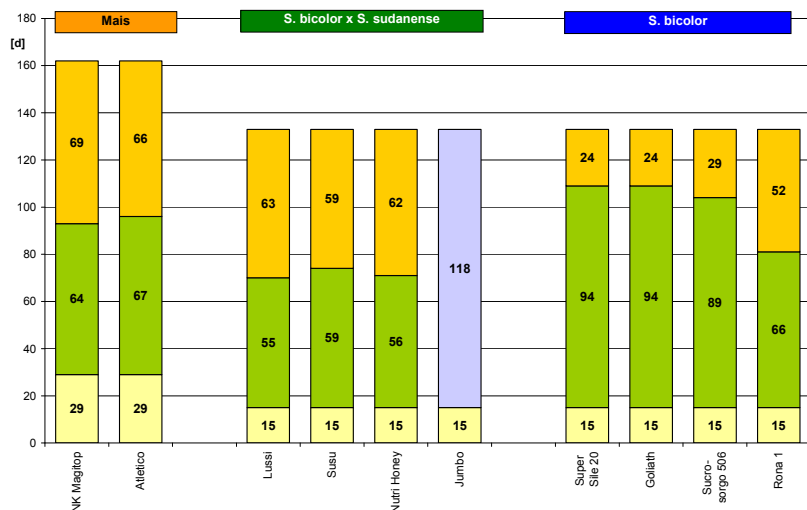
2008



2009

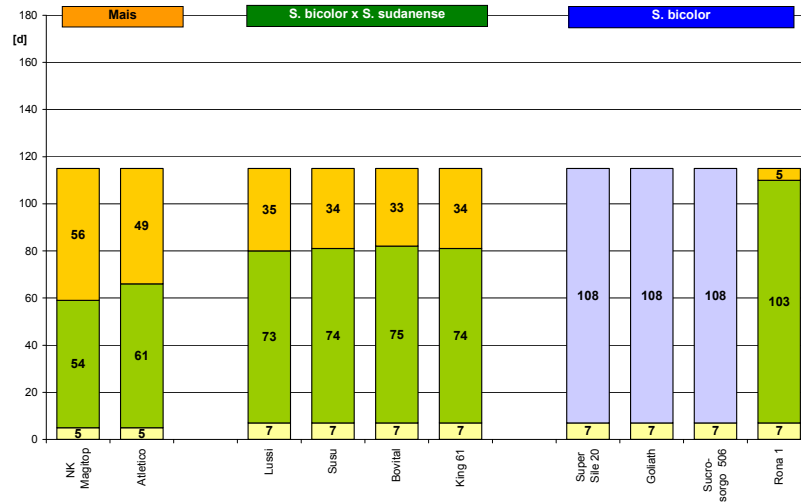


2010

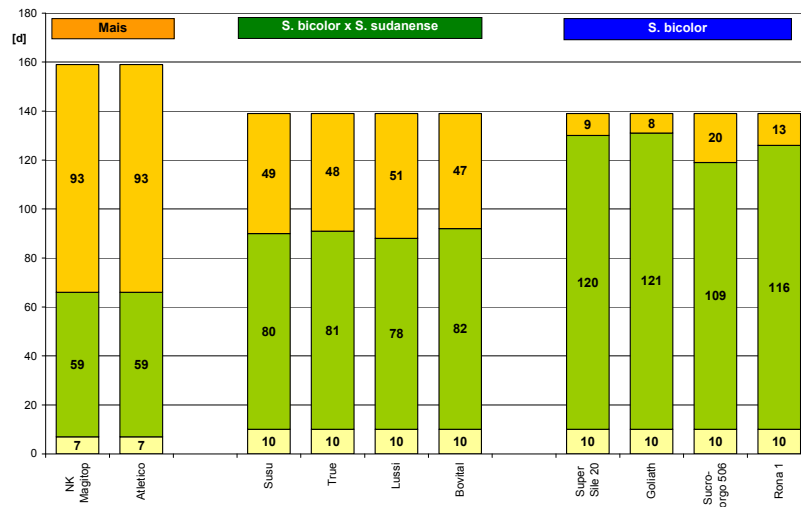


Anhang 12: Entwicklung der Prüfkulturen im Sortenversuch am Standort Gülzow (2008-2010)

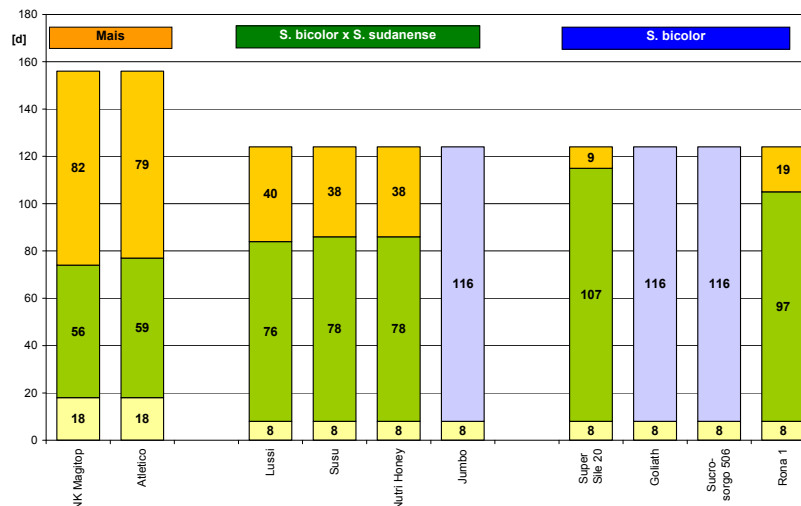
2008



2009

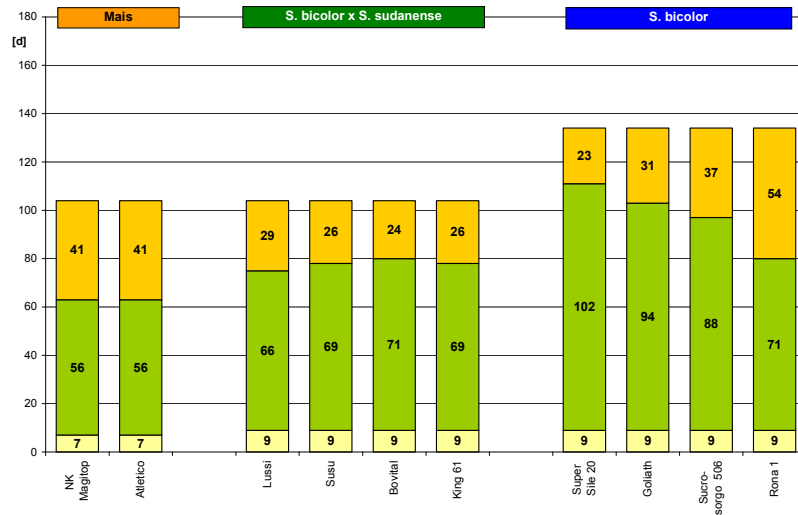


2010

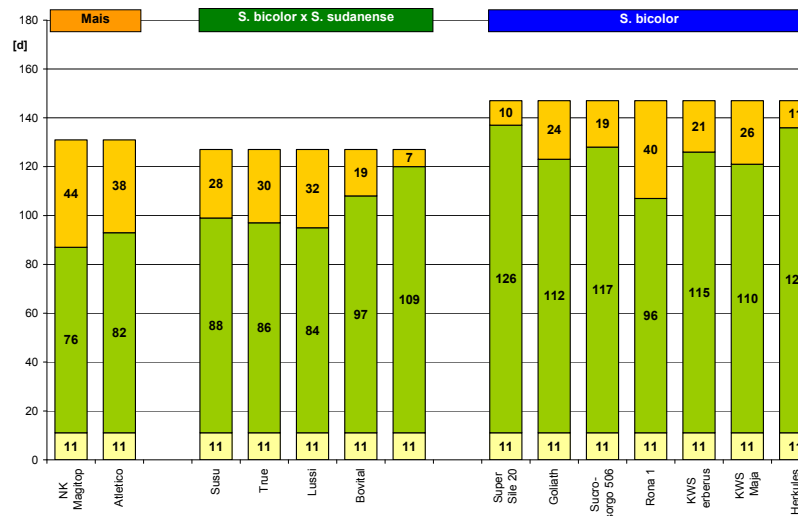


Anhang 13: Entwicklung der Prüfkulturen im Sortenversuch am Standort Bocksee (2008-2010)

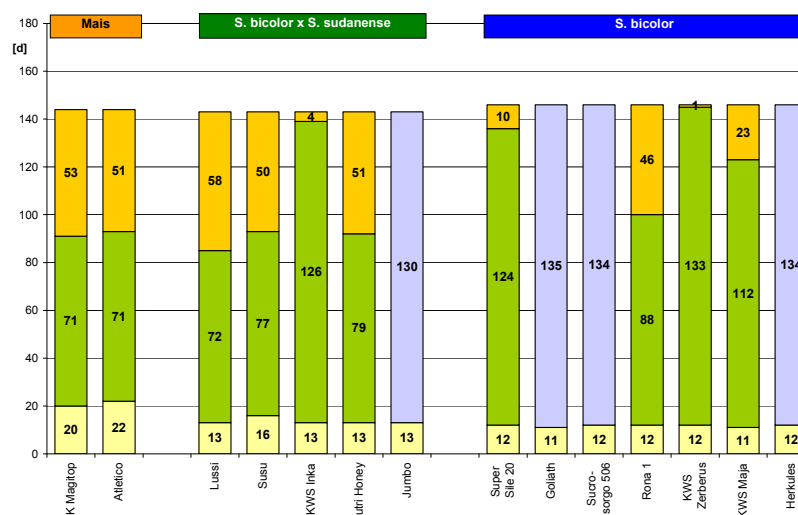
2008



2009

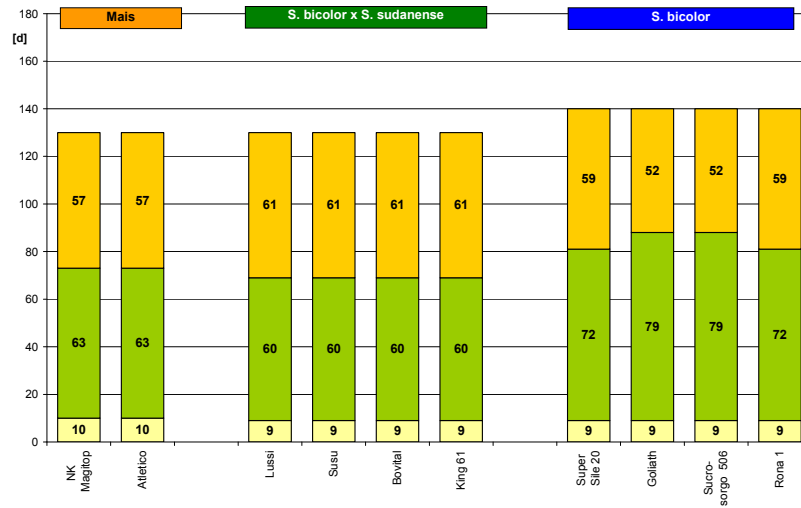


2010

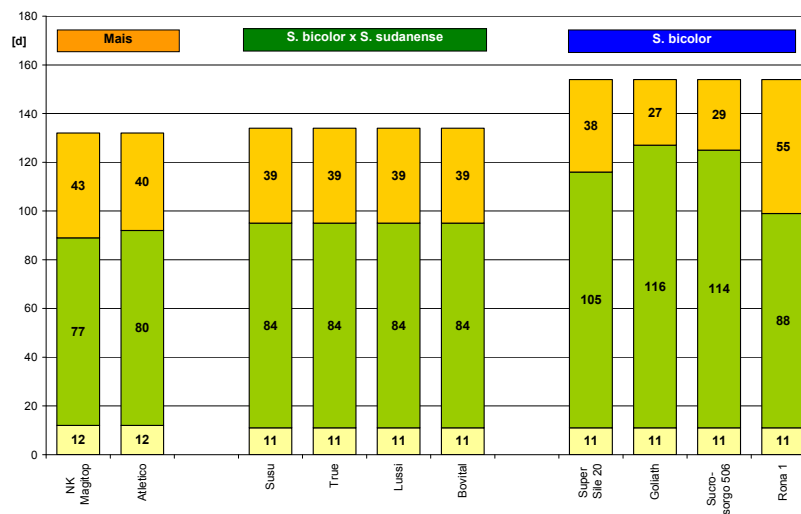


Anhang 14: Entwicklung der Prüfkulturen im Sortenversuch am Standort Güterfelde (2008-2010)

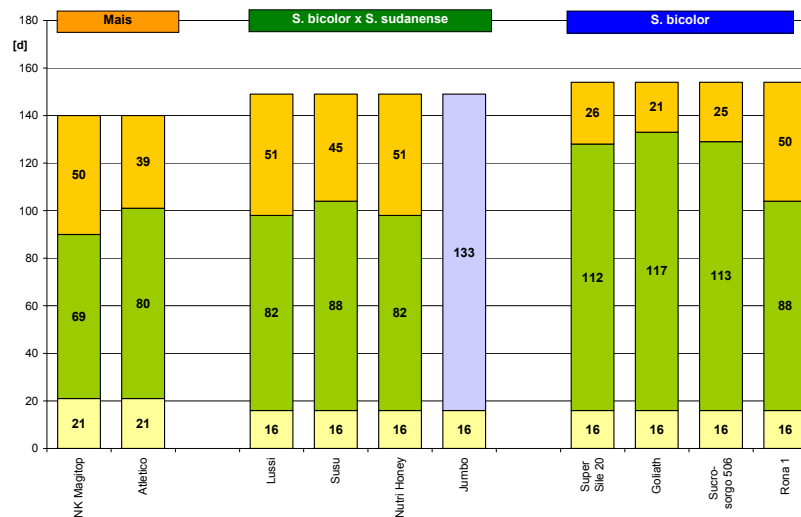
2008



2009

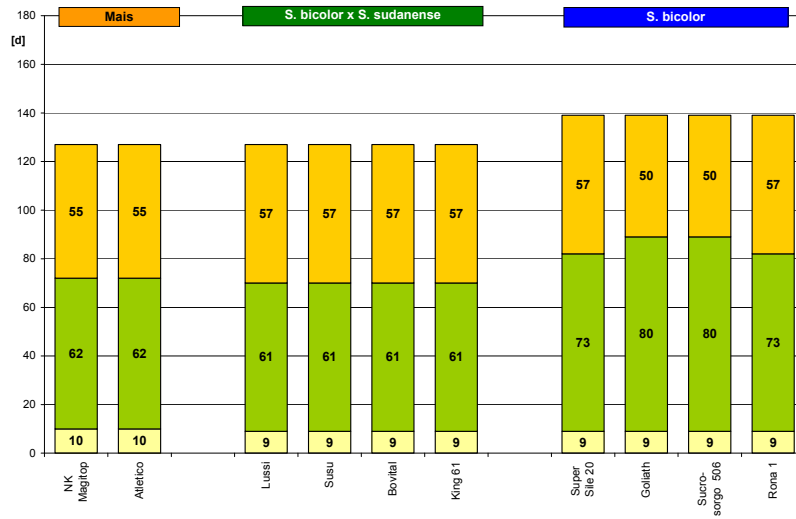


2010

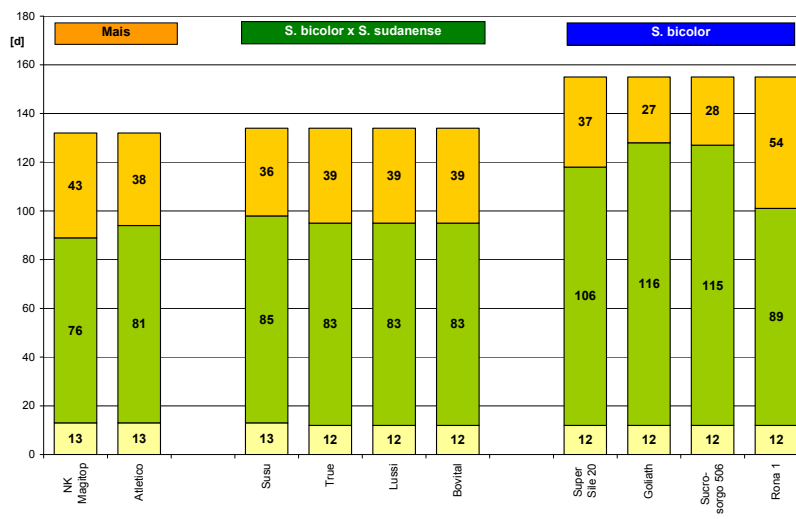


Anhang 15: Entwicklung der Prüfkulturen im Sortenversuch am Standort Drözig (2008-2010)

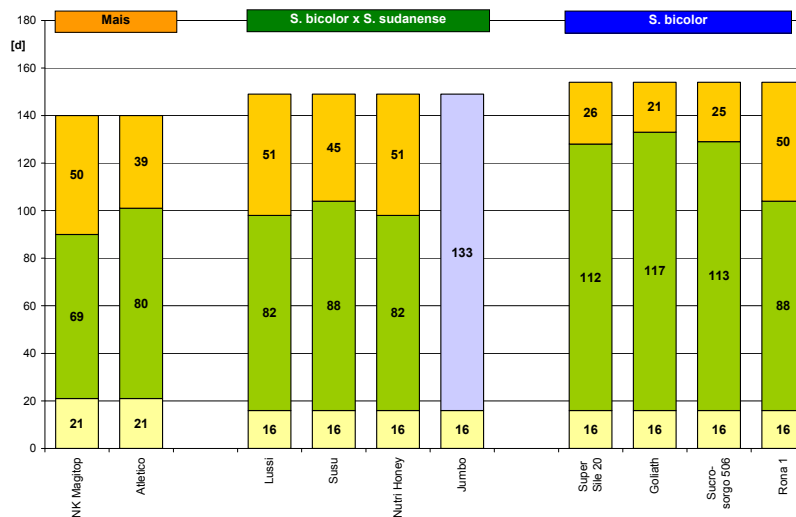
2008



2009

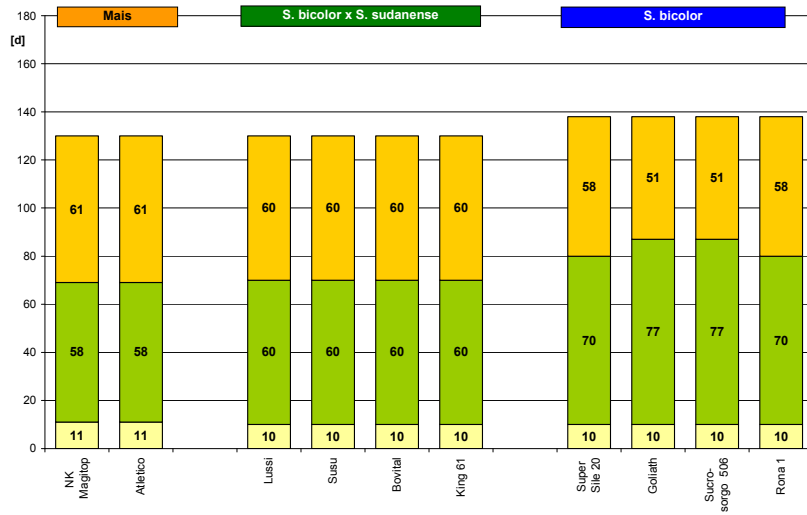


2010

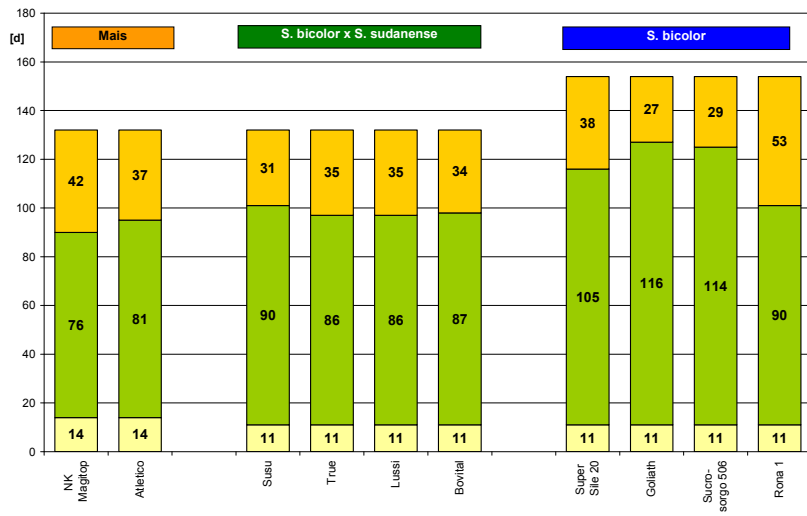


Anhang 16: Entwicklung der Prüfkulturen am Standort Grünwalde (2008-2010)

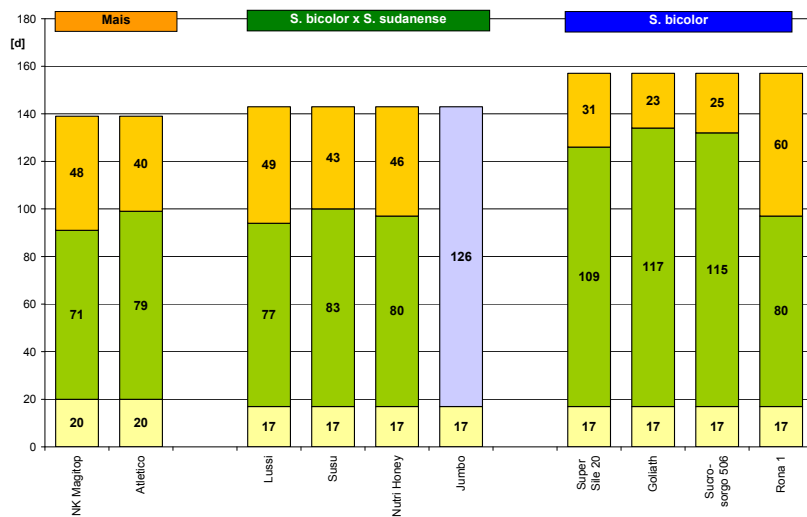
2008



2009

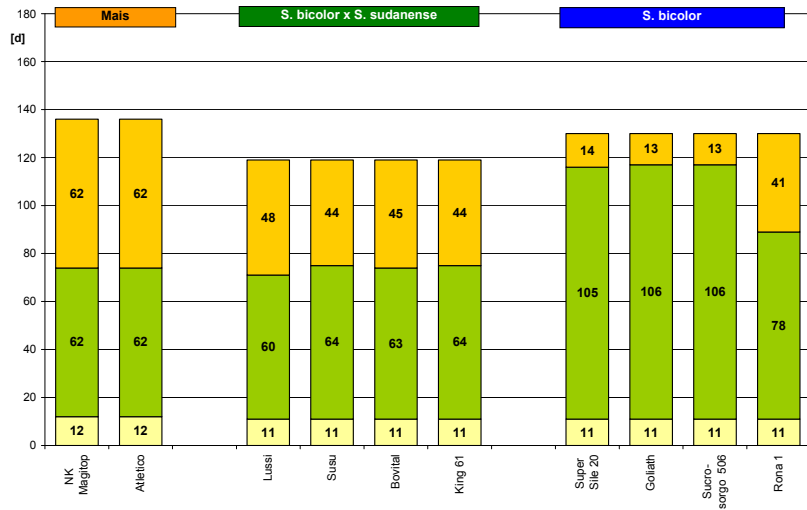


2010

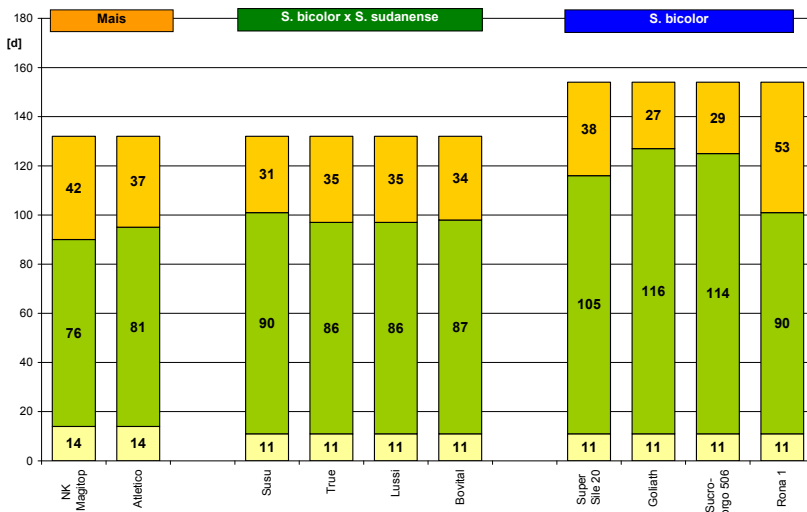


Anhang 17: Entwicklung der Prüfkulturen im Sortenversuch am Standort Welzow (2008-2010)

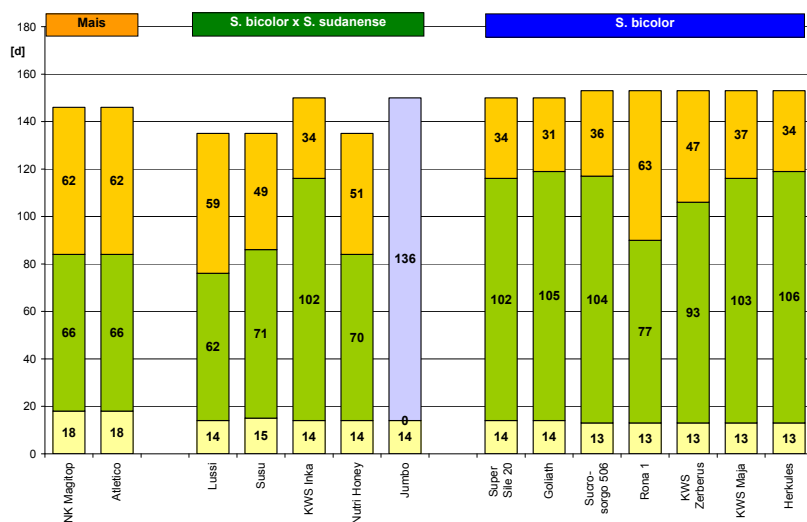
2008



2009

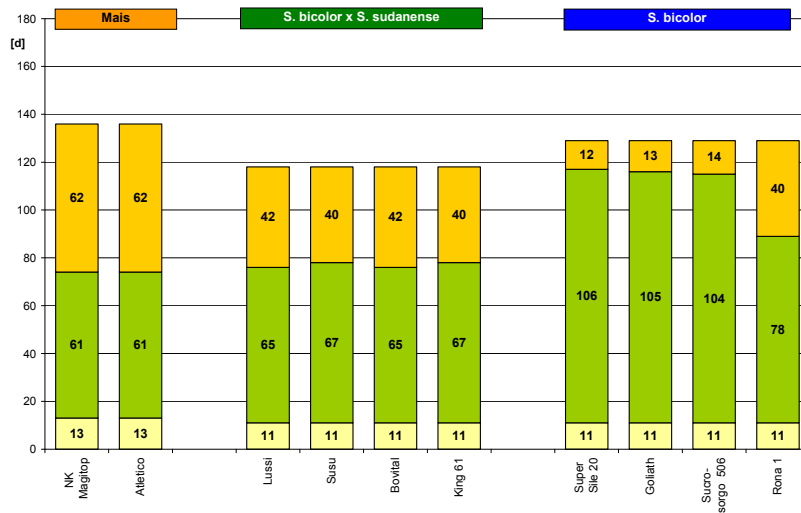


2010

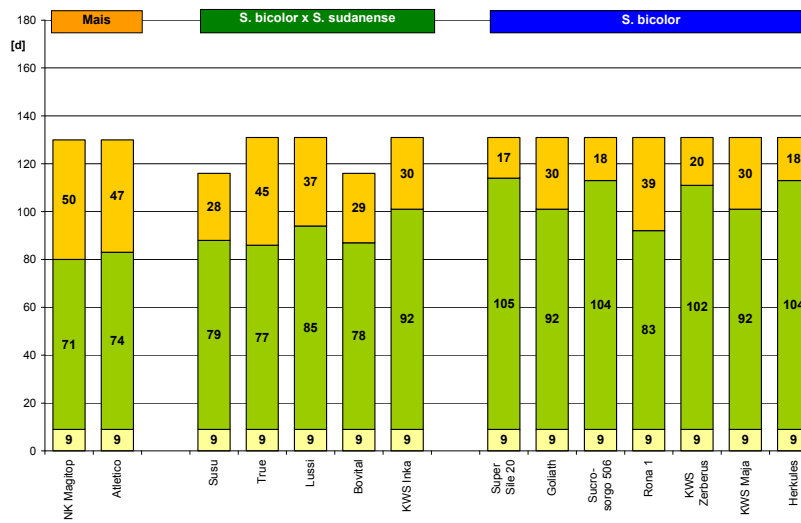


Anhang 18: Entwicklung der Prüfkulturen im Sortenversuch (TR1) am Standort Trossin (2008-2010)

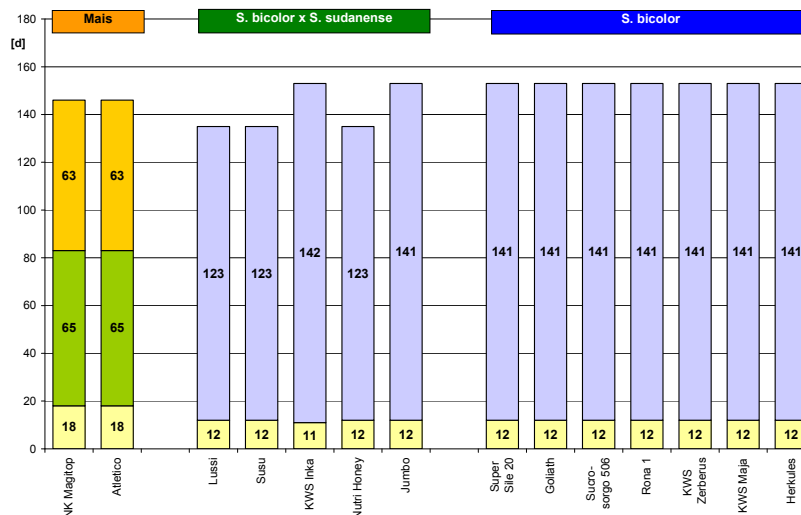
2008



2009

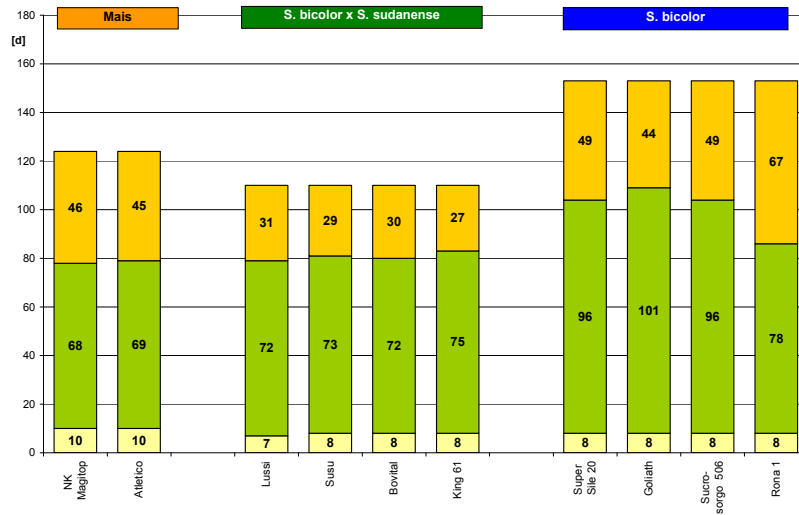


2010

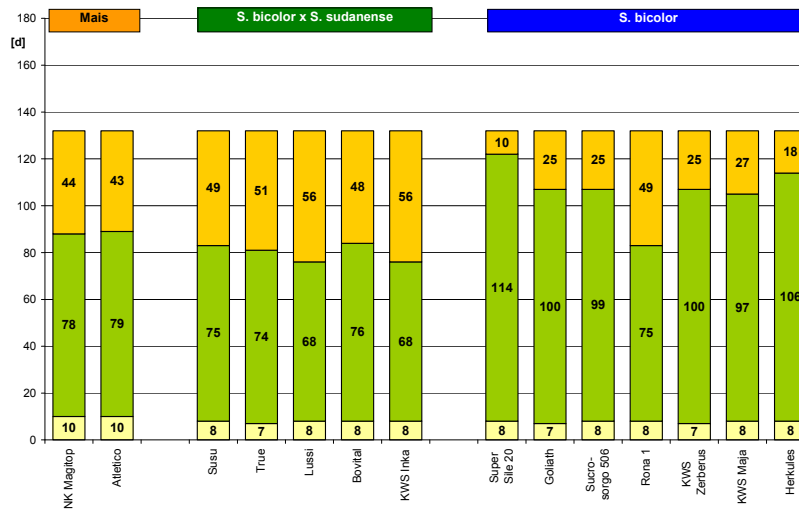


Anhang 19: Entwicklung der Prüfkulturen im Sortenversuch (TR2) am Standort Trossin (2008-2010)

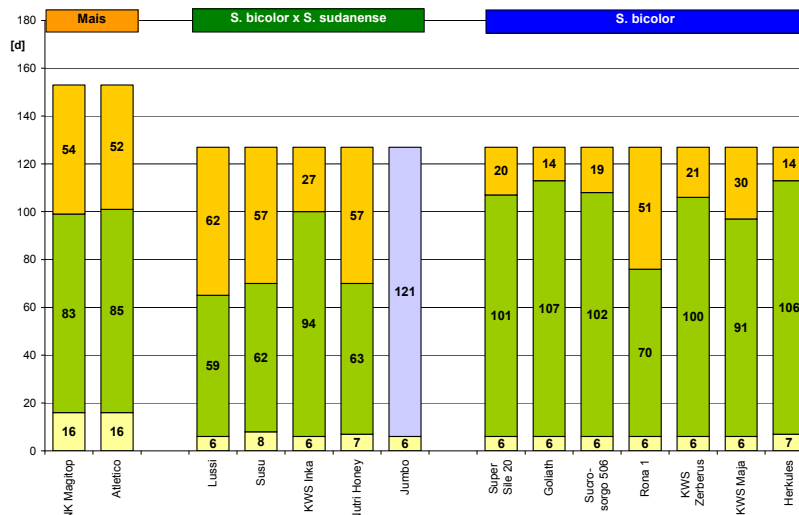
2008



2009

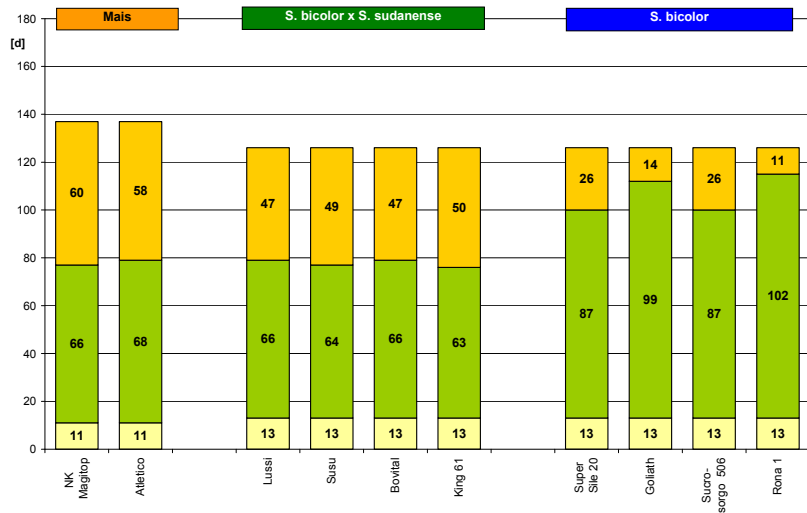


2010

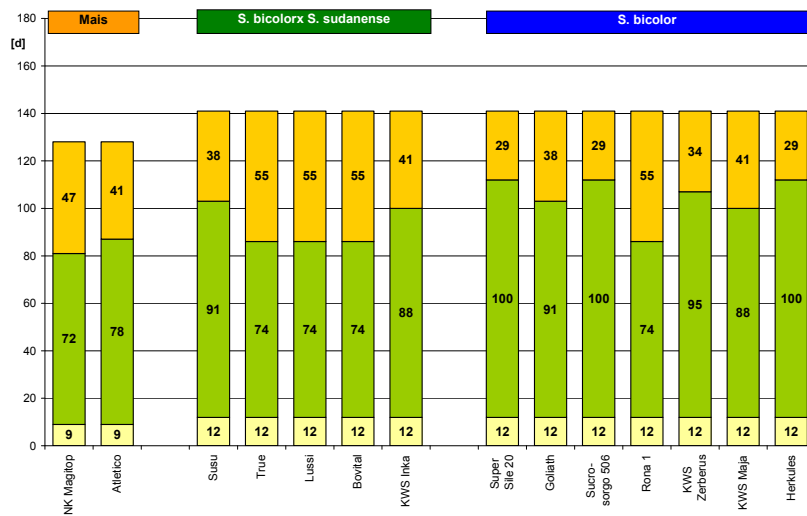


Anhang 20: Entwicklung der Prüfkulturen im Sortenversuch am Standort Gadegast (2008-2010)

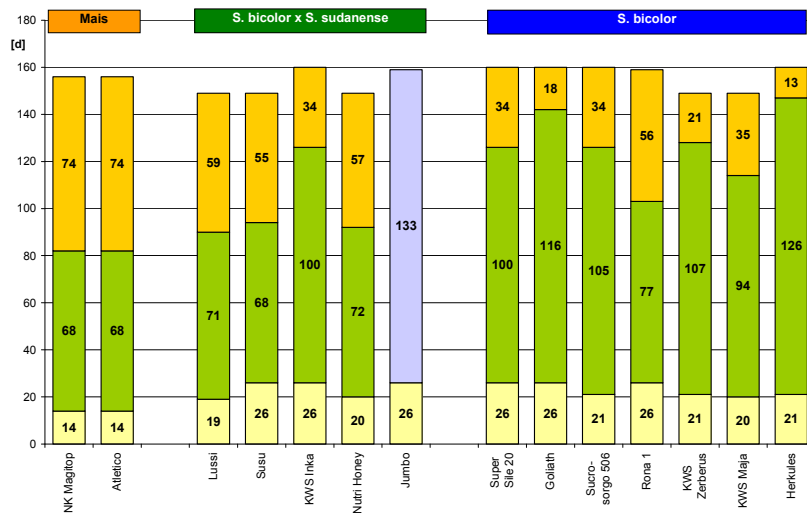
2008



2009

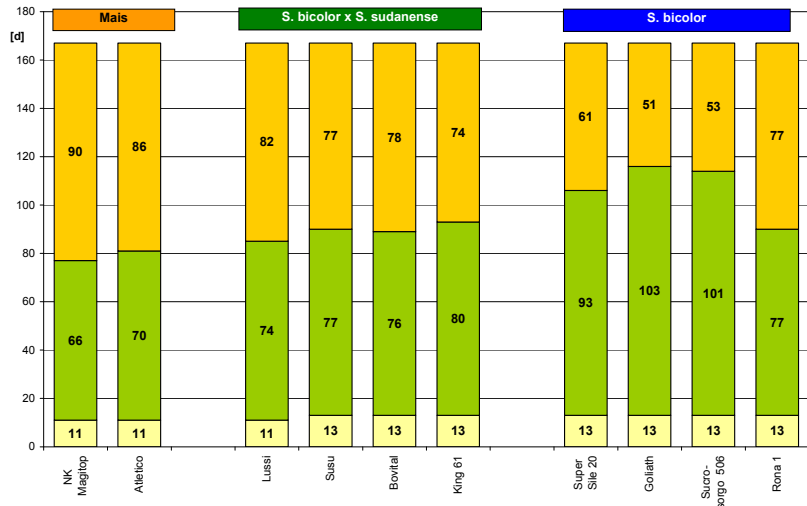


2010

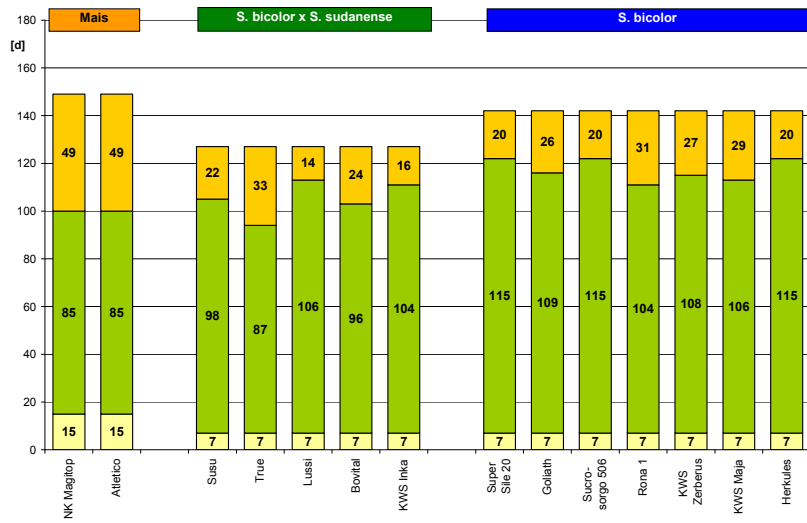


Anhang 21: Entwicklung der Prüfkulturen im Sortenversuch am Standort Bernburg (2008-2010)

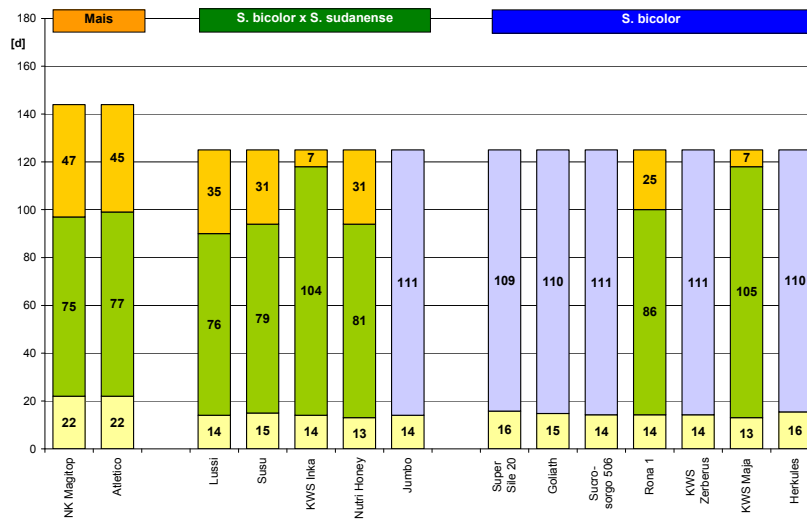
2008



2009

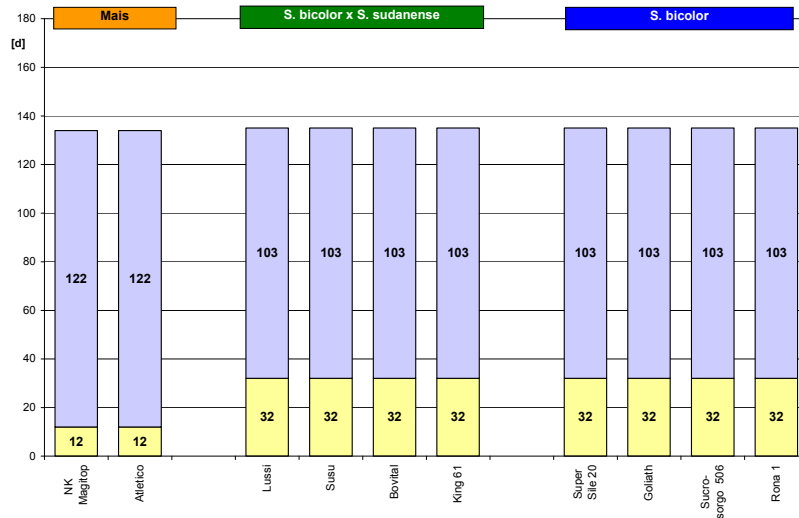


2010

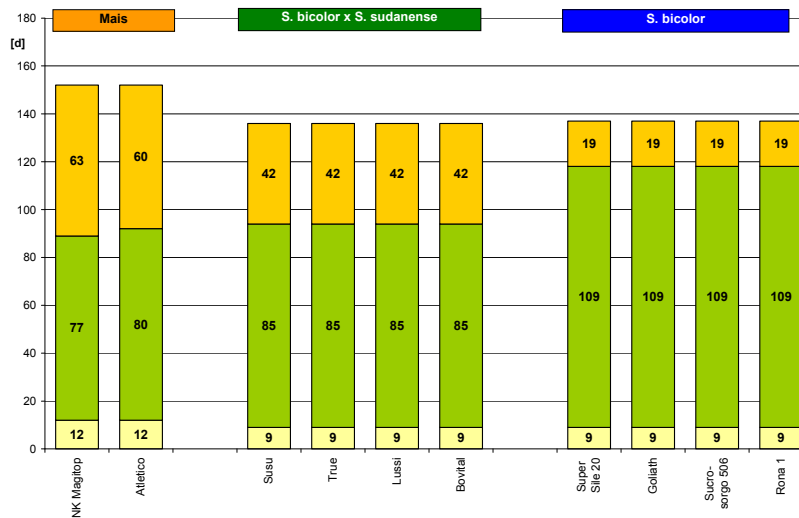


Anhang 22: Entwicklung der Prüfkulturen im Sortenversuch am Standort Friemar (2008-2010)

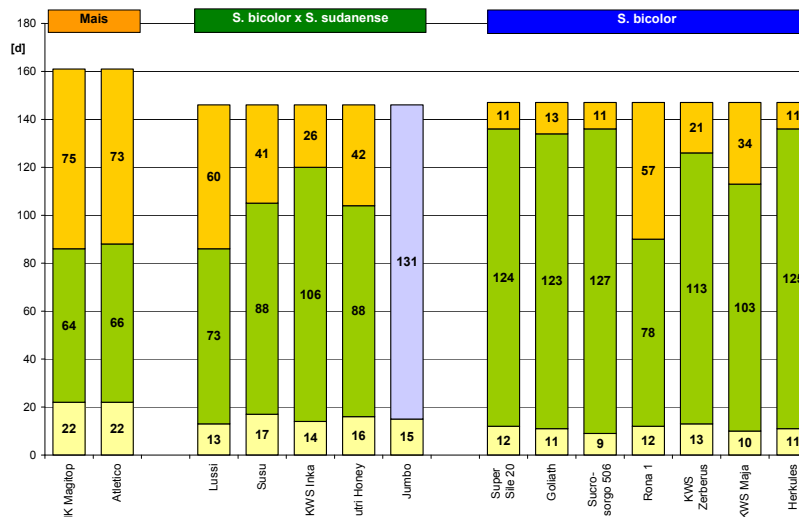
2008



2009

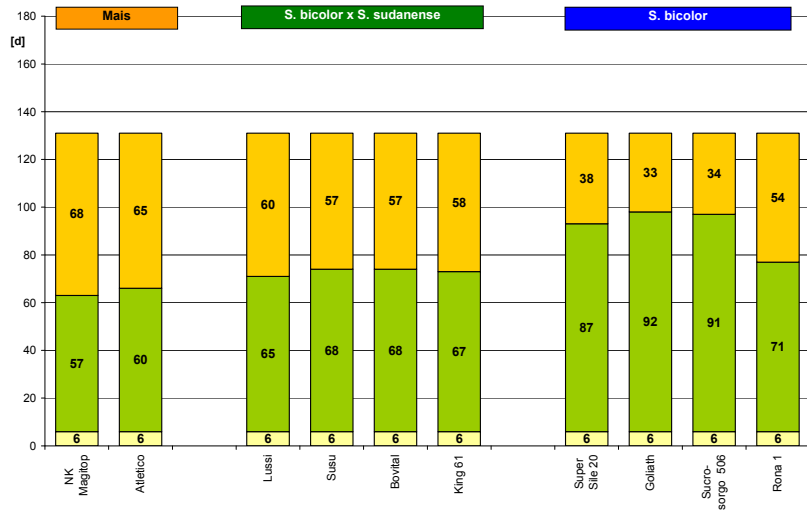


2010

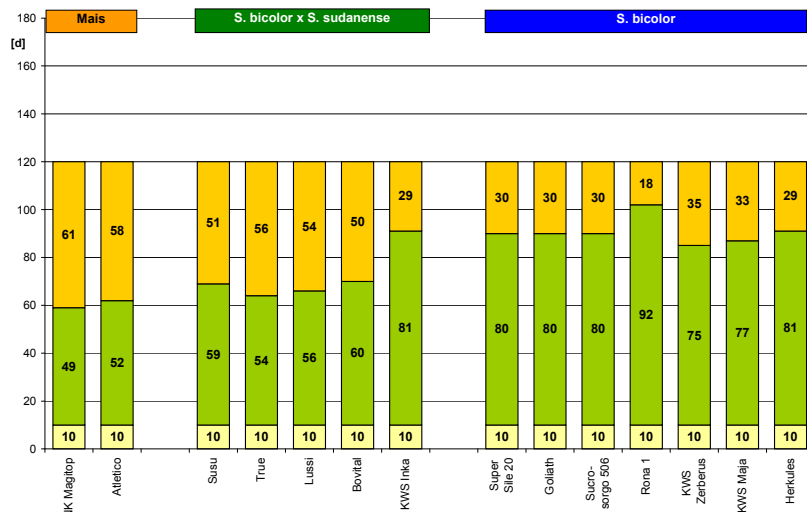


Anhang 23:Entwicklung der Prüfkulturen im Sortenversuch am Standort Heßberg (2008-2010)

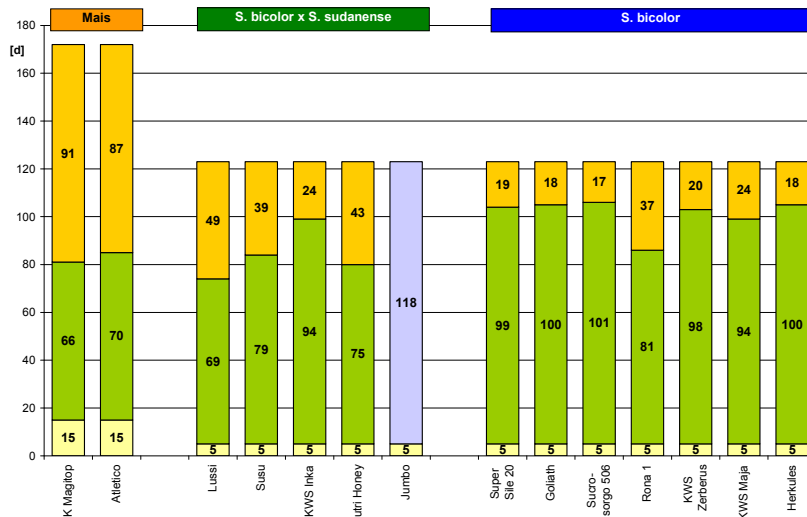
2008



2009



2010



Anhang 24: Entwicklung der Prüfkulturen im Sortenversuch am Standort Straubing (2008-2010)

Anhang 25: Bestandesparameter im Sortenversuch am Standort Gülzow (2008-2010)

Fruchtart	Sorte	BBCH			Wuchshöhe [cm]					Bestandesdichte [Pfl/m ²]					Triebe [Triebe/Pfl]					Maiszünsler [%]			Maisbeulenbrand [%]			
		2008	2009	2010	2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	2008	2009	2010	
Mais	NK Magitop	87	85	85	251	290	233	258	25,5	9,0	9,0	9,0	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0									
	Atletico	87	85	83	270	262	266	266	10,5	9,0	9,0	9,0	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0									
<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i>	Lussi	57	76	73	248	250	290	263	21,8	22,5	23,0	48,3	31,3	13,6	4,3	3,4	2,0	3,2	1,2							
	Susu	57	76	71	219	225	263	236	22,5	18,5	25,0	17,9	20,5	6,6	5,3	4,2	2,9	4,1	1,3							
	Bovital	57	76		198	236		217	12,1	31,0	24,5		27,8	12,1	2,8	2,3		2,6	0,6							
	King 61	57			215			215	12,0	17,5			17,5	6,2	4,9			4,9	1,6							
	True		76			217		217	12,1		22,5		22,5	4,4		5,4		5,4	0,6							
	Nutri Honey			71			264	264	1,9			29,0	29,0	1,9			1,9	1,9	0,4							
	Jumbo			39			267	267	7,9			23,8	23,8	0,4			1,8	1,8	0,4							
<i>Sorghum bicolor</i>	Super Sile 20	45	72	53	135	166	270	190	61,6	6,0	8,0	10,3	8,1	3,7	4,0	3,7	1,8	3,2	1,2							
	Goliath	45	69	53	227	239	327	264	49,4	3,3	7,3	15,0	8,5	5,6	4,0	2,6	1,4	2,7	1,2							
	Sucro-sorgo 506	45	72	53	179	220	307	235	59,1	3,8	9,5	18,2	10,5	6,6	4,3	2,0	1,5	2,6	1,4							
	Rona 1	45	74	71	167	195	264	209	47,8	7,0	10,8	13,2	10,3	4,0	3,5	2,3	1,9	2,5	0,9							0

Anhang 26: Bestandesparameter im Sortenversuch am Standort Bocksee (2008-2010)

Fruchtart	Sorte	BBCH			Wuchshöhe [cm]					Bestandesdichte [Pfl/m ²]					Triebe [Triebe/Pfl]					Maiszünsler [%]			Maisbeulenbrand [%]			
		2008	2009	2010	2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	2008	2009	2010	
Mais	NK Magitop	75	85	83	222	202	110	178	51,6	9,5	8,8	7,5	8,6	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0							
	Atletico	73	83	83	242	217	133	197	49,4	8,3	9,0	8,4	8,5	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0							
<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i>	Lussi	59	59	59	182	142	196	173	26,9	38,0	17,0	23,8	26,3	11,1	1,8	2,7	1,5	2,5	0,7				0	0	0	
	Susu	59	59	55	172	112	184	156	6,9	24,0	16,5	15,2	18,6	6,9	2,7	2,6	2,1	2,4	0,5				0	0	0	
	Bovital	55	59		153	135		144	16,8	33,5	20,5		27,0	8,3	1,3	2,5		1,9	0,8				0	0		
	King 61	59			171			171	11,8	36,0			36,0	11,8	2,4			2,4	0,5				0			
	True		59				115	115	4,1		25,0		25,0	5,9		4,4		4,4	1,2					0		
	Nutri Honey			55				184	184	5,1			18,5	18,5	6,3			1,6	1,6	0,4						0
	Jumbo			39				164	164	5,9			22,3	22,3	6,0			1,3	1,3	0,1						0
<i>Sorghum bicolor</i>	Super Sile 20	39	55	51	159	107	115	127	29,5	15,5	12,3	7,5	11,8	4,2	2,2	2,3	1,2	1,9	0,6							
	Goliath	39	51	39	209	149	163	174	30,9	14,8	12,0	10,2	12,3	3,0	1,1	2,4	1,1	1,5	0,7							
	Sucro-sorgo 506	39	55	39	208	141	143	164	34,0	14,3	12,5	13,6	13,4	1,8	1,3	1,7	1,2	1,4	0,3							
	Rona 1	51	59	59	170	132	162	155	20,3	19,5	12,5	9,1	13,7	5,5	1,1	2,3	1,3	1,5	0,6							

Anhang 27: Bestandesparameter im Sortenversuch am Standort Güterfelde (2008-2010)

Fruchtart	Sorte	BBCH			Wuchshöhe [cm]					Bestandesdichte [Pfl/m ²]					Triebe [Triebe/Pfl]					Maiszünsler [%]			Maisbeulenbrand [%]			
		2008	2009	2010	2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	2008	2009	2010	
Mais	NK Magitop	77	85	83	220	256	167	214	38,6	7,5	7,3	7,0	7,2	0,7	0,0	0,5	0,0	0,2	0,4		0	10		3	2	
	Atletico	75	83	83	254	282	187	241	42,1	7,8	7,8	7,1	7,5	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		2	12		0	11	
<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i>	Lussi	76	80	82	260	253	259	257	10,2	34,0	26,5	23,3	27,9	7,4	1,3	0,8	1,0	1,0	0,4		2	6		0	0	0
	Susu	76	81	80	239	226	238	234	9,0	28,5	32,5	11,0	24,0	12,6	2,0	1,8	1,3	1,7	0,7		0	0		0	0	0
	Bovital	77	76		248	242		245	6,9	23,5	33,0		28,3	6,8	1,3	0,8		1,0	0,5		0			0	0	
	King 61	75			231			231	10,2	28,0			28,0	7,5	2,0			2,0	0,8					0		
	True		73			216		216	6,7		29,5		29,5	10,2		3,3		3,3	1,0		0			0		
	KWS Inka		63	60		238	268	253	16,9		25,5	24,0	24,8	7,3		1,3	0,2	0,7	0,6		0	0		0	0	
	Nutri Honey			84				237	237	6,5			22,3	22,3	11,3			1,3	1,3	1,0			0		0	
	Jumbo			39				240	240	8,9			25,8	25,8	0,5			0,3	0,3	0,5			0		0	
<i>Sorghum bicolor</i>	Super Sile 20	79	67	61	204	187	237	209	25,6	15,0	15,8	13,3	14,7	2,4	1,8	0,3	0,1	0,7	0,9		0	0			0	
	Goliath	70	67	57	290	286	328	301	23,0	17,5	22,5	16,0	18,7	3,6	1,0	0,2	0	0,4	0,5		0	0			0	
	Sucro-sorgo 506	76	69	60	274	258	288	273	15,5	13,5	17,5	16,6	15,9	2,7	0,7	0,3	0	0,3	0,4		0	0			0	
	Rona 1	85	70	71	199	205	244	216	23,5	15,0	22,5	17,1	18,2	4,3	1,1	0,1	0	0,4	0,5		0	0			0	
	KWS Zerberus		72	57		239	304	272	35,1		23,8	21,3	22,5	3,8		0,2	0,1	0,1	0,1		0	0			0	
	KWS Maja		71	61		236	300	268	35,9		16,5	12,5	14,5	4,5		0,1	0	0,1	0,1		0	0			0	
	Herkules		65	57		287	326	307	25,0		19,0	17,9	18,5	3,9		0,2	0	0,1	0,1		0	0			0	

Anhang 28: Bestandesparameter im Sortenversuch am Standort Dröbig (2008-2010)

Fruchtart	Sorte	BBCH			Wuchshöhe [cm]					Bestandesdichte [Pfl/m ²]					Triebe [Triebe/Pfl]					Maiszünsler [%]			Maisbeulenbrand [%]			
		2008	2009	2010	2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	2008	2009	2010	
Mais	NK Magitop	87	85	85	243	285	198	242	37,1	9,0	8,0	8,5	8,5	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		2	14		4	4	
	Atletico	86	85	85	269	305	209	261	49,5	9,0	8,0	8,6	8,5	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		4	8		2	0	
<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i>	Lussi	86	85	83	193	262	230	228	40,0	38,0	22,5	46,0	35,5	10,8	1,8	3,0	2,0	2,3	0,6		0			0	0	0
	Susu	84	83	80	187	226	225	212	8,5	34,0	22,3	18,5	24,9	8,5	2,3	3,3	3,0	2,8	0,6		0			0	0	0
	Bovital	84	85		195	253		224	3,1	23,8	24,5		24,1	3,1	1,8	2,8		2,3	0,7		0			0	0	
	King 61	84			179			179	19,6	35,3			35,3	5,6	2,3			2,3	0,5				0			
	True		83			212		212	5,1		17,5		17,5	1,9		4,3		4,3	0,5		0			0		
	Nutri Honey			80			243	243	7,2			31,5	31,5	2,5			2,8	2,8	0,5						0	
	Jumbo						255	255	8,7			27,0	27,0	5,3			3,0	3,0	0,0						0	
<i>Sorghum bicolor</i>	Super Sile 20	85	83	77	199	227	226	217	16,8	19,1	14,5	18,0	17,2	3,5	3,3	2,3	1,9	2,5	0,7		0	0			0	
	Goliath	84	83	80	299	322	273	298	50,9	14,9	14,5	19,0	16,1	3,4	2,4	2,0	1,9	2,1	0,3		0	2			0	
	Sucro-sorgo 506	84	83	80	253	306	313	291	28,5	16,5	16,0	29,8	20,8	7,3	2,7	2,2	2,1	2,3	0,3		0	0			0	
	Rona 1	86	85	83	211	232	222	221	30,8	20,9	15,5	25,3	20,6	5,0	3,0	2,3	2,1	2,5	0,4		0	2			0	

Anhang 29: Bestandesparameter im Sortenversuch am Standort Grünwalde (2008-2010)

Fruchtart	Sorte	BBCH			Wuchshöhe [cm]					Bestandesdichte [Pfl/m ²]					Triebe [Triebe/Pfl]					Maiszünsler [%]			Maisbeulenbrand [%]			
		2008	2009	2010	2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	2008	2009	2010	
Mais	NK Magitop	86	85	85	248	266	203	239	28,9	9,0	8,0	8,9	8,7	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		4	2		2	5	
	Atletico	86	85	85	271	298	223	264	32,9	9,0	8,8	8,9	8,9	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		2	2		5	2	
<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i>	Lussi	87	85	84	238	292	252	260	26,6	32,3	21,5	48,5	34,1	12,7	2,0	2,5	2,0	2,2	0,4		0	4		0	0	0
	Susu	84	85	83	228	268	254	250	20,5	34,5	17,5	18,0	23,3	8,7	2,0	2,8	2,8	2,5	0,5		0	2		0	0	0
	Bovital	87	85		223	279		251	31,2	27,8	21,5		24,6	5,4	1,3	2,0		1,6	0,5		0			0	0	
	King 61	84			227			227	11,6	32,5			32,5	3,1	2,0			2,0	0,0					0		
	True		83			237		237	7,6		20,5		20,5	1,0		3,3		3,3	0,5		0			0		
	Nutri Honey			80				251	251	2,1			30,5	30,5	8,1			2,3	2,3	0,5			1			0
	Jumbo							231	231	1,0			28,5	28,5	4,4			2,3	2,3	0,5			0			0
<i>Sorghum bicolor</i>	Super Sile 20	85	83	77	200	228	189	206	25,3	18,8	12,3	29,3	20,1	8,4	1,6	2,1	1,6	1,8	0,2			0			0	
	Goliath	83	85	80	327	316	212	285	69,8	14,5	14,3	24,5	17,8	6,7	1,4	2,0	2,0	1,8	0,3			0			0	
	Sucro-sorgo 506	83	83	72	314	294	186	265	65,9	15,8	14,8	27,0	19,2	7,2	1,5	2,0	2,0	1,8	0,3			0			0	
	Rona 1	87	85	83	209	247	156	204	47,4	17,8	17,5	29,0	21,4	7,0	1,5	2,0	1,0	1,7	0,2			1			0	

Anhang 30: Bestandesparameter im Sortenversuch am Standort Welzow (2008-2010)

Fruchtart	Sorte	BBCH			Wuchshöhe [cm]					Bestandesdichte [Pfl/m ²]					Triebe [Triebe/Pfl]					Maiszünsler [%]			Maisbeulenbrand [%]			
		2008	2009	2010	2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	2008	2009	2010	
Mais	NK Magitop	87	85	85	222	240	228	230	51,6	9,0	6,0	7,3	7,4	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		2	0		3	7	
	Atletico	86	85	85	246	270	215	243	24,8	9,0	6,5	7,7	7,7	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		3	2		3	4	
<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i>	Lussi	86	83	85	215	263	218	232	24,0	38,0	14,0	39,0	30,3	12,9	2,0	2,8	2,3	2,3	0,5		0	0		0	0	
	Susu	85	83	77	209	214	211	211	11,4	30,8	9,0	15,5	18,4	11,0	2,0	2,8	2,8	2,5	0,5		0	9		0	0	
	Bovital	86	83		215	243		229	16,5	24,0	15,0		19,5	6,8	2,0	3,0		2,5	0,5		0			0	0	
	King 61	85			207			207	2,1	31,8			31,8	5,9	2,0			2,0	0,0					0		
	True		83			209		209	11,0		8,0		8,0	4,9		3,0		3,0	0,0		0			0		
	Nutri Honey			83				217	217	6,2			20,0	20,0	9,5			2,5	2,5	0,6			0			0
	Jumbo							231	231	5,8			14,0	14,0	3,3			2,3	2,3	0,5			0			0
<i>Sorghum bicolor</i>	Super Sile 20	85	83	83	202	175	215	197	18,8	16,8	9,5	11,3	12,5	3,9	2,4	2,1	1,8	2,1	0,3		0	0			0	
	Goliath	84	83	83	318	234	310	287	42,0	13,7	10,3	13,3	12,4	2,5	2,2	1,7	1,8	1,9	0,3		0	0			0	
	Sucro-sorgo 506	84	83	80	284	203	292	259	42,9	14,5	12,8	18,5	15,3	3,3	2,2	1,9	2,0	2,0	0,3		0	1			0	
	Rona 1	86	85	83	213	200	187	200	22,4	19,2	9,3	14,0	14,1	5,4	2,4	1,8	1,8	2,0	0,3		0	2				0

Anhang 31: Bestandesparameter im Sortenversuch (Trossin 1) am Standort Trossin (2008-2010)

Fruchtart	Sorte	BBCH			Wuchshöhe [cm]					Bestandesdichte [Pfl/m ²]					Triebe [Triebe/Pfl]					Maiszünsler [%]			Maisbeulenbrand [%]		
		2008	2009	2010	2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	2008	2009	2010
Mais	NK Magitop	85	85		176	246	160	194	39,5	10,3	10	9,1	9,8	1,0	0,0	0,3	0,0	0,1	0,3	61	51	96	0	0	9
	Atletico	85	85		192	325	206	241	62,1	10,5	10,5	9,6	10,2	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	76	48	59	0	2	7
Sorghum bicolor x Sorghum sudanense	Lussi	85	85		205	207	262	224	30,7	51,1	47,5	27,7	42,1	12,6	0,3	0,8	3,1	1,4	1,3	11	5	25	0	0	0
	Susu	85	85		174	244	243	220	35,7	53,5	40,5	12,9	35,6	18,4	0,4	0,8	3,1	1,4	1,3	4	7	7	0	0	0
	Bovital	85	85		178	243		210	38,5	55,0	46,0		50,5	12,1	0,8	0,8		0,8	0,4	5	8		0	0	
	King 61	85			174			174	9,9	52,0			52,0	3,7	0,7			0,7	0,3	9			0		
	True		85			229		229	7,7		66,0		66,0	18,4		4,8		4,8	0,5		3			0	
	KWS Inka		85			215	282	248	37,8		25,0	23,3	24,2	7,9		0,0	1,3	0,7	0,8		3	7		0	0
	Nutri Honey						257	257	7,7			20,4	20,4	5,6			2,8	2,8	0,4			24			0
	Jumbo						284	284	20,7			17,0	17,0	0,5			1,0	1,0	0,5			11			0
	Sorghum bicolor	S. Sile 20	85	85	85	143	262	218	207	51,7	13,3	21,8	9,9	15,0	6,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	32	7	14	0	0
Goliath		85	85	85	257	203	374	278	75,3	13,8	22,8	12,6	16,3	5,0	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	13	7	17	0	0	0
Sucros. 506		85	85	85	218	246	327	264	49,4	12,8	29,3	16,8	19,6	7,7	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	11	4	12	0	0	0
Rona 1		85	85	85	162	241	262	222	46,3	12,0	25,8	15,6	17,8	6,6	0,1	0,1	0,5	0,2	0,2	27	3	8	0	0	0
KWS Zerberus			85	85		275	346	310	42,5		26,8	17,6	22,2	5,7		0,2	0,2	0,2	0,2		4	7		0	0
KWS Maja			85	85		301	342	321	26,4		26,8	16,7	21,7	6,3		0,0	0,3	0,1	0,2		26	5		0	0
Herkules			85	85		289	364	326	41,2		24,8	19,1	21,9	6,0		0,1	0,2	0,1	0,1		11	9		0	0

Anhang 32: Bestandesparameter im Sortenversuch (Trossin 2) am Standort Trossin (2008-2010)

Fruchtart	Sorte	BBCH			Wuchshöhe [cm]					Bestandesdichte [Pfl/m ²]					Triebe [Triebe/Pfl]					Maiszünsler [%]			Maisbeulenbrand [%]		
		2008	2009	2010	2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	2008	2009	2010
Mais	NK Magitop	85	85		169	266	159	198	51,0	11,5	9,3	9,4	10,0	1,5	0,0	1,0	0,0	0,3	0,5	57	85	89	0	0	2
	Atletico	85	85		188	343	214	248	71,2	10,0	9,8	9,7	9,8	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	77	78	74	0	0	0
<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i>	Lussi	85	85		185	225	266	225	38,5	46,0	56,5	20,0	40,8	18,1	0,3	4,0	2,2	2,2	1,6	2	4	15	0	0	0
	Susu	85	85		153	246	240	213	45,3	48,5	38,0	10,1	32,2	17,5	0,4	0,3	4,1	1,6	1,9	0	2	20	0	0	0
	Bovital	85	85		156	269		213	61,2	52,5	32,0		42,3	15,9	0,2	0,3		0,2	0,3	5	0		0	0	
	King 61	85			158			158	8,3	52,0			52,0	4,3	0,3			0,3	0,2	1,0			0		
	True		85			224		224	10,1		54,5		54,5	10,1		7,3		7,3	0,5		12			0	
	KWS Inka		85			251	257	254	15,8		26,5	15,7	21,1	7,4		1,0	0,6	0,8	0,3		2	2		0	0
	Nutri Honey						236	236	6,6				13,4	13,4	3,3			3,1	3,1	0,8			0		0
	Jumbo						274	274	15,1				17,9	17,9	0,4			0,9	0,9	0,4			9		0
		S. Sile 20	85	85	85	142	225	208	192	39,6	13,8	26,8	5,3	15,3	9,5	0,3	0,6	1,3	0,7	0,5	7	0	11	0	0
<i>Sorghum bicolor</i>	Goliath	85	85	85	251	289	362	300	50,7	12,5	19,5	6,3	12,8	7,0	0,1	0,2	0,4	0,2	0,2	10	0	11	0	0	0
	Sucros. 506	85	85	85	213	264	288	255	36,3	12,5	22,0	14,6	16,4	4,7	0	0,2	0,2	0,1	0,1	9	0	0	0	0	0
	Rona 1	85	85	85	155	245	256	218	49,9	12,3	25,8	9,3	15,8	7,8	0,2	0,2	0,7	0,3	0,3	14	0	14	0	0	0
	KWS Zerberus		85	85		257	270	263	11,5		28,5	13,3	20,9	8,3		0,3	0,3	0,3	0,2		3	2		0	0
	KWS Maja		85	85		287	330	308	27,3		22,5	8,2	15,4	8,1		0,2	0,2	0,2	0,1		18	8		0	0
	Herkules		85	85		263	373	318	61,1		25,3	5,8	15,5	11,6		0,1	0,2	0,1	0,2		0	16		0	0

Anhang 33: Bestandesparameter im Sortenversuch am Standort Gadegast (2008-2010)

Fruchtart	Sorte	BBCH			Wuchshöhe [cm]					Bestandesdichte [Pfl/m ²]					Triebe [Triebe/Pfl]					Maiszünsler [%]			Maisbeulenbrand [%]			
		2008	2009	2010	2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	2008	2009	2010	
Mais	NK Magitop	85	85	85	202	232		217	18,3	8,8	9,3	7,0	8,3	1,4	0,1	0,3	0,0	0,1	0,3		31	35		31	3	
	Atletico	85	85	85	227	247		237	12,6	8,8	9,5	7,0	8,4	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		34	15		34	3	
<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i>	Lussi	83	71	75	163	192	244	199	51,9	31,5	43,5	42,0	39,0	9,5	1,4	0,8	0,7	1,0	0,7		0	2		0	0	0
	Susu	83	83	75	146	195	207	183	37,9	20,5	30,5	28,0	26,3	7,2	2,5	1,3	2,3	2,0	0,9		0	1		0	0	0
	Bovital	83	75		100	199		149	66,9	30	35,5		32,8	7,2	0,9	0,5		0,7	0,5		0			0	0	
	King 61	83			139			139	9,3	25,5			25,5	0,5	2,1			2,1	0,5					0		
	True		81			186		186	13,6		45,5		45,5	5,5		1,8		1,8	0,5		0			0		
	KWS Inka		65	71		209	242	223	27,0		21,5	38,0	29,8	9,5		0,8	0,3	0,5	0,4		0	3		0	0	
	Nutri Honey			77			214	214	30,0			39,0	39,0	2,0			1,2	1,2	0,2			4			0	
	Jumbo			49			245	245	5,9			38,0	38,0	0,8			0,9	0,9	0,8			4			0	
<i>Sorghum bicolor</i>	S. Sile 20	75	59	71	109	144	208	154	48,0	16,5	18,8	16,3	17,2	3,6	1,6	1,3	1,3	1,4	0,5			12			0	
	Goliath	75	51	55	193	227	299	240	49,7	12,3	19,0	18,5	16,6	3,6	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3			9			0	
	Sucros. 506	75	59	71	165	210	273	216	52,7	19,5	18,8	18,3	18,8	3,2	0,7	0,5	0,2	0,5	0,4			11			0	
	Rona 1	75	81	81	135	182	212	177	40,5	20,3	18,3	18,0	18,8	2,6	0,6	0,4	0,3	0,4	0,3			8			0	
	KWS Zerberus		75	59		213	266	239	36,8		24,0	20,3	22,1	5,9		0,2	0,2	0,2	0,1			8				
	KWS Maja		81	79		206	279	242	43,8		16,5	19,8	18,1	3,4		0,6	0,3	0,4	0,4			13				
	Herkules		65	55		228	309	268	49,4		19,8	16,0	17,9	2,5		0,2	0,6	0,4	0,4			16				

Anhang 34: Bestandesparameter im Sortenversuch am Standort Bernburg (2008-2010)

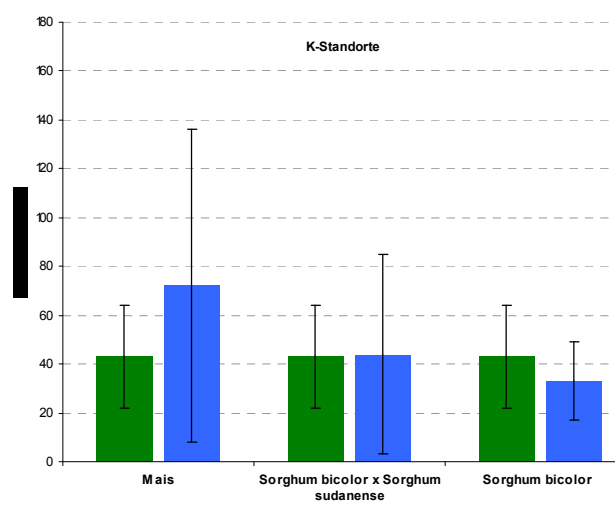
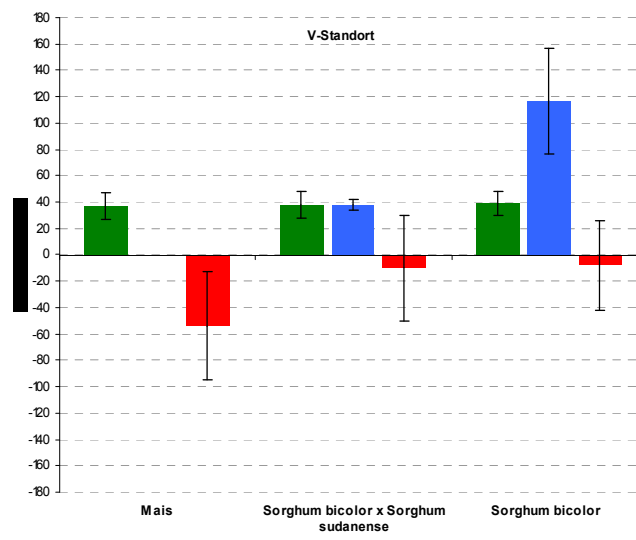
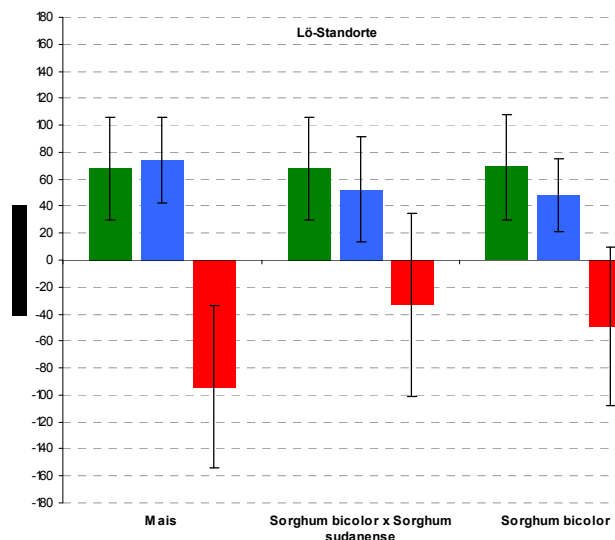
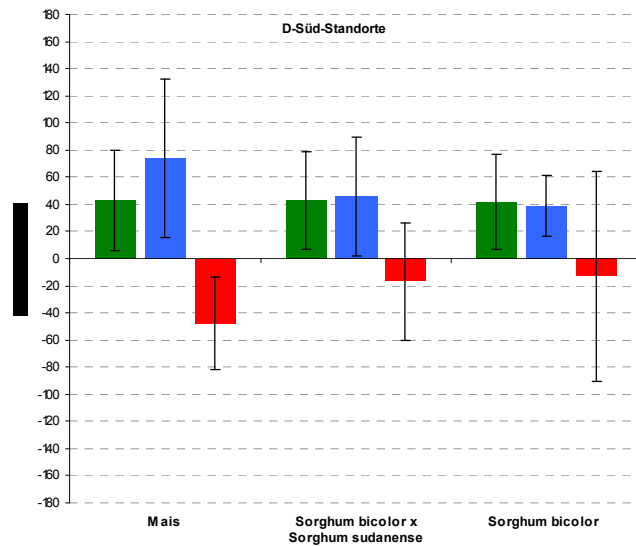
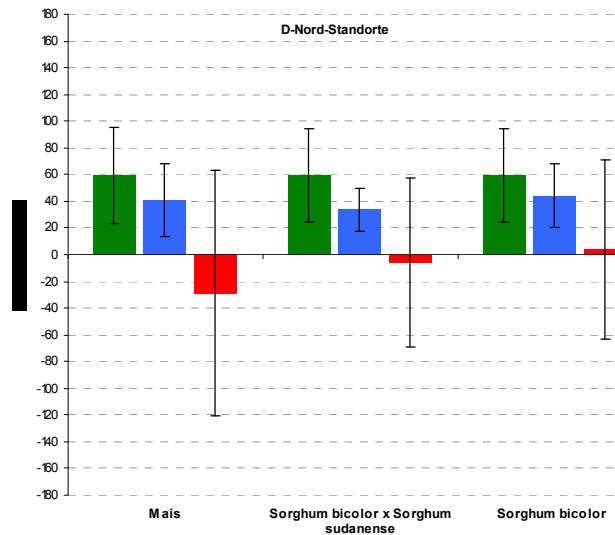
Fruchtart	Sorte	Wuchshöhe [cm]					Bestandesdichte [Pfl/m ²]					Triebe [Triebe/Pfl]					Maiszünsler [%]			Maisbeulenbrand [%]			
		2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	2008	2009	2010	
Mais	NK Magitop	243	269	256	256	11,2	9,5	11,8	9,0	10,1	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0	2		0	1	
	Atletico	270	267	262	266	3,9	10,0	11,0	9,4	10,1	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0	2		0	1	
<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i>	Lussi	288	258	333	293	33,1		48,0	40,0	44,0	5,7		1,0	1,2	1,1	0,2					0	0	0
	Susu	277	287	299	288	10,9		46,5	21,3	33,9	13,6		0,3	2,2	1,2	1,1					0	0	0
	Bovital	299	293		296	6,7		37,5		37,5	1,9		0,3		0,3	0,5					0	0	
	King 61	266			266	9,7															0		
	True		268		268	3,5		39,0		39,0	3,5		1,0		1,0	0,0					0		
	KWS Inka		306	324	315	11,6		32,5	35,3	33,9	2,7		0,8	1,2	1,0	0,4					0	0	
	Nutri Honey			324	324	21,3			38,4	38,4	2,0			1,2	1,2	0,1							0
	Jumbo			318	318	9,1			36,1	36,1	4,3			1,1	1,1	0,1							0
		S. Sile 20	258	342	292	297	36,7	20,8	20,5	13,5	18,3	4,2	2,5	0,6	1,7	1,3	0,7						
<i>Sorghum bicolor</i>	Goliath	353	245	428	342	78,8	23,8	20,0	17,8	20,5	3,6	2,4	1,1	1,0	1,2	0,5							
	Sucros. 506	324	308	356	329	22,1	24,0	23,8	19,1	22,3	4,1	2,7	0,6	1,1	1,0	0,7							
	Rona 1	287	270		278	10,3	24,0	23,5	20,0	22,5	3,2	2,5	0,6	0,0	0,5	0,8							
	KWS Zerberus		310	378	344	36,3		23,5	18,5	21,0	2,9		0,6	1,1	0,8	0,3							
	KWS Maja		321	382	351	34,1		23,8	11,4	17,6	6,7		0,5	1,5	1,0	0,5							
	Herkules		329	425	377	51,7		22,0	16,8	19,4	3,3		0,6	1,1	0,8	0,3							

Anhang 36: Bestandesparameter im Sortenversuch am Standort Heßberg (2008-2010)

Fruchtart	Sorte	BBCH			Wuchshöhe [cm]					Bestandesdichte [Pfl/m ²]					Triebe [Triebe/Pfl]					Maiszünsler [%]			Maisbeulenbrand [%]			
		2008	2009	2010	2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	2008	2009	2010	
Mais	NK Magitop	85	85	85	232	276	269	259	20,7	8,5	8,8	7,4	8,2	0,9	0,0		0,0	0,0		0	0		0	1		
	Atletico	83	85	83	266	320	269	285	26,9	8,3	8,8	7,2	8,1	0,9	0,0		0,0	0,0		0	0		0	1		
<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i>	Lussi	k.A.	k.A.	k.A.	266	222	318	269	41,1	40,0	36,5	14,0	30,2	13,1	3,5	2,3	2,9	1,0				0	0	0		
	Susu	k.A.	k.A.	k.A.	250	191	270	237	67,5	38,3	31,5	8,5	26,1	13,9	3,8	3,0	3,4	0,5				0	0	0		
	Bovital	k.A.	k.A.		261	253		257	8,0	33,8	29,5		31,6	4,2	2,8		2,8	0,5				0	0			
	King 61	k.A.			252			252	8,6	39,3			39,3	5,7								0				
	True		k.A.			250		250	19,3		31,5		31,5	3,4	4,5		4,5	1,0					0			
	KWS Inka			k.A.				277	277	19,1			11,0	11,0	2,4		2,5	2,5	0,6						0	
	Nutri Honey			k.A.				274	274	7,1			12,0	12,0	0,6		3,0	3,0	0,0						0	
	Jumbo			k.A.				266	266	8,1			12,0	12,0	2,2		1,8	1,8	0,5						0	
<i>Sorghum bicolor</i>	S. Sile 20	68	k.A.	55	189	201	227	206	20,2	23,3	8,0	7,5	12,9	7,9	2,7	2,3	2,5	0,9								
	Goliath	68	k.A.	55	274	268	321	288	26,4	17,0	9,0	7,4	11,1	5,1	2,5	1,7	2,1	0,7								
	Sucros. 506	68	k.A.	55	249	246	304	266	29,5	19,8	11,3	12,2	14,4	4,6	2,2	3,0	2,6	0,7								
	Rona 1	68	k.A.	73	230	232	277	246	23,2	24,0	10,5	8,1	14,2	7,8	2,2	1,9	2,1	0,6								
	KWS Zerberus			59				326	326	5,9			9,7	9,7	2,2		2,6	2,6	0,9							
	KWS Maja			73				301	301	5,4			7,9	7,9	1,5		1,9	1,9	0,7							
	Herkules			55				314	314	13,4			7,5	7,5	1,1		1,8	1,8	0,4							

Anhang 37: Bestandesparameter im Sortenversuch am Standort Straubing (2008-2010)

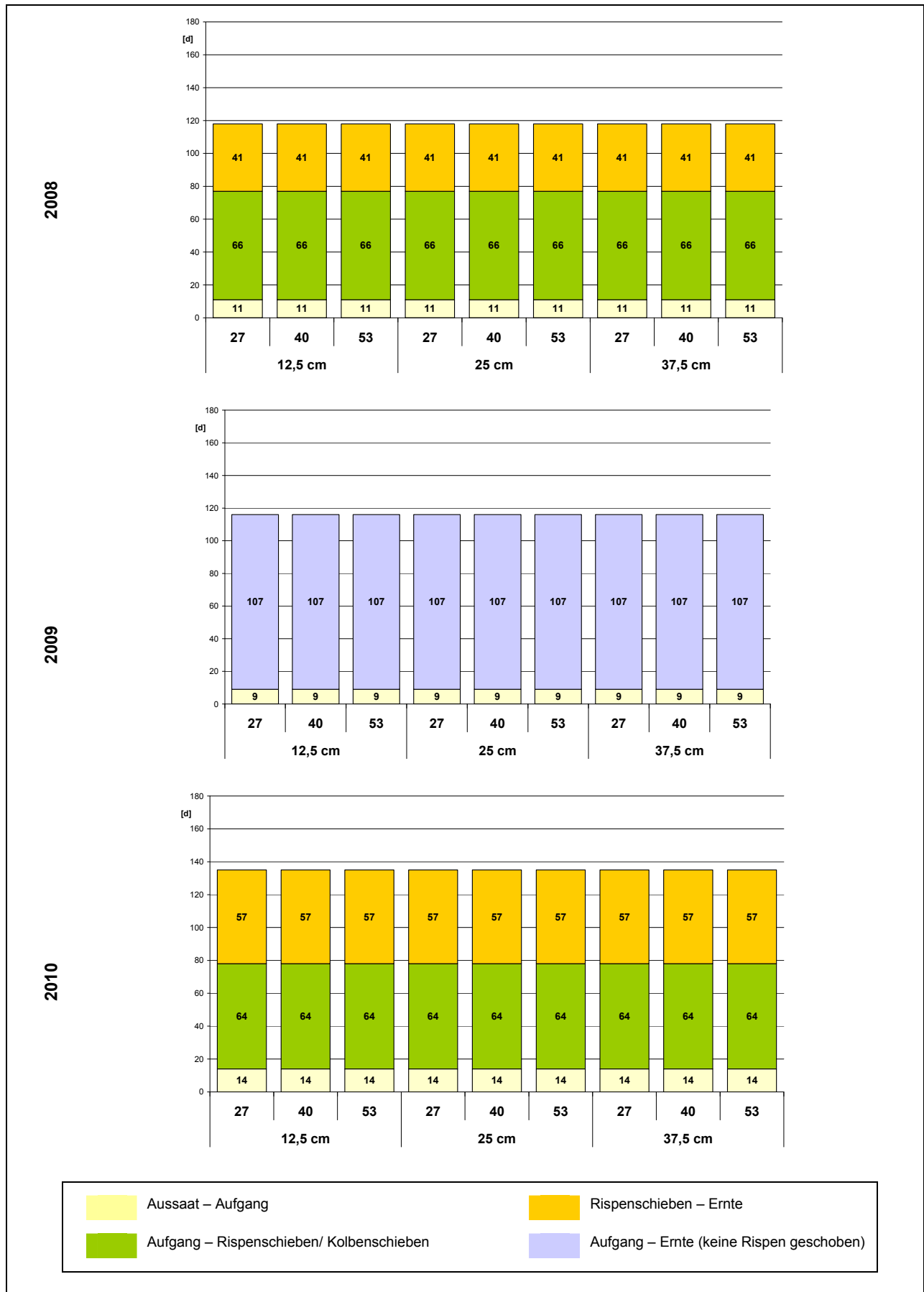
Fruchtart	Sorte	BBCH			Wuchshöhe [cm]					Bestandesdichte [Pfl/m ²]					Triebe [Triebe/Pfl]					Maiszünsler [%]			Maisbeulenbrand [%]			
		2008	2009	2010	2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	\bar{x}	σ	2008	2009	2010	2008	2009	2010	
Mais	NK Magitop	85	85	k. A.	311	261	260	278	25,6	9,8	9,5	9,9	9,7	0,7	k.A.	0,0	0,0	0,0	0,0							
	Atletico	85	79	k. A.	333	289	274	298	26,5	9,3	9,5	9,9	9,6	1,0	k.A.	0,0	0,0	0,0	0,0							
<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum sudanense</i>	Lussi	85	83	k. A.	301	284	304	296	16,2		50,0	44,8	47,4	5,7	k.A.	2,3	4,0	3,1	0,0				0	0	0	
	Susu	80	75	k. A.	291	248	265	268	21,7		54,0	36,0	45,0	9,9	k.A.	2,3	4,0	3,1	1,0				0	0	0	
	Bovital	83	75		285	283		284	15,1		51,5		51,5	0,5	k.A.	1,8		1,8	0,5				0	0		
	King 61	75			290			290	8,2						k.A.							0				
	True		69			233		233	15,0		55,0		55,0	2,6		4,5		4,5	0,6					0		
	KWS Inka		69	k. A.		294	276	285	23,1		50,0	37,8	43,9	7,1		2,0	2,0	2,2	0,0					0	0	
	Nutri Honey			k. A.			276	276	13,3			43,0	43,0	2,0			3,0	3,0	0,0						0	
	Jumbo			k. A.			268	268	1,7			36,3	36,3	7,2			3,0	3,0	0,0						0	
<i>Sorghum bicolor</i>	S. Sile 20	71	69	k. A.	283	251	259	264	19,3	22,2	22,3	22,3	22,3	2,7	k.A.	1,9	2,0	1,9	0,3							
	Goliath	75	69	k. A.	396	363	370	359	36,4	24,7	20,0	27,6	24,1	4,8	k.A.	1,5	2,0	1,6	0,2							
	Sucros. 506	73	71	k. A.	370	329	289	329	38,3	24,5	21,5	28,2	25,1	4,6	k.A.	1,8	2,0	1,8	0,3							
	Rona 1	71	75	k. A.	306	270	266	281	25,9	22,7	25,8	28,5	25,7	3,5	k.A.	1,9	1,0	1,7	0,4							
	KWS Zerberus		71	k. A.		323	306	314	12,7		25,3	30,3	27,8	3,8		1,8	1,0	1,6	0,4							
	KWS Maja		71	k. A.		358	324	341	21,6		24,3	31,7	28,0	4,3		1,7	1,0	1,6	0,4							
	Herkules		69	k. A.		340	328	334	15,1			35,4	35,4	3,7		1,6	1,0	1,5	0,3							



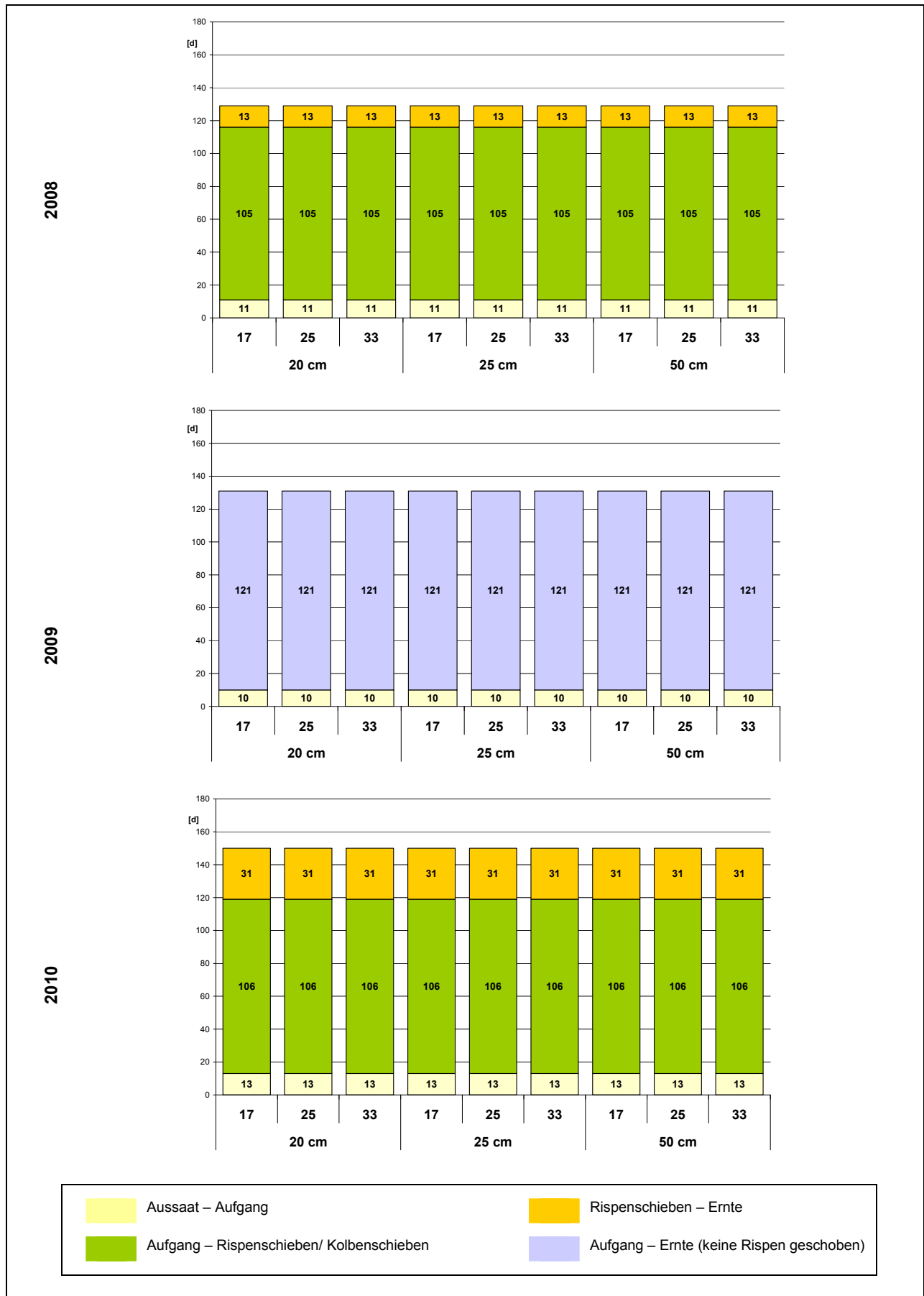
	Nmin vor Aussaat (0 – 60 cm)
	Nmin nach Ernte (0- 60 cm)
	N-Bilanz (N-Düngung – N-Entzug)

D-Nord:	Gülzow, Bocksee (2008 - 2010)
D-Süd:	Güterfelde, Dröbzig, Trossin1, Trossin2, Gadegast (2008 - 2010)
Lö	Friemar, Bernburg, Straubing (2008 – 2010)
V:	Heßberg (2010)
K:	Welzow, Grünewalde (2008 - 2010)

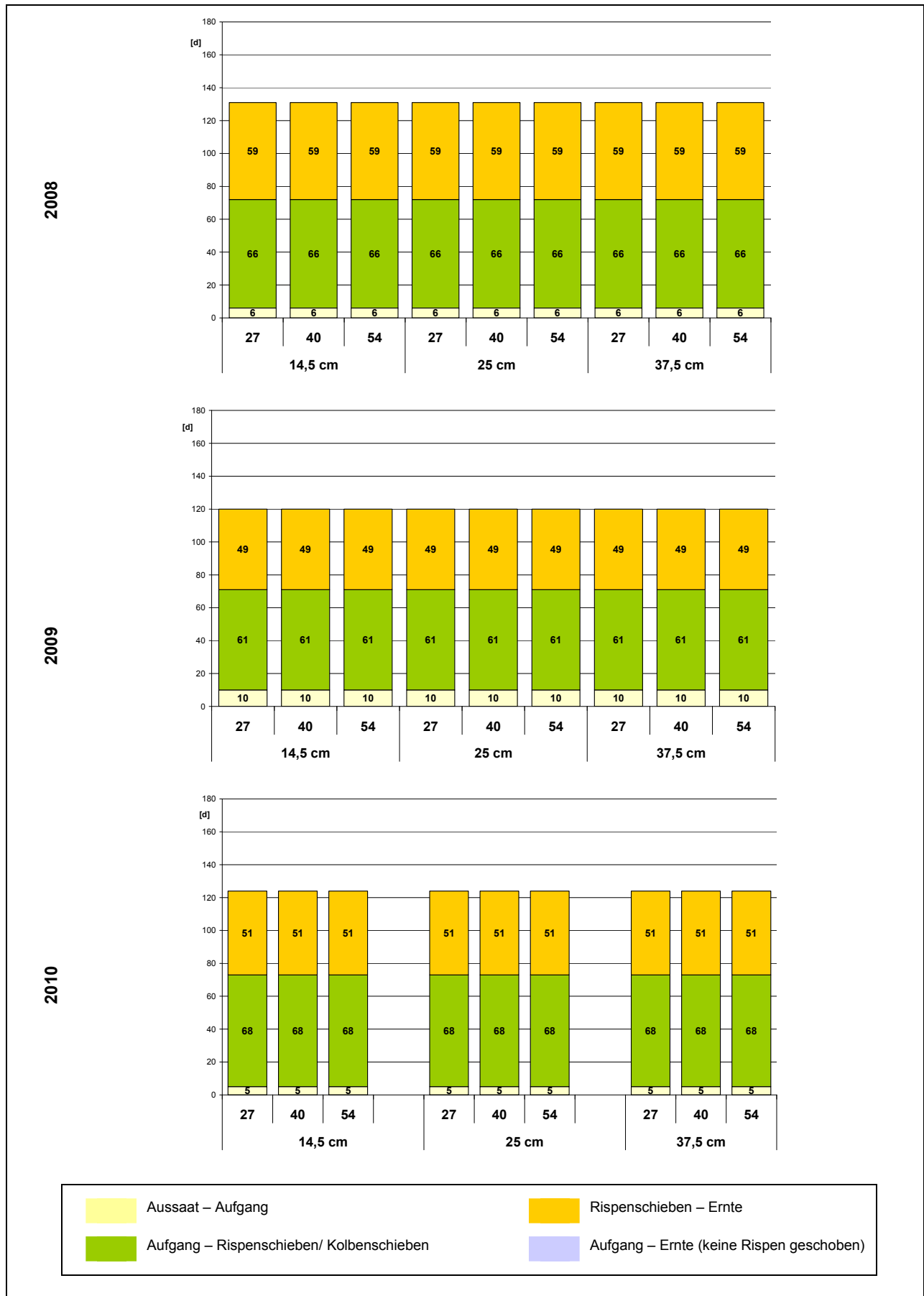
Anhang 38: N_{min}-Gehalte und N-Bilanzen von Mais- und Sorghumhirsen je Standorthauptgruppe (Sortenversuche 2008-2010; Fehlerbalken = Standardabweichung)



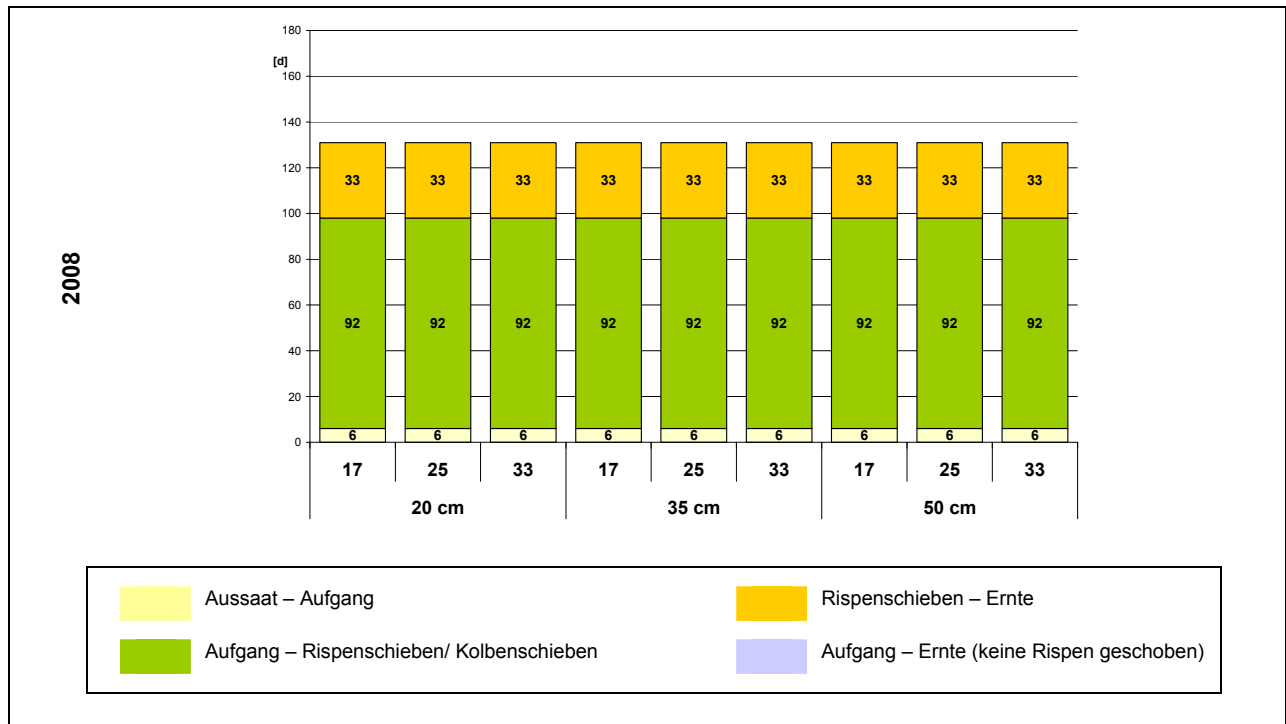
Anhang 39: Entwicklung der *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sorte Lussi im Anbautechnikversuch am Standort Trossin (2008-2010)



Anhang 40: Entwicklung der *Sorghum bicolor*-Sorte Goliath im Anbautechnikversuch am Standort Trossin (2008-2010)

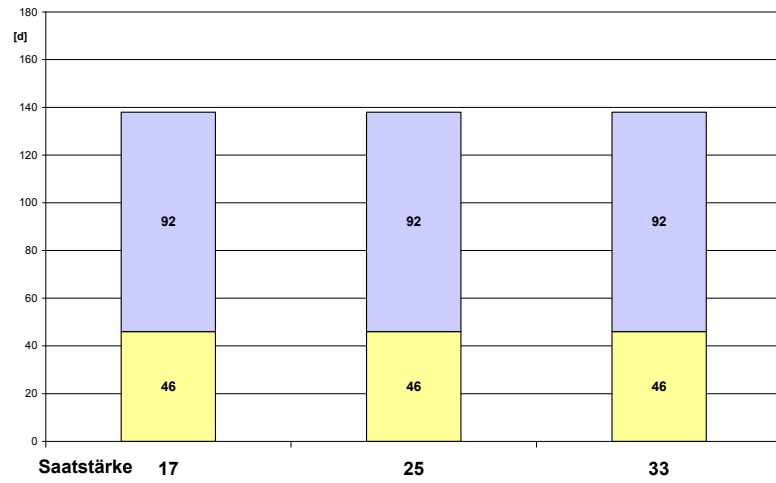


Anhang 41: Entwicklung der Sorghum bicolor x Sorghum sudanense-Sorte Lussi im Anbautechnikversuch am Standort Straubing (2008-2010)

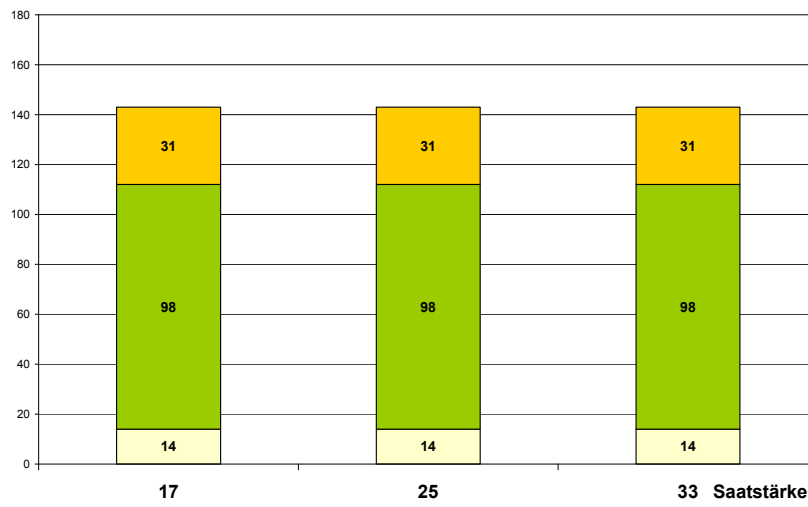


Anhang 42: Entwicklung der *Sorghum bicolor*-Sorte Goliath im Anbautechnikversuch am Standort Straubing (2008)

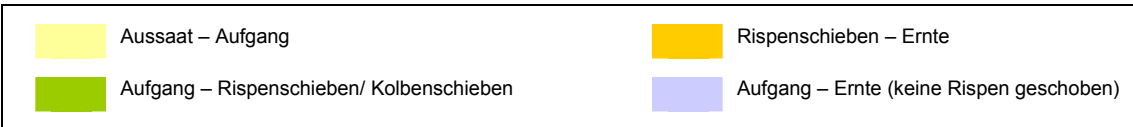
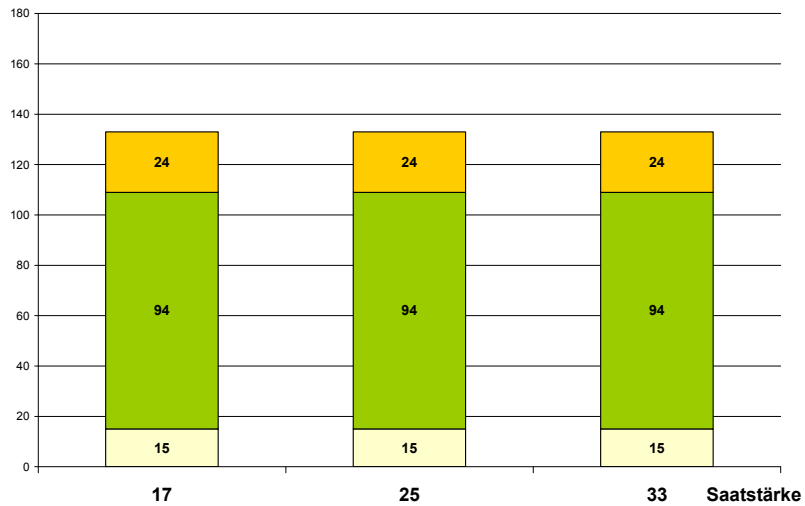
2008



2009



2010



Anhang 43: Entwicklung der *Sorghum bicolor*-Sorte Goliath im Anbautechnikversuch am Standort Gülzow (2008-2010)

Anhang 44: Bestandesparameter im Anbautechnikversuch mit *Sorghum bicolor* (Sorte Goliath) am Standort Gülzow (2008-2010)

Saatstärke [Kö/m ²]	BBCH			TM-Ertrag [dt TM/ha]			TS-Gehalt [%]			Bestandesdichte [Pfl/m ²]			Triebe [Triebe/Pfl]			Wuchshöhe [cm]		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
17	39-51	65-71	53	40	84	164	16,1	22,8	21,5	3,0	3,3	14,5	3,7	3,0	1,8	200	249	326
25	39-51	65-71	53	50	99	169	16,4	21,8	21,4	4,0	5,0	22,6	3,4	2,2	1,7	230	255	324
33	39-51	65-71	53	57	113	173	16,1	22,2	21,8	2,7	8,5	26,8	3,4	1,8	1,6	234	246	322

Anhang 45: Bestandesparameter im Anbautechnikversuch mit *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* (Sorte Lussi) am Standort Trossin (2008-2010)

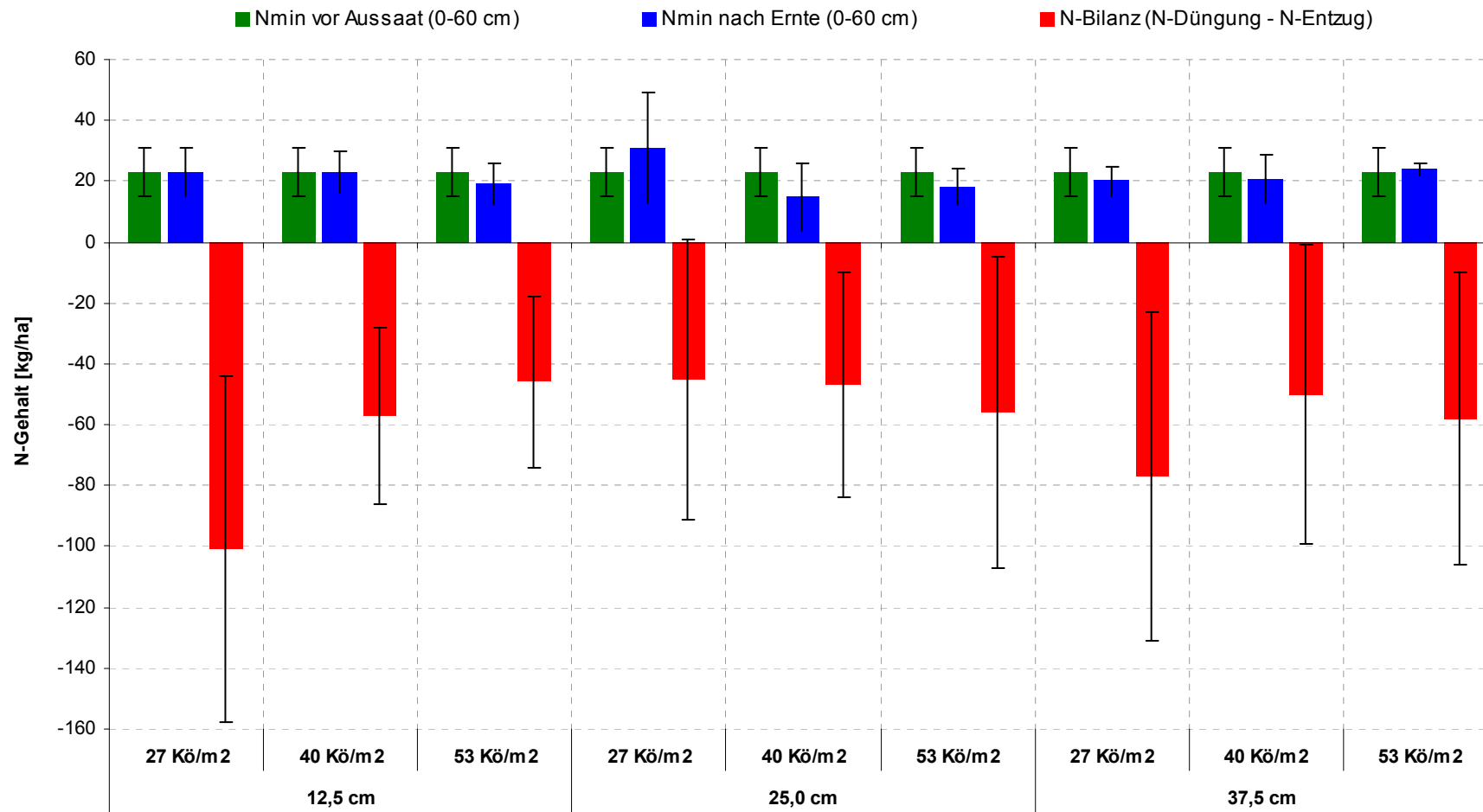
Reihen- weite [cm]	Saat- stärke [Kö/m ²]	BBCH			TM-Ertrag [dt TM/ha]			TS-Gehalt [%]			Bestandesdichte [Pfl/m ²]			Triebe [Triebe/Pfl]			Wuchshöhe [cm]		
		2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
	27	85	85	83	124	162	193	33,9	24,8	30,5	43,0	36,0	23,7	2,2	0	4,7	178	189	258
12,5	40	85	85	83	106	157	156	35,3	25,2	29,7	56,0	47,0	34,6	0,6	0	4,5	170	205	266
	53	85	85	83	96	154	156	31,4	24,6	29,7	75,0	k.A.	42,9	0,4	0	4,2	158	204	265
	27	85	85	83	89	151	157	33,0	24,6	29,4	28,5	24,0	23,7	1,0	0	4,4	177	213	285
25,0	40	85	85	83	87	166	156	31,3	24,9	30,1	44,0	42,0	35,4	0,2	0	4,0	173	209	275
	53	85	85	83	94	159	144	31,6	24,6	29,6	51,0	46,0	34,0	0,2	0	4,5	174	214	263
	27	85	85	83	92	173	171	31,9	24,4	29,3	38,6	22,7	26,1	0,3	0	4,0	169	211	262
37,5	40	85	85	83	86	162	158	31,4	25,2	29,1	55,0	45,2	37,0	0,2	0	4,2	166	213	265
	53	85	85	83	95	163	156	30,6	24,9	29,1	69,3	47,7	46,0	0,4	0	4,0	168	216	256

Anhang 46: Bestandesparameter im Anbautechnikversuch mit *Sorghum bicolor* (Sorte Goliath) am Standort Trossin (2008-2010)

Reihenweite [cm]	Saatstärke [Kö/m ²]	BBCH			TM-Ertrag [dt TM/ha]			TS-Gehalt [%]			Bestandesdichte [Pfl/m ²]			Triebe [Triebe/Pfl]			Wuchshöhe [cm]		
		2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
20,0	17	85	85	85-83	113	182	177	22,9	26,7	23,7	33,8	29,0	12,0	0	0	0,2	240	289	378
	25	85	85	85-83	126	180	160	23,2	26,2	22,7	40,0	29,0	22,5	0	0	0,3	252	296	371
	33	85	85	85-83	137	191	166	22,2	26,3	21,9	45,6	44,0	29,6	0	0	0,2	254	295	360
35,0	17	85	85	85-83	130	202	167	22,4	26,2	21,1	24,3	20,7	12,8	0	0	0,2	260	299	374
	25	85	85	85-83	130	195	163	21,8	27,0	20,7	36,8	30,2	13,2	0	0	0,3	259	297	372
	33	85	85	85-83	129	203	184	21,4	27,4	22,2	40,4	32,0	19,4	0	0	0,2	240	294	392
50,0	17	85	85	85-83	113	210	196	22,0	26,5	21,5	17,8	14,7	10,6	0	0	0,1	250	307	393
	25	85	85	85-83	129	194	183	21,5	26,1	21,3	25,3	20,2	13,8	0,1	0	0,4	253	291	382
	33	85	85	85-83	122	199	171	21,8	27,2	21,9	38,8	34,2	16,9	0	0	0,2	242	288	367

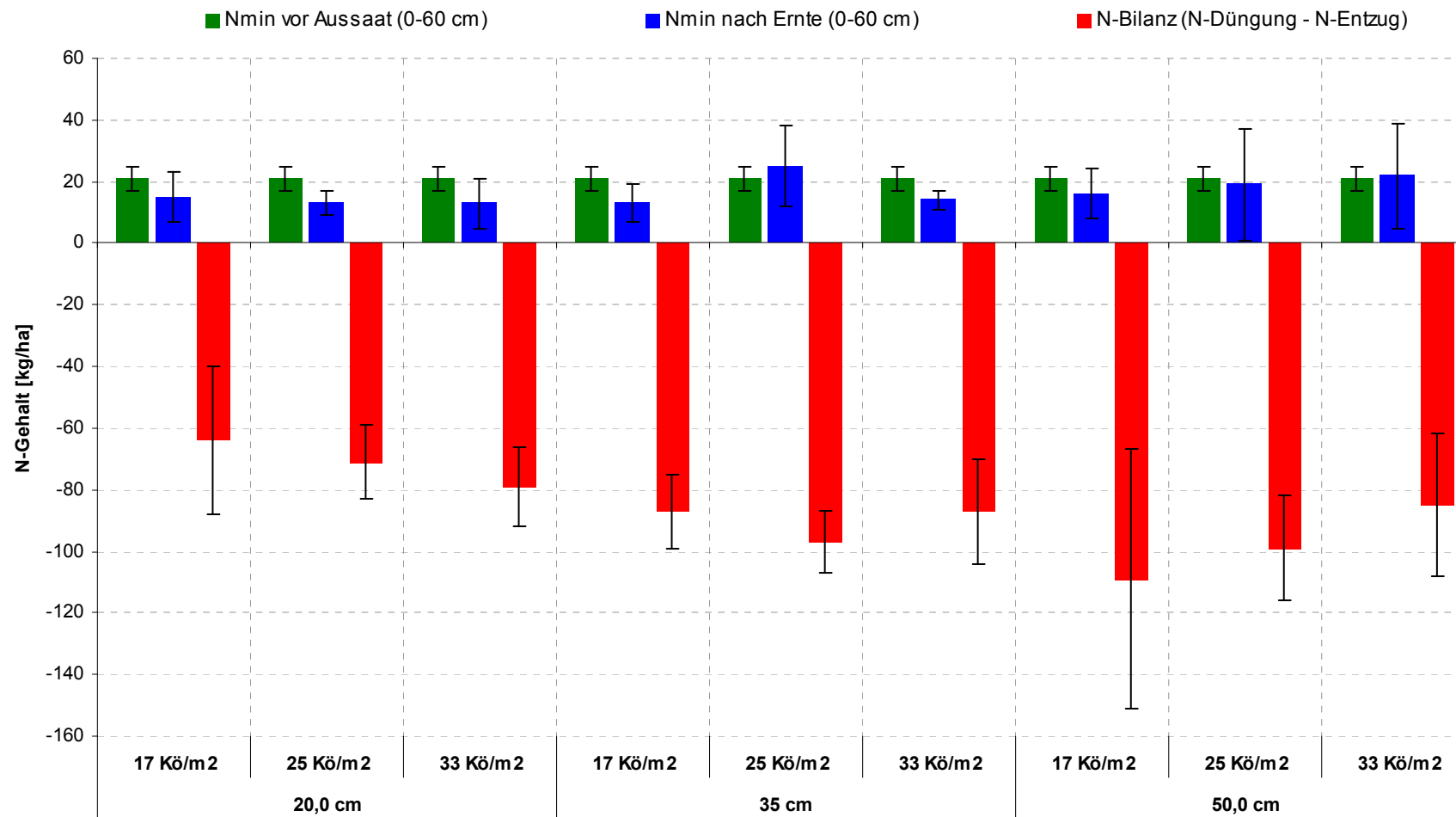
Anhang 47: Bestandesparameter im Anbautechnikversuch mit *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* (Sorte Lussi) am Standort Straubing (2008-2010)

Reihenweite [cm]	Saatstärke [Kö/m ²]	BBCH			Bestandesdichte [Pfl/m ²]			Triebe [Triebe/Pfl]			Wuchshöhe [cm]		
		2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
14,5	27	-	69-75	75	-	46,5	25,6	k. A.	k. A.	1,8	318	273	309
	40	-	69-75	75	-	63,0	35,6	k. A.	k. A.	1,7	318	270	306
	54	-	69-75	75	-	79,5	45,5	k. A.	k. A.	1,6	318	279	309
25,0	27	-	69-75	75	-	39,5	24,0	k. A.	k. A.	2,1	318	284	326
	40	-	69-75	75	-	58,5	33,4	k. A.	k. A.	1,6	318	285	320
	54	-	69-75	75	-	76,0	44,5	k. A.	k. A.	1,4	318	271	320
37,5	27	-	69-75	75	-	30,7	21,8	k. A.	k. A.	2,6	318	275	324
	40	-	69-75	75	-	52,0	31,0	k. A.	k. A.	1,8	318	283	314
	54	-	69-75	75	-	65,5	40,0	k. A.	k. A.	2,0	318	279	311



Anhang 48: N_{min}-Gehalte und N-Bilanzen im Anbautechnikversuch mit *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* (Sorte Lussi) am Standort Trossin

(Mittelwerte aus 2008 und 2009; Fehlerbalken = Standardabweichung)



Anhang 49: N_{min}-Gehalte und N-Bilanzen im Anbautechnikversuch mit *Sorghum bicolor* (Sorte Goliath) am Standort Trossin

(Mittelwerte aus 2008 und 2009; Fehlerbalken = Standardabweichung)

Anhang 50: TM-Erträge, TS-Gehalte, Nährstoffentzüge und Methanhektarerträge (min und max) von Maissorten

Standort- haupt- gruppe	Sorte	TM-Ertrag [dt TM/ha]	TS-Gehalt [%]	Nährstoffentzüge					Methanhektar- ertrag [m ³ /ha]
				N [kg/ha]	P [kg/ha]	K [kg/ha]	Mg [kg/ha]	S [kg/ha]	
D-Nord	NK Magitop	42...209	19,9...44,8	55...270	6...44	33...263	6...42	4...21	1134...5643
	Atletico	50...194	17,1...40,0	67...239	9...39	42...241	7...41	5...17	1350...5233
	\bar{x}	46...202	18,5...42,4	61...255	8...42	38...252	7...42	5...19	1242...5438
D-Süd	NK Magitop	92...210	28,2...48,2	118...277	17...36	83...287	14...34	8...19	2484...5670
	Atletico	96...201	26,9...43,7	134...253	17...37	93...289	17...27	9...20	2592...5427
	\bar{x}	94...205	27,6...45,9	126...265	17...37	88...288	16...30	9...20	2538...5549
Lö	NK Magitop	161...266	25,5...43,8	192...311	25...53	123...303	20...53	13...27	4347...7182
	Atletico	159...281	24,7...48,0	170...360	26...62	113...318	20...53	12...28	4293...7587
	\bar{x}	160...274	25,1...45,9	181...336	26...58	118...311	20...53	13...28	4320...7385
V	NK Magitop	127...225	25,8...33,6	167...253	31...42	133...217	18...39	12...17	3429...6075
	Atletico	124...169	25,7...31,9	170...215	29...36	133...203	15...39	12...15	3348...4548
	\bar{x}	125...197	25,8...32,8	169...234	30...39	133...210	17...39	12...16	3389...5312
K	NK Magitop	109...157	27,0...33,6						2943...4239
	Atletico	119...167	27,2...31,1						3213...4509
	\bar{x}	114...162	27,1...32,4						3078...4374

Anhang 51: TM-Erträge, TS-Gehalte, Nährstoffentzüge und Methanhektarerträge (min und max) von *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*-Sorten

Standort- haupt- gruppe	Sorte	Nährstoffentzüge							Methanhektar- ertrag [m ³ /ha]
		TM-Ertrag [dt TM/ha]	TS-Gehalt [%]	N [kg/ha]	P [kg/ha]	K [kg/ha]	Mg [kg/ha]	S [kg/ha]	
D-Nord	Lussi	51...170	25,9...33,6	87...209	6...39	66...247	8...39	5...18	1350...4250
	Susu	41...130	21,1...28,3	80...174	5...32	55...194	9...36	4...15	1100...3450
	Bovital	75...131	22,4...29,8	141...191	18...26	116...215	22...35	9...23	1725...3013
	King 61	75...79	20,7...23,5	114...152	20...21	103...104	15...23	9...15	1650...1738
	True	38...115	29,8...31,8	58...153	11...18	52...192	8...24	8...12	912...1760
	Nutri Honey	54...134	22,2...23,1	82...195	8...28	64...189	12...36	5...13	1566...3886
	Jumbo	53...139	15,3...17,7	96...176	7...31	86...259	15...44	5...13	1537...4031
	̄	55...128	22,5...26,8	94...178	11...28	77...200	13...34	7...16	1406...3161
D-Süd	Lussi	59...158	26,2...36,2	113...253	12...36	86...262	18...40	7...15	1475...3950
	Susu	50...148	23,4...30,7	80...225	11...41	75...237	16...44	7...18	1250...3700
	Bovital	46...149	26,9...34,4	95...231	10...33	52...228	12...38	6...16	1058...3427
	King 61	48...121	24,8...28,4	100...158	11...23	66...119	14...33	7...10	1056...2662
	True	94...128	29,5...38,4	121...160	12...19	159...199	21...25	10...13	2256...2816
	KWS Inka	103...148	20,9...27,8	115...219	13...37	164...284	25...44	9...17	2678...3848
	Nutri Honey	100...175	24,7...29,2	115...260	16...44	117...259	23...46	9...19	2900...5075
	Jumbo	103...163	15,5...21,6	142...235	22...34	194...302	32...51	9...16	2987...4727
̄	86...170	27,4...35,2	126...249	15...38	130...270	23...43	9...18	2237...4315	
Lö	Lussi	84...207	30,4...35,7	100...279	13...33	101...203	14...36	8...16	2100...5175
	Susu	105...152	21,9...26,7	116...215	15...31	139...182	18...29	8...15	2625...3800
	Bovital	91...159	21,8...29,4	130...197	18...25	116...139	22...34	10...13	2093...3657
	King 61	113...160	21,6...28,8	122...187	16...26	129...152	19...24	10...13	2486...3520
	True	95...113	25,6...27,7	131...133	14...16	111...146	21...22	9...9	2280...2712
	KWS Inka	113...161	21,9...23,9	118...207	14...26	177...280	23...39	9...14	2938...4186
	Nutri Honey	105...155	21,9...24,3	121...198	17...26	145...229	19...36	9...14	3045...4495
	Jumbo	116...131	17,1...18,4	147...182	18...23	249...256	28...36	10...11	3364...3799
̄	117...177	26,0...27,7	141...228	18...29	167...227	23...37	10...15	2990...4478	
V	Lussi	124...169	31,6...34,6	170...215	29...36	133...203	15...39	12...15	3100...4225
	Susu	106...154	20,5...24,7	139...208	23...26	158...171	17...35	9...13	2650...3850
	Bovital	99...168	26,9...27,0	160...217	25...29	121...145	15...37	10...14	2277...3864
	King 61	98	24,5	142	22	135	15	9	2156
	True	123	28,1	236	26	168	34	15	2952
	KWS Inka	120	21,7	136	23	170	30	9	3120
	Nutri Honey	135	21,7	176	30	185	33	12	3915
	Jumbo	102	15,8	138	24	214	30	8	2958
̄	129...157	27,1...28,6	126...210	25...30	171...179	16...34	10...14	2745...3964	
K	Lussi	93...166	28,2...35,5						2325...4150
	Susu	78...124	24,1...28,0						1950...3100
	Bovital	83...141	27,2...31,0						1909...3243
	King 61	90...95	27,2...28,7						1980...2090
	True	80...93	31,4...31,5						1920...2232
	Nutri Honey	102...105	22,5...27,1						2958...3045
	Jumbo	85...94	15,8...20,7						2465...2726
	̄	87...93	25,2...28,9						2215...2941

Anhang 52: TM-Erträge, TS-Gehalte, Nährstoffentzüge und Methanhektarerträge (min und max) von *Sorghum bicolor*-Sorten

Standort- haupt- gruppe	Sorte	TM-Ertrag [dt TM/ha]	TS-Gehalt [%]	Nährstoffentzüge					Methanhektar- ertrag [m ³ /ha]
				N [kg/ha]	P [kg/ha]	K [kg/ha]	Mg [kg/ha]	S [kg/ha]	
D-Nord	Super Sile 20	28...122	17,8...25,5	52...199	4...35	42...249	8...44	3...13	700...3050
	Goliath	48...194	16,8...24,3	73...239	5...39	58...357	13...64	4...17	1152...4656
	Sucrosorgo 506	45...188	15,2...23,7	81...220	6...43	67...391	13...60	5...19	1125...4700
	Rona 1	32...137	17,7...27,0	53...195	4...32	40...226	7...40	3...17	768...3288
	̄	38...160	16,9...25,1	65...213	5...37	52...306	10...52	4...17	936...3924
D-Süd	Super Sile 20	76...153	16,9...27,8	115...199	11...46	99...283	16...44	8...33	1900...3825
	Goliath	108...193	20,4...27,7	159...278	15...44	138...399	29...58	12...21	2700...4825
	Sucrosorgo 506	111...212	18,8...26,9	138...286	15...37	131...386	27...57	11...21	2775...5300
	Rona 1	84...168	22,3...28,8	120...210	12...33	108...295	18...41	9...16	2016...4032
	KWS Zerberus	115...212	24,0...30,4	131...234	15...31	131...319	22...47	10...19	2875...5300
	KWS Maja	92...161	22,6...34,4	121...204	11...26	129...237	22...37	9...16	2392...4186
	Herkules	118...183	22,6...26,7	162...237	14...30	206...314	33...51	12...18	3068...4758
̄	101...183	21,1...30,0	135...235	13...35	136...319	24...48	10...21	2532...4604	
Lö	Super Sile 20	93...190	18,4...23,8	111...247	16...36	132...346	20...46	9...19	2325...4750
	Goliath	87...246	20,8...29,2	72...284	10...32	99...271	14...48	7...18	2175...6150
	Sucrosorgo 506	105...217	19,6...24,7	96...226	15...30	143...298	17...46	8...16	2625...5425
	Rona 1	80...149	18,6...26,5	83...186	14...25	100...243	15...36	7...13	1920...3576
	KWS Zerberus	121...210	23,6...30,8	153...235	22...34	163...300	32...48	10...17	3025...5250
	KWS Maja	95...164	24,3...32,8	142...197	17...24	116...203	23...32	8...15	2470...4264
	Herkules	110...211	20,9...29,8	143...219	18...27	151...271	33...42	9...17	2860...5486
̄	97...198	20,9...28,2	114...227	16...30	129...276	22...43	8...16	2486...4986	
V	Super Sile 20	85...97	19,6...19,9	150...163	22...25	142...175	16...38	9...10	2125...2425
	Goliath	129...196	19,0...23,6	187...226	25...29	151...220	19...51	12...14	3225...4900
	Sucrosorgo 506	117...180	18,2...20,4	172...215	28...31	185...256	18...53	11...13	2925...4500
	Rona 1	86...98	18,6...20,7	124...134	19...22	115...139	13...31	8...9	2064...2352
	KWS Zerberus	155	23,0	196	28	133	50	13	3875
	KWS Maja	102	23,5	165	22	109	36	11	2652
	Herkules	131	19,3	183	23	134	49	11	3406
̄	109...145	18,9...21,9	160...186	23...27	138...198	17...44	11...12	2896...3544	
K	Super Sile 20	66...118	18,5...26,9						1650...2950
	Goliath	124...201	23,6...27,4						3100...5025
	Sucrosorgo 506	97...179	17,7...25,2						2425...4475
	Rona 1	93...149	21,3...26,6						2232...3576
	̄	95...162	20,3...26,5						2352...4007

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

Redaktion:

Dr. Kerstin Jäkel
Abteilung Pflanzliche Erzeugung/Referat Pflanzenbau
Telefon: + 49 341 9174-172
Telefax: + 49 341 9174-111
E-Mail: kerstin.jaekel@smul.sachsen.de

Redaktionsschluss:

15.08.2012

ISSN:

1867-2868

Hinweis:

Die Broschüre steht nicht als Printmedium zur Verfügung. Die PDF-Datei ist im Internet unter <https://publikationen.sachsen.de/bdb/> verfügbar.

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 Parteinarbeit 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.