

## Abschlussbericht

Verbundvorhaben: Sätechnik und Bestandese tablierung bei Kamille, Melisse und Baldrian

**Teilvorhaben 2a: „Erprobung adaptierter Säverfahren/-techniken im Vergleich zu herkömmlichen zur Direktsaat von Kamille, Melisse und Baldrian unter verschiedenen Standortbedingungen – Standorte Thüringen“**

Projekt-Nr.: 99.19

FKZ: 22018508 (08NR185)

Die Förderung des Projektes erfolgt durch finanzielle Unterstützung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) über die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. als Projektträger des BMEL für das Förderprogramm Nachwachsende Rohstoffe.

**Langtitel:** **Verbundvorhaben: „Sätechnik und Bestandesetablierung bei Kamille, Melisse und Baldrian“**  
**Teilvorhaben 2a: „Erprobung adaptierter Säverfahren/-techniken im Vergleich zu herkömmlichen zur Direktsaat von Kamille, Melisse und Baldrian unter verschiedenen Standortbedingungen – Standorte Thüringen**

**Kurztitel:** Erprobung adaptierter Säverfahren – Standorte Thüringen

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. agr. Torsten Graf

**Abteilung:** Pflanzenproduktion und Agrarökologie

**Abteilungsleiter:** stellv. Dipl.-Ing. agr. Reinhard Götz

**Laufzeit:** 15.04.2010 bis 31.12. 2013

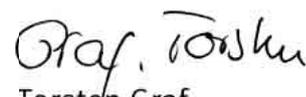
**Zuwendung durch:** Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. als Projektträger des BMEL

**Bearbeiter:** Dipl.-Ing. agr. Andrea Biertümpfel  
Dipl.-Ing. agr. (FH) Gunhild Pauels

September 2015



Dr. Armin Vetter  
(Stellv. Präsident)



Torsten Graf  
(Projektleiter)

**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	
I	Ziele des Vorhabens	5
I.1	Aufgabenstellung	5
I.2	Planung und Durchführung des Vorhabens	5
I.2.1	Charakterisierung der Versuchsstandorte	5
I.2.2	Anbautechnische Versuche	8
I.2.2.1	Echte Kamille	8
I.2.2.1.1	Parzellenversuche	8
I.2.2.1.2	Praxisversuche	12
I.2.2.2	Melisse	15
I.2.2.3	Baldrian	20
I.2.2.3.1	Parzellenversuche	20
I.2.2.3.2	Praxisversuch	23
I.2.2.4	Herbizidversuche	23
I.3	Wissenschaftlich-technischer Stand, an den angeknüpft wurde	24
I.4	Zusammenarbeit mit anderen Stellen	24
II	Ergebnisse	25
II.1	Anbautechnische Versuche	25
II.1.1	Echte Kamille	25
II.1.1.1	Parzellenversuche	25
II.1.1.1.1	Frühjahrsaussaat 2011	25
II.1.1.1.2	Herbstaussaat 2011	28
II.1.1.1.3	Frühjahrsaussaat 2012	32
II.1.1.1.4	Herbstaussaat 2012	35
II.1.1.2	Praxisversuche	38
II.1.1.2.1	AG Nöbdenitz Herbstaussaat 2011 (Tastversuch)	38
II.1.1.2.2	AG Nöbdenitz Frühjahrsaussaat 2012	40
II.1.1.2.3	AG Nöbdenitz Herbstaussaat 2012	41
II.1.1.2.4	AG Nöbdenitz Frühjahrsaussaat 2013	46
II.1.1.2.5	AP Ludwigshof, Standort Rockendorf, Frühjahrsaussaat 2012	49
II.1.1.2.6	AP Ludwigshof, Standort Rockendorf, Herbstaussaat 2012	52
II.1.1.2.7	AP Ludwigshof, Standort Rockendorf, Frühjahrsaussaat 2013	55
II.1.2	Melisse	59
II.1.2.1	Frühsommersaat 2011	59
II.1.2.2	Spätsommersaat 2011	63
II.1.2.3	Frühsommersaat 2012	65
II.1.2.4	Spätsommersaat 2012	70
II.1.2.5	Frühsommersaat 2013	72
II.1.3	Baldrian	74
II.1.3.1	Parzellenversuche	75
II.1.3.1.1	Spätsommer-/Herbstaussaat 2011	75
II.1.3.1.2	Frühsommersaat 2012	76
II.1.3.1.3	Spätsommersaat 2012	81
II.1.3.1.4	Frühjahrsaussaat 2013	83
II.1.3.2	Praxisversuch AP Ludwigshof Spätsommer-/Herbstaussaat 2011	87
II.2	Herbizidversuche	89
II.2.1	Melisse	89
II.2.2	Baldrian	92
II.3	Verwertung der Ergebnisse	100
II.4	Arbeiten von Dritten	100
II.5	Publikationen zu den Ergebnissen	101
III	Zusammenfassung	101



## **I Ziele des Vorhabens**

### **I.1 Aufgabenstellung**

Arznei- und Gewürzpflanzen werden in Deutschland auf mehr als 10.000 ha Fläche kultiviert. Dabei ist es möglich, bei entsprechendem Know-how, Absatzsicherheit und dem Vorhandensein entsprechender Technik eine hohe Wertschöpfung zu erzielen. Insgesamt ist der Wettbewerbsdruck in diesem Segment der landwirtschaftlichen Produktion immens hoch. Deshalb gilt es, durch effizienzsteigernde Maßnahmen die Wirtschaftlichkeit des deutschen Anbaus zu verbessern. Im Rahmen des vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) über die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) als Projektträger des BMELV für das Förderprogramm Nachwachsende Rohstoffe geförderten Demonstrationsprojektes der Forschungsvereinigung der Arzneimittelhersteller e.V. (FAH) „Verbesserung der internationalen Wettbewerbsposition des deutschen Arznei- und Gewürzpflanzenanbaus am Beispiel der züchterischen und anbautechnologischen Optimierung von Kamille, Baldrian und Zitronenmelisse“ wird dies durch diverse Vorhaben, unterschiedliche Produktionsabschnitte betreffend, intensiv vorangetrieben.

Grundlage eines erfolgreichen Anbaus jeder Kultur ist eine sichere und gleichmäßige Bestandesetablierung. Am kostengünstigsten ist dabei die Anlage der Bestände durch Drillsaat. Dies setzt, insbesondere bei Feinsämereien und keimbologisch schwierigen Kulturen, eine der Pflanzenart angepasste Sätechnik voraus, die im Rahmen des Verbundvorhabens von der Universität Bonn, Institut für Landtechnik, in Abstimmung mit den Projektpartnern und den Praxisbetrieben entwickelt werden sollte. Ziel war es hierbei, durch die Modifikation am Markt vorhandener Systeme bzw. Module möglichst kostengünstige Lösungen zu finden. Die Prüfung der Technik erfolgte dann in einem ersten Teilabschnitt in Parzellenversuchen unter verschiedenen Standortverhältnissen, wobei permanent, entsprechend der Erfahrungen und Ergebnisse weiterentwickelt und optimiert wurde.

Im weiteren Projektverlauf sind die in Labor- und Kleinstversuchen geprüften aussichtsreichsten Varianten aus dem Projekt „Verbesserung der Auflaufeigenschaften von Kamille, Melisse und Baldrian“ in die Untersuchungen einbezogen worden. Die Optimalvarianten der Drillversuche wurden dann in der zweiten Projektphase in landwirtschaftlichen Unternehmen auf ihre Praxistauglichkeit hin getestet.

Im Ergebnis des Projektes sollten den Anbauern geeignete Lösungen für eine gleichmäßige Bestandesetablierung und damit zur Ertragssicherung und –erhöhung bei Kamille aufgezeigt werden.

Ein weiteres Ziel war es, Baldrian und Melisse, die bisher wegen des hohen Produktionsrisikos nahezu ausschließlich gepflanzt werden, auf geeigneten Standorten durch Drillsaat zu etablieren und damit deutliche Kosteneinsparungen im Produktionsverfahren zu erzielen.

### **I.2 Planung und Durchführung des Vorhabens**

#### **I.2.1 Charakterisierung der Versuchsstandorte**

In Thüringen kamen die Parzellenversuche zu Kamille und Melisse in der Versuchsstation Großenstein, gelegen im Ostthüringer Lössgebiet, zur Anlage. Die Versuche zu Baldrian wurden ab 2012 auf Praxisflächen der Agrarprodukte Ludwigshof durchgeführt, da die Standortvoraussetzungen dort besser für den Anbau der Wurzeldroge geeignet sind. Die Versuchsstation Großenstein ist seit vielen Jahren auf die Anlage und Betreuung von Versuchen zu Heil-, Duft- und Gewürzpflanzen spezialisiert. Eine Charakterisierung der Standortgegebenheiten beinhaltet Tabelle 1. Mit der relativ hohen Jahresdurchschnittstemperatur und

der Menge der Jahresniederschläge gehört die Versuchsstation Großenstein zu den Gunststandorten Thüringens, zumal der speicherfähige Boden in der Lage ist, längere Trockenperioden abzpuffern.

**Tabelle 1:** Charakterisierung der Versuchsstation Großenstein

Standort	Lö4b1
Bodenform	Löss-Parabraunerde
Bodenart	Lehm
Ackerzahl	51 bis 58
Höhenlage (m)	300
Temperatur (°C)	8,0
Niederschlag (mm)	606

Eine Übersicht über die langjährigen Mittel von Temperatur und Niederschlag sowie die Daten im Versuchszeitraum 2011 bis 2013 enthält Tabelle 2.

**Tabelle 2:** Langjährige Mittel von Temperatur und Niederschlag im Vergleich zu 2011 bis 2013, VS Großenstein

Monat	Temperatur (°C)				Niederschlag (mm)			
	$\bar{x}$ (1961 bis 1990)	2011	2012	2013	$\Sigma$ (1961 bis 1990)	2011	2012	2013
Januar	-1,1	0,2	1,0	-1,3	34,7	28,2	59,9	39,7
Februar	-0,3	-0,9	-4,4	-1,7	33,0	10,3	14,5	35,9
März	3,2	4,5	6,6	-2,1	39,3	10,7	7,1	25,1
April	7,2	11,2	8,0	8,1	57,1	20,2	19,6	52,3
Mai	12,0	13,7	14,2	11,8	62,7	52,6	44,2	128,4
Juni	15,3	16,8	15,7	15,7	77,9	90,4	65,6	118,0
Juli	16,9	16,4	18,0	19,8	57,2	107,5	99,7	25,7
August	16,7	18,6	19,1	18,4	72,0	48,6	42,3	59,1
September	13,5	15,7	14,1	13,1	46,6	84,7	51,3	38,8
Oktober	9,0	9,2	8,2	10,4	41,0	38,6	33,1	42,7
November	3,8	3,7	4,7	4,0	41,0	0,6	48,5	39,9
Dezember	0,4	3,2	0,6	3,5	43,5	43,6	47,0	18,1
$\bar{x}$ bzw. $\Sigma$	8,0	9,4	8,8	8,3	606,0	537,0	532,8	623,7

Es ist ersichtlich, dass das Jahr 2011 nach einem normal temperierten Beginn im Januar/Februar insgesamt recht warm war. Ab März lagen die Monatsdurchschnittstemperaturen nahezu durchgängig über dem langjährigen Mittel. Insbesondere der August und September waren jeweils etwa 2 °C zu warm. Allerdings trat eine extreme Winter- und Frühjahrstrockenheit auf. So fielen von Januar bis April weniger als 50 mm Niederschlag, was, verbunden mit den hohen Temperaturen und der starken Strahlungsintensität des Frühjahrs zu einer Austrocknung der oberen Bodenschicht führte. Die ersten ergiebigeren Regenfälle traten in der zweiten Maidekade in Form eines Starkregens von mehr als 20 mm innerhalb kurzer Zeit ein. Überdurchschnittliche Niederschlagsmengen im Juni, Juli und September führten dann zu wüchsigen Bedingungen für die Kulturen, sorgten aber auch für eine Wassersättigung des Unterbodens, die die Bodenbearbeitung teilweise extrem erschwerte. Insgesamt blieb das Wetter während der Sommermonate sehr wechselhaft, so dass es mitunter nahezu unmöglich war, Feldarbeiten termingerecht durchzuführen. Im Oktober und November setzte dann eine längere Trockenperiode ein, die jedoch für die hier beschriebenen Kulturen ohne Belang war.

Der Winter 2011/2012 begann im Dezember und Januar überdurchschnittlich warm und feucht, wobei die Niederschläge aufgrund der hohen Temperaturen als Regen fielen. Erst Ende Januar begann eine Frostperiode mit mehr als 20 Tagen Dauerfrost und teilweise Tagesdurchschnittstemperaturen unter -15°C. Günstigerweise fielen vor dem Eintreten der stärksten Fröste etwa 5 cm Schnee, so dass die Kulturen weitgehend geschützt waren. Auf den kalten Februar folgte ein relativ warmes Frühjahr mit wiederum sehr geringen Nieder-

schlagen, so dass sich viele der bereits 2011 beschriebenen Probleme bei der Bestandes-etablierung wiederholten. Ergiebigere Niederschläge fielen erst ab Ende Mai und setzten sich bis Mitte Juli fort. Mitte Juli begann warmes, trockenes Wetter, das auch im August und September anhielt. Auch der Oktober blieb relativ trocken und bis in die dritte Woche hinein warm. In der letzten Oktoberwoche sanken die Temperaturen sehr schnell ab und es herrschten mehrere Tage Dauerfrost. Zuvor hatte sich jedoch in Ostthüringen eine geschlossene Schneedecke von etwa 10 cm gebildet, so dass die Kulturen, die gut entwickelt in den Winter gingen, kaum Schaden nahmen. Der November und Dezember waren relativ normal temperiert und auch von der Niederschlagsmenge im Bereich des langjährigen Mittels. In der zweiten Januardekade 2013 begann dann eine Frostperiode, die nahezu ohne Unterbrechungen bis in die erste Aprildekade anhielt. Die Tagesdurchschnittstemperaturen lagen bis zum 06. April fast durchgängig im negativen Bereich. Dazu fiel reichlich Schnee, so dass während des gesamten Zeitraums eine geschlossene Schneedecke die Kulturen schützte. Ab der zweiten Aprildekade setzte wärmeres Wetter ein und erste Feldarbeiten waren möglich. Zu diesem Zeitpunkt fehlte jedoch bereits ein Monat Vegetationszeit, was insbesondere bei der Frühjahrskamille deutlich spürbar war. Ende April setzte dann feucht-kalte Witterung ein, die bis Anfang Juni anhielt. Im Mai fielen ca. 200 % der normalen Niederschlagsmenge und auch der Juni war viel zu nass. Überflutete Felder und Staunässeschäden an den Kulturen sowie Verzögerungen in den Arbeitsabläufen waren die Folge. Erst Mitte Juni beruhigte sich das Wetter. Im Juli und August lagen die Temperaturen oberhalb der Durchschnittswerte und der Juli blieb auch viel zu trocken. Die unterdurchschnittlichen Niederschläge setzten sich im September fort, wobei der September zudem etwas zu kühl blieb. Anfang Oktober traten die ersten Nachtfröste auf, wobei in Ostthüringen örtlich Temperaturen von -7 °C zu verzeichnen waren. Danach folgten eine feuchtere Witterungsperiode und anschließend überdurchschnittliche Temperaturen, so dass der Oktober insgesamt etwas zu warm blieb und das Vegetationsende erst im November eintrat. Temperaturmittel und Niederschlagssumme des letzten Versuchsjahres lagen geringfügig über dem vieljährigen Mittel.

Praxisversuche erfolgten ab Sommer/Herbst 2011 in der Agrargenossenschaft Nöbdenitz sowie der Agrarprodukte Ludwigshof e. G., wobei der erstgenannte Betrieb ausschließlich Kamilleversuche durchführte, die Agrarprodukte Ludwigshof e. G. sowohl Kamille als auch Baldrian anbaute.

Die standörtlichen Gegebenheiten der Agrargenossenschaft Nöbdenitz entsprechen weitgehend denen der VS Großenstein. Beide Einrichtungen liegen lediglich ca. 5 km voneinander entfernt und bewirtschaften benachbarte Flächen.

Die Agrarprodukte Ludwigshof e. G. liegt im Saale-Orla-Kreis und bewirtschaftet insgesamt ca. 3.630 ha Ackerfläche. Die Flächen sind räumlich relativ weit verteilt. Die anbautechnischen Versuche im Rahmen des Projektes erfolgten auf einem leichteren Standort in Rockendorf (Tab. 3).

**Tabelle 3:** Charakterisierung der Versuchsflächen in der Agrarprodukte Ludwigshof, Standort Rockendorf

Standort	V2 bis V5a
Ackerzahl	28 bis 38
Höhenlage (m)	ca. 300
Temperatur (°C)	8,1
Niederschlag (mm)	566

Der Witterungsverlauf in Rockendorf war in 2011 ähnlich wie in Großenstein mit relativ milden Temperaturen und einer extremen Frühjahrstrockenheit (Tab. 4). Auch hier setzten ab Mitte Mai ergiebigere, teilweise heftige Niederschläge ein, die insgesamt etwas niedriger

ausfielen als in Großenstein. Allerdings sind hier die teilweise schlechteren Böden nicht in der Lage, das Niederschlagswasser so gut zu speichern. Im August und September, dem Zeitraum der Versuchsanlage zu Baldrian, lagen die Temperaturen in einem relativ hohen Bereich und es fielen gleichmäßige Niederschläge.

**Tabelle 4:** Langjährige Mittel von Temperatur und Niederschlag im Vergleich zu 2011 bis 2013, Station Rockendorf

Monat	Temperatur (°C)				Niederschlag (mm)			
	$\bar{x}$ (1961 bis 1990)	2011	2012	2013	$\Sigma$ (1961 bis 1990)	2011	2012	2013
Januar	-1,0	1,0	1,9	-0,2	30,7	36,0	65,6	45,3
Februar	-0,2	0,3	-4,1	-1,2	30,4	15,1	13,7	46,5
März	3,2	5,0	7,5	-0,9	36,8	15,2	5,8	30,2
April	7,2	11,6	8,1	8,3	52,6	27,3	10,0	52,4
Mai	12,2	14,3	15,0	11,8	62,5	39,2	30,7	182,6
Juni	15,4	16,9	15,7	15,7	71,7	83,6	92,1	94,3
Juli	16,9	16,6	17,4	19,8	54,5	82,7	75,9	45,5
August	16,4	18,4	19,6	18,2	68,7	66,7	27,1	39,3
September	13,3	15,8	14,4	13,6	43,4	70,7	59,1	76,5
Oktober	8,9	9,6	8,5	10,8	36,0	49,2	42,3	37,5
November	3,8	4,3	5,2	-	38,4	0	50,3	-
Dezember	0,4	4,0	1,8	-	40,3	42,5	61,1	-
$\bar{x}$ bzw. $\Sigma$	8,0	9,8	9,2		566,0	528,2	533,7	

Der Witterungsverlauf im Herbst und Winter 2011/2012 entsprach weitgehend dem für die VS Großenstein beschriebenen. Auch in Rockendorf trat Ende Januar bis Mitte Februar eine Periode mit extremen Minustemperaturen bei leichter Schneebedeckung auf. Einem trockenem und warmem Frühjahr folgte ein mäßig feuchter Frühsommer und ab Mitte Juli dann wiederum eine warme und trockene Witterungsperiode bis zum Oktober. In der letzten Oktoberwoche brach dann ebenfalls der Winter mit Schnee und Frosttagen ein. Nach wechselhafter Witterung im November und Dezember kam dann Mitte Januar 2013 ebenfalls ein Winter einbruch mit negativen Temperaturen und durchgehender Schneebedeckung, der bis Anfang April andauerte und die Feldarbeiten deutlich verzögerte. Der Mai war, wie überall in Thüringen, zu kalt und viel zu nass, so dass auch in Rockendorf die Flächen teilweise unter Wasser standen bzw. Schäden durch Erosionsrinnen auftraten. Ende Juni begann dann eine trockene und warme Witterungsperiode, in der vier Wochen nahezu kein Niederschlag fiel. Auf dem leichten Verwitterungsstandort traten erste Trockenstresssymptome auf, die eine Beregnung des Baldrians erforderlich machten. Die trockene Witterung mit unterdurchschnittlichen Niederschlägen hielt bis in den September hinein an, so dass sich die Kulturen, trotz teilweise überdurchschnittlicher Temperaturen, nicht optimal entwickelten. Erste Bodenfröste setzten Anfang Oktober ein. Die nachfolgende warme Witterung und nachlassende Niederschläge ab Monatsmitte führten zu günstigen Bedingungen bei der Ernte der Baldrianversuche.

## I.2.2 Anbautechnische Versuche

### I.2.2.1 Echte Kamille

#### I.2.2.1.1 Parzellenversuche

Im Rahmen des Projektes kamen bei Kamille vier Parzellenversuche, je eine Frühjahrs- und eine Herbstaussaat 2011 und 2012, zur Anlage. Alle Versuche wurden bis zur Ernte geführt und ausgewertet.

Da Kamille ein Lichtkeimer ist, erfolgte die Saatgutablage bei allen Versuchen direkt auf die Bodenoberfläche ohne Erdbedeckung. Bei der als Standardvariante eingesetzten Hege 75

handelte es sich um eine reine Parzellendrillmaschine, also Versuchstechnik, die für praktische Anwendungen nicht geeignet ist. Als Vergleich dazu kam eine von der Universität Bonn modifizierte Drillmaschine Lemken Saphir 7 mit vorlaufender Trapezpackerwalze und ab Herbst 2012 zusätzlich mit Vorandruckrollen zum Einsatz. Diese Drilltechnik wird nachfolgend als Saphir bezeichnet. Der Reihenabstand betrug bei allen Parzellenversuchen einheitlich 25 cm, die Parzellengröße 7 x 1,5 m (Hege-Varianten) bzw. 7 x 3 m (Saphir-Varianten) zur Anlage. Bei der Berechnung der Saatstärke ist die Keimfähigkeit des Saatguts berücksichtigt worden, d. h. die Angabe der Saatgutmenge bezieht sich auf keimfähige Samen je Hektar. Bonituren und Ernte erfolgten in Kernparzellen von einheitlich 1,5 x 3 m.

### Frühjahrsaussaat 2011

Angaben zu Nährstoffversorgung des Bodens, Saatbettbereitung und wesentlichen Versuchsparametern der Frühjahrsaussaat beinhalten die Tabelle 5 und 6. Im Herbst 2010 erfolgte auf allen Versuchsflächen eine Bodenbearbeitung mit Wendepflug ohne Packer in einer Bearbeitungstiefe von ca. 27 cm. Vorfrucht war Hafer. Ausgesät wurde die Sorte ‚Bodegold‘.

**Tabelle 5:** Agrotechnische Daten Kamille Frühjahrsaussaat, VS Großenstein 2011

Maßnahme	Termin	Bemerkung
Grundbodenuntersuchung	12.01.2011	P, K, Mg Versorgungsstufe C bis E
N <sub>min</sub> -Untersuchung (0 bis 90 cm Bodentiefe)	05.04.2011	0 – 30 cm 47 kg/ha 30 – 60 cm 21 kg/ha 60 – 90 cm 14 kg/ha $\Sigma$ 82 kg/ha
Saatbettbereitung (2 x Kreiselegge)	12.04.2011	Bearbeitungstiefe 10 cm
Walzen (Glattwalze) – PG 1 (Hege)	13.04.2011	
Saatbettbereitung (1 x Kreiselegge) – PG 2 (Saphir)	13.04.2011	Bearbeitungstiefe 10 cm
Aussaat	13.04.2011	
Düngung	keine	
Bestandspflege (Handhacke)	5 x 06.05. bis 10.06.2011	
Ernte	12.07.2011	

**Tabelle 6:** Prüfglieder Kamille Frühjahrsaussaat (Streifenanlage, 4 Wiederholungen), VS Großenstein 2011

Prüfglieder	Saatstärke (kg/ha)
1.1 – Hege	2,0
1.2 – Hege	2,5
1.3 – Hege	3,0
2.1 – Saphir	2,0
2.2 – Saphir	2,5
2.3 – Saphir	3,0

Zur Aussaat war der Oberboden aufgrund der anhaltenden Trockenheit stark ausgetrocknet und es blies ein starker Wind von 4,3 m/s im Tagesmittel, so dass die Bedingungen für die Feinsämerei Kamille insgesamt recht ungünstig waren.

### Herbstaussaat 2011

Angaben zu Nährstoffversorgung des Bodens, Saatbettbereitung und wesentlichen Versuchsparametern der Herbstaussaat beinhaltet Tabelle 7. Vor Anlage des Versuches erfolgte eine Bodenbearbeitung mit Wendepflug und Packer am 18.08.2011 mit einer Bearbeitungstiefe von 27 cm. Vorfrucht war wiederum Hafer. Es kam wiederum die Sorte ‚Bodegold‘ zur Aussaat.

**Tabelle 7:** Agrotechnische Daten Kamille Herbstsaat, VS Großenstein 2011

Maßnahme	Termin	Bemerkung
Grundbodenuntersuchung	02.11.2011	P, K, Mg Versorgungsstufe C bis E
N <sub>min</sub> -Untersuchung (0 bis 90 cm Bodentiefe)	13.03.2012	0 – 30 cm 12 kg/ha 30 – 60 cm 12 kg/ha 60 – 90 cm 14 kg/ha $\Sigma$ 38 kg/ha
Saatbettbereitung (1 x Kreiselegge)	28.09.2011	Bearbeitungstiefe 10 cm
Walzen (Glattwalze) – nur PG 1	28.09.2011	
Aussaat	28.09.2011	
Düngung	17.08.2011	80 kg/ha P als Triplesuperphosphat
Bestandspflege (Handhacke)	25.10. und 05.11.2011	
Chemischer Pflanzenschutz	03.04.2012	4,0 l/ha Boxer
Ernte	31.05.2012	

Zur Herbstsaat 2011 wurde, neben den bereits im Frühjahr geprüften Varianten, erstmals vorbehandeltes Saatgut aus dem Projekt „Verbesserung der Auflaufeigenschaften von Kamille, Melisse und Baldrian“ geprüft. Für die Aussaat dieser Varianten kam die Saphir mit einer Saatstärke von 2,5 kg/ha zum Einsatz (Tab. 8). Die Ernte erfolgte am 31.05.2012 mittels Pflückkamm.

**Tabelle 8:** Prüfglieder Kamille Herbstsaat (Streifenanlage, 4 Wiederholungen), VS Großenstein 2011

Prüfglieder	Saatstärke (kg/ha)	Saatgutbehandlung
1.1 – Hege	2,0	ohne
1.2 – Hege	2,5	ohne
1.3 – Hege	3,0	ohne
2.1 – Saphir	2,0	ohne
2.2 – Saphir	2,5	ohne
2.3 – Saphir	3,0	ohne
2.4 – Saphir	2,5	upgrade (NLC)
2.5 – Saphir	2,5	coating (NLC)

### Frühjahrsaussaat 2012

Die Frühjahrsaussaat mit der Sorte ‚Zloty Lan‘ erfolgte am 28.03.2012 in ein feinkrümeliges Saatbett bei allerdings sehr trockenen Bodenverhältnissen, so dass der Feldaufgang ähnlich wie im Frühjahr 2011 recht zögerlich erfolgte. Die Varianten entsprachen denen der Herbstsaat 2012, lediglich die upgrade-Variante der NLC wurde durch eine weitere coating-Variante ersetzt (Tab. 9).

**Tabelle 9:** Prüfglieder Kamille Frühjahrsaussaat (Streifenanlage, 4 Wiederholungen), VS Großenstein 2012

Prüfglieder	Saatstärke (kg/ha)	Saatgutbehandlung
1.1 – Hege	2,0	ohne
1.2 – Hege	2,5	ohne
1.3 – Hege	3,0	ohne
2.1 – Saphir	2,0	ohne
2.2 – Saphir	2,5	ohne
2.3 – Saphir	3,0	ohne
2.4 – Saphir	2,5	coating I (NLC)
2.5 – Saphir	2,5	coating II (NLC)

Wesentliche Daten zur Nährstoffversorgung sowie zu anbautechnischen Maßnahmen beinhaltet Tabelle 10. Geerntet wurde der Versuch, wegen der unterschiedlichen Bestandesentwicklung bei den beiden Sämaschinen, zu zwei Terminen am 04. bzw. 12.07.2012.

**Tabelle 10:** Agrotechnische Daten Kamille Frühjahrssaat, VS Großenstein 2012

Maßnahme	Termin	Bemerkung
Grundbodenuntersuchung	02.11.2011	P, K, Mg Versorgungsstufe C und E
N <sub>min</sub> -Untersuchung (0 bis 90 cm Bodentiefe)	13.03.2012	0 – 30 cm 12 kg/ha 30 – 60 cm 12 kg/ha 60 – 90 cm 14 kg/ha $\Sigma$ 38 kg/ha
Saatbettbereitung (1 x Kreiselegge) – PG 1	28.03.2012	Bearbeitungstiefe 10 cm
Walzen (Glattwalze) – nur PG 1	28.03.2012	
Saatbettbereitung (2 x Kreiselegge) – PG 2	28.03.2012	Bearbeitungstiefe 10 cm
Aussaat	28.03.2011	
Düngung	17.08.2011	80 kg/ha P als Triplesuperphosphat
Chemischer Pflanzenschutz	10.05.2012	4,0 l/ha Boxer – PG 2
	15.05.2012	4,0 l/ha Boxer – PG 1
Ernte	04.07.2012	Saphir-Varianten – PG 2
	12.07.2012	Hege-Varianten – PG 1

### Herbstaussaat 2012

Im Herbst 2012 kam die Sorte 'Zloty Lan' am 18.09.2012 (Saphir-Varianten) bzw. am 20.09.2012 (Hege) zur Aussaat. Dabei wurden bei den Hege-Varianten wiederum die drei üblichen Saatstärken von 2,0 und 2,5 sowie 3,0 kg/ha geprüft, bei der Saphir kam noch eine geringere Saatmenge von 1,0 kg/ha hinzu, die Varianten mit behandeltem Saatgut entfielen. Zusätzlich zu den genannten Varianten waren zwei Schare der Saphir durch die Mitarbeiter der Universität Bonn umgestellt worden, indem einmal das Saatgut mit hochgestelltem Schar gestreut und einmal das Schar zusätzlich beschwert wurde. Auch bei diesen Varianten erfolgten die Aussaat mit den vier genannten Saatstärken sowie die üblichen Bonituren und Erhebungen im Vergleich zur ursprünglichen Schareinstellung (Tab. 11).

**Tabelle 11:** Prüfglieder Kamille Herbstaussaat (Streifenanlage, 4 Wiederholungen), VS Großenstein 2012

Prüfglieder	Saatstärke (kg/ha)	Schareinstellung
1.2 – Hege	2,0	ohne
1.3 – Hege	2,5	ohne
1.4 – Hege	3,0	ohne
2.1 – Saphir	1,0	ohne
2.2 – Saphir	2,0	ohne
2.3 – Saphir	2,5	ohne
2.4 – Saphir	3,0	ohne
2.1.1 – Saphir	1,0	beschwert
2.2.1 – Saphir	2,0	beschwert
2.3.1 – Saphir	2,5	beschwert
2.4.1 – Saphir	3,0	beschwert
2.1.2 – Saphir	1,0	gestreut
2.2.2 – Saphir	2,0	gestreut
2.3.2 – Saphir	2,5	gestreut
2.4.2 – Saphir	3,0	gestreut

Vorfrucht des Versuchs war Grünhafer. Nach dem Umbruch mit Wendepflug und Packer am 14.09.2012 kamen zur Saatbettbereitung die Kreiselegge sowie bei den Hege-Varianten anschließend die Glattwalze zum Einsatz. Aufgrund der günstigen Witterungs- und Bodenverhältnisse gelang es, ein feinkrümeliges, für die Kamille optimales Saatbett herzustellen. Eine Aufstellung der durchgeführten agrotechnischen Maßnahmen beinhaltet Tabelle 12. Geerntet wurde der Versuch einheitlich am 18.06.2013 mittels Pflückkamm.

**Tabelle 12:** Agrotechnische Daten Kamille Herbstsaat, VS Großenstein 2012

Maßnahme	Termin	Bemerkung
Grundbodenuntersuchung	15.11.2012	P, K, Mg Versorgungsstufe D und E
N <sub>min</sub> -Untersuchung (0 bis 90 cm Bodentiefe)	19.03.2013	0 – 30 cm 12 kg/ha 30 – 60 cm 21 kg/ha 60 – 90 cm 28 kg/ha $\Sigma$ 61 kg/ha
Saatbettbereitung (Kreiselegge)	14.09.2013	Bearbeitungstiefe 10 cm
Walzen (Glattwalze) – nur PG 1	14.09.2013	
Aussaat	20.09.2013 18.09.2013	PG 1 (Hege) PG 2 (Saphir)
Düngung	10.08.2012  22.04.2013	40 kg/ha P als Triplesuperphosphat 200 kg/ha K als 60er Kali 50 kg/ha N + 27 kg/ha S als Ammonsulfatsalpeter
Bestandspflege (Handhacke)	17./18.04.2013	
Ernte	18.06.2013	

### I.2.2.1.2 Praxisversuche

Bei allen sieben Praxisversuchen wurde die Saphir im Vergleich zur betriebsüblichen Technik, in der Regel eine Drillmaschine A 202, geprüft. Bei dieser Drillmaschine handelt es sich um ältere, nicht mehr erhältliche Technik, die von den Betrieben entsprechend den Anforderungen der Kamille umgerüstet worden ist. Zur Verwendung kam das betriebseigene Saatgut, um die im Vertragsanbau geforderten Kamillequalitäten nicht zu gefährden. Üblich ist in beiden Betrieben eine Saatstärke von 2,5 kg/ha, die in den Versuchen entsprechend variiert worden ist. In allen Versuchen erfolgten Bonituren an repräsentativen Teilstücken, je Variante vierfach wiederholt sowie eine Handernte mit dem Pflückkamm, ebenfalls in vier Wiederholungen. Drei der Versuche, die Herbstsaat 2012 in der AG Nöbdenitz sowie die Frühljahrsaatsen 2013 in beiden Praxisbetrieben, wurden parallel dazu mit der Praxispflückmaschine Linz III beerntet.

#### AG Nöbdenitz Herbstsaat 2011 (Tastversuch)

In einem ersten Tastversuch wurde die Saphir mit drei unterschiedlichen Fahrgeschwindigkeiten von zwei, sechs und acht km/h auf einem Praxisschlag in der Agrargenossenschaft Nöbdenitz im Vergleich zu deren herkömmlicher Technik mit 12 km/h und einer Väderstad-Drillmaschine (16 km/h), die der Betrieb ebenfalls in Erprobung hatte, getestet.

Die Versuchsfläche war zuvor gepflügt und zweimal mit einem Kompaktor bearbeitet worden. Auf den mit der A 202 und der Väderstad bestellten Flächen kam nach der Saat eine Walze zum Einsatz. Es erfolgte eine einmalige chemische Unkrautbekämpfung mit 1,25 l/ha Kerb Flo im Voraufverfahren am 01.10.2011. Die Ertragsermittlung wurde am 29.05.2012 durchgeführt.

#### AG Nöbdenitz Frühljahrsaatsen 2012

Der für den Praxisversuch der Frühljahrsaatsen 2012 gewählte Schlag war geeignet und wies 54 Bodenpunkte auf. Vorfrucht des Kamilleversuchs war Mais. Nach einer Herbstfurche mit 30 cm Bearbeitungstiefe kam zur Saatbettbereitung am 16.03.2012 ein Kompaktor mit anschließendem Walzengang zum Einsatz. Ein Teil des Schlages wurde am gleichen Tag in der betriebsüblichen Vorgehensweise (Drilltechnik: A 202, Arbeitsgeschwindigkeit: 10 km/ha, Saatstärke: 2,5 kg/ha) mit Kamille der Sorte ‚Manzana‘ bestellt. Die Aussaat der Versuchsvarianten erfolgte ca. zwei Wochen später am 28.03.2012 unter Verwendung des gleichen Saatgutes, wobei die früher bestellte Fläche als eine Vergleichsvariante diente. Zur Saat herrschten sehr trockene Bedingungen. Trotzdem gelang es, ein feinkrümeliges Saatbett zu bereiten. Einen Überblick über die Prüfglieder gibt Tabelle 13.

**Tabelle 13:** Prüfglieder Kamille Frühlingsaussaat, AG Nöbdenitz 2012

PG	Drilltechnik	Saatstärke (kg/ha)	Fahrgeschwindigkeit (km/h)	Saattermin
1	A 202	2,5	10	28.03.
2	Saphir	2,5	12	28.03.
3	Saphir	2,5	8	28.03.
4	Saphir	2,5	6	28.03.
5	Saphir	2,5	2	28.03.
6	Saphir	2,0	2	28.03.
7	A 202	2,5	10	16.03.

Zur Unkrautbekämpfung wurden am 22.03.2012 Kerb Flo (1,25 l/ha) sowie am 10.05.2012 Duplosan KV und Targa Super mit je 1,0 l/ha auf der gesamten Fläche appliziert. Die Ernte der Prüfglieder erfolgte am 18.06.2012.

#### AG Nöbdenitz Herbstsaat 2012

Im Herbst 2012 kam die Kamille auf einem Schlag mit östlicher und südlicher Exposition sowie 46 Bodenpunkten zur Aussaat. Vorfrucht war Kamille, was die nachfolgenden Bonituren, aufgrund von Ausfallkamille, erschwerte. Der Schlag wurde Ende August ca. 20 cm tief gepflügt und anschließend 2 x mit dem Kompaktor und einer Walze zur Saatbettbereitung bearbeitet. Vor der Saat erfolgte die Applikation von 1,25 l/ha Kerb Flo am 08.09.2012, weitere Pflanzenschutzmaßnahmen waren nicht erforderlich. Gedrillt wurde die Sorte ‚Mabamille‘ am 18.09.2012 in ein optimal vorbereitetes Saatbett. Am 11.06.2013 erfolgte wie üblich eine Hand-ernte an 4,5 m<sup>2</sup> großen Teilstücken in vierfacher Wiederholung je Prüfglied. Parallel dazu wurde am 13.06.2013 der Ertrag jeder Variante bei maschineller Ernte an Teilstücken von 706,75 m<sup>2</sup> Größe bestimmt, um eventuelle Einflüsse der Drilltechnik auf die Pflückbarkeit der Bestände erfassen zu können.

Die Varianten der Herbstsaat in Nöbdenitz waren gegenüber der Frühlingsaussaat geringfügig verändert, aber auch im Herbst spielte die Variation der Fahrgeschwindigkeit eine wesentliche Rolle innerhalb des Versuches (Tab. 14), da die Schlagkraft der Drilltechnik bei den umfangreichen Kamilleflächen des Betriebes von großer Bedeutung ist.

**Tabelle 14:** Prüfglieder Kamille Herbstsaat, AG Nöbdenitz 2012

PG	Drilltechnik	Saatstärke (kg/ha)	Fahrgeschwindigkeit (km/h)
1	A 202	2,0	10
2	A 202	2,5	10
3	Saphir	2,0	2
4	Saphir	2,5	2
5	Saphir	2,5	6
6	Saphir	2,5	8
7	Saphir	2,5	10
8	Saphir	2,5	12

Zusätzlich kamen die bereits bei der VS Großenstein beschriebenen geänderten Schareinstellungen der Saphir bei einer Fahrgeschwindigkeit von 2 km/h und den beiden Saatstärken von 2,0 und 2,5 kg/ha zur Prüfung.

#### AG Nöbdenitz Frühlingsaussaat 2013

Am 19.04.2013 wurde in der AG Nöbdenitz nochmals ein Kamilleversuch auf einem Südhang mit 54 Bodenpunkten nach der Vorfrucht Mais ausgesät. Im Herbst vor der Anlage war der Schlag 30 cm tief gepflügt worden. Die Saatbettbereitung erfolgte mit Kompaktor und anschließendem Walzengang. Aufgrund des langen Winters konnte die Aussaat erst am 16. (A 202) bzw. 18. April (Saphir) in ein recht feuchtes Saatbett vorgenommen werden. Zur Unkrautbekämpfung kamen Kerb Flo (1,25 l/ha) im Voraufbau am 19.04.2013 sowie Duplosan

KV (1,0 l/ha) im Nachauflauf am 20.05.2013 zur Anwendung. Durch die Fahrspuren traten teilweise Beeinträchtigungen der angelegten Zählstrecken auf. Geerntet wurden wiederum 4,5 m<sup>2</sup> große Teilstücke in vierfacher Wiederholung je Prüfglied mittels Pflückkamm. Die Ertragsbestimmung bei der maschinellen Ernte erfolgte an 1.050 m<sup>2</sup> großen Teilstücken je Variante ohne Wiederholungen.

Insgesamt sind vier Saphir-Varianten, darunter eine mit behandeltem Saatgut und verminderter Saatstärke, im Vergleich zur betriebsüblichen Variante geprüft worden (Tab. 15).

**Tabelle 15:** Prüfglieder Kamille Frühlingsaussaat, AG Nöbdenitz 2013

PG	Drilltechnik	Saatstärke (kg/ha)	Fahrgeschwindigkeit (km/h)	Saatgutbehandlung
1	A 202	2,0	10	ohne
2	Saphir	1,0	10	ohne
3	Saphir	2,0	6	ohne
4	Saphir	2,0	10	ohne
5	Saphir	1,0	10	coating (Landor CT)

### AP Ludwigshof Frühlingsaussaat 2012

Der Praxisversuch zur Frühlingsaussaat 2012 kam auf einem lehmigen Sand (V 4a) mit 36 Bodenpunkten zur Anlage. Auf dem ebenen Schlag stand als Vorfrucht Mais. Anschließend wurde in 20 cm Bearbeitungstiefe gepflügt. Im Frühjahr erfolgte eine Bearbeitung mit dem Flügelschargrubber sowie anschließend mit Egge, Schleppe und Walze. Mit 121 kg/ha (0 bis 60 cm Bodentiefe) wies die Fläche zur Bodenuntersuchung am 06.03.2012 relativ hohe N<sub>min</sub>-Gehalte auf. Die Sorte ‚Mabamille‘ wurde am 27.03.2012 in den in Tabelle 16 aufgeführten Varianten gedrillt. Die trockenen Bodenverhältnisse sowie die von der Vorfrucht auf dem Feld verbliebenen Maisstoppeln behinderten die Aussaat. Zur chemischen Unkrautbekämpfung erfolgte eine einmalige Applikation von U 46 M-Fluid (1,0 l/ha) am 20.05.2012. Geerntet wurde, aufgrund des unterschiedlichen Entwicklungsstandes der Varianten, zu zwei Terminen am 19.06.2012 (A 202) und am 04.07.2012 (Saphir) mittels Pflückkamm.

**Tabelle 16:** Prüfglieder Kamille Frühlingsaussaat, AP Ludwigshof 2012

PG	Drilltechnik	Saatstärke (kg/ha)	Fahrgeschwindigkeit (km/h)
1	A 202	2,0	9
2	A 202	2,5	9
3	Saphir	2,0	2
4	Saphir	2,5	2

### AP Ludwigshof Herbstaussaat 2012

In der AP Ludwigshof wurden am Standort Rockendorf im Herbst 2012 vier Varianten, analog zur Frühlingsaussaat, geprüft (Tab. 17). Zusätzlich sind auch hier die Scharvarianten im Vergleich zur üblichen Einstellung der Saphir angelegt worden.

**Tabelle 17:** Prüfglieder Kamille Herbstaussaat, AP Ludwigshof 2012

PG	Drilltechnik	Saatstärke (kg/ha)	Fahrgeschwindigkeit (km/h)
1	A 202	2,0	9
2	A 202	2,5	9
3	Saphir	2,0	2
4	Saphir	2,5	2

Zur Aussaat kam die Sorte ‚Mabamille‘ am 14.09.2012 in ein etwas steinigtes und gröberes Saatbett auf einem lehmigen Sand mit 45 Bodenpunkten nach der Vorfrucht Wintergerste. Trotz mehrmaliger Bearbeitung mit Kurzscheibenegge, Grubber, Kompaktor und Schleppe, blieb das Saatbett grob strukturiert. Die schlechtere Bodenstruktur war der anhaltenden Tro-

ckenheit vor der Saat geschuldet. Für die Versuche wurde innerhalb des Gesamtschlages das beste Teilstück gewählt. Zur Unkrautbekämpfung erfolgte im Herbst die Applikation von Targa Super mit 1,0 l/ha am 08.10.2012 sowie einer Tankmischung von U 46 M-Fluid (1,0 l/ha) + Starane (0,5 l/ha). Im Frühjahr applizierte die AP Ludwigshof am 19.04.2013 eine Tankmischung aus Duplosan KV (1,0 l/ha) + Starane (0,5 l/ha). Die Ernte von 4,5 m<sup>2</sup> großen Teilstücken erfolgte mittels Pflückkamm in vierfacher Wiederholung je Prüfglied am 19.06.2013.

### AP Ludwigshof Frühjahr 2013

Im Frühjahr 2013 kam nochmals ein Versuch in der AP Ludwigshof mit der Sorte ‚Mabamille‘ zur Anlage. Die Saphir-Varianten entsprachen den in der AG Nöbdenitz geprüften (Tab. 18).

**Tabelle 18:** Prüfglieder Kamille Frühjahrsaussaat, AP Ludwigshof 2013

PG	Drilltechnik	Saatstärke (kg/ha)	Fahrgeschwindigkeit (km/h)	Saatgutbehandlung
1	A 202	2,0	10	ohne
2	Saphir	1,0	10	ohne
3	Saphir	2,0	6	ohne
4	Saphir	2,0	10	ohne
5	Saphir	1,0	10	coating (Landor CT)

Der Versuchsstandort war durch einen sandigen Verwitterungsboden (V5a) mit hohem Steingehalt und 33 Bodenpunkten gekennzeichnet, auf dem im Vorjahr Wintergerste gestanden hatte. Zur Saatbettbereitung kamen ein Lemken Kompaktor, Egge, Schleppe und Cambridgewalze zum Einsatz. Die Aussaat erfolgte am 19.04.2013. Am 25.05.2013 applizierte die AP Ludwigshof eine Tankmischung aus Duplosan KV (1,0 l/ha) + Starane (0,5 l/ha) zur Unkrautbekämpfung. Geerntet wurden Teilstücke von 4,5 m<sup>2</sup> Größe in vierfacher Wiederholung je Prüfglied am 08.07.2013 mittels Pflückkamm. Die Ernte von je einer Langparzelle (1.092 m<sup>2</sup>) je Variante mit der Maschine fand am gleichen Tag statt.

### **I.2.2.2 Melisse**

Bei Melisse wurden 2011 und 2012 gemäß dem Arbeitsplan je zwei Parzellenversuche angelegt, ein weiterer Versuch kam im Rahmen der Projektverlängerung im Frühsommer 2013 zur Anlage. Praxisversuche waren in Thüringen nicht vorgesehen. Ziel bei Melisse war es, die optimale Saatstärke bei Verwendung geeigneter Sätechnik für eine sichere Bestandesetablierung im Vergleich zur Pflanzung zu definieren. Die eingesetzte Hege 75 Parzellendrillmaschine diente, ähnlich wie bei Kamille, als Vergleichsvariante und ist für einen Einsatz in der Praxis nicht geeignet. Im Vergleich dazu kam eine Kverneland Mini-Air Nova, nachfolgend als Mini-Air bezeichnet, der Universität Bonn zum Einsatz. Im Gegensatz zu den Kamillerversuchen war bei der verwendeten Einzelkornsämaschine eine Berücksichtigung der Keimfähigkeit bei der Saatstärke nicht möglich. Hohe Saatgutqualitäten bildeten demzufolge eine Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Saat.

Melisse benötigt zum Keimen hohe Bodentemperaturen, so dass die Aussaat nicht zu früh erfolgen darf. Ebenfalls ist es wichtig, das wenig triebkräftige, feine Saatgut möglichst flach abzulegen. In den Versuchen ist eine Ablagetiefe von 0,5 cm angestrebt worden. Eine Ablage auf der Bodenoberfläche kommt für Melisse, wegen der längeren Keimdauer der Samen, nicht in Betracht.

### Frühsommersaat 2011

Vorfrucht auf der Versuchsfläche war Phacelia, die im Herbst 2010 mit Wendepflug eingepflügt worden war. Wesentliche Angaben zu den durchgeführten Maßnahmen, der Nährstoffversorgung des Bodens und den geprüften Varianten enthalten die Tabellen 19 und 20. Zum Anbau kam die Sorte ‚Citronella‘, da diese zu den Sorten mit aufrechterem Wuchs zählt und gegebenenfalls im Ansaatjahr einen Ertrag hätte erzielen können. Das Saatgut wies eine Keimfähigkeit von 87 % und eine TKM von 0,58 g auf.

**Tabelle 19:** Agrotechnische Daten Melisse Frühsommersaat, VS Großenstein 2011

Maßnahme	Termin	Bemerkung
Grundbodenuntersuchung	12.01.2011	P, K, Mg Versorgungsstufe C bzw. E (Mg)
N <sub>min</sub> -Untersuchung (0 bis 90 cm)	27.04.2011	0 – 30 cm 39 kg/ha 30 – 60 cm 29 kg/ha 60 – 90 cm 23 kg/ha $\Sigma$ 91 kg/ha
Saatbettbereitung (Kreiselegge)	24.05.2011	Bearbeitungstiefe 10 cm
Walzen (Glattwalze)	25.05.2011	
Aussaat/Pflanzung	25.05.2011/13.05.2011	
Bewässerung (zur Saat)	27.05./30.05.2011	3 bzw. 4,5 mm
Bestandspflege (Handhacke)	7 x 16.06. bis 25.08.2011	
Düngung	31.05.2011	30 kg N/ha als Kalkammonsalpeter
	21.03.2012	25 kg N/ha + 13 kg S/ha als Ammonsulfatsalpeter
Pflanzenschutz	08.07.2011	FCS Schneckenkorn (0,6 g/m <sup>2</sup> )
	26.08.2011	Steward (0,085 kg/ha) gegen Zikaden
Ernte	08.06.2012	Grünfütterernte Hege 212

**Tabelle 20:** Prüfglieder Melisse Frühjahrssommersaat (Streifenanlage, 4 Wiederholungen), VS Großenstein 2011

Faktor A – Sätechnik	Faktor B – Saatstärke
1 – Hege	1 – 5,0 kg/ha
	2 – 7,5 kg/ha
	3 – 10,0 kg/ha
2 – Mini-Air	1 – 0,65 kg/ha (5er Block)
	2 – 1,17 kg/ha (9er Block)
	3 – 1,30 kg/ha (Gleichstandsamt, 160er Lochscheibe)
3 – Pflanzung	6,7 Pflanzen/m <sup>2</sup> (50 cm x 30 cm)

Alle Varianten wurden mit einem Reihenabstand von 50 cm gedrillt bzw. gepflanzt. Die Parzellengröße zur Anlage und zur Ernte betrug 7 x 1,5 m. Alle Bonituren und Messungen erfolgten in der Kernparzelle.

### Spätsommersaat 2011

Der Versuch kam am 30.08.2011 in nahezu unveränderter Form, allerdings unter Einbeziehung einer coating- sowie einer upgrade-Variante der N. L. Chrestensen GmbH, erneut zur Anlage. Gedrillt wurden diese Prüfglieder mit der Mini-Air in Gleichstandsamt (160er Lochscheibe) in einer Saatstärke von 1,3 kg/ha. Im Gegensatz zur Frühsommersaat wurde bei der späteren Saat die Sorte ‚Quedlinburger Niederliegende‘ gewählt, die über eine etwas bessere Winterfestigkeit verfügt. Die Keimfähigkeit des Saatgutes lag bei 58 % und die TKM bei 0,63 g.

Vorfrucht auf der Versuchsfläche war Hafer. Aufgrund des ausgetrockneten Oberbodens gelang es nach dem Pflügen nicht, mit den als erste Saatbettbereitung aufgeführten Maßnahmen ein gartenmäßiges Saatbett zu bereiten, das den Anforderungen der Melisse genügt hätte. Deshalb wurde die Fläche nochmals tiefer gelockert und erneut bearbeitet (2. Saatbettbereitung). Alle durchgeführten anbautechnischen Maßnahmen beinhaltet Tabelle 21.

**Tabelle 21:** Agrotechnische Daten Melisse Spätsommersaat, VS Großenstein 2011

Maßnahme	Termin	Bemerkung
Grundbodenuntersuchung	02.11.2011	Versorgungsstufe C (P), D (K) und E (Mg)
N <sub>min</sub> -Untersuchung (0 bis 90 cm)	29.08.2011	0 – 30 cm 12 kg/ha 30 – 60 cm 12 kg/ha 60 – 90 cm 14 kg/ha $\Sigma$ 38 kg/ha
Grundbodenbearbeitung (Pflug mit Packer)	18.08.2011	Bearbeitungstiefe 27 cm
1. Saatbettbereitung		
- 2 x Kreiselegge	20.08.2011	Bearbeitungstiefe 10 cm
- Fräse + 2 x Kreiselegge	22.08.2011	Bearbeitungstiefe 10 cm
- Cambridgewalze	22.08.2011	
- Glattwalze	22.08.2011	
2. Saatbettbereitung		
- Umbruch mit Schwergrubber	24.08.2011	Bearbeitungstiefe 10 cm
- Kreiselegge	24.08.2011	Bearbeitungstiefe 10 cm
- Kreiselegge	30.08.2011	
- Handharke	30.08.2011	
Walzen (Glattwalze)	30.08.2011	
Aussaat/Pflanzung	30.08.2011/31.08.2011	
Bewässerung (zur Saat)	01./02.09.2011	je 2 mm
Bestandspflege (Handhacke)	05.10.2011	
Pflanzenschutz	07.09.2011 16.09.2011	VA Basta (3,0 l/ha) - Saatvarianten Steward (0,085 kg/ha) gegen Zikaden - Pflanzvariante
Umbruch	16.03.2012	

Aufgrund der späten Saat und dem verzögerten Aufgang gingen die Pflanzen sehr klein in den Winter und froren nahezu vollständig ab. Nach einer erneuten Bonitur im März 2012 wurde der Versuch umgebrochen.

### Frühsommersaat 2012

Am 15.06.2012 ist ein weiterer Drillversuch mit Melisse ‚Citronella‘ angelegt worden. Der Versuch hatte insgesamt 10 Varianten, eine davon gepflanzt als Vergleich. Neben den bereits 2011 geprüften Varianten wurden auch eine höhere Saatstärke mit der Mini-Air (doppelte Gleichstandsamt, 320er Lochscheibe) sowie eine Wulstandruckrolle geprüft (Tab. 22). Die Keimfähigkeit des Saatguts lag bei 90 % bei einer TKM von 0,60 g. Die Pflanzung der Vergleichsvariante erfolgte eine Woche vor der Saat am 08.06.2012 ebenfalls mit einem Reihenabstand von 50 cm.

**Tabelle 22:** Prüfglieder Melisse Frühsommersaat (Streifenanlage, 4 Wiederholungen), VS Großenstein 2012

Sätechnik	Saatvariante	Saatstärke (kg/ha)	Wulstandruckrolle
Hege		5,0	
		7,5	
		10,0	
Mini-Air	Blocksaat, 9er Block	1,17	ohne
	Gleichstandsamt 160er Lochscheibe	1,30	ohne
	Gleichstandsamt 320er Lochscheibe	2,60	ohne
	Gleichstandsamt 320er Lochscheibe	2,60	vorn, mit Walze
	Gleichstandsamt 320er Lochscheibe	2,60	hinten, mit Walze
	Gleichstandsamt 320er Lochscheibe	2,60	hinten, ohne Walze
Pflanzung	30 cm x 50 cm	6,7 Pfl./m <sup>2</sup>	

Vorfrucht des Versuchs war Phacelia, die als Gründüngung im Herbst 2011 eingepflügt wurde. Im Frühjahr 2012 erfolgte eine mehrmalige Bearbeitung der Fläche bis zur eigentlichen Saatbettbereitung zur Versuchsanlage. Anbautechnische Daten zum Versuch beinhaltet Tabelle 23. Krankheiten und Schädlinge traten nicht auf, so dass keine Pflanzenschutzmaß-

nahmen erforderlich waren. Ein leichter Zikadenbefall war tolerierbar. Nach dem ersten Schnitt 2013 und den Nacherntebonituren wurde der Versuch beendet.

**Tabelle 23:** Agrotechnische Daten Melisse Fröhsommersaat, VS Groöenstein 2012

MaÖnahme	Termin	Bemerkung
Grundbodenuntersuchung	02.11.2011	P, K Versorgungsstufe C, Mg E
N <sub>min</sub> -Untersuchung (0 bis 90 cm)	21.03.2012	0 – 30 cm 24 kg/ha
		30 – 60 cm 38 kg/ha
		60 – 90 cm 41 kg/ha $\Sigma$ 103 kg/ha
	19.03.2013	0 – 30 cm 12 kg/ha
		30 – 60 cm 29 kg/ha
		60 – 90 cm 50 kg/ha $\Sigma$ 91 kg/ha
Saatbettbereitung (Kreiselegge)	15.06.2012	Bearbeitungstiefe 10 cm
Walzen (Glattwalze)	15.06.2012	
Aussaat/Pflanzung	15.06./08.06.2012	
Bestandespflege (Handhacke)	4 x 10.07. bis 20.08.2012	
	2 x 21.04. und 13.05.2013	
Düngung	16.08.2011	40 kg P/ha als Triplesuperphosphat
	16.08.2011	80 kg K/ha als 60er Kali
	15.06.2012	30 kg N/ha als Kalkammonsalpeter
	18.04.2013	50 kg N/ha + 27 kg S/ha als Ammonsulfatsalpeter
Ernte	24.06.2013	Grünfütterernter Hege 212

### Spätsommersaat 2012

Ein weiterer Versuch zu Melisse, diesmal mit der Sorte ‚Quedlinburger Niederliegende‘ (Keimfähigkeit 90 %, TKM 0,68g), kam am 08.08.2012 nach der Vorfrucht Phacelia zur Anlage. Hier wurde die Hege in den Saatstärken von 5,0 und 7,5 kg/ha im Vergleich zur Mini-Air in Gleichstandsamt mit der 160er Lochscheibe (1,3 kg/ha) und in doppelter Gleichstandsamt mit der 320er Lochscheibe (2,6 kg/ha) sowie einer Pflanzvariante (Pflanzung am 23.08.2012) geprüft. Zusätzlich erfolgte die Anlage von drei Prüfgliedern, jeweils in doppelter Gleichstandsamt (2,6 kg/ha), mit der Sorte ‚Citronella‘, bei denen unbehandeltes Saatgut mit zwei coating-Varianten verglichen wurde (Tab. 24).

**Tabelle 24:** Prüfglieder Melisse Spätsommersaat (Streifenanlage, 4 Wiederholungen), VS Groöenstein 2012

Sätechnik	Saatvariante	Saatstärke (kg/ha)	Sorte
Hege		5,0	Quedlinburger Niederliegende
		7,5	Quedlinburger Niederliegende
Mini-Air	Blocksamt, 9er Block	1,17	Quedlinburger Niederliegende
	Gleichstandsamt 160er Lochscheibe	1,30	Quedlinburger Niederliegende
	Gleichstandsamt 320er Lochscheibe	2,60	Quedlinburger Niederliegende
	Gleichstandsamt 320er Lochscheibe	2,60	Citronella, unbehandelt
	Gleichstandsamt 320er Lochscheibe	2,60	Citronella, coating 1
	Gleichstandsamt 320er Lochscheibe	2,60	Citronella, coating 2
Pflanzung	30 cm x 50 cm	6,7 Pfl./m <sup>2</sup>	

Die Bodenvorbereitung sowie die anbautechnischen Maßnahmen entsprachen weitgehend denen der vorhergehenden Versuche (Tab. 25).

**Tabelle 25:** Agrotechnische Daten Melisse Spätsommersaat, VS Großenstein 2012

Maßnahme	Termin	Bemerkung
Grundbodenuntersuchung	02.11.2011	P Versorgungsstufe C, K D, Mg E
N <sub>min</sub> -Untersuchung (0 bis 90 cm)	21.03.2012	0 – 30 cm 24 kg/ha 30 – 60 cm 38 kg/ha
	19.03.2013	60 – 90 cm 41 kg/ha     Σ 103 kg/ha 0 – 30 cm 12 kg/ha
		30 – 60 cm 29 kg/ha 60 – 90 cm 50 kg/ha     Σ 91 kg/ha
	Saatbettbereitung (Kreiselegge)	07.08.2012
Walzen (Glattwalze)	08.08.2012	
Aussaat/Pflanzung	08.08./23.08.2012	
Bestandespflege (Handhacke)	3 x 30.08. bis 09.10.2012	
	3 x 22.04. bis 04.06.2013	
Düngung	16.08.2011	40 kg P/ha als Triplesuperphosphat
	16.08.2011	80 kg K/ha als 60er Kali
	29.08.2012	30 kg N/ha als Kalkammonsalpeter
	18.04.2013	50 kg N/ha + 27 kg S/ha als Ammonsulfatsalpeter
Bewässerung	10.09.2012	6 l/m <sup>2</sup> per Hand
Ernte	25.07.2013	Grünfütterernter Hege 212

### Frühsommersaat 2013

Am 27.06.2013 wurde nochmal ein Melisseversuch ausgesät. Hauptaugenmerk lag dabei auf der Prüfung unterschiedlicher Zuschlagstoffe (Perlite und Vermiculite) zur Abdeckung der Saat im Vergleich zur Erdabdeckung. Es kamen die Sorten ‚Citronella‘ (Keimfähigkeit 86 %, TKM 0,64 g) und ‚Quedlinburger Niederliegende‘ (Keimfähigkeit 90 %, TKM 0,68 g) in unterschiedlichen Saatstärken mit der Mini-Air zur Aussaat, wobei die Zuschlagstoffe nur bei der doppelten Gleichstandsamt erprobt worden sind (Tab. 26). Da es primär um die Wirkung der Zuschlagstoffe ging, wurde auf eine erneute Vergleichsvariante mit der Parzellendrillmaschine Hege 75, ebenso wie auf eine Pflanzvariante, verzichtet.

**Tabelle 26:** Prüfglieder Melisse Frühsommersaat (Streifenanlage, 4 Wiederholungen), VS Großenstein 2013

Saatvariante	Saatstärke (kg/ha)	Sorte	Zuschlagstoff
Gleichstandsamt 320er Lochscheibe	2,60	Citronella	ohne
Gleichstandsamt 320er Lochscheibe	2,60	Citronella	Perlite
Gleichstandsamt 320er Lochscheibe	2,60	Citronella	Vermiculite
Gleichstandsamt, 160er Lochscheibe	1,30	Citronella	ohne
Blocksaat, 9er Block	1,17	Citronella	ohne
Gleichstandsamt 320er Lochscheibe	2,60	Quedlinburger Niederliegende	ohne
Gleichstandsamt 320er Lochscheibe	2,60	Quedlinburger Niederliegende	Perlite
Gleichstandsamt 320er Lochscheibe	2,60	Quedlinburger Niederliegende	Vermiculite
Blocksaat, 9er Block	1,17	Quedlinburger Niederliegende	ohne

Vorfrucht im Versuch war Winterweizen. Nach der Winterfurche erfolgte im Frühjahr 2013 eine mehrmalige Bodenbearbeitung zur Bekämpfung von auflaufenden Unkräutern, bevor die eigentliche Saatbettbereitung mittels Kreiselegge und Glattwalze vorgenommen wurde. Es gelang, ein optimales Saatbett herzurichten und die Aussaat verlief störungsfrei. Einen Überblick über die durchgeführten anbautechnischen Maßnahmen gibt Tabelle 27. Der Bestand erreichte die Erntereife in 2013 nicht.

**Tabelle 27:** Agrotechnische Daten Melisse Fröhsommersaat, VS Groöenstein 2013

MaÖnahme	Termin	Bemerkung
Grundbodenuntersuchung	21.11.2012	P, K und Mg Versorgungsstufe E
N <sub>min</sub> -Untersuchung (0 bis 6 cm)	03.07.2013	0 – 30 cm 59 kg/ha 30 – 60 cm 46 kg/ha
Saatbettbereitung (Kreiselegge)	27.06.2013	Bearbeitungstiefe 10 cm
Walzen (Glattwalze)	27.06.2013	
Aussaat	27.06.2013	
Bestandespflöge (Handhacke)	2 x 23.08. und 25.09.2013	
Pflanzenschutz	19.09.2013	Karate Zeon 0,075 l/ha
Düngung	28.08.2012	60 kg P/ha als Triplesuperphosphat
	01.07.2013	30 kg N/ha + 16 kg S/ha als Ammonsulfatsalpeter

### I.2.2.3 Baldrian

#### I.2.2.3.1 Parzellenversuche

##### Spätsommer-/Herbstsaat 2011

Zu Baldrian war im Spätsommer/Herbst 2011 die Anlage eines ersten Parzellenversuchs mit zwei Saatzeiten und drei Saatstärken bei Aussaat auf Damm vorgesehen. Witterungsbedingt erfolgte die Aussaat relativ spät. Da die Dammbildung aufgrund der hohen Bodenfeuchtigkeit nicht optimal möglich war, sind zusätzliche Flachsaatvarianten angelegt worden. Zum Einsatz kam die bereits in der Melisse verwendete Kverneland Mini-Air Nova, nachfolgend als Mini-Air bezeichnet. Bei den Dammsaatvarianten lief ein Dammhäufler inklusive Dammbildwalze im gleichen Arbeitsgang vor der Drillmaschine. Die Dammbreite betrug 62,5 cm. Gesät wurde die Sorte ‚Anton‘ in einer Ablagetiefe von 0,5 bis 1,0 cm. Das Saatgut wies eine Keimfähigkeit von 58 % und eine TKM von 0,62 g auf.

Die anbautechnischen Daten des gemäß dem Versuchsplan des Projektes angelegten Versuchs in Dammsaat beinhalten Tabelle 28 und 29.

**Tabelle 28:** Agrotechnische Daten Baldrian Spätsommer-/Herbstsaat, VS Groöenstein 2011

MaÖnahme	Termin	Bemerkung
Grundbodenbearbeitung (Wendepflug mit Packer), gesamter Versuch	18.08.2011	Bearbeitungstiefe 27 cm
Saatbettbereitung (Kreiselegge), gesamter Versuch	20.08.2011	Bearbeitungstiefe 10 cm
Saatbettbereitung (Kreiselegge, Gartenfräse), 1. Saatzeit/2. Saatzeit	30.08./20.09.2011	Bearbeitungstiefe 10 cm
Aussaat		
1. Saatzeit/2. Saatzeit	31.08./15.09.2011	
Bestandespflöge (Handhacke)	4 x (13.09. bis 07.10.)	
Düngung		
Pflanzenschutz (Patoran FL), 1. Saatzeit/2. Saatzeit	01.09./16.09.2011	1,5 l/ha (VA)
Umbruch	März 2012	

**Tabelle 29:** Prüfglieder Baldrian Spätsommer-/Herbstaussaat auf Damm (Streifenanlage, 4 Wiederholungen), VS Groöenstein 2011

Saatzeit	Saatvariante	Saatstärke (kg/ha)
1 – 31.08.2011	Gleichstandsamt 160er Lochscheibe	1 – 1,44
	9er Blocksamt	2 – 1,30
	5er Blocksamt	3 – 0,72
	Gleichstandsamt 160er Lochscheibe	4 – upgrade - 1,44
	Gleichstandsamt 160er Lochscheibe	5 – coating - 1,44
2 – 15.09.2011	Gleichstandsamt 160er Lochscheibe	1 – 1,44
	9er Blocksamt	2 – 1,30
	5er Blocksamt	3 – 0,72
	Gleichstandsamt 160er Lochscheibe	4 – upgrade - 1,44
	Gleichstandsamt 160er Lochscheibe	5 – coating - 1,44

Zusätzlich zu den im Projekt geplanten Varianten kam noch eine Flachsaaat am 28.09.2011 mit den vorab beschriebenen fünf Varianten zur Anlage.

### Frühsommersaat 2012

Ab 2012 kamen die Parzellenversuche auf Flächen der Agrarprodukte Ludwigshof zur Anlage. Diese Entscheidung wurde in Abstimmung mit den Projektpartnern getroffen, da die standörtlichen Voraussetzungen, insbesondere bezüglich des Bodens, für den Baldrian hier deutlich besser geeignet sind als die schweren, bindigen Lössböden der VS Großenstein. Ebenfalls in Absprache mit den Projektpartnern wurden die Dammanstände von den 2011 geprüften 62,5 cm auf 75 cm umgestellt, analog dazu erfolgte auch die Flachsaaat im Abstand von 75 cm. Der im Frühsommer 2012 angelegte Versuch sollte ursprünglich lediglich als Tastversuch zur Erprobung der Technik mit 75er Dammanstand am Standort Rockendorf dienen. Aufgrund der guten Aufgangsrate und weiteren Entwicklung wurde in Absprache mit den Partnern beschlossen, den Versuch bis zur Ernte 2013 weiterzuführen, die am 10.09.2013 mit der Grabegabel in vier Wiederholungen je Variante erfolgte. Wesentliche anbautechnische Daten beinhaltet Tabelle 30.

**Tabelle 30:** Agrotechnische Daten Baldrian Frühsommersaat, Parzellenversuch Rockendorf 2012

Maßnahme	Termin	Bemerkung
N <sub>min</sub> -Untersuchung (0 bis 60 cm)	15.08.2012	0 – 30 cm 94 kg/ha 30 – 60 cm 54 kg/ha $\Sigma$ 148 kg/ha
Grundbodenbearbeitung (Case + Tiger)	06.10.2011	Bearbeitungstiefe 20 cm
Frühjahrsbearbeitung - Flügelschargrubber	18.03.2012	Bearbeitungstiefe 10 cm
Saatbettbereitung	Anfang Juni	
Aussaat	16.06.2012	
Bewässerung	22.08.2012	
Pflanzenschutz	16.06.2012 23.07.2012 14.08. bis 08.10.2012	VA Patoran FL (1,5 l/ha) NA Targa Super (1,25 l/ha) NA Roundup Ultra Max (3,0 l/ha) zw. Reihen
Bestandespflege	14 x 09.08.2012 bis 19.08.2013 29.05. und 01.07.2012	Handhacke Schröpfen der Schosser mit Heckenschere
Ernte	10.09.2013	Ernte von Probeparzellen mit Grabegabel

In die geprüften Varianten wurden Saatstärke, Saattiefe sowie Damman- und Flachsaaat einbezogen (Tab. 31). Zum Anbau kam die Sorte ‚Anton‘ mit einer Keimfähigkeit von 75 % und einer TKM von 0,63 g bei günstigen Boden- und Witterungsverhältnissen. Die für den Baldrian gewählte Fläche wies 28 Bodenpunkte auf (Sand vom Bodentyp V 4a). Vorfrucht war Kamille.

**Tabelle 31:** Prüfglieder Baldrian Frühsommersaat (Streifenanlage, 4 Wiederholungen), Parzellenversuch Rockendorf 2012

Variante	Saatvariante	Saatstärke (kg/ha)	Saattiefe (cm)
Flachsaaat	Doppelte Gleichstandsaaat 320er Lochscheibe	2,88	0,5
	Doppelte Gleichstandsaaat 320er Lochscheibe	2,88	1,0
Dammsaaat	Blocksaat 9er Block	1,30	1,0
	Doppelte Gleichstandsaaat 320er Lochscheibe	2,88	0,5
	Doppelte Gleichstandsaaat 320er Lochscheibe	2,88	1,0

### Spätsommersaat 2012

Im August kam auf der gleichen Fläche wie die Frühsommersaat wiederum ein Versuch unter Verwendung identischen Saatguts der Sorte ‚Anton‘ zur Anlage. Vorgesehener Saattermin war der 09.08.2012. Allerdings gelang es zu diesem Termin aufgrund des durch die anhaltende Trockenheit ausgetrockneten Bodens nicht, Dämme zu formen. Auch nach diesem

Termin änderte sich das Wetter kaum, so dass die Fläche am 20.08.2012 durch die AP Ludwigshof mit 12 mm Zusatzwasser beregnet wurde. Im Anschluss daran erfolgte die Aussaat am 22.08.2012 unter optimalen Bedingungen. Die angelegten Varianten beinhaltet Tabelle 32.

**Tabelle 32:** Prüfglieder Baldrian Spätsommersaat (Streifenanlage, 4 Wiederholungen), Parzellenversuch Rockendorf 2012

Variante	Saatvariante	Saatstärke (kg/ha)	Andruckrolle	Saatgutbehandlung
Dammsaat	Gleichstandsamt 160er Lochscheibe	1,44	Wulstandruckrolle	ohne
	Doppelte Gleichstandsamt 320er Lochscheibe	2,88	normal	ohne
	Doppelte Gleichstandsamt 320er Lochscheibe	2,88	Wulstandruckrolle	ohne
Flachsamt	Doppelte Gleichstandsamt 320er Lochscheibe	2,88	normal	ohne
	Doppelte Gleichstandsamt 320er Lochscheibe	2,88	normal	coating I
	Doppelte Gleichstandsamt 320er Lochscheibe	2,88	normal	coating II

Im Gegensatz zum Fröhsommer kam nur eine Ablagetiefe von 0,5 cm zur Prüfung. Nach der Saat wurden 1,5 l/ha Patoran im Voraufverfahren appliziert. Aufgrund der anhaltend trockenen Witterungsbedingungen nach der Saat verlief der Aufgang nur zögerlich und die Pflanzen gingen extrem schwach entwickelt in den Winter. Wegen der großen Auswinterungsverluste wurde der Versuch im Fröhsjahr 2013 umgebrochen.

### Fröhsjahrsaat 2013

Im April 2013 wurde nochmals ein Versuch mit zwei Saatvarianten und der Sorte ‚Anton‘ (Keimfähigkeit 85 %, TKM 0,65 g) angelegt. Im Fokus der Untersuchungen stand dieses Mal die Saattiefe, die mit 0,5 cm und 1,0 cm variierte. Als Vergleich diente die betriebsübliche Pflanzung (Tab. 33).

**Tabelle 33:** Prüfglieder Baldrian Fröhsjahrsaat (Streifenanlage, 4 Wiederholungen), Parzellenversuch Rockendorf 2013

Variante	Saatvariante	Saatstärke (kg/ha)	Saattiefe (cm)
Flachsamt	Doppelte Gleichstandsamt 320er Lochscheibe	2,88	0,5
	Doppelte Gleichstandsamt 320er Lochscheibe	2,88	1,0
Pflanzung	0,625 x 0,25 m <sup>2</sup>	6,4 Pfl./m <sup>2</sup>	

Bei der Fläche handelte es sich um einen lehmigen Sand, V 4a, mit 36 Bodenpunkten. Vorfrucht war Feldgras, das im Herbst 2012 umgebrochen wurde. Um den Versuch mit der betriebsüblichen Technik pflegen zu können, lag der Reihenabstand bei 62,5 cm. Letztlich ist jedoch auf chemischen Pflanzenschutz und maschinelle Hacke im Versuch verzichtet worden, um Beeinträchtigungen zu vermeiden. Einen Überblick über die anbautechnischen Parameter des Versuches gibt Tabelle 34.

**Tabelle 34:** Agrotechnische Daten Baldrian Fröhsjahrsaat, Parzellenversuch Rockendorf 2013

Maßnahme	Termin	Bemerkung
N <sub>min</sub> -Untersuchung (0 bis 60 cm)	26.03.2013	0 – 30 cm 16 kg/ha 30 – 60 cm 31 kg/ha $\Sigma$ 47 kg/ha
Fröhsjahrsbearbeitung - Quadrac + Lemkenkompaktor	15.04.2013	Bearbeitungstiefe 10 cm
Saatbettbereitung (Kreiselgrubber)	18.04. und 19.04.2013	Bearbeitungstiefe 8 cm
Aussaat/Pflanzung	19.04.2013	
Bewässerung	21.04.2013	15 mm
	24.04. und 25.04.2013	15 mm
	05.07. bis 17.07.2013	30 mm
Düngung	07.06.2013	Piamon 33 S, 60 kg N/ha
	05.07.2013	Kalkammonsalpeter, 60 kg N/ha
	01.08.2013	Lebosol, 5 l/ha
Pflanzenschutz	keiner	
Bestandespflege	6 x 19.06. bis 10.09.2013	Handhacke
Ernte	16.10.2013	Ernte von Probepartzen mit Grabegabel

### I.2.2.3.2 Praxisversuch

#### AP Ludwigshof Spätsommer-/Herbtsaat 2011

Die Anlage des Praxisversuchs erfolgte auf einem Sandstandort mit Bodentyp V 4a und 28 Bodenpunkten zu zwei Terminen am 22.08. und 13.09.2011. Der Reihenabstand betrug 62,5 cm und die Fahrgeschwindigkeit 2 km/h bei den Dammvarianten und 4 km/h bei der Flachsaat. Im Vorfeld war die Fläche mehrfach gegrubbert und geschleppt worden, um ein entsprechendes Saatbett zu bereiten. In 0 bis 60 cm Bodentiefe waren 36 kg N<sub>min</sub>/ha enthalten, die Versorgungsstufe bei P, K, und Mg lag bei E.

Die Saatvarianten beinhaltet Tabelle 35. Bei jeder Dammvariante wurden acht Reihen, bei der Flachsaat 36 Reihen gedrillt bei einer Gesamtgröße des Versuches von ca. 1 ha.

**Tabelle 35:** Varianten des Praxisversuchs, Rockendorf 2011

PG	Saatzeitpunkt	Saatstärke (kg/ha)	Saatvariante	
1	22.08.2011	1,30	9er Block	auf Damm
2		1,44	Gleichstandsaat 160er Lochscheibe	auf Damm
3	13.09.2011	1,44	Gleichstandsaat 160er Lochscheibe	auf Damm
4		1,30	9er Block	auf Damm
5		1,30	9er Block	Flachsaat

Zur chemischen Unkrautbekämpfung wurden jeweils 1,5 l/ha Patoran FL im Voraufverfahren appliziert, bei der 1. Saatzeit zusätzlich Basta mit 3,0 l/ha. Zusätzlich erfolgten mechanische Unkrautbekämpfungsmaßnahmen. Die Bonituren im Praxisversuch führten die Mitarbeiter der TLL durch. Durch die späte Saat und den verzögerten Aufgang gingen die Baldrianpflanzen sehr schwach entwickelt in den Winter und winternten vollständig aus.

Weitere Praxisversuche waren im Projekt zu Baldrian nicht vorgesehen. Wie bereits vorab erwähnt, erfolgten ab 2012 alle Exaktversuche zu Baldrian auf Flächen der AP Ludwigshof in Rockendorf.

### **I.2.2.4 Herbizidversuche**

Da Baldrian und Melisse üblicherweise als Pflanzkulturen angelegt werden, fehlen im Bereich der chemischen Unkrautbekämpfung Lösungen für die Sauberhaltung der Bestände von der Aussaat bis zum Jungpflanzenstadium. Dies ist jedoch Voraussetzung für eine erfolgreiche Praxiseinführung. Deshalb erfolgen begleitend zum Projekt Herbizidversuche in Melisse und Baldrian in Eigenleistung der TLL, die bereits 2009 als Tastversuche begannen. Ab 2011 wurden diese in vierfach wiederholte Lückenindikationsversuche überführt. Einen Überblick über den Versuchsumfang gibt Tabelle 36. Alle wertbaren Versuche, einschließlich der geprüften Varianten, sind im Ergebnisteil dargestellt.

Die Untersuchungen erfolgten in Absprache mit den Projektpartnern und unter Leitung der Mitarbeiter des Unterarbeitskreises Lückenindikation Arznei- und Gewürzpflanzen.

Weiterhin kamen in der VS Großenstein Versuche zum Herbizideinsatz in Kamille zur Anlage, da trotz einiger zugelassener Mittel auch hier noch gravierende Bekämpfungslücken bestehen. Da diese nicht direkter Bestandteil des Projektes sind, werden sie im vorliegenden Bericht nicht dargestellt. Die Ergebnisse sind unter [www.tll.de/ainfo.de](http://www.tll.de/ainfo.de) abrufbar.

**Tabelle 36:** Angelegte Herbizidversuche der TLL in Baldrian und Melisse 2009 bis 2013

Kultur	Jahr	Ort	Anzahl Prüfglieder	Versuchsart
Baldrian	2009	Großenstein	10	Tastversuch
		Kirchengel	10	Tastversuch
	2010	Großenstein	10	Tastversuch
		Kirchengel	10	Tastversuch
	2011	Großenstein	10	Lückenindikation
		Kirchengel	10	Lückenindikation
	2012	Großenstein	8 (Frühjahrssaat)	Lückenindikation
		Großenstein	8 (Sommerfaat)	Lückenindikation
		Dornburg	8	Lückenindikation
	2013	Großenstein	10	Lückenindikation
Melisse	2009	Großenstein	10	Tastversuch
		Kirchengel	10	Tastversuch
	2010	Großenstein	10	Tastversuch
		Kirchengel	10	Tastversuch
	2011	Großenstein	10	Lückenindikation
		Kirchengel	10	Lückenindikation
	2012	Großenstein	8	Lückenindikation
	2013	Großenstein	10	Lückenindikation

### I.3 Wissenschaftlich-technischer Stand, an den angeknüpft wurde

Kamille ist eine Hauptkultur im deutschen Arzneipflanzenanbau. Trotz langjähriger Erfahrungen sowohl im Parzellenanbau als auch in der Praxis birgt die Bestandesetablirung nicht zuletzt aufgrund der Feinsämigkeit und der spezifischen Eigenschaften des Saatgutes (Lichtkeimer) erhebliche Risiken. Die anbauenden Betriebe verfügen über spezielle Drilltechniken, die jedoch nicht immer in der Lage sind, auf spezifische Standortbedingungen (Nässe, Trockenheit, etc.) zu reagieren. Hier war es dringend erforderlich, landtechnisches Know-how und pflanzenbauliche Kenntnisse (z. B. Saatstärke) zu kombinieren.

Auch zu den weiteren Kulturen Baldrian und Melisse wurden verschiedentlich Aussaatversuche an unterschiedlichen Standorten durchgeführt. Diese zeigten sehr widersprüchliche Ergebnisse und waren in der Regel nicht mit Modifikationen der Drilltechnik verbunden. Hier galt es, auf Basis der bisherigen positiven Aussaatversuche günstige Varianten auszuwählen, aussichtsreiche anbautechnische Parameter zu variieren und mit einer adaptierten Sätechnik ins Feld zu stellen.

### I.4 Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Die Arbeiten waren Bestandteil eines Verbundvorhabens, das vom Institut für Landtechnik der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn koordiniert wurde. Die Einrichtung bearbeitete das Teilvorhaben „Optimierung der Sätechnik als Grundlage der Bestandesetablirung“. Sie stellte kulturartenspezifisch modifizierte Technik für die Aussaatversuche für Kamille, Melisse und Baldrian zur Verfügung und betreute die Anlage der Parzellen- und Praxisversuche vor Ort. Zur Erprobung der Technik dienten analoge Teilvorhaben in der Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (LLFG) in Bernburg sowie dem Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Rhein-Pfalz, wobei sich die Versuche der letztgenannten Einrichtung auf Melisse beschränkten. Im weiteren Projektverlauf erfolgte eine Einbeziehung behandelter Saatgutchargen aus dem Projekt „Verbesserung der Auflaufeigenschaften von Kamille, Melisse und Baldrian“, dessen Bearbeitung der N. L. Chrestensen GmbH Erfurt und der Dr. Junghanns GmbH Schierstedt oblag. Ergebnisse weiterer Vorha-

ben des Demonstrationsprojektes, wie z. B. zur Saatgutqualität, flossen in die Projektarbeiten ein.

## II Ergebnisse

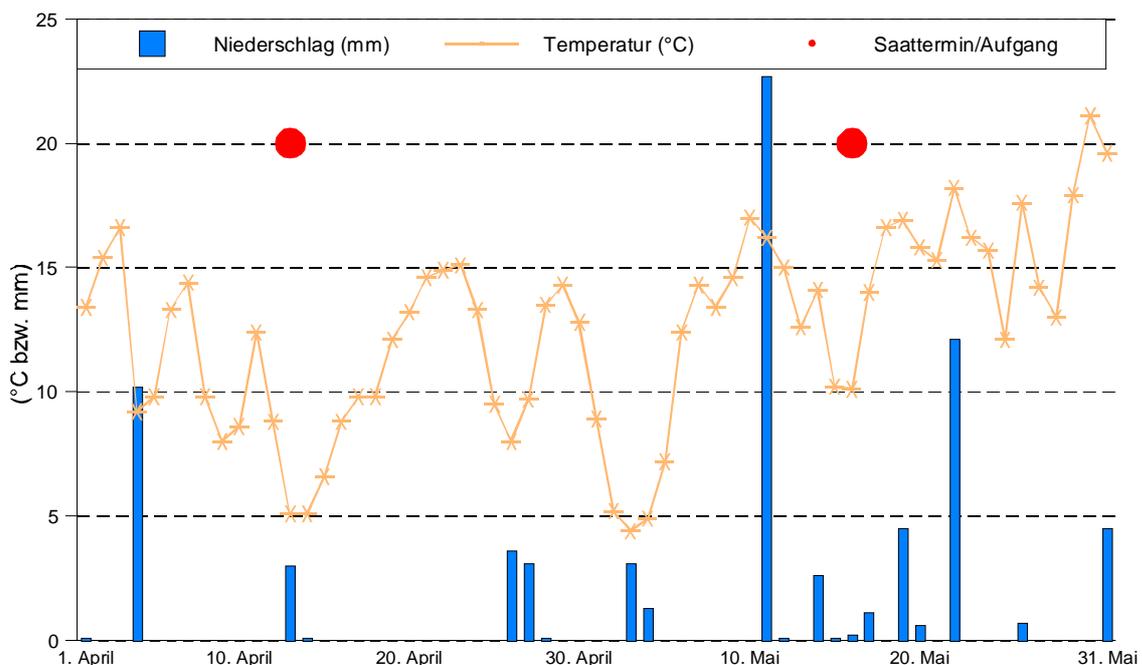
### II.1 Anbautechnische Versuche

#### II.1.1 Echte Kamille

##### II.1.1.1 Parzellenversuche

##### II.1.1.1.1 Frühlingsaussaatsaat 2011

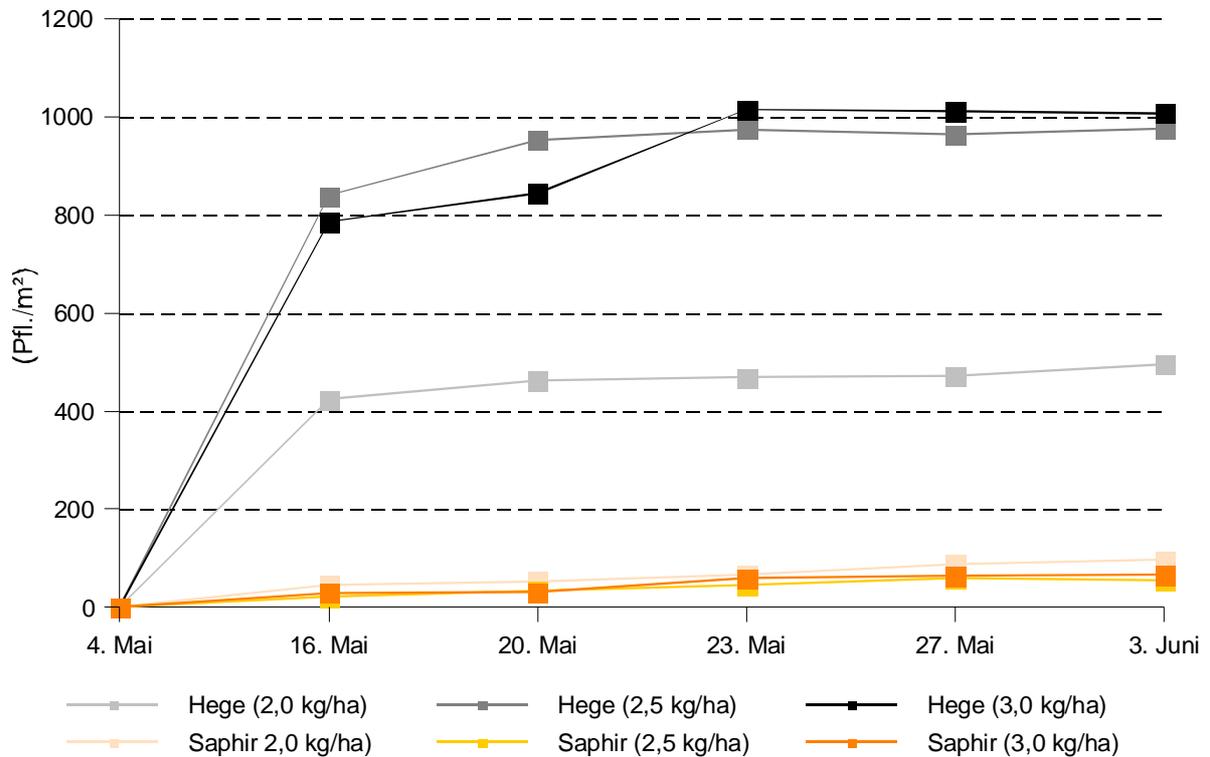
Zur Kamilleaussaat im Frühjahr 2011 herrschten suboptimale Bedingungen. Durch den starken Wind war ein „Verwehen“ des extrem feinen Saatgutes (TKM 0,03 g) zu befürchten und der ausgetrocknete Oberboden verhinderte die Schaffung einer optimalen Bodenstruktur. Nach der Aussaat setzte sich die Trockenheit fort, die geringen Niederschlagsmengen im April reichten für einen Aufgang nicht aus. Am 11.05.2011 ging ein Starkregen nieder, der zu einer Verschlammung der Parzellen führte und teilweise die durch die Trapezpackerwalze geschaffene Oberflächenstruktur bei den Saphir-Varianten zerstörte. Kurz nach den ergiebigeren Niederschlägen in der ersten Maidekade lief die Kamille auf (Abb. 1).



**Abbildung 1:** Witterungsverlauf April/Mai sowie Aussaat- und Aufgangstermin der Kamille, Frühlingsaussaatsaat VS Großenstein 2011

Insgesamt gestaltete sich der Aufgang sehr inhomogen. Während sich bei den Hege-Varianten die Höhe der Aussaatstärke auch in den Pflanzenzahlen widerspiegelt, gingen bei den Saphir-Prüfgliedern nur sehr wenige Pflanzen auf. Dies ist sicherlich auf die Bedeckung des Saatgutes durch abgeschwemmte Bodenpartikel aus den durch die Trapezpackerwalze geformten „Dämmchen“ zurückzuführen. Zur Endauszählung am 03.06.2011, also 51 Tage nach der Saat, standen bei den Hege-Varianten im Mittel der Wiederholungen 496 (2,0 kg/ha), 976 (2,5 kg/ha) und 1007 (3,0 kg/ha) Pflanzen/m<sup>2</sup> (Abb. 2). Es wurde demnach bereits mit der geringsten Saatstärke die von der Praxis angestrebte Bestandesdichte von 500 Pflanzen/m<sup>2</sup> erreicht. Die Pflanzen waren zu diesem Zeitpunkt etwa 10 cm hoch. Bei den Saphir-Varianten standen dagegen nur 97 (2,0 kg/ha), 55 (2,5 kg/ha) und 67 (3,0 kg/ha)

Pflanzen/m<sup>2</sup> in einer Wuchshöhe von ca. 6 bis 7 cm. Diese waren allerdings nach visueller Einschätzung relativ gut verteilt.



**Abbildung 2:** Einfluss von Sätechnik und Saatstärke auf die Bestandesdichte von Kamille, Frühjahrsaussaat VS Großenstein 2011

Zum Termin der Endauszählung erfolgte auch eine Messung der Fehlstellen je Parzelle, wobei Abstände zwischen den Pflanzen von > 25 cm als Fehlstelle galten. Hier traten sowohl zwischen den Prüfgliedern als auch innerhalb der einzelnen Varianten große Unterschiede auf (Tab. 37).

**Tabelle 37:** Ergebnisse der Fehlstellenbonitur zu BBCH 15 bis 30 der Kamille, Frühjahrsaussaat VS Großenstein 2011

PG-Nr.	Variante	Fehlstellen (%)		
		$\bar{x}$	Min.	Max.
1.1	Hege 75 – 2,0 kg/ha	2,5	0,8	7,4
1.2	Hege 75 – 2,5 kg/ha	3,6	0,8	7,1
1.3	Hege 75 – 3,0 kg/ha	0	-	-
2.1	Saphir – 2,0 kg/ha	16,3	2,0	44,6
2.2	Saphir – 2,5 kg/ha	57,4	19,4	86,3
2.3	Saphir – 3,0 kg/ha	45,4	10,0	72,0

Im weiteren Jahresverlauf entwickelte sich der Kamillebestand, begünstigt durch die ab Mitte Mai einsetzenden Niederschläge und steigenden Temperaturen, zügig weiter. Der Bestandeschluss wurde einheitlich am 15.06.2011 erreicht. Allerdings begannen die Hege-Varianten mit dem 22.06.2011 fünf Tage früher zu blühen als die Saphir-Prüfglieder, die deutlich mehr Verzweigungen aufwiesen. Krankheiten und Schädlinge traten nicht in bekämpfungswürdigem Umfang auf. Es war lediglich ein leichter Mehltaubefall, einheitlich über den gesamten Versuch, festzustellen.

Zur Ernte hatte die Kamille alle Fehlstellen komplett verwachsen. Es waren keine Bestandeslücken mehr erkennbar. Auch die Saphir-Varianten hatten, trotz der geringen Bestandesdich-

ten, eine geschlossene Blütendecke gebildet. Die Bestandeshöhe lag bei 49 bis 64 cm. Obwohl die Prüfglieder nur gering variierten, waren die Hege-Varianten tendenziell alle kürzer als die Saphir-Varianten. Signifikante Unterschiede traten zwischen dem Prüfglied mit der höchsten Saatstärke der Hege mit 49 cm und den Varianten mit der niedrigen und der hohen Saatstärke der Saphir mit 63 bzw. 64 cm auf.

Vor der Ernte erfolgten Messungen zur Ausdehnung des Blühhorizontes und der Anzahl der Verzweigungen sowie eine Bonitur zum Bestandesbild. Die Ergebnisse dieser Erhebungen gibt Tabelle 38 wider.

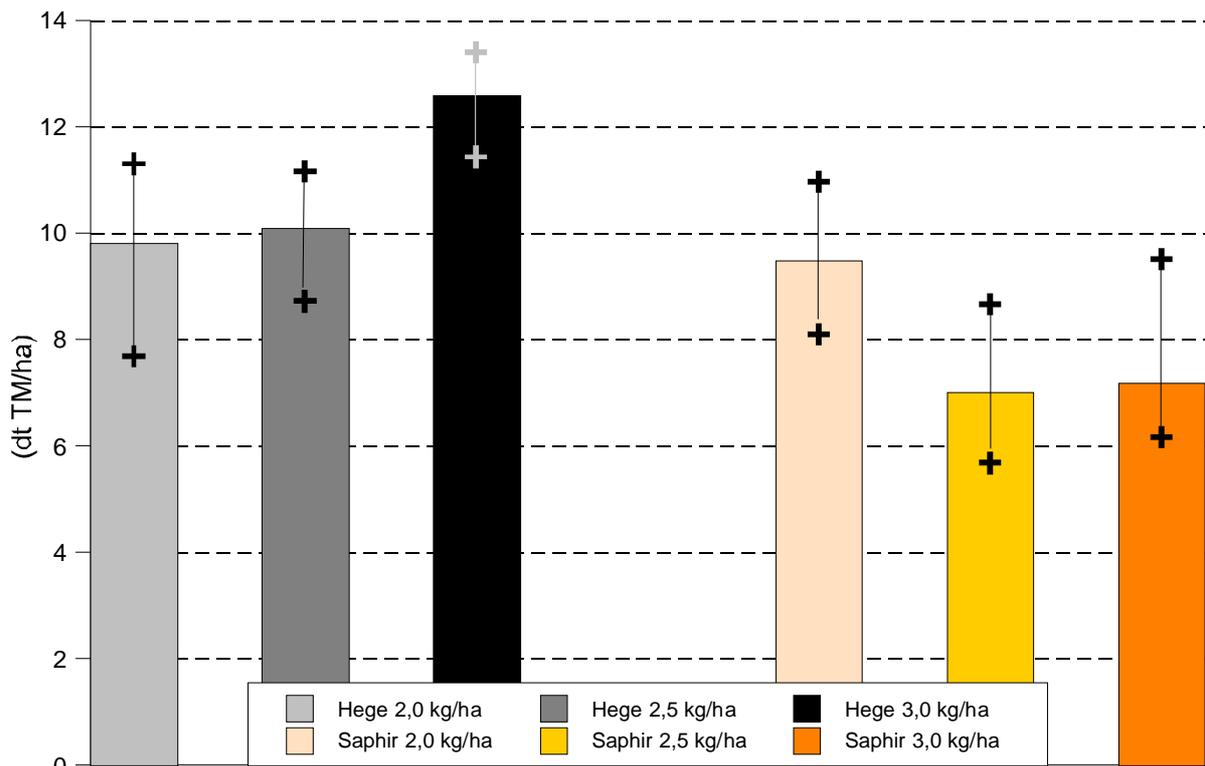
**Tabelle 38:** Einheitlichkeit des Bestandes, Lagerneigung, Verzweigungen und Ausdehnung des Blühhorizontes bei Kamille, Frühlingsaussaat VS Großenstein 2011

PG-Nr.	Variante	Einheitlichkeit des Bestandes (1 – 9)*	Lagerneigung (1 – 9)*	Anzahl Verzweigungen/Pflanze	Ausdehnung Blühhorizont (cm)
1.1	Hege 75 – 2,0 kg/ha	2,0	4,2	4,4	10,6
1.2	Hege 75 – 2,5 kg/ha	1,8	4,0	4,0	8,0
1.3	Hege 75 – 3,0 kg/ha	1,5	5,8	3,7	6,3
2.1	Saphir – 2,0 kg/ha	3,0	1,5	9,7	17,1
2.2	Saphir – 2,5 kg/ha	3,8	1,0	13,0	23,4
2.3	Saphir – 3,0 kg/ha	3,8	1,2	10,5	22,1
GD t, 5%				4,1	7,2

\* 1: sehr gering bzw. einheitlich, 9: sehr stark bzw. sehr heterogen

Es ist ersichtlich, dass die Saphir-Varianten im Bestandesbild etwas uneinheitlicher waren und keinerlei Lagerneigung aufwiesen. Die Standfestigkeit der Hege-Varianten war demgegenüber deutlich geringer und das Bestandesbild insgesamt etwas homogener. Erwartungsgemäß verzweigten sich die wenigen Pflanzen der Saphir-Prüfglieder signifikant stärker. Zwischen der Anzahl der Pflanzen/m<sup>2</sup> und deren Verzweigung zeigte sich eine quadratische Regression mit einem Bestimmtheitsmaß von > 0,80. Eine ähnliche Beziehung der Pflanzenzahl/m<sup>2</sup> bestand auch zur Ausdehnung des Blühhorizontes, was letztendlich bedeutet, dass geringere Bestandesdichten stärker verzweigte Pflanzen hervorbringen, deren Blühhorizont relativ breit ist. Verzweigungszahl und Blühhorizont waren positiv korreliert mit einem Bestimmtheitsmaß von 0,86. Insbesondere die Ausdehnung des Blühhorizontes würde sich bei einer maschinellen Ernte gravierend auf die Höhe der Ernteverluste auswirken, da Pflückmaschinen nur eine begrenzte Eingrifftiefe in den Bestand haben. Bei der Handernte am 12.07.2011 trat dies weniger deutlich zutage, auch wenn hier die Hege-Varianten durchweg besser abschnitten. Den höchsten Ertrag erreichte hier die Variante mit der meisten Pflanzen/m<sup>2</sup>. Auch bei den Saphir-Prüfgliedern stieg der Ertrag mit den Pflanzen/m<sup>2</sup>. Da hier bei der geringsten Saatstärke die meisten Pflanzen aufgelaufen waren, erreichte diese auch den höchsten Ertrag innerhalb der Varianten (Abb. 3).

Generell lagen die Erträge jedoch auf einem relativ hohen Niveau und die Kamille stellte in den dünnen Beständen der mit der Saphir gedrillten Varianten ihr immenses Kompensationsvermögen unter Beweis.

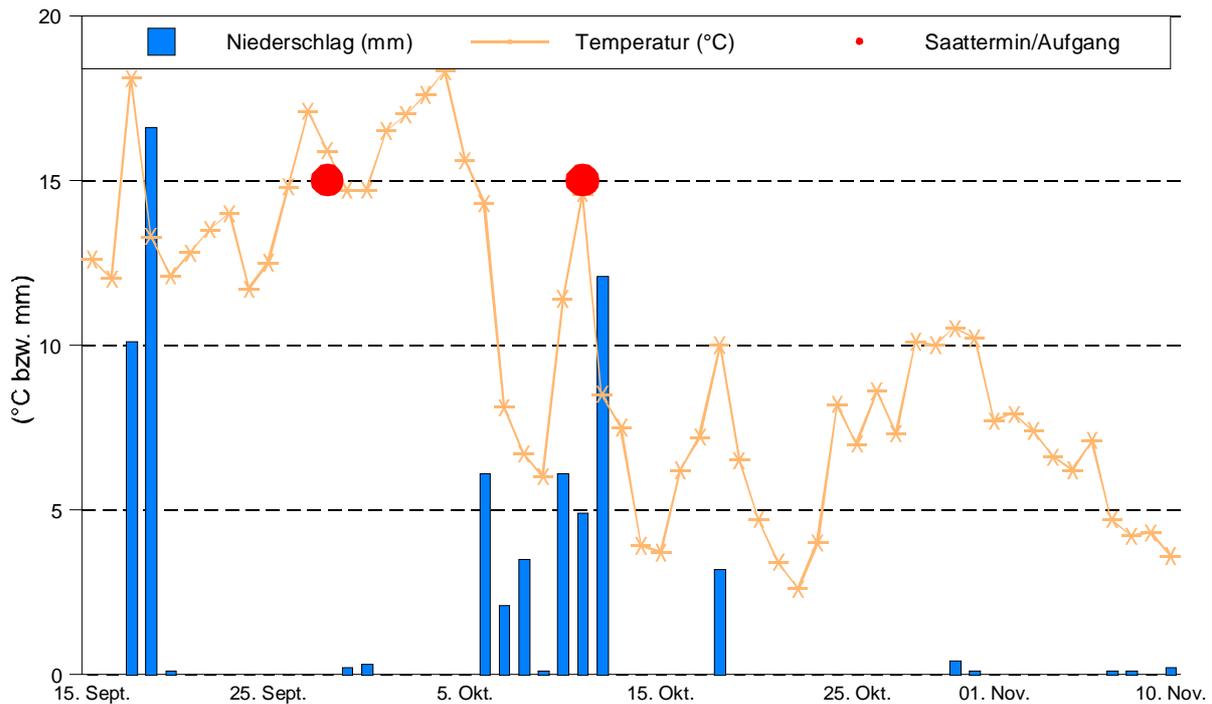


**Abbildung 3:** Ertrag von Kamille in Abhängigkeit von Sätechnik und Saatstärke, Frühjahrsaussaat VS Großenstein 2011 ( $GD_{t, 5\%} = 2,26$  dt TM/ha)

Insgesamt konnte der Versuch, trotz widriger Witterungsbedingungen und anfänglich lückiger Bestände gemäß dem Versuchsplan durchgeführt werden und lieferte wichtige Ansatzpunkte für die Weiterführung der Arbeiten in Kamille. Eine wesentliche Schlussfolgerung war, dass die vor der Lemken Saphir-Drillmaschine laufende Trapezpackerwalze bei zu trockenen Bodenverhältnissen nicht in der Lage ist, eine stabile Oberflächenstruktur zu schaffen, die Starkniederschlagsereignisse unbeschadet übersteht. Im Ergebnis dessen wurden durch die Mitarbeiter der Universität Bonn zur Herbstaussaat Vorandruckrollen installiert, die das durch die Maschine geschaffene Relief stabilisieren und somit ein Verschütten der Saat verhindern sollen.

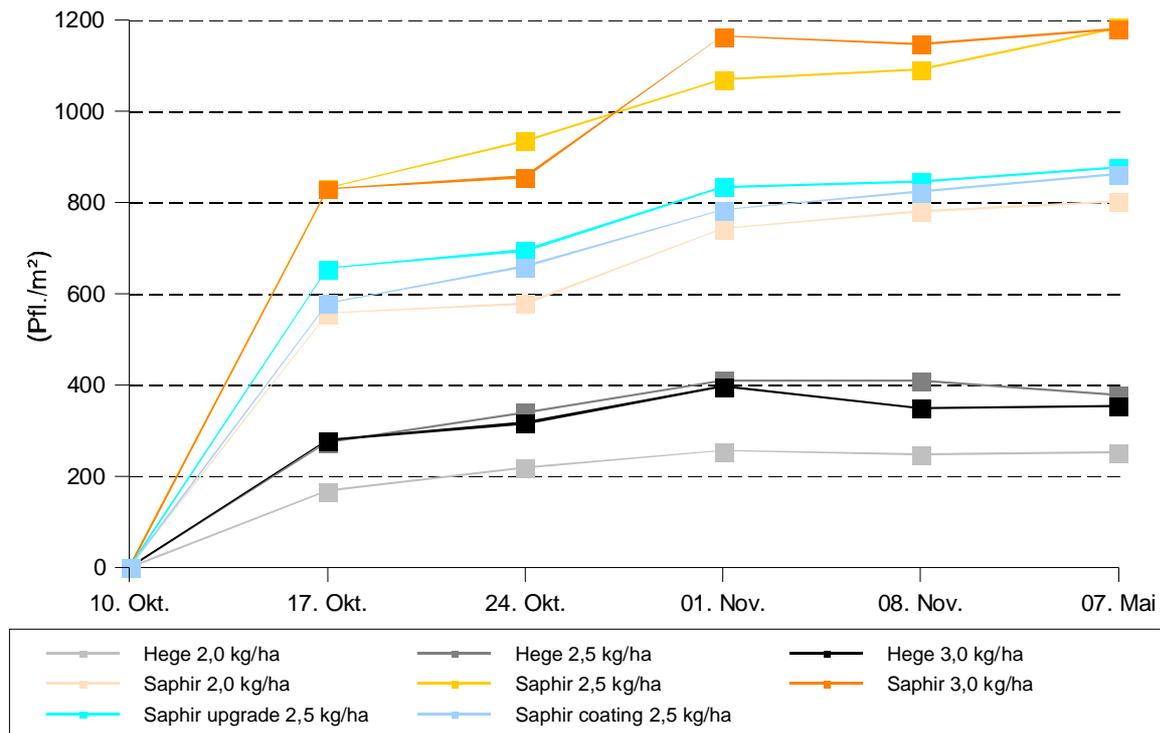
#### II.1.1.1.2 Herbstaussaat 2011

Zur Kamilleaussaat im Herbst 2011 waren die Witterungs- und Bodenverhältnisse wesentlich besser als beim ersten Versuch im Frühjahr. Obwohl vor der Saat eine längere niederschlagsfreie Periode zu verzeichnen war, gelang es bei der Bodenvorbereitung, ein optimales Saatbett zu schaffen. Grund hierfür war die hohe Bodenfeuchte in etwas tieferen Bodenschichten. Auch die Temperaturen lagen für die Jahreszeit noch in einem relativ hohen Bereich (Abb. 4).



**Abbildung 4:** Witterungsverlauf September/Oktober sowie Aussaat- und Aufgangstermin der Kamille, Herbstausaat VS Großenstein 2011

Die ersten Kamillepflanzen liefen nach den Anfang Oktober einsetzenden intensiveren Niederschlägen auf. Auch heftigere Regenfälle zerstörten das mit der Saphir geschaffene Oberflächenrelief nicht. Dies bestätigt die Richtigkeit der im Vergleich zur Frühlingsausaat vorgenommenen Nachrüstung der Vorandruckrollen an der Maschine. Die erste Zählung der aufgelaufenen Pflanzen ergab, dass die Saphir-Varianten bessere Aufgangsraten aufwiesen als die Hege-Prüfglieder und durchgängig die angestrebte Sollzahl von 500 Pflanzen/m<sup>2</sup> erreichten. Die upgrade- und die coating-Variante lagen auf etwa dem gleichen Niveau, jedoch etwas unterhalb der gleichen Saatstärke des unbehandelten Saatgutes. Trotz der niedrigeren Temperaturen ab Mitte Oktober liefen zwischen dem ersten und dem letzten Boniturtermin noch zahlreiche Pflanzen auf, was auf die geringeren Anforderungen der Kamille hinsichtlich der Keimtemperatur hinweist. Die fortgesetzte Trockenheit ab Mitte Oktober hatte dabei keinerlei negativen Einfluss auf den Feldaufgang. Anhand der Zahlen der Frühlingsbonitur im Mai 2012 ist festzustellen, dass sich die Pflanzenzahlen über Winter nur geringfügig änderten, tendenziell war bei den meisten Varianten noch ein leichter Anstieg zu verzeichnen (Abb. 5). Auswinterungsschäden traten trotz der niedrigen Temperaturen im Januar/Februar 2012 nicht auf.



**Abbildung 5:** Einfluss von Sätechnik, Saatstärke und Saatgutbehandlung auf die Bestandesdichte von Kamille, Herbstausaat VS Großenstein 2011

Zum Termin der Endauszählung am 08.11.2011 erfolgte auch eine Messung der Fehlstellen je Parzelle, wobei wiederum Abstände zwischen den Pflanzen von > 25 cm als Fehlstelle galten. Die Pflanzen befanden sich zu diesem Zeitpunkt in BBCH 10 bis 16. Es zeigte sich, dass lediglich bei den Hege-Varianten Fehlstellen entsprechend der genannten Definition auftraten. Diese beliefen sich im Mittel auf 3,8 % der Gesamtparzelle bei der geringsten Saatstärke, auf 0,5 % bei 2,5 kg/ha Saatstärke und 11,4 % bei 3,0 kg/ha. Im Frühjahr entwickelte sich der Bestand, trotz der überwiegend trockenen Witterungsverhältnisse, zügig weiter. Die Hege-Varianten erreichten den Bestandesschluss zwischen dem 01.05. und dem 08.05.2012, die Saphir-Varianten ca. 10 Tage später zwischen dem 12.05. und dem 20.05.2012. Die Blüte begann einheitlich über alle Varianten am 22.05.2012. Krankheiten und Schädlinge traten nicht auf.

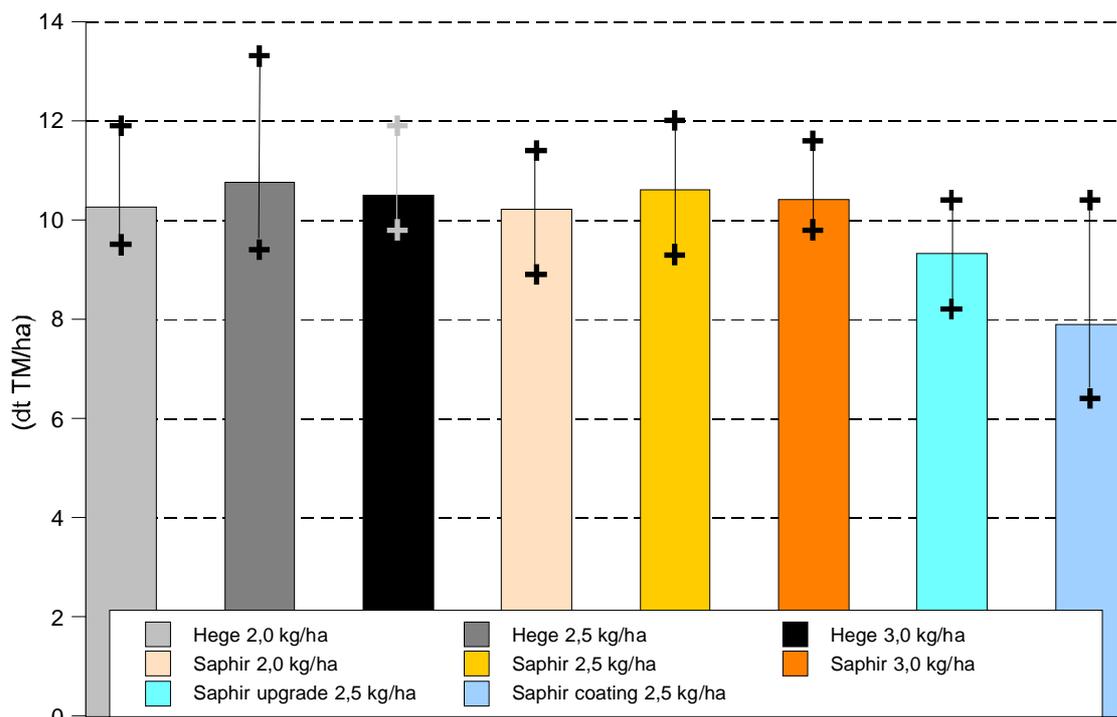
Zur Ernte am 31.05.2012 wies die Kamille eine Bestandeshöhe von 47 bis 59 cm auf. Obwohl die Prüfglieder nur gering variierten, waren die Hege-Varianten tendenziell etwas länger als die Saphir-Varianten. Signifikante Unterschiede traten zwischen den beiden Varianten mit behandeltem Saatgut und den restlichen Prüfgliedern auf, wobei die erstgenannten niedriger waren. Vor der Ernte erfolgten Messungen zur Ausdehnung des Blühhorizontes und der Anzahl der Verzweigungen sowie eine Bonitur zum Bestandesbild. Die Ergebnisse dieser Erhebungen gibt Tabelle 39 wider. Das Bestandesbild war insgesamt im Versuch sehr einheitlich mit nur marginalen Unterschieden zwischen den Varianten.

**Tabelle 39:** Einheitlichkeit des Bestandes, des Blühhorizontes, Verzweigungszahl und Ausdehnung des Blühhorizontes bei Kamille, Herbstsaussaat VS Großenstein 2011

PG	Variante	Einheitlichkeit des Bestandes (1 – 9)*	Einheitlichkeit des Blühhorizontes (1 – 9)*	Anzahl Verzweigungen/Pflanze	Ausdehnung Blühhorizont (cm)
1.1	Hege 75 – 2,0 kg/ha	1,5	3,0	9,2	13,7
1.2	Hege 75 – 2,5 kg/ha	1,2	3,0	8,1	13,0
1.3	Hege 75 – 3,0 kg/ha	1,2	3,0	7,9	12,6
2.1	Saphir – 2,0 kg/ha	1,0	2,0	4,7	9,5
2.2	Saphir – 2,5 kg/ha	1,2	2,5	5,1	9,8
2.3	Saphir – 3,0 kg/ha	1,8	2,8	5,0	8,1
2.4	Saphir – upgrade	2,0	2,5	5,6	8,0
2.5	Saphir – coating	2,0	3,0	4,6	6,2
GD t, 5%				1,8	3,0

\* 1: einheitlich, 9: sehr heterogen

Es zeigte sich, dass die Saphir-Varianten durchgehend signifikant weniger Verzweigungen aufwiesen als die Hege-Varianten, was den höheren Pflanzenzahlen je Flächeneinheit geschuldet sein dürfte. Zudem war der Blühhorizont der Saphir-Prüfglieder weniger stark ausgedehnt, so dass hier möglicherweise bei einer maschinellen Ernte Vorteile bestanden hätten. Bei der Handernte mittels Pflückkamm traten dagegen keine signifikanten Unterschiede zwischen den Hege- und Saphir-Prüfgliedern mit unbehandeltem Saatgut auf. Lediglich die beiden Varianten mit behandeltem Saatgut fielen etwas ab, ohne das hierfür Ursachen genannt werden können (Abb. 6).



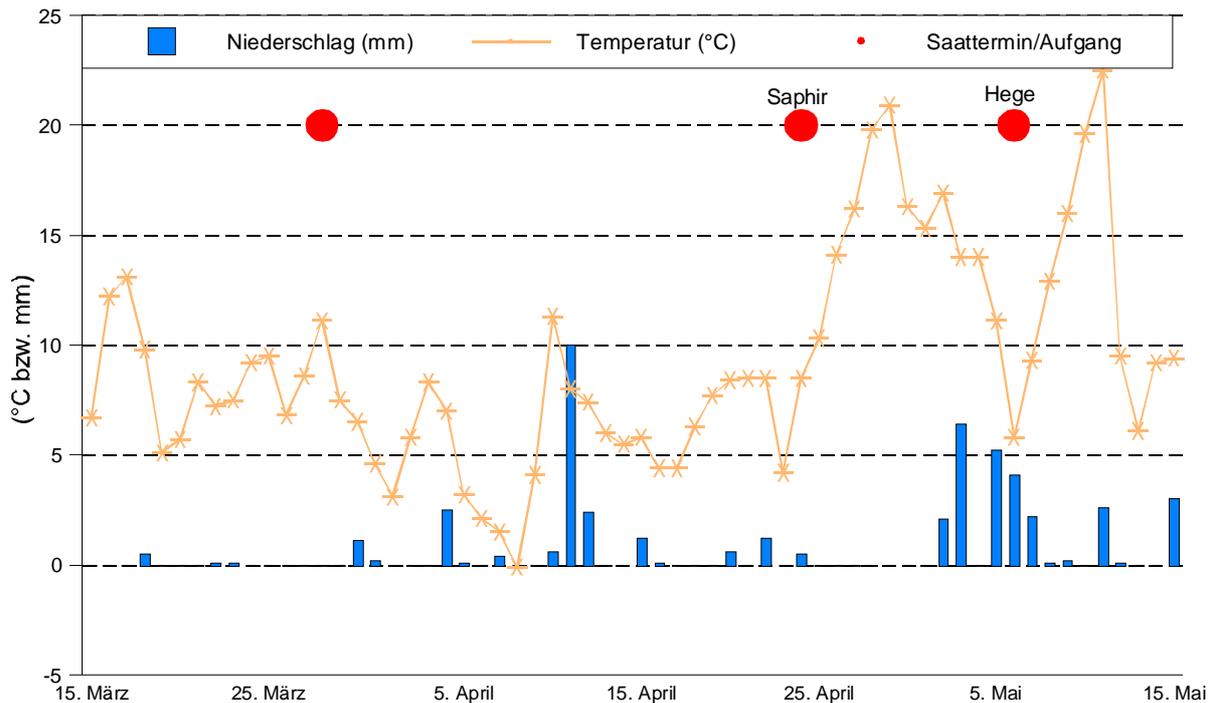
**Abbildung 6:** Ertrag von Kamille in Abhängigkeit von Sätechnik und Saatstärke sowie Saatgutbehandlung, Herbstsaussaat VS Großenstein 2011 (GD t, 5% = 1,44 dt TM/ha)

Insgesamt ist einzuschätzen, dass es durch die Nachrüstung der Vorandruckrollen bei der Lemken Saphir gelungen ist, eine stabilere Struktur für die Saatgutablage und somit bessere Auflaufbedingungen für die Kamille zu schaffen.

### II.1.1.1.3 Frühlingsaussaats 2012

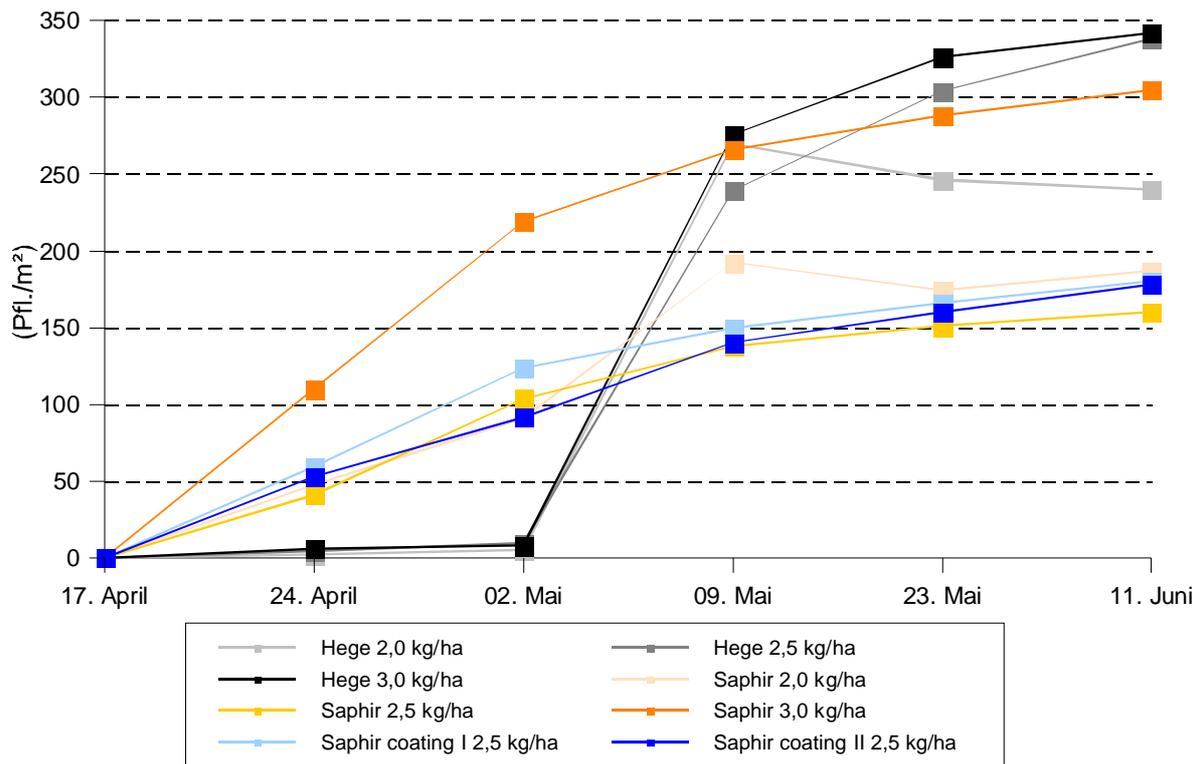
Zur Frühlingsaussaats 2012 kam der Versuch analog zum Herbst wiederum mit acht Varianten zur Anlage. Lediglich bei den Prüfgliedern mit behandeltem Saatgut wurde die upgrade-Variante durch eine zweite coating-Variante ersetzt.

Zur Aussaat herrschten, wie bereits im Frühjahr 2011, sehr trockene Witterungsverhältnisse. Trotzdem gelang es, ein feinkrümeliges Saatbett herzurichten und mit der Saphir ein entsprechendes Oberflächenrelief für die Ablage der Kamille zu schaffen. Der Feldaufgang begann ca. einen Monat nach der Saat nach den ersten ergiebigeren Niederschlägen bei den Saphir-Varianten, die Hege-Varianten liefen deutlich später auf (Abb. 7).



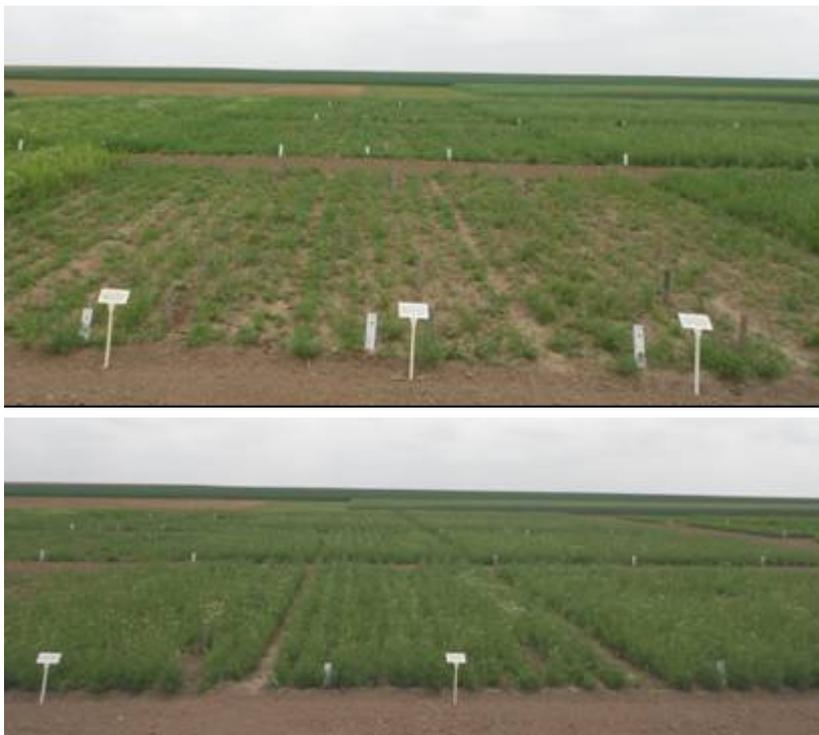
**Abbildung 7:** Witterungsverlauf März bis Mai sowie Aussaat- und Aufgangstermin der Kamille, Frühlingsaussaats VS Großenstein 2012

Im weiteren Versuchsverlauf übertrafen die Pflanzenzahlen der Hege-Varianten die der Saphir-Prüfglieder mit gleicher Saatstärke, wobei sich höhere Saatstärken in der Regel auch in höheren Pflanzenzahlen widerspiegeln. Im Gegensatz zur Herbstsaats 2011 übertrafen beide coating-Varianten die unbehandelte Saphir-Variante mit der gleichen Saatstärke. Insgesamt waren die Pflanzenzahlen jedoch sehr viel niedriger als im Herbst und die angestrebten 500 Pflanzen/m<sup>2</sup> erreichte keine der Varianten, unabhängig von der Sätechnik (Abb. 8).



**Abbildung 8:** Einfluss von Sätechnik, Saatstärke und Saatgutbehandlung auf die Bestandesdichte von Kamille, Frühlingsaussaat VS Großenstein 2012

Im weiteren Vegetationsverlauf entwickelten sich die Prüfglieder beider Sävarianten recht unterschiedlich weiter, wobei die Saphir-Varianten einen deutlichen Entwicklungsvorsprung aufwiesen (Abb. 9). Sie erreichten den Bestandesschluss am 08.06.2012 und begannen am 22.06.2012 zu blühen.



**Abbildung 9:** Entwicklung der Kamille-Varianten in der 24. Kalenderwoche (oben Hege, unten Saphir), VS Großenstein 2012

Die Hege-Varianten schlossen den Bestand erst zum 13.06.2012 und blühten etwa eine Woche später (Blühbeginn 30.06.2012). Dementsprechend erfolgte auch die Ernte zu unterschiedlichen Terminen am 04.07. bzw. am 12.07.2012. Krankheiten und Schädlinge traten nicht auf.

Trotz der niedrigeren Pflanzenzahlen je Flächeneinheit waren zur Ernte keine nennenswerten Fehlstellen zu erkennen. Lediglich die erste Wiederholung aller drei Hege-Varianten zeigte Fehlstellen von 3,9 bis 13,3 %, die jedoch nicht mit der Pflanzenzahl korrespondierten. Im Mittel der vier Wiederholungen lagen die Fehlstellenmessungen bei unter 4 % der Gesamtfläche und sind daher vernachlässigbar. Zur Ernte wiesen die Hege-Varianten eine Wuchshöhe von 44 bis 46 cm auf und waren damit signifikant niedriger als die Saphir-Prüfglieder mit Wuchshöhen zwischen 52 und 55 cm. Innerhalb der Saphir-Varianten lagen die Prüfglieder mit behandeltem Saatgut wieder tendenziell unter den unbehandelten.

Die Ergebnisse weiterer Bonituren und Messungen zur Ernte beinhaltet Tabelle 40. Bei Betrachtung der Ergebnisse zeigt sich, dass die Saphir-Varianten ein ausgeglicheneres Bestandesbild boten als die Hege-Varianten. Trotz der teilweise geringeren Bestandesdichten waren die Saphir-Prüfglieder weniger stark verzweigt und wiesen einen etwas schmaleren Blühhorizont auf.

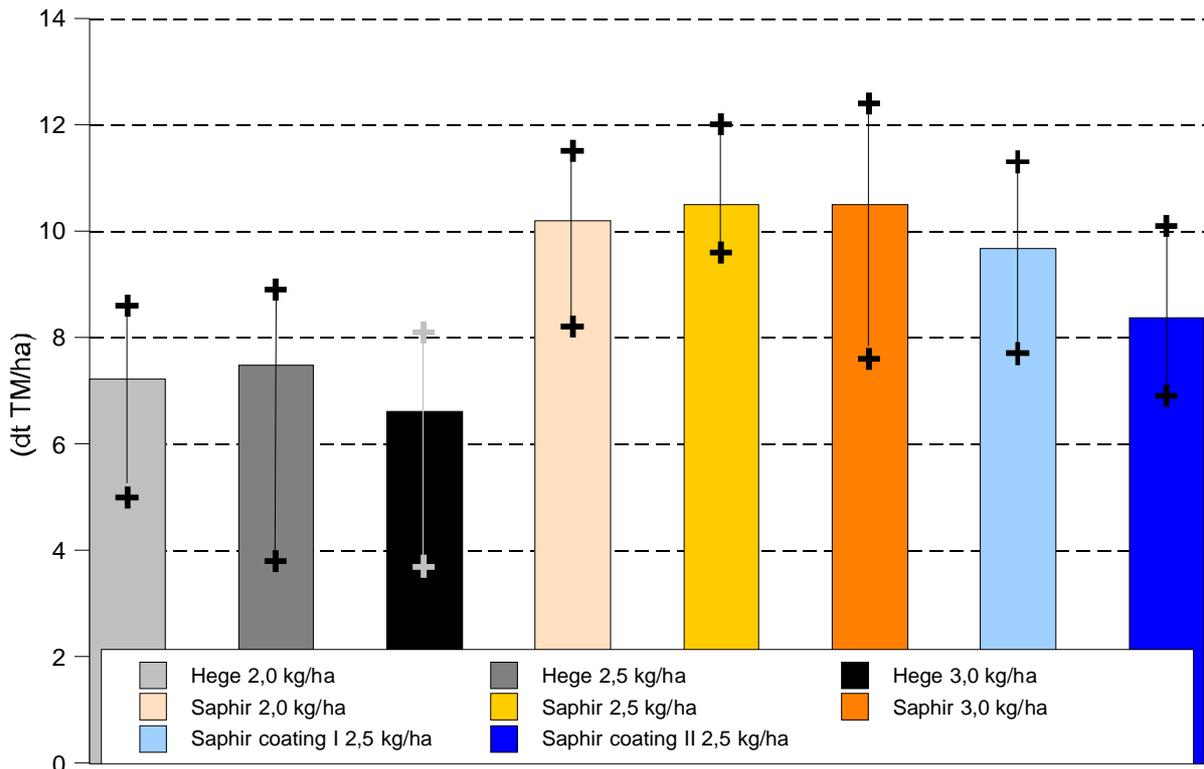
**Tabelle 40:** Einheitlichkeit des Bestandes und des Blühhorizontes sowie Verzweigungen und Ausdehnung des Blühhorizontes bei Kamille, Frühjahrsaussaat VS Großenstein 2012

PG	Variante	Einheitlichkeit des Bestandes (1 – 9)*	Einheitlichkeit des Blühhorizontes (1 – 9)*	Anzahl Verzweigungen/Pflanze	Ausdehnung Blühhorizont (cm)
1.1	Hege 75 – 2,0 kg/ha	4,5	3,0	11,9	15,8
1.2	Hege 75 – 2,5 kg/ha	4,2	3,0	11,3	14,3
1.3	Hege 75 – 3,0 kg/ha	4,2	3,0	11,3	15,8
2.1	Saphir – 2,0 kg/ha	3,0	2,0	10,9	13,0
2.2	Saphir – 2,5 kg/ha	2,0	2,0	10,5	14,0
2.3	Saphir – 3,0 kg/ha	2,5	2,0	8,8	13,2
2.4	Saphir – coating I	2,0	2,0	8,9	12,3
2.5	Saphir – coating II	2,0	2,0	9,6	13,6
GD t, 5%				1,6	2,2

\* 1: einheitlich, 9: sehr heterogen

Bezüglich des Ertrages traten bei der Frühjahrsaussaat signifikante Unterschiede zwischen den Sävarianten auf. Obwohl die Hege-Varianten dichter standen, war ihr Ertrag durchgehend geringer als bei den Saphir-Prüfgliedern. Bei letztgenannten fielen wiederum die Varianten mit behandeltem Saatgut gegenüber den anderen ab, ohne dass die Ergebnisse der Bonituren und Messungen hierfür Anhaltspunkte geliefert hätten (Abb. 10).

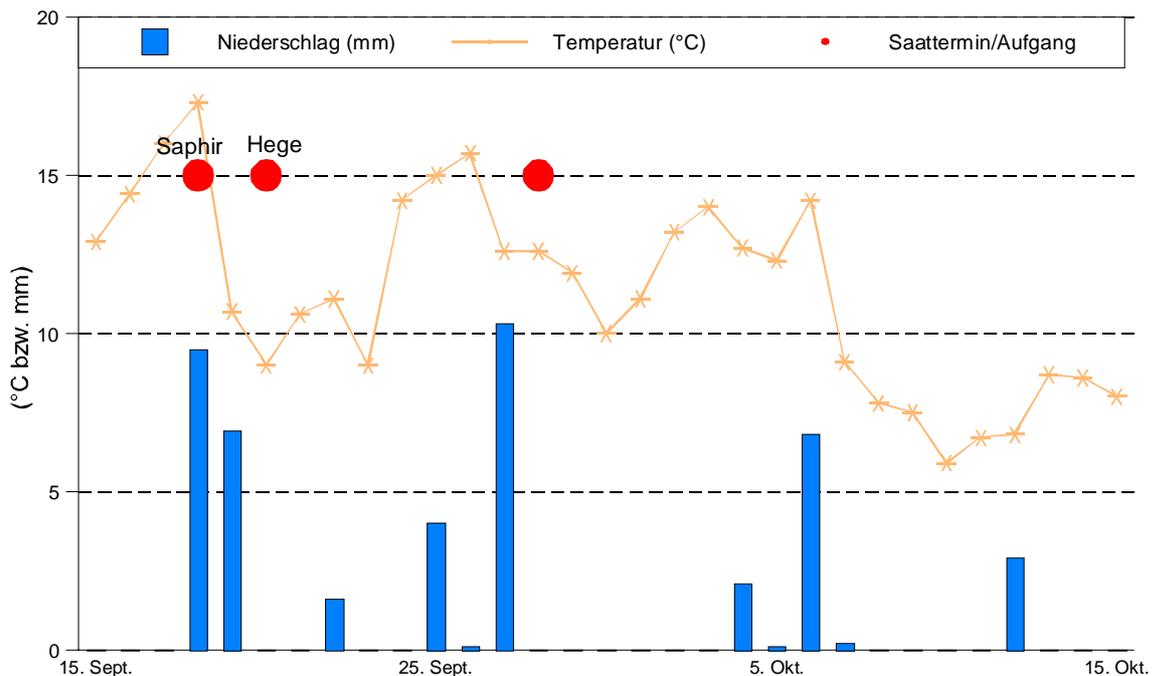
Insgesamt stellte die Saphir auch bei der Frühjahrsaussaat 2012 im Parzellenversuch ihre Tauglichkeit unter Beweis.



**Abbildung 10:** Ertrag von Kamille in Abhängigkeit von Sätechnik und Saatstärke sowie Saatgutbehandlung, Frühlingsaussaat VS Großenstein 2012 ( $GD_{t,5\%} = 2,19 \text{ dt TM/ha}$ )

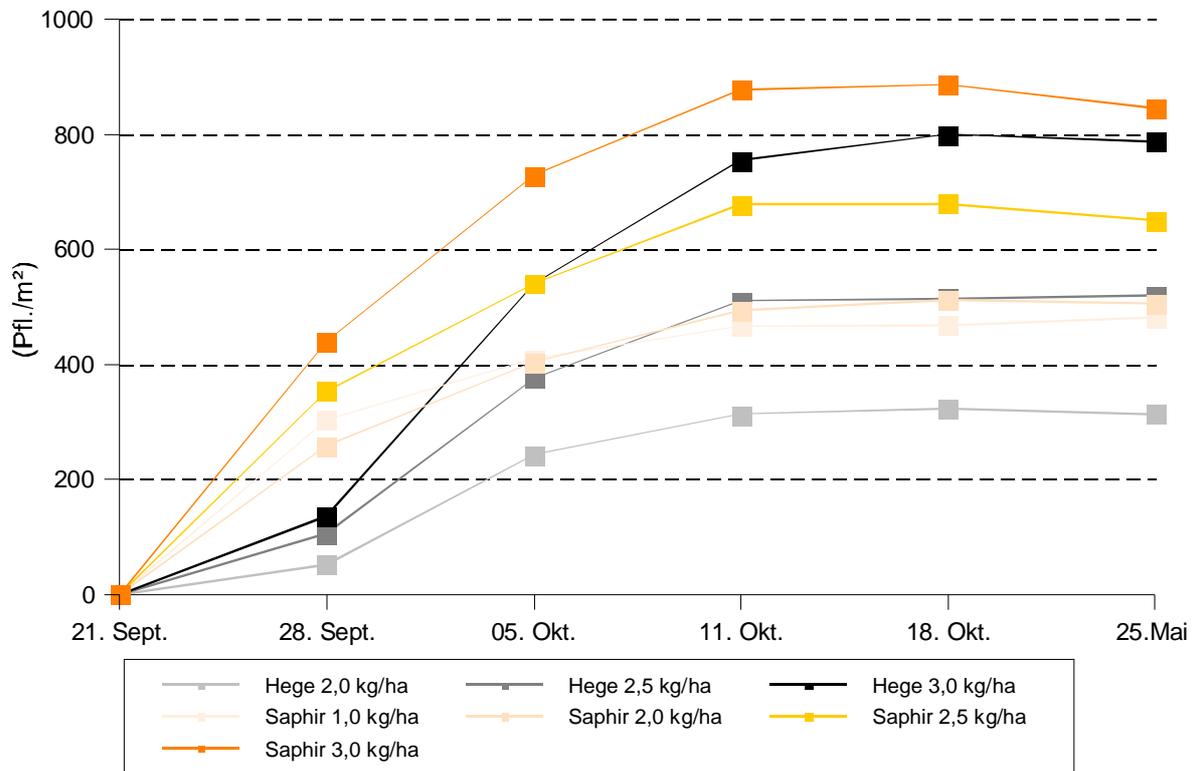
#### II.1.1.1.4 Herbstaussaat 2012

Zur Herbstaussaat 2012 herrschten optimale Bedingungen, das Saatbett war feinkrümelig und ausreichend feucht, um mit der Saphir das gewünschte Oberflächenrelief formen zu können. Durch die für die Jahreszeit hohen Temperaturen lief die Kamille bereits ca. 10 Tage nach der Saat auf (Abb. 11).



**Abbildung 11:** Witterungsverlauf September und Oktober sowie Aussaat- und Aufgangstermin der Kamille, Herbstaussaat VS Großenstein 2012

Die Pflanzenzahlen/m<sup>2</sup> stiegen dabei bis zum 11.10.2012 stetig an, um dann auf etwa dem gleichen Level zu verbleiben. Daran ist erkennbar, dass der Feldaufgang zu diesem Zeitpunkt weitgehend abgeschlossen war. Die Bestandesdichten folgten dabei den ausgebrachten Saatstärken (Abb. 12). Bei gleicher Saatstärke liefen bei den Saphir-Varianten immer mehr Pflanzen auf als bei der Aussaat mit der Hege. Dies zeigt, dass mit der modifizierten Technik eine höhere Feldaufgangsrate erreicht wurde.



**Abbildung 12:** Einfluss von Sätechnik und Saatstärke auf die Bestandesdichte von Kamille, Herbstaussaat VS Großenstein 2012

Mit Ausnahme der Variante mit der geringsten Saatstärke bei der Hege erreichten bzw. übertrafen alle Prüfglieder, auch die Saphir-Variante mit nur 1,0 kg/ha, die angestrebte Bestandesdichte von ca. 500 Pflanzen/m<sup>2</sup>. Alle Varianten, sowohl die mit der Hege als auch die mit der Saphir gedrillten, hatten Ende Oktober BBCH 12 bis 15 erreicht und überwinterten nahezu verlustfrei, wie die letzte Zählung am 25.05.2013 belegt.

Im Frühjahr 2013 entwickelten sich alle Varianten relativ einheitlich weiter. Aufgrund des reichlich zur Verfügung stehenden Wassers und der guten N-Versorgung entwickelten sich sehr massige Pflanzen. Alle Varianten erreichten den Bestandesschluss zwischen dem 09.05. und 17.05.2013, wobei tendenziell bei den geringen Saatstärken der Hege-Prüfglieder der Termin etwas später lag als bei den höheren Saatstärken und den Saphir-Varianten. Bereits zu diesem Zeitpunkt war das Bestandesbild relativ unausgeglichen. Trotzdem begann die Blüte einheitlich am 20.05.2013. Auch zur Ernte zeigten alle Varianten ein recht homogenes Bestandesbild und einen einheitlichen Blühhorizont. Aufgrund der hohen Bestandesdichten waren die Pflanzen auch kaum verzweigt und der Blühhorizontes relativ begrenzt, wobei zwischen den Prüfgliedern nur marginale Unterschiede auftraten (Tab. 41).

**Tabelle 41:** Einheitlichkeit des Bestandes sowie Einheitlichkeit, Verzweigungen und Ausdehnung des Blühhorizontes bei Kamille (Bonitur am 12.06.2013), Herbstsaat VS Großenstein 2012

PG	Variante	Einheitlichkeit des Bestandes (1 – 9)*	Einheitlichkeit des Blühhorizontes (1 – 9)*	Anzahl Verzweigungen/Pflanze	Ausdehnung Blühhorizont (cm)
1.2	Hege 75 – 2,0 kg/ha	2	3	0,6	7,2
1.3	Hege 75 – 2,5 kg/ha	2	3	0,4	7,0
1.4	Hege 75 – 3,0 kg/ha	2	3	0,3	5,2
2.1	Saphir – 1,0 kg/ha	2	3	0,2	4,8
2.2	Saphir – 2,0 kg/ha	2	3	0,2	5,8
2.3	Saphir – 2,5 kg/ha	2	3	0,2	6,7
2.4	Saphir – 3,0 kg/ha	2	3	0,1	6,7
GD t, 5%				0,2	1,8

\* 1: einheitlich, 9: sehr heterogen

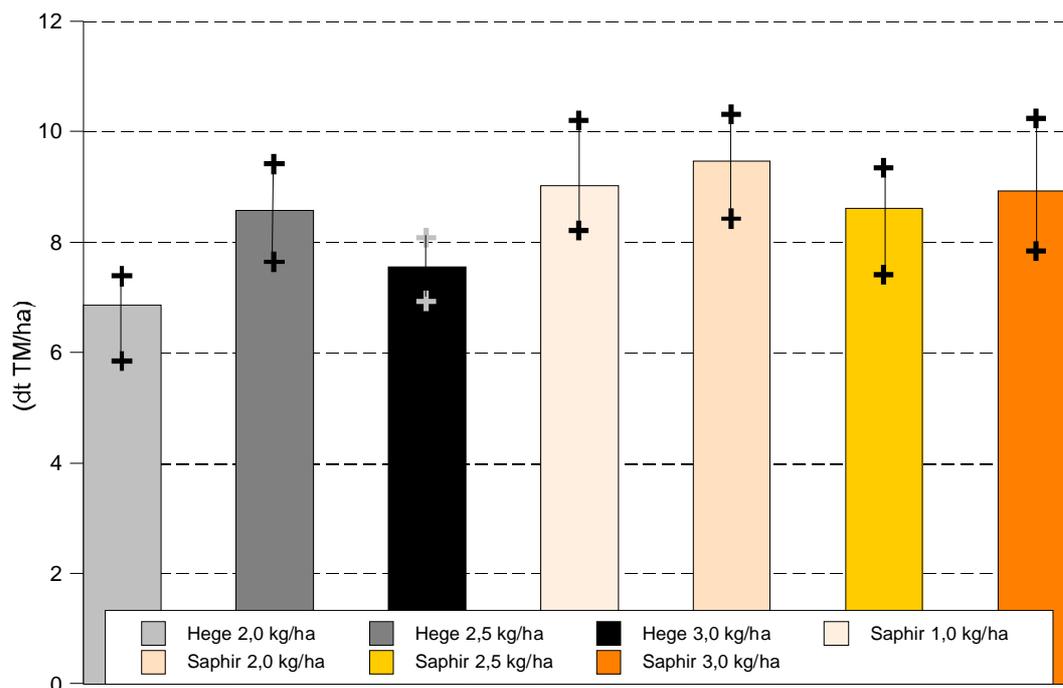
Durch die vorab beschriebenen wüchsigen Bedingungen erreichten die Prüfglieder Bestandeshöhen zwischen 61 und 66 cm, in allen Varianten trat mittelstarkes bis starkes Lager auf, wodurch die Ernte erschwert wurde. Fehlstellen waren im gesamten Versuch nicht zu verzeichnen (Tab. 42).

**Tabelle 42:** Bestandeshöhe und Lageranfälligkeit bei Kamille (Bonitur am 12.06.2013), Herbstsaat VS Großenstein 2012

PG	Variante	Bestandeshöhe (cm)	Lagerneigung (1 – 9)*	Fehlstellen (cm)
1.2	Hege 75 – 2,0 kg/ha	61	6	0
1.3	Hege 75 – 2,5 kg/ha	66	6	0
1.4	Hege 75 – 3,0 kg/ha	63	7	0
2.1	Saphir – 1,0 kg/ha	62	6	0
2.2	Saphir – 2,0 kg/ha	66	7	0
2.3	Saphir – 2,5 kg/ha	62	7	0
2.4	Saphir – 3,0 kg/ha	65	7	0
GD t, 5%		4,8		

\* 1: sehr gering, 9: sehr stark

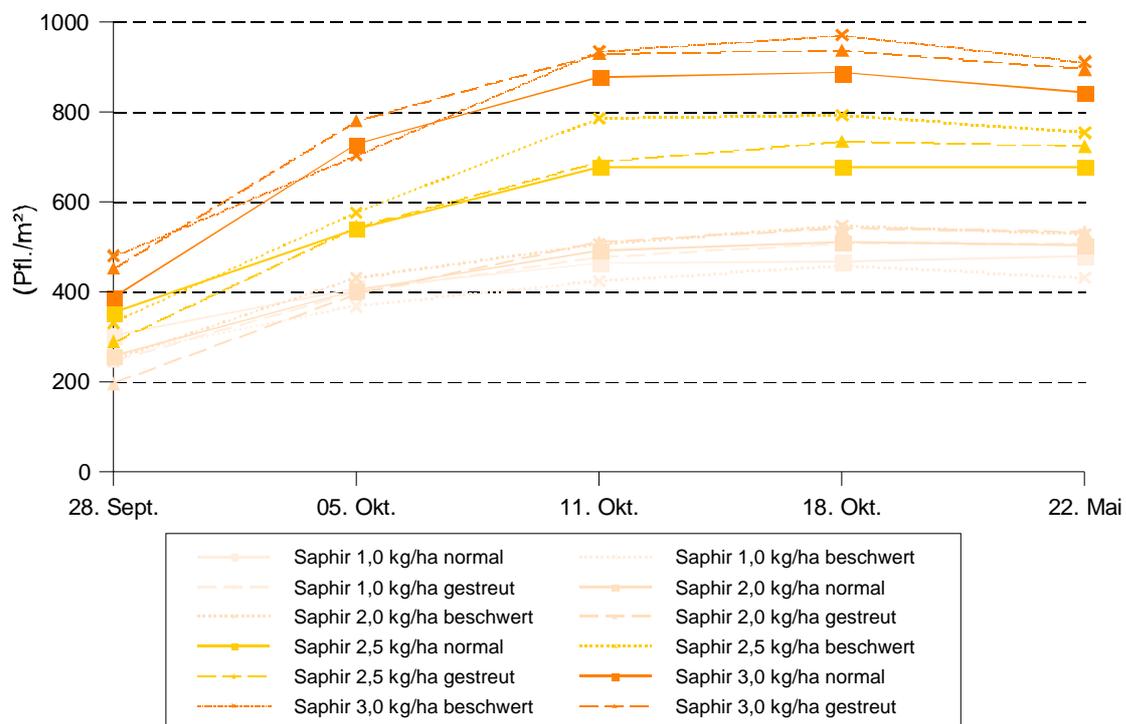
Hinsichtlich des Ertrages variierten die Prüfglieder weniger stark als in vorangegangenen Versuchen. Trotzdem wiesen die Hege-Varianten mit 2,0 kg/ha und 3,0 kg/ha signifikant niedrigere Erträge auf als die restlichen Prüfglieder (Abb. 13).



**Abbildung 13:** Ertrag von Kamille in Abhängigkeit von Sätechnik und Saatstärke, Herbstsaat VS Großenstein 2012 (GD t, 5% = 1,12 dt TM/ha)

Interessant war, dass die Saphir-Variante mit der geringen Saatstärke von 1,0 kg/ha das gleiche Ertragsniveau erreichte wie die Varianten mit deutlich höherer Aussaatmenge, obwohl die Pflanzenzahlen je Flächeneinheit niedriger waren als bei den höheren Saatstärken. Allerdings lagen die Pflanzenzahlen aller Saphir-Prüfglieder im Bereich bzw. oberhalb der angestrebten 500 Pflanzen/m<sup>2</sup>, was offensichtlich für einen hohen Ertrag ausreichend ist.

Bei den zusätzlich geprüften Varianten mit veränderten Schareinstellungen stiegen die Pflanzenzahlen ebenfalls mit der ausgebrachten Saatgutmenge an. Ein genereller Einfluss der Schareinstellung auf den Feldaufgang war jedoch nicht erkennbar. Tendenziell schienen die Prüfglieder mit variierten Scharen geringfügig besser zu sein, wobei bei den geringeren Saatstärken die Variante mit auf die Oberfläche gestreutem Saatgut und bei den höheren Saatstärken die beschwerte besser abschnitt (Abb. 14).



**Abbildung 14:** Einfluss von Saatstärke und Schareinstellung (Saphir) auf die Bestandesdichte von Kamille, Herbstsaat VS Großenstein 2012

Hinsichtlich der Verzweigung, der Ausdehnung des Blühhorizontes und der Bestandeshöhe zeigten sich zwischen den Varianten keine Unterschiede. Auch hier waren die Pflanzen mit 0,1 bis 0,2 Trieben je Pflanze nur sehr schwach verzweigt. Der Blühhorizont erstreckte sich über ca. 5 cm und die Bestandeshöhe variierte von 61,2 cm bis 65,6 cm.

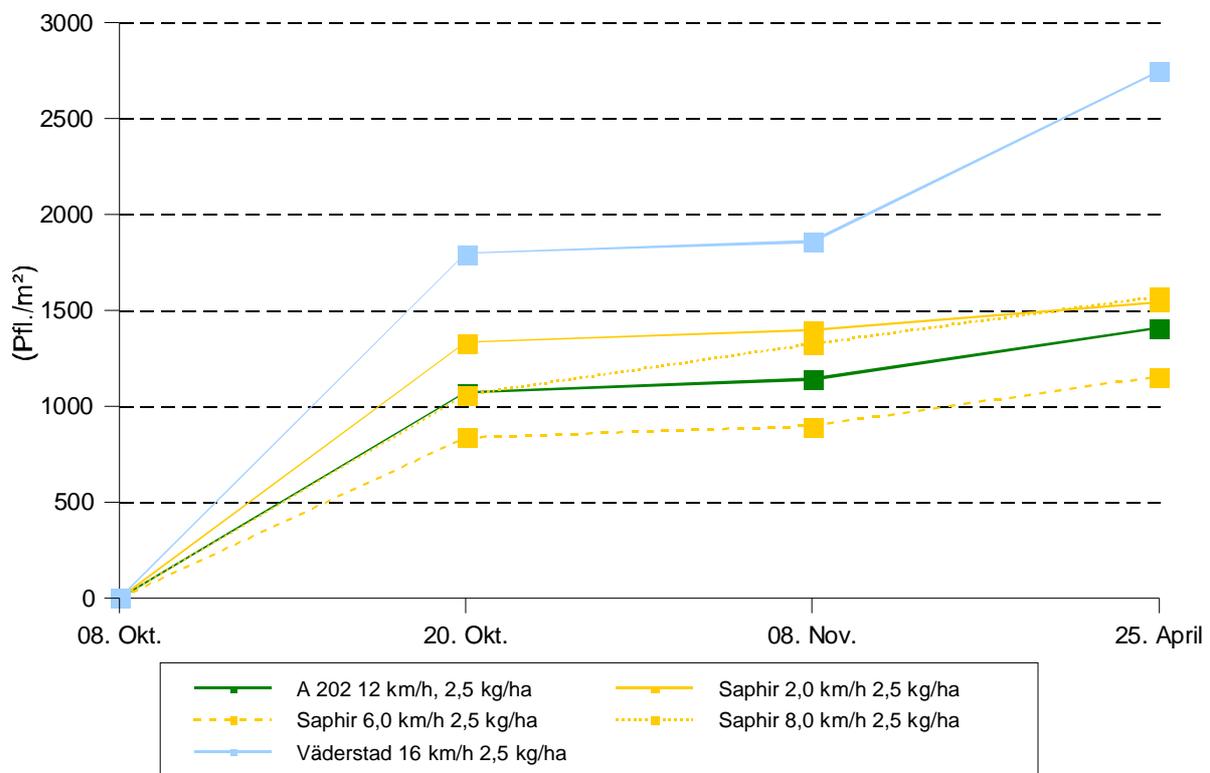
Um eine Aussage darüber treffen zu können, ob die veränderten Schareinstellungen im Vergleich zur bisherigen Einstellung der Saphir eine Verbesserung darstellen, wären weitere Untersuchungen erforderlich.

## II.1.1.2. Praxisversuche

### II.1.1.2.1 AG Nöbdenitz Herbstsaat 2011 (Tastversuch)

Ähnlich wie die Herbstsaat in der Versuchsstation lief auch der Praxistastversuch zügig und gleichmäßig auf. Bei einer Auszählung der Pflanzen am 20.10.2011, also 20 Tage nach

der Saat, hatten alle Varianten die Sollpflanzenzahl z. T. deutlich überschritten. So standen bei der betriebsüblichen A 202 1.070 Pflanzen/m<sup>2</sup>, bei den Lemken Saphir-Varianten waren es 1.200 (2,0 km/h), 760 (6,0 km/h) und 960 Pflanzen/m<sup>2</sup> bei der höchsten Fahrgeschwindigkeit von 8,0 km/h. Die meisten Pflanzen gingen bei der Väderstad-Maschine mit 1.790 Pflanzen/m<sup>2</sup> auf. Bei der zweiten Zählung am 08.11.2011 sowie auch im April 2012 war ein weiterer Anstieg der Pflanzenzahlen zu verzeichnen. So standen zu diesem Zeitpunkt bei der Väderstad-Variante ca. 2.750 Pflanzen/m<sup>2</sup>, bei der betriebsüblichen Variante mit der A 202 waren es 1.400 Pflanzen/m<sup>2</sup> und bei den Saphir-Varianten etwa 1.550 Pflanzen/m<sup>2</sup> bei der niedrigsten und bei der höchsten Fahrgeschwindigkeit sowie 1.150 Pflanzen/m<sup>2</sup> bei 6,0 km/h (Abb. 15). Eine Verschlechterung der Arbeitsweise der Saphir war also bei steigender Arbeitsgeschwindigkeit nicht zu verzeichnen.



**Abbildung 15:** Einfluss von Sätechnik und Fahrgeschwindigkeit auf die Bestandesdichte von Kamille, Herbstausaat AG Nöbdenitz 2011

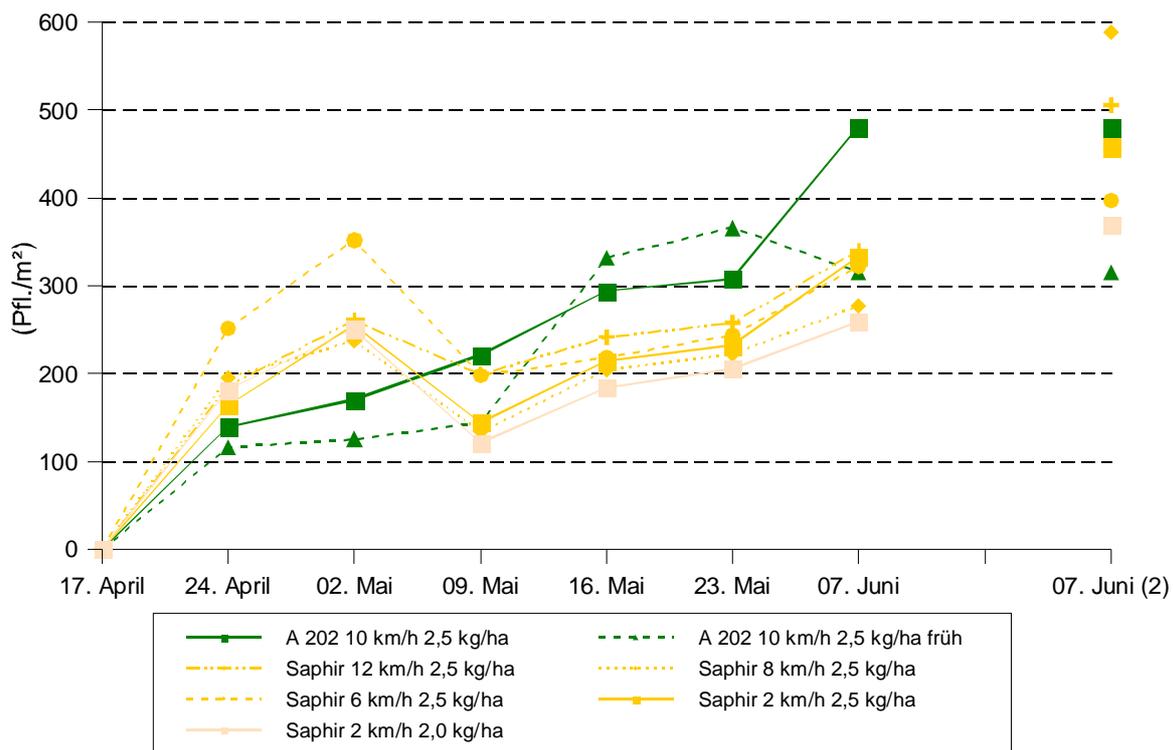
Im Tastversuch erfolgten während der Vegetation Bonituren und Messungen analog zu den Parzellenversuchen. Krankheiten und Schädlinge traten nicht auf. Zur Ernte erreichten die Varianten Bestandeshöhen zwischen 61 und 70 cm, wobei die betriebsübliche A 202-Variante am kürzesten blieb. Aufgrund der extrem hohen Pflanzenzahlen/m<sup>2</sup> verzweigte sich die Kamille kaum und wies eine geringe Ausdehnung des Blühhorizontes zwischen 5 und 8 cm auf, was für eine maschinelle Blütenpflücke vorteilhaft ist. In beiden Merkmalen wies die Väderstad-Variante die geringsten Werte auf, was sicher der extrem hohen Bestandesdichte geschuldet ist. Signifikant waren die Unterschiede zwischen den Varianten jedoch nicht.

Bezüglich des Ertrages, der mittels Pflückkamm auf Kleinteilstücken am 29.05.2012 ermittelt wurde, übertrafen alle Versuchs-Prüfglieder die betriebsübliche Variante. Bei der Aussaat mit der A 202 wurden 7,6 dt TM/ha, bei den Saphir-Varianten 8,7 dt TM/ha (8,0 km/h), 8,8 dt TM/ha (6,0 km/h) und 9,7 dt TM/ha (2,0 km/h) sowie bei der Väderstad 9,1 dt TM/ha geerntet.

tet. Trotz der signifikanten Ertragsunterschiede (GD t, 5 % = 0,9 dt TM/ha) sollten die Ergebnisse wegen der geringen Teilstückgröße (1 m<sup>2</sup>) nicht überbewertet werden. In dem Tastversuch ging es primär um einen ersten Test zur Tauglichkeit unter Praxisbedingungen, den die Drilltechnik zweifelsohne bestanden hat. Die eigentlichen Praxisversuche begannen im Frühjahr 2012 entsprechend dem Projektantrag planmäßig in der Agrargenossenschaft Nöbdenitz und der Agrarprodukte Ludwigshof e. G. im Hektarmaßstab.

#### II.1.1.2.2 AG Nöbdenitz Frühlingsaussaat 2012

Aufgrund der vorab beschriebenen Frühjahrstrockenheit lief die Kamille im Praxisversuch ebenfalls erst ca. einen Monat nach der Saat auf. Auch die ungefähr zwei Wochen eher gedrillte Praxisvariante keimte nicht früher. Die Pflanzenzahlen/m<sup>2</sup> der ersten Zählungen lagen bei allen Saphir-Varianten signifikant über denen der betriebsüblichen A 202. Zwischen der zweiten und der dritten Zählung trat ein Starkniederschlag ein, der 26 der insgesamt 56 Zählstrecken beeinträchtigte. Dass ausnahmslos alle Saphir-Varianten betroffen waren, verdeutlicht der Rückgang der Pflanzenzahlen bei der dritten Zählung. Einige der verschlängelten Pflanzen konnten im weiteren Versuchsverlauf die Erdschicht durchdringen, das Niveau der zweiten Zählung wurde jedoch nicht wieder erreicht und die Pflanzenzahlen auf den ursprünglichen Zählstrecken blieben bis zur Endauszählung unter denen der A 202-Varianten. Zum letzten Termin wurden deshalb bei den Saphir-Varianten auf unbeeinträchtigten Teilstücken parallel Pflanzen gezählt, die in Abbildung 16 mit „07. Juni (2)“ bezeichnet sind.

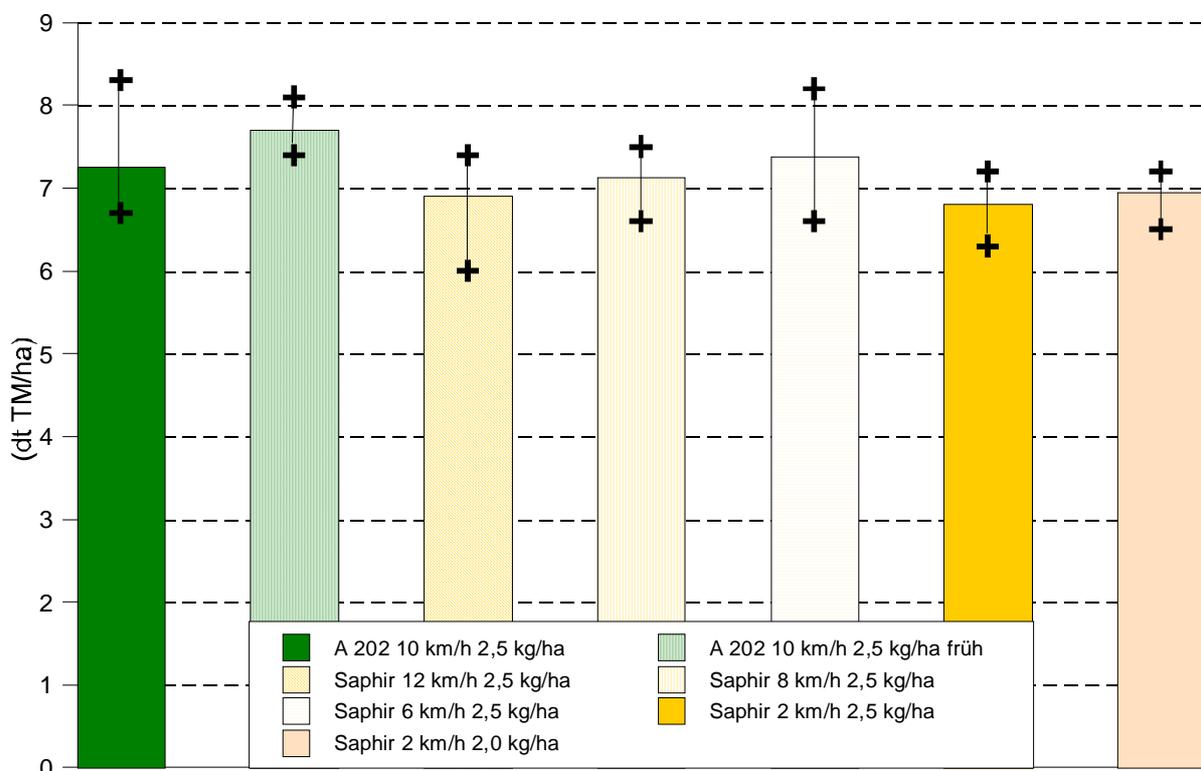


**Abbildung 16:** Einfluss von Sätechnik, Fahrgeschwindigkeit, Saatstärke und Aussaatzeitpunkt auf die Bestandesdichte von Kamille, Frühlingsaussaat AG Nöbdenitz 2012

Hier zeigt sich, dass sich die Bestandesdichten bei beiden Maschinen nicht signifikant unterscheiden. Die niedrigere Saatstärke wies die geringste Pflanzenzahl/m<sup>2</sup> innerhalb der Saphir-Varianten auf, die nur von der frühen Saat mit betriebsüblicher Technik unterschritten wurde. Interessant war, dass die Saphir bei den hohen Fahrgeschwindigkeiten von 12 bzw. 8 km/h die besten Werte und auch die angestrebten 500 Pflanzen/m<sup>2</sup> erreichte. Damit übertraf sie

die betriebsübliche Technik bezüglich der erzielten Bestandesdichte und bei der höchsten Fahrgeschwindigkeit auch hinsichtlich der Schlagkraft.

Trotz des fortgesetzten Niederschlagsdefizits bis Juni entwickelte sich der Bestand gut und erreichte am 18.06.2012 die Erntereife. Ähnlich wie in den Parzellenversuchen wiesen die Saphir-Varianten auch hier mit 47 bis 54 cm signifikant längere Bestandeshöhen auf als die Vergleichsvarianten. Hinsichtlich der Verzweigungszahl und der Ausdehnung des Blühhorizontes traten zwischen den Varianten keine Unterschiede auf. Die Kamille hatte 7 bis 10 Verzweigungen je Pflanze und der Blühhorizont erstreckte sich über 13 bis 15 cm. Auch die an unbeeinflussten Teilstücken ermittelten Erträge unterschieden sich nicht signifikant voneinander, die Ertragsspanne von 6,8 dt TM/ha (Saphir, 2 km/h, 2,5 kg/ha) bis 7,7 dt TM/ha (A 202, 10 km/h, 2,5 kg/ha, frühe Saat) lag innerhalb der berechneten Grenzdifferenz (Abb. 17).

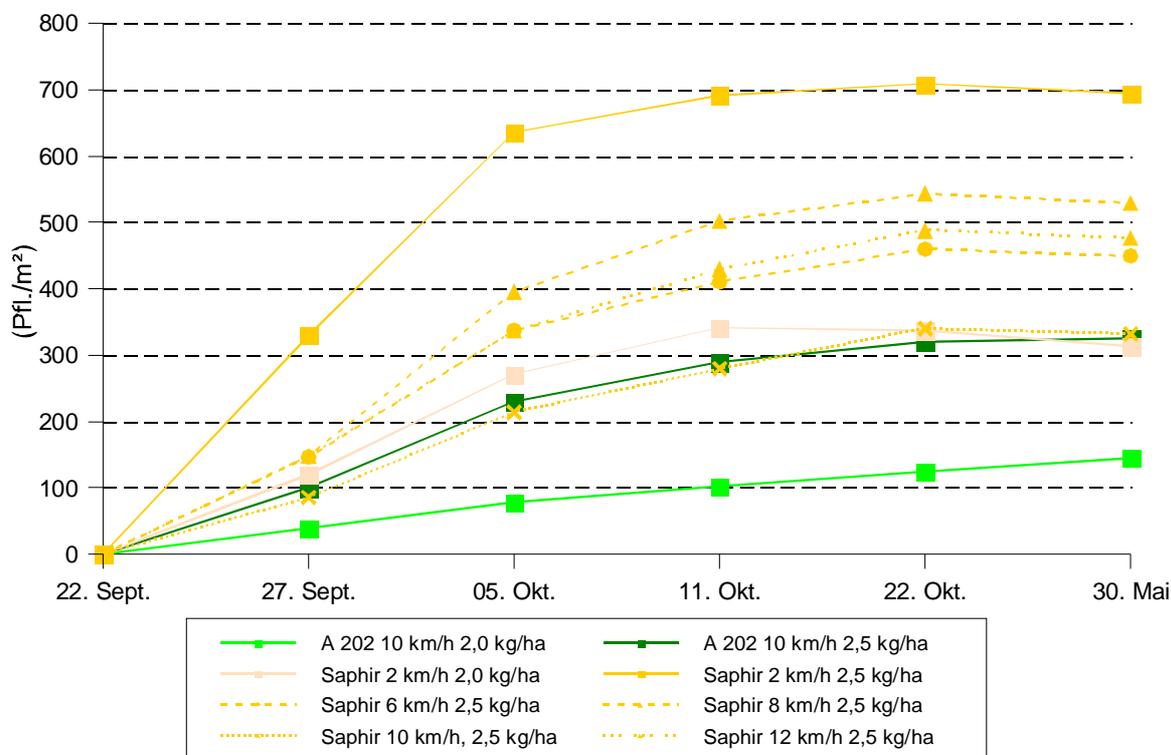


**Abbildung 17:** Ertrag von Kamille in Abhängigkeit von Sätechnik, Fahrgeschwindigkeit, Saatstärke und Saatzeitpunkt, Frühjahrsaussaat AG Nöbdenitz 2012 ( $GD_{t, 5\%} = 0,95$  dt TM/ha)

### II.1.1.2.3 AG Nöbdenitz Herbstaussaat 2012

Bei der Aussaat im Herbst begann der Feldaufgang aufgrund der günstigen Bedingungen nach bereits weniger als 10 Tagen. Bis zum 11.10.2012 hatten zwei der Saphir-Varianten mit höherer Saatstärke (Fahrgeschwindigkeit 2,0 und 8,0 km/h) die angestrebte Bestandesdichte von 500 Pflanzen/m<sup>2</sup> erreicht. Auch bei allen anderen Saphir-Prüfgliedern, mit Ausnahme der Variante mit einer Fahrgeschwindigkeit von 10 km/h, standen zu diesem Zeitpunkt mehr Pflanzen je Flächeneinheit als bei der betriebsüblichen A 202. Eine Ursache für diesen „Ausreißer“ ist nicht zu benennen, zumal bei der noch höheren Geschwindigkeit von 12 km/h ein guter Feldaufgang zu verzeichnen war. Selbst die Saphir-Variante mit der geringeren Saatstärke schnitt bis zum genannten Termin besser ab als die A 202 mit der Saatstärke von 2,5 kg/ha. Nur etwas mehr als 100 Pflanzen/m<sup>2</sup> liefen bis zur letzten Zählung im Herbst bei der A 202 mit der niedrigen Saatstärke auf. Obwohl über Winter noch einige Pflanzen hinzukamen,

blieb die Variante mit ca. 150 Pflanzen/m<sup>2</sup> deutlich hinter den anderen Prüfgliedern und auch der angestrebten Pflanzenzahl von 500 Pflanzen/m<sup>2</sup> zurück. Diesen Wert erreichten jedoch auch die A 202-Variante mit der höheren Saatstärke sowie die Saphir-Varianten mit 2,0 kg/ha sowie 2,5 kg/ha und 10 km/h Fahrgeschwindigkeit nicht (Abb. 18).



**Abbildung 18:** Einfluss von Sätechnik, Fahrgeschwindigkeit und Saatstärke auf die Bestandesdichte von Kamille, Herbstsaat AG Nöbdenitz 2012

Auswinterungsschäden traten im Versuch nicht auf. Im Frühjahr entwickelte sich der Bestand relativ gleichmäßig weiter, Fehlstellen waren nicht zu verzeichnen. Trotz der starken Vernäsung des Schlages wurden keine Krankheiten festgestellt. Alle Varianten erreichten am 10.05.2013 den Bestandesschluss und begannen am 15.05.2013 zu blühen. Der Bestand bot ein sehr homogenes Erscheinungsbild. Im Gegensatz zum Parzellenversuch in Großstein waren die Pflanzen etwas mehr verzweigt, was nur teilweise mit den niedrigeren Bestandesdichten zu begründen ist. Die Ausdehnung des Blühhorizontes war ebenfalls nur gering (Tab. 43), ohne dass signifikante Unterschiede zwischen den Varianten feststellbar waren.

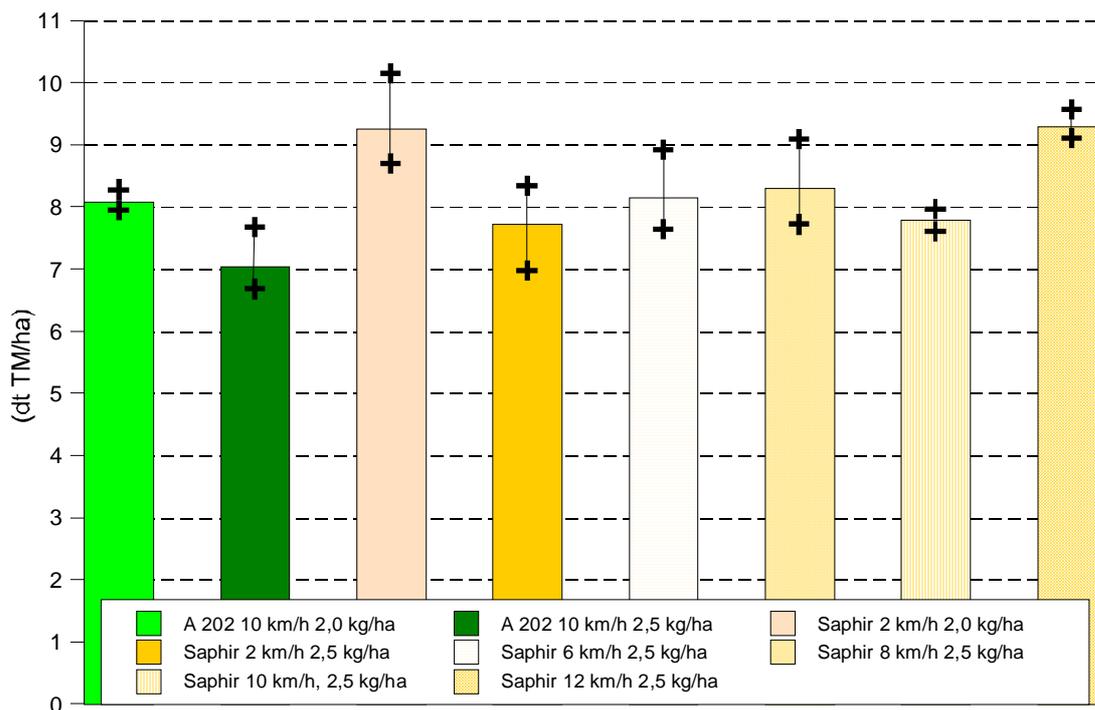
**Tabelle 43:** Einheitlichkeit des Bestandes sowie Einheitlichkeit, Verzweigungen und Ausdehnung des Blühhorizontes bei Kamille (Bonitur am 12.06.2013), Herbstsaat AG Nöbdenitz 2012

PG	Variante	Einheitlichkeit des Bestandes (1 – 9)*	Einheitlichkeit des Blühhorizontes (1 – 9)*	Anzahl Verzweigungen/Pflanze	Ausdehnung Blühhorizont (cm)
1	A 202 – 2,0 kg/ha, 10 km/h	1	2	5,1	7,5
2	A 202 – 2,5 kg/ha, 10 km/h	1	2	3,1	4,6
3	Saphir – 2,0 kg/ha, 2 km/h	1	3	3,3	6,2
4	Saphir – 2,5 kg/ha, 2 km/h	1	3	3,0	4,5
5	Saphir – 2,5 kg/ha, 6 km/h	1	3	3,5	8,3
6	Saphir – 2,5 kg/ha, 8 km/h	1	3	4,1	7,3
7	Saphir – 2,5 kg/ha, 10 km/h	1	3	3,7	7,8
8	Saphir – 2,5 kg/ha, 12 km/h	1	3	3,5	7,9
GD t, 5%				0,7	2,1

\* 1: einheitlich, 9: sehr heterogen

Die Bestandeshöhe zur Ernte variierte zwischen den Prüfgliedern von 43 cm bei der Saphir mit 2,0 kg/ha Saatstärke und 51 cm bei der A 202-Variante mit 2,0 kg/ha sowie der Saphir mit 2,5 kg/ha und 8 km/h Fahrgeschwindigkeit. Diese Unterschiede waren jedoch nicht signifikant. Im gesamten Versuch trat kein Lager auf.

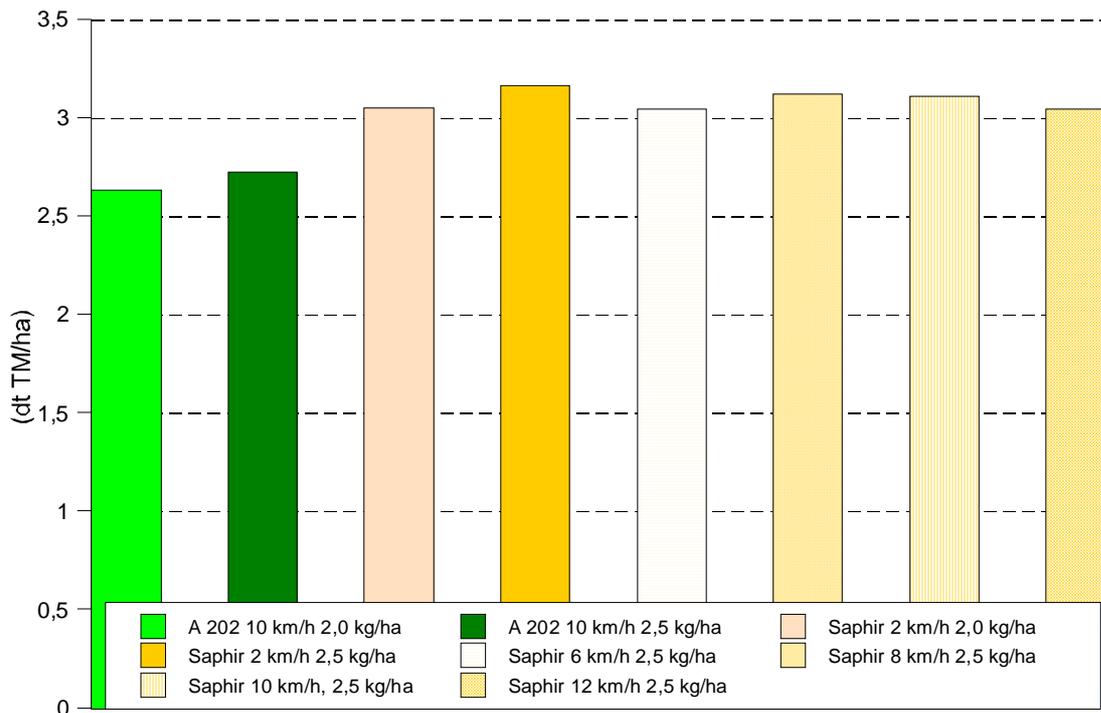
Die Erträge der Prüfglieder bei Handernte korrespondierten weder mit den festgestellten Pflanzenzahlen/m<sup>2</sup>, noch mit der Intensität der Verzweigungen oder der Ausdehnung des Blühhorizontes. Die Prüfglieder 3 (Saphir 2,0 kg/ha, 2 km/h) und 8 (Saphir, 2,5 kg/ha, 12 km/h) erreichten signifikant höhere Erträge als die restlichen Varianten. Am schlechtesten schnitt die betriebsübliche Variante A 202 bei einer Saatstärke von 2,5 kg/ha ab (Abb. 19).



**Abbildung 19:** Ertrag von Kamille in Abhängigkeit von Sätechnik, Fahrgeschwindigkeit und Saatstärke bei Handernte, Herbstsaat AG Nöbdenitz 2012 ( $GD_{t,5\%} = 0,83$  dt TM/ha)

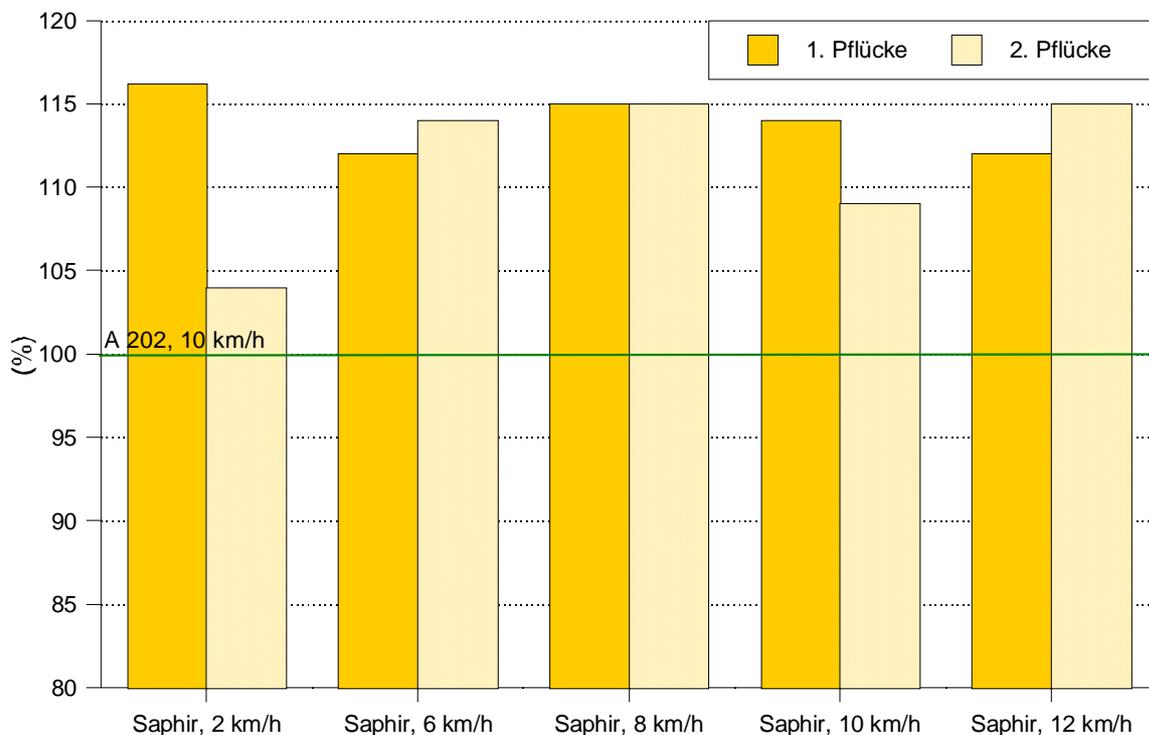
Bei der parallel erfolgten maschinellen Ernte repräsentativer Langparzellen dagegen schnitten alle Saphir-Varianten deutlich besser ab als die betriebsüblichen (Abb. 20).

Innerhalb der Saphir-Varianten waren die Unterschiede gering und die Rangfolge entsprach nicht der der Handernte. Allerdings lagen die Prüfglieder 2 (A 202, 2,5 kg/ha) und 4 (Saphir, 2,5 kg/ha, 2 km/h), die mit je ca. 4,5 cm die geringste Ausdehnung des Blühhorizontes aufwiesen, in der Rangfolge deutlich weiter vorn. Dies lässt auf einen Zusammenhang zwischen der Ausdehnung des Blühhorizontes und den Verlusten bei der maschinellen Pflücke schließen.



**Abbildung 20:** Ertrag von Kamille in Abhängigkeit von Sätechnik, Fahrgeschwindigkeit und Saatstärke bei maschineller Ernte, Herbstsaussaat AG Nöbdenitz 2012

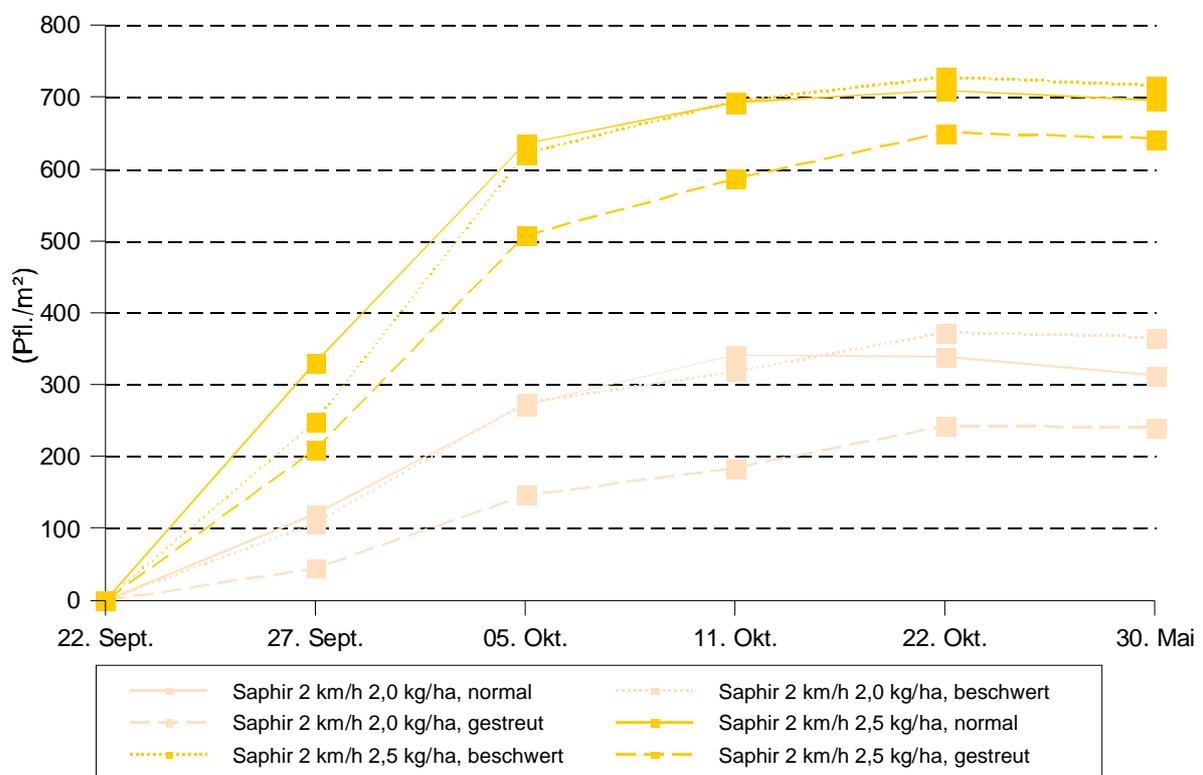
Bei einer zweiten maschinellen Pflücke der gleichen Teilstücke schwankten die Erträge zwischen 1,24 dt TM/ha und 1,52 dt TM/ha, wobei wiederum beide A 202-Varianten schlechter abschnitten als alle Saphir-Prüfglieder. Die in Abbildung 21 dargestellten Relativerträge zeigen eine Ertragsüberlegenheit der Saphir von bis zu 15 % bei beiden Ernten.



**Abbildung 21:** Relativertrag von Kamille bei Aussaat mit der Saphir bei variiertem Fahrgeschwindigkeit im Vergleich zur betriebsüblichen Variante A 202 bei 10 km/h, Saatstärke 2,5 kg/ha, AG Nöbdenitz Herbstsaussaat 2012

Beim Vergleich der Ergebnisse von Hand- und Maschinenernte bei der ersten Pflücke ist festzustellen, dass bei der Maschinenernte nur zwischen 32 und 43 % der Erträge der Hand-ernte erreicht wurden. Im Mittel der Varianten lagen die Werte bei der betriebsüblichen A 202 mit 35,6 % etwas unter denen der Saphir mit 37,8 %.

Der Aufgang der Zusatzvarianten mit veränderten Scharen verlief zeitlich parallel zu den üblichen Prüfgliedern. Hierbei war ein eindeutiger Einfluss der Saatstärke zu verzeichnen. Bis zur letzten Zählung vor Winter am 22.10.2012 waren bei der geringeren Saatstärke im Mittel der drei Varianten 318 Pflanzen/m<sup>2</sup> und bei der höheren Saatstärke 696 Pflanzen/m<sup>2</sup> aufgelaufen. Dabei bewegten sich jeweils die übliche Variante und das beschwerte Schar auf etwa dem gleichen Niveau mit 338 bis 372 Pflanzen/m<sup>2</sup> (2,0 kg/ha) bzw. 709 bzw. 728 Pflanzen/m<sup>2</sup> (2,5 kg/ha), die gestreute Variante fiel dagegen mit 243 Pflanzen/m<sup>2</sup> bei der geringeren Saatstärke bzw. 650 Pflanzen/m<sup>2</sup> bei der höheren deutlich ab. Bei der Endauszählung im Mai 2013 lagen die Werte auf etwa dem gleichen Niveau (Abb. 22), Auswinterungsverluste traten nicht auf.



**Abbildung 22:** Einfluss von Saatstärke und Schareinstellung (Saphir) auf die Bestandesdichte von Kamille, Herbstsaat AG Nöbdenitz 2012

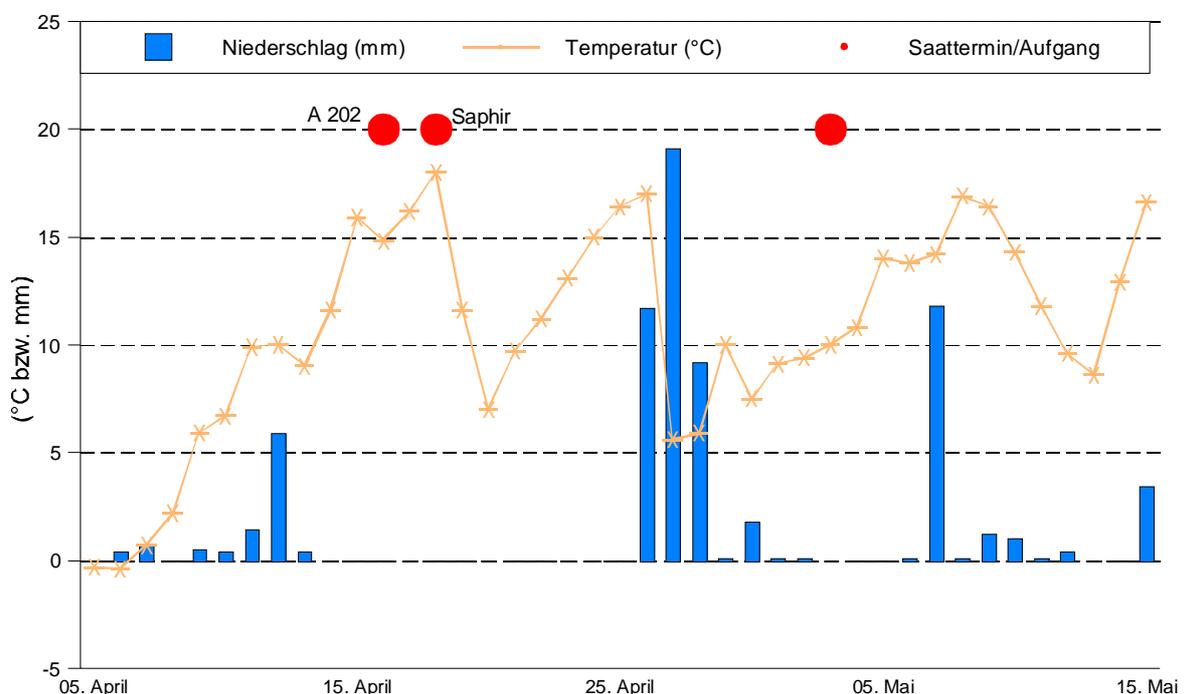
Damit bestätigte sich, wie schon in der VS Großenstein festgestellt, dass die veränderte Schareinstellung zu keiner gravierenden Verbesserung der Feldaufgangsrates führt. Auf die weitere Bestandesentwicklung hatte die Schareinstellung ebenfalls keinen Einfluss. Die Ergebnisse entsprachen weitgehend denen der Varianten mit normaler Schareinstellung. Lediglich ein Einfluss der unterschiedlichen Saatstärken war zu verzeichnen (Tab. 44). Eine separate Ernte der Zusatzvarianten erfolgte nicht.

**Tabelle 44:** Bestandeshöhe, Verzweigungen und Ausdehnung des Blühhorizontes bei Kamille (Bonitur am 30.05.2013), Herbstsaat AG Nöbdenitz 2012

Variante	Bestandeshöhe (cm)	Anzahl Verzweigungen/Pflanze	Ausdehnung Blühhorizont (cm)
Saphir – 2,0 kg/ha, 2 km/h, normal	44,5	5,1	6,0
Saphir – 2,0 kg/ha, 2 km/h, beschwert	46,1	3,1	6,2
Saphir – 2,0 kg/ha, 2 km/h, gestreut	45,8	3,3	6,6
Saphir – 2,5 kg/ha, 2 km/h, normal	49,5	3,0	4,5
Saphir – 2,5 kg/ha, 2 km/h, beschwert	51,5	3,5	4,4
Saphir – 2,5 kg/ha, 2 km/h, gestreut	51,4	4,1	6,9

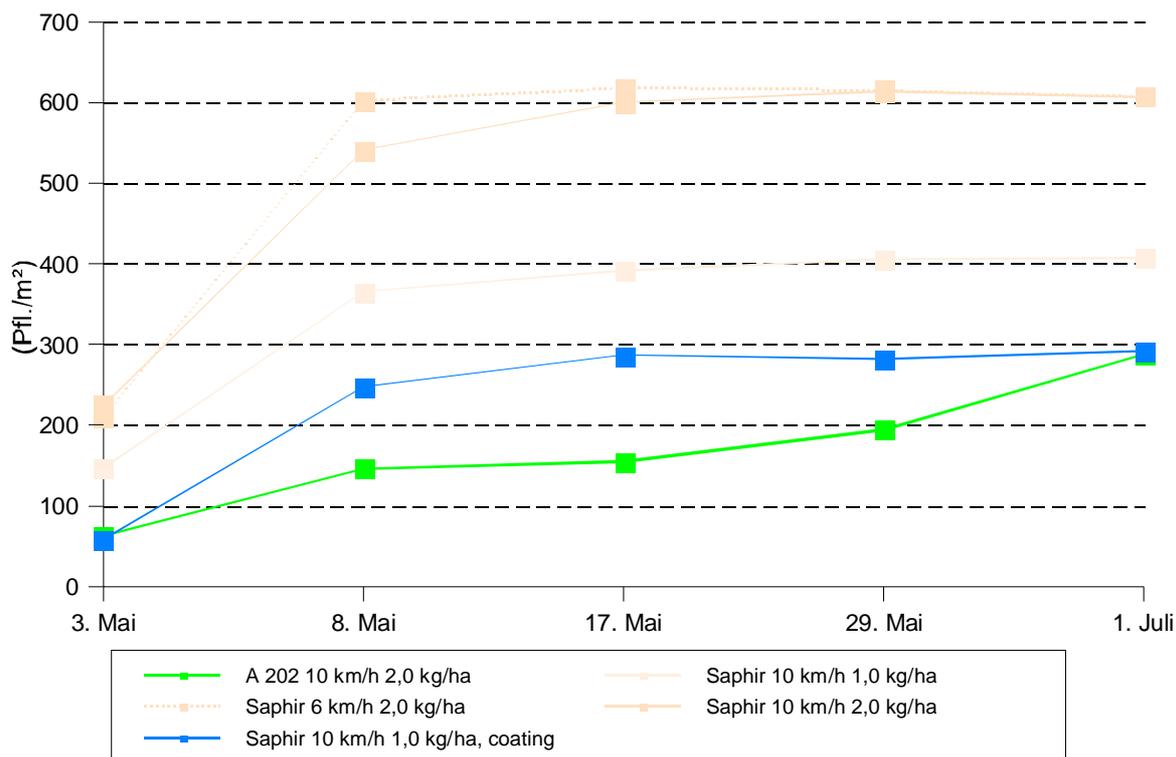
#### II.1.1.2.4 AG Nöbdenitz Frühlingsaussaats 2013

Aufgrund des langen Winters kam der Versuch sehr spät zur Aussaat, lief aber durch die vorhandene Feuchtigkeit recht zügig auf (Abb. 23).



**Abbildung 23:** Witterungsverlauf April und Mai sowie Aussaat- und Aufgangstermin der Kamille, Frühlingsaussaats AG Nöbdenitz 2013

Bei der ersten Zählung 15 Tage nach der Saat waren bei den Varianten bereits zwischen 50 und 225 Pflanzen/m<sup>2</sup> aufgegangen. Bis zur zweiten Zählung eine Woche später verdoppelte bzw. verdreifachte sich die Pflanzenzahl, um danach nur noch langsam anzusteigen. Die Rangfolge der Prüfglieder blieb dabei gleich. Die höchsten Pflanzenzahlen waren bei den Saphirvarianten mit 2,0 kg/ha Saatstärke, unabhängig von der Fahrgeschwindigkeit der Maschine, zu verzeichnen. Hier wurden auch die angestrebten Bestandesdichten von über 500 Pflanzen/m<sup>2</sup> erreicht. Dann folgte die Saphir-Variante mit der verringerten Saatstärke, bei der immerhin noch 400 Pflanzen/m<sup>2</sup> standen. Deutlich weniger Pflanzen liefen bei der betriebsüblichen Variante und der Saphir-Variante mit verminderter Saatstärke und gecoatetem Saatgut auf, wo bei der Endauszählung nur ca. 300 Pflanzen/m<sup>2</sup> zu verzeichnen waren (Abb. 24).



**Abbildung 24:** Einfluss von Sätechnik, Fahrgeschwindigkeit, Saatstärke und Saatgutbehandlung auf die Bestandesdichte von Kamille, Frühjahrssaat AG Nöbdenitz 2013

Neben den in der Abbildung aufgeführten Pflanzen, die zur Endauszählung im Knospenstadium waren, befanden sich auf den Zählstrecken noch zwischen 64 und 176 kleine Pflanzen/m<sup>2</sup>, die nach der Zählung am 29.05. aufgegangen waren. Da diese Pflanzen jedoch nicht ertragswirksam wurden, gingen sie in die Zählung nicht ein.

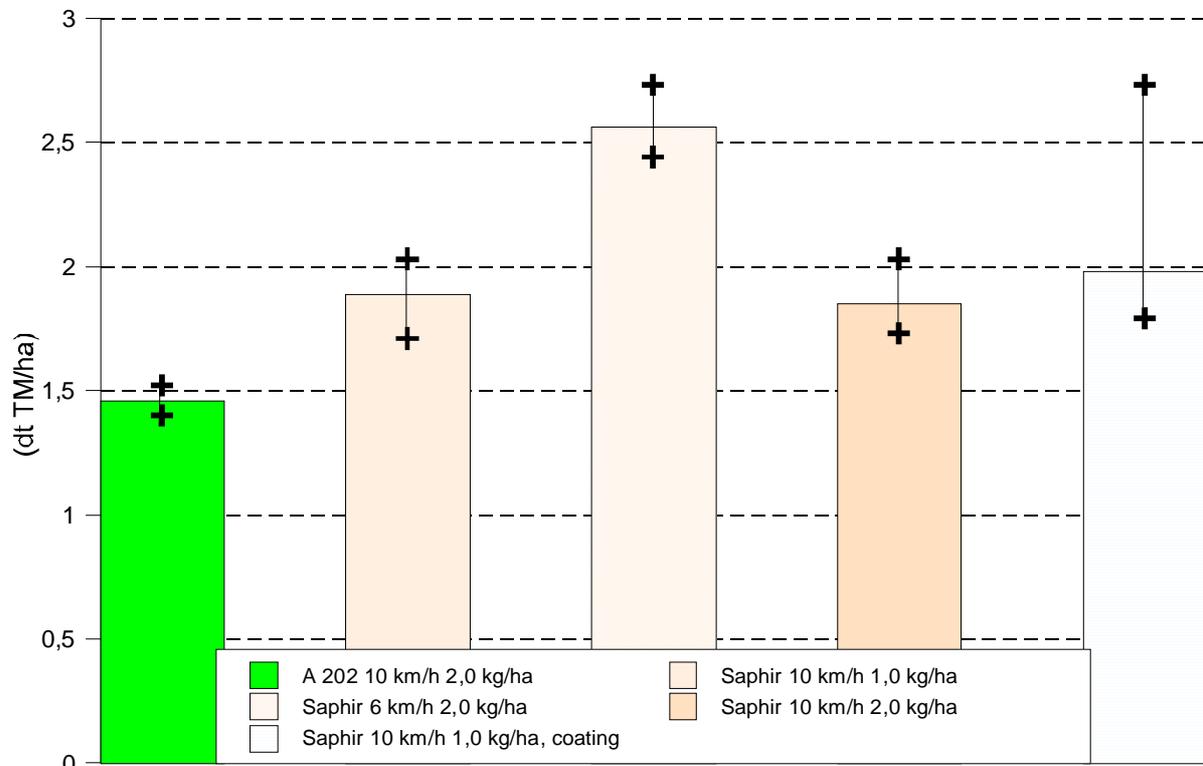
Im weiteren Vegetationsverlauf entwickelten sich unter den anhaltend staunassen und kühlen Bedingungen nur sehr niedrige und kümmerliche Bestände. Der Bestandesschluss wurde am 08.06.2013 erreicht, 7 Tage später begann die Kamille zu blühen. Fehlstellen waren im Bestand nicht erkennbar. Insgesamt war das Bestandesbild recht heterogen und auch der Blühhorizont unregelmäßig. Die Pflanzen waren nur schwach verzweigt und der Blühhorizont eng begrenzt. Unterschiede waren zwischen den Prüfgliedern kaum erkennbar, lediglich die Saphir-Variante mit der geringen Saatstärke fiel durch eine etwas höhere Pflanzenlänge sowie stärkere Verzweigung und ausgedehnteren Blühhorizont auf (Tab. 45).

**Tabelle 45:** Bestandeshöhe, Verzweigungen sowie Ausdehnung und Einheitlichkeit des Blühhorizontes sowie des Bestandes bei Kamille (Bonitur am 01.07.2013), Frühjahrssaat AG Nöbdenitz 2013

Variante	Bestandeshöhe (cm)	Anzahl Verzweigungen/Pflanze	Ausdehnung Blühhorizont (cm)	Einheitlichkeit des Bestandes (1 – 9)*	Einheitlichkeit des Blühhorizontes (1 – 9)*
A 202 - 2,0 kg/ha, 10 km/h	17,0	1,9	5,8	6	6
Saphir - 1,0 kg/ha, 10 km/h	23,1	2,7	7,9	5	5
Saphir - 2,0 kg/ha, 6 km/h	17,2	1,4	4,5	4	4
Saphir - 2,0 kg/ha, 10 km/h	16,1	1,5	5,4	5	5
Saphir - 1,0 kg/ha, 10 km/h, coating	15,5	1,6	5,5	5	5
GD t, 5 %	3,4	0,6	2,0		

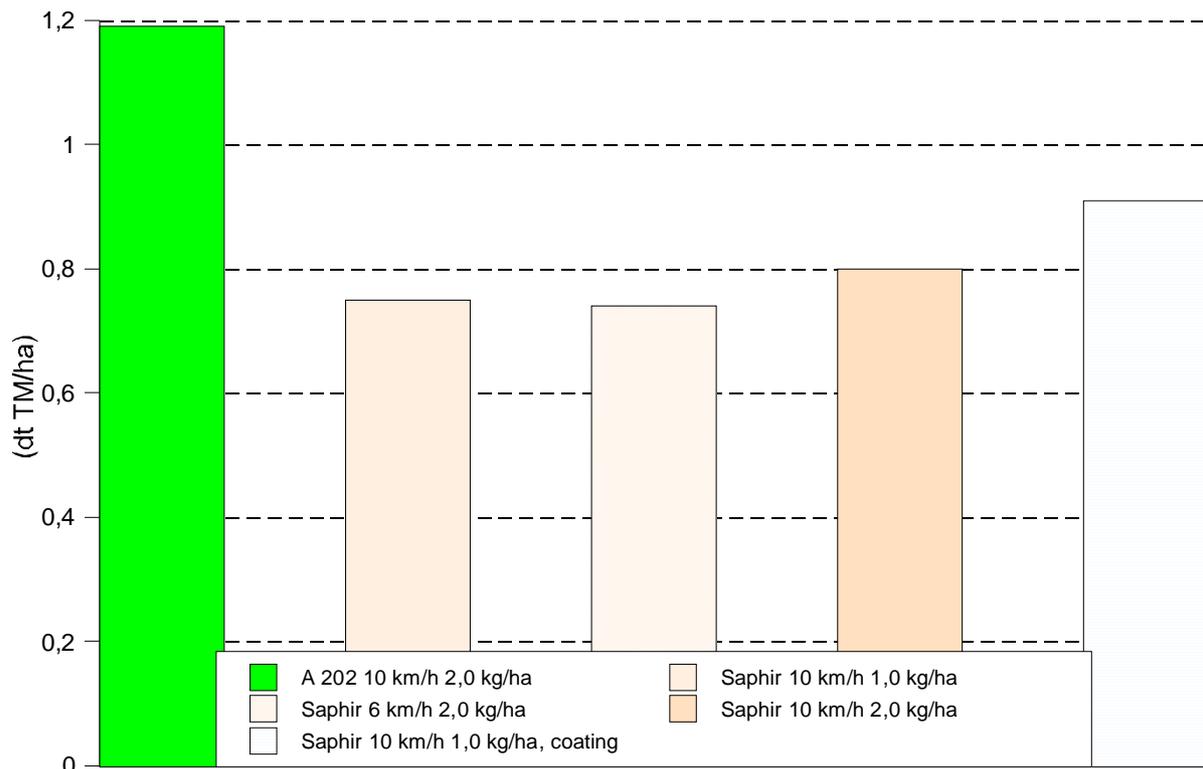
\* 1: einheitlich, 9: sehr heterogen

Da die Kamille nur sehr kleine Blüten ausgebildet hatte, konnten bei der Handernte mit dem Pflückkamm nicht alle Blüten erfasst werden. Die Erträge waren insgesamt sehr niedrig, wobei die Saphir-Varianten durchgängig signifikant besser abschnitten als die betriebsübliche Variante (Abb. 25).



**Abbildung 25:** Ertrag von Kamille in Abhängigkeit von Sätechnik, Fahrgeschwindigkeit, Saatstärke und Saatgutbehandlung bei Handernte, Frühljahrsaussaat AG Nöbdenitz 2013 ( $GD_{t,5\%} = 0,38$  dt TM/ha)

Bei der parallel dazu erfolgten maschinellen Pflücke an einem repräsentativen Teilstück von über 1.000 m<sup>2</sup> bestätigten sich diese Ergebnisse nicht. Hier erreichte die betriebsübliche Variante mit 1,19 dt TM/ha den höchsten Ertrag (Abb. 26). Im Vergleich zur Handernte des gleichen Prüfglieds waren das 81,5 % des dort erzielten Ertrages. Alle anderen Varianten lagen, wie bereits bei der Herbstsaussaat 2012, bei ca. 30 bis 40 %.

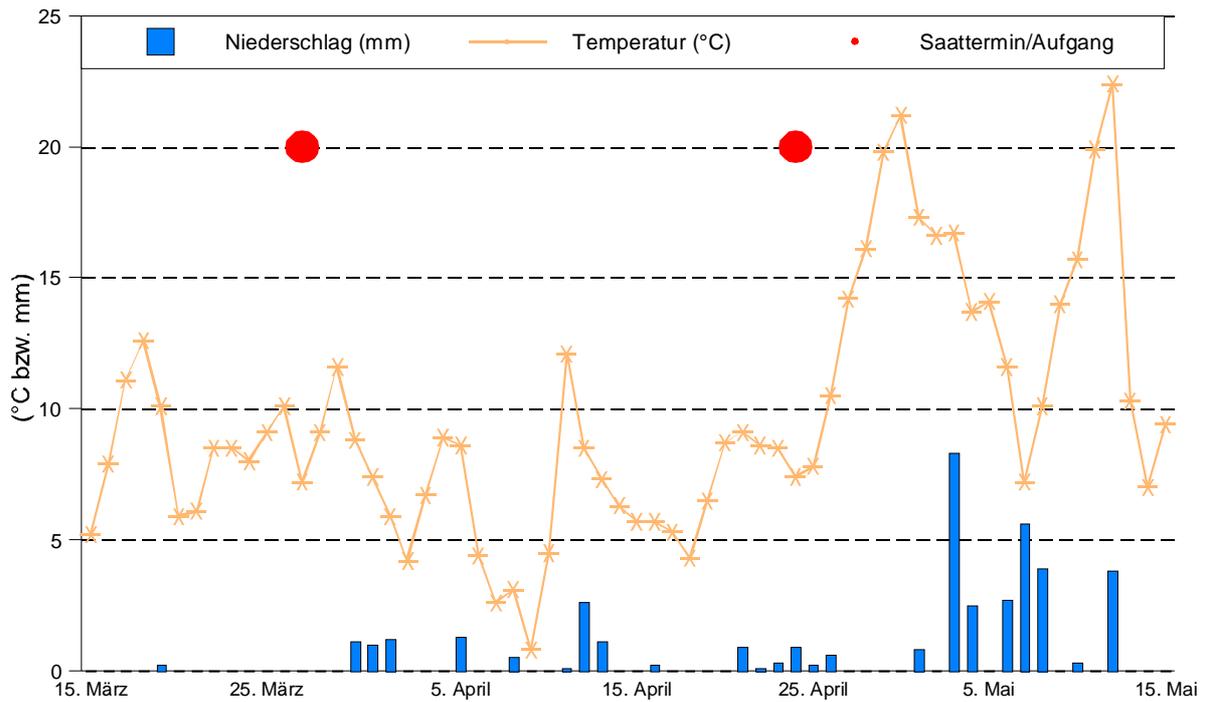


**Abbildung 26:** Ertrag von Kamille in Abhängigkeit von Sätechnik, Fahrgeschwindigkeit, Saatstärke und Saatgutbehandlung bei Maschinenernte, Frühljahrsaussaat AG Nöbdenitz 2013

Bei Betrachtung der vorliegenden Versuchsergebnisse der Praxisversuche in Nöbdenitz deutet sich an, dass die modifizierte Sätechnik der Universität Bonn der betriebsüblichen A 202 hinsichtlich des Feldaufganges bzw. der erreichten Bestandesdichten meist überlegen bzw. zumindest ebenbürtig ist. Dabei ist es auch bei höheren, praxisüblichen Fahrgeschwindigkeiten und teilweise verminderter Saatstärke gelungen, eine gleichmäßige Pflanzenverteilung auf der Fläche zu erreichen. Die Pflanzen wiesen in der Regel einen weniger ausgedehnten Blühhorizont auf, was bei ersten maschinellen Ernten zu höheren Erträgen, aufgrund geringerer Pflückverluste, führte. Diese Ergebnisse müssten jedoch noch verifiziert werden.

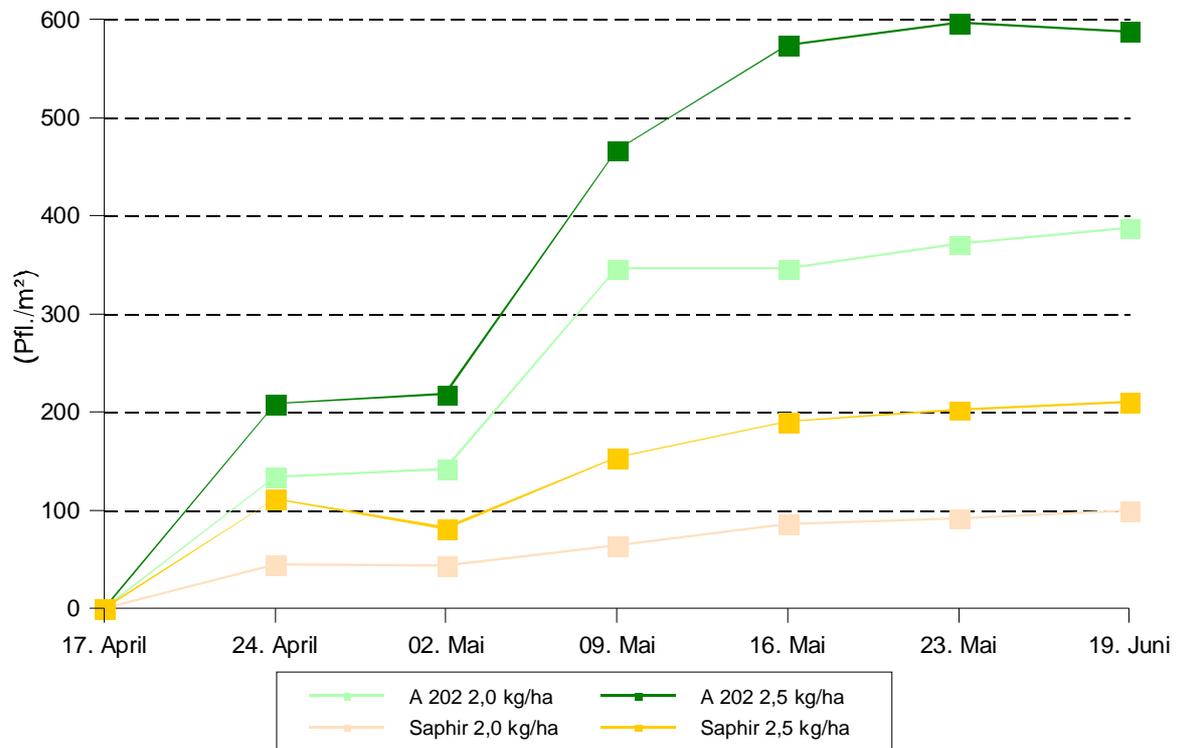
#### II.1.1.2.5 AP Ludwigshof, Standort Rockendorf, Frühljahrsaussaat 2012

Auch in Rockendorf herrschten zur Aussaat des ersten Praxisversuchs im Frühjahr 2012 extrem trockene Bedingungen, so dass die Voraussetzungen für die Saatbettbereitung nicht optimal waren. Auf dem leichteren und mit Maisstoppeln der Vorfrucht durchsetzten Boden gelang es kaum, mit der Saphir das angestrebte Oberflächenrelief für die Aussaat zu formen. Auch in der Folgezeit fielen keine ergiebigen Niederschläge. Trotz des noch geringeren Wasserangebotes im Vergleich zu Großenstein und Nöbdenitz lief die Kamille etwa im gleichen Zeitraum auf (Abb. 27).



**Abbildung 27:** Witterungsverlauf März bis Mai sowie Aussaat- und Aufgangstermin der Kamille, Frühlingsausaat Rockendorf 2012

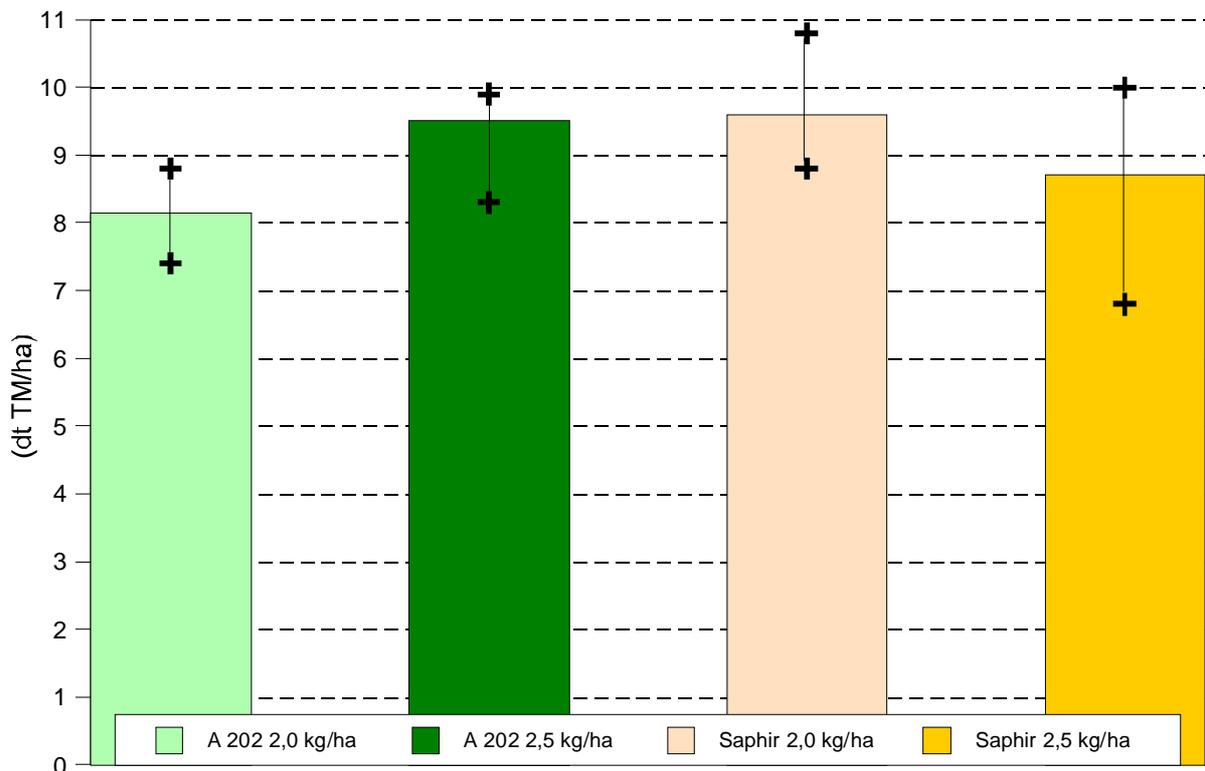
Nach den etwas häufigeren und ergiebigeren Niederschlägen Anfang Mai kam es bei den A 202-Varianten zu einem sprunghaften Anstieg der Pflanzenzahlen. Das Prüfglied mit der höheren Saatstärke übertraf in der Folge die angestrebte Pflanzenzahl von 500 Pflanzen/m<sup>2</sup>, das Prüfglied mit der Saatstärke von 2,0 kg/ha erreichte diesen Wert mit knapp 400 Pflanzen/m<sup>2</sup> nicht ganz (Abb. 28).



**Abbildung 28:** Einfluss von Sätechnik und Saatstärke auf die Bestandesdichte von Kamille, Frühlingsausaat Rockendorf 2012

Bei den Saphir-Varianten stiegen die Pflanzenzahlen dagegen nur geringfügig an und blieben auch im weiteren Versuchsverlauf mit 100 (2,0 kg/ha) bzw. 210 Pflanzen/m<sup>2</sup> (2,5 kg/ha) deutlich unter diesem Wert. Hierbei muss allerdings beachtet werden, dass einige der Zählstrecken durch Wildschaden (Wildschweine) beeinträchtigt worden sind. Insgesamt wiesen die Saphir-Varianten einen Entwicklungsrückstand gegenüber den betriebsüblich gedüllten Prüfgliedern auf und entwickelten sich auch weniger einheitlich. Daraus resultierte ein um ca. eine Woche verspäteter Blühbeginn und letztendlich eine um ca. 14 Tage verspätete Ernte. Während die A 202-Varianten am 19.06.2012 geerntet wurden, erfolgte die Ernte der Saphir-Prüfglieder erst am 04.07.2012.

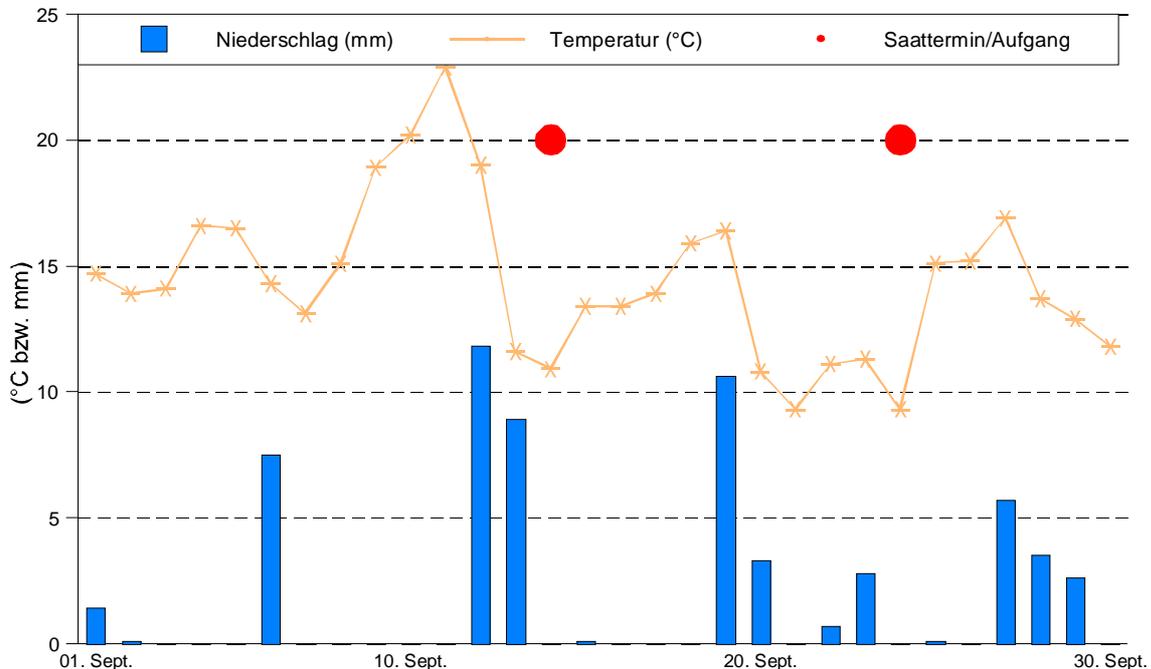
Trotz der sehr unterschiedlichen Bestandesdichten waren zur Ernte in keiner der Varianten Fehlstellen zu verzeichnen, was wiederum das gute Kompensationsvermögen der Kamille unter Beweis stellt. Hinsichtlich der Bestandeshöhe zur Ernte überragten die Saphir-Prüfglieder mit 65 cm die A 202-Varianten um ca. 10 cm. Überraschenderweise wiesen sie mit 12 (2,5 kg/ha) bzw. 13 Trieben/Pflanze eine signifikant geringere Verzweigung auf als die mit betriebsüblicher Technik gedüllten, die 15 (2,5 kg/ha) und 16 Triebe/Pflanze ausbildeten. In Bezug auf die Ausdehnung des Blühhorizontes lagen beide Saphir-Varianten mit 14,8 (2,5 kg/ha) bzw. 16,8 cm unter den Werten der betriebsüblichen Prüfglieder, deren Blühhorizont sich über 17,9 (2,5 kg/ha) bzw. 19,6 cm erstreckte. Insbesondere das letztgenannte Merkmal sollte für eine maschinelle Ernte vorteilhaft sein, war aber bei der durchgeführten Handernte mittels Handkamm nicht unbedingt ertragswirksam (Abb. 29).



**Abbildung 29:** Ertrag von Kamille in Abhängigkeit von Sätechnik und Saatstärke, Frühjahrsaussaat Rockendorf 2012 ( $GD_{t,5\%} = 1,1$  dt TM/ha)

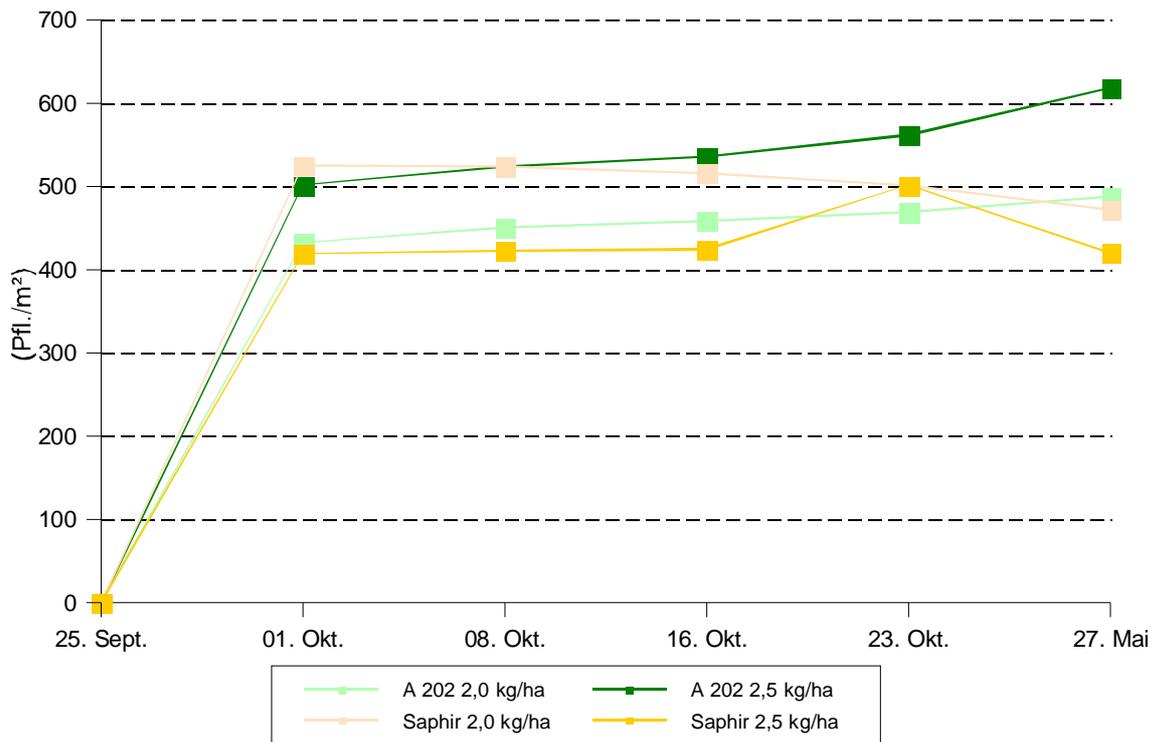
### II.1.1.2.6 AP Ludwigshof, Standort Rockendorf, Herbstsaat 2012

Trotz der nicht ganz optimalen Saatbettbedingungen aufgrund der Standortgegebenheiten und der trockenen Witterung im Herbst 2012 lief die Kamille auch in Rockendorf bereits nach ca. 10 Tagen auf (Abb. 30).



**Abbildung 30:** Witterungsverlauf im September sowie Aussaat- und Aufgangstermin der Kamille, Herbstsaat AP Ludwigshof 2012

Erstaunlicherweise veränderten sich die Pflanzenzahlen/m<sup>2</sup> von der ersten bis zur letzten Zählung vor Winter nur geringfügig. Der Feldaufgang war also relativ einheitlich bis ca. 14 Tage nach der Saat erfolgt. Bei Betrachtung der Pflanzenzahlen/m<sup>2</sup> bei den einzelnen Varianten fällt auf, dass diese bei beiden Drillmaschinen, unabhängig von der Saatstärke, mit Werten zwischen 470 und 560 Pflanzen/m<sup>2</sup> recht dicht beieinander lagen, wobei die gewünschte Sollpflanzenzahl von ca. 500 Pflanzen/m<sup>2</sup> auch erreicht wurde (Abb. 31). Auch über Winter veränderten sich die Pflanzenzahlen nur marginal.



**Abbildung 31:** Einfluss von Sätechnik und Saatstärke auf die Bestandesdichte von Kamille, Herbstsaussaat AP Ludwigshof 2012

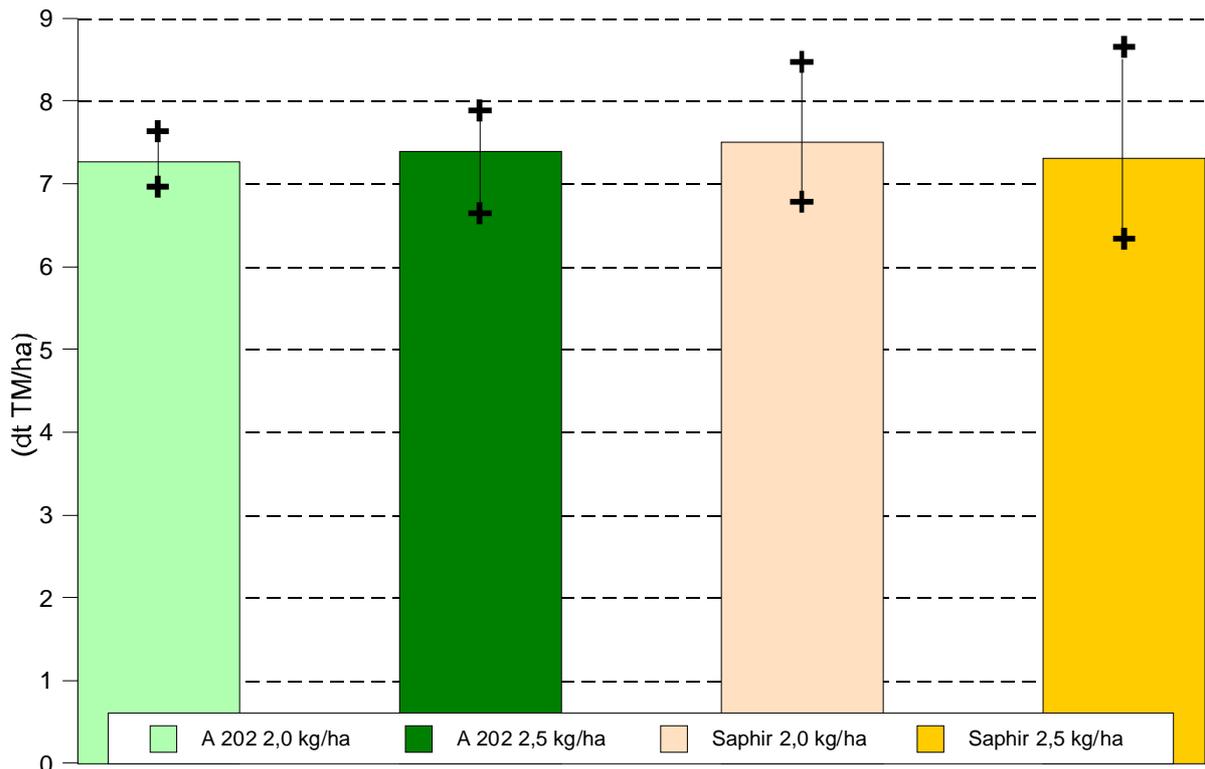
Trotz der anhaltend nassen Witterung und des teilweise vernässten Bodens entwickelte sich die Kamille im Frühjahr recht gut weiter und erreichte am 05.05.2013 den Bestandesschluss. Die betriebsüblichen Varianten begannen zwei Tage vor den Saphir-Prüfgliedern am 24.05.2013 zu blühen. Zu diesem Zeitpunkt bot der Bestand ein recht ausgeglichenes Bild, was sich auch bis zur Ernte am 19.06.2013 nicht wesentlich änderte. Fehlstellen traten nicht auf. Die betriebsüblichen Varianten waren signifikant niedriger als die Saphir-Prüfglieder, etwas weniger verzweigt und wiesen eine geringere Ausdehnung des Blühhorizontes auf (Tab. 46). Lager trat im gesamten Versuch nicht auf.

**Tabelle 46:** Bestandeshöhe, Verzweigungen und Ausdehnung des Blühhorizontes sowie Einheitlichkeit des Bestandes und des Blühhorizonts bei Kamille (Bonitur am 01.07.2013), Herbstsaussaat Rockendorf 2012

Variante	Bestandeshöhe (cm)	Anzahl Verzweigungen/Pflanze	Ausdehnung Blühhorizont (cm)	Einheitlichkeit des Bestandes (1 – 9)*	Einheitlichkeit des Blühhorizontes (1 – 9)*
A 202 - 2,0 kg/ha, 9 km/h	34,6	2,4	7,7	2	2
A 202 - 2,5 kg/ha, 9 km/h	30,8	2,0	7,7	2	3
Saphir - 2,0 kg/ha, 2 km/h	44,3	2,9	11,3	2	2
Saphir - 2,5 kg/ha, 2 km/h	40,2	3,2	9,7	2	2
GD t, 5 %	6,5	0,6	2,6		

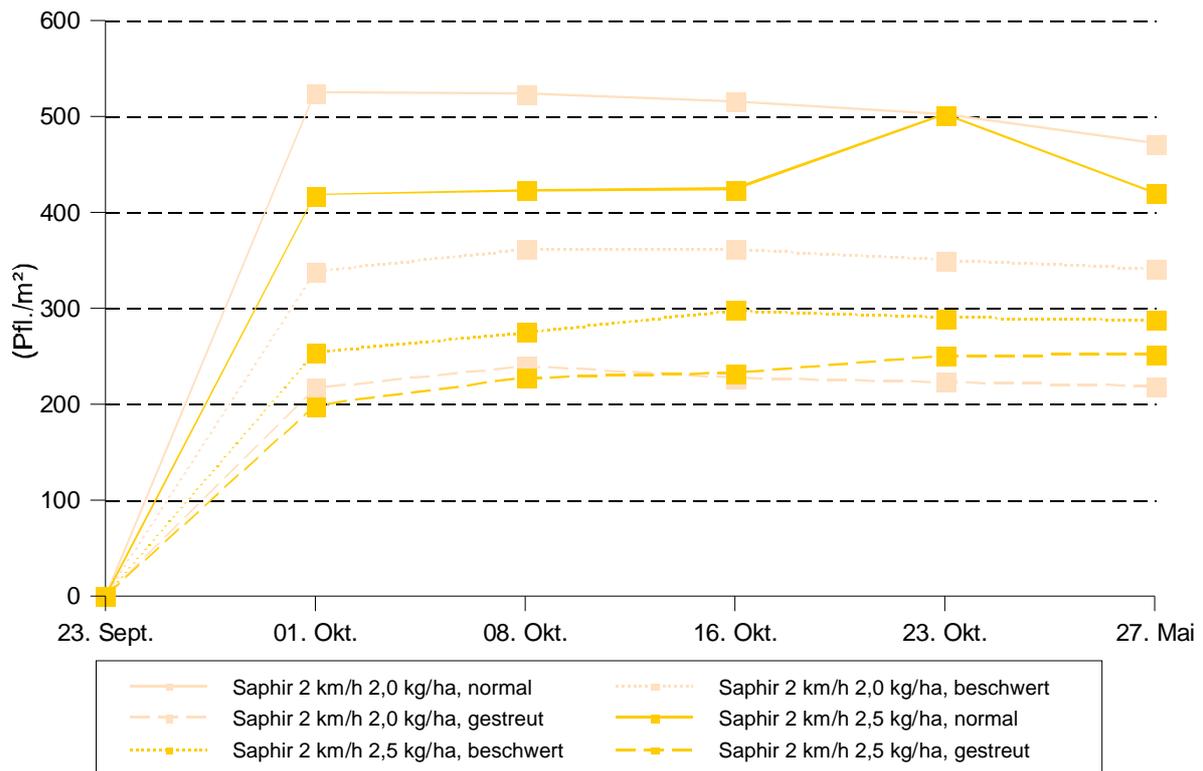
\* 1: einheitlich 9: sehr heterogen

In ertraglicher Hinsicht waren zwischen den Varianten keine Unterschiede zu beobachten (Abb. 32).



**Abbildung 32:** Ertrag von Kamille in Abhängigkeit von Sätechnik und Saatstärke, Herbstsaat AP Ludwigshof 2012 (GD t, 5% = 0,62 dt TM/ha)

Bei den zusätzlich an der Saphir geprüften Schareinstellungen liefen deutlich weniger Pflanzen auf als bei der Normalvariante. Am geringsten war die Bestandesdichte zur letzten Zählung im Herbst bei dem auf die Oberfläche gestreuten Saatgut, wo im Vergleich zur üblichen Saphir-Variante nur 44 % (2,0 kg/ha) bzw. 50 % (2,5 kg/ha) der Pflanzen standen. Bei dem Prüfglied mit beschwertem Schar waren es jeweils 70 % (2,0 kg/ha) bzw. 58 % (2,5 kg/ha). Die angestrebte Sollpflanzenzahl wurde mit keiner der variierten Scharvarianten erreicht, wohingegen die Normalvarianten mit je 500 Pflanzen/m<sup>2</sup> in den gewünschten Bereich kamen (Abb. 33). Über Winter erfolgte in den meisten Prüfgliedern ein geringfügiger Rückgang der Pflanzenzahlen, wobei hier nicht von Auswinterungsschäden gesprochen werden kann. An der Rangfolge der Prüfglieder änderte sich nichts.



**Abbildung 33:** Einfluss von Saatstärke und Schareinstellung auf die Bestandesdichte von Kamille, Herbstsaat AP Ludwigshof 2012

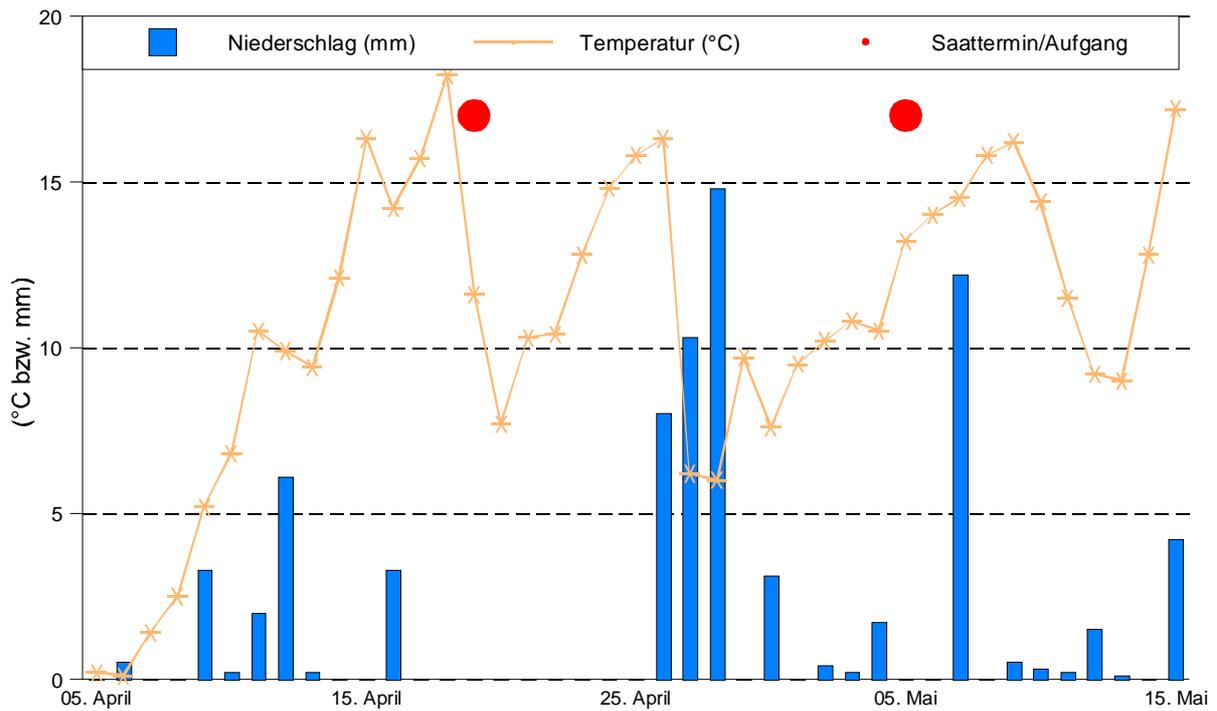
Auf die weitere Bestandesentwicklung wirkte sich die unterschiedliche Schareinstellung nicht aus. Die Werte entsprachen weitgehend denen der Normalvariante (Tab. 47). Eine separate Ernte erfolgte nicht.

**Tabelle 47:** Bestandeshöhe, Verzweigungen und Ausdehnung des Blühhorizontes bei Kamille (Bonitur am 27.05.2013), Herbstsaat AP Ludwigshof 2012

Variante	Bestandeshöhe (cm)	Anzahl Verzweigungen/Pflanze	Ausdehnung Blühhorizont (cm)
Saphir – 2,0 kg/ha, 2 km/h, normal	40,9	2,9	11,3
Saphir – 2,0 kg/ha, 2 km/h, beschwert	38,9	3,2	8,3
Saphir – 2,0 kg/ha, 2 km/h, gestreut	45,6	3,2	9,2
Saphir – 2,5 kg/ha, 2 km/h, normal	38,9	3,2	9,7
Saphir – 2,5 kg/ha, 2 km/h, beschwert	39,6	2,8	12,4
Saphir – 2,5 kg/ha, 2 km/h, gestreut	39,0	3,3	10,5

#### II.1.1.2.7 AP Ludwigshof, Standort Rockendorf, Frühlingsausaat 2013

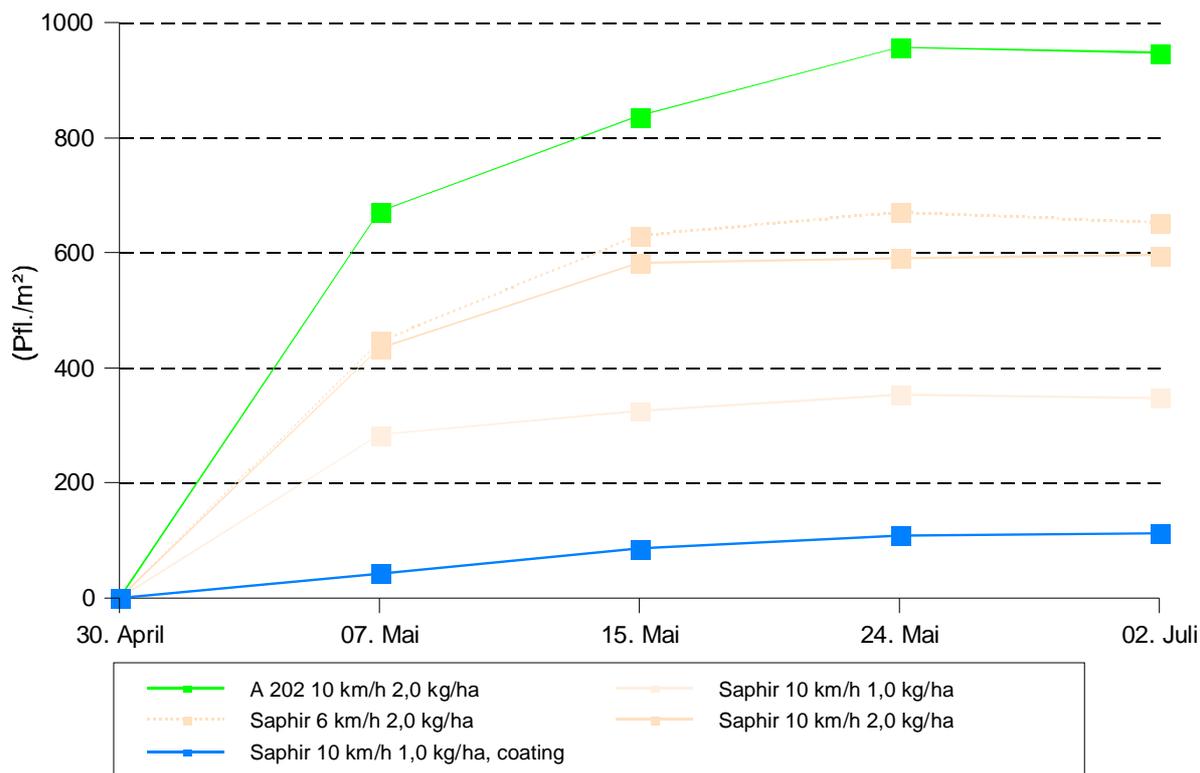
Die Witterungsverhältnisse in der AP Ludwigshof waren im Frühjahr 2013 ähnlich wie in Nöbdenitz und Großenstein (Abb. 34).



**Abbildung 34:** Witterungsverlauf im April und Mai sowie Aussaat- und Aufgangstermin der Kamille, Frühjahrssaat AP Ludwigshof 2013

Nach der recht späten Aussaat sorgte das reichlich verfügbare Wasser für einen zügigen Aufgang der Kamille. Bereits 18 Tage nach der Saat hatte die betriebsübliche Variante die gewünschte Sollpflanzenzahl von 500 Pflanzen/m<sup>2</sup> deutlich überschritten und auch bei den Saphir-Varianten mit einer Saatstärke von 2,0 kg/ha waren bereits über 400 Pflanzen/m<sup>2</sup> aufgegangen. Bis zur Zählung am 15.05.2013 wiesen diese Prüfglieder Pflanzenzahlen von ca. 600 je m<sup>2</sup> auf, während die betriebsübliche Variante fast 1.000 Pflanzen/m<sup>2</sup> erreichte. Deutlich unbefriedigender war der Aufgang der Saphir-Varianten mit verminderter Saatstärke, wobei insbesondere das gecoatete Saatgut mit nur reichlich 100 Pfl./m<sup>2</sup> weit hinter den Erwartungen zurückblieb (Abb. 35).

Ähnlich wie in Nöbdenitz liefen auch in Rockendorf zur Endauszählung noch zwischen 5 und 200 Pflanzen/m<sup>2</sup> auf, die jedoch nicht ertragswirksam wurden und deshalb auch nicht in die Bestimmung der Bestandesdichte eingingen.



**Abbildung 35:** Einfluss von Sätechnik, Saatstärke, Fahrgeschwindigkeit und Saatgutbehandlung auf die Bestandesdichte von Kamille, Frühjahrsaussaat AP Ludwigshof 2013

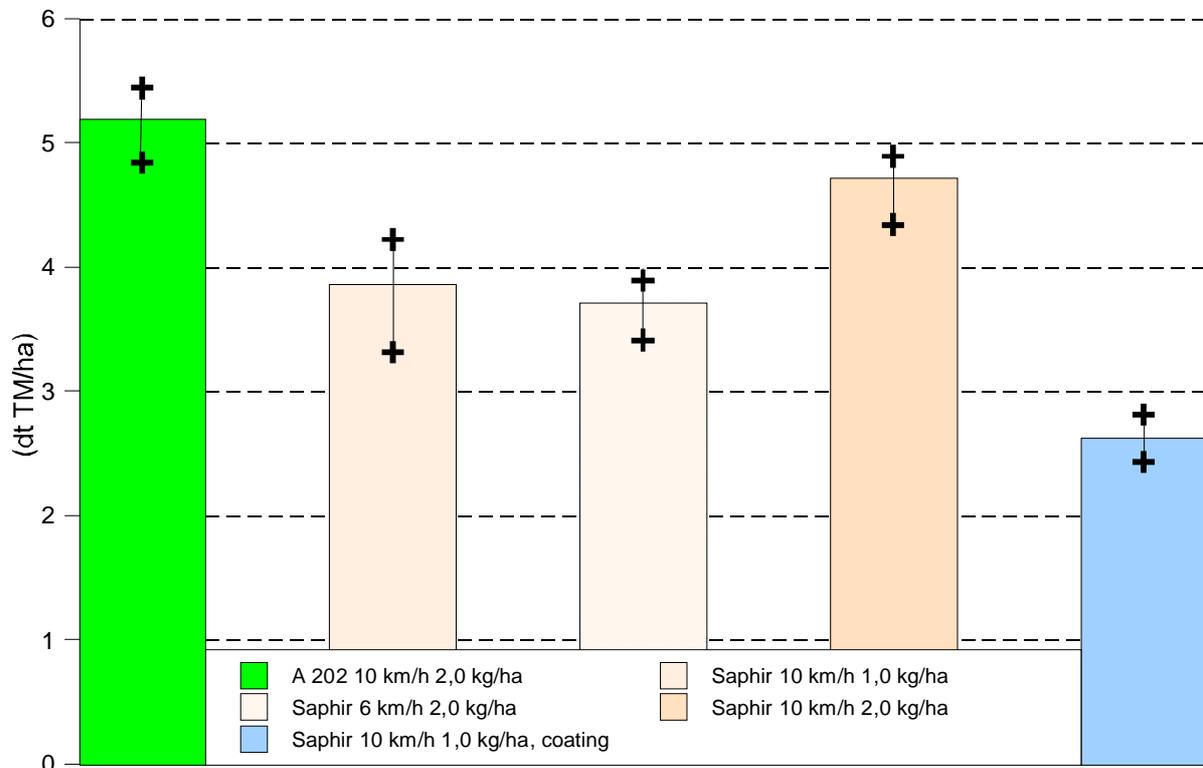
Aufgrund der vorab beschriebenen extremen Witterungsbedingungen im Frühjahr 2013 entwickelte sich auch die Kamille in der AP Ludwigshof nur schwach, wenngleich die Bestände etwas höher waren als in Nöbdenitz. Krankheiten und Schädlinge traten nicht auf und auch Fehlstellen im Bestand waren nicht zu verzeichnen. Die Bestände schlossen zum 05.06.2013, lediglich die Saphir-Variante mit verminderter Saatstärke und behandeltem Saatgut erreichte dieses Stadium erst ca. drei Tage später. Dieser Entwicklungsrückstand setzte sich bis zum Blühbeginn fort, der bei dieser Variante am 17.06.2013 ebenfalls drei Tage nach den restlichen Prüfgliedern bonitiert worden ist. Außerdem erreichte das Prüfglied eine signifikant höhere Bestandeshöhe als die restlichen Saphir-Varianten und war stärker verzweigt, was wahrscheinlich der geringen Bestandesdichte geschuldet war (Tab. 48).

**Tabelle 48:** Bestandeshöhe, Verzweigungen und Ausdehnung des Blühhorizontes sowie Einheitlichkeit des Bestandes und des Blühhorizontes bei Kamille (Bonitur am 08.07.2013), Frühjahrsaussaat AP Ludwigshof 2013

Variante	Bestandeshöhe (cm)	Anzahl Verzweigungen/Pflanze	Ausdehnung Blühhorizont (cm)	Einheitlichkeit des Bestandes (1 – 9)*	Einheitlichkeit des Blühhorizontes (1 – 9)*
A 202 - 2,0 kg/ha, 10 km/h	31,1	1,8	5,4	4	3
Saphir - 1,0 kg/ha, 10 km/h	27,0	2,5	6,9	3	4
Saphir - 2,0 kg/ha, 6 km/h	26,4	1,7	4,6	3	4
Saphir - 2,0 kg/ha, 10 km/h	28,3	2,1	8,1	3	4
Saphir - 1,0 kg/ha, 10 km/h, coating	34,6	4,6	7,6	4	4
GD t, 5 %	4,2	1,1	1,7		

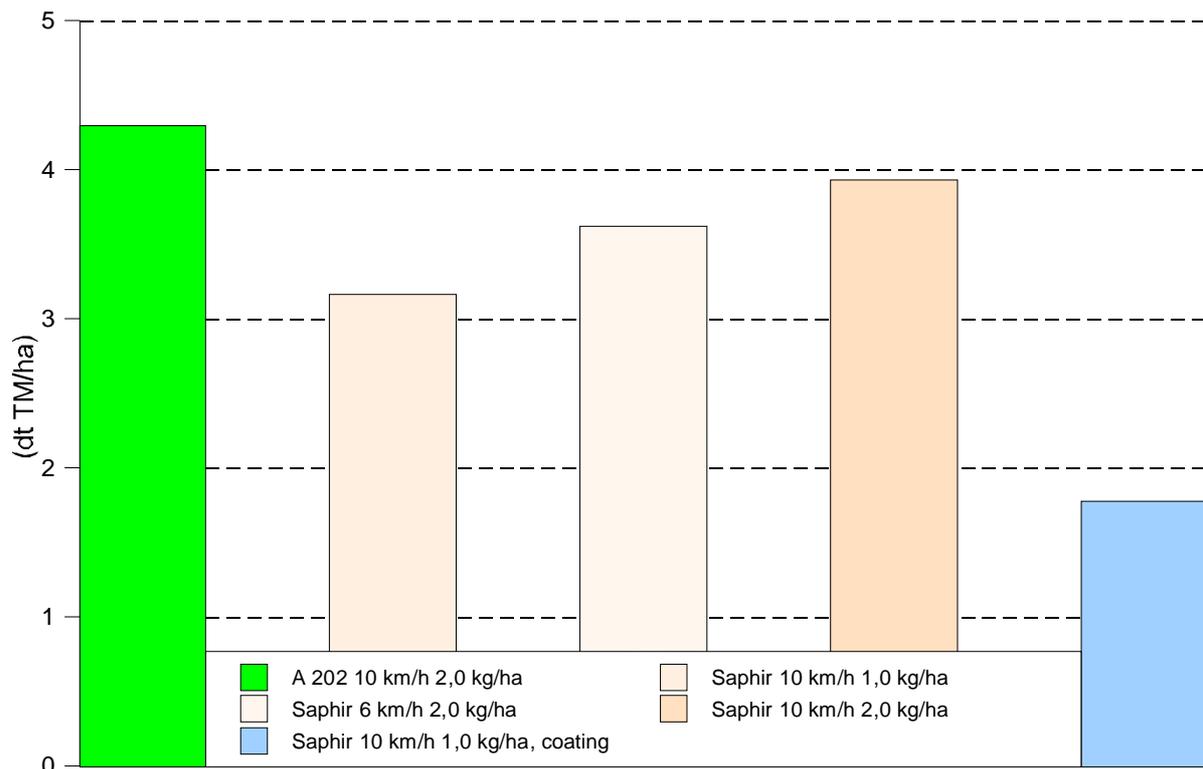
\* 1: einheitlich, 9: sehr heterogen

Wie die etwas wüchsigeren Bestände erwarten ließen, war der Ertrag der Kamille höher als in Nöbdenitz, wobei er jedoch weit hinter dem der Herbstkamille zurückblieb. Dabei erreichten die betriebsübliche Variante und das Saphir-Prüfglied mit 2,0 kg/ha Saatstärke und einer Fahrgeschwindigkeit von 10 km/h bei der Handernte signifikant höhere Erträge. Signifikant unter den restlichen Varianten blieb die Saphir-Aussaart mit gecoatetem Saatgut (Abb. 36).



**Abbildung 36:** Ertrag von Kamille in Abhängigkeit von Sätechnik, Saatstärke und Saatgutbehandlung bei Handernte, Frühljahrsaussaat AP Ludwigshof 2013 (GD t, 5% = 0,94 dt TM/ha)

Bei der auf repräsentativen Teilstücken der einzelnen Varianten durchgeführten maschinellen Pflücke zeigte sich ein analoges Bild. Auf etwas niedrigerem Level war die Rangfolge der Prüfglieder die gleiche wie bei der Handernte (Abb. 37). Dabei lagen in Rockendorf die Erträge im Vergleich zur Handernte zwischen 81,5 und 97,3 %, lediglich die Coating-Variante fiel mit 67,3 % etwas heraus. Geht man davon aus, dass bei einer Pflücke mit dem Handkamm das Gros der Blüten erfasst wird, lassen die Ergebnisse in der AP Ludwigshof auf eine relativ verlustarme maschinelle Ernte schließen. Allerdings muss man hier auch berücksichtigen, dass aufgrund der geringen Größe der Blütenköpfchen bei der Ernte mit dem Pflückkamm bereits relativ hohe Verluste auftraten. Ein Zusammenhang des prozentualen Minderertrags bei der Maschinenernte mit der Ausdehnung des Blühhorizontes, der Stärke der Verzweigungen oder anderen morphologischen Merkmalen war nicht zu erkennen, was möglicherweise aber auch an den geringen Unterschieden der Prüfglieder bezüglich dieser Charakteristika liegt.



**Abbildung 37:** Ertrag von Kamille in Abhängigkeit von Sätechnik, Saatstärke und Saatgutbehandlung bei Maschinenernte, Frühjahrsaussaat AP Ludwigshof 2013

Insgesamt sind die Ergebnisse auf dem leichteren Standort in Rockendorf etwas widersprüchlich. Es deutet sich aber an, dass das Zeitfenster, in dem für die Saphir optimale Bodenbedingungen für die Aussaat herrschen, deutlich enger ist als auf den bindigen Lössböden in Großenstein und Nöbdenitz. Aufgrund des höheren Steinbesatzes und der schnellen Abtrocknung der Bodenoberfläche ist es hier ungleich schwieriger, das mit der Saphir angestrebte Oberflächenrelief stabil zu formen, so dass die Vorzüge der neuen Technik nicht in jedem Fall zum Tragen kommen.

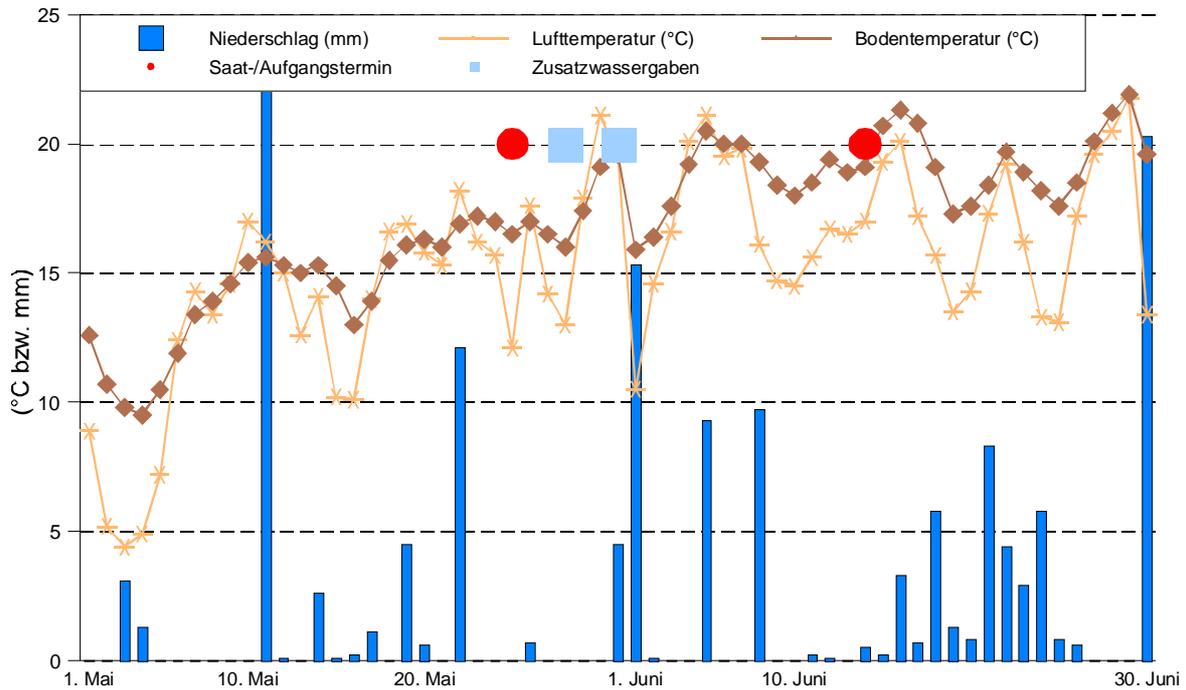
## II.1.2 Melisse

Die entscheidenden Faktoren für eine erfolgreiche Melisseaussaat sind, neben einem für Feinsämereien optimalen Saatbett, vor allem hohe Bodentemperaturen und die gleichmäßig flache Bedeckung der Saat. Eine Saatgutablage auf der Bodenoberfläche, analog zur Kamille, ist bei Melisse wegen deren längerer Keimdauer extrem risikobehaftet und kommt deshalb nicht in Betracht.

### II.1.2.1 Fröhsommersaat 2011

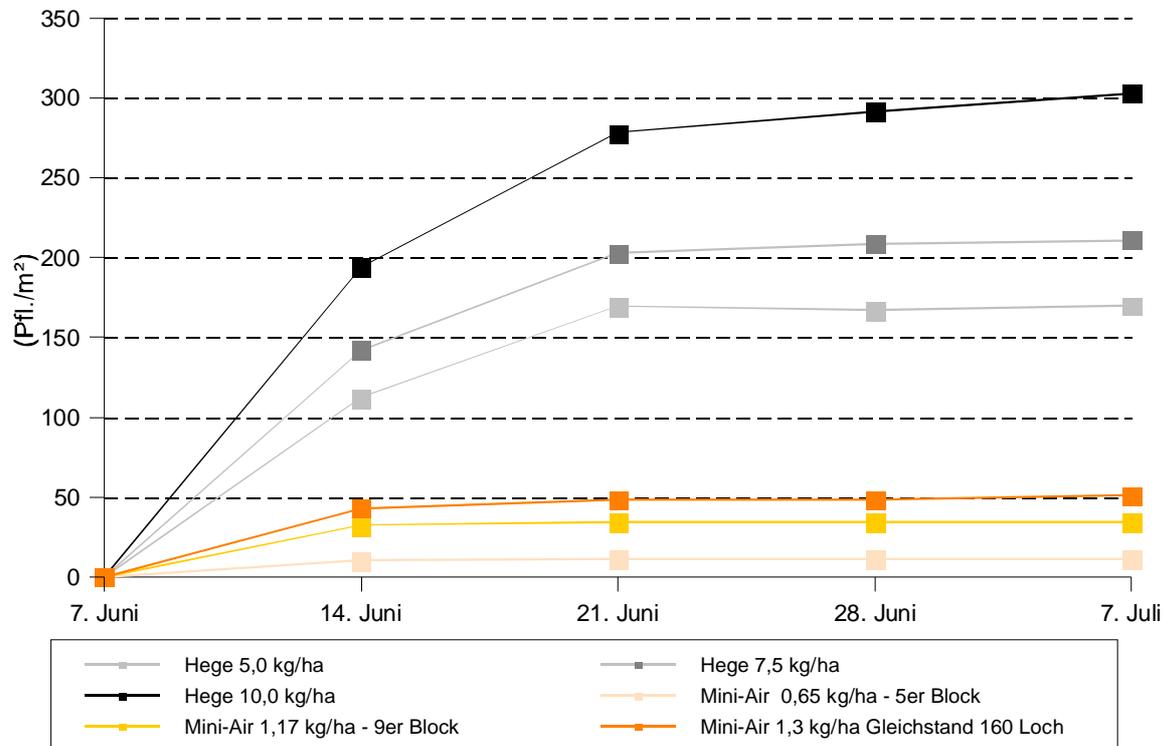
Wie alle Thüringer Versuchsstationen ist auch die VS Großenstein Bestandteil des agrarmeteorologischen Messnetzes in Thüringen und verfügt über eine eigene Wetterstation, die stündlich zahlreiche Daten, darunter auch die Bodentemperatur in unterschiedlichen Tiefen, erfasst. Mit der Aussaat der Melisse wurde gewartet, bis die Temperaturen in 5 cm Bodentiefe stabil über 16 °C im Tagesmittel lagen. Tagesdurchschnittstemperaturen in dieser Höhe lassen darauf schließen, dass sich die oberen Bodenschichten am Tag auf > 20 °C erwärmen und somit die Keimung der Melisse ermöglichen. Dies war 2011 ab 20. Mai der Fall. Insgesamt herrschten zur Aussaat der Melisse nahezu optimale Boden- und Witterungsverhältnisse und das Saatbett wies eine sehr gute Qualität auf. Nach der Saat trat eine kurze

trockene und warme Phase ein, in der zu zwei Terminen geringe Mengen Zusatzwasser gegeben wurden. Ab Anfang Juni setzte mäßig feuchtes und warmes Wetter ein, so dass die Melisse etwa 20 Tage nach der Saat aufließ (Abb. 38).



**Abbildung 38:** Witterungsverlauf Mai/Juni, Aussaat- und Aufgangstermin sowie Termine der Zusatzwassergaben bei Melisse, Fröhsommersaat VS Groöenstein 2011

Entsprechend der unterschiedlichen Saatgutmengen, die die beiden Sämaschinen ausbrachten, variierte die Anzahl der aufgelaufenen Pflanzen erheblich (Abb. 39). Sie erhöhte sich aber mit steigender Saatstärke.



**Abbildung 39:** Einfluss von Sätechnik und Saatstärke auf die Bestandesdichte von Melisse, Fröhsommersaat VS Groöenstein 2011

Bei den Blocksaatvarianten erfolgten zusätzlich noch Zählungen der Pflanzen an den einzelnen Ablagestellen. Hier zeigte sich, dass bei der 5er Blocksaat nur an 42 % der Sästellen ein bis drei Pflanzen aufliefen, bei der 9er Blocksaat waren 85 % der Sästellen mit je einer bis vier Keimpflanzen belegt. Das heißt, es gingen bei der Blocksaat mit der niedrigeren Saatstärke 6 %, bei der höheren 8 % der gesäten Samen auf. Eine Berücksichtigung der Keimfähigkeit des Saatguts ist bei der Bemessung der Saatstärke mit der pneumatischen Mini-Air nicht möglich, was bei der guten Qualität der ‚Citronella‘-Partie aber auch nicht so stark ins Gewicht fiel.

Am 05.07.2011 erfolgte eine Messung der Fehlstellen auf den Parzellen, wobei eine Fehlstelle, analog zur Kamille, als Abstand von  $\geq 25$  cm zwischen zwei Pflanzen definiert war. Erhöht man diesen Wert auf  $> 30$  cm, was dem Pflanzabstand der Pflanzvariante entspricht, verringern sich die Fehlstellen erheblich. Insgesamt zeigte sich, dass die Fehlstellen auf den Blocksaatvarianten prozentual höher lagen als bei den Hege-Varianten und auch bei der Gleichstandsamt mit der Mini-Air. Gleichzeitig führte die höchste Saatstärke nicht zwangsläufig zu den wenigsten Fehlstellen bzw. zu geringeren Bestandeslücken (Tab. 49).

**Tabelle 49:** Fehlstellen in Abhängigkeit von Sätechnik und Saatstärke bei Melisse, Fröhsommersaat VS Groöenstein 2011

Variante	Saatstärke (kg/ha)	Fehlstellen (%)		Max. Bestandeslücke (cm)
		$\geq 25$ cm	$> 30$ cm	
Hege 75	5,0	14,0	9,0	81
	7,5	5,5	3,5	48
	10,0	13,2	11,0	220
Mini-Air	0,65 (5er Block)	32,8	29,5	102
	1,17 (9er Block)	30,2	23,4	231
	1,30 (Gleichstand, 160 Loch)	15,0	10,6	73

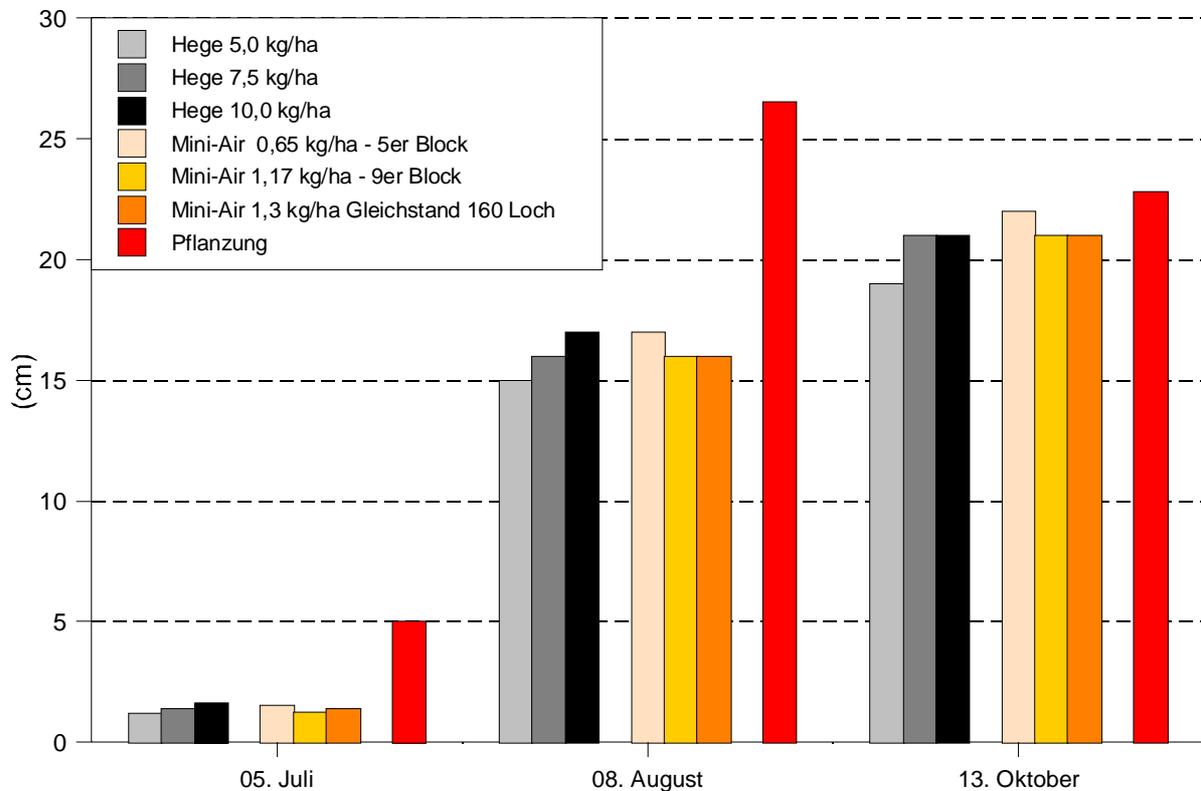
Zum Zeitpunkt der Endauszählung am 05.07.2011 waren die Saatvarianten einheitlich ca. 1,5 cm, die Pflanzung ca. 5 cm hoch. Den Bestandesschluss erreichte das gepflanzte Prüfglied in der letzten Augustdekade, die Saatvarianten schlossen zwischen dem 10. und 20. September die Bestände. Gravierende Fehlstellen waren zu diesem Termin nicht mehr zu verzeichnen (Abb. 40).



**Abbildung 40:** Bestandesbild der gesäten Melisse-Prüfglieder (links Hege 75, rechts Mini-Air Nova), Fröhsommersaat VS Groöenstein im Oktober 2011

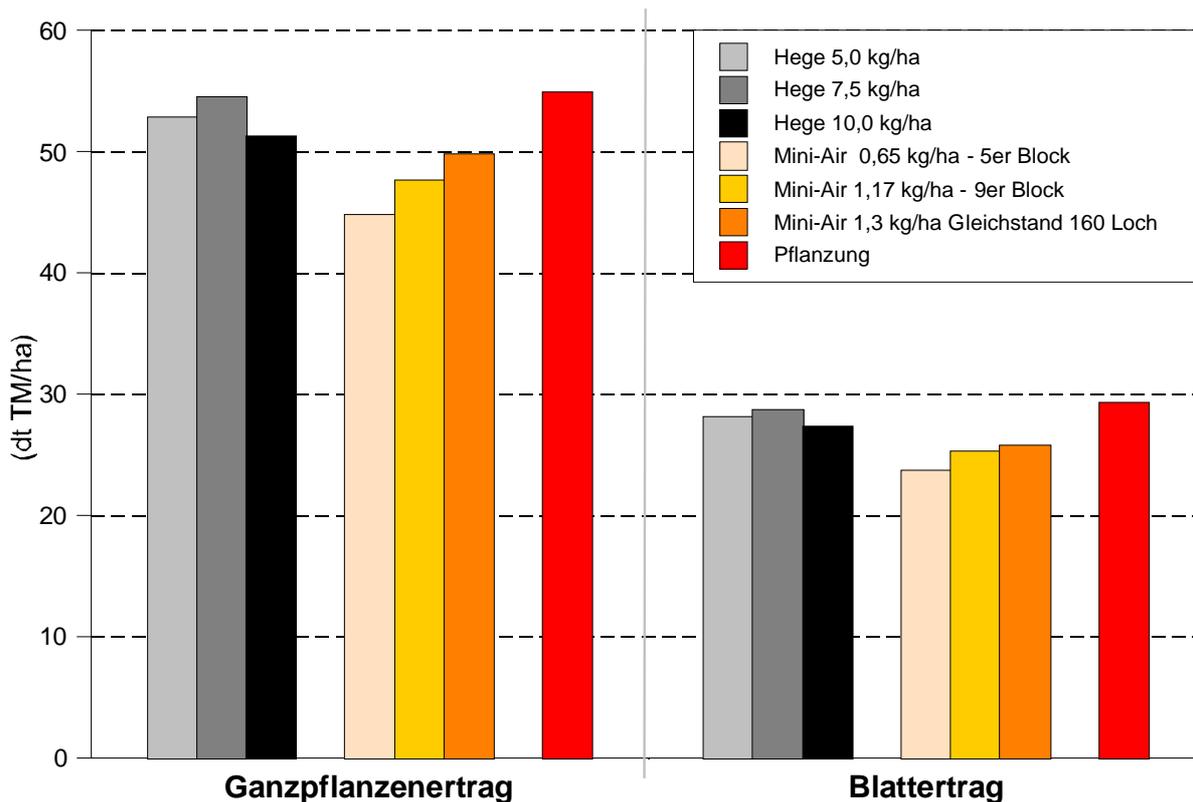
Während der Vegetation wurde ein mittlerer Zikadenbefall festgestellt, gegen den am 26.08.2011 Steward mit 0,085 kg/ha zum Einsatz kam. Weitere Krankheiten und Schädlinge taten nicht auf.

Die Wuchshöhe belief sich Mitte Oktober relativ einheitlich über alle Varianten auf ca. 20 cm. Auch die Pflanzvariante war nicht wesentlich höher (Abb. 41). Keines der Prüfglieder erreichte einen erntewürdigen Aufwuchs.



**Abbildung 41:** Entwicklung der Bestandeshöhe von gesäter Melisse im Vergleich zur Pflanzung, Fröhsommer-saat VS Groöstenstein 2011

Der Versuch ging einheitlich in BBCH 33 bis 35 (30 % des arttypischen Längen- bzw. Rosettenstadiums erreicht) in den Winter und überwinterete ohne gravierende Schäden, wie Boniturnoten zwischen 2 und 3 belegen. Saatvarianten und Pflanzung unterschieden sich dabei nicht. Im Fröhjahr entwickelte sich der Versuch, trotz fortgesetzter Trockenheit, sehr gut. Lediglich in der zweiten Wiederholung trat, möglicherweise durch ein geringeres Wasserangebot aufgrund von Bodenverdichtungen, Minderwuchs auf. Da hiervon alle Prüfglieder, jedoch in unterschiedlichem Maße, betroffen waren, ging diese Wiederholung nicht in die Auswertung ein. Der Versuch wurde am 07.06.2011 mit dem Grönfutterernter Hege 212 beerntet. Zum Zeitpunkt der Ernte wiesen die Pflanzen aller Parzellen einen sehr aufrechten Wuchstyp auf, die Bestandeshöhe betrug im Mittel aller Varianten 65 cm und variierte nur geringfügig zwischen 62 und 68 cm. Fehlstellen waren vor der Ernte nicht zu erkennen. Eine Ausmessung der Lücken > 25 cm im Bestand nach der Ernte zeigte Werte von 0 (Pflanzung) bis 11,1 % (Mini-Air, 5er Block). Relativ viele Fehlstellen traten auch in der 9er Blocksaat der Mini-Air mit 9,4 % auf. Dies widerspiegelte sich letztendlich auch in der Ertragshöhe. Hier erreichte die Mini-Air-Variante mit der geringsten Saatstärke einen signifikant niedrigeren Ertrag (44,8 dt TM/ha) als alle Hege-Varianten (51,3 bis 54,5 dt TM/ha), die 9er Blocksaat (47,6 dt TM/ha) war beiden ertragsstärkeren Hege-Varianten und der Pflanzung (54,9 dt TM/ha) unterlegen. Dies setzte sich beim Blattertrag fort (Abb. 42).

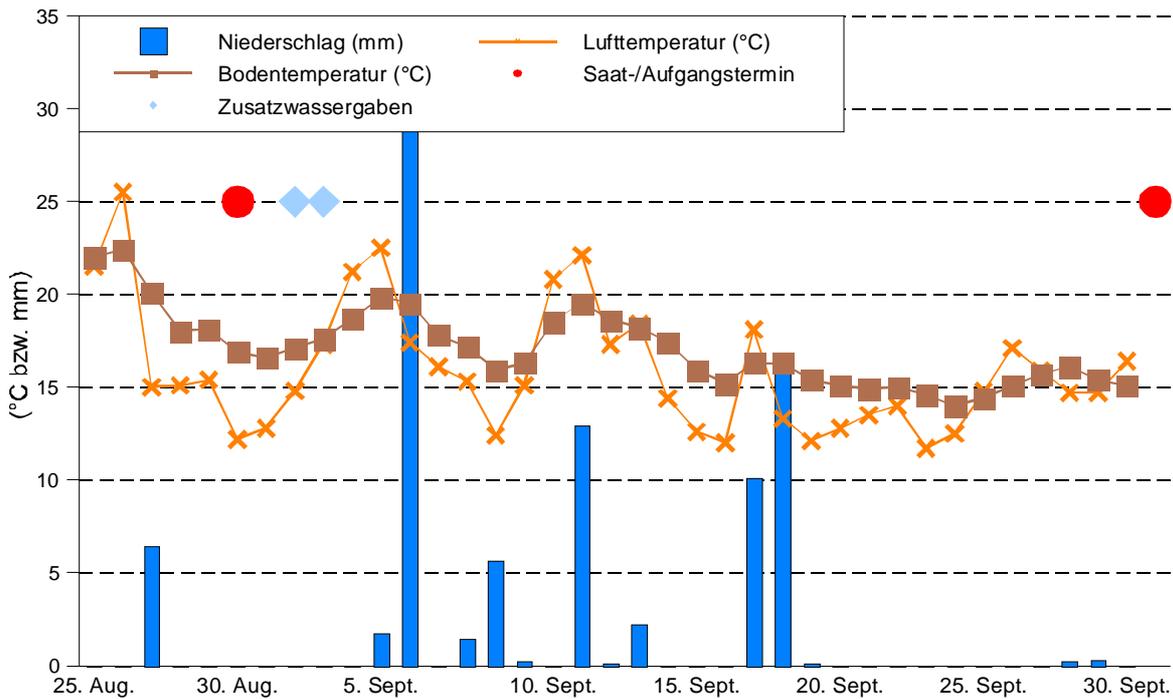


**Abbildung 42:** Ertrag und Blattertrag von Melisse in Abhängigkeit von Sätechnik und Saatstärke im Vergleich zur Pflanzung (GD  $t_{5\%}$  - Ertrag = 4,7 dt TM/ha, Blattertrag = 2,8 dt TM/ha), Frühsommersaat VS Großenstein 2011

Insgesamt ist im Ergebnis des ersten Versuches einzuschätzen, dass die Frühsommersaat der Melisse am Standort Großenstein erfolgversprechend verlief und einige Saatvarianten in ertraglicher Hinsicht der Pflanzung ebenbürtig waren. Im Interesse der Risikominimierung wurde in 2012 versucht, die mit der Mini-Air Nova ausgebrachte Saatmenge entsprechend den technischen Möglichkeiten der Maschine durch modifizierte Säscheiben etwas zu erhöhen.

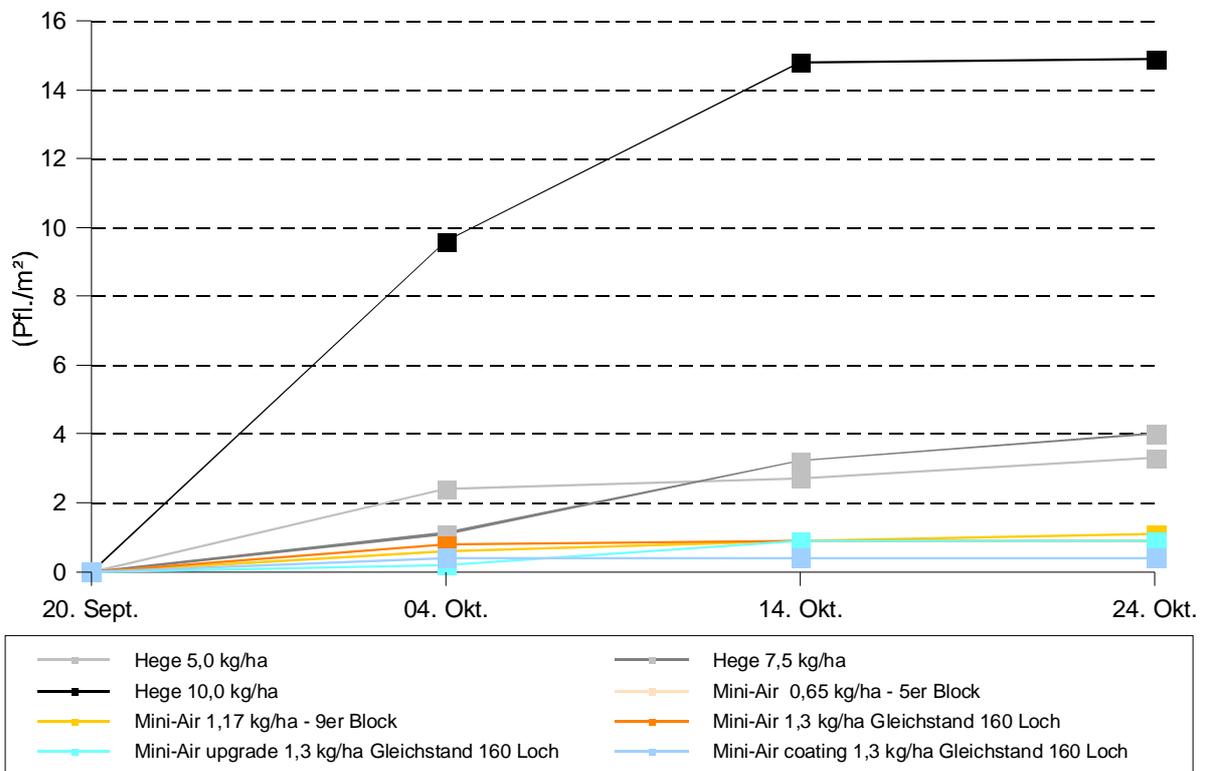
#### II.1.2.2 Spätsommersaat 2011

Zur Spätsommersaat kamen die gleichen Prüfglieder, ergänzt durch eine upgrade- und eine coating-Variante der N. L. Chrestensen GmbH zur Aussaat. Die Anlage des Versuchs erfolgte witterungsbedingt erst ziemlich spät Ende August. Obwohl zu diesem Zeitpunkt am Tag noch warme Temperaturen herrschten, der Boden ebenfalls gut erwärmt und in gutem Zustand war, vergingen von der Saat bis zum Aufgang mehr als 30 Tage (Abb. 43).



**Abbildung 43:** Witterungsverlauf August/September sowie Aussaat- und Aufgangstermin bei Melisse, Spätsommersaat VS Großenstein 2011

Der Feldaufgang war nur unzureichend. So standen bei der ersten Zählung am 04.10.2011 bei der Hege-Variante mit der höchsten Saatstärke im Mittel 10 Pflanzen/m<sup>2</sup>, bei den Mini-Air-Prüfgliedern weniger als eine. Bei der zweiten und dritten Zählung jeweils 10 Tage später waren kaum Pflanzen dazugekommen (Abb. 44). Auch die Varianten mit optimiertem Saatgut schnitten nicht besser ab.



**Abbildung 44:** Einfluss von Sätechnik, Saatstärke und Saatgutbehandlung auf die Bestandesdichte von Melisse, Spätsommersaat VS Großenstein 2011

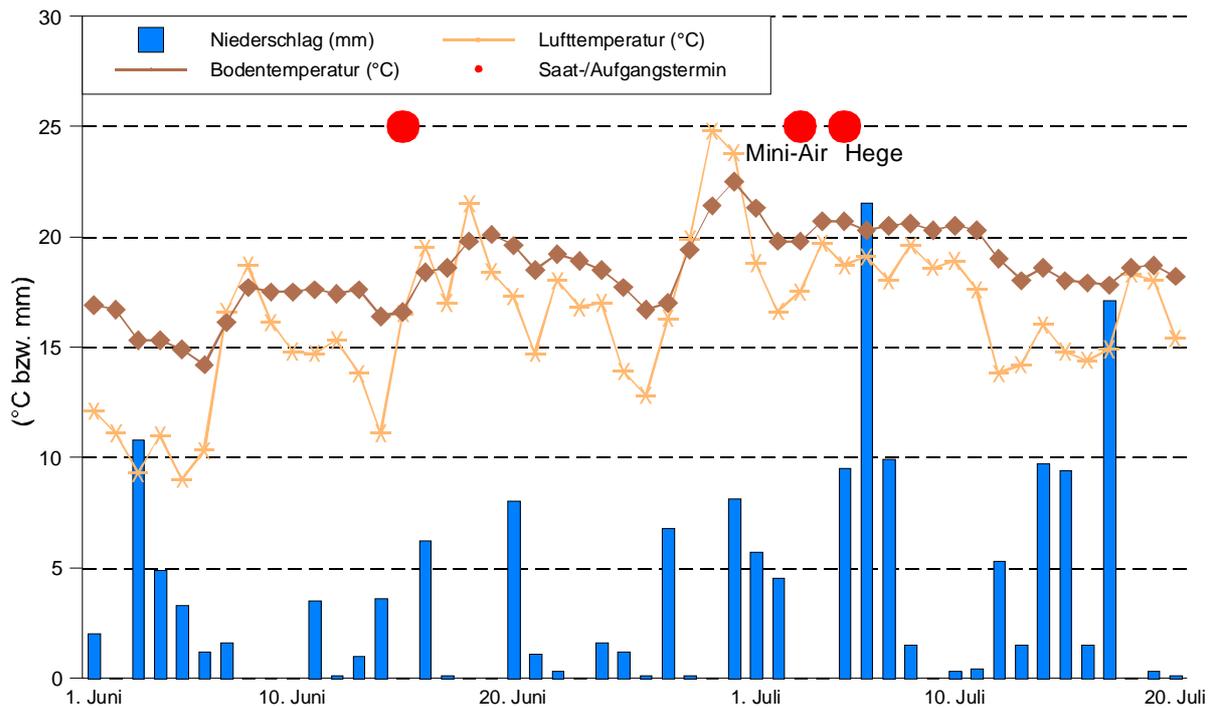
Ein weiterer Anstieg der Bestandesdichte erfolgte nicht mehr. Die Pflanzen der Saatvarianten gingen im Entwicklungsstadium BBCH 9 bis 11 (1. Laubblatt entfaltet), die der Pflanzung in BBCH 13 bis 15 (3. bis 5. Laubblatt entfaltet) in den Winter. Diese Keim- bzw. Jungpflanzen waren trotz leichter Schneebedeckung nicht in der Lage, den Winter mit seinen teilweise sehr harten Frösten zu überstehen. Alle Varianten winternten komplett aus und der Versuch wurde am 16.03.2012 umgebrochen.

Die unbefriedigenden Ergebnisse der Spätsommersaat lassen nur den Schluss zu, dass die Aussaat deutlich zu spät erfolgte. Trotz der warmen Witterung zur Saat scheinen die Bodentemperaturen in der obersten Bodenschicht nicht mehr ausgereicht zu haben, um die wärme-liebende Melisse zur Keimung zu bringen. Möglicherweise waren auch die Tag-Nacht-Schwankungen an der Bodenoberfläche zu groß. Ein weiterer Aspekt ist die schlechtere Keimfähigkeit des Saatgutes, die unter Laborbedingungen nur bei 58 % lag.

Im Ergebnis des ersten Versuchsjahres war zu schlussfolgern, dass für die Melisseaussaat nur ein relativ enges Zeitfenster zu Verfügung steht. Die für die Keimung der Melisse notwendigen Bodentemperaturen werden in der Regel nur von Mitte Mai bis Mitte August erreicht. Berücksichtigt man noch die langsame Keimung und Jungpflanzenentwicklung scheint der spätest mögliche Saattermin Anfang August zu sein. Die erprobte Technik hat unter Thüringer Standortverhältnissen ihre generelle Eignung für die Melisseaussaat unter Beweis gestellt. Zur Risikominimierung war es aus technischer Sicht für zukünftige Versuche erforderlich, die Saatstärken der Mini-Air Nova etwas zu erhöhen und die Gleichmäßigkeit der Bedeckung zu optimieren. Aus pflanzenbaulichen Gesichtspunkten scheint es unerlässlich, Trockenperioden nach der Saat durch Zusatzwassergaben abzumildern. Eine weitere wesentliche Voraussetzung für ein Gelingen der Saat ist Saatgut mit hoher Keimfähigkeit und Triebkraft. Diese Schlussfolgerungen galt es, bei der Versuchsdurchführung 2012 zu berücksichtigen.

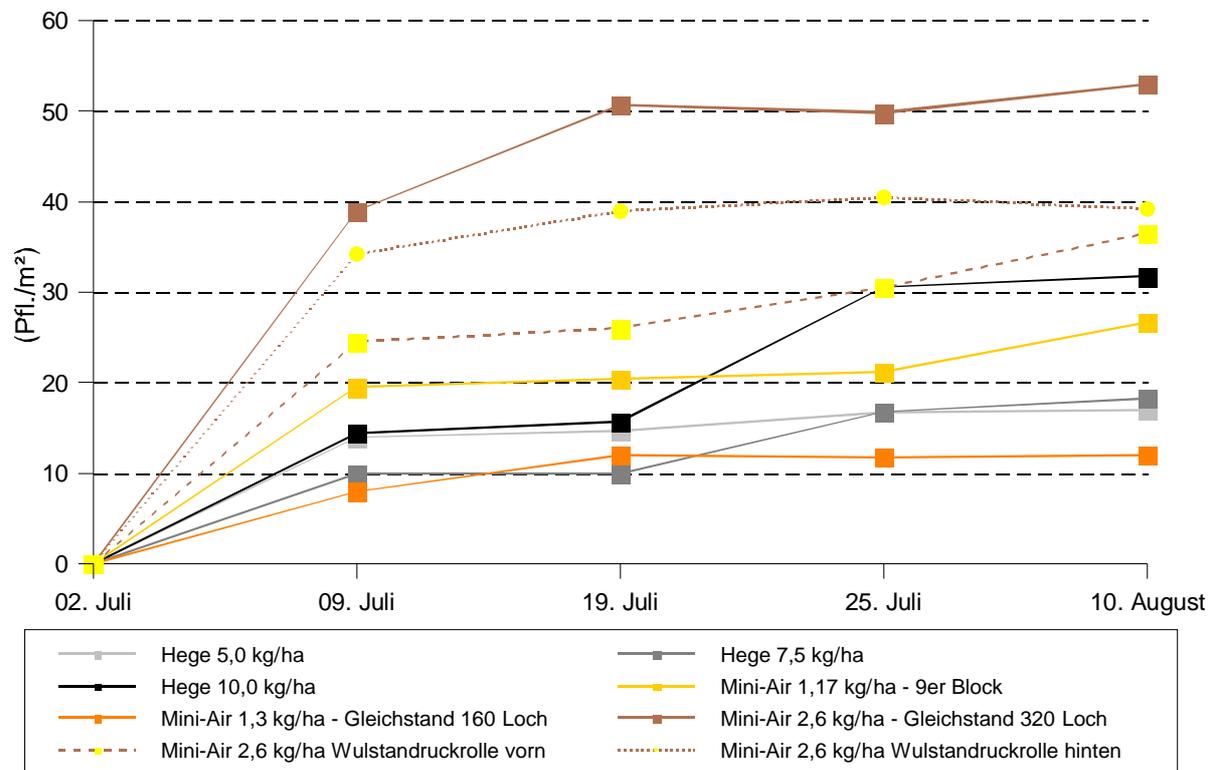
#### II.1.2.3 Fröhsommersaat 2012

Zur Melisseaussaat im Juni 2012 herrschten relativ trockene Bedingungen. Nach der Saat setzten dann aber Niederschläge ein, so dass eine Bewässerung des Versuchs nicht erforderlich war. Verbunden mit dem gut erwärmten Boden herrschten für die Melisse insgesamt recht günstige Bedingungen (Abb. 45). Vor diesem Termin wäre eine Aussaat wegen der niedrigen Bodentemperaturen kaum sinnvoll gewesen. Der Aufgang erfolgte bei den Mini-Air-Varianten etwa 18 Tage nach der Saat, die Hege-Varianten liefen geringfügig später auf.



**Abbildung 45:** Witterungsverlauf Juni/July sowie Aussaat- und Aufgangstermin bei Melisse, Fröhsommersaat VS Groöenstein 2012

Die Bestandesdichten folgten dabei bei jeder Sämaschine weitgehend den ausgebrachten Saatgutmengen. Bei den Mini-Air-Varianten mit doppelter Gleichstandsamt gingen jedoch deutlich mehr Pflanzen auf als bei der Hege-Variante mit der höchsten Saatstärke (10,0 kg/ha), obwohl mit der Mini-Air nur etwa ein Viertel dieser Saatgutmenge ausgebracht worden war (Abb. 46).



**Abbildung 46:** Einfluss von Sätechnik, Saatstärke und Andruckrolle auf die Bestandesdichte von Melisse, Fröhsommersaat VS Groöenstein 2012

Auch die relativ hohen Pflanzenzahlen der geringeren Saatstärken bei der Mini-Air belegen, dass hier die Feldaufgangsrate deutlich besser war als bei den Hege-Varianten. Allerdings schnitt die 9er Blocksaat bezüglich der Aufgangsrate besser ab als die Gleichstandsamt mit der 160er Lochscheibe. Die Ausrüstung der Mini-Air mit einer Wulstandruckrolle, die bei einer Variante vorn und bei einer hinten angebracht war, verbesserte den Feldaufgang dagegen nicht, sondern verursachte geringere Bestandesdichten.

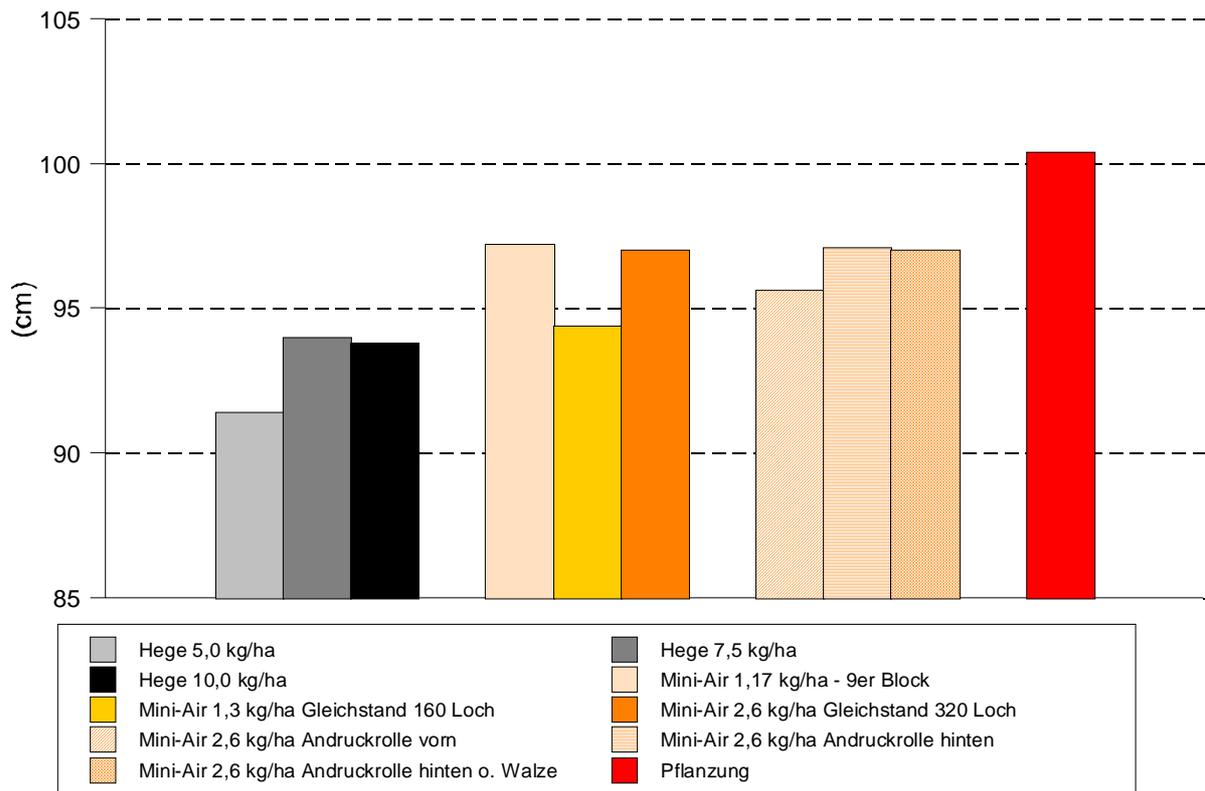
Auch hinsichtlich der Fehlstellen von  $\geq 25$  cm in der Reihe boten die Mini-Air-Prüfglieder zur Endauszählung am 10.08.2012 ein ausgeglicheneres Bild, insbesondere bei der doppelten Gleichstandsamt (Tab. 50). Zu diesem Termin hatten alle Varianten BBCH 10 bis 21 erreicht. Die Wuchshöhen waren bei den Hege-Varianten mit 6 bis 7 cm etwas geringer als bei den Mini-Air-Prüfgliedern, die 8 bis 9 cm hoch waren.

**Tabelle 50:** Fehlstellen in Abhängigkeit von Sätechnik, Saatstärke und Andruckrolle bei Melisse, Fröhsommer-saat VS Groöenstein 2012

Variante	Saatstärke (kg/ha)	Fehlstellen (%)	Max. Bestandeslücke (cm)
Hege 75	5,0	60,4	270
	7,5	48,3	261
	10,0	51,7	200
Mini-Air	1,17 (9er Block)	45,9	200
	1,30 (Gleichstand, 160 Loch)	43,7	153
	2,60 (Gleichstand, 320 Loch)	20,4	80
	2,60 (Gleichstand, 320 Loch), Wulstandruckrolle vorn	28,2	120
	2,60 (Gleichstand, 320 Loch), Wulstandruckrolle hinten	26,0	120
	2,60 (Gleichstand, 320 Loch), Wulstandruckrolle hinten, ohne Walze	22,7	110

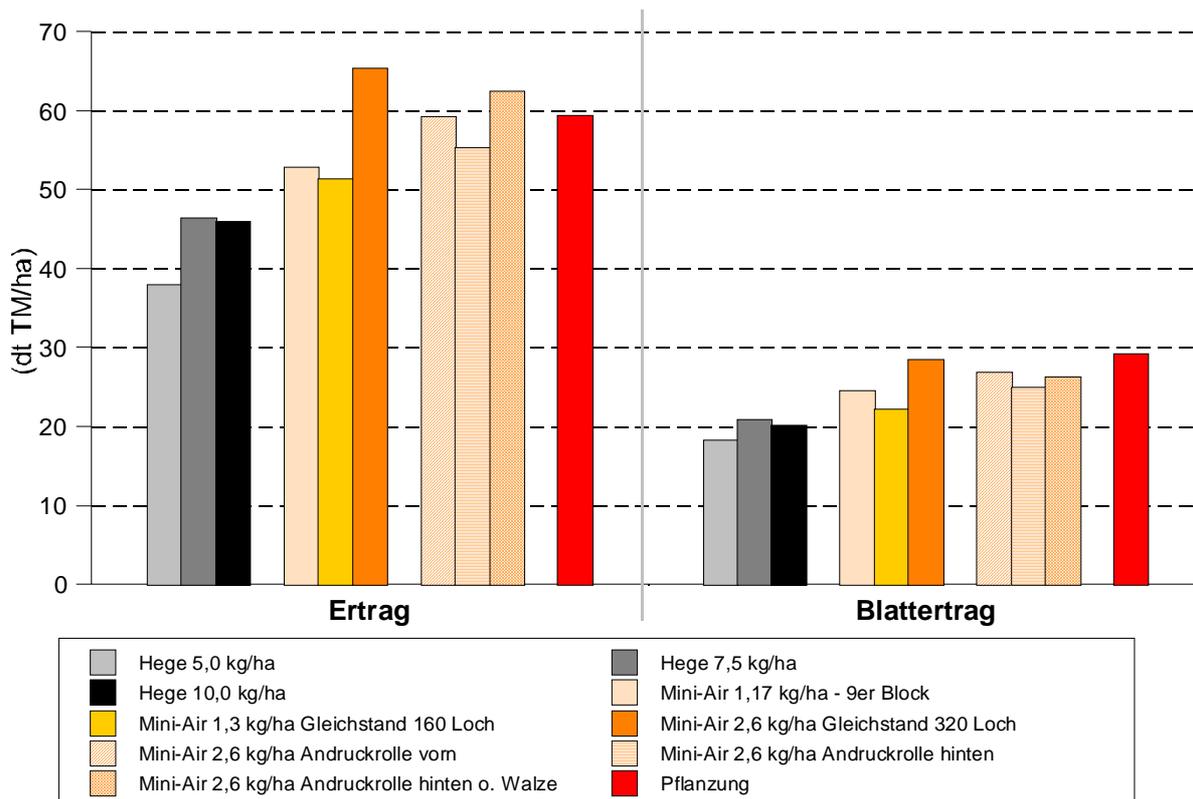
Im weiteren Vegetationsverlauf entwickelten sich die Pflanzen wegen der anhaltend trockenen Witterung eher zögerlich weiter und erreichten die Erntereife in 2012 nicht. Auch bei dem gepflanzten Prüfglied wuchs kein erntewürdiger Bestand heran. Allerdings erreichte die Pflanzvariante den Bestandesschluss, was bei den Saatvarianten nicht der Fall war. Zu Vegetationsende im November wiesen diese Bestandeshöhen von 8 bis 9 cm bei BBCH 12 bis 23 auf. Die Pflanzvariante war mit BBCH 15 bis 25 nur unwesentlich weiter entwickelt und mit 11,5 cm auch kaum höher.

Trotz des langanhaltenden Winters traten keine Auswinterungsschäden im Versuch auf. Auch die andauernde nass-kalte Witterung im Mai und Juni schadete den Melissepflanzen nicht. Ein leichter Zikadenbefall war tolerierbar und erforderte keine Bekämpfungsmaßnahmen. Den Bestandesschluss erreichten die Saatvarianten zwischen dem 10.05. und dem 26.05.2013, wobei die Hege-Prüfglieder durch die größeren Fehlstellen etwas später schlossen als die mit der Mini-Air gesäten. Die Ernte erfolgte am 24.06.2013 mit dem Grönfutternter Hege 225. Zu diesem Zeitpunkt war der Bestand insgesamt sehr hoch (Abb. 47). Tendenziell waren die Hege-Prüfglieder etwas niedriger als die mit der Mini-Air gedrillten. Signifikante Unterschiede gab es aber nur zwischen der Pflanzvariante und den Hege-Prüfgliedern.



**Abbildung 47:** Bestandeshöhe von gesäter Melisse zur Ernte im Vergleich zur Pflanzung (GD t, 5 % = 3,3 cm), Frühlingsmähensaat VS Großstein 2012

Die Krauterträge der einzelnen Prüflieder bewegten sich zwischen 38 und 65 dt TM/ha, wobei die mit der Parzellendrillmaschine gedrillten Prüflieder am niedrigsten lagen. Einen signifikant niedrigeren Ertrag als alle Mini-Air-Varianten und auch die Pflanzung wies die Saatstärke von 5,0 kg/ha bei der Hege auf. Die höchsten Erträge erreichten alle Mini-Air-Varianten mit einer Saatstärke von 2,6 kg, also bei doppelter Gleichstandsamt. Diese wiesen das gleiche Ertragsniveau wie die Pflanzung auf. Von den niedrigeren Saatstärken bei der Mini-Air schnitt die 9er Blocksamt, trotz geringerer Saatstärke, besser ab als die Gleichstandsamt mit der 160er Lochscheibe. Eine nahezu gleiche Rangfolge war bei den Blatterträgen zu verzeichnen, da die Blattanteile im Erntegut kaum variierten. Lediglich die Pflanzvariante wies einen etwas höheren Blattanteil auf und erreichte dadurch den höchsten Blattertrag (Abb. 48). Allerdings weisen die Blattanteile von < 50 % auf eine gewisse Überständigkeit des Bestandes zur Ernte hin. Eine frühere Ernte war jedoch aufgrund der Witterungsverhältnisse nicht möglich.



**Abbildung 48:** Ertrag und Blattertrag von Melisse in Abhängigkeit von Sätechnik und Saatstärke im Vergleich zur Pflanzung (GD  $t_{5\%}$  - Ertrag = 9,7 dt TM/ha, Blattertrag = 4,8 dt TM/ha), Fröhsommersaat VS Groöenstein 2012

Nach der Ernte erfolgte eine nochmalige Bonitur des Bestandes. Bezüglic der Blattfarbe, der Vergilbung der unteren Blätter und des Wiederaustriebs traten keine Unterschiede auf. Allerdings waren alle Mini-Air-Varianten deutlich einheitlicher im Bestandesbild als die Hege-Prüfglieder, ohne jedoch an die gepflanzte Variante heranzureichen. Dies spiegelt sich auch in der Fehlstellenbonitur nach der Ernte wider (Tab. 51).

**Tabelle 51:** Fehlstellen und Bestandesbild in Abhängigkeit von Sätechnik, Saatstärke und Andruckrolle bei Melisse, Bonitur am 24.06.2013, Fröhsommersaat VS Groöenstein 2012

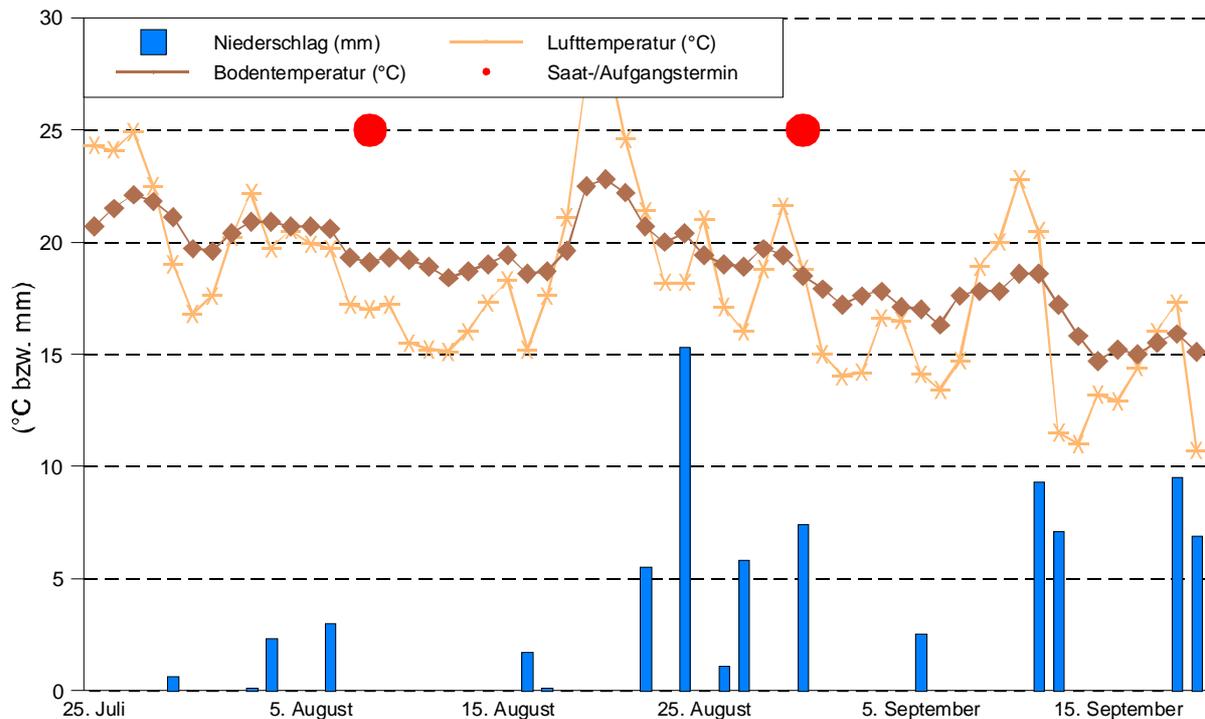
Variante	Saatstärke (kg/ha)	Fehlstellen (%)	Einheitlichkeit des Bestandes (1 – 9)*
Hege 75	5,0	47,3	6
	7,5	27,7	5
	10,0	35,6	5
Mini-Air	1,17 (9er Block)	35,2	4
	1,30 (Gleichstand, 160 Loch)	29,0	3
	2,60 (Gleichstand, 320 Loch)	12,1	3
	2,60 (Gleichstand, 320 Loch), Wulstandruckrolle vorn	19,5	3
	2,60 (Gleichstand, 320 Loch), Wulstandruckrolle hinten	16,5	2
	2,60 (Gleichstand, 320 Loch), Wulstandruckrolle hinten, ohne Walze	16,0	2
	Pflanzung		0

\* 1 = einheitlich, 9 = heterogen

Nach der ersten Ernte wurde der Versuch beendet. Die Ergebnisse bestätigten das Resultat des vorjährigen Versuchs und zeigten, dass es bei günstigen Bedingungen möglich ist, mit der Mini-Air bei deutlich verminderter Saatstärke im Vergleich zur Hege-Parzellendrilletechnik ausgeglichene Bestände zu erzielen, die den gepflanzten im Ertrag nicht nachstehen.

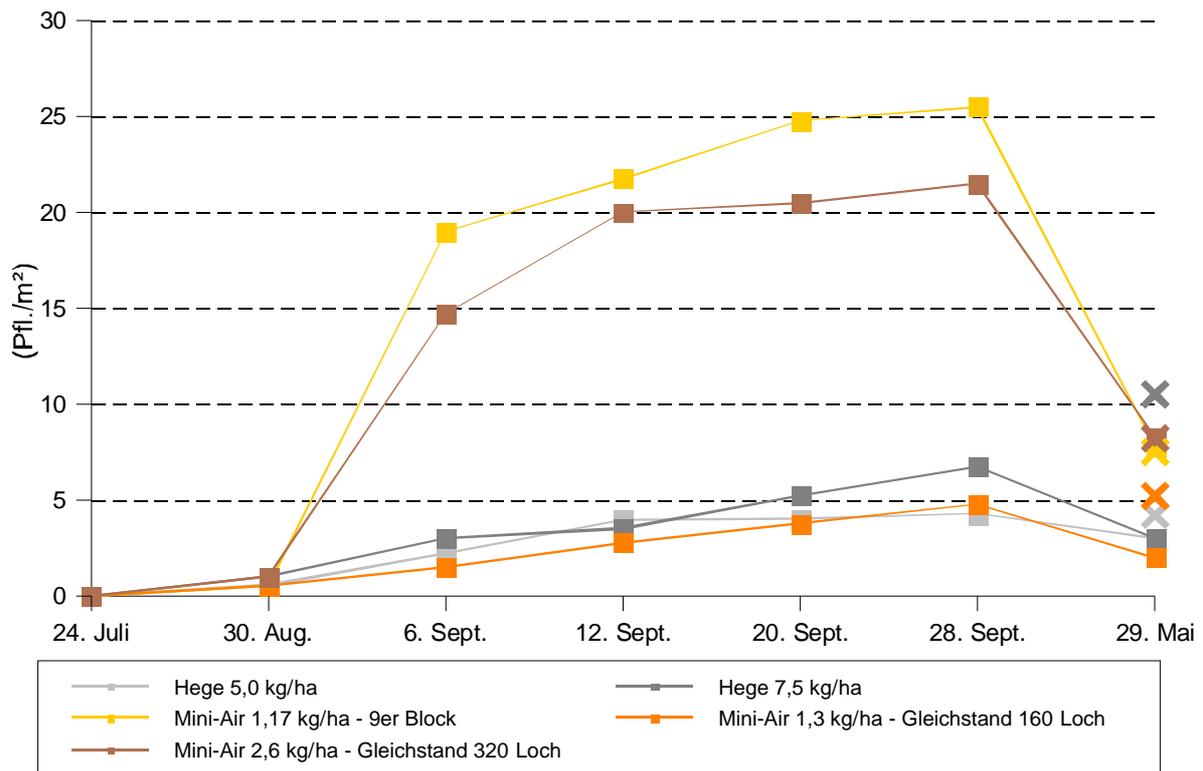
#### II.1.2.4 Spätsommersaat 2012

Zur Melissesaat in der ersten Augustdekade 2012 herrschten wiederum sehr trockene Witterungsbedingungen. Durch das Fehlen ergiebiger Niederschläge seit Mitte Juli und hohe Temperaturen war der Boden sehr trocken. Leider fiel auch nach der Aussaat kaum Regen und eine Bewässerung von Hand half nicht, den Boden gleichmäßig zu durchfeuchten. Die ersten Pflanzen liefen nach etwas stärkeren Niederschlägen in der letzten Augustdekade auf (Abb. 49).



**Abbildung 49:** Witterungsverlauf Juli bis September sowie Aussaat- und Aufgangstermin bei Melisse, Spätsommersaat VS Großenstein 2012

Insgesamt konnte der Feldaufgang in dem Versuch aber nicht befriedigen. Insbesondere bei beiden Hege-Varianten und der Gleichstandsamt mit der 160er Lochscheibe gingen nur sehr wenige Pflanzen über einen relativ langen Zeitraum auf, so dass die Entwicklungsstadien der Pflanzen innerhalb des Versuches stark variierten. Auch in der Folge entwickelte sich die Melisse nur zögerlich weiter, so dass eine erfolgreiche Überwinterung eher fraglich war. Bei der Endauszählung am 29.05.2013 zeigte sich dann auch, dass nur die Pflanzen überlebt hatten, die sich vor Winter in den BBCH-Stadien 13 bis 21 befunden hatten. Erstaunlicherweise liefen im Frühjahr, trotz niedriger Bodentemperaturen, in allen Varianten noch Pflanzen auf, die jedoch aufgrund ihres großen Entwicklungsrückstandes nicht ertragswirksam wurden. In Abbildung 50 ist die Anzahl der nach Winter aufgelaufenen Melisepflanzen durch ein Kreuz in der jeweiligen Variante entsprechenden Farbe dargestellt. Der zögerliche Aufgang der Melisse über einen Zeitraum von ca. 9 Monaten deutet auf ein Problem bezüglich der Saatgutqualität hin, das den Einfluss der Sätechnik teilweise überlagerte.



**Abbildung 50:** Einfluss von Sätechnik und Saatstärke auf die Bestandesdichte von Melisse, Spätsommersaat VS Großen stein 2012

Aufgrund des zögerlichen Aufgangs und der teilweise sehr geringen Pflanzenzahlen waren bei der Bonitur vor Winter erhebliche Fehlstellen in den einzelnen Prüfgliedern zu erkennen. Diese waren bei der Pflanzvariante verständlicherweise mit etwa 4 % am geringsten, bei beiden Hegevarianten machten sie jedoch ca. 80 % des gesamten Bestandes aus. Die Werte der Mini-Air Prüfglieder bewegten sich zwischen 50 und 60 %. Trotz der vorab beschriebenen Probleme wurde der Versuch bis zur Ernte weitergeführt. Den Bestandesschluss erreichte die Pflanzvariante am 25.05.2013, die Mini-Air-Prüfglieder ca. einen Monat später am 26.06.2013 und damit wiederum zwei Wochen früher als die Hege-Varianten. Die Bestände blieben, mit Ausnahme der Pflanzvariante, während der gesamten Laufzeit des Versuches heterogen und auch relativ niedrig (Tab. 52).

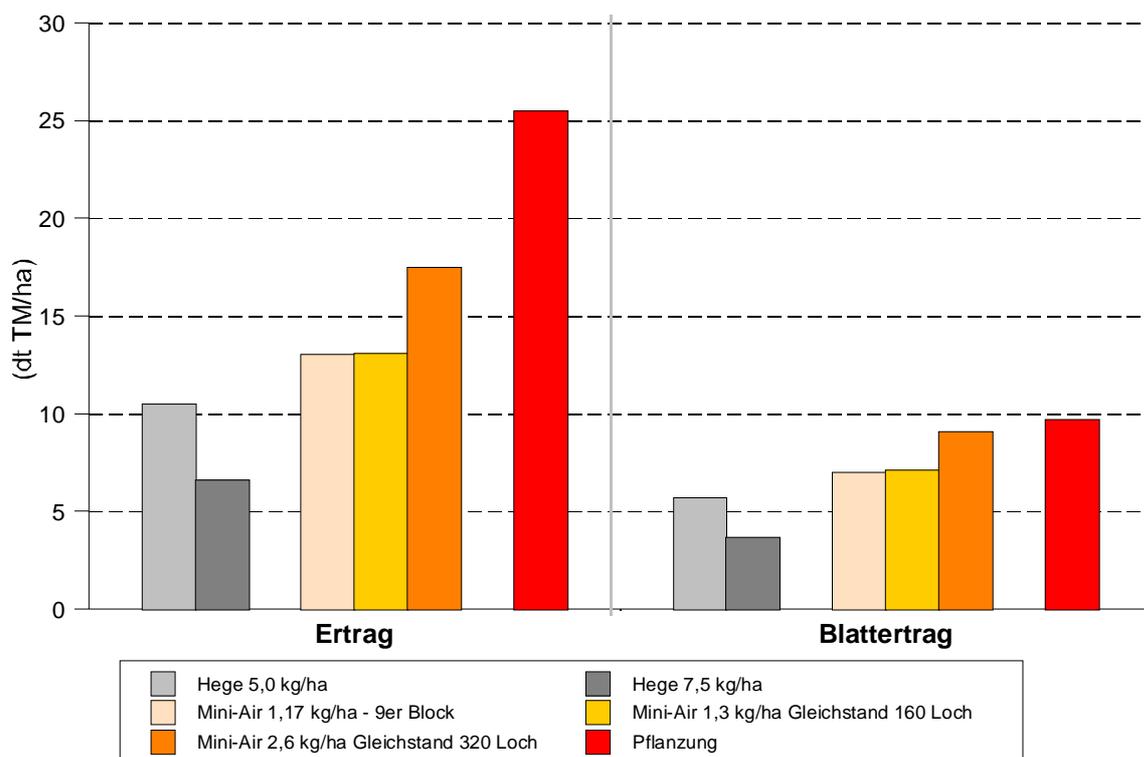
**Tabelle 52:** Bestandeshöhe, Bestandesbild und Fehlstellen in Abhängigkeit von Sätechnik und Saatstärke bei Melisse, Bonitur am 27.07.2013, Spätsommersaat VS Großenstein 2012

Variante	Saatstärke (kg/ha)	Bestandeshöhe (cm)	Einheitlichkeit des Bestandes (1 – 9)*	Fehlstellen nach Ernte (%)
Hege 75	5,0	52,2	7	47,6
	7,5	44,0	7	57,8
Mini-Air	1,17 (9er Block)	51,2	6	42,1
	1,30 (Gleichstand, 160 Loch)	53,0	5	61,2
	2,60 (Gleichstand, 320 Loch)	56,2	4	38,5
Pflanzung		78,8	1	4,2
GD t, 5 %		12,7		17,7

\* 1 = einheitlich, 9 = heterogen

Als die am weitesten entwickelten Pflanzen der gesäten Prüfglieder im Juli das Knospenstadium aufwiesen, erfolgte die Ernte mit dem Grünfütterer Hege 212. Wie bereits das Bestandesbild erwarten ließ, lagen die Erträge auf deutlich niedrigerem Niveau als bei den vorherigen Versuchen (Abb. 51). Die Pflanzvariante erreichte einen signifikant höheren Krauterttrag als alle Drillvarianten, von denen wiederum die Mini-Air-Prüfglieder besser abschnitten als die mit der Hege-Parzellendrillmaschine gesäten. Diese Rangfolge bestätigte sich weit-

gehend im Blattertrag. Allerdings wies die Pflanzvariante mit nur knapp 38 % Blattanteil gegenüber den Saatvarianten, die zwischen 52 und 56 % Blätter im Erntegut enthielten, einen deutlich schlechteren Wert auf, so dass die Blatterträge der Mini-Air-Varianten auf einem Niveau mit dem der Pflanzung lagen. Die schlechtere Qualität der gepflanzten Variante ist durch eine zu späte Ernte dieses Prüfglieds begründet, das die Erntereife deutlich eher erreichte als die Saatvarianten. Eine separate frühere Ernte war jedoch aufgrund der Verfügbarkeit der Erntetechnik nicht möglich. Nach dem ersten Schnitt wurde der Versuch beendet.



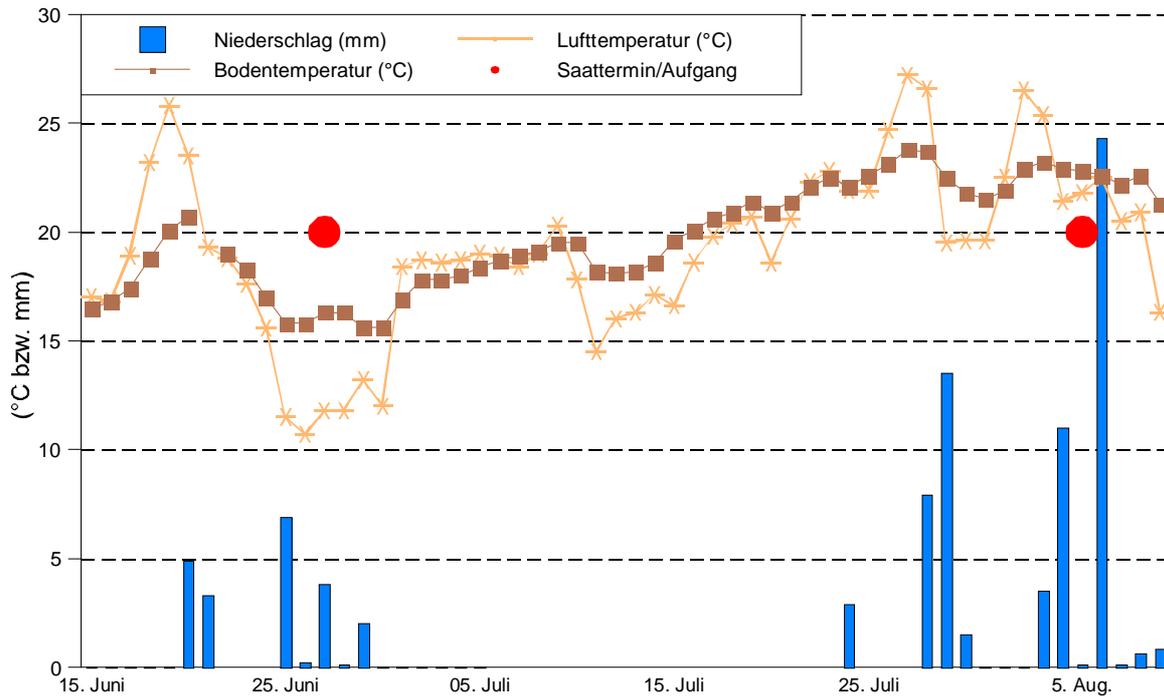
**Abbildung 51:** Ertrag und Blattertrag von Melisse in Abhängigkeit von Sätechnik und Saatstärke im Vergleich zur Pflanzung (GD<sub>t, 5 %</sub> - Ertrag = 7,6 dt TM/ha, Blattertrag = 3,1 dt TM/ha), Spätsommersaat VS Großenstein 2012

Im beschriebenen Versuch wurden parallel zur Aussaat der o. g. Varianten auch Prüfglieder mit behandeltem und unbehandeltem Saatgut der Sorte ‚Citronella‘ ausgesät. Bei allen diesen Varianten kam die doppelte Gleichstandsamt mit der 320er Lochscheibe (2,6 kg/ha) zur Anwendung. Im Gegensatz zu dem befriedigenden Aufgang dieser Variante mit der ‚Quedlinburger Niederliegenden‘ gingen bei ‚Citronella‘ nur 0,5 bis 2,0 Pflanzen/m<sup>2</sup>, unabhängig von der Behandlung, auf. Dies lässt auf ein Saatgut bedingtes Problem schließen. Nach dem Winter waren ca. 50 % der wenigen Pflanzen abgestorben und auch hier liefen noch Jungpflanzen auf. Eine Wertung dieser Prüfglieder war nicht möglich, da die Auflaufprobleme eventuelle Einflüsse der Saatgutbehandlung überlagerten.

#### II.1.2.5 Fröhsommersaat 2013

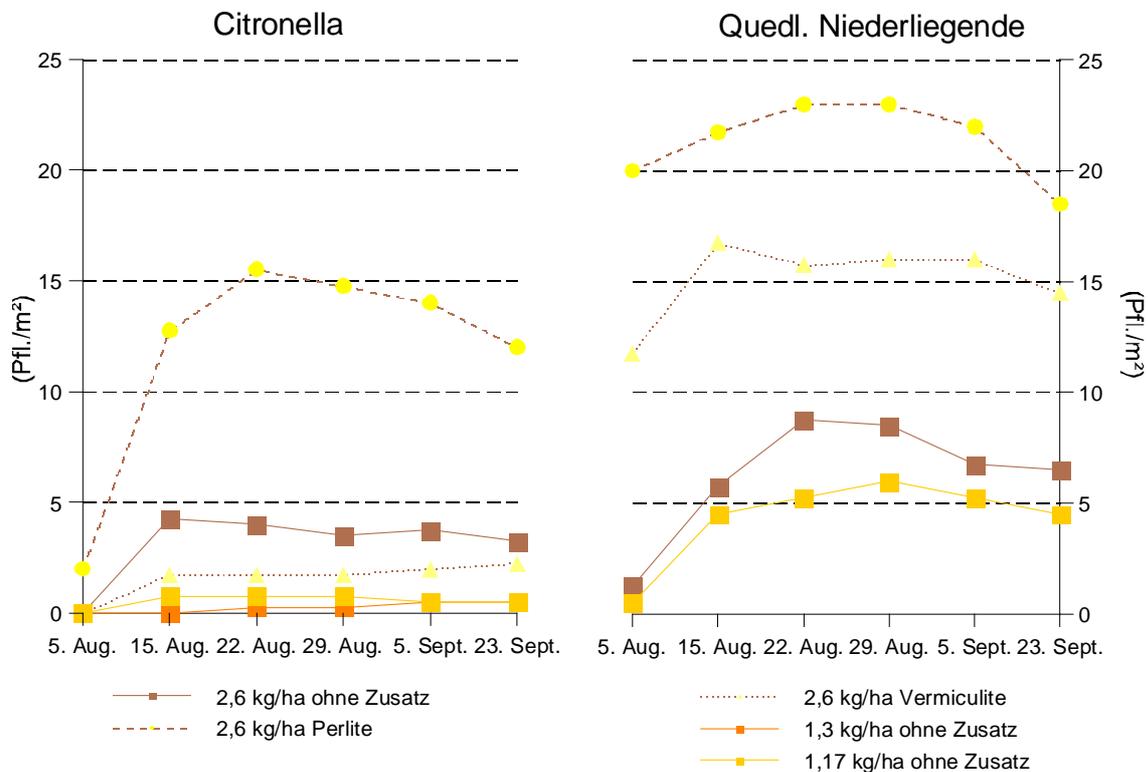
Zur Aussaat Ende Juni 2013 war ein feinkrömeliges, ebenes und mäßig feuchtes Saatbett vorhanden und auch die Temperaturen entsprachen weitgehend den Anforderungen der Melisse. Allerdings folgte danach ein Zeitraum von fast vier Wochen ohne Niederschläge, verbunden mit teilweise sehr hohen Temperaturen und intensiver Sonneneinstrahlung. Erst am 28. Juli, also ca. einen Monat nach der Saat, fielen wieder ergiebige Niederschläge.

Erste Melissejungpflanzen liefen am 05.08.2013, also fast sechs Wochen nach der Aussaat, auf (Abb. 52).



**Abbildung 52:** Witterungsverlauf Juni bis August sowie Aussaat- und Aufgangstermin bei Melisse, Fröhsommersaat VS Groöstenstein 2013

Bezüglich der Keimschnelligkeit und der Keimrate unterschieden sich beide Sorten signifikant. Wie bereits im Spätsommer 2012 wies die ‚Quedlinburger Niederliegende‘ bessere Werte auf als die Sorte ‚Citronella‘ (Abb. 53).



**Abbildung 53:** Einfluss von Saatstärke, Bedeckung der Saat sowie Sorte auf die Bestandesdichte von Melisse, Fröhsommersaat VS Groöstenstein 2013

Die Sorte ‚Citronella‘ konnte lediglich mit der höheren Saatstärke unter Verwendung des Zuschlagstoffs Perlite ansatzweise zufriedenstellende Ergebnisse erzielen. Alle anderen Prüfglieder blieben mit 0,5 bis 3 Pflanzen/m<sup>2</sup> weit hinter den Erwartungen zurück. Auch hier ist wieder auf ein saaatgutbedingtes Problem zu schließen, wobei sich in anderen Projekten des Demonstrationsvorhabens andeutete, dass die Anforderungen der Sorte ‚Citronella‘ an die Keimtemperatur generell etwas höher zu sein scheinen als die anderer Sorten, so z. B. die ‚Quedlinburger Niederliegende‘.

Bei der Sorte ‚Quedlinburger Niederliegende‘ gelang es mit der höheren Saatstärke sowohl mit als auch ohne Zuschlagstoffe relativ gleichmäßige Bestände zu etablieren. Auch hier wies das Prüfglied mit Perlite-Abdeckung mit 23 Pflanzen/m<sup>2</sup> die höchsten Bestandesdichten auf, gefolgt von der Vermiculite-Abdeckung mit 16 Pflanzen/m<sup>2</sup>. Der leichte Rückgang der Pflanzenzahlen zur letzten Zählung ist einem Befall mit Erdflöhen geschuldet, die insbesondere Melisse im Keimblattstadium schädigten. Zur Endauszählung am 23.09.2013 befanden sich die Pflanzen zwischen BBCH 14 und 21, sie hatten also das 4. Laubblatt bzw. erste Seitentriebe gebildet. Damit sollten eine erfolgreiche Überwinterung und eine normale Ertragsbildung in 2014 möglich sein.

Insgesamt belegen die Ergebnisse bei Melisse, dass die Bestandesetablierung durch doppelte Gleichstandsamt mit der Mini-Air durchaus erfolgreich möglich ist. Durch die Erhöhung der Saatstärke im Vergleich zu den anfänglich geprüften Varianten der modifizierten Technik ist es gelungen, das Risiko der Aussaat zu verringern. Trotzdem wird im Vergleich zu den Hege-Varianten immer noch deutlich weniger Saatgut benötigt, was selbstverständlich Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit hat. Auch die Bedeckung der Saat mit mineralischen Zuschlagstoffen, die die Saat kaum beschweren, nicht verschlämmen bzw. verkrusten und zudem in der Lage sind, Wasser zu speichern, scheint nach den ersten Ergebnissen zu einer Risikominimierung der Aussaat zu führen. Allerdings zeigen die unterschiedlichen Aufgangsraten der Versuche auch, dass der Erfolg einer Etablierung von Melisse durch Aussaat in starkem Maße von der Witterung abhängig ist. Dabei können die hohen Ansprüche der Melisse bezüglich der Keimtemperatur durch die Wahl des Saatzeitpunktes berücksichtigt werden. Trotzdem sollte für eine erfolgreiche Bestandesetablierung die Möglichkeit der Beregnung nach der Saat, ähnlich wie bei der Pflanzung, bestehen. In erster Linie muss jedoch auch Saatgut zur Verfügung stehen, das eine hohe Keimfähigkeit und vor allem Triebkraft aufweist, um unter Praxisbedingungen schnell und gleichmäßig aufzulaufen.

### **II.1.3 Baldrian**

Beim Baldrian wurde im Projekt eine Aussaat auf Damm angestrebt. Ziel dieser Saatvariante war es, den Baldrianwurzeln optimalen Wuchsraum zu schaffen und den Anteil an inhaltsstoffreichen Feinwurzeln zu erhöhen. Gleichzeitig wurde davon ausgegangen, dass sich damit die Ernte, insbesondere bei ungünstigen Bedingungen, erleichtern würde, da durch die Dammstruktur weniger Erdbewegungen und möglicherweise auch geringere Aufwendungen bei der Wurzelwäsche nötig wären.

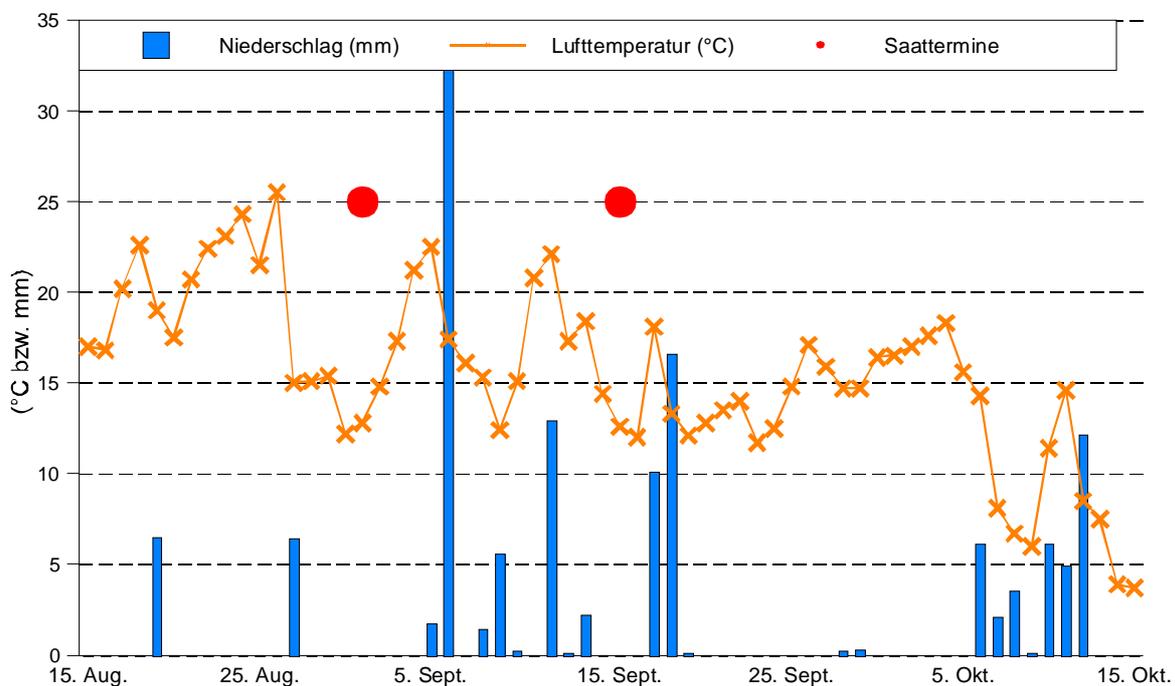
Die Aussaat von Baldrian kann im Prinzip ganzjährig vom Frühjahr bis zum Frühherbst erfolgen. Aus früheren Thüringer Versuchen ist jedoch bekannt, dass bei einer Frühljahrsaussaat mit Ernte im gleichen Jahr die Erträge wesentlich niedriger als bei einer Pflanzung sind. Ziel einer Sommersaat ist die Erzeugung von Jungpflanzen, die im Rosettenstadium überwintern und im Herbst des Folgejahres beerntet werden. Der Saatzeitpunkt spielt dabei eine entscheidende Rolle. Erfolgt die Saat zu früh, schosst im Folgejahr eine gewisse Anzahl von

Pflanzen, was technologische Probleme nach sich zieht. Bei zu später Saat besteht die Gefahr, dass die empfindlichen Jungpflanzen den Winter nicht überstehen. Deshalb fand, neben der Sätechnik und der Saatstärke, die Saatzeit in den Versuchsplänen des Projektes Berücksichtigung. Zum Einsatz kam, wie auch bei Melisse, die pneumatische Einzelkornsämaschine Kverneland Mini-Air Nova, weiterhin als Mini-Air bezeichnet. Deshalb war es auch bei Baldrian nicht möglich, auf geringe Keimfähigkeitswerte des Saatgutes mit einer Erhöhung der Saatstärke zu reagieren.

### II.1.3.1 Parzellenversuche

#### II.1.3.1.1 Spätsommer-/Herbstsaat 2011

Im ersten Parzellenversuch wurden zwei Saattermine geprüft. Zum ersten Saattermin herrschten eigentlich günstige Witterungsverhältnisse und auch der Boden war aufgrund der geringeren Niederschläge ab Mitte August an der Oberfläche abgetrocknet (Abb. 54).



**Abbildung 54:** Witterungsverlauf August bis Oktober sowie Aussaattermine bei Baldrian, Herbstsaat VS Großenstein 2011

Allerdings muss der vor der Drillmaschine laufende Dammhäufler relativ tief in den Boden eingreifen, um ein entsprechendes Bodenvolumen zur Formung der Dämme zu schaffen. Damit erfasste die Maschine die von den reichlichen Sommerniederschlägen gesättigte untere Bodenschicht und vermischte sie mit dem trockenen Oberboden. Im Ergebnis entstanden extrem feste Dämme ohne feinkrümelige Bestandteile in der Dammkrone, so dass das Saatgut kaum eingebracht wurde und teilweise an der Oberfläche lag. Im Parzellenversuch ist die entsprechende Bedeckung dann manuell erfolgt. Zum zweiten Saattermin waren die Bodenbedingungen feuchter und die geformten Dämme dementsprechend noch fester, was bei einer Austrocknung der Oberfläche bei dem schluffigen Boden in Großenstein zu einer betonartigen Konsistenz führte (Abb. 55).



**Abbildung 55:** Baldriandamm, Herbstsaat VS Großenstein 2011

Infolgedessen und möglicherweise auch in Anbetracht der fortgeschrittenen Jahreszeit liefen bis Mitte Oktober bei beiden Saatzeiten nur einzelne Pflanzen auf. Maximal waren es bei der ersten Saatzeit 1,7 Pflanzen/m<sup>2</sup>, im Mittel 0,8 Pflanzen/m<sup>2</sup>, bei der zweiten Saatzeit zwischen 0,1 und 0,5 Pflanzen/m<sup>2</sup>. Auch später kamen nur noch einzelne Pflanzen hinzu. Prüfgliedbedingte Unterschiede sind bei den geringen Bestandesdichten nicht festzustellen. Auch zeigte sich, dass es nicht durchgängig gelungen war, das Saatgut auf der Mitte der Dammkrone abzulegen, was möglicherweise später zu Problemen bei der maschinellen Pflege führen könnte.

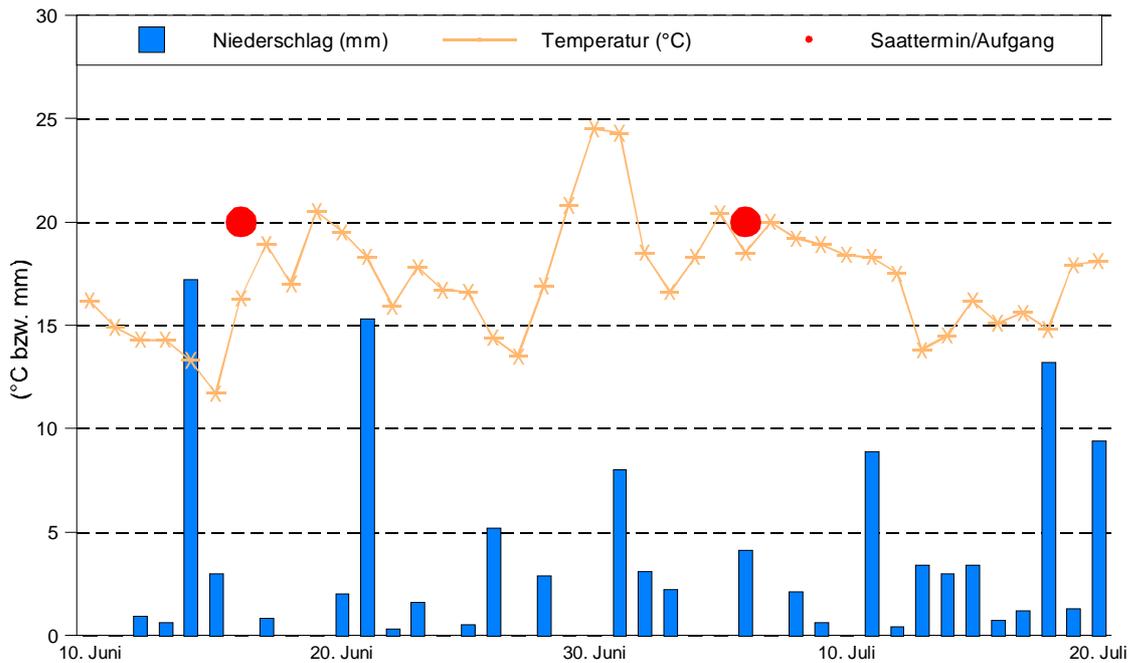
Bei der Ende September angelegten Flachsaaat liefen trotz der noch späteren Saat bis zum 01.11.2011 mit 15 bis 38 deutlich mehr Pflanzen/m<sup>2</sup> auf als bei der Dammsaat. Eindeutige Unterschiede zwischen den Varianten und auch den behandelten Saatgutchargen waren jedoch ebenfalls nicht feststellbar.

Die Pflanzen der 1. Saatzeit gingen laut der Bonitur am 01.12.2011 in BBCH 12 bis 13 (2. bis 3. Laubblatt entfaltet) in den Winter, die der 2. Saatzeit waren mit BBCH 11 bis 12 noch etwas kleiner. Erstaunlicherweise entwickelten sich die Ende September in Flachsaaat angelegten Prüfglieder noch langsamer und erreichten lediglich BBCH 10 bis 12. Wie die Bonitur nach Winter zeigte, waren die Jungpflanzen in diesem frühen Entwicklungsstadium nicht in der Lage, die zeitweise harten Fröste des Winters 2011/2012 zu überstehen. Der Versuch winterte komplett aus und wurde Mitte März 2012 umgebrochen.

#### II.1.3.1.2 Fröhsommersaat 2012

Ab 2012 erfolgten die Parzellenexaktversuche nicht mehr in Großenstein, sondern auf der Praxisfläche der AP Ludwigshof in Rockendorf, da hier wegen des sandigen, für den Anbau von Wurzeldrogen geeigneten Bodens, realistischere Aussagen zu den Möglichkeiten der Baldriansaat zu erwarten waren als auf dem schweren Lösslehm der Versuchsstation.

Der Versuch war ursprünglich als Tastversuch zur Erprobung der auf einen Dammanstand von 75 cm umgestellten Technik vorgesehen und kam deshalb auch zu einer für Baldrian nicht üblichen Jahreszeit zur Anlage. Zur Aussaat im Juni herrschten optimale Bedingungen. Der Boden war durch vorhergehende Niederschläge gut durchfeuchtet und auch nach der Saat fielen gleichmäßige Niederschläge. Durch die gleichzeitig recht hohen Temperaturen lief der Baldrian knapp drei Wochen nach der Saat auf (Abb. 56).



**Abbildung 56:** Witterungsverlauf Juni/July sowie Aussaat- und Aufgangstermin bei Baldrian, Parzellenversuch Rockendorf 2012

Nach dem Aufgang setzten sich die gleichmäßigen Niederschläge fort, so dass sich die Pflanzen gut entwickeln konnten. Der feuchte Boden gewährleistete auch eine gute Wirkung des applizierten Voraufbauherbizids, das den Versuch relativ lang anhaltend sauber hielt.

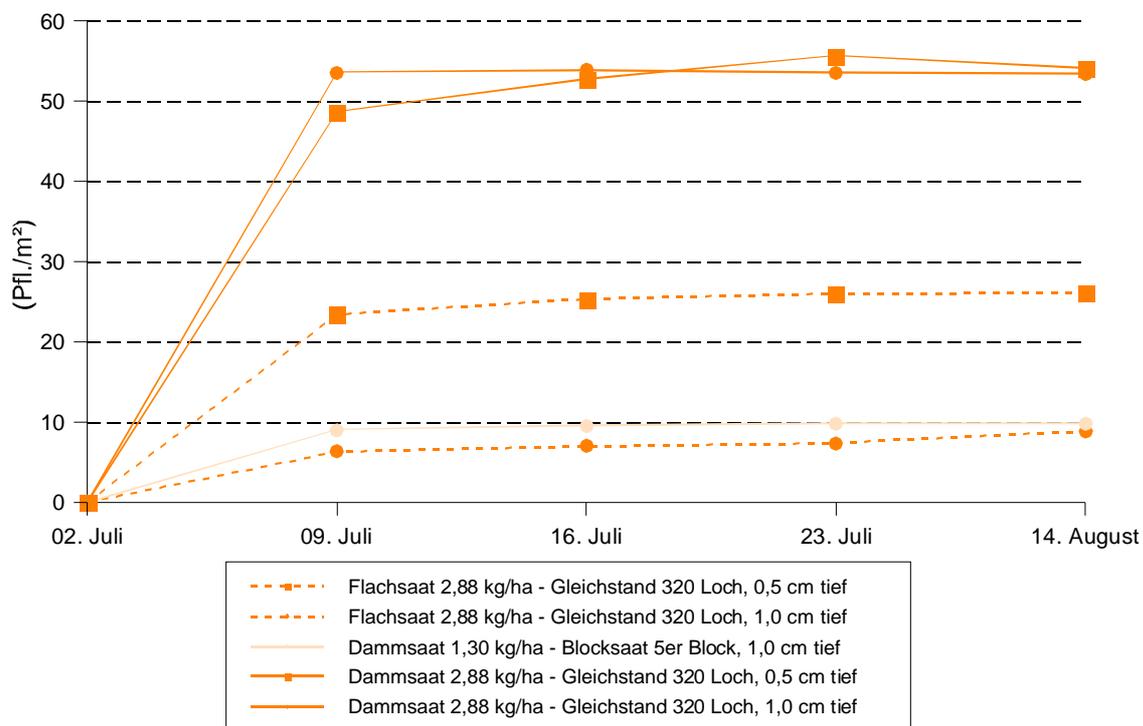
Bereits bei den ersten Zählungen zeigte sich, dass die Pflanzenzahlen bei den einzelnen Säaggregaten sehr unterschiedlich waren. Durchgehend über den ganzen Versuch, unabhängig von Damm- oder Flachsamt, Saattiefe und Saatstärke, liefen bei den Scharen 1 und 3 nur sehr wenige Pflanzen auf, während bei den Scharen 2 und 4 ein sehr guter Aufgang zu verzeichnen war (Abb. 57).



**Abbildung 57:** Bestandesbild (Dammsaat, 2,88 kg/ha, 0,5 cm Ablagetiefe) mit markierten Zählstrecken, Parzellenversuch Rockendorf Juli 2012

Da hier möglicherweise ein technisches Problem vorlag, gingen in die nachfolgende Wertung des Versuchs lediglich die Zählstrecken der gut etablierten Reihen ein, obwohl über den gesamten Zeitraum alle Zählstrecken weiter bonitiert wurden.

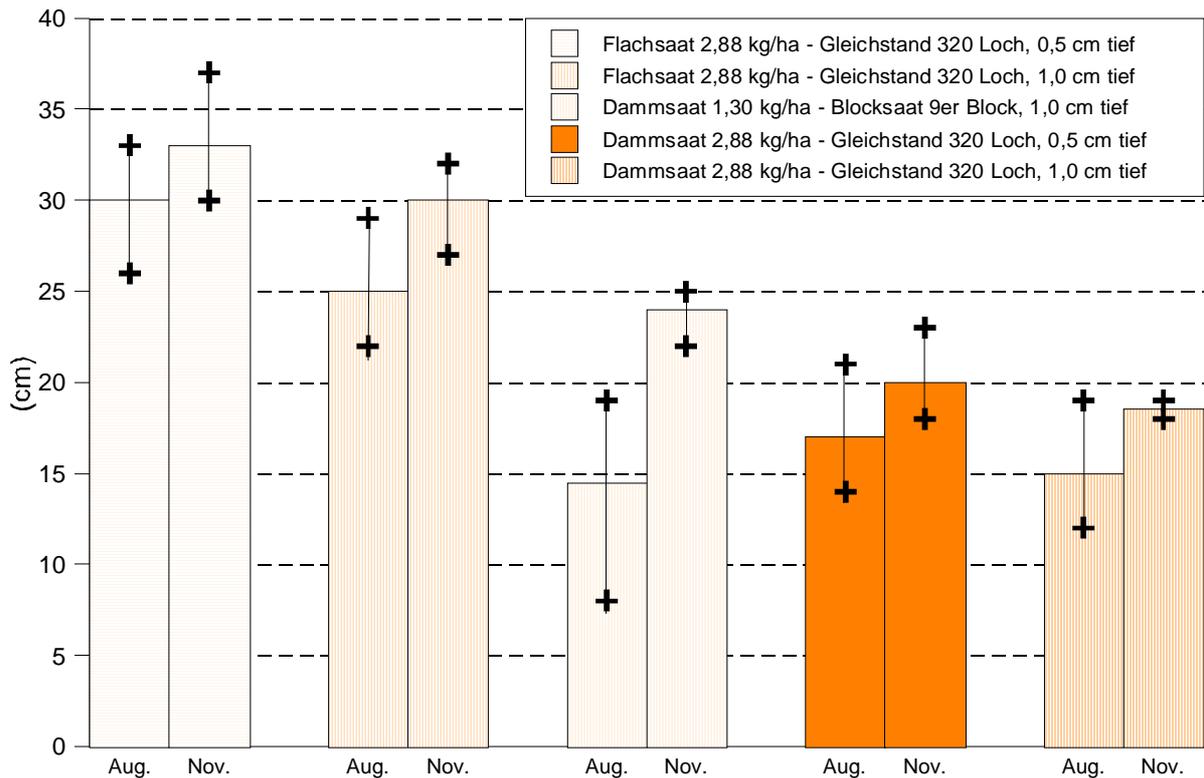
Der Feldaufgang erfolgte innerhalb eines recht kurzen Zeitraums. Die Pflanzenzahlen stiegen lediglich zwischen erstem und zweitem Termin noch minimal an und blieben dann auf etwa dem gleichen Niveau bis zur Endauszählung am 14.08.2012 (Abb. 58). Dabei gingen bei gleicher Saatstärke bei der Dammsaat deutlich mehr Pflanzen auf, als bei der Flachsaat. Auf dem Damm hatte die Ablagetiefe keinen Einfluss auf den Feldaufgang, bei beiden Varianten standen ca. 54 Pflanzen/m<sup>2</sup>. Bei der Flachsaat lief die flacher gedrillte Variante besser auf. Die tiefer gedrillte Flachsaat und die Dammsaat mit der niedrigeren Saatstärke und der tieferen Ablage bewegten sich mit 9 bzw. 10 Pflanzen/m<sup>2</sup> auf etwa dem gleichen niedrigen Level.



**Abbildung 58:** Einfluss von Sävariante, Saatstärke und Saattiefe auf die Bestandesdichte von Baldrian, Frühsommersaat Parzellenversuch Rockendorf 2012

Nahezu parallel zur Pflanzenzahl/m<sup>2</sup> traten bei den dünneren Bestandesdichten auch mehr Fehlstellen zur Bonitur am 14.08.2012 auf. Die wenigsten Fehlstellen waren bei beiden Dammsaaten mit der höheren Saatstärke, die meisten bei der dünneren Dammsaat und der tieferen Flachsaat mit höherer Saatstärke. Mitte August hatten die Pflanzen aller Varianten BBCH 12 bis 30 erreicht.

Hinsichtlich der Wuchshöhe unterschieden sie sich jedoch beträchtlich (Abb. 59).



**Abbildung 59:** Einfluss von Sävariante, Saatstärke und Saattiefe auf die Wuchshöhe (14.08.2012) von Baldrian, Frühsommersaat Parzellenversuch Rockendorf 2012

So waren alle Prüfglieder auf dem Damm bei der Messung im August deutlich kleiner als die Pflanzen der Flachsseed, wobei innerhalb einer Variante nur eine relativ geringe Schwankungsbreite zu verzeichnen war. Ursächlich für diese Unterschiede kann nur die ab Mitte Juli herrschende Trockenheit und, dadurch verursacht, die schnellere Austrocknung der Dämme sein. Bis zu Vegetationsende wuchsen die Pflanzen aller Prüfglieder noch etwas, die Unterschiede zwischen Flach- und Dammsaat blieben aber in etwa gleich. Zu diesem Zeitpunkt befanden sich die Pflanzen aller Prüfglieder in BBCH 25 bis 30. Trotz des langanhaltenden Winters traten keine Auswinterungsschäden auf und in Absprache mit den Projektpartnern wurde beschlossen, den Versuch bis zur Ernte weiterzuführen.

Durch die andauernden Niederschläge stand die Fläche im Mai und Juni teilweise unter Wasser, so dass es durch die Staunässe zu Pflanzenverlusten kam, wie sich bei der Auszählung der Pflanzen zur Ernte zeigte. Durch die starken Niederschläge, das zwischen den Dämmen stehende Wasser und die mechanische Pflege durch Handhacke wurden die Dämme teilweise abgeschwemmt und abgeflacht. Die Dammstruktur hielt über die lange Standzeit des Versuches, die ja eigentlich für den Baldriananbau auch unüblich ist, nicht stand. Trotzdem blieben die Pflanzen auf den kleineren, teilweise beschädigten Dämmen stehen. Im Vegetationsverlauf begann der Baldrian zu schossen, so dass der Bestand mehrfach geschröpft werden musste, um eine Samenbildung zu vermeiden. Die Flachsseed schlossen die Bestände bereits im Oktober 2012, bei der Dammsaat war der Bestandesabschluss Anfang Mai 2013 zu verzeichnen. Im weiteren Jahresverlauf entwickelte sich der Versuch gut, ein ertragsbeeinflussender Krankheits- bzw. Schädlingsbefall trat nicht auf. Anfang September 2013 erfolgte die Ernte der Zählstrecken per Hand. Wie bereits vorab erwähnt, waren die Pflanzenzahlen auf den Dämmen deutlich zurückgegangen. Die meisten Pflanzen standen zur Ernte bei der hohen Saatstärke auf dem Damm und tieferer Saat. Al-

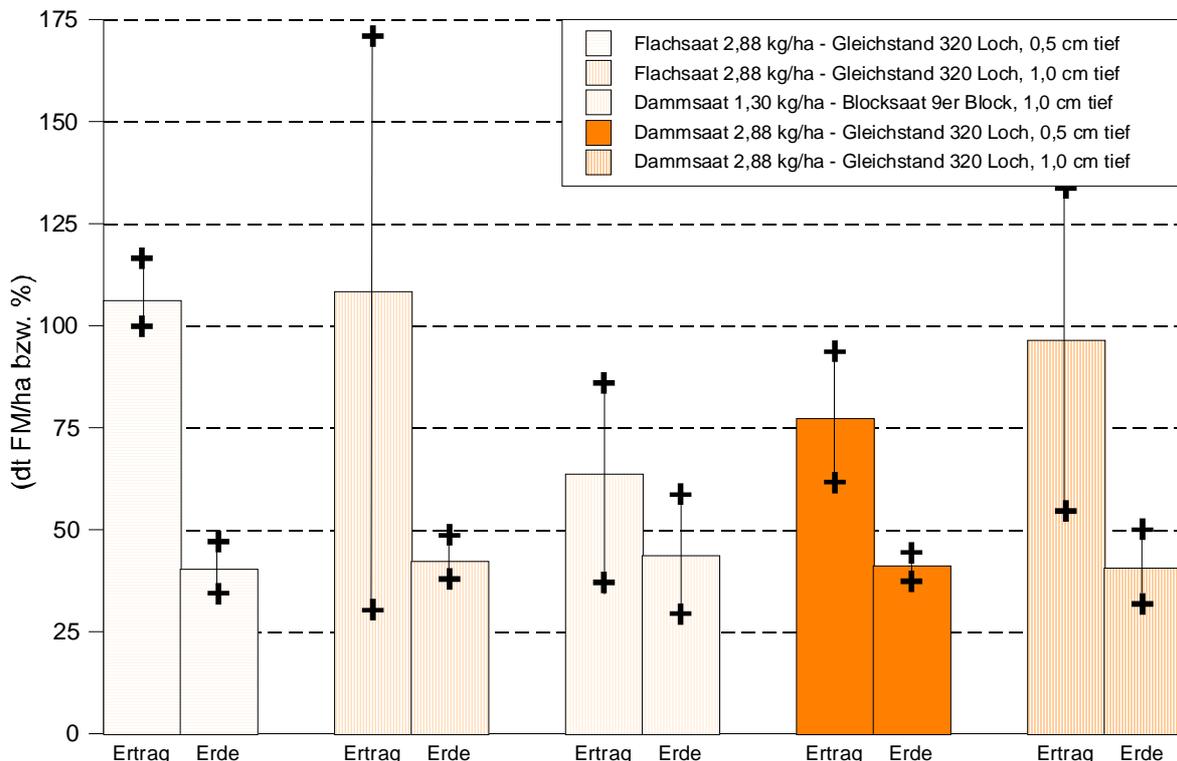
lerdings standen hier im Vergleich zur Zählung vor Winter auch nur noch ca. 30 % der ursprünglich aufgelaufenen Pflanzen. Das Bestandesbild war insgesamt einheitlich, wobei die 9er Blocksaat mit 1,3 kg/ha Saatstärke am heterogensten wirkte. Die Wurzelstruktur der einzelnen Prüfglieder unterschied sich nicht. Es waren generell kaum Seitenwurzeln sichtbar (Tab. 53).

**Tabelle 53:** Bestandesdichte und Bestandesbild sowie Wurzelbildung in Abhängigkeit von Sävariante, Saatstärke und –tiefe bei Baldrian, Bonitur am 10.09.2013, Fröhsommersaat Rockendorf 2012

Variante	Saatstärke (kg/ha)/ Saattiefe (cm)	Pflanzen/m <sup>2</sup>	Einheitlichkeit des Bestandes (1 – 9)*	Ausbildung von Sei- tenwurzeln
Flachsaat	2,88/0,5	13,5	2	keine
	2,88/1,0	6,3	3	keine
Dammsaat	1,30/1,0	5,8	4	keine
	2,88/0,5	9,8	3	keine
	2,88/1,0	15,0	2	keine
GD t, 5 %		4,8		

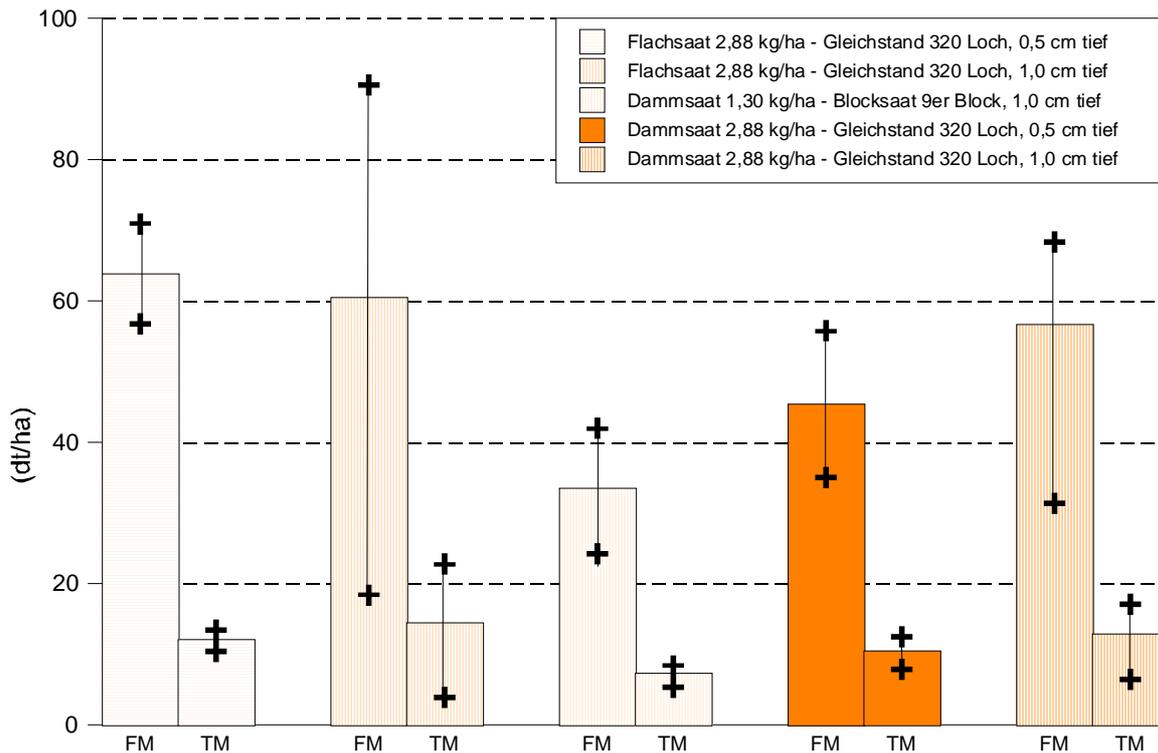
\* 1 = einheitlich, 9 = heterogen

Die Erträge lagen insgesamt auf einem niedrigen Niveau. So wurde im Mittel der Varianten ein Rohgewicht von 90,4 dt FM/ha erzielt. Zwischen den einzelnen Wiederholungen traten jedoch extrem hohe Unterschiede auf, so dass sich keinerlei Ertragsunterschiede statistisch sichern lassen. Tendenziell schnitten die Flachsaaten, wie schon die bessere Pflanzenentwicklung vermuten ließ, besser ab als die Dammsaaten. Die Erdbeimengungen von durchschnittlich 41,5 % des Rohgewichtes variierten zwischen den Prüfgliedern ebenfalls nur geringfügig, ohne dass irgendwelche Tendenzen erkennbar sind (Abb. 60).



**Abbildung 60:** Einfluss von Sävariante, Saatstärke und Saattiefe auf den Rohertrag (GD t, 5 % = 37,0 dt FM/ha) und die Erdbeimengungen im Erntegut von Baldrian, Fröhsommersaat Parzellenversuch Rockendorf 2012

Dementsprechend folgen die Erträge der gereinigten Frischmasse und auch die Trockenmasseerträge weitgehend dem Rohertrag, ohne dass sich die Unterschiede statistisch sichern lassen (Abb. 61).

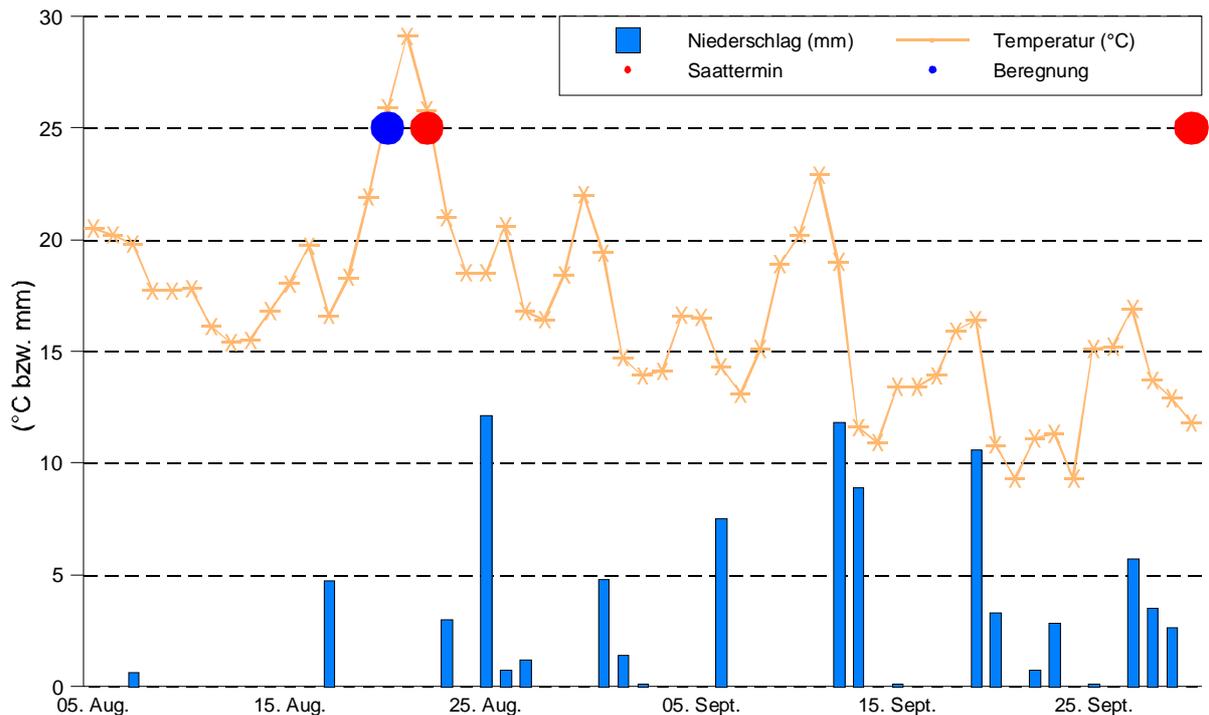


**Abbildung 61:** Einfluss von Sävariante, Saatstärke und Saattiefe auf den Frisch- (GD t, 5 % = 20,0 dt FM/ha) und Trockenmasseertrag (GD t, 5 % = 4,9 dt TM/ha) von Baldrian, Fröhsommersaat Parzellenversuch Rockendorf 2012

Wie bereits vorab erwähnt, lagen die Erträge mit durchschnittlich 11,4 dt TM/ha auf einem sehr niedrigen Niveau. Ob dies dem Säverfahren oder aber der extremen Witterung der Versuchsjahre geschuldet ist, muss der Vergleich zu den weiteren Versuchen zeigen.

### II.1.3.1.3 Spätsommersaat 2012

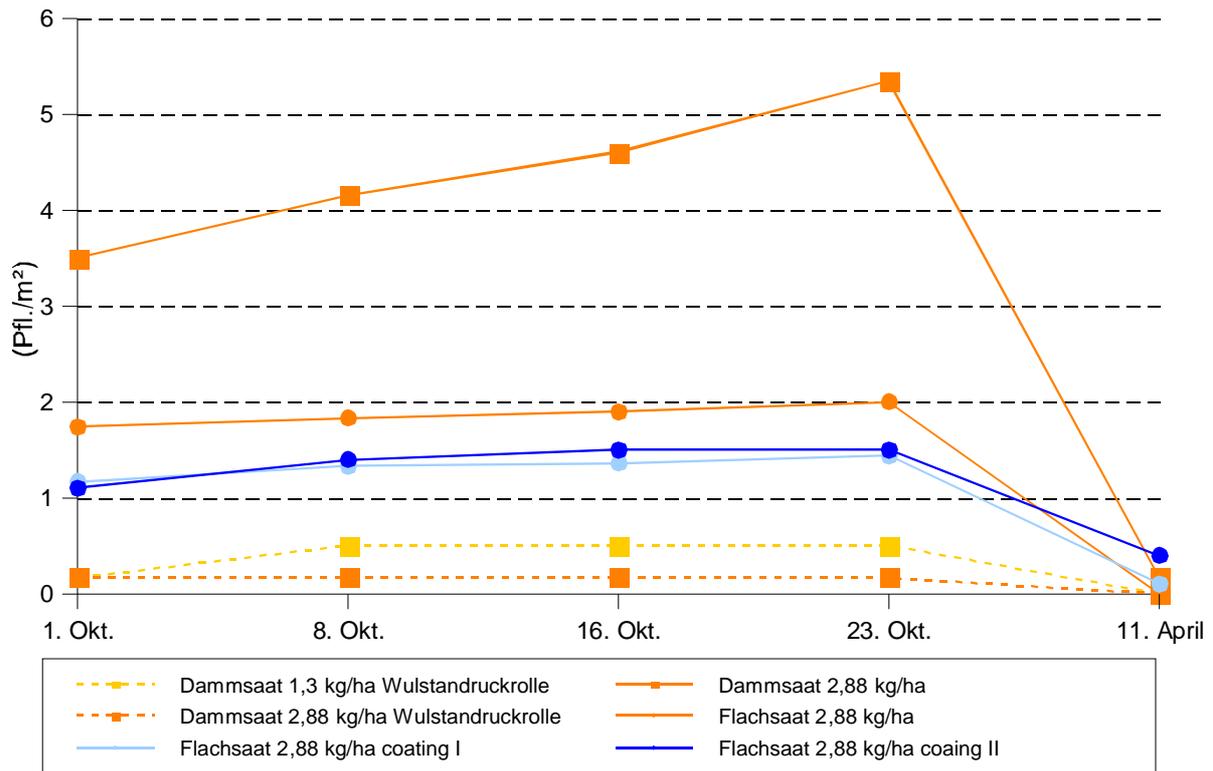
Wie bereits vorab beschrieben, war der August 2012 sehr trocken. Die Anlage des Versuchs, insbesondere das Formen der Dämme, gelang erst nach einer Beregnung der Fläche durch die AP Ludwigshof. Dadurch verzögerte sich die ursprünglich für Anfang August geplante Aussaat bis zum 22.08.2012. Durch die Beregnung herrschten nahezu optimale Bodenbedingungen für die Dammformung. Kurz nach der Saat fiel noch einmal ein ergiebigerer Regen, danach blieb es wieder längere Zeit trocken (Abb. 62). Leider stand im Betrieb zu diesem Zeitpunkt kein Beregnungswasser mehr zur Verfügung, so dass auch keine Zusatzwassergaben mehr möglich waren.



**Abbildung 62:** Witterungsverlauf August/September sowie Termin der Beregnung, der Aussaat und des Auflaufens erster Pflanzen bei Baldrian, Spätsommersaat Parzellenversuch Rockendorf 2012

Ein wirklicher Feldaufgang setzte im gesamten Versuch nicht ein. Die ersten Pflanzen waren Anfang Oktober, also fast 40 Tage nach der Aussaat zu finden. Jedoch liefen in allen Varianten nur einzelne Pflanzen auf, wobei die Dammsaat ohne Wulstandruckrolle mit der höheren Saatstärke am besten abschnitt. Durch den Einsatz der Wulstandruckrolle verschlechterte sich der Aufgang drastisch. Die Flachsaaßen lagen, unabhängig von der Saatgutbehandlung, auf einem Niveau zwischen den Dammsaaten mit und ohne Wulstandruckrolle. Nachteilig wirkte sich bei den herrschenden Witterungsverhältnissen, d. h. der anhaltenden Trockenheit, sicherlich auch die gewählte Saattiefe von nur 0,5 cm aus. Diese hatte sich bei den Vorversuchen der Universität Bonn in Klein-Altendorf als vorteilhaft herausgestellt. Allerdings sind dort die Standortgegebenheiten völlig anders als in Rockendorf, wo der Boden viel sandiger ist. Beim vorliegenden Versuch ist zu vermuten, dass die Samen nach der Aussaat ankeimten und dann später vertrockneten.

Obwohl sich die Pflanzenzahlen/m<sup>2</sup> Ende Oktober nicht wesentlich erhöhten und zu diesem Zeitpunkt bei den einzelnen Varianten nur zwischen 0,5 und 4 Pflanzen/m<sup>2</sup> in BBCH von 10 bis 12 und einer Wuchshöhe von 2 bis 4 cm standen, wurde der Versuch über Winter geführt. Zu Vegetationsbeginn war ein Großteil der wenigen Pflanzen ausgewintert (Abb. 63), so dass der Versuch umgebrochen worden ist.

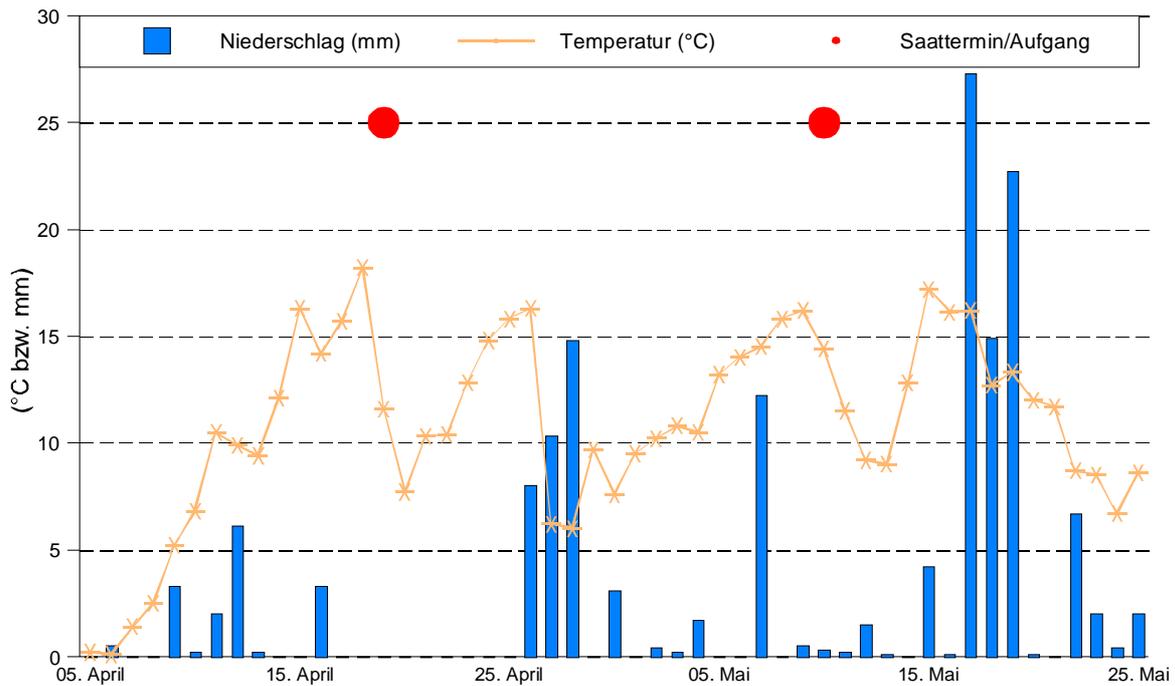


**Abbildung 63:** Einfluss von Sävariante, Saatstärke und Saatgutbehandlung auf den Feldaufgang von Baldrian, Spätsommersaat Parzellenversuch Rockendorf 2012

Diese Ergebnisse des Versuchs verdeutlichen, welchen Einfluss der Standort sowie die Boden- und Witterungsverhältnisse auf das Aufgungsverhalten von Feinsämereien haben. Ähnlich wie bei der Melisse sollte auch bei Baldrian die Möglichkeit einer Beregnung nach der Saat bestehen, um das Anlagerisiko zu minimieren.

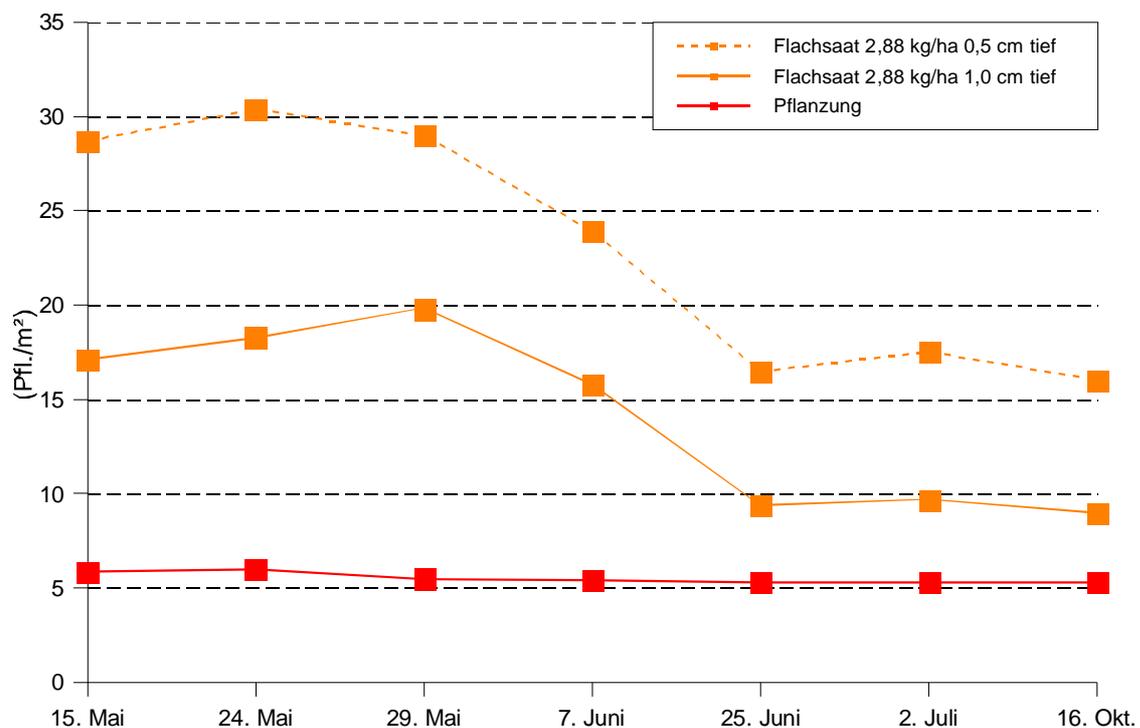
#### II.1.3.1.4 Frühlingsaussaat 2013

Im Frühjahr 2013 waren erste Feldarbeiten erst nach der Schneeschmelze und einer Abtrocknung der Flächen ab Mitte April möglich. Zu diesem Zeitpunkt gelang es dem Praxisbetrieb, ein optimales Saatbett herzurichten. Aussaat und Pflanzung erfolgten zeitgleich am 19.04.2013. Da der den Versuch umgebende Schlag ebenfalls mit Baldrian bestellt wurde, sind die Zählstrecken der Pflanzvariante mit der Maschine gepflanzt worden. Anfang Mai setzten intensive Niederschläge ein, die zu einem zügigen Aufgang des Baldrians führten (Abb. 64). Aufgrund der intensiven Niederschläge nach der Saat, die eine Begehung der Flächen unmöglich machte, erfolgte die erste Zählung erst knapp vier Wochen nach der Saat.



**Abbildung 64:** Witterungsverlauf April/Mai sowie Termin der Aussaat und des Auflaufens bei Baldrian, Frühjahrssaat Parzellenversuch Rockendorf 2013

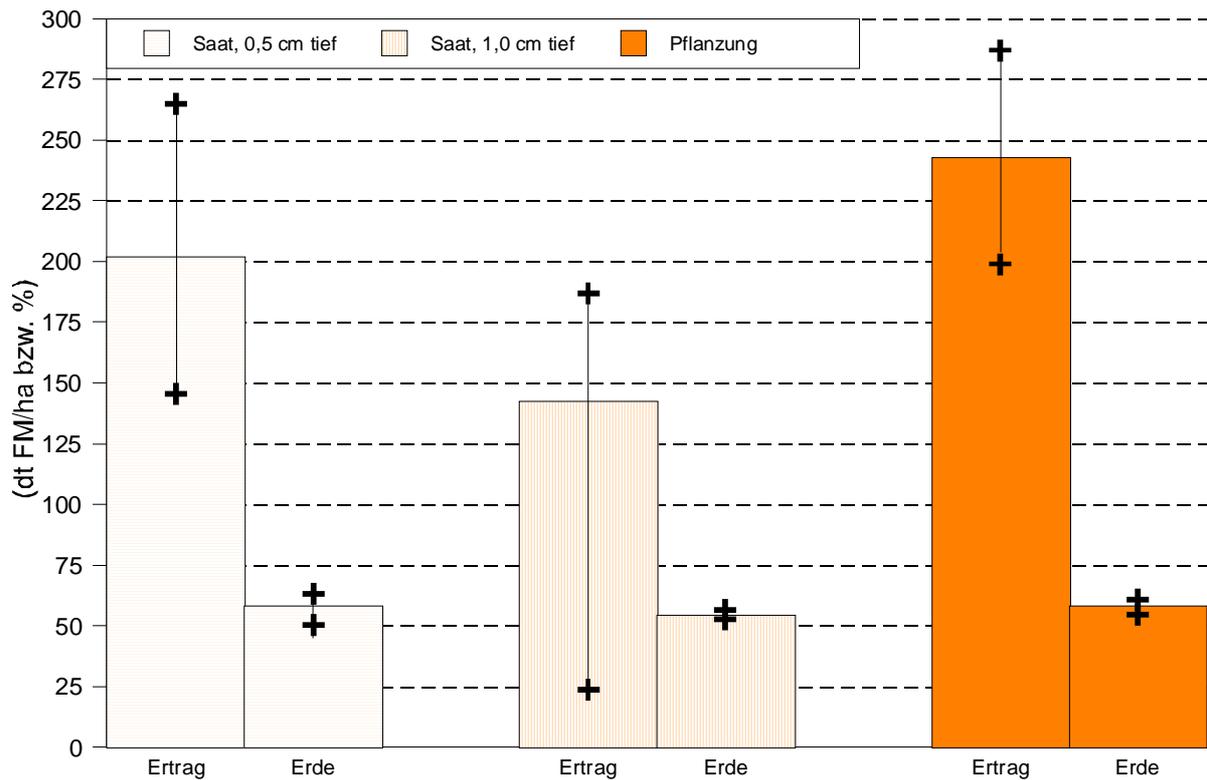
Wie bereits bei den vorhergehenden Versuchen waren jeweils zwei Reihen durch die Radspur des verwendeten Traktors beeinträchtigt, was sich in einer geringeren Aufgangsrate ausdrückte. Da diese Beeinflussung jedoch ihre Ursache nicht in der Drilltechnik hatte, gingen im Folgenden nur die unbeeinträchtigten Säreihen in die Zählung ein. Negativ wirkten sich die andauernden und zum Teil heftigen Niederschläge aus. Dadurch kam es zu Verschlämmungen der Keim- bzw. Jungpflanzen und teilweise rückläufigen Pflanzenzahlen je Flächeneinheit (Abb. 65).



**Abbildung 65:** Einfluss von Sävariante, Saatstärke und Saatgutbehandlung auf den Feldaufgang von Baldrian, Frühjahrssaat Parzellenversuch Rockendorf 2013

Im weiteren Jahresverlauf entwickelte sich der Bestand relativ normal weiter und auch die Pflanzenzahlen veränderten sich bis zur Ernte nur marginal. Durch die im Juni und Juli herrschende Trockenheit trat jedoch eine deutliche Entwicklungsverzögerung ein, so dass die Bestände bis zur Ernte nicht schlossen und die Pflanzen nur eine Höhe von ca. 30 cm erreichten. Unterschiede zwischen den Varianten waren in diesem Merkmal nicht zu beobachten.

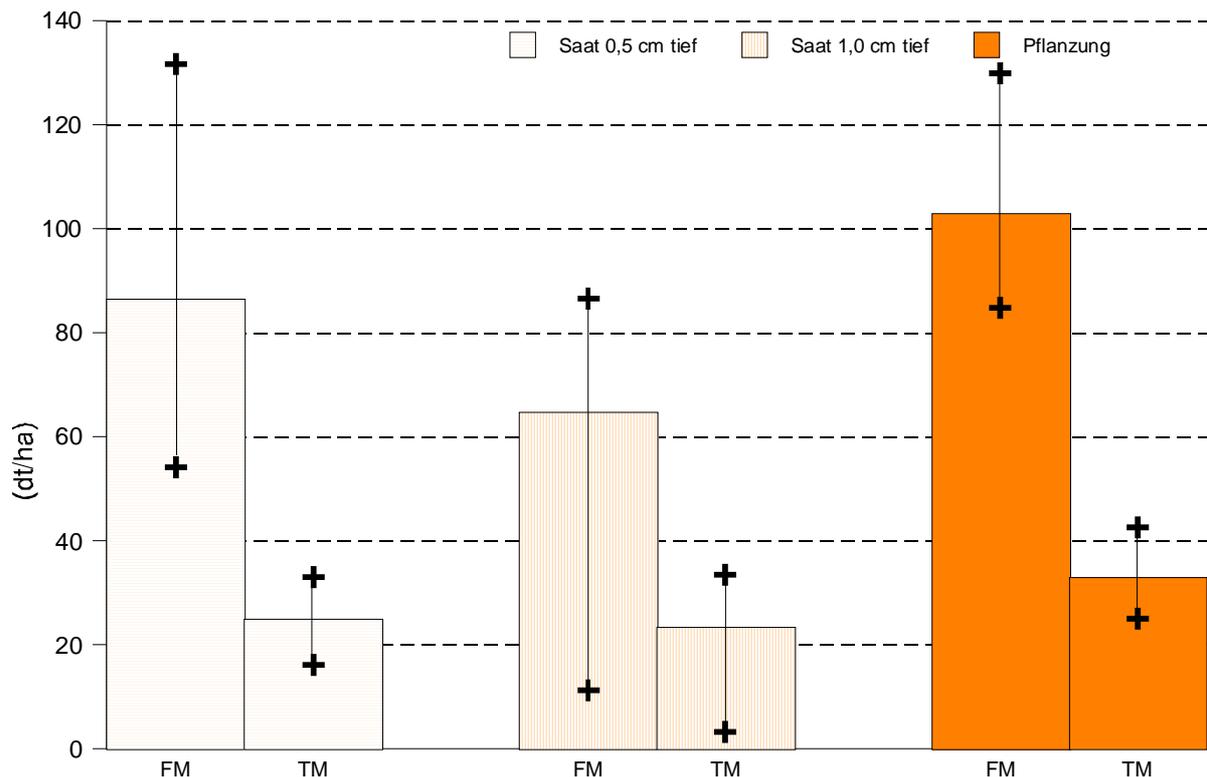
Die Ernte erfolgte am 16.10.2013 bei relativ guten Witterungs- und Bodenverhältnissen. Trotzdem enthielt das Erntegut mehr als 50 % Erdbeimengungen, wobei zwischen gepflanztem und gesättem Baldrian kein Unterschied bestand (Abb. 66).



**Abbildung 66:** Rohertrag (GD t, 5 % = 68,8 dt FM/ha) und die Erdbeimengungen im Erntegut von gesättem und gepflanztem Baldrian, Frühjahrsaussaat Parzellenversuch Rockendorf 2013

Dementsprechend folgen die Erträge nach der Wurzelwäsche weitgehend den Roherträgen. Innerhalb der Saatvarianten schnitt die tiefere Saat wiederum schlechter ab als die flachere, wobei ein deutlicher Zusammenhang mit der geringeren Pflanzenzahl je Flächeneinheit der letztgenannten Variante bestand. Bei der tieferen Saat waren zur Ernte mit 25,7 % auch wesentlich mehr Fehlstellen vorhanden als bei der flacheren, wo lediglich auf 16,6 % der Reihen Fehlstellen von > 25 cm zu verzeichnen waren. Bei der Pflanzung beschränkten sich die Fehlstellen auf 5,3 %.

Signifikante Unterschiede im Ertrag traten allerdings weder zwischen den Saatvarianten noch zur Pflanzung auf, was den großen Schwankungen innerhalb der Prüfglieder geschuldet ist. Insgesamt lagen die Erträge mit 23,4 dt TM/ha (Saat 1,0 cm tief) und 33,0 dt TM/ha (Pflanzung) deutlich über denen des im Juni 2012 gesätten Baldrians (Abb. 67).



**Abbildung 67:** Frisch- (GD t, 5 % = 32,1 dt FM/ha) und Trockenmasseertrag (GD t, 5 % = 10,0 dt TM/ha) von gesättem und gepflanztem Baldrian, Frühjahrssaats Parzellenversuch Rockendorf 2013

Auch bezüglich des Wurzelbaus zeichneten sich keine gravierenden Unterschiede zwischen Saat und Pflanzung ab (Tab. 54). Insgesamt schnitten im vorgestellten Versuch die Saatvarianten nicht schlechter ab als die Pflanzung, obwohl die Bestandesanlage zum gleichen Zeitpunkt erfolgte.

**Tabelle 54:** Bestandesdichte und Bestandesbild sowie Wurzelbildung in Abhängigkeit von Sävariante, Saattiefe und -tiefe bei Baldrian, Bonitur am 10.09.2013, Frühjahrssaats Rockendorf 2013

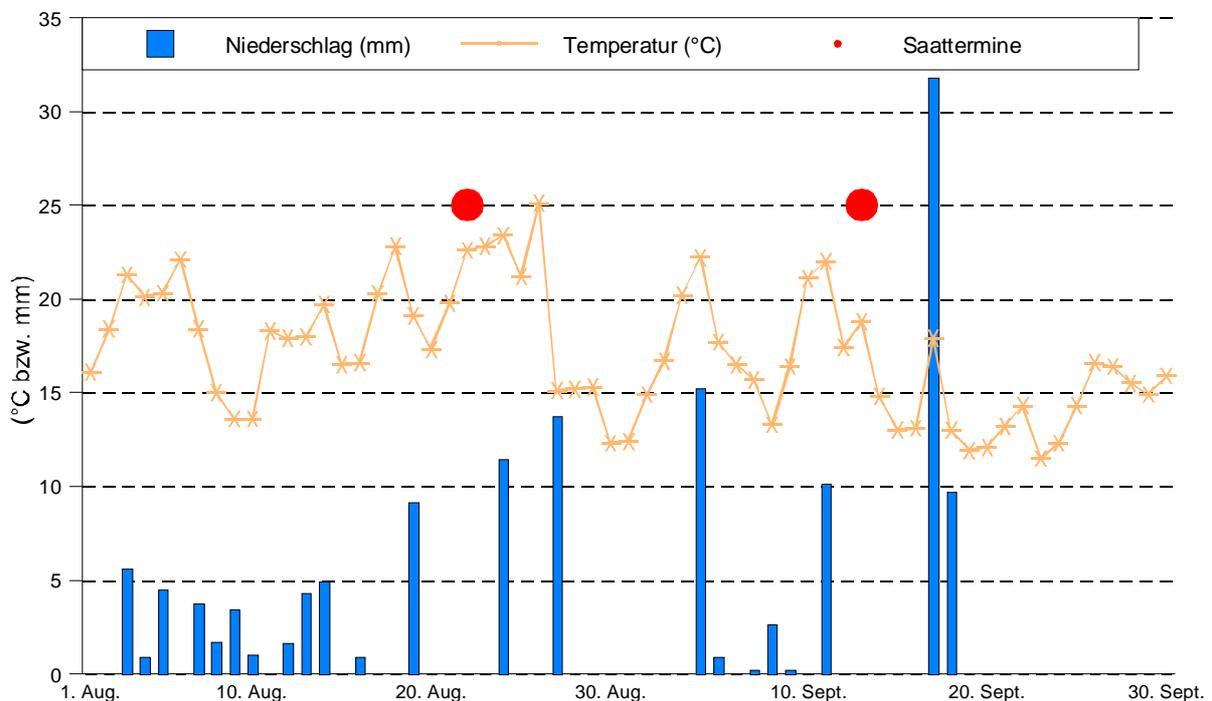
Variante	Saattiefe (cm)	Größe des Rhizoms (1 – 9)*	Anteil Seitenwurzeln (1 – 9)*
Flachsaat	0,5	7	7
	1,0	8	7
Pflanzung	-	8	8

\* 1 klein bzw. gering, 9 groß

Generell zeigen die Ergebnisse zum Baldrian, dass eine Aussaat auf Damm optimale Bodenverhältnisse und später eine ausgeglichene Wasserversorgung über die gesamte Standzeit des Baldrians erfordert. Dies lässt sich nur bei Vorhandensein eines Bewässerungs- bzw. Beregnungssystems lösen. Generell aussichtsreicher ist eine Flachsaat, wobei auch hier der Bodenfeuchte bzw. der Wasserversorgung entscheidende Bedeutung zukommt. Insgesamt ist einzuschätzen, dass eine Aussaat von Baldrian nur bei vorhandenen Beregnungsmöglichkeiten aussichtsreich ist. Ein großes Problem stellte zudem bei allen Baldrianversuchen die Saatgutqualität, insbesondere bezüglich der Keimfähigkeit und der Triebkraft, dar, die in der Mehrzahl der Versuche nicht befriedigen konnte.

### II.1.3.2 Praxisversuch AP Ludwigshof Spätsommer-/Herbstsaat 2011

In Rockendorf, dem für die Baldriansaat aufgrund der sandigen Böden gewählten Standort der AP Ludwigshof, herrschten im August/September 2011 ebenfalls für die Jahreszeit recht warme Temperaturen (Abb. 68).

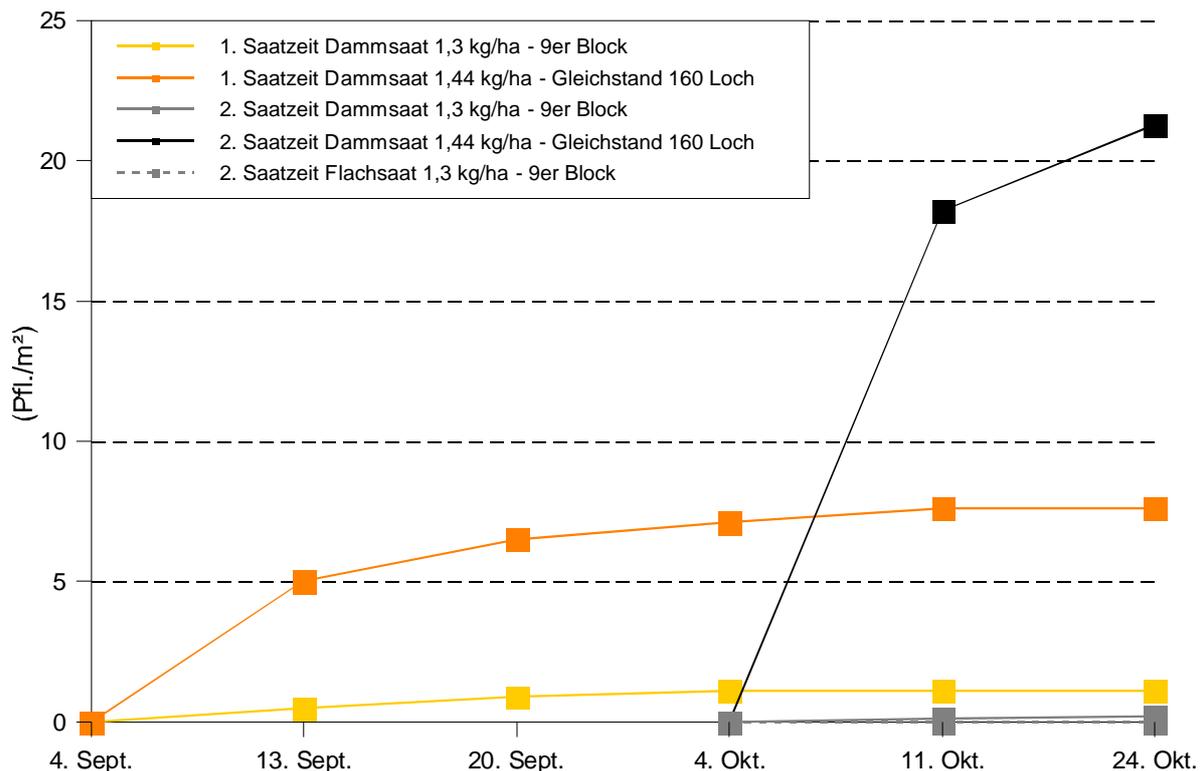


**Abbildung 68:** Witterungsverlauf August/September sowie Aussaattermine bei Baldrian, Herbstsaat Praxisversuch Rockendorf 2011

Aufgrund der moderaten Niederschläge bis zum ersten Aussaattermin war der Oberboden, ähnlich wie in Großenstein, relativ stark abgetrocknet. Anders als auf dem schweren Lösslehm Boden der Versuchsstation gelang es auf dem sandigen Praxisschlag jedoch nicht, stabile Dämme zu formen, obwohl der Unterboden noch genügend Feuchtigkeit enthielt. Ein Starkregen wenige Tage nach der Saat zerstörte die Dämme teilweise.

Zum zweiten Saattermin waren die Bodenverhältnisse für die Dammformung besser und die Dämme demzufolge deutlich stabiler. Die mehr als 30 mm Niederschlag vier Tage nach der Saat beschädigten die Dammstruktur nicht.

Ähnlich wie beim Parzellenversuch konnte auch in der Praxis der Feldaufgang nicht befriedigen (Abb. 69), zumal die Pflanzen nicht gleichmäßig verteilt waren. So resultiert die relativ hohe Pflanzenzahl bei der Gleichstandssaat zum zweiten Sätermin lediglich aus einer dicht stehenden Zählstrecke, auf der etwa 150 Pflanzen standen. Auf den weiteren 15 Zählstrecken der gleichen Variante fanden sich ähnlich wenig Pflanzen wie bei den anderen Prüfgliedern. Bei der zum späteren Saatzeitpunkt durchgeführten Flachsfaat lief bis zum 24.10.2011 nicht eine Pflanze auf. Die Pflanzen der ersten Saatzeit erreichten eine Wuchshöhe von 1 bis 2 cm bei BBCH 10 bis 21, die der zweiten Saatzeit hatten bis Ende Oktober BBCH 10 erreicht. Auch in der Praxis trat eine nahezu komplette Auswinterung ein, so dass der Versuch im Frühjahr umgebrochen wurde.



**Abbildung 69:** Einfluss von Saatzeit und Sävariante auf die Bestandesdichte von Baldrian, Herbstsaat Praxisversuch Rockendorf 2011

Problematisch war auch, dass, trotz der Anwendung von Patoran (1,4 bis 1,5 l/ha) im Vorauf-  
lauf, eine starke Verunkrautung auftrat. Die nicht komplett in der Mitte der Dammkrone lau-  
fende Drillreihe erschwerte die maschinelle Pflege der Dämme.

Insgesamt zeigten die Ergebnisse des ersten Projektjahres, dass eine Aussaat auf Damm  
optimale Bodenverhältnisse erfordert. Diese einzuschätzen, ist rein visuell sehr schwierig. Es  
ist zwar sicherlich möglich, anhand der Niederschlagsmenge und -verteilung sowie des Bod-  
denzustands eine Vorabschätzung zu treffen, ob sich aber tatsächlich stabile Dämme formen  
lassen, kann erst beim Einsatz der Technik vor Ort festgestellt werden. Deshalb wurde im  
Rahmen der Sitzung der Expertenarbeitsgruppe Bestandesetablierung im Oktober 2011 be-  
schlossen, im nächsten Jahr lediglich einen Saattermin bei Baldrian, diesen aber zu optima-  
len Bedingungen, durchzuführen. Die Aussaat muss dabei deutlich früher als 2011 von Juli  
bis spätestens Mitte August erfolgen.

Vor der Aussaat der Parzellen- und Praxisversuche in einem Abstand von 62,5 cm ist durch  
die Mitarbeiter der Universität Bonn Dammformtechnik mit 75 cm Reihenabstand erfolgreich  
auf dem Versuchsfeld Kleinaltendorf getestet worden. Die Umstellung auf die engeren Rei-  
hen erfolgte erst später, da der engere Abstand in der Praxis gebräuchlicher ist und ein frü-  
herer Bestandesschluss erwartet wurde. Allerdings verringerte sich durch die engere Reihe  
das für den Wurzelraum zur Verfügung stehende Dammvolumen gravierend, so dass 2012  
wieder die breitere Dammvariante zum Einsatz kam. Parallel zur Dammsaat wurden für zu-  
künftige Versuche Flachsaatvarianten als Vergleich vorgesehen. Auch beim Baldrian wird im  
Rahmen der technischen Möglichkeiten der Kverneland Mini-Air Nova eine generelle Erhö-  
hung der ausbringbaren Saatmenge angestrebt, zumal die Saatgutqualität hinsichtlich Keim-  
fähigkeit und Triebkraft bei Baldrian ein gewisses Problem darstellt.

Eine Wiederholung der Praxisversuche in der Agrarprodukte Ludwigshof e. G. 2012 war im Projekt nicht vorgesehen und ist, vor allem aufgrund fehlender Zulassungen für Vorauf-herbizide, gegenwärtig auch nicht sinnvoll. Die Voraussetzungen für Aussagen zur Eignung der Technik für die Baldrianaussaat sind mit der Verlegung der Parzellenversuche auf baldri-antauglich Flächen der AP Ludwigshof geschaffen worden

## II.2 Herbizidversuche

Sowohl in Baldrian als auch in Melisse gibt es einige zugelassene Herbizide, die jedoch aufgrund des üblichen Pflanzverfahrens nur im Nachauflauf anwendbar sind. Um die Bekämpfungslücken von der Aussaat bis zum Jungpflanzenstadium zu überbrücken und entsprechende Lösungen für die Bestandesetablierung durch Saat zu erarbeiten, erfolgten im Projektzeitraum in Eigenleistung Herbizidversuche in Melisse und Baldrian. Alle Versuche wurden in Absprache mit den Projektpartnern und unter Leitung der Mitarbeiter des Unterearbeitskreises Lückenindikation Arznei- und Gewürzpflanzen durchgeführt.

### II.2.1 Melisse

Im ersten Jahr der Tastversuche gelang die Etablierung von Melisse nur in Großenstein. Dazu erfolgten drei Aussaaten am 13.05., 15.06. und 29.06.2009. Während beim ersten Aussaattermin kein Aufgang zu verzeichnen war, etablierten sich bei der zweiten und dritten Saat ausreichende Bestände. Da der dritte Saattermin vor dem Aufgangsdatum des zweiten lag und die Herbizidapplikation im Vorauflauf bei der dritten Anlage bereits erfolgt war, wurden beide Versuche parallel weitergeführt. Die geprüften Varianten sind in Tabelle 55 aufgeführt.

**Tabelle 55:** Prüfglieder des Herbizidastversuchs in Melisse, VS Großenstein 2009

Prüfglied	Mittel	Anwendungstermin	Aufwandmenge (l bzw. kg/ha)
1	Unbehandelte Kontrolle	-	-
2	Afalon 450 SC	VA	2,0
3	Boxer	VA	4,0
4	SF Basagran	VA / NA	1,0 / 1,0
5	Spectrum	NA	1,4
6	Kontakt 320 SC	NA / NA	1,5 / 1,5
7	Goltix OF + Para Sommer	NA / NA	1,0 + 1,0 / 1,0 + 1,0
8	Select 240 SC + Para Sommer	NA	0,75 + 1,0

Von den geprüften Mitteln verursachten lediglich Basagran im Vorauflauf und das Graminizid Select 240 SC keine Schäden an der Kultur. Bei der Anwendung des erstgenannten Mittels im Nachauflauf traten ebenfalls Schäden, jedoch in tolerierbarem Maße auf. Afalon 450 SC und Boxer im Vorauflauf sowie Goltix OF schädigten zu 100 %. Nach diesen ersten, wenig erfolgversprechenden Ansätzen wurde der Versuch 2010 mit teilweise anderen Herbiziden fortgesetzt. Leider gelang es in dem Jahr nicht, einen auswertbaren Versuch zu etablieren, so dass weitere Ergebnisse erst aus dem Jahr 2011 zur Verfügung stehen. Versuchskennung und Versuchsdaten gibt Tabelle 56 wider.

**Tabelle 56:** Versuchskennung und Versuchsdaten des Herbizidversuchs in Melisse, VS Großenstein 2011

Versuchskennung	2011, LW-K-11-TK-H-01, HMe0111_Groß		
1. Versuchsdaten	Verträglichkeit in Melisse Ansaat	GEP Ja	
Richtlinie	AK Lück Unkräuter an Gemüse	Freiland	
Versuchsansteller, -ort	THUERINGEN / VS Großenstein Herr Pauels / Großenstein		
Kultur / Sorte / Anlage	Melisse / Citronella /Blockanlage 1-faktoriell		
Aussaat / Auflauf	25.05.2011 / 14.06.2011	Vorfrucht	Hafer
Bodenart / Ackerzahl	Lehm / 58	N-min / N-Düngung	91/ 30 kg/ha

Insgesamt wurden 11 Herbizidvarianten im Vergleich zu einer unbehandelten Kontrolle geprüft (Tab. 57).

**Tabelle 57:** Prüfglieder und Applikationstermine des Herbizidversuchs in Melisse, VS Großenstein 2011

Anwendungsform	SPRITZEN	SPRITZEN	SPRITZEN
Datum, Zeitpunkt	26.05.2011/VA	01.07.2011/NA	12.07.2011/NA
BBCH (von/Haupt/bis)	1/1/1	12/13/14	14/14/31
Temperatur, Wind	3,4°C / 1,8m/s NW	10,5°C / 1,8m/s SW	17°C / 0,6m/s SO
Blattfeuchte / Bodenfeuchte	trocken, trocken	trocken, trocken	feucht, feucht
1 Kontrolle			
2 Basagran	1 l/ha		
3 Afalon 450 SC	0,5 l/ha		
4 Stomp Aqua	1 l/ha		
5 Stomp Aqua	0,5 l/ha		
6 Kerb FLO	1,25 l/ha		
7 Patoran FL		1 l/ha	
8 Lentagran WP		0,75 l/ha	0,75 l/ha
9 Butisan		1,5 l/ha	
10 Goltix Gold + Para Sommer		1 l/ha 1 l/ha	1 l/ha 1 l/ha
11 Goltix Gold + Para Sommer		1,5 l/ha 1 l/ha	1,5 l/ha 1 l/ha
12 Patoran FL	2 l/ha		

Die Melisse lief Mitte Juni gut und gleichmäßig auf. Die Nachauflaufbehandlungen wurden 6 Wochen nach der Saat Anfang Juli durchgeführt. Da sich zu diesem Zeitpunkt die Unkräuter bereits in den BBCH-Stadien 30 bis 61 befanden, war nur noch eine eingeschränkte herbizide Wirkung zu erwarten. Die Ergebnisse beinhaltet Tabelle 58. Basagran, Kerb Flo und Afalon 450 SC im Voraufbau, mit verminderter Aufwandmenge im Vergleich zu 2009, waren sehr gut pflanzenverträglich, hatten jedoch nur eine sehr eingeschränkte herbizide Wirkung. Bei letztgenanntem Mittel sollte eine geringfügige Erhöhung der Aufwandmenge geprüft werden. Während 0,5 l/ha Stomp Aqua in Voraufbau eine noch tolerierbare Phytotoxizität hervorrief, schädigte die höhere Aufwandmenge von 1,0 l/ha zu stark. Da die geringere Dosierung auch noch eine "brauchbare" bis gute herbizide Wirkung gegen relativ viele Unkräuter hervorrief, ist diese Variante unbedingt weiter zu verfolgen. Die im Nachauflauf geprüften Mittel Patoran FL, Butisan und Goltix Gold + 1,0 l/ha Para Sommer riefen im beschriebenen Versuch bei unterschiedlicher herbizider Wirkung nicht tolerierbare Pflanzenschäden hervor. Die beste Variante im Versuch war Patoran FL im Voraufbau mit einer sehr guten herbiziden Wirkung bei einer minimalen tolerierbaren Phytotoxizität. Allerdings steht das Herbizid gegenwärtig nur als Versuchsmittel zur Verfügung. Eine Wiederzulassung wird durch den Hersteller angestrebt.

**Tabelle 58:** Ergebnisse des Herbizidversuchs in Melisse, VS Großenstein 2011

26.05.2011											
Zielorganismus	NNNNN	TTTTT									
Symptom	DG	DG									
1 Kontrolle	0	0									
29.06.2011											
Zielorganismus	NNNNN	NNNNN	NNNNN	NNNNN	TTTTT	CAPSS	CHEAL	LAMSS	MATSS	STE-	
Symptom	DG	PHYTO	AH	WH	DG	WIRK	WIRK	WIRK	WIRK	ME	WIRK
1 Kontrolle	8				16,8	2	3	2	9	2	
2 Basagran		0	0	0		18	50	38	48	10	
3 Afalon 450 SC		3	0	3		100	65	33	84	50	
4 Stomp Aqua		20	0	20		54	100	100	81	90	
5 Stomp Aqua		4	0	4		45	93	95	65	80	
6 Kerb FLO		0	0	0		28	20	48	0	100	
12 Patoran FL		4	0	4		100	100	85	100	100	
13.07.2011											
Zielorganismus	NNNNN	NNNNN	NNNNN	NNNNN	TTTTT	CAPSS	CHEAL	LAMSS	MATSS	STE-	
Symptom	DG	PHYTO	AH	WH	DG	WIRK	WIRK	WIRK	WIRK	ME	WIRK
1 Kontrolle	15				31,0	5	5	4	14	4	
2 Basagran		0	0	0		18	40	38	53	10	
3 Afalon 450 SC		0	0	0		100	70	35	79	55	
4 Stomp Aqua		65	0	65		79	100	100	83	100	
5 Stomp Aqua		5	0	5		43	83	100	66	71	
6 Kerb FLO		0	0	0		58	20	55	10	100	
7 Patoran FL		25	25	0		50	60	23	30	23	
8 Lentagran WP		0	0	0		38	13	28	10	28	
9 Butisan		5	0	5		15	23	10	50	38	
Para Sommer +											
10 Goltix Gold		10	10	0		45	30	98	28	18	
Goltix Gold +											
11 Para Sommer		11	11	0		65	40	100	48	23	
12 Patoran FL		1	0	1		100	100	90	96	100	
27.07.2011											
Zielorganismus	NNNNN	NNNNN	NNNNN	NNNNN	TTTTT	CAPSS	CHEAL	LAMSS	MATSS	STE-	
Symptom	DG	PHYTO	AH	WH	DG	WIRK	WIRK	WIRK	WIRK	ME	WIRK
1 Kontrolle	25				49,0	5	6	4	30	4	
2 Basagran		0	0	0		18	40	41	55	10	
3 Afalon 450 SC		0	0	0		100	53	28	84	25	
4 Stomp Aqua		55	0	55		70	100	100	79	100	
5 Stomp Aqua		0	0	0		35	85	100	59	100	
6 Kerb FLO		15	0	15		48	20	55	10	100	
7 Patoran FL		13	0	11		75	58	18	50	10	
8 Lentagran WP		5	5	0		43	18	30	65	35	
9 Butisan		16	0	16		40	15	38	55	53	
Para Sommer +											
10 Goltix Gold		16	0	16		63	50	98	58	15	
Goltix Gold +											
11 Para Sommer		31	0	31		85	50	100	76	23	
12 Patoran FL		5	0	5		100	100	94	95	100	
17.08.2011											
Zielorganismus	NNNNN	NNNNN	NNNNN	NNNNN	TTTTT	CAPSS	CHEAL	LAMSS	MATSS	STE-	
Symptom	DG	PHYTO	AH	WH	DG	WIRK	WIRK	WIRK	WIRK	ME	WIRK
1 Kontrolle	40				56,0	4	7	4	36	5	
8 Lentagran WP		2	2	0		43	23	40	58	35	
Para Sommer +											
10 Goltix Gold		13	0	13		73	66	100	63	13	
Goltix Gold +											
11 Para Sommer		18	0	18		95	68	100	79	18	

Im Jahr 2012 wurde zu Melisse ein Versuch mit acht Prüfgliedern in Großenstein angelegt (Tab. 59).

**Tabelle 59:** Varianten des Herbizidversuchs in Melisse, VS Großenstein 2012

PG	Mittel	Aufwandmenge (l bzw. kg/ha)	Anwendungszeitpunkt
1	Unbehandelte Kontrolle		
2	Basta	3,0	Vorauflauf
3	Spritzfolge: 2 x Lentagran WP	je 0,75	Nachauflauf 1, Nachauflauf 2
4	Spritzfolge: Basta, Basagran	1,0, 1,0	Vorauflauf, Nachauflauf 1
5	Kerb Flo	1,25	Vorauflauf
6	BCP 222 (Patoran)	2,0	Vorauflauf
7	BCP 222 (Patoran)	1,0	Vorauflauf
8	Devrinol FL	0,85	Vorsaateinarbeitung

Nach der Saat und der Applikation der Voraufdauerherbizide trat ein Starkniederschlagsereignis ein. Beim Auflaufen der Pflanzen zeigte sich dann, dass der Regen die applizierten Pflanzenschutzmittel teilweise verspült hatte und die Varianten nicht mehr eindeutig zu bewerten waren. Deshalb musste der Versuch abgebrochen werden.

Im letzten Projektjahr 2013 kamen zu Melisse erneut zwei Versuche mit je 10 Prüfgliedern in der VS Großenstein und der Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau (LVG) Erfurt zur Anlage (Tab. 60).

**Tabelle 60:** Varianten des Herbizidversuchs in Melisse, VS Großenstein und LVG Erfurt 2013

PG	Mittel	Aufwandmenge (l bzw. kg/ha)	Anwendungszeitpunkt
1	Unbehandelte Kontrolle		
2	Basta	3,0	Vorauflauf 1
3	BCP 222-H (Patoran)	1,0	Vorauflauf 1
4	Kerb Flo	1,25	Vorauflauf 1
5	Spritzfolge 2 x Stomp Aqua	1,5	Vorauflauf 1
		1,5	Nachauflauf 1
6	Spritzfolge 2 x Stomp Aqua	0,75	Vorauflauf 1
		0,75	Nachauflauf 1
7	Spritzfolge Basta	3,0	Vorauflauf 1
	3 x Goltix Gold	je 1,0	Nachauflauf 1, 2 und 3
8	Spritzfolge Basta	3,0	Vorauflauf 1
	3 x Oleo FC	je 1,0	Nachauflauf 1, 2 und 3
9	Roundup PowerFlex	3,75	Nachauflauf 2 (laubabgeschirmt)
10	Tankmischung Quickdown + Toil	0,4 + 1,0	Vorauflauf 2

Die Melisse lief, trotz sachgemäßer Saatbettbereitung und Aussaat, an beiden Orten nicht auf. Da auch in der unbehandelten Kontrolle kein Aufgang zu verzeichnen war, ist eine behandlungsbedingte Ursache auszuschließen und ein sautgutbedingtes Problem zu vermuten. Ergebnisse zur Wirkung und Verträglichkeit der eingesetzten Pflanzenschutzmittel konnten somit in 2013 in Melisse nicht erzielt werden.

Damit stehen bei Melisse, trotz intensiver Bemühungen, gegenwärtig keine praxistauglichen Varianten für einen chemischen Pflanzenschutz im frühen Stadium der Säukulturen zur Verfügung. Die Fortsetzung der Versuche bildet eine wesentliche Voraussetzung für die Einführung eines Säverfahrens in die landwirtschaftliche Praxis.

## II.2.2 Baldrian

Bei Baldrian gelang es in 2009 weder in Großenstein noch in Kirchengel, gleichmäßige Bestände zu etablieren, die sichere Aussagen zur möglichen Phytotoxizität der angewendeten Mittel zulassen. In 2010 wurden die Versuche an beiden Standorten wiederholt, in Kirchengel wiederum als orientierender Versuch in einfacher Wiederholung, in Großenstein als vierfach wiederholte Lückenindikation. Während der Versuch in Kirchengel wieder nicht wertbar war,

lieferte die Lückenindikation in Großenstein erste Aussagen zu möglichen Herbizidanwendungen. Die Versuchsdaten und Prüfglieder beinhalten die Tabellen 61 und 62.

**Tabelle 61:** Versuchskennung und Versuchsdaten des Herbizidversuchs in Baldrian, VS Großenstein 2010

Versuchskennung	2010, LW-K-10-HE-H-03, HBa0210_Groß		
1. Versuchsdaten	Herbizidverträglichkeit in Baldrian	Ansaat (Wurzel) Arzneipflanze	GEP Ja
Richtlinie	AK Lück Unkräuter an Gemüse		Freiland
Versuchsansteller, -ort	THUERINGEN / Großenstein / Großenstein		
Kultur / Sorte / Anlage	Baldrian / Anton /Blockanlage 1-faktoriell		
Aussaat/ Auflauf	23.04.2010 / 19.05.2010	Vorfrucht.	Phacelia
Bodenart / Ackerzahl	Lehm / 58	N-min / N-Düngung	64 N (kg/ha)

**Tabelle 62:** Prüfglieder und Applikationstermine des Herbizidversuchs in Baldrian, VS Großenstein 2010

Anwendungsform	SPRITZEN	SPRITZEN	SPRITZEN	SPRITZEN
Datum, Zeitpunkt	23.04.2010/VA	23.04.2010/VSE	28.05.2010/NA1	11.06.2010/NA2
BBCH (von/Haupt/bis)	0/0/0	0/0/0	10/10/10	12/12/13
Temperatur, Wind	7,4°C / 0,6m/s N	4,6°C / 0,6m/s W	14,7°C / 1,8m/s NW	21,5°C / 2,2m/s W
Blattfeuchte / Bodenfeuchte				
1 Kontrolle				
2 DOW 24360 H		2 kg/ha		
3 Patoran FL	1,5 l/ha			
4 Boxer	3 l/ha			
5 Stomp Aqua	1,5 l/ha		1,5 l/ha	
6 Basagran	1 l/ha		1 l/ha	
7 Kontakt 320 SC			1 l/ha	1 l/ha
8 Spectrum			1,4 l/ha	
9 Goltix Gold			1 l/ha	1 l/ha
9 Para Sommer			1 l/ha	1 l/ha
10 Para Sommer			1,5 l/ha	
10 SELECT 240 EC			0,75 l/ha	

Im Versuch war Patoran FL das Mittel mit der besten Verträglichkeit und einer guten bis sehr guten Wirkung gegen die auf der Versuchsfläche auftretenden Unkräuter (Tab. 63). Auch das Graminuzid Select 240 EC + Para Sommer wies eine sehr gute Kulturpflanzenverträglichkeit auf. Goltix Gold + Para Sommer verursachte lediglich eine leichte Wuchshemmung, die sich sehr schnell verwuchs. Stomp Aqua und Basagran wiesen tolerierbare Pflanzenschäden auf. Letztgenannte Mittel sollten jedoch zur Sicherung der Ergebnisse erneut geprüft werden. Das Prüfmittel DOW 24360 H sowie Boxer, Spectrum und Kontakt 320 SC verursachten derart große Schäden an den Baldrianpflanzen, dass eine weitere Testung dieser Mittel wenig aussichtsreich war.

**Tabelle 63:** Ergebnisse des Herbizidversuchs in Baldrian, VS Großenstein 2010

23.04.2010												
Zielorganismus Symptom	NNNNN DG											
1 Kontrolle	0											
28.05.2010												
Zielorganismus Symptom	NNNNN DG	NNNNN PHYTO	NNNNN AD									
1 Kontrolle	2											
2 DOW 24360		40	40									
4 Boxer		100	100									
10.06.2010												
Zielorganismus Symptom	NNNNN DG	NNNNN PHYTO	NNNNN AD	NNNNN AH	NNNNN WH	TTTTT DG	THLAR WIRK	CAPBP WIRK	CHEAL WIRK	LAMSS WIRK	LOLMG WIRK	MATSS WIRK
1 Kontrolle	3					40	15	4	4	2	4	5
2 DOW 24360		40	40				10	20	70	80		20
3 Patoran FL							100	100	100	100		100
4 Boxer		100	100				85	90	80	100		25
5 Stomp Aqua		10			10		100	100	100	100		90
6 Basagran		10			10		100	95	80	50		100
7 Kontakt 320		90	90				90	100	50	100		50
8 Spectrum		10	10				75	70	30	90		90
Goltix Gold + 9 Para S.		10		10			75	100	90	100		90
SELECT 240 10 EC + Para S.		10		10			0	0	0	0	80	0
10.06.2010												
Zielorganismus Symptom	NNNGS WIRK											
1 Kontrolle	6											
SELECT 240 10 EC + Para S.	75											
22.06.2010												
Zielorganismus Symptom	NNNNN DG	NNNNN PHYTO	NNNNN AD	NNNNN WD	NNNNN WH	TTTTT DG	THLAR WIRK	CAPBP WIRK	CHEAL WIRK	LAMSS WIRK	LOLMG WIRK	MATSS WIRK
1 Kontrolle	4					64	25	5	5	7	4	8
2 DOW 24360		50	50				0	0	50	75		15
3 Patoran FL							95	100	100	90		100
4 Boxer		100	100				75	80	60	100		30
5 Stomp Aqua		15			15		95	100	100	100		100
6 Basagran		10			10		100	100	70	30		100
7 Kontakt 320		90	90				80	100	40	100		40
8 Spectrum		40	20	20			75	60	20	80		70
Goltix Gold + 9 Para S.		0					75	100	80	90		80
SELECT 240 10 EC + Para S.		0					0	0	0	0	85	0
22.06.2010												
Zielorganismus Symptom	NNNGS WIRK											
1 Kontrolle	10											
SELECT 240 10 EC + Para S.	100											
07.07.2010												
Zielorganismus Symptom	NNNNN DG	NNNNN PHYTO	NNNNN AD	TTTTT DG	THLAR WIRK	CAPBP WIRK	CHEAL WIRK	LAMSS WIRK	LOLMG WIRK	MATSS WIRK	NNNGS WIRK	
1 Kontrolle	7			93	25	5	5	5	6	35	12	
7 Kontakt 320		100	100		85	100	40	100		20		
Goltix Gold + 9 Para S.					70	100	85	85		80		

In 2011 kam der Versuch erneut zur Anlage, wobei aussichtsreiche Mittel intensiver geprüft wurden (Tab. 64 und 65). Die Aussaat des Baldrians erfolgte Ende Mai. Ein gleichmäßiges Auflaufen war 17 Tage nach Aussaat zu beobachten. Das für die Nachauflaufbehandlungen vorgesehene Entwicklungsstadium von BBCH 12/13 erreichte der Baldrian aufgrund der sehr langen Jugendentwicklung erst mehr als sechs Wochen nach der Aussaat. Zu diesem Zeitpunkt hatten die bonitierten Unkräuter bereits das Knospenstadium, manche bereits das Blühende erreicht. Soweit es sinnvoll war, wurde die herbizide Wirkung der Prüfmittel bonitiert. Mit der dreimaligen Spritzung im Prüfglied 2 zog sich die Versuchsdauer über einen sehr

langen Zeitraum hin. Viele Unkräuter standen bereits in der Samenreife oder waren völlig abgestorben. Eine abschließende Bonitur der Unkrautwirkung bei allen Prüfgliedern war daher nicht mehr möglich.

**Tabelle 64:** Versuchskennung und Versuchsdaten des Herbizidversuchs in Baldrian, VS Großenstein 2011

Versuchskennung	2011, LW-K-11-HE-H-02, HBa0211_Groß		
1. Versuchsdaten	Herbizidverträglichkeit in Baldrian Ansaat (Wurzel)	GEP	Ja
Richtlinie	AK Lück Unkräuter an Gemüse	Freiland	
Versuchsansteller, -ort	THUERINGEN / VS Großenstein, Herr Pauels / Großenstein		
Kultur / Sorte / Anlage	Baldrian / Anton /Blockanlage 1-faktoriell		
Aussaat / Auflauf	26.05.2011 / 12.06.2011	Vorfrucht	Hafer
Bodenart / Ackerzahl	Lehm / 58	N-min / N-Düngung	82 / 30 kg/ha

**Tabelle 65:** Prüfglieder und Applikationstermine des Herbizidversuchs in Baldrian, VS Großenstein 2011

Anwendungsform	SPRITZEN	SPRITZEN	SPRITZEN	SPRITZEN
Datum, Zeitpunkt	27.05.2011/VA	12.07.2011/NA	19.07.2011/NA	27.07.2011/NA
BBCH (von/Haupt/bis)	0/0/0	12/13/14	14/14/31	32/32/33
Temperatur, Wind	16,9°C / 1,6m/s W	21°C / 0,9m/s SO	16,7°C / 1,1m/s S	12,1°C / 2m/s W
Blattfeuchte / Bodenfeuchte	trocken, trocken	trocken, trocken	trocken, trocken	trocken, trocken
1 Kontrolle				
2 Goltix Gold		1 l/ha	1 l/ha	1 l/ha
2 Para Sommer		1 l/ha	1 l/ha	1 l/ha
3 Spectrum		1,4 l/ha		
4 Patoran FL		4 l/ha		
5 Patoran FL		2 l/ha		
6 Patoran FL	2 l/ha			
7 SELECT 240 EC		0,75 l/ha		
7 Para Sommer		1,5 l/ha		
8 Kerb FLO	1,25 l/ha			
9 Stomp Aqua	1,5 l/ha	1,5 l/ha		
10 Patoran FL	4 l/ha			

Die Applikation von 3 x 1,0 l/ha Goltix Gold im Nachauflauf erzielte, trotz der sehr späten Behandlung, noch brauchbare Herbizidwirkungen bei tolerierbarer Phytotoxizität. Ebenfalls gut pflanzenverträglich war Spectrum im Nachauflauf bei allerdings nur geringfügigem bis mittlerem Wirkungsgrad. Bei 4,0 l/ha Patoran FL im Vorauf- und Nachauflauf wurde eine Phytotoxizität im nicht tolerierbaren Bereich festgestellt. Eine Verminderung der Aufwandmenge auf 2,0 l/ha führte dagegen zu guten herbiziden Effekten bei einer tolerierbaren Schädigung der Kultur. Kerb Flo im Vorauf- und Nachauflauf erfasste die im Versuch auftretenden Unkräuter nur teilweise, könnte wegen der guten Verträglichkeit aber als Ergänzung zu anderen Mitteln zum Einsatz kommen. Neben einer sehr guten Unkrautbekämpfung zeigte 1,5 l/ha Stomp Aqua im Vorauf- und Nachauflauf auch eine tolerierbare Phytotoxizität (Tab. 66).

**Tabelle 66:** Ergebnisse des Herbizidversuchs in Baldrian, VS Großenstein 2011

26.05.2011											
Zielorganismus Symptom	NNNNN DG	TTTTT DG									
1 Kontrolle	0	0									
29.06.2011											
Zielorganismus Symptom	NNNNN DG	NNNNN PHYTO	NNNNN AD	NNNNN VAE	NNNNN WH	TTTTT DG	CHEAL WIRK	MATSS WIRK	POLAV WIRK	POLCO WIRK	THLAR WIRK
1 Kontrolle	5					10,8	2	4	2	1	3
6Patoran FL		5	0	0	5		100	100	75	94	100
8Kerb FLO		0	0	0	0		73	8	100	83	45
9Stomp Aqua		3	0	0	3		100	96	100	88	80
10Patoran FL		63	63	0	0		100	100	98	78	100
12.07.2011											
Zielorganismus Symptom	NNNNN DG	NNNNN PHYTO	NNNNN AD	NNNNN VAE	NNNNN WH	TTTTT DG	CHEAL WIRK	MATSS WIRK	POLAV WIRK	POLCO WIRK	THLAR WIRK
1 Kontrolle	8					19,8	2	7	3	3	5
6Patoran FL		5	0	0	5		78	78	80	95	100
8Kerb FLO		0	0	0	0		66	8	93	93	43
9Stomp Aqua		5	0	0	5		100	93	100	90	71
10Patoran FL		63	63	0	0		100	100	100	100	100
27.07.2011											
Zielorganismus Symptom	NNNNN DG	NNNNN PHYTO	NNNNN AD	NNNNN VAE	NNNNN WH	TTTTT DG	CHEAL WIRK	MATSS WIRK	POLAV WIRK	POLCO WIRK	THLAR WIRK
1 Kontrolle	15					22,0	2	8	3	3	5
Goltix Gold 2+ Para S.		6	0	0	6		40	58	71	35	80
3Spectrum		3	0	0	3		50	33	53	38	50
4Patoran FL		25	0	5	20		88	58	91	100	94
5Patoran FL		8	0	0	8		84	48	86	84	84
6Patoran FL		5	0	0	5		100	100	90	94	100
SELECT 7240 EC + Para S.		0	0	0	0		0	0	0	0	20
8Kerb FLO		0	0	0	0		55	0	98	98	40
9Stomp Aqua		9	0	0	9		100	90	100	98	88
10Patoran FL		63	63	0	0		100	100	100	100	100
17.08.2011											
Zielorganismus Symptom	NNNNN DG	NNNNN PHYTO	NNNNN AD	NNNNN VAE	NNNNN WH	TTTTT DG	CHEAL WIRK	MATSS WIRK	POLAV WIRK	POLCO WIRK	THLAR WIRK
1 Kontrolle	20					28,5	3	13	3	4	5
Goltix Gold 2+ Para S.		6	0	0	6		58	74	69	73	90

Da bei der Aussaat des Baldrians, wie vorab beschrieben, ein Saatzeitpunkt im Spätsommer angestrebt wird, kam im August 2011 noch einmal ein Herbizidversuch zur Anlage. Ziel war es vor allem, die Pflanzenverträglichkeit unter den im Spätsommer herrschenden Witterungsverhältnissen zu erfassen und die Wirkung der Herbizide gegen die typische Beikrautflora im Spätsommer zu beurteilen. Geprüft wurden die in Tabelle 67 aufgeführten Varianten.

**Tabelle 67:** Prüfglieder und geplante Applikationstermine des Herbizidversuchs in Baldrian, Spätsommersaat VS Großenstein 2011

Anwendungsform	SPRITZEN	SPRITZEN	SPRITZEN
Datum, Zeitpunkt	H1, VA	H2, NA	H3, NA
BBCH (von/bis)		10 - 12	13.1
Wasseraufwand l/ha	400 l/ha	400 l/ha	400 l/ha
Terminbeschreibung	1. Behandlung VA vor d. Auflauf	2. Behandlung NA nach d. Auflauf	3. Behandlung NA nach d. Auflauf
1 Kontrolle			
2 Basagran	1 l/ha		
3 Bandur	3 l/ha		
4 Centium 36 CS	0,25 l/ha		
5 Patoran FL	2 l/ha		
6 Patoran FL	4 l/ha		
7 Patoran FL		2 l/ha	
8 Sencor WG		0,3 kg/ha	
9 Bandur		0,5 l/ha	
10 Spectrum			1,4 l/ha
11 Goltix Gold			1 l/ha
Para Sommer			1 l/ha

Die Ergebnisse bestätigten weitgehend die Aussagen der vorherigen Versuche.

In 2012 kamen insgesamt drei Versuche mit identischen Varianten zur Anlage (Tab. 68). Zwei der Versuche standen in der VS Großenstein, wobei einmal im Frühjahr und einmal zeitlich parallel zur Anlage der Frühsommersaat in Rockendorf gesät wurde. Ein identischer Versuch wurde in der VS Dornburg durchgeführt.

**Tabelle 68:** Varianten des Herbizidversuchs in Baldrian, VS Großenstein und VS Dornburg 2012

PG	Mittel	Aufwandmenge (l bzw. kg/ha)	Anwendungszeitpunkt
1	Unbehandelte Kontrolle		
2	Basta	3,0	Vorauflauf
3	BCP 222 (Patoran)	2,0	Vorauflauf
4	BCP 222 (Patoran)	1,0	Vorauflauf
5	Kerb Flo	1,25	Vorauflauf
6	Spritzfolge 2 x Stomp Aqua	je 1,5	Vorauflauf, Nachauflauf 1
7	Spritzfolge 3 x Goltix Gold	je 1,0	Nachauflauf 2, Nachauflauf 3, Nachauflauf 4
8	Spektrum	0,7	Nachauflauf 2

Beide Versuche in Großenstein liefen gut auf und lieferten weitestgehend übereinstimmende Ergebnisse. Die Anlage des ersten Versuchs erfolgte im April. Hier war es nach der Saat zur Vorauflaufbehandlung sehr trocken und es dauerte 21 Tage bis zum Auflaufen der Kultur. Die Mittelverträglichkeit der Vorauflaufherbizide konnte erst Mitte Mai eingeschätzt werden. Zur Applikation der Nachauflaufvarianten war BBCH 12 des Baldrians erforderlich, was die Pflanzen erst am 08.06.2012 erreichten. Zu diesem Zeitpunkt waren die Unkräuter schon überwiegend im Knospenstadium. Um eine Benetzung der Kulturpflanze mit dem Mittel zu erreichen und so die Verträglichkeit einschätzen zu können, wurde vor der Applikation der Nachauflaufherbizide ein Schröpfschnitt durchgeführt. Aufgrund der fortgeschrittenen Entwicklung der Unkräuter erfolgten die Applikation von Nachauflauf 1 und Nachauflauf 2 zum gleichen Termin, bei Prüfglied 7 im wöchentlichen Abstand.

Die Vorauflaufvariante mit dem Totalherbizid Basta, die erst beim Auflaufen der ersten Unkräuter appliziert wurde, bewirkte eine deutliche Unkrautminderung gegenüber der unbehandelten Kontrolle. Aufgrund fehlender Phytotoxizität ist diese Variante auch als Vorlage für Nachauflaufherbizide geeignet. Die Varianten 3 und 4 mit Anwendung des Prüfmittels BCP222 (Patoran) hielten die Kultur sehr sauber, allerdings wurden die Unkräuter bei der geringeren Aufwandmenge nicht vollständig bekämpft. Dies war bei der höheren Aufwand-

menge der Fall, wobei hier jedoch, im Gegensatz zu Variante 4, eine leichte, tolerierbare Ausdünnung auf zwei der vier Parzellen auftrat. Eine sehr gute Mittelverträglichkeit wies auch Kerb FLO im Voraufbau auf, wobei hier jedoch die Wirkung unzureichend war. Dagegen zeigte die Spritzfolge Stomp Aqua im Vor- und Nachaufbau eine deutliche Wirkung. Allerdings trat eine Wuchsdepression auf, deren Tolerierbarkeit in weiteren Versuchen zu prüfen ist. Die Wirkung der Spritzfolge Goltix Gold im Nachaufbau ist nicht einschätzbar, da die Applikation entsprechend dem Versuchsplan erst sehr spät erfolgte und zuvor der Schröpfschnitt durchgeführt worden war. Ein Teil der festgestellten Wuchsdepressionen könnte durchaus von der starken Unkrautkonkurrenz herrühren. Auch bei der Einzelanwendung von Spektrum kann die Wirkung aus den gleichen Gründen wie bei Prüfglied 7 nicht beurteilt werden. Bei beiden Varianten wäre die Vorlage eines Voraufbaumittels, z. B. Basta, erforderlich (Tab. 69).

**Tabelle 69:** Ergebnisse des Herbizidversuchs in Baldrian (Anlage im April), VS Großenstein 2012

18.04.2012													
Zielorganismus	NNNNN	TTTTT	CHEAL	LAMSS	POLCO	THLAR							
Symptom	DG	DG	DG	DG	DG	DG							
1 Kontrolle	0	0	0	0	0	0							
15.05.2012													
Zielorganismus	NNNNN	TTTTT	THLAR	POLCO	LAMSS	CHEAL	NNNNN	NNNNN	NNNNN	NNNNN			
Symptom	DG	DG	DG	DG	DG	DG	PHYTO	AD	WD	WH			
1 Kontrolle	2,0	7,3	4,8	1,3	1,0	1,0							
2 Basta							0	0	0	0			
3 BCP222							0	0	0	0			
4 BCP222							0	0	0	0			
5 Kerb FLO							0	0	0	0			
6 Stomp Aqua							0	0	0	0			
08.06.2012													
Zielorganismus	NNNNN	TTTTT	THLAR	POLCO	STEME	LAMSS	CHEAL	POLLA	NNNNN	NNNNN	NNNNN	NNNNN	
Symptom	DG	PHYTO	AD	WD	WH								
1 Kontrolle	4,0	38,3	20,0	4,0	4,0	3,3	2,8	2,5					
2 Basta									0	0	0	0	
3 BCP222									0	0	0	0	
4 BCP222									0	0	0	0	
5 Kerb FLO									0	0	0	0	
6 Stomp Aqua									10	0	0	10	
11.07.2012													
Zielorganismus	NNNNN	NNNNN	NNNNN	NNNNN	NNNNN								
Symptom	DG	PHYTO	AD	WD	WH								
1 Kontrolle	15,0												
2 Basta		0	0	0	0								
3 BCP222		3	3	0	0								
4 BCP222		0	0	0	0								
5 Kerb FLO		0	0	0	0								
6 Stomp Aqua		5	0	0	5								
7 Goltix Gold		5	0	5	0								
8 Spectrum		0	0	0	0								

In der letzten Maidekade wurde der Versuch nochmals wiederholt. Auch hier war die Witterung trocken, jedoch die Bedingungen für den Feldaufgang etwas besser als im April. Trotzdem dauerte es nahezu drei Wochen bis zum Aufleben des Baldrians. Der Aufgang war wesentlich gleichmäßiger, was eine bessere Einschätzung der Verträglichkeit der Voraufbaumittel ermöglichte. Hier war bei der höheren Aufwandmenge von Patoran eine leichte Wuchsdepression feststellbar, die sich jedoch rasch verwuchs. Zum Zeitpunkt der Nachaufbauapplikation war der Unkrautdruck etwas geringer, auch wenn die Unkräuter bereits wieder sehr weit entwickelt waren. Eine sehr deutliche Unkrautverminderung gegenüber der unbehandelten Kontrolle hatte PG 2 (Basta), die aber mit fortschreitender Versuchsdauer nachließ. Mit Ausnahme des Ampferblättrigen Knöterichs fiel Kerb FLO durch eine schlechte Mittelwirkung bei sehr guter Mittelverträglichkeit auf. Die vorgesehenen Nachaufbau 1 und Nachaufbau 2-Behandlungen der PG 6 bis 8 wurden aufgrund der fortgeschrittenen Unkraut-

entwicklung zusammengefasst. PG 6 (Stomp Aqua) führte zu einer geringfügigen Wuchsverzögerung beim Baldrian, hatte aber eine deutliche und sehr gute Mittelwirkung. Goltix Gold (PG 7) wurde ohne Haftmittel angewendet. Es zeigte, trotz sehr spätem Behandlungszeitpunkt bei der Kamille und beim Ampferblättrigen Knöterich, noch eine bemerkenswerte Mittelwirkung, sollte aber mit einer Vorauflauf-Behandlung kombiniert werden. Mit der Einzelanwendung von Spectrum (PG 8) zu diesem späten Termin wurde kaum eine Mittelwirkung erzielt. Insgesamt stimmten die Ergebnisse und die Einschätzung der Varianten des Versuches mit dem im April gedrillten Baldrian überein (Tab. 70).

**Tabelle 70:** Ergebnisse des Herbizidversuchs in Baldrian (Anlage im Mai), VS Großenstein 2012

23.05.2012								
Zielorganismus	NNNNN	TTTTT	CHEAL	MATSS	POLLA			
Symptom	DG	DG	DG	DG	DG			
1 Kontrolle	0	0	0	0	0			
18.06.2012								
Zielorganismus	NNNNN	TTTTT	CHEAL	MATSS	POLLA	NNNNN	NNNNN	NNNNN
Symptom	DG	DG	WIRK	WIRK	WIRK	PHYTO	AD	WD
1 Kontrolle	3,0	4,3	1,0	2,0	1,3			
2 Basta			88	85	73	0	0	0
3 BCP222			100	100	100	5	0	5
4 BCP222			96	100	85	0	0	0
5 Kerb FLO			28	0	96	0	0	0
6 Stomp Aqua			99	98	83	0	0	0
10.07.2012								
Zielorganismus	NNNNN	TTTTT	CHEAL	MATSS	POLLA	NNNNN	NNNNN	NNNNN
Symptom	DG	DG	WIRK	WIRK	WIRK	PHYTO	AD	WD
1 Kontrolle	5,0	21,8	5,8	11,8	4,3			
2 Basta			58	85	40	0	0	0
3 BCP222			100	100	100	10	5	5
4 BCP222			100	100	73	1	1	0
5 Kerb FLO			53	0	100	3	0	3
6 Stomp Aqua			100	98	93	3	0	3
25.07.2012								
08.08.2012								
Zielorganismus	NNNNN	TTTTT	CHEAL	MATSS	POLLA	NNNNN	NNNNN	NNNNN
Symptom	DG	DG	WIRK	WIRK	WIRK	PHYTO	AD	WD
1 Kontrolle	25,0	33,8	13,3	14,3	6,3			
2 Basta						0	0	0
3 BCP222						5	5	0
4 BCP222						1	1	0
5 Kerb FLO						0	0	0
6 Stomp Aqua			100	93	90	1	0	1
7 Goltix Gold			30	80	90	0	0	0
8 Spectrum			23	28	25	0	0	0

Der dritte, in der VS Dornburg angelegte Versuch, war aufgrund des durch die Frühsommertrockenheit verursachten unzureichenden Aufgangs nur eingeschränkt wertbar. Es stellte sich aber eindeutig heraus, dass die geringste Phytotoxizität von 10 % durch die Anwendung von Patoran im Vorauflauf sowohl in der niedrigeren als auch in der höheren Aufwandmenge hervorgerufen wurde.

Im letzten Projektjahr kam je ein Versuch mit identischen Varianten in der VS Großenstein sowie der LVG Erfurt zur Anlage (Tab. 71).

**Tabelle 71:** Varianten des Herbizidversuchs in Baldrian, VS Großenstein und LVG Erfurt 2013

PG	Mittel	Aufwandmenge (l bzw. kg/ha)	Anwendungszeitpunkt
1	Unbehandelte Kontrolle		
2	Basta	3,0	Vorauflauf 2
3	Spritzfolge 2 x Lentagran WP	je 0,75	Nachauflauf 1 und 2
4	Spritzfolge Basta	1,0	Vorauflauf 2
	Basagran	1,0	Nachauflauf 1
5	Kerb Flo	1,25	Vorauflauf 1
6	BCP 222-H (Patoran)	2,0	Vorauflauf 1
7	Roundup PowerFlex	3,75	Nachauflauf 2 (laubabgeschirmt)
8	Toutatis	2,4	Vorauflauf 1
9	BCP 222-H (Patoran)	1,8	Vorauflauf 1
10	Tankmischung Quickdown + Toil	0,4 + 1,0	Vorauflauf 2

Auch bei Baldrian kam es an beiden Orten, weder in der unbehandelten Kontrolle noch den unterschiedlichen Varianten, zu keinem Feldaufgang. Wiederum sind die Ursachen in der geringen Saatgutqualität zu suchen. Dadurch konnten die Ergebnisse der Vorjahre nicht verifiziert bzw. erweitert werden.

Beim Baldrian gibt es erste Lösungsansätze für eine praxistaugliche Herbizidstrategie für die Bestandesetablierung durch Saat. Trotzdem reichen die Ergebnisse bei weitem noch nicht aus.

### II.3 Verwertung der Ergebnisse

Mit einer sicheren Bestandesetablierung bei Kamille sind stabilere und höhere Erträge erreichbar. Durch die enge Zusammenarbeit zwischen Experten der Landtechnik, des Pflanzenbaus und der Praxis im Rahmen des Verbundvorhabens war es möglich, das Know-how zu bündeln und zu effizienten Lösungen für die Verbesserung der Aussaatverfahren bei Kamille zu gelangen und bei auftretenden Problemen schnell zu reagieren. So stellte die modifizierte Technik auf den bindigen Lössstandorten Ostthüringens ihre verbesserte Eignung im Vergleich zur betriebsüblichen Technik unter Beweis. Es ist zu erwarten, dass in dem betreffenden Agrarunternehmen zukünftig derartige Technik zum Einsatz kommen wird und auch für Neueinsteiger eine Option bietet.

Für eine erfolgreiche Direktsaat von Melisse und Baldrian wurden im Rahmen des Projektes erste wesentliche Voraussetzungen geschaffen und im Falle der Melisse in der Praxis erfolgreich erprobt. Hier gilt es zukünftig, die Versuchsergebnisse zu verifizieren und das Risiko des Verfahrens zu minimieren. Insbesondere besteht seitens der Arzneipflanzen anbauenden Landwirtschaftsunternehmen großes Interesse, Teilflächen durch Saat zu etablieren und so die spezifischen Produktionskosten zu senken.

Eine Übertragung der Ergebnisse auf andere feinsamige Kulturen, wie z. B. Thymian, Majoran oder Fingerhut sollte mit geringem Aufwand möglich sein.

### II.4 Arbeiten von Dritten

Über weitere Arbeiten zur Problematik der Bestandesetablierung bei Arznei- und Gewürzpflanzen außerhalb des Demonstrationsvorhabens ist nichts bekannt.

## **II.5 Publikationen zu den Ergebnissen**

Struktur, Partner und Ziele des Projektes wurden in Form eines gemeinsamen Posters der Projektpartner zum 22. Bernburger Winterseminar Arznei- und Gewürzpflanzen am 21./22.02.2012 vorgestellt. Eine Präsentation der Versuche erfolgte zu den jährlich Anfang Juni in der Versuchsstation Großenstein stattfindenden Feldtagen zu Heil-, Duft- und Gewürzpflanzen. Des Weiteren fanden die Ergebnisse Eingang in die Beiträge zu Kamille, Melisse und Baldrian zur 2. Tagung „Arzneipflanzenanbau in Deutschland – mit koordinierter Forschung zum Erfolg“ in Bad Blankenburg am 16./17.10.2013.

## **III Zusammenfassung**

Für eine erfolgreiche Bestandesetablierung bei Kamille ist die gleichmäßige Ablage des sehr feinsamigen Lichtkeimers an der Bodenoberfläche eines ausreichend rückverfestigten Saatbetts von entscheidender Bedeutung. Im Rahmen des Projektes kamen vier Parzellenversuche, jeweils im Frühjahr und Herbst 2011 und 2012, in der VS Großenstein zur Anlage. Alle Versuche verliefen erfolgreich und waren auswertbar. Die modifizierte Sätechnik Lemken Saphir 7 der Universität Bonn schnitt bei den Versuchen besser bzw. vergleichbar mit der Parzellendilltechnik Hege 75 ab.

Ähnliche Ergebnisse zeigte die Maschine auch in den Praxisversuchen in der AG Nöbdenitz, einem Tastversuch im Herbst 2011, einer Frühjahrs- und einer Herbstaussaat 2012 sowie einer erneuten Frühjahrsaussaat 2013. Hier gelang es, mit der Saphir in ähnlicher Fahrgeschwindigkeit und gleicher Saatstärke gleiche bzw. höhere Aufgangsraten zu erzielen wie mit der betriebsüblichen A 202. Diese höheren Aufgangsraten waren teilweise mit einem ausgeglicheneren Bestandesbild und einem gleichmäßigeren Blühhorizont verbunden, was jedoch bei der durchgeführten Handernte nicht immer ertragswirksam wurde. Erste Ergebnisse bei maschineller Ernte deuten darauf hin, dass durch die bessere Homogenität der Bestände bei der Saphir auch die Ernteverluste gesenkt werden können und dadurch höhere Erträge möglich sind. Es ist davon auszugehen, dass die speziell für die Aussaat von Kamille modifizierte Drilltechnik für bindige Lössböden, wie in Großenstein bzw. Nöbdenitz, sehr gut geeignet ist. Insbesondere bei trockenen Bedingungen scheint die durch die Saphir geschaffene Oberflächenstruktur einen gewissen Verdunstungsschutz zu bieten und so für bessere Aufgangsbedingungen zu sorgen.

Etwas widersprüchlich sind dagegen die Ergebnisse auf dem sandigeren Standort Rockendorf. Hier gelang es im trockenen Frühjahr 2012 nicht, ähnliche Bestandesdichten wie mit der betriebsüblichen Technik zu etablieren. Trotzdem lagen die Erträge der Saphir und der A 202 auf etwa dem gleichen Niveau. Bei der Herbstaussaat 2012 unterschieden sich die Varianten bezüglich der Pflanzenzahlen je Flächeneinheit nur wenig und lagen in ertraglicher Hinsicht auf einem Level. Bei der Frühjahrsaussaat 2013 erreichten die Saphir-Varianten, unabhängig von der Saatstärke, wiederum niedrigere Bestandesdichten als die betriebsübliche Variante. Das Saphir-Prüfglied mit einer Saatstärke von 2,0 kg/ha erzielte jedoch sowohl bei der Handernte als auch bei maschineller Pflücke den gleichen Ertrag wie die Betriebsvariante mit gleicher Saatmenge. Eine Verringerung der Verluste durch einen eventuell gleichmäßigeren Bestand bzw. Blühhorizont war hier nicht zu verzeichnen. Generell scheint es auf dem leichteren Standort schwieriger, optimale Bodenverhältnisse für die Schaffung der mit der Saphir angestrebten Oberflächenstruktur zu treffen. Probleme stellten in diesem Fall aber auch die große räumliche Entfernung der Projektpartner und der hohe Aufwand für die Transporte der Technik dar, die ein schnelles Reagieren kaum möglich machten. Keine Aus-

sagen können zum gegenwärtigen Zeitpunkt zur Wirkung einer Pillierung bzw. einer Beizung der Kamille gegen Krankheiten und/oder Schaderreger getroffen werden. Die vorliegenden Ergebnisse reichen hierfür nicht aus, so dass weitere Untersuchungen erforderlich wären.

Bei Melisse, deren Bestandesetablierung gegenwärtig ausschließlich im Pflanzverfahren erfolgt, kommt es darauf an, den Samen möglichst gleichmäßig bedeckt in ein feuchtes und gut erwärmtes Saatbett abzulegen. Gemäß dem Arbeitsplan des Projektes wurden dazu je eine Früh- und Spätsommersaat in 2011 und 2012 durchgeführt, bei der die pneumatische Kverneland Mini-Air Nova der Universität Bonn im Vergleich zur mechanischen Parzellendrilltechnik Hege 75 und einer Pflanzvariante zum Einsatz kam. Dabei gelang es, bei beiden Frühsommersaaten geschlossene Bestände zu etablieren. Insbesondere im zweiten Versuchsjahr schnitt dabei die modifizierte Technik der Universität Bonn besser ab als die Parzellendrillmaschine. Trotz deutlich geringerer Saatstärken konnte eine höhere Bestandesdichte bei gleichmäßigerer Pflanzenverteilung erzielt werden. Positiv bemerkbar machte sich auch die im Vergleich zum Vorjahr etwas erhöhte Saatstärke der Mini-Air bei doppelter Gleichstandsamt. Die Versuche im Spätsommer verliefen leider weniger erfolgreich. Während im ersten Versuchsjahr von einer witterungsbedingt zu spät erfolgten Aussaat auszugehen war, erfolgte die Versuchsanlage in 2012 etwa vier Wochen eher in der ersten Augustdekade in einen optimal erwärmten Boden. Leider war es zur Aussaat sehr trocken und auch im weiteren Versuchsverlauf regnete es sehr wenig, so dass der Aufgang zögerlich über einen sehr langen Zeitraum erfolgte. Trotz der teilweise schwachen Entwicklung kam ein Großteil der Pflanzen über den Winter, so dass der Versuch bis zur Ernte geführt wurde. Ein weiterer Versuch zur Melisse kam im Rahmen der Projektverlängerung im Frühsommer 2013 zur Anlage. Hier ging es primär um die Prüfung der Wirkung von Zuschlagstoffen (Perlite, Vermiculite) aus dem Gartenbau zur Abdeckung der Samen im Vergleich zur üblichen Erdatbedeckung. Insgesamt lassen die Versuche den Schluss zu, dass eine erfolgreiche Etablierung der Melisse durch Saat mit der von der Universität Bonn modifizierten Sätechnik möglich ist, wenn bei der Anlage die Bodentemperaturen beachtet werden und die Möglichkeit zur Beregnung der Flächen nach der Saat gegeben ist. Durch die Verwendung von Zuschlagstoffen könnte es, nach den ersten Ergebnissen zu urteilen, möglich sein, das Säverfahren sicherer zu gestalten. Allerdings sind hierzu dringend weitere Untersuchungen erforderlich.

Ziel der Versuche bei Baldrian war es, die bisher ebenfalls im Pflanzverfahren angebaute Kultur auf einen Damm zu drillen. Dieser soll zur Schaffung eines optimalen Wurzelraums für den Baldrian und zur Erleichterung der Ernte dienen. Zum Einsatz kam in den parallel durchgeführten Parzellen- und Praxisversuchen ebenfalls die Kverneland Mini-Air Nova, allerdings mit vorgeschaltetem Dammhäufel und Dammformwalze. Gesät wurde 2011 witterungsbedingt relativ spät zu zwei Saatzeiten Ende August und Mitte September. Es zeigte sich, dass es zu diesen Terminen kaum mehr möglich ist, einen Bestand zu etablieren. Zudem erfordert die Dammtechnik optimale Bodenverhältnisse, die rein visuell sehr schwer einzuschätzen sind. Für die Wiederholung des Versuches in 2012 wurde gemeinsam mit der Expertenarbeitsgruppe Bestandesetablierung beschlossen, lediglich eine Saatzeit im Zeitraum von Ende Juli bis Mitte August durchzuführen, diese jedoch bei optimalen Bodenverhältnissen und mit Flachsaatvarianten als Vergleich. Gleichzeitig wurde der Dammanstand von 62,5 cm in 2011 auf 75 cm erhöht, um ein etwas größeres Dammvolumen zu schaffen. Aufgrund der siebfähigen Böden am sandigeren Praxisstandort Rockendorf kamen die Parzellenversuche ab 2012 dort und nicht in Großenstein zum Anbau. Zur Prüfung der Funktionsweise des veränderten Dammanstandes kam im Juni 2012 ein Tastversuch zur Anlage, der erfolgreich

verlief. Der eigentliche Versuch im August konnte witterungsbedingt wieder erst ziemlich spät angelegt werden und lief schlecht auf. Deshalb wurde der eigentlich als Tastversuch im Juni angelegte Versuch bis zur Ernte weitergeführt. Im Frühjahr 2013 kam ein weiterer Versuch in Flachsart, ergänzt durch eine Pflanzvariante, zur Aussaat. Auch dieser Versuch ist im Herbst 2013 geerntet worden. Ertragsunterschiede traten zwischen der Saatvarianten und der Pflanzung nicht auf.

Insgesamt zeigen die Versuche im Baldrian, dass es durchaus möglich ist, Bestände durch Saat mit und ohne Damm zu etablieren. Allerdings kommt, insbesondere bei der Dammsaat, den Bodenverhältnissen noch größere Bedeutung zu als bei der Melisse und auch bei Baldrian sollte unbedingt die Möglichkeit der Beregnung nach der Saat gegeben sein.

Im Fazit der in Eigenleistung des Antragstellers durchgeführten Herbizidversuche in Baldrian und Melisse gibt es Ansatzpunkte für mögliche Varianten in beiden Kulturen. Allerdings sind die bisherigen Ergebnisse noch nicht ausreichend belastbar und die Palette der potenziellen Herbizide sehr gering. Eine Weiterführung der Versuche wäre deshalb in Abstimmung mit dem Unterarbeitskreis Lückenindikation Arznei- und Gewürzpflanzen anzuraten, um das Verfahren „Bestandesetablierung von Melisse und Baldrian durch Saat“ sicherer zu gestalten.

Insgesamt lieferten die im Projekt durchgeführten Versuche und Untersuchungen wertvolle Ansatzpunkte, die es jedoch, insbesondere bei Melisse und Baldrian, bis zur Praxisreife weiter zu verfolgen gilt.