



Feldversuchsbericht 2018/19

Ölfrüchte und Nachwachsende Rohstoffe

Impressum

Herausgeber: Thüringer Landesamt für Landwirtschaft und Ländlichen Raum
Naumburger Str. 98, 07743 Jena
Tel.: 0361 574041-000, Fax: 0361 574041-390

Autoren: **Andrea Biertümpfel**
Torsten Graf
Corinna Ormerod

Redaktionelle Bearbeitung: Andrea Biertümpfel

März 2020

Copyright:

Diese Veröffentlichung ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, auch die des Nachdrucks von Auszügen und der foto-mechanischen Wiedergabe sind dem Herausgeber vorbehalten.

Inhalt

		Seite
1	Ölfrüchte	5
1.1	Winterraps	5
1.2	Öllein	9
2	Nachwachsende Rohstoffe	10
2.1	Alternative Ölfrüchte	10
2.1.1	Alternative Ölpflanzen	10
2.1.2	Hanf zur Ölgewinnung	10
2.2	Heil-, Duft- und Gewürzpflanzen	11
2.2.1	Echte Kamille	11
2.2.2	Mutterkraut	12
2.2.3	Blaue Malve	12
2.2.4	Kapuzinerkresse	13
2.3	Energiepflanzen	15
2.3.1	Energiegetreide	15
2.3.2	Energieholz	16
2.3.3	Durchwachsene Silphie	18
2.2.4	Ungarisches Riesenweizengras (Szarvasi)	27

1 Ölfrüchte
1.1 Winterraps

Anbauversuch Winterraps

Versuchsnummer: 120 784

Versuchsfrage: Einfluss der Anbaukonzentration (Fruchtfolge) auf den Ertrag von Winterraps

Fruchtfolgen:

- FF1** Selbstfolge Winterraps = 100 %
- FF2** Winterraps/Winterweizen = 50 %
- FF3** Winterraps/Winterweizen/ Wintergerste = 33 %
- FF4** Winterraps/Winterweizen/ Wintergerste/Sommergerste = 25 %
- FF5** Winterraps (nur Hybriden)/ Winterweizen/Winterweizen/ Körnererbse/ Winterweizen/Winterweizen = 17 %

Tabelle 1.1/1: Einfluss der Anbaukonzentration auf den Kornertrag (dt/ha, Basisfeuchte der Kultur) von Winterraps, Sorte ‚Adriana‘ (2011 bis 2016) , ‚Sherlock‘ (2017 u. 2018), Arabella (ab 2019) (Linie) und Sorte ‚Avatar‘, ab 2019 ‚Penn‘ (Hybride) bei unterschiedlicher Bodenbearbeitung, VS Dornburg 2011 bis 2019

Jahr (Ø TH)	Variante	Winterraps Linie		Winterraps Hybride		Winterweizen		Wintergerste		Sommergerste	
		Pflug	Minimal	Pflug	Minimal	Pflug	Minimal	Pflug	Minimal	Pflug	Minimal
2011 (32,7)	FF1	41,9	43,9	44,4	49,7						
	FF2	45,3	48,5	48,8	51,5						
	FF3	45,3	48,5	46,9	54,2						
	FF4	42,5	41,0	48,2	46,2						
2012 (37,9)	FF1	29,9	33,3	34,9	37,1						
	FF2					103,7	104,2				
	FF3					103,1	104,7				
	FF4					104,3	106,7				
2013 (37,0)	FF1	37,8	40,6	49,3	45,8						
	FF2	48,7	46,4	53,2	51,8						
	FF3							85,9	76,4		
	FF4							88,2	83,1		
2014 (44,6)	FF1	45,2	47,3	46,5	50,8						
	FF2					120,9	115,4				
	FF3	57,8	58,5	55,6	58,4						
	FF4									69,0	68,6
	FF5			62,0	60,7						
2015 (36,9)	FF1	29,5	38,7	34,7	34,0						
	FF2	32,8	35,3	39,2	38,0						
	FF3					109,2	106,5				
	FF4	46,0	46,7	45,9	47,3						
	FF5			47,5	48,8						
2016 (39,0)	FF1	46,9	42,8	52,9	49,1						
	FF2					108,4	102,6				
	FF3							80,0	77,9		
	FF4					111,7	110,0				
	FF5			53,1	52,4						
2017 (33,2)	FF1	26,1	26,5	30,8	28,1						
	FF2	26,7	26,0	34,2	36,7						
	FF3	31,2	34,1	35,5	38,5						
	FF4							78,1	74,6		
2018 (29,7)	FF1	18,1	15,8	25,8	21,4						
	FF2					97,3	98,2				
	FF3					101,2	100,5				
	FF4									64,1	76,4
2019 (30,6)	FF1	25,5	26,4	34,5	31,6						
	FF2	27,5	27,0	33,1	36,0						
	FF3							110,1	110,6		
	FF4	28,1	32,8	35,0	38,5						

bei der FF5 ist in den Jahren 2014 bis 2016 Winterraps Blattfrucht, in den restlichen Jahren Erbse

Tabelle 1.1/2: Einfluss der Anbaukonzentration auf den relativen Kornertrag (%) von Winterraps bei unterschiedlicher Bodenbearbeitung (Bezugsbasis Durchschnittsertrag aller Varianten 2011 = 46,7 dt TM/ha), VS Dornburg 2012 bis 2019

Jahr	Variante	Winterraps Linie		Winterraps Hybride	
		Pflug	Minimal	Pflug	Minimal
2012	FF1	64	71	79	80
2013	FF1	81	87	106	97
	FF2	105	100	114	111
2014	FF1	97	101	100	109
	FF3	113	113	119	125
	FF5	-	-	133	130
2015	FF1	63	70	75	73
	FF2	71	76	84	82
	FF4	99	100	98	102
	FF5	-	-	102	105
2016	FF1	100	92	113	105
	FF5	-	-	113	112
2017	FF1	56	57	66	60
	FF2	57	59	73	79
	FF3	67	73	76	102
2018	FF1	39	34	54	46
2019	FF1	55	56	74	68
	FF2	59	58	71	77
	FF4	61	70	75	82

Fazit: Im Versuch zeigt sich, dass mit steigender Anbaukonzentration eine deutliche Ertragsminderung bei der Selbstfolge auftritt. Hier spielt auch der hohe Anteil an Ausfallraps eine Rolle. Dies führt zu einer stärkeren Lagerneigung und erhöhtem Krankheitsbefall. Beim Vergleich der Erträge der einzelnen Fruchtfolgen ist das unterschiedliche Ertragsniveau der Versuchsjahre zu berücksichtigen. Es ist aber klar erkennbar, dass die Ertragsdifferenz der engen Fruchtfolgen zu den längeren Anbaupausen von Jahr zu Jahr größer wird. Der Versuch wird weitergeführt und mit längerer Laufzeit sicherlich auch noch deutlicher den Nachteil einer zu hohen Anbaukonzentration belegen.

Anbauversuch Winterraps

Versuchsnummer: 120 754

Versuchsfrage: Einfluss des Aussattermins auf Kornertrag und Qualität von Winterraps

Tabelle 1.1/3: Einfluss des Aussattermins auf den Kornertrag (dt/ha, 91 % TS) von Winterraps, Sorte ‚Avatar‘ ab 2018 ‚Penn‘, VS Dornburg 2012/13 bis 2018/19

PG	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2018/19	Ø
1 früh	52,8	62,7	31,0	48,1	42,4	32,9	45,0
2 früh + schröpfen*	48,7	64,1	29,1	-	-	-	47,3
3 ortsüblich	53,7	64,9	32,0	55,3	40,7	36,2	47,1
4 ortsüblich + schröpfen*	-	-	33,0	-	-	-	33,0
5 spät	54,0	61,2	33,0	44,6	32,7	37,6	43,8
GD t, 5 %	2,87	3,12	5,19	3,38	3,09	2,79	

* Ab Aussaat 2015 wurde der Versuch nicht mehr geschrópft. 2017 erfolgte keine Anlage des Versuchs

Tabelle 1.1/4: Einfluss von Saattermin und Bestandesschrópfung auf den Ölgehalt (% TM) von Winterraps Sorte ‚Avatar‘ ab 2018 ‚Penn‘, VS Dornburg 2012/13 bis 2018/19

PG	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2018/19	Ø
1	48,4	50,9	48,5	48,1	47,7	44,1	48,0
2	47,6	50,4	48,1	-	-	-	48,7
3	47,8	50,4	48,5	49,2	47,9	44,3	48,0
4	-	-	48,1	-	-	-	48,1
5	49,0	50,0	50,1	48,9	47,6	45,2	48,5
GD t, 5 %	0,64	0,45	0,99	n.b.	n.b.	0,75	

Tabelle 1.1/5: Einfluss von Saattermin und Bestandesschröpfung auf den Ölertrag (dt/ha) von Winterraps, Sorte ‚Avatar‘ ab 2018 ‚Penn‘, VS Dornburg 2012/13 bis 2018/19

PG	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2018/19	Ø
1	25,6	31,9	13,7	21,0	18,4	13,2	20,6
2	23,2	32,8	12,7	-	-	-	22,7
3	25,7	32,7	14,1	24,8	17,8	14,6	21,6
4	-	-	14,4	-	-	-	14,4
5	26,4	30,6	15,1	19,8	14,2	15,5	20,3
GD t, 5 %	1,62	1,54	2,39	1,50	1,34	1,36	

Fazit: Im Versuch wurde der Raps zu unterschiedlichen Terminen gesät, um zum einen den Gegebenheiten in der landwirtschaftlichen Praxis, zum anderen aber auch längeren Vegetationsperioden durch die sich verändernden klimatischen Bedingungen Rechnung zu tragen. Der Schröpfungsschnitt wurde mit Aussaat 2015 nicht mehr durchgeführt. Die Versuchsergebnisse zeigen, dass zwischen den Saatzeiten am Standort Dornburg die Erträge sehr vom Vegetationsverlauf des Jahres abhängen. Im Durchschnitt aller Jahre ist jedoch die Normalsaat die mit den besten Ergebnissen. Da der Ölgehalt eher ausgeglichen über alle Varianten war, folgt der Ölertrag dem Kornertrag.

Anbauversuch Winterraps

Versuchsnummer: 120 754

Versuchsfrage: Einfluss des Erntetermins auf Kornertrag und Qualität von Winterraps

Tabelle 1.1/6: Einfluss des Erntetermins auf den Kornertrag (dt/ha, 91 % TS) von Winterraps, Sorte ‚Penn‘ VS Dornburg 2017/18 bis 2018/19, Kirchengel und Burkersdorf 2018/19

PG	2017/18	2018/19		Ø	
	Dornburg	Dornburg	Kirchengel		Burkersdorf
1. Erntetermin	29,1	32,9	28,9	41,3	33,1
2. Erntetermin (mind. 1 Woche später)	39,2*	36,2*	31,2	39,7	35,4
3. Erntetermin (mindestens 10 Tage später)	32,4	37,6*	30,4	40,3	34,4
GD t, 5 %	9,71	2,79	4,12	3,12	

*signifikanter Unterschied

Tabelle 1.1/5: Einfluss des Erntetermins auf den Ölgehalt (% TM) von Winterraps, Sorte ‚Penn‘ VS Dornburg 2017/18 bis 2018/19, Kirchengel und Burkersdorf 2018/19

PG	2017/18	2018/19		Ø	
	Dornburg	Dornburg	Kirchengel		Burkersdorf
1. Erntetermin	46,5	44,1	41,1	43,8	43,9
2. Erntetermin (mind. 1 Woche später)	47,2	44,3	41,3	43,0	43,9
3. Erntetermin (mindestens 10 Tage später)	46,4	45,2	41,3	43,0	43,9
GD t, 5 %	0,89	0,75	0,89	0,26	

Tabelle 1.1/6: Einfluss des Erntetermins auf den Ölertrag (dt/ha) von Winterraps, Sorte ‚Penn‘ VS Dornburg 2017/18 bis 2018/19, Kirchengel und Burkersdorf 2018/19

PG	2017/18	2018/19		Ø	
	Dornburg	Dornburg	Kirchengel		Burkersdorf
1. Erntetermin	12,3	13,2	10,8	16,4	13,2
2. Erntetermin (mind. 1 Woche später)	16,8	14,6	11,7	15,5	14,6
3. Erntetermin (mindestens 10 Tage später)	13,7	15,5	11,4	15,6	14,05
GD t, 5 %	1,40	1,36	1,34	1,24	

Fazit: Im Versuch wurde untersucht, welchen Einfluss der Erntetermin auf den Kornertrag sowie den Ölgehalt und -ertrag des Winterrapses hat. Dies ist den Gegebenheiten in der landwirtschaftlichen Praxis, wie z. B. der Verschiebung von Erntefenstern durch sich verändernde klimatische Bedingungen, Rechnung geschuldet. Der Versuch wurde in den drei Versuchsstationen Dornburg, Kirchengel und Burkersdorf angelegt. Prüfglied (PG) 1 war

der ortsübliche Erntetermin. PG 2 wurde mindestens 1Woche später geerntet und PG 3 nochmals mindestens 10 Tage später. Im Mittel der zwei Jahre zeigte sich, dass in Dornburg der 2. Erntetermin die besten Erträge und Ergebnisse bei Ölgehalt und Ölertrag brachte. Das Gleiche gilt für den Standort Kirchengel. In Burkersdorf dagegen hat der 1. Erntetermin die höchsten Erträge. Somit zeigt sich, dass regionale Unterschiede bestehen, die zur Erzielung guter Ergebnisse im Winterrapsanbau zu berücksichtigen sind. Der Versuch wird weitergeführt.

Anbauversuch Winterraps

Versuchsnummer: 120 700

Versuchsfrage: Vorruchtwirkung von Leguminoseneinsaaten im Winterraps auf die Nachfolgekulturen

Winterraps gehört zu den Kulturen mit einem relativ hohen N-Bedarf, bedingt durch seine lange Vegetationszeit. Auf der Suche nach Alternativen und Einsparpotenzialen in der mineralischen N-Düngung stehen u. a. aktuell Leguminoseneinsaaten in der fachlichen Diskussion. Versuche dazu wurden seit 2013 durchgeführt. Ziel war es, durch die Einsaat der Leguminosen, ihr Abfrieren im Winter und die im Herbst erfolgende N-Fixierung den N-Düngungsbedarf des Winterrapses teilweise zu decken und möglicherweise N-Hinterlassenschaften sowie N-Salden zu reduzieren. Gleichzeitig ist auch belegt, dass Untersaaten in verschiedenen Kulturen gute pflanzenbauliche Effekte bringen. Aus diesem Grund wurde seit 2018 eine weitere Versuchsserie zur Überprüfung der Vorruchtwirkung von Leguminoseneinsaaten auf die Nachfolgekultur ins Feld gestellt. Hierbei wurden als Faktor A im Winterraps Sommerfuttererbsen und Sommerackerbohnen eingesät. Die Düngung erfolgte nach BESyD. Faktor B war dann die Nachfrucht 1 - Winterweizen mit zwei Düngungsstufen und ab 2020 die Nachfrucht 2 - Sommerbraugerste Planet ebenfalls mit zwei Düngungsstufen.

Tabelle 1.1/7: Einfluss verschiedener Leguminoseneinsaaten, Sommerfuttererbse ‚Alvesta‘, Sommerackerbohne ‚Fanfare‘ auf den Kornertrag von Winterraps, Sorte ‚Penn‘, VS Dornburg 2018 bis 2019

PG	Variante Faktor A	Winterraps TM dt/ha bei 91 % TS							
		2018 (Anlage 1)				2019 (Anlage 2)			
		Block 1	Block 2	Ø Block 1 + 2	relativ %	Block 1	Block 2	Ø Block 1 + 2	relativ %
1	Winterraps 50 Kö./m ²	28,8	24,2	26,5	100,0	39,1	41,3	40,2	100,0
2	Winterraps + Erbse 20 Kö./m ²	29,1	27,0	28,0	105,7	41,0	43,9	42,5	105,6
3	Winterraps + Ackerbohne 10 Kö./m ²	26,8	25,1	26,0	97,9	40,5	43,5	42,0	104,5
GD t, 5 %		4,26	6,85	3,10		3,70	2,89	1,73	

Fazit: In beiden Jahren waren die Erträge vom Winterraps mit der Einsaat Erbsen am höchsten, wobei es 2018 keine signifikanten Unterschiede gab. In 2019 übertrafen beide Einsaat-Varianten den Winterraps solo signifikant (Block 1_2)

Tabelle 1.1/8: Einfluss verschiedener Leguminoseneinsaaten auf den Ertrag der 1. Nachfrucht Winterweizen bei zwei Düngungsstufen, VS Dornburg 2019

PG	Vorrucht	Winterweizen TM dt/ha bei 86 % TS (Faktor B)		
		Block 1	Block 2	relativ %
		Düngung nach BeSyd	Düngung nach BeSyd – 25 %	
1	Winterraps	106,4	101,2	100,0
2	Winterraps + Erbse	105,9	102,4	100,3
3	Winterraps + Ackerbohne	107,1	101,2	100,3
GD t; 5 % (Einsaaten)		4,37		
GD t; 5 % (Düngung)			3,57	

Fazit: Der Ertrag der 1. Nachfrucht Winterweizen unterschied sich zwischen den Vorruchtvarianten nicht. Lediglich die verminderte Düngung lag signifikant unter der nach BESyD gedüngten. Inwiefern sich diese Ergebnisse bestätigen, wird die Weiterführung des Versuchs zeigen.

Anbauversuch Wintererraps

Versuchsnummer: 120 750

Versuchsfrage: Einfluss der Bestandesdichte auf den Kornertrag von Wintererraps

Tabelle 1.1/9: Einfluss der Bestandesdichte auf den Kornertrag (absolut dt/ha, 91 % TS und relativ %) von Wintererraps, Sorte ‚Avatar‘, ab 2018 Sorte ‚Penn‘, VS Dornburg 2014 bis 2018

PG	Variante Kö./m ²	2014		2015		2016		2017		2018	
		abs.	rel.PG 1	abs.	rel.PG 1	abs.	rel.PG 1	abs.	rel.PG 1	abs.	rel.PG 1
1	60	69,72	100	32,3	100	55,7	100	42,6	100	38,0	100
2	6	49,92	71,6	27,5	85,1	39,2	70,3	35,6	83,8	27,2	71,5
3	12	59,61	85,5	30,9	95,7	44,4	79,8	34,9	81,8	27,4	72,1
4	24	61,55	88,3	31,4	97,2	50,2	90,1	37,6	88,5	33,7	88,6
5	36	63,49	91,1	29,4	91	52,5	94,5	39,3	92,4	36,3	95,6
6	48	63,18	90,6	29,6	91,6	54,3	97,8	43,1	101,5	36,7	99,3
GD t a 5%:		3,8		2,3		4,8		3,2		2,9	
Minimum:		49,92		27,5		39,2		34,9		27,2	
Maximum:		69,72		32,3		55,7		43,1		38,0	

Fazit: Ziel des Versuches war es festzustellen, inwieweit der Raps in der Lage ist, niedrige Bestandesdichten durch Probleme bei der Aussaat bzw. beim Feldaufgang oder auch durch Auswinterungs- und Frühjahrsschäden zu kompensieren. Ab welcher Pflanzenzahl pro m² ist gegebenenfalls ein Umbruch gerechtfertigt? In allen Versuchsjahren zeigte sich, dass der Raps auch bei Bestandesdichten von 6 gut verteilten Pflanzen/m² immer noch hohe Erträge von mehr als 70 % realisieren kann. Dies lässt sich wirtschaftlich nur von wenigen Sommerungen übertreffen.

1.2 Öllein

Anbauversuch Winteröllein

Versuchsnummer: 710 800

Versuchsfrage: Ertragsleistung von Winteröllein in Abhängigkeit von der Saatstärke unter Thüringer Standortbedingungen sowie Vergleich mit der Sommerform

Tabelle 1.2/1: Kornertrag, Ölgehalt und Ölertrag sowie Cadmiumgehalt von Winterölleinsorten in Abhängigkeit von der Saatstärke im Vergleich zu Sommerlein, VS Kirchengel 2017 bis 2019

PG	Kornertrag (dt/ha, 91 % TS)			Ölgehalt (% TM)			Ölertrag (dt/ha)			Cd-Gehalt (mg/kg TM)		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019
<i>Winterform, 450 Kö./m²</i>												
Sideral	14,4	0	0	39,7	-	-	5,2	-	-	0,16	-	-
Orival	9,3	0	0	36,9	-	-	3,1	-	-	0,11	-	-
<i>Winterform, 350 Kö./m²</i>												
Sideral	14,4	0	0	38,4	-	-	5,0	-	-	0,15	-	-
Orival	8,1	0	0	35,1	-	-	2,6	-	-	0,10	-	-
GD t, 5 %	2,1			2,4			1,0			0,01		
<i>Sommerform, 450 Kö./m²</i>												
Lirina	9,2	11,4	6,9	42,4	47,4	43,3	3,5	4,9	3,0	0,13	0,12	0,14
Ingot	7,3	11,3	-	37,4	44,2	-	2,5	4,5	-	0,13	0,14	-
Abacus/ 2019 Bingo	9,4	13,1	8,3	39,8	42,5	45,2	3,0	5,1	3,7	0,15	0,13	0,11
GD t, 5 %	2,8	1,7	1,0	1,8	1,3	n. b.	3,0	0,7	0,5	0,03	0,02	n. b.
GD t, 5 % (Sommer-/Winterlein)	2,4	-	-	1,6	-	-	0,7	-	-	0,01		

Fazit: Winterlein verfügt über ein sehr starkes Bestockungsvermögen. Deshalb wird untersucht, inwieweit sich die in Anlehnung an den Sommerlein gewählte Saatstärke von 450 Körnern/m² ohne Ertragseinbußen absenken lässt. Im ersten Versuchsjahr lagen beide Saatstärken auf einem Niveau, wobei die ertragsstärkere Winterlein-Sorte ‚Sideral‘ den Sommerlein übertraf. In den beiden Folgejahren winterete der Winterlein durch Kahlfröste im Winter bzw. Wechselfröste im zeitigen Frühjahr vollständig aus. Die Erträge der Sommerform lagen in allen drei Versuchsjahren auf extrem niedrigen Niveau, was einen wirtschaftlichen Anbau in der Praxis fraglich erscheinen lässt.

2 Nachwachsende Rohstoffe

2.1 Alternative Ölfrüchte

2.1.1 Alternative Ölpflanzen

Anbauversuch Alternative Ölpflanzen

Versuchsnummer: 700 800

Versuchsfrage: Ertragsleistung alternativer Ölsaaten

Tabelle 2.1.1/1: Kornertrag (dt/ha, 91 % TS) alternativer Ölsaaten, VS Dornburg, VS Kirchengel und VS Großenstein 2018 und 2019

Art	Dornburg		Kirchengel		Großenstein 2018
	2018	2019	2018	2019	
Iberischer Drachenkopf	23,7	16,6	5,2	3,0	22,3
Leindotter	12,8	9,3	3,1	14,7	8,3
Weißer Senf	15,4	10,6	5,7	9,3	18,7
Schwarzer Senf	0	1,9	0	6,0	5,8
Sareptasenf	0	1,4	0	6,8	1,2
Schwarzkümmel	19,9	9,3	11,6	7,7	11,6
Saflor	35,2	27,4	nicht geprüft	nicht geprüft	nicht geprüft
GD t, 5 %	8,2	8,5	3,4	3,7	7,4

Tabelle 2.1.1/2: Ölgehalt (% TM) und Ölertrag alternativer Ölsaaten, VS Dornburg, VS Kirchengel und VS Großenstein 2018

Art	Dornburg		Kirchengel		Großenstein	
	Ölgehalt	Ölertrag	Ölgehalt	Ölertrag	Ölgehalt	Ölertrag
Iberischer Drachenkopf	38,8	9,2	38,2	2,0	40,7	9,1
Leindotter	41,5	5,3	41,0	1,3	39,3	3,3
Weißer Senf	27,7	4,3	25,7	1,5	27,9	5,2
Schwarzer Senf	n. b.	-	n. b.	-	n. b.	-
Sareptasenf	n. b.	-	n. b.	-	n. b.	-
Schwarzkümmel	41,3	8,2	42,3	4,9	39,8	4,6
Saflor	30,6	10,8	-	-	-	-

Fazit: Im durchgeführten Versuch erreichten die Kulturen trotz der extremen Trockenheit im Jahr 2018 insbesondere in Dornburg und Großenstein hohe Erträge. Dies belegt, dass die geprüften Arten eine gute Trockentoleranz besitzen und von warmen, trockenen Bedingungen im Vegetationsverlauf profitieren können. Eine Ausnahme bildeten die Senfarten Schwarzer und Sareptasenf, die durch einen massiven Befall mit Rapsglanzkäfern in der Knospe nahezu keine Schoten ansetzten. Im Folgejahr lagen die Erträge etwas unter dem Vorjahr, was möglicherweise an den etwas schlechteren Auflaufbedingungen gelegen haben könnte. Der Versuch wird in ähnlicher Weise fortgesetzt.

2.1.2 Hanf zur Ölgewinnung

Anbautastversuch Hanf zur Ölgewinnung

Versuchsnummer: 523 741

Versuchsfrage: Aussaatstärke und Erntetermin für Hanf zur Körnernutzung

Tabelle 2.1.2/1: Kornertrag (absolut und relativ) und Ölgehalt von dreier Hanfsorten VS Burkersdorf (Streulage) 2019

PG	Sorte	Variante	Saatstärke	Kornertrag (dt/ha, 91 % TS)	Ertrag (relativ %)	Ölgehalt (% TM)
1	USO 31	Aussaatstärke 1 - Schröpfen	220 Kö/m ²	4,39	100	32,0
2		Aussaatstärke 1 - Erntetermin normal	220 Kö/m ²	3,09	77,5	34,4
3		Aussaatstärke 2 - Erntetermin normal	100 Kö/m ²	3,33	79,21	32,6
4		Erntetermin spät	220 Kö/m ²	3,26	83,5	34,4
5	Finola	Aussaatstärke 1 - Schröpfen	220 Kö/m ²	-	-	31,3
6		Aussaatstärke 1 - Erntetermin normal	220 Kö/m ²	-	-	-
7		Aussaatstärke 2 - Erntetermin normal	100 Kö/m ²	-	-	-
8		Erntetermin spät	220 Kö/m ²	-	-	-
9	Ferimon	Mantelsaat - normal	-	5,69	129,5	35,4
10		Mantelsaat - geschroöpft	-	9,71	221	35,5

Fazit: Mit Förderung und Ausbau der stofflichen Nutzung von Nachwachsenden Rohstoffen rückt auch der Hanf wieder mehr in den Fokus. Neben der Nutzung als Faserpflanze sind auch seine anderen Koppelprodukte, wie z. B. Hanföl, von hohem Interesse. Aus diesem Grund wurde in der Pahren Agrar GmbH ein Tastversuch ins Feld gestellt. Fragestellung war hier der Einfluss von Saatstärke und Schröpfen auf die Ertragshöhe und Ölausbeute verschiedener Hanfsorten: ‚Usó 31‘ als die meistangebaute Faserpflanze - Hintergrund Doppelnutzung von Stroh und Samen – und ‚Finola‘ als spezielle Hanfsamensorte. Die Agrargesellschaft hatte die Sorte ‚Ferimon‘ als Mantelsaat angebaut, so dass hier eine Teststrecke – nicht randomisiert - geschröpft und geerntet wurde.

Die Trockenheit im Mai und Juni führte dazu, dass ‚Finola‘ schlecht aufblühte und in der Folge vom Unkraut überwachsen wurde und letztlich nicht beerntbar war. Somit stehen nur erste Ergebnisse von ‚Usó 31‘ und ‚Ferimon‘ zur Verfügung. Weiterhin war der geplante späte Erntetermin nicht realisierbar. Der gesamte Versuch wurde am 15.10.2019 geerntet.

Die Schröpfung der Varianten erfolgte bei ca. 60 cm Höhe. Die Pflanzen verzweigten sich und bildeten zwei, wenn auch kürzere Dolden, die trotzdem in diesem ersten Tastversuch etwas höhere Erträge lieferten.

Der Versuch wird 2020 wiederholt, um erste belastbare Ergebnisse zu generieren.

2.2 Heil-, Duft- und Gewürzpflanzen

2.2.1 Echte Kamille

Anbauversuch Echte Kamille

Versuchsnummer:

616 759

Versuchsfrage: Einfluss unterschiedlicher Saat- und Pflegevarianten auf Bestandesetablierung und Ertrag (Blühhorizont) von Kamille (Herbstsaat)

Tabelle 2.2.1/1: Einfluss der Saat- und Pflegevariante auf die Bestandesentwicklung und den Ertrag (Blühhorizont) von Echter Kamille, VS Großenstein 2018

PG	Reihenabstand	Pflege	Pfl./m ²	Mängel n. Winter	Verunkraut. z. Ernte	Lager	Pflanzenlänge (cm)	Höhe Blühhorizont (cm)	Ertrag (dt TM/ha)
1.1	30 cm	Chem.	303	4,2	2,0	2,5	78,5	31,8	38,3
1.2	30 cm	Chem.-mechan.	250	4,2	2,0	2,5	73,5	36,2	30,8
1.3	30 cm	Mechan.	383	1,5	3,8	2,2	85,0	36,8	42,0
2.1	50 cm	Chem.	381	4,0	2,0	2,0	69,3	33,5	26,3
2.2	50 cm	Chem.-mechan.	252	4,0	2,0	2,8	78,8	34,0	35,5
2.3	50 cm	Mechan.	365	1,8	3,2	2,5	89,3	33,2	44,8
GD t, 5 %			98,2				7,1	2,9	7,3

Tabelle 2.2.1/2: Einfluss der Saat- und Pflegevariante auf die Bestandesentwicklung und den Ertrag (Blühhorizont) von Echter Kamille, VS Großenstein 2019

PG	Reihenabstand	Pflege	Pfl./m ²	Mängel n. Winter	Verunkraut. z. Ernte	Lager	Wuchshöhe (cm)	Ertrag (dt TM/ha)
1.1	30 cm	Chem.	158	3,5	4,0	1	77,2	18,7
1.2	30 cm	Chem.-mechan.	181	3,8	2,2	1	95,2	25,1
1.3	30 cm	Mechan.	158	3,0	3,0	1	95,1	21,9
2.1	50 cm	Chem.	114	2,8	4,0	1	84,2	21,5
2.2	50 cm	Chem.-mechan.	133	3,2	2,0	1	93,6	25,4
2.3	50 cm	Mechan.	109	3,5	3,0	1	96,7	22,2
GD t, 5 %			33,7				7,4	3,3

Fazit: Nachdem der Versuch 2018 als Tastversuch gewertet wurde, erfolgte im Herbst 2018 die zweite Anlage. Bei der Variante „chemische Unkrautbekämpfung“ kamen im Herbst und Frühjahr Herbizide zum Einsatz, bei der chemisch-mechanischen Unkrautbekämpfung wurde im Herbst ein Herbizid eingesetzt und die restlichen Maßnahmen mechanisch durchgeführt, bei der mechanischen Unkrautbekämpfung kamen ausschließlich Maschinenhacke bzw. Striegel zur Anwendung. Es zeigte sich, wie bereits im Vorjahr, dass die kombinierte chemisch-mechanische Unkrautbekämpfung die beste Wirkung hatte. Ebenso führte der Einsatz von Duplosan KV im Frühjahr bei der chemischen Unkrautbekämpfung zu einer deutlichen Stauchung der Bestände. Daraus resultiert letztlich der geringere Ertrag bei der Ernte des Blühhorizontes im Vergleich zu den Varianten ohne Frühjahrsbe-

handlung. Die Ergebnisse des Versuchs deuten darauf hin, dass es bei weiterem Wegfall von Pflanzenschutzmitteln durchaus möglich sein sollte, die Kamillebestände sauber zu halten. Der Versuch wird in gleicher Weise fortgesetzt.

2.2.2 Mutterkraut

Anbauversuch Mutterkraut

Versuchsnummer: 600 759

Versuchsfrage: Einfluss unterschiedlicher Saatzeiten und Saatstärken auf die Etablierung und den Ertrag von Mutterkraut

Tabelle 2.2.2/1: Einfluss unterschiedlicher Saatzeiten und Saatstärken auf die Bestandesentwicklung von Mutterkraut VS Großenstein 2019

PG	Saatzeit	Saatstärke	Aufgang	Pfl./m ²	Fehlstellen (cm)	Mängel nach Aufgang	Mängel nach Winter	Lager
1.1	05.09.	3,0 kg	25.09.	78	76	4,5	3,8	1
1.2	05.09.	5,0 kg	25.09.	127	30	3,8	3,8	1
2.1	20.09.	3,0 kg	29.09.	132	8	1,8	1,8	1
2.2	20.09.	5,0 kg	29.09.	196	0	1,3	1,5	1

Tabelle 2.2.2/1: Einfluss unterschiedlicher Saatzeiten und Saatstärken auf Pflanzenlänge und Ertrag von Mutterkraut VS Großenstein 2019

PG	Saatzeit	Saatstärke	Pflanzenlänge (cm)			Ertrag (dt TM/ha)			Gesamt
			1. Schnitt	2. Schnitt	3. Schnitt	1. Schnitt	2. Schnitt	3. Schnitt	
1.1	05.09.	3,0 kg	69	72	68	6,8	43,0	38,3	88,1
1.2	05.09.	5,0 kg	73	72	69	10,2	45,6	41,8	97,6
2.1	20.09.	3,0 kg	-	61	64	0	13,3	40,1	53,4
2.2	20.09.	5,0 kg	-	60	65	0	15,0	30,7	45,7
GD t, 5 %			2,4	5,9	2,1	2,8	15,8	1,8	20,3

Fazit: Auch bei Mutterkraut wurde im Herbst 2017 ein erster Versuch angelegt, der jedoch wegen eines witterungsbedingt schlechten Aufgangs umgebrochen werden musste. Im Herbst 2018 erfolgte die zweite Anlage. Aufgrund der anhaltenden Trockenheit lief die erste Saatzeit nur zögerlich auf und erreichte die Pflanzenzahlen der späteren Saat nicht. Trotz der etwas ungleichmäßigen Entwicklung traten keine Auswinterungsschäden auf und der Versuch entwickelte sich ab dem Frühjahr relativ gut weiter. Gepflegt wurde ausschließlich mechanisch. Bei der frühen Saat waren 2019 drei (27.05.; 09.07.; 29.08.), bei der späteren Saat zwei Schnitte (09.07.; 02.09.) möglich. Die höhere Saatstärke machte sich dabei nicht durchgängig in der Ertragshöhe bemerkbar. Insgesamt ist einzuschätzen, dass das Mutterkraut sein volles Ertragsniveau wahrscheinlich erst im Folgejahr 2020 erreichen kann. Darum wurde der Versuch mit früheren Saatzeiten im Herbst 2019 erneut angelegt. Zudem ist vorgesehen, zukünftig im Nachauflauf mögliche Herbizide einzusetzen.

2.2.3 Blaue Malve

Anbauversuch Blaue Malve

Versuchsnummer: 600 750

Versuchsfrage: Prüfung verschiedener Anbauverfahren und deren Auswirkungen auf den Ertrag von Blauer Malve

Tabelle 2.2.3/1: Einfluss unterschiedlicher Anbauverfahren auf die Bestandesentwicklung von Blauer Malve
VS Großenstein 2019

PG	Saatvariante	Pfl./m ²	Wuchshöhe, 1. Schnitt (cm)	Wuchshöhe, 2. Schnitt (cm)	Wuchshöhe, 3. Schnitt (cm)
1	Drillsaat, 13,5 cm Reihenabstand, 7,5 kg/ha	290	107	93	44
2	EKS mit Monosem, 50 cm Reihenabstand, 2,8 cm Ablageabstand	175	105	98	35
3	EKS mit Foliensaatmaschine, 45 cm Reihenabstand, 22 cm Ablageabstand, 4 Kö./Loch, Folienstärke 12	57	99	99	44
4	EKS mit Foliensaatmaschine, 45 cm Reihenabstand, 22 cm Ablageabstand, 4 Kö./Loch, Folienstärke 24	88	93	94	40
	GD t, 5 %	101	7,7	3,0	4,6

Tabelle 2.2.3/2: Einfluss unterschiedlicher Anbauverfahren auf den Ertrag von Blauer Malve
VS Großenstein 2019

PG	Saatvariante	TM, 1. Schnitt (dt/ha)	TM, 1. Schnitt (dt/ha)	TM, 1. Schnitt (dt/ha)	Gesamt-TM (dt/ha)
1	Drillsaat, 13,5 cm Reihenabstand, 7,5 kg/ha	40,2	70,2	28,6	139,0
2	EKS mit Monosem, 50 cm Reihenabstand, 2,8 cm Ablageabstand	43,6	74,2	18,6	136,4
3	EKS mit Foliensaatmaschine, 45 cm Reihenabstand, 22 cm Ablageabstand, 4 Kö./Loch, Folienstärke 12	33,9	71,4	19,3	124,7
4	EKS mit Foliensaatmaschine, 45 cm Reihenabstand, 22 cm Ablageabstand, 4 Kö./Loch, Folienstärke 24	29,7	66,7	19,4	116,2
	GD t, 5 %	7,4	6,1	4,8	15,2

Fazit: Beim durchgeführten Versuch erreichten die Drillsaat und Einzelkornsaat ohne Folie die höchsten Erträge, was den höheren Bestandesdichten geschuldet sein dürfte. Die Foliensaat lag teilweise signifikant darunter. Hier bestehen jedoch noch Optimierungsmöglichkeiten bei der Verlegung der Folie, die sich durch den Wind etwas bewegte und die Pflanzen so in ihrer Entwicklung hemmte. Ein weiteres Problem war die Düngung, die in einer Gabe nach BESyD mit Alzon erfolgte. Hier zeigten sich ab dem 2. Aufwuchs Mangelerscheinungen. Da sich die biologisch abbaubare Folie aber zu diesem Zeitpunkt bereits zu zersetzen begann, besteht vielleicht auch die Möglichkeit, entsprechend der Düngungsempfehlung eine 2. Gabe nach dem 1. Schnitt zu platzieren. Dies soll bei der Weiterführung des Versuchs im Folgejahr geprüft werden.

2.2.4 Kapuzinerkresse

Anbauversuch Blaue Malve

Versuchsnummer:

600 750

Versuchsfrage: Prüfung verschiedener Anbauverfahren und deren Auswirkungen auf den Ertrag von Kapuzinerkresse

Tabelle 2.2.4/1: Einfluss unterschiedlicher Anbauverfahren auf die Bestandesentwicklung von Kapuzinerkresse
VS Großenstein 2019

PG	Saatvariante	Pfl./m ²	Wuchshöhe, 1. Schnitt (cm)	Wuchshöhe, 2. Schnitt (cm)	Wuchshöhe, 3. Schnitt (cm)
1	EKS mit Monosem, 50 cm Reihenabstand, 4 cm Ablageabstand	34	28	36	24
2	EKS mit Foliensaatmaschine, 45 cm Reihenabstand, 22 cm Ablageabstand, 2-3 Kö./Loch, Folienstärke 12	20	38	34	24
3	EKS mit Foliensaatmaschine, 45 cm Reihenabstand, 22 cm Ablageabstand, 2-3 Kö./Loch, Folienstärke 24	20	37	35	23
4	EKS mit Foliensaatmaschine, 45 cm Reihenabstand, 22 cm Ablageabstand, 2-3 Kö./Loch, Folie balu - transparent	22	32	-	-
	GD t, 5 %	6,8	4,1	1,2	1,8

Tabelle 2.2.4/2: Einfluss unterschiedlicher Anbauverfahren auf den Ertrag von Kapuzinerkresse
VS Großenstein 2019

PG	Saatvariante	TM, 1. Schnitt (dt/ha)	TM, 1. Schnitt (dt/ha)	TM, 1. Schnitt (dt/ha)	Gesamt-TM (dt/ha)
1	EKS mit Monosem, 50 cm Reihenabstand, 4 cm Ablageabstand	4,0	36,9	4,5	45,4
2	EKS mit Foliensaatmaschine, 45 cm Reihenabstand, 22 cm Ablageabstand, 2-3 Kö./Loch, Folienstärke 12	9,4	32,9	4,1	46,4
3	EKS mit Foliensaatmaschine, 45 cm Reihenabstand, 22 cm Ablageabstand, 2-3 Kö./Loch, Folienstärke 24	9,8	32,0	4,0	45,8
4	EKS mit Foliensaatmaschine, 45 cm Reihenabstand, 22 cm Ablageabstand, 2-3 Kö./Loch, Folie blau - transparent	5,8	0	0	5,8
	GD t, 5 %	2,8	15,6	1,9	18,4

Fazit: Die Varianten ohne Folie und mit biologisch abbaubarer Folien erreichten beim durchgeführten Versuch das gleiche Ertragsniveau. Die in Hinblick auf möglicherweise höhere Inhaltsstoffgehalte ebenfalls geprüfte blaue Folie erwies sich als ungeeignet. Durch die Transparenz der Folie wuchs das Unkraut unter der Folie und hob die Folie an, so dass eine weitere Bearbeitung dieses Prüfglieds nicht möglich war. Auch hier bestehen noch Optimierungsmöglichkeiten bei der Verlegung der Folie und der Düngung, die analog zur Blauen Malve in einer Gabe nach BESyD mit Alzon erfolgte. Auch bei der Kapuzinerkresse zeigten sich ab dem 2. Aufwuchs Mangelerscheinungen, die sich aufgrund von fehlendem Schwefel auch im Inhaltsstoffgehalt bemerkbar machen. Auch hier ist im nächsten Jahr zu prüfen, ob die Möglichkeit besteht, entsprechend der Düngungsempfehlung weitere Dünger-Gaben nach dem 1. und 2. Schnitt zu platzieren, wenn sich die Folie zu diesem Zeitpunkt bereits zu zersetzen beginnt. Des Weiteren soll wiederum eine blaue Folie in die Prüfung einbezogen und deren Einfluss auf die Inhaltsstoffgehalte geprüft werden, wenn nicht transparente Folien am Markt verfügbar sind.
In beiden Versuchen hatte sich die Folie bis zum Herbst nicht vollständig zersetzt, konnte aber bei der Bodenbearbeitung nahezu rückstandsfrei eingearbeitet werden.

2.3 Energiepflanzen

2.3.1 Energiegetreide

Anbauversuch Energiegetreide

Versuchsnummer: 100 800

Versuchsfrage: Ertragsleistung von Getreidearten und -sorten bei Ganzpflanzennutzung

Tabelle 2.3.1/1: Ertragsrelevante Merkmale unterschiedlicher Wintertriticalesorten bei Ganzpflanzenernte VS Dornburg 2017 bis 2019

Art/Sorte	Wuchshöhe (cm)			Bestandesdichte (ährent. Halme/m ²)		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Massimo	128	136	139	607	570	568
Borowik	148	141	146	537	487	481
HYT MAX	135	144	146	507	520	551
Jokari	121	106	117	612	507	524
GD t, 5 %*	6,6	15,6	13,1	87	55,2	72,0

Tabelle 2.3.1/2: Ertrag und TS-Gehalt unterschiedlicher Wintertriticalesorten bei Ganzpflanzenernte VS Dornburg 2017 bis 2019

Art/Sorte	TM-Ertrag (dt/ha)			TS-Gehalt (%)		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Massimo	182,9	184,0	209,4	30,0	34,7	33,8
Borowik	191,6	205,4	234,5	29,7	33,2	33,7
HYT MAX	196,2	215,5	255,2	29,8	33,5	35,0
Jokari	174,6	162,1	197,6	29,5	35,9	35,4
GD t, 5 %*	5,9	22,0	26,3	2,4	1,3	2,6

Tabelle 2.3.1/3: Ertragsrelevante Merkmale unterschiedlicher Winterhafersorten bei Ganzpflanzenernte VS Dornburg 2017 bis 2019

Art/Sorte	Wuchshöhe (cm)			Bestandesdichte (ährent. Halme/m ²)		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Fleuron	101	105	93	662	500	566
Rhapsody	89	101	90	731	531	568
GD t, 5 %*	6,6		3,6	87		58,4

Tabelle 2.3.1/4: Ertrag und TS-Gehalt unterschiedlicher Winterhafersorten bei Ganzpflanzenernte VS Dornburg 2017 bis 2019

Art/Sorte	TM-Ertrag (dt/ha)			TS-Gehalt (%)		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Fleuron	173,8	133,1	184,9	35,8	34,0	47,8
Rhapsody	178,1	144,7	193,0	31,5	30,0	45,4
GD t, 5 %*	5,9		8,1	2,4		1,8

Tabelle 2.3.1/5: Kornertrag (dt/ha, 86 % TS) unterschiedlicher Winterhafersorten bei Mähdrusch VS Dornburg 2017 bis 2019

Art/Sorte	2017	2018	2019
Fleuron	93,4	85,8	99,1
Rhapsody	93,6	95,6	100,5

Fazit: Die Erträge der Wintertriticalesorten übertrafen im Mittel den Ertrag des Winterhafers. Die als Ganzpflanzentriticale empfohlenen Sorten ‚Borowik‘, ‚HYT MAX‘ und auch die bereits länger geprüfte Sorte ‚Massimo‘ lagen dabei signifikant über ‚Jokari‘. Der Winterhafer erreichte in allen Jahren Erträge von ca. 85 % des Wintertriticale, der ertragsstärksten Ganzpflanzengegetreideart am Standort. Dabei war die EU-Sorte ‚Rhapsody‘ ‚Fleuron‘ überlegen Trotz teilweise erheblicher Mängel nach Winter im Frühjahr 2017 und 2018 regenerierten sich die Bestände sehr gut, wie die Bestandesdichten belegen. Im Ergebnis der Versuche könnte Winterhafer in geeigneten Lagen durchaus als Gesundungsfrucht in den weizenlastigen Thüringer Fruchtfolgen zur GPS-Nutzung in Betracht gezogen werden. Da zu ‚Rhapsody‘ bisher keine Ergebnisse zum Kornertrag unter Thüringer Standortver-

hältnissen vorliegen, wurde zusätzlich eine Druschvariante im Versuch integriert. Die Winterhaferarten erreichten sehr ausgeglichene und hohe Erträge und lagen in allen Jahren deutlich über dem Sommerhafer.

2.3.2 Energieholz

Anbauversuch Energieholz

Versuchsnummer: 514 482

Versuchsfrage: Ertrag von Pappeln in Abhängigkeit von der Pflanzdichte und der Sorte

Tabelle 2.3.2/1: Zuwachsparemeter zweier Pappelklone in Abhängigkeit von der Pflanzdichte bei 10- bis 12-jähriger Umtriebszeit, 2. Rotation, VS Dornburg 2016 bis 2019

Pflanzdichte	Wuchshöhe (m)				Triebzahl				Brusthöhdendurchmesser (cm)			
	2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019
Max 1												
3 x 1 m (3.333 Bäume/ha)	2,4	4,2	5,0	5,2	6,9	6,4	5,4	5,1	0,74	1,85	2,46	2,87
3 x 1,5 m (2.222 Bäume/ha)	2,4	4,3	4,8	5,4	7,7	7,0	6,8	6,4	0,72	1,95	2,42	2,82
3 x 2 m (1.667 Bäume/ha)	2,5	4,2	5,0	5,4	7,8	7,5	6,9	6,6	0,76	1,89	2,40	2,81
3 x 2,5 m (1.333 Bäume/ha)	2,5	4,2	5,1	5,4	8,9	7,9	6,6	6,7	0,76	2,02	2,62	3,16
Hybride 275												
3 x 1 m (3.333 Bäume/ha)	1,9	3,7	4,5	5,0	5,6	5,8	5,4	5,5	0,46	1,62	2,11	2,51
3 x 1,5 m (2.222 Bäume/ha)	2,0	3,8	4,5	5,0	6,4	7,1	6,7	6,8	0,54	1,64	2,13	2,51
3 x 2 m (1.667 Bäume/ha)	2,1	3,8	4,6	5,1	6,4	7,5	7,3	6,9	0,62	1,72	2,15	2,72
3 x 2,5 m (1.333 Bäume/ha)	2,2	4,0	4,6	5,0	7,1	8,8	7,8	7,8	0,64	1,86	2,34	2,68

Fazit: In 2005 wurde auf einer 2003 gerodeten Energieholzfläche erneut ein Versuch mit zwei Pappelklonen in unterschiedlichen Pflanzdichten für den längeren Umtrieb angelegt. Der Versuch kam im Winter 2015/16 erstmalig zur Ernte.

Nach der Ernte trieben die Bäume gleichmäßig und relativ vieltriebiger wieder aus. Ausfälle traten nicht auf. Nach vier Vegetationsperioden haben sie eine Wuchshöhe von ca. 5 m bei Brusthöhdendurchmessern von 2 bis 3 cm erreicht. Die geringen Zuwachsraten sind der mangelnden Standortgüte geschuldet. Eine deutliche Reduktion der angelegten Triebe war bisher nicht zu verzeichnen.

Anbauversuch Energieholz

Versuchsnummer: 514 800

Versuchsfrage: Ertrag von Pappeln und Weiden in Abhängigkeit von der Sorte bei dreijähriger Umtriebszeit

Tabelle 2.3.2/2: Ertragsrelevante Parameter vor Ernte von Pappeln und Weiden bei dreijähriger Umtriebszeit VS Dornburg 2010 bis 2019

Art/Sorte	Triebzahl				Wuchshöhe (m)				BHD (mm)			
	2010	2013	2016	2019	2010	2013	2016	2019	2010	2013	2016	2019
Pappel												
Max 1	1,2	5,8	2,2	2,1	5,8	7,6	6,3	6,0	9,8	21,0	29,1	23,8
Hybride 275	1,1	3,7	2,6	2,9	4,1	5,7	6,0	5,8	8,9	19,9	26,3	23,7
AF 2	1,2	5,6	2,3	2,8	5,1	6,8	6,4	6,0	9,9	23,3	29,7	26,4
Weide												
Inger	2,1	7,1	3,7	5,0	5,8	6,2	5,8	5,5	9,5	17,1	21,5	18,5
Tordis	1,7	5,7	4,2	5,1	6,2	7,2	6,1	5,6	9,8	16,9	19,8	17,7

Tabelle 2.3.2/3: Gesamt-TM-Ertrag und jährlicher Zuwachs von Pappeln und Weiden bei dreijähriger Umtriebszeit VS Dornburg 2010 bis 2019

Art/Sorte	Gesamtertrag (dt TM/ha)					Jährlicher Zuwachs (dt TM/ha)				
	2008 - 10	2011 - 13	2014 - 16	2017 - 19	Summe	2008 - 10	2011 - 13	2014 - 16	2017 - 19	Mittel
Pappel										
Max 1	232,5	407,5	387,6	296,7	1324,3	77,5	135,8	129,2	98,9	110,4
Hybride 275	147,1	297,4	320,7	300,5	1065,7	49,0	99,1	106,9	100,2	88,8
AF 2	190,2	352,8	392,7	368,1	1303,8	63,4	117,6	130,9	122,7	108,6
Weide										
Inger	203,8	291,8	417,3	360,2	1273,1	67,9	97,3	139,1	120,1	106,1
Tordis	227,7	328,1	451,5	372,0	1379,3	75,9	109,4	150,5	124,0	115,0
GD t, 5 %	n. b.	n. b.	94,4	77,0	n. b.	n. b.	n. b.	31,4	25,7	n. b.

Tabelle 2.3.2/4: Ertragsrelevante Parameter von Pappeln bei dreijähriger Umtriebszeit, 4. Rotation VS Dornburg 2017 bis 2019

Sorte	Triebzahl			Wuchshöhe (m)			BHD (mm)		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Pappel									
Max 1	2,9	2,1	2,1	3,4	5,1	6,0	14,1	20,8	23,8
Hybride 275	3,6	3,5	2,9	3,4	5,3	5,8	13,1	19,6	23,7
AF 2	3,4	3,3	2,8	3,6	5,4	6,0	16,1	23,1	26,4
Weide									
Inger	5,1	5,3	5,0	3,8	5,0	5,5	13,0	16,2	18,5
Tordis	4,6	5,9	5,1	3,5	4,8	5,6	11,8	15,2	17,7

Tabelle 2.3.2/5: Fehlstellen und Ausfallraten von Pappeln bei dreijähriger Umtriebszeit von der 2. zur 4. Rotation VS Dornburg 2012 und 2017

Sorte	Fehlstellen Kernparzelle		Fehlstellen Gesamtparzelle		Ausfallrate Gesamtparzelle (%)	
	2012	2017	2012	2017	2012	2017
Pappel						
Max 1	5	10	10	27	2	7
Hybride 275	8	39	39	58	10	14
AF 2	12	32	32	77	8	19
Weide						
Inger	3	7	7	7	2	2
Tordis	4	6	6	11	1	3

Fazit: 2008 erfolgte die Anlage eines bundesweiten Standortvergleichs Energieholz im vom BMEL geförderten Projekt ProLoc. Hier wurden insgesamt 36 Flächen mit identischen Klonen und einheitlichem Pflanzmaterial im gleichen Flächendesign für einen dreijährigen Umtrieb gepflanzt. In Thüringen kam der Versuch in Dornburg zur Anlage. Neben den Pappelklonen ‚Max 1‘, ‚Hybride 275‘ und ‚AF 2‘ stehen die Weidenhybriden ‚Inger‘ und ‚Tordis‘ in der Prüfung. Im Winter 2019/20 erfolgte die dritte Ernte. Aufgrund der trockenen Bedingungen während der dritten Umtriebszeit von 2014 bis 2016 entsprach der Zuwachs nicht den Erwartungen und lag nur auf dem Niveau der zweiten Rotation. Dies wiederholte sich wegen der extremen Trockenheit 2018 und 2019 auch in der vierten Rotation. Bei günstigen Wachstumsbedingungen ist in der Regel bis zur vierten Ernte ein kontinuierlicher Anstieg der jährlichen Zuwächse zu verzeichnen. Im Mittel der bisherigen Ernten erreichte ‚Max 1‘ bei den Pappeln die höchsten Erträge. Bei der aktuellen Ernte lag ‚Max 1‘ allerdings deutlich hinter ‚AF 2‘ und nahezu gleichauf mit ‚Hybride 275‘. Hohe Erträge erzielten auch die Weiden, wobei hier die Vieltriebigkeit nachteilig für die Ernte ist. Ob sich der nach der 3. Ernte beobachtete Ausfall von Pappeln weiter fortsetzt, wird die Weiterführung des Versuches zeigen.

Anbauversuch Energieholz

Versuchsnummer: 514 800

Versuchsfrage: Zuwachsparemeter von Pappeln in Abhängigkeit von der Sorte bei zehnjähriger Umtriebszeit

Tabelle 2.3.2/6: Wuchshöhen (m) von Pappeln bei zehnjähriger Umtriebszeit
VS Dornburg 2012 bis 2017

Art/Sorte	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Max 1	1,0	2,6	4,8	6,3	7,6	8,6
Hybride 275	0,5	1,4	3,1	4,5	6,0	7,7
AF 2	1,0	2,3	4,1	5,5	6,8	8,4

Tabelle 2.3.2/7: Brusthöhendurchmesser (mm) von Pappeln bei zehnjähriger Umtriebszeit
VS Dornburg 2012 bis 2019

Art/Sorte	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Max 1	17,5	46,5	69,9	88,1	109,5	127,3	130,7
Hybride 275	6,6	20,8	38,2	59,2	85,2	103,7	114,3
AF 2	18,5	39,0	72,5	88,2	114,3	126,4	129,6

Fazit: Im Rahmen des vorab erwähnten ProLoc-Projektes erfolgte in einer zweiten Projektphase die Anlage einer Prüfung dreier Pappelklone für den zehnjährigen Umtrieb. Hier werden seit 2012 die Klone ‚Max 1‘, ‚Hybride 275‘ und ‚AF 2‘ mit einer Bestandesdichte von 1.100 Bäumen je Hektar geprüft. In der bisher sechsjährigen Standzeit entwickelten sich die Pappeln kontinuierlich, wobei ‚Hybride 275‘ bisher die geringsten Wuchshöhen und Brusthöhendurchmesser aufweist. Dies ist aber auch der deutlich schlechteren Anwuchsrates von 30 % geschuldet. In den Wintermonaten 2012/13 mussten 70 % der Pflanzstellen ersetzt werden, während es bei ‚AF 2‘ 25 % und bei ‚Max 1‘ nur 4 % waren. Obwohl die Nachpflanzung mit Steckruten erfolgte, konnten der Entwicklungsrückstand bisher nicht ausgeglichen werden. Dies verdeutlicht die immense Wichtigkeit hoher Anwuchsrates im Anpflanzjahr.

2.3.3 Durchwachsene Silphie

Anbauversuch Durchwachsene Silphie

Versuchsnummer: 639 760/01

Versuchsfrage: Einfluss des Erntetermins auf den Ertrag von Durchwachsener Silphie, Herkunft Nordamerika

Tabelle 2.3.3/1: Erntetermine von Durchwachsener Silphie (Herkunft Nordamerika)
VS Dornburg 2005 bis 2019

PG	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	25.08.	21.08.	04.09.	07.08.	27.08.	25.08.	29.08.	21.08.	21.08.	14.08.	12.08.	09.08.	08.08.	06.08.	06.08.
2	07.09.	06.09.	13.09.	18.08.	09.09.	06.09.	16.09.	29.08.	02.09.	25.08.	25.08.	22.08.	23.08.	20.08.	18.08.
3	13.09.	15.09.	24.09.	27.08.	18.09.	21.09.	23.09.	12.09.	16.09.	09.09.	08.09.	08.09.	31.08.	11.09.	17.09.

Tabelle 2.3.3/2: Erntetermine von Durchwachsener Silphie (Herkunft Nordamerika)
VS Heßberg 2005 bis 2019

PG	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	15.09.	07.09.	05.09.	27.08.	07.09.	20.09.	13.09.	30.08.	30.08.	04.09.	01.09.	31.08.	30.08.	-	-
2	28.09.	18.09.	17.09.	15.09.	17.09.	01.10.	22.09.	13.09.	17.09.	17.09.	09.09.	12.09.	19.09.	17.09.	08.10.
3	11.10.	27.09.	01.10.	08.10.	28.09.	12.10.	04.10.	28.09.	26.09.	06.10.	24.09.	22.09.	04.10.	-	-

Tabelle 2.3.3/3: Wuchshöhe (cm) von Durchwachsener Silphie (Herkunft Nordamerika) in Abhängigkeit vom Erntetermin, VS Dornburg 2005 bis 2019

PG	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	247	293	231	274	280	323	260	256	295	272	249	267	253	234	228
2	255	280	262	287	301	297	282	286	299	273	258	271	263	246	225
3	259	281	275	290	326	292	279	312	299	298	250	277	263	232	219
GD t, 5 %	20,1	9,9	20,7	9,3	21,8	17,8	12,1	25,9	6,4	17,2	15,6	14,5	10,2	7,8	8,9

Tabelle 2.3.3/4: Wuchshöhe (cm) von Durchwachsener Silphie (Herkunft Nordamerika) in Abhängigkeit vom Erntetermin, VS Heßberg 2005 bis 2019

PG	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	177	276	266	198	286	227	230	327	241	226	197,8	274	284	-	-
2	177	275	262	170	287	226	218	291	241	230	192,8	282	276	-	222
3	180	272	266	177	279	225	224	298	235	212	184,5	278	282	-	-
GD t, 5 %	5,8	3,3	6,5	20,1	6,7	5,8	7,9	27,0	5,3	8,7	12,8	6,0	6,7	n. b.	n. b.

Tabelle 2.3.3/5: TS-Gehalt (%) von Durchwachsener Silphie (Herkunft Nordamerika) in Abhängigkeit vom Erntetermin VS Dornburg 2005 bis 2019

PG	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	25,0	25,4	26,8	24,6	26,8	26,4	24,6	26,3	20,4	25,4	26,9	24,1	24,4	27,7	26,4
2	30,9	24,7	26,2	27,4	22,8	24,5	25,0	27,0	24,6	28,4	27,9	29,0	24,1	29,9	25,7
3	27,7	33,4	29,4	29,7	27,8	27,4	27,4	27,9	27,9	28,1	26,8	27,3	28,7	31,1	28,2

Tabelle 2.3.3/6: TS-Gehalt (%) von Durchwachsener Silphie (Herkunft Nordamerika) in Abhängigkeit vom Erntetermin VS Heßberg 2005 bis 2019

PG	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	22,8	23,6	24,0	24,4	27,1	22,6	23,0	22,8	24,9	20,8	24,0	24,1	20,9	-	-
2	24,9	27,2	24,4	25,6	28,4	21,6	25,1	23,7	22,2	23,5	24,9	27,4	23,3	32,4	24,1
3	31,5	27,4	24,8	25,4	34,3	26,0	28,2	25,9	24,0	23,9	23,0	27,5	24,3	-	-

Tabelle 2.3.3/7: TM-Ertrag von Durchwachsener Silphie (Herkunft Nordamerika) in Abhängigkeit vom Erntetermin VS Dornburg 2005 bis 2019

PG	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	188,6	157,9	146,2	228,7	161,6	313,0	206,3	189,1	191,0	193,9	152,0	179,1	158,9	161,8	144,1
2	228,9	177,3	156,2	188,0	219,8	280,5	165,5	216,0	239,7	164,8	153,5	239,2	173,5	166,5	172,5
3	204,5	202,4	191,4	163,2	201,0	251,5	183,0	211,7	230,0	175,6	144,4	152,7	219,9	143,9	130,4
Ø Silphie	207,3	179,2	164,6	193,3	194,1	281,7	184,9	205,6	220,2	178,1	150,0	190,3	184,1	157,4	149,0
Mais ¹⁾	181,1	175,5	218,9	211,9	203,0	171,0	218,0	208,0	164,8	199,7	135,0	194,4	-	-	-
GD t, 5 %	19,6	22,7	26,7	34,2	34,1	46,9	27,9	16,1	29,6	22,2	16,9	53,7	35,9	20,1	23,7

¹⁾ 2005 bis 2012 ‚Atletico‘, 2013 ‚Marleen‘, 2014 ‚Luigi CS‘, 2015 und 2016 ‚Jessy‘, ab 2017 kein Vergleichsertrag

Tabelle 2.3.3/8: TM-Ertrag von Durchwachsener Silphie (Herkunft Nordamerika) in Abhängigkeit vom Erntetermin VS Heßberg 2005 bis 2019

PG	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	184,3	292,2	245,6	89,7	264,0	176,2	142,0	207,8	156,2	183,1	156,8	176,1	191,0	-	-
2	139,2	234,7	169,1	110,1	203,1	145,2	145,3	163,2	138,0	180,9	156,4	152,1	192,7	84,1	115,5
3	176,0	274,8	185,7	98,6	206,7	160,0	183,9	235,7	149,1	188,9	169,8	191,7	208,1	-	-
Ø Silphie	166,5	267,2	200,1	99,5	224,6	160,4	157,1	202,2	147,8	184,3	161,0	173,3	197,2	-	-
Mais ¹⁾	149,0	154,3	174,7	143,5	215,0	181,0	210,0	230,4	93,0	168,2	171,5	184,3	200,7	181,5	185,5
GD t, 5 %	25,8	28,9	38,4	12,9	32,1	16,3	23,3	35,2	19,6	22,0	18,7	32,3	26,6	n. b.	n. b.

¹⁾ Mittel LSV Silomais am Standort

Fazit: Nach bisher 15jähriger Nutzungszeit ist an keinem der Orte ein Ertragsrückgang festzustellen, wenngleich jahresbedingte Schwankungen zu verzeichnen sind. Insgesamt bewegten sich die Erträge in allen Jahren im Bereich des Silomais. Beim Vergleich des Ertrages zum optimalen Erntetermin liegt die Silphie im Mittel der Jahre an beiden Standorten über dem Durchschnitt des Silomaisvergleichsertrages. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass bei bedarfsgerechter Düngung eine Nutzungsdauer mehr als 15 Jahren möglich ist. Der Versuch wird weitergeführt.

Herkunftsprüfung Durchwachsene Silphie

Versuchsnummer: 639 700

Versuchsfrage: Ertragsleistung unterschiedlicher Herkünfte der Durchwachsenen Silphie, Anlage 2007 (Pflanzung)

Tabelle 2.3.3/9: Erntetermin unterschiedlicher Herkünfte der Durchwachsenen Silphie
VS Dornburg, VS Gülzow, VS Bingen und VS Heßberg 2008 bis 2017 bzw. 2018

Standort	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Dornburg	27.08.	23.09.	20.09.	15.09.	30.08.	28.08.	25.08.	24.08.	25.08.	22.08.	15.08.
Gülzow	02.09.	08.09.	08.10.	15.09.	17.09.	n. b.	n. b.	25.09.	20.09.	25.09.	-
Bingen	29.09.	03.09.	03.09.	21.09.	04.09.	21.08.	17.09.	27.08.	07.09.	08.09.	-
Heßberg	29.09.	02.10.	11.10.	06.10.	04.10.	25.09.	20.10.	24.09.	27.09.	04.10.	17.09.

Tabelle 2.3.3/10: TS-Gehalt (%) unterschiedlicher Herkünfte der Durchwachsenen Silphie
VS Dornburg 2008 bis 2018

Herkunft	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
USA	28,3	28,6	25,8	24,4	26,5	21,8	22,4	25,5	26,2	22,5	29,9
N.-Dtl.	28,2	29,4	27,3	26,4	27,4	22,1	23,9	25,8	27,5	23,6	29,2
Rohrbach	28,2	30,3	26,3	26,9	26,4	20,9	22,7	23,9	26,2	22,9	27,8
Russland	26,6	29,6	27,4	25,7	25,6	22,1	24,7	25,1	27,0	23,3	29,3
Berlin	28,0	29,4	26,1	26,9	27,1	21,4	23,2	25,6	26,1	23,2	29,3
∅	27,9	29,5	26,6	26,1	26,6	21,7	23,4	25,2	26,6	23,1	29,1

Tabelle 2.3.3/11: TS-Gehalt (%) unterschiedlicher Herkünfte der Durchwachsenen Silphie
VS Heßberg 2008 bis 2018

Herkunft	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2018
USA	22,4	24,6	23,4	27,1	24,2	25,5	22,4	25,5	27,0	34,5
N.-Dtl.	23,4	29,8	25,8	28,0	25,4	26,4	24,4	23,9	28,4	30,8
Rohrbach	21,8	24,9	22,9	24,8	24,5	13,0	20,5	23,2	27,0	30,0
Russland	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Berlin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
∅	22,5	26,4	24,0	26,6	24,7	25,0	22,4	24,2	27,8	n. b.

Tabelle 2.3.3/12: TS-Gehalt (%) unterschiedlicher Herkünfte der Durchwachsenen Silphie
VS Gülzow 2008 bis 2017

Herkunft	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
USA	25,2	32,1	24,2	25,2	30,3	26,9	41,6	24,0	35,1	24,9
N.-Dtl.	25,6	34,9	26,4	27,4	32,7	27,6	25,3	25,9	34,8	26,0
Rohrbach	26,6	31,9	23,5	25,0	29,1	27,5	19,2	24,0	33,6	24,1
Russland	25,8	33,7	23,9	26,3	29,9	27,7	37,4	23,3	34,5	25,0
∅	25,8	33,2	24,5	26,0	30,5	27,4	30,9	24,3	34,6	25,0

Tabelle 2.3.3/13: TS-Gehalt (%) unterschiedlicher Herkünfte der Durchwachsenen Silphie
VS Bingen 2008 bis 2017

Herkunft	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
USA	33,6	31,6	24,5	24,9	30,5	28,5	24,9	34,6	29,0	26,4
N.-Dtl.	35,1	32,3	23,7	27,0	31,6	27,6	27,0	33,1	30,6	27,0
Rohrbach	33,3	31,8	23,7	24,6	29,1	30,9	24,1	32,6	30,5	26,2
Russland	32,5	30,6	24,5	27,2	31,6	27,0	26,5	28,1	31,2	27,4
∅	33,6	31,6	24,1	25,9	30,7	28,6	25,6	32,1	30,2	26,7

Tabelle 2.3.3/14: TM-Ertrag (dt/ha) unterschiedlicher Herkünfte der Durchwachsenen Silphie
VS Dornburg 2008 bis 2018

Herkunft	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
USA	198	222	262	161	160	202	145	135	140	145	94
N.-Dtl.	210	216	234	193	196	182	193	151	149	157	85
Rohrbach	204	254	274	190	162	199	181	149	147	162	98
Russland	190	281	314	165	151	174	217	152	142	172	84
Berlin	194	200	200	163	160	169	162	129	149	158	84
∅	199	234	257	174	166	185	180	143	145	159	89
GD t, 5 %	27,9	43,5	52,8	35,1	27,0	17,9	41,6	22,6	17,0	17,6	23,9

Tabelle 2.3.3/15: TM-Ertrag (dt/ha) unterschiedlicher Herkünfte der Durchwachsenen Silphie
VS Heßberg 2008 bis 2016 und 2018

Herkunft	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2018
USA	121	213	126	157	130	133	91	135	139	97
N.-Dtl.	134	247	131	157	157	145	104	127	133	76
Rohrbach	133	183	136	163	197	168	150	170	188	69
∅	129	214	131	159	161	149	115	144	153	80,5
GD t, 5 %	10,1	40,0	5,7	18,1	33,6	19,8	27,9	22,2	29,7	17,8

Tabelle 2.3.3/16: TM-Ertrag (dt/ha) unterschiedlicher Herkünfte der Durchwachsenen Silphie
VS Gülzow 2008 bis 2017

Herkunft	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
USA	83	114	133	137	114	136	110	91	99	126
N.-Dtl.	125	163	172	176	129	133	71	110	110	132
Rohrbach	104	121	156	168	131	156	67	120	108	154
Russland	85	132	163	168	109	137	84	103	108	132
∅	99	132	156	162	121	141	83	106	106	135
GD t,5%	20,9	28,2	23,8	28,8	26,1	25,3	24,4	23,2	20,2	26,7

Tabelle 2.3.3/17: TM-Ertrag (dt/ha) unterschiedlicher Herkünfte der Durchwachsenen Silphie
VS Bingen 2008 bis 2017

Herkunft	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
USA	162	126	177	91	116	135	88	88	132	114
N.-Dtl.	170	144	171	95	114	131	89	100	130	110
Rohrbach	167	131	171	88	131	128	94	94	111	110
Russland	214	163	215	119	129	136	123	100	173	147
∅	178	141	183	97	122	132	97	96	134	118
GD t,5%	25,5	6,5	27,2	21,4	22,4	21,0	18,6	11,8	27,9	20,6

Fazit: Die Erträge der Herkunftsprüfung unterschieden sich relativ deutlich, wobei die Unterschiede zwischen den Standorten und Jahren größer waren als zwischen den Herkünften. Das höchste Ertragsniveau wies über die Jahre Dornburg mit ca. 175 dt TM/ha auf, gefolgt von Heßberg mit ca. 145 dt TM/ha. Aber auch an den schlechteren Standorten in Gülzow und Bingen erreichte die Silphie noch ansprechende Erträge von 125 bzw. 130 dt TM/ha. Dabei stach keine der Herkünfte besonders hervor. In Dornburg schnitten die russische und die Rohrbacher Herkunft im Mittel der Jahre am besten ab, in Bingen die russische und in Gülzow die Herkunft aus Norddeutschland. Die Erträge der VS Heßberg waren 2017, aufgrund eines Fehlers bei der TS-Bestimmung, nicht wertbar. Der Versuch wurde nach der Ernte 2017 (Gülzow und Bingen) bzw. 2018 (Dornburg und Heßberg) beendet.

Herkunftsprüfung Durchwachsene Silphie

Versuchsnummer: 639 700

Versuchsfrage: Ertragsleistung unterschiedlicher Herkünfte der Durchwachsenen Silphie, Anlage 2013 (Pflanzung)

Tabelle 2.3.3/18: Wuchshöhe (cm) unterschiedlicher Herkünfte der Durchwachsenen Silphie
VS Dornburg 2014 bis 2019

Herkunft	2014	2015	2016	2017	2018	2019
USA 1	280	272	283	282	271	249
Norddeutschland	296	270	286	288	277	237
Benko	292	274	291	286	270	246
Russland	299	274	299	292	283	268
Nordeuropa	281	261	293	283	269	240
Ukraine 1	284	270	286	272	255	253
Ukraine 2	277	256	278	271	246	228
Brandenburg	282	264	287	282	264	236
USA 2	240	235	263	261	258	231
∅	282	264	286	280	266	243
GD t, 5 %	18,3	14,8	12,5	12,6	14,5	21,4

Tabelle 2.3.3/19: TS-Gehalt (%) unterschiedlicher Herkünfte der Durchwachsenen Silphie
VS Dornburg 2014 bis 2019

Herkunft	2014	2015	2016	2017	2018	2019
USA 1	22,6	23,2	23,8	22,6	24,6	25,6
Norddeutschland	23,7	24,6	24,8	22,5	26,4	26,3
Benko	21,9	22,2	22,8	21,8	25,9	24,3
Russland	22,3	24,4	25,4	23,4	24,8	25,5
Nordeuropa	21,5	21,9	23,5	22,3	26,8	25,8
Ukraine 1	21,8	23,2	24,7	21,9	24,5	24,6
Ukraine 2	23,5	22,9	25,5	21,2	27,7	29,3
Brandenburg	22,4	22,9	23,9	22,3	24,5	24,3
USA 2	22,1	23,7	25,2	22,9	27,8	27,1
∅	22,4	23,2	24,4	22,3	25,8	25,9
GD t, 5 %	1,08	1,29	1,42	1,22	4,73	4,2

Tabelle 2.3.3/20: Wuchshöhe, TS-Gehalt und TM-Ertrag unterschiedlicher Herkünfte der Durchwachsenen Silphie
VS Dornburg 2014 bis 2019

Herkunft	2014	2015	2016	2017	2018	2019
USA 1	155,9	150,3	144,9	156,3	119,3	131,8
Norddeutschland	169,2	145,4	158,9	168,5	134,3	145,2
Benko	172,5	138,8	157,3	161,6	127,4	119,3
Russland	165,3	154,8	154,4	150,0	139,5	141,8
Nordeuropa	195,9	160,2	160,3	194,2	137,9	134,5
Ukraine 1	123,1	135,1	149,6	133,0	117,4	116,1
Ukraine 2	120,8	109,2	119,9	130,1	92,0	139,8
Brandenburg	149,5	150,9	158,5	169,7	123,1	127,1
USA 2	170,4	131,6	148,2	141,2	120,7	125,7
∅	157,7	143,1	150,3	156,5	123,6	131,4
GD t, 5 %	28,3	23,4	19,9	29,2	31,1	27,9

Tabelle 2.3.3/21: Biogas- und Methanausbeute (Bestimmung im HBT) sowie Methanertrag unterschiedlicher Herkünfte der Durchwachsenen Silphie, VS Dornburg 2014 bis 2017

Herkunft	Biogasausbeute (NI/kg oTS)				Methanausbeute (NI/kg oTS)				Methanertrag (m³/ha)			
	2014	2015	2016	2017	2014	2015	2016	2017	2014	2015	2016	2017
USA 1	459	510	480	498	273	275	254	269	4.256	4.137	3.687	4.203
Norddtl.	469	486	510	538	277	243	270	296	4.687	3.530	4.295	4.986
Benko	492	509	480	524	289	255	245	278	4.985	3.531	3.854	4.490
Russland	461	501	480	522	275	256	245	277	4.546	3.956	3.780	4.153
Nordeuropa	468	504	480	481	275	272	259	250	5.388	4.360	4.155	4.860
Ukraine 1	474	504	480	518	277	292	250	290	3.409	3.947	3.734	3.860
Ukraine 2	498	508	530	503	288	279	281	277	3.480	3.052	3.368	3.602
Brandenburg	477	504	500	495	284	267	260	272	4.245	4.034	4.120	4.622
USA 2	484	513	520	496	288	267	286	268	4.909	3.511	4.313	3.974
∅	476	504	495	508	281	267	261	275	4.434	3.784	3.923	4.306

Fazit: Im Frühjahr 2013 wurde in Dornburg eine Prüfung aller bis dahin verfügbaren Herkünfte gepflanzt. Ziel war es, die bis zu diesem Zeitpunkt verfügbaren Herkünfte bezüglich ihrer Erträge und Inhaltsstoffzusammensetzung zu prüfen. Der Versuch entwickelte sich sehr gut und erreichte bereits im Jahr nach der Pflanzung hohe Erträge. Bei der zweiten Ernte in 2015 lagen die Erträge auf etwa dem gleichen Niveau wie im Vorjahr. Der in der Regel zu verzeichnende Ertragsanstieg vom ersten zum zweiten Erntejahr trat, möglicherweise aufgrund der Trockenheit, nicht ein. Auch 2016 waren ähnliche Erträge zu verzeichnen, da sich das Wasserdefizit im Boden weiter erhöhte. In 2017 zeigte sich ein leichter Ertragsanstieg, was der besseren Wasserversorgung geschuldet ein dürfte. In den Jahren 2018 und 2019 reagierte die Silphie mit niedrigeren Erträgen auf die extreme Trockenheit. Bereits im ersten Erntejahr 2014 wiesen die Herkünfte Unterschiede bezüglich ihrer Wuchshöhe und Erträge auf, die sich in den Folgejahren tendenziell bestätigten. Bezüglich der Biogas- und Methanausbeuten unterschieden sich die Herkünfte kaum, so dass der Methanertrag je Flächeneinheit weitgehend den Biomasseerträgen folgte. Die in vorangegangenen Untersuchungen beobachteten hohen Methanausbeuten der ukrainischen Herkunft 1 bestätigten sich nicht in erwartetem Maße. Aufgrund der gewonnenen Ergebnisse scheint eine Auslese methanreicher Typen eher schwierig. Der Versuch wird weitergeführt.

Herkunftsprüfung Durchwachsene Silphie**Versuchsnummer: 639 700**Versuchsfrage: Ertragsleistung unterschiedlicher Herkünfte der Durchwachsenen Silphie, Anlage 2015 (Pflanzung)**Tabelle 2.3.3/22:** Wuchshöhe, TS-Gehalt und TM-Ertrag unterschiedlicher Herkünfte der Durchwachsenen Silphie im 1. bis 3. Erntejahr, VS Dornburg 2016 bis 2018

Herkunft	Wuchshöhe (cm)			TS-Gehalt (%)			TM-Ertrag (dt/ha)		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018
NLC	278	278	289	26,7	21,9	24,6	153,7	180,9	145,7
USA 3	281	281	292	26,4	23,9	26,1	158,0	185,0	165,7
Kanada*	270	263	292	25,4	25,6	26,2	135,4	174,2	168,8
GD t, 5 %	10,9	14,2	10,5	0,85	1,50	1,12	12,9	11,5	29,2

* ohne Wiederholung

Tabelle 2.3.3/23: Biogas- und Methanausbeute (Bestimmung im HBT) sowie Methanertrag unterschiedlicher Herkünfte der Durchwachsenen Silphie im 1. Erntejahr, VS Dornburg 2016 und 2017

Herkunft	Biogausbeute (NI/kg oTS)		Methanausbeute (NI/kg oTS)		Methanertrag (m ³ /ha)	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017
USA 3	470	497	258	273	4.084	5.057
Kanada	500	512	290	276	3.925	4.816

Fazit: Im Frühjahr 2015 wurde nochmals eine Herkunftsprüfung gepflanzt, da neues Originalsaatgut aus den USA und Kanada zur Verfügung stand. Die beiden neuen Herkünfte wurden im Vergleich zur Saatware der N. L. Chrestensen geprüft, die als Standard fungierte. Leider reichte die Menge des kanadischen Saatguts nicht für mehrere Wiederholungen aus. Der Versuch kam 2016 erstmals zur Ernte. Während der Standard und die Herkunft USA 3 in ertraglicher Hinsicht auf einem Niveau lagen, fiel die kanadische etwas ab. Diese Tendenz bestätigte sich tendenziell auch im zweiten Erntejahr 2017, nicht jedoch im dritten. Allerdings wies die kanadische Herkunft mit 290 NI/kg oTS 2016 sehr hohe Methanausbeuten auf, so dass sich die Methanerträge beider neuen Herkünfte auf gleichem Level bewegten. Dies bestätigte sich im Folgejahr leider nicht. Zusammenfassend war festzustellen, dass sich die beiden neuen Herkünfte sowohl in ertraglicher Hinsicht als auch in Bezug auf die Methanausbeuten im Bereich der bereits länger geprüften Abstammungen bewegen. Deshalb wurde der Versuch nach der Ernte 2018 beendet.

Herkunftsprüfung Durchwachsene Silphie**Versuchsnummer: 639 800**Versuchsfrage: Ertragsleistung unterschiedlicher Herkünfte der Durchwachsenen Silphie, Anlage 2016 (Pflanzung)**Tabelle 2.3.3/24:** Wuchshöhe, TS-Gehalt und TM-Ertrag unterschiedlicher Herkünfte der Durchwachsenen Silphie im 1. Erntejahr, VS Dornburg 2017 und 2018

Herkunft	Wuchshöhe (cm)		TS-Gehalt (%)		TM-Ertrag (dt/ha)	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018
Russland	292	292	21,5	24,8	184,1	175,0
Ukraine 1	280	265	23,5	24,8	182,9	174,4
Kanada	269	264	23,7	25,5	170,5	154,6
NLC	271	279	23,2	25,0	188,3	186,5
Donau-Silphie F	286	273	23,9	24,0	188,6	160,9
Donau-Silphie M	278	276	23,9	23,6	194,2	152,4
Donau-Silphie E	284	268	24,1	24,6	192,9	169,6
∅	280	274	23,4	24,6	182,9	167,6
GD t, 5 %	11,6	12,2	1,70	0,94	23,2	25,8

Fazit: Ursprünglich war geplant, im Frühjahr 2016 eine Stammprüfung mit Zuchtmaterial von NLC anzulegen. Aufgrund der geringen Mengen und der niedrigen Keimfähigkeit des aus isolierten Pflanzen gewonnenen Saatguts war dies jedoch nicht möglich. Deshalb wurden

nochmals das Ausgangsmaterial der Züchtungsarbeiten, Russland und Ukraine 1, die in 2015 nur unzureichend aufgelaufene kanadische Herkunft sowie unterschiedliche Partien der „Donau-Silphie“ im Vergleich zum Standard NLC gepflanzt. Die Anlage erfolgte in Mikroparzellen von je 4,5 m² bei dreifacher Wiederholung. Der im Vergleich zu den restlichen Versuchen überdurchschnittliche Ertrag in beiden Erntejahren dürfte der Randwirkung der Mikroparzellen geschuldet sein. Signifikante Unterschiede traten zwischen den Herkünften kaum auf, nur die kanadische Herkunft schnitt schlechter ab als das ertragsstärkste Prüfglied jeden Jahres. Leider bestätigte sich die Rangfolge der Prüfglieder 2018 nicht. Allerdings lag die Saatware von NLC in beiden Jahren im oberen Ertragsbereich. Der Versuch wurde nach der Ernte 2018 beendet.

Stammpfung Durchwachsene Silphie

Versuchsnummer: 639 800

Versuchsfrage: Ertragsleistung von Zuchtmaterial der Durchwachsenen Silphie, Anlage 2017 (Pflanzung)

Tabelle 2.3.3/25: Wuchshöhe, TS-Gehalt und TM-Ertrag unterschiedlicher Einzelpflanzennachkommenschaften der Durchwachsenen Silphie im 1. und 2. Erntejahr, VS Dornburg 2018 und 2019

Herkunft	Wuchshöhe (cm)		TS-Gehalt (%)		TM-Ertrag (dt/ha)	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019
1	280	281	26,1	22,7	149,2	155,7
2	278	280	26,6	23,4	149,5	173,2
3	274	274	26,8	24,1	132,7	140,3
4	267	273	26,6	23,5	153,6	201,0
5	269	280	26,2	23,7	170,3	158,2
6	282	279	27,4	23,7	147,6	185,2
7	271	275	25,9	23,5	154,0	161,8
8	262	270	26,3	24,1	152,0	171,5
9	272	268	26,6	23,4	172,6	174,2
10	268	263	26,7	23,2	129,5	168,1
11	260	250	27,6	23,8	134,3	182,1
12	244	260	26,7	23,9	132,6	164,7
13	254	272	26,4	26,7	138,5	162,4
14	265	266	26,7	23,9	174,6	167,6
15	278	271	26,6	22,9	121,4	181,9
Standard (Russland)	266	253	26,7	23,4	141,4	152,3
Ø	268	269	26,6	23,8	147,1	170,2
GD t, 5 %	14,6	14,7	0,98	1,53	33,8	37,1

Fazit: In 2017 stand erstmals ausreichend Saatgut von Einzelpflanzennachkommenschaften aus den Züchtungsarbeiten von NLC zur Verfügung. Die Anlage erfolgte in Mikroparzellen von 4,5 m² in vierfacher Wiederholung. Die Pflanzen entwickelten sich sehr gut, bereits Anfang August war der Bestandesschluss erreicht. Insgesamt waren die einzelnen Prüfglieder relativ heterogen. Teilweise traten hinsichtlich der Wuchshöhe, des Rosettendurchmessers und der Blattzahl signifikante Unterschiede auf. Im ersten Ertragsjahr 2018 waren zwischen den EPN deutliche Unterschiede festzustellen. Einzelne Prüfglieder lagen tendenziell unter bzw. über dem Standard. Allerdings wiesen nicht die EPN mit den größten Rosetten bzw. meisten Blättern im ersten Jahr im Folgejahr auch den höchsten Biomasseertrag auf. Im Mittel war der Ertrag der von der russischen Herkunft abstammenden EPN mit 153,5 dt TM/ha höher als der der ukrainischen EPN mit 138,5 dt TM/ha und auch höher als die Biomasse des Standards. Dies bestätigte sich im Folgejahr nicht. Hier lagen beide Abstammungen mit ca. 170 dt TM/ha auf gleichem Niveau, aber über dem Standard. Der Versuch wird weitergeführt.

Anbauversuch Durchwachsene Silphie

Versuchsnummer: 639 747

Versuchsfrage: Biomasseleistung und Anwuchsverhalten der Durchwachsenen Silphie bei Einzelkornsaat unter Deckfrucht Mais

Tabelle 2.3.3/26: Wuchshöhe, TS-Gehalt und TM-Ertrag von Durchwachsener Silphie im 1. Erntejahr bei Anlage unter Deckfrucht Mais, VS Dornburg 2016 bis 2018

Variante	Wuchshöhe (cm)			TS-Gehalt (%)			TM-Ertrag Silphie (dt/ha)			TM-Ertrag Mais (dt/ha)	Gesamt-TM-Ertrag (dt/ha)
	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2015	2015 bis 2018
Reinsaat	260	283	281	26,3	22,2	24,8	150,9	194,2	134,6	-	479,7
Mais 40.000 Pfl./m ²	241	277	278	23,8	22,3	25,1	84,3	146,3	136,1	100,4	467,1
Mais 60.000 Pfl./ha	213	272	278	24,6	22,3	23,9	90,3	144,0	123,6	114,9	472,7
Mais 80.000 Pfl./ha	203	274	278	25,6	22,9	24,5	102,8	155,4	134,8	126,1	519,0
GD t, 5 %	24,2	8,7	6,8	1,10	0,60	1,05	27,9	23,0	14,8	12,9	31,2

Fazit: Die Silphie lief trotz der Trockenheit im Frühjahr und Frühsommer des Jahres 2015 in allen Varianten zufriedenstellend auf. Es war zu erkennen, dass die Pflanzenentwicklung in der Reinsaat deutlich zügiger verlief als in den Deckfruchtvarianten. Diesen Entwicklungsrückstand holte die Silphie auch nach der Maisernte Ende August bis Vegetationsende nicht auf. Dies widerspiegelte sich auch in den Erträgen des ersten Erntejahres, in dem die Deckfruchtvarianten nur zwischen 56 und 68 % der Reinsaat erreichten. Durch den Ertrag des Mais in 2015 lagen die Gesamterträge aller Deckfruchtvarianten jedoch nach dem ersten Erntejahr über der Reinsaat. Dies änderte sich im zweiten Erntejahr. Durch die erneuten Mindererträge von mehr als 20 % gegenüber der Reinsaat lag diese nun nahezu gleichauf mit den Deckfruchtvarianten. 2018 erreichten alle Varianten erstmals die gleiche Ertragshöhe, wodurch sich an den Relationen hinsichtlich des Gesamtertrages im Vergleich zum Vorjahr nichts änderte. Im Ergebnis des Versuches ist festzustellen, dass das Ansaatverfahren unter Deckfrucht unter den trockenen Bedingungen des Versuchstandorts Dornburg stark risikobehaftet ist. Der Versuch wurde nach der Ernte 2018 beendet.

Anbauversuch Durchwachsene Silphie

Versuchsnummer: 639 800

Versuchsfrage: Vergleich des Anbaus von Silphie durch Saat und Pflanzung

Tabelle 2.3.3/27: Standortvergleich Silphie – TS-Gehalt zur Ernte und TM-Ertrag bei Einzelkornsaat und Pflanzung, Thüringen (VS Dornburg) 2014 bis 2018

Variante	TS-Gehalt (%)						TM-Ertrag (dt/ha)					
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Pflanzung	23,5	24,7	23,7	21,9	24,8	25,5	186,4	180,3	164,0	178,1	145,0	150,8
Saat	23,7	24,6	24,8	22,3	25,4	25,6	173,5	172,4	158,7	154,1	166,2	152,1
GD t, 5 %							19,9	10,4	9,5	16,5	24,1	28,2

Tabelle 2.3.3/28: Standortvergleich Silphie – TS-Gehalt zur Ernte und TM-Ertrag bei Einzelkornsaat und Pflanzung, Hessen (Eichhof) 2014 bis 2018

Variante	TS-Gehalt (%)					TM-Ertrag (dt/ha)				
	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018
Pflanzung	25,8	27,3	24,0	23,4	30,6	212,3	115,3	210,6	156,4	129,4
Saat	26,7	28,6	23,9	23,0	30,5	128,9	111,7	168,3	141,2	118,8

Tabelle 2.3.3/29: Standortvergleich Silphie – TS-Gehalt zur Ernte und TM Ertrag bei Einzelkornsaat und Pflanzung, Baden-Württemberg (Rheinstetten) 2014 bis 2016

Variante	TS-Gehalt (%)			TM-Ertrag (dt/ha)		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Pflanzung	24,4	31,9	30,2	120,0	132,0	117,8
Saat	24,6	32,7	30,1	108,0	135,2	126,0

Tabelle 2.3.3/30: Standortvergleich Silphie – TS-Gehalt zur Ernte und TM Ertrag bei Einzelkornsaat und Pflanzung, Bayern (Aholting) 2014 bis 2016

Variante	TS-Gehalt (%)			TM-Ertrag (dt/ha)		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Pflanzung	27,2	33,0	29,0	100,1	141,4	157,2
Saat	26,3	30,9	31,4	68,7	119,2	144,6

Fazit: Im Rahmen der Kooperation der Landesanstalten der Länder im Bereich Pflanzenproduktion, Arbeitsgruppe „Kleine und mittlere Kulturen“, wurde 2013 in Thüringen (Dornburg), Bayern (Aholting), Baden-Württemberg (Rheinstetten-Forchheim) und Hessen (Bad Hersfeld-Eichhof) ein Versuch zum Vergleich des Saat- und Pflanzverfahrens angelegt. Einheitliches Saat- und Pflanzgut stellte die TLL über NLC zur Verfügung. Während die Pflanzung überall, teilweise mit Beregnung, gelang, gab es beim gesäten Prüfglied gravierende Unterschiede, die sich in den Erträgen des ersten Erntejahres widerspiegelten. Im Mittel der Versuchsjahre und Varianten erreichte Dornburg mit 168 dt TM/ha den höchsten Ertrag, gefolgt vom Eichhof mit 149 dt TM/ha. Die Standorte in Baden-Württemberg und Bayern blieben mit ca. 120 dt TM/ha darunter, was der geringeren Standortgüte geschuldet sein dürfte. Beim Vergleich der Varianten ‚Pflanzung‘ und ‚Saat‘ schnitt die letztgenannte im Mittel der Jahre an zwei Standorten schlechter ab, in Dornburg und Rheinstetten wurden gleiche Ertragshöhen erreicht. Der Versuch ist mittlerweile an allen vier Standorten abgeschlossen worden.

Herbizidversuch Durchwachsene Silphie (Lückenind.)

Versuchsnummer: 639 752

Versuchsfrage: Wirkung und Verträglichkeit von Herbiziden (Lückenindikation) in Durchwachsender Silphie, Bestandesetablierung durch Saat

Tabelle 2.3.3/31: Wirkung und Verträglichkeit von Herbiziden in Durchwachsender Silphie VS Dornburg Abschlussbonitur am 22.08.2018

PG	Präparat	Termin/ Aufwandmenge (kg o. l/ha)		Pflanzenausfälle (%)	Wirkungsgrad (%)			Phytotox (%)
		NA1 BBCH 11 27.06.	NA2 BBCH 11-13 13.07.		POLLA	SOLNI	HERBA	
LR 1	Bandur		3,0		0	0	0	60/10 WD
LR 2	Goltix Super		3,0		0	0	0	0
1	Stomp Aqua			18	40	25	10	0
2	Tanaris	1,5		22	0	0	0	0
3	Debut (Safari) + Trend	0,06 + 0,5		24	5	0	0	5 WD
4	Motivell Forte	0,8		25	10	10	30	5 WD
5	Viper Compact	1,0		47	30	30	30	15 WD
6	Adengo	0,3		6	85	87	97	30 WD
7	Biathlon D + Dash	0,07 + 1,0		97	70	85	100	99 A
8	Broadway + Dash	0,1 + 1,0		22	45	70	90	100/50 WD
9	Aspect	1,5		26	70	70	100	0
10	Fuego	1,5		44	0	10	5	0
11	Primus	0,1		62	99	90	80	85A,100WD
12	Tanaris	0,75	0,75	31	0	0	0	0
13	Debut (Safari) + Trend	0,03 + 0,25	0,03 + 0,25	23	0	0	0	20 WD
14	Husar Plus	0,1	0,1	99	85	98	100	100 A
15	Viper Compact	0,5	0,5	29	10	45	50	10 WD
16	Adengo	0,2	0,2	23	100	100	100	90/50 WD
17	Biathlon D + Dash	0,035 + 0,5	0,035 + 0,5	90	90	90	100	99 A
18	Broadway + Dash	0,05 + 0,5	0,05g + 0,5	47	30	45	50	100/50 WD
19	Aspect	0,8	0,8	34	30	30	30	80/10 WD
20	Dual Gold	1,3		30	0	0	0	0
RR 1	Starane XL		1,0		100	100	100	100 A
RR 2	Callisto		1,0		10	20	30	0

Fazit: Der Versuch wurde am 28.05.2018 angelegt und am gleichen Tag komplett mit 3,5 l/ha Stomp Aqua behandelt. Auf Grund der Trockenheit liefen nicht alle Pflanzen gleichmäßig auf. Angekeimte Körner vertrockneten wahrscheinlich bereits im Boden. Die etablierten Pflanzen entwickelten sich durch die fehlenden Niederschläge langsam. Am 27.06. wurden die NA-Behandlungen gespritzt, die Splittingvarianten erneut am 11.07.2018. Im Ergebnis ist festzustellen, dass die Splittingvarianten keine bessere Wirkung als die volle Aufwandmenge zeigten. Beste Variante war das Prüfglied 6 (Adengo). Hier zeigte sich eine relativ gute Verträglichkeit kombiniert mit einer akzeptablen Wirkung. Alle anderen Mittel hatten stärkere Ausfälle, sowohl in der Wirkung, als auch in der Phytotoxizität. Die Ergebnisse sind jedoch immer im Zusammenhang mit der extremen Trockenheit zu sehen, die teilweise die Wirkung der Bodenherbizide beeinträchtigte und bei den Silphiejungpflanzen eine Stress-Situation bedingte.

Im Fazit der aller bisherigen Untersuchungen zur Wirkung und Verträglichkeit von Herbiziden ist festzustellen, dass eine sachgerechte Anwendung von Stomp Aqua im Voraufbau, gegebenenfalls kombiniert mit einer Maschinenhacke, bei durchschnittlichem Unkrautdruck und passenden Witterungs- und Bodenverhältnissen eine ausreichende Wirkung für eine erfolgreiche Etablierung der Silphie hat. Keines der weiteren geprüften Mittel reichte in Bezug auf Wirkung und Verträglichkeit an Stomp Aqua heran. Die Bekämpfungslücke von Unkräutern im späten Nachaufbau konnte, trotz umfangreicher Herbizidprüfungen, nicht geschlossen werden.

2.3.4 Ungarisches Riesenweizengras (Szarvasi)

Anbauversuch Riesenweizengras

Versuchsnummer: 513 751

Versuchsfrage: Ertragsleistung von Riesenweizengras in Abhängigkeit von der Saatstärke

Tabelle 2.3.4/1: Einfluss der Saatstärke auf die Wuchshöhe (cm) zur Ernte von Riesenweizengras, Sorte ‚Szarvasi 1‘ VS Dornburg 2012 bis 2019

Saatstärke/Jahr		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
17 kg/ha	1. Schnitt	70	176	162	119	155	143	144,7	n. b.
	2. Schnitt	146	113	150	106	112	138	n. b.	35,3
22 kg/ha	1. Schnitt	72	179	166	115	154	144	146,6	n. b.
	2. Schnitt	142	113	150	105	111	135	n. b.	35,1
GD t, 5 %	1. Schnitt	2,5	9,3	4,5	4,1	4,9	5,6	3,8	n. b.
	2. Schnitt	3,5	4,7	n. b.	5,0	3,1	2,8	n. b.	5,3

Tabelle 2.3.4/2: TS-Gehalt (%) zur Ernte bei Riesenweizengras, Sorte ‚Szarvasi 1‘ VS Dornburg 2012 bis 2019

Saatstärke/Jahr		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
17 kg/ha	1. Schnitt	27,5	27,1	32,9	34,7	29,0	29,0	31,5	41,7
	2. Schnitt	43,1	30,9	34,7	39,1	37,7	39,9	n. b.	37,1
22 kg/ha	1. Schnitt	28,5	27,2	33,0	34,7	28,8	29,1	31,6	42,1
	2. Schnitt	42,2	33,2	35,4	38,9	39,1	36,2	n. b.	42,7
GD t, 5 %	1. Schnitt	0,7	1,4	0,4	0,5	0,7	0,8	0,3	1,2
	2. Schnitt	1,0	2,0	1,8	1,4	1,9	1,3	n. b.	4,7

Tabelle 2.3.4/3: Ertrag (dt TM/ha) in Abhängigkeit von der Saatstärke von Riesenweizengras, Sorte ‚Szarvasi 1‘ VS Dornburg 2012 bis 2019

Saatstärke/Jahr		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
17 kg/ha	1. Schnitt	37,3	124,1	96,7	72,9	85,3	80,6	55,9	63,5
	2. Schnitt	62,6	25,0	42,1	22,5	18,3	56,5	n. b.	17,8
	Gesamt	99,9	149,2	138,8	95,4	103,6	137,1	-	81,3
22 kg/ha	1. Schnitt	45,9	122,7	96,2	83,4	76,9	77,1	58,8	58,9
	2. Schnitt	66,5	25,9	42,1	24,2	22,4	49,1	n. b.	24,2
	Gesamt	112,4	148,6	138,3	107,6	99,3	126,2	-	83,1
GD t, 5 %	1. Schnitt	8,1	19,5	10,0	6,9	14,1	11,0	5,9	8,1
	2. Schnitt	6,5	2,9	8,4	5,4	3,2	2,3	n. b.	4,7
	Gesamt	11,8	22,0	17,6	9,1	14,8	5,2	-	10,1

Fazit: Nach mittleren Erträgen im 1. Standjahr war in 2013 ein deutlicher Ertragszuwachs zu verzeichnen, der maßgeblich durch den 1. Schnitt bedingt wurde. Der 2012 bei der geringeren Saatstärke zu verzeichnende Minderertrag verwuchs sich in 2013 vollständig. Auch in 2014 wurde ein Gesamtertrag auf ähnlichem Niveau erreicht. Der Ertragsrückgang in 2015 und 2016 war wahrscheinlich der extremen Trockenheit geschuldet, da in 2017 bei normaler Niederschlagsverteilung wieder ein deutlich höheres Leistungsniveau erreicht wurde. Die befürchtete Degeneration des Bestandes trat nach 6jähriger Nutzung noch nicht ein. Allerdings reagierte das Riesenweizengras auf die extreme Trockenheit in den Jahren 2018 und 2019 wiederum mit deutlich niedrigeren Erträgen. Inwieweit sich das Ertragsniveau bei besserer Wasserversorgung wieder erhöht, wird die Weiterführung des Versuches zeigen.

Anbauversuch Riesenweizengras

Versuchsnummer: 513 752

Versuchsfrage: Einfluss der Saatzeit auf die Bestandesetablierung und den Ertrag von Riesenweizengras

Tabelle 2.3.4/4: Wuchshöhe (cm) von Riesenweizengras, Sorte ‚Greenstar‘, in Abhängigkeit von der Saatzeit VS Dornburg 2014 bis 2019

Saatzeit	2014		2015		2016		2017		2018		2019	
	1. Schn.	2. Schn.										
Ende April	205	156	157	139	188	134	178	156	167	97	n. b.	35
Ende Mai	192	158	160	136	190	136	179	151	173	97	n. b.	32
Ende Juni	192	158	168	146	199	138	184	151	163	97	n. b.	32
Ende Juli	180	156	165	142	196	134	179	157	170	100	n. b.	34
Ende Aug.	152	154	158	136	194	134	175	156	165	93	n. b.	35
GD t, 5 %	19,4	4,3	6,9	4,9	6,3	5,2	4,7	4,6	6,8	2,3	-	2,8

Tabelle 2.3.4/5: TS-Gehalt (%) von Riesenweizengras, Sorte ‚Greenstar‘, in Abhängigkeit von der Saatzeit VS Dornburg 2014 bis 2019

Saatzeit	2014		2015		2016		2017		2018		2019	
	1. Schn.	2. Schn.										
Ende April	32,8	35,4	32,4	36,5	28,4	36,8	29,2	36,0	31,0	35,5	40,8	40,0
Ende Mai	32,2	34,0	32,0	35,4	27,9	35,2	28,5	34,7	30,4	33,8	40,8	43,3
Ende Juni	29,4	35,3	32,3	36,8	25,7	35,1	30,0	34,2	30,9	34,7	41,7	39,4
Ende Juli	33,4	35,9	32,7	37,3	28,0	36,1	29,0	34,0	30,8	33,0	41,1	38,3
Ende Aug.	33,1	35,0	33,0	37,8	28,9	36,5	28,4	34,8	31,7	36,0	40,8	38,6
GD t, 5 %	1,9	1,1	0,9	1,2	2,4	1,9	1,4	1,6	0,9	2,3	0,5	5,4

Tabelle 2.3.4/6: Ertrag (dt TM/ha) von Riesenweizengras, Sorte ‚Greenstar‘, in Abhängigkeit von der Saatzeit VS Dornburg 2014 bis 2019

Saatzeit		2014	2015	2016	2017	2018	2019
Ende April	1. Schnitt	179,6	122,4	112,6	132,8	104,3	174,4
	2. Schnitt	67,8	52,1	40,6	56,1	21,2	24,9
	Σ	247,4	174,5	153,2	188,9	125,5	199,3
Ende Mai	1. Schnitt	193,3	140,9	116,0	127,7	96,8	156,4
	2. Schnitt	72,1	49,7	37,7	48,7	15,7	26,6
	Σ	265,4	190,6	153,7	176,4	112,4	183,0
Ende Juni	1. Schnitt	148,8	129,3	123,0	146,2	102,9	173,2
	2. Schnitt	71,1	55,6	36,9	41,2	17,5	29,2
	Σ	219,9	185,0	159,8	187,4	120,4	202,3
Ende Juli	1. Schnitt	148,3	130,3	121,7	138,0	102,6	168,4
	2. Schnitt	74,0	47,2	36,0	47,8	18,0	28,0
	Σ	222,3	177,6	157,7	185,8	120,5	196,4
Ende Aug.	1. Schnitt	87,8	124,2	119,2	124,3	104,6	180,0
	2. Schnitt	63,0	53,6	36,5	50,5	21,2	23,2
	Σ	150,8	177,8	155,7	174,8	125,8	203,2
GD t, 5 %	1. Schnitt	19,4	17,3	11,6	11,3	7,7	10,0
	2. Schnitt	5,5	3,6	3,4	8,6	3,2	8,0
	Σ	42,6	18,0	9,6	12,9	8,6	11,5

Fazit: In 2013 wurde ein Versuch zur Bestimmung der optimalen Saatzeit von Szarvasigras in Dornburg und Oberweißbach angelegt. Bei gestaffelten Saatzeiten von Ende April bis Ende August bildete keine der Varianten im Ansaatjahr einen erntewürdigen Bestand. Im Folgejahr erreichten die Saatzeiten von April bis Juli in Dornburg bzw. bis Juni in Oberweißbach hohe Erträge, was den Schluss zulässt, dass das Riesenweizengras in Gunstlagen bis Ende Juli, auf kälteren Standorten bis Ende Juni gesät werden sollte, um im ersten Erntejahr hohe Erträge zu errreichen. Im zweiten Erntejahr 2015 lagen die Erträge aller Varianten auf einem Niveau. Gleiches zeigte sich im Folgejahr. In Oberweißbach wurde der Versuch nach der Ernte 2016 beendet. In Dornburg wurde er weitergeführt, um Aussagen zur möglichen Nutzungsdauer treffen zu können. Die Erträge des mäßig feuchten Jahres 2017 lagen deutlich über denen des trockeneren Vorjahres. Gleiches gilt für 2018 und 2019. Ein genereller Ertragsrückgang ist demzufolge noch nicht festzustellen. In allen Jahren lag das Ertragsniveau des Versuches über dem des Saatzeitenversuches, was der gewählten Sorte geschuldet sein dürfte.

Anbauversuch Riesenweizengras

Versuchsnummer: 513 800

Versuchsfrage: Prüfung der Ertragsleistung unterschiedlicher Sorten von Riesenweizengras

Tabelle 2.3.4/7: Wuchshöhe (cm) verschiedener Riesenweizengras-Sorten
VS Heßberg 2015 bis 2019

Sorte	2015		2016		2017		2018		2019	
	1. Schnitt	2. Schnitt								
Szarvasi 1	141	120	162	126	120	90	79	30	n. b.	79
Greenstar	160	127	176	139	131	104	82	30	n. b.	82
Alkar	130	122	162,5	126	116	99	85	30	n. b.	85
Hulk	127	122	156	128	102	99	78	32	n. b.	78
GD t, 5 %	14,4	4,9	8,7	6,5	11,0	10,6	n. b.	n. b.	-	n. b.

Tabelle 2.3.4/8: TS-Gehalt (%) und Ertrag verschiedener Riesenweizengras-Sorten
VS Heßberg 2015 bis 2019

Sorte	2015		2016		2017		2018		2019	
	1. Schnitt	2. Schnitt								
Szarvasi 1	27,6	23,8	28,3	34,2	31,0	26,3	36,8	47,1	26,2	44,6
Greenstar	27,1	23,9	27,5	34,1	31,0	27,3	37,4	47,5	24,5	41,3
Alkar	26,0	24,5	26,3	34,7	30,8	25,4	37,5	45,4	26,0	41,4
Hulk	25,2	24,3	25,4	33,8	29,1	25,6	35,1	45,5	25,5	43,1
GD t, 5 %	1,1	1,3	1,3	1,3	1,1	1,8	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.

Tabelle 2.3.4/9: Ertrag (dt TM/ha) verschiedener Riesenweizengras-Sorten
VS Heßberg 2015 bis 2017 und 2019

Sorte	2015			2016			2017			2019		
	1. Schn.	2. Schn.	Gesamt	1. Schn.	2. Schn.	Gesamt	1. Schn.	2. Schn.	Gesamt	1. Schn.	2. Schn.	Gesamt
Szarvasi 1	114,0	38,0	152,1	149,6	37,0	186,6	76,4	36,7	113,1	66,4	5,5	71,9
Greenstar	123,9	46,9	170,8	151,1	56,1	206,3	88,7	38,4	127,1	69,7	7,0	76,7
Alkar	108,1	46,9	154,9	133,8	49,0	182,7	81,7	51,2	132,9	78,1	4,3	82,4
Hulk	99,4	50,0	149,4	133,2	52,3	185,5	62,3	50,8	113,4	59,9	4,6	64,4
GD t, 5 %	9,9	6,2	10,1	11,3	9,7	13,4	11,9	10,5	15,3	n. b.	n. b.	n. b.

Fazit: In Heßberg kam im Juni 2014 eine Sortenprüfung Riesenweizengras zur Anlage. Die insgesamt hohen Erträge 2015 belegen, dass die Aussaat zum optimalen Termin erfolgte. Der Ertrag des Silomaises am Standort, der sich im Durchschnitt des Landessortenversuches auf 171,5 dt TM/ha belief, wurde von der ertragsstärksten Sorte nahezu erreicht. Im Sortenmittel erzielte das Weizengras 91,4 % des Silomaisertrages. Im Folgejahr 2016 lag der Durchschnittsertrag des Versuchs bei 190,3 dt TM/ha und somit geringfügig über dem Durchschnittsertrag des LSV Silomais, der sich auf 184,3 dt TM/ha belief. Die Sorte ‚Greenstar‘ lag tendenziell wieder über den anderen Sorten, wenngleich der Ertragsunterschied im zweiten Erntejahr nicht signifikant war. Im dritten Erntejahr waren die Erträge niedriger als in den Vorjahren und auch geringer als die des Silomaises, was auf die trockene Witterung im Frühjahr und die Staunässe infolge heftiger Starkregenereignisse nach

dem ersten Schnitt zurückgeführt werden kann. Die tendenzielle Ertragsüberlegenheit der Sorte ‚Greenstar‘ bestätigte sich erneut, wenngleich ‚Alkar‘ erstmalig Erträge auf gleichem Niveau erreichte. In den Jahren 2018 und 2019 degenerierte der Versuch immer stärker, so dass eine Weiterführung nicht sinnvoll erscheint.

Anbauversuch Riesenweizengras

Versuchsnummer: 513 800

Versuchsfrage: Prüfung der Ertragsleistung unterschiedlicher Sorten von Riesenweizengras

Tabelle 2.3.4/10: Wuchshöhe (cm) verschiedener Riesenweizengras-Sorten
VS Dornburg 2017 bis 2019

Sorte	2017		2018		2019	
	1. Schnitt	2. Schnitt	1. Schnitt	2. Schnitt	1. Schnitt	2. Schnitt
Szarvasi 1	165	145	153	n. b.	n. b.	40,8
Greenstar	187	152	163	n. b.	n. b.	39,1
Alkar	143	154	138	n. b.	n. b.	39,2
Hulk	140	147	133	n. b.	n. b.	42,9
GD t, 5 %	21,2	5,7	13,6	-	-	8,1

Tabelle 2.3.4/11: TS-Gehalt (%) verschiedener Riesenweizengras-Sorten
VS Dornburg 2017 bis 2019

Sorte	2017		2018		2019	
	1. Schnitt	2. Schnitt	1. Schnitt	2. Schnitt	1. Schnitt	2. Schnitt
Szarvasi 1	28,2	34,7	30,2	n. b.	40,6	42,4
Greenstar	28,0	34,1	30,4	n. b.	41,9	39,3
Alkar	25,8	34,1	28,5	n. b.	40,0	37,1
Hulk	25,7	30,9	28,1	n. b.	39,4	35,5
GD t, 5 %	1,5	2,2	1,1	-	1,3	5,1

Tabelle 2.3.4/12: Wuchshöhe, TS-Gehalt und Ertrag verschiedener Riesenweizengras-Sorten
VS Dornburg 2017 bis 2019

Sorte	2017			2018			2019		
	1. Schnitt	2. Schnitt	Gesamt	1. Schnitt	2. Schnitt	Gesamt	1. Schnitt	2. Schnitt	Gesamt
Szarvasi 1	117,6	55,0	172,6	102,0	n. b.	-	119,3	26,9	146,2
Greenstar	137,4	54,0	191,4	106,6	n. b.	-	140,6	26,9	167,5
Alkar	102,1	66,8	168,9	98,5	n. b.	-	96,2	25,8	121,9
Hulk	106,4	62,4	168,7	92,6	n. b.	-	91,1	31,7	122,8
GD t, 5 %	21,8	9,2	21,5	10,2	-	-	26,2	4,9	25,4

Fazit: In Dornburg wurde ein analoger Sortenversuch im Juni 2016 angelegt. Nach erfolgreicher Etablierung erreichten die Sorten im ersten Erntejahr hohe Erträge, wobei sich die bereits in Heßberg beobachtete Überlegenheit von ‚Greenstar‘ bestätigte. Dies setzte sich auch beim ersten Schnitt 2018 sowie 2019 fort. Der Versuch wird weitergeführt.

Anbauversuch Riesenweizengras

Versuchsnummer: 513 750

Versuchsfrage: Anbau von Riesenweizengras in Mischung mit einjährigem Weidelgras zur Verbesserung des Erosionsschutzes im Ansaatjahr

Tabelle 2.3.4/13: Wuchshöhe, TS-Gehalt und Ertrag von einjährigem Weidelgras in Mischung mit Riesenweizengras ‚Greenstar‘ im Ansaatjahr, VS Dornburg 2017

Variante	Saatstärke (kg/ha)	Wuchshöhe (cm)	TS-Gehalt (%)	Ertrag (dt TM/ha)
Reinsaat Greenstar	25	0	-	0
Greenstar + Ramiro	25 + 15	70	20,7	26,6
Greenstar + Alberto	25 + 15	73	21,2	24,0
Greenstar + Ramiro	25 + 25	69	20,3	24,7
Greenstar + Alberto	25 + 25	73	21,2	28,0

Tabelle 2.3.4/14: Wuchshöhe, TS-Gehalt und Ertrag von Riesenweizengras ‚Greenstar‘ bei Mischung mit einjährigem Weidelgras im 1. Ertragsjahr (1. Schnitt), VS Dornburg 2018

Variante	Saatstärke (kg/ha)	Wuchshöhe (cm)	TS-Gehalt (%)	Ertrag (dt TM/ha)
Reinsaat Greenstar	25	167	30,6	135,5
Greenstar + Ramiro	25 + 15	108	37,4	56,6
Greenstar + Alberto	25 + 15	145	31,9	73,5
Greenstar + Ramiro	25 + 25	111	36,0	51,1
Greenstar + Alberto	25 + 25	105	30,3	50,2

Fazit: Etablierte Riesenweizengrasbestände bedecken den Boden nahezu vollständig über das gesamte Jahr. Durch die Schnitthöhe von mindestens 10 cm bleibt auch nach der Ernte eine ausreichende Grasnarbe stehen. Demzufolge ist das Gras sehr gut zur Verhinderung von Erosionsereignissen in Hanglagen geeignet. Allerdings entwickelt es sich nach der Saat relativ langsam, so dass die Erosionsschutzwirkung erst nach ca. zwei Monaten zum Tragen kommt. Es wurde deshalb in Dornburg und Oberweißbach versucht, Riesenweizengras in Mischung mit einjährigem Weidelgras anzubauen, um einen schnelleren Bestandesschluss zu erreichen. Dies gelang recht gut und die Prüfglieder mit Einsaat Weidelgras schlossen die Reihen bereits ca. vier Wochen nach der Saat. Nach einem Schröpfschnitt zur Unkrautbekämpfung konnte im September in Dornburg noch eine Ernte des Weidelgrases erfolgen. Leider konnte sich das Riesenweizengras in den dichten Weidelgrasbeständen nicht ausreichend etablieren, so dass die Bestände im Folgejahr sehr lückig waren. Erschwerend kam hinzu, dass das Weidelgras trotz längerer Kahlfröstoperioden im Februar/März 2018 nicht ausreichend abgefroren war. Deshalb wurde der Versuch nach dem 1. Schnitt 2018 beendet. Im Sommer 2018 erfolgte eine erneute Anlage, diesmal mit dem weniger winterfesten Weidelgras Alberto und Phacelia.

Anbauversuch Riesenweizengras

Versuchsnummer: 513 750

Versuchsfrage: Anbau von Riesenweizengras in Mischung mit einjährigem Weidelgras bzw. Phacelia zur Verbesserung des Erosionsschutzes im Ansaatjahr

Tabelle 2.3.4/15: TS-Gehalt und Ertrag von Riesenweizengras ‚Greenstar‘ bei Mischung mit einjährigem Weidelgras im 1. Ertragsjahr, VS Dornburg 2019

Variante	Saatstärke (kg/ha)	TS-Gehalt (%)		Ertrag (dt TM/ha)		
		1. Schnitt	2. Schnitt	1. Schnitt	2. Schnitt	Gesamt
Reinsaat Greenstar	25	37,0	40,2	126,0	6,0	148,3
Greenstar + Alberto	25 + 10	40,1	39,4	112,9	3,8	126,6
Greenstar + Alberto	25 + 20	41,2	37,5	103,1	4,0	116,6
Greenstar + Phacelia	25 + 7,5	36,3	37,3	61,4	3,0	71,8
Greenstar + Phacelia	25 + 10	36,7	40,0	58,1	2,8	68,3
GD t, 5 %		2,5	3,6	29,3	5,2	32,9

Fazit: Bei der Wiederholung des Versuches mit Einsaat von Weidelgras ‚Alberto‘ und Phacelia kam es durch die im Sommer und Frühherbst 2018 herrschende Trockenheit zu einer verzögerten Entwicklung der Bestände. Dabei entwickelten sich die Deckfrüchte deutlich schneller und überwucherten das Riesenweizengras, das trotz mehrmaliger Schröpfschnitte von Phacelia und Weidelgras stagnierte. Dieser Entwicklungsrückstand machte sich beim ersten Schnitt 2019 deutlich gegenüber der Reinsaat bemerkbar und verwuchs sich, teilweise bedingt durch die wiederum trockenen Bedingungen, auch im Jahresverlauf nicht. Der Versuch wurde nach dem zweiten Schnitt 2019 beendet.