

Verfrühen zweijähriger Freiland-Schnittblumen

Schriftenreihe, Heft 18/2021



Sortimente und Verfahren zur Verfrühung von zweijährigen Schnittblumen im energiegünstigen Freilandanbau

Marion Jentsch

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	10
2	Allgemeiner Versuchsablauf	11
3	Verfrühen mit Vlies	17
3.1	Vergleich 19- und 30-g-Vlies	17
3.1.1	Problemstellung und Versuchsaufbau	17
3.1.2	Physikalische Auswirkungen	18
3.1.3	Einfluss auf die zweijährigen Schnittblumen	18
3.2	Vergleich Vliesabdeckung ab Dezember und ab März.....	23
3.2.1	Problemstellung und Versuchsaufbau	23
3.2.2	Physikalische Auswirkungen	24
3.2.3	Einfluss auf die zweijährigen Schnittblumen	25
3.3	Pflanzenbauliche Beurteilung	30
3.4	Wirtschaftliche Betrachtung	33
4	Verfrühen mit Lochfolie	36
4.1	Flache Lochfolienauflage.....	36
4.2	Flache Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	38
4.2.1	Problemstellung und Versuchsaufbau	38
4.2.2	Physikalische Auswirkungen	39
4.2.3	Einfluss auf die zweijährigen Schnittblumen	39
4.2.4	Pflanzenbauliche Beurteilung	44
4.2.5	Wirtschaftliche Betrachtung	44
5	Verfrühen mit Lochfolientunneln	46
5.1	Problemstellung und Versuchsaufbau	46
5.2	Physikalische Auswirkungen	47
5.3	Einfluss auf die zweijährigen Schnittblumen	48
5.4	Beurteilung	53
6	Einsatz Solarwärmespeicher	54
6.1	Problemstellung und Versuchsaufbau	54
6.2	Physikalische Auswirkungen	56
6.3	Einfluss auf die zweijährigen Schnittblumen	59
6.4	Pflanzenbauliche Beurteilung	61
6.5	Wirtschaftliche Betrachtung	62
7	Zweijährige Arten zum Anbau und zur Verfrühung	63
7.1	<i>Dianthus barbatus</i>	63
7.1.1	Sortiment und Versuchsablauf.....	63
7.1.2	Versuchsergebnisse	64
7.1.3	Empfehlung Kulturablauf	69
7.2	<i>Papaver nudicaule</i>	70
7.2.1	Sortiment, Versuchsablauf und Ergebnisse	70
7.2.2	Ernte und Haltbarkeit.....	75
7.2.3	Empfehlung Kulturablauf	76
7.3	<i>Erysimum cheiri</i>	77

7.3.1	Sortiment, Versuchsablauf und Ergebnisse	77
7.3.2	Empfehlung Kulturablauf	81
7.4	<i>Campanula medium</i>	81
7.4.1	Sortiment, Versuchsablauf und Ergebnisse	81
7.4.2	Empfehlung Kulturablauf	84
7.5	<i>Lunaria annua</i>	85
7.5.1	Sortiment, Versuchsablauf und Ergebnisse	85
7.5.2	Empfehlung Kulturablauf	87
7.6	Empfehlungssortimente	87
8	Anbaukombination zwei- mit einjährigen Schnittblumen	89
8.1	Kultur- und Versuchsablauf	89
8.2	Ergebnisse und Anbauempfehlungen	89
9	Zusammenfassung	96
	Literaturverzeichnis	98
	Anhang 1 Witterungsverlauf am Standort Dresden-Pillnitz.....	99
	Anhang 2 Versuchsvarianten und angebaute Sortimente.....	102

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Flachabdeckung mit 19-g-Vlies und 30-g-Vlies	17
Abbildung 2: <i>Digitalis purpurea</i> 'Gloxinoides Mischung' am 23.05.2019, dem Erntebeginn der verfrühten Varianten	22
Abbildung 3: Flachabdeckung mit 30-g-Vlies ab KW 51, Aufnahme in KW 7	23
Abbildung 4: Raureifbildung am 24.03.2020	25
Abbildung 5: Verlauf der Lufttemperatur unter flachen 30-g-Vliesabdeckungen bei Frost und Raureif am 23./24. März 2020	25
Abbildung 6: <i>Dianthus</i> Cv. 'Robinio' nach unterschiedlichen Verfrühungsvarianten am 13.05.2019	30
Abbildung 7: Flache Lochfolienabdeckung, Aufnahme in KW 12/2020	36
Abbildung 8: <i>Campanula medium</i> 'Bella Blue' am 02.06.2020, dem Erntebeginn der verfrühten Varianten	36
Abbildung 9: Flache Doppelabdeckung mit Vlies und Lochfolie und flache Vliesabdeckung in KW12/2020	38
Abbildung 10: Blattspitzennekrosen an Bartnelken nach Doppelaufgabe mit Vlies/Lochfolie	42
Abbildung 11: <i>Erysimum cheiri</i> 'Scharlach' und 'Dresdner Treib' am 01.04.2020 – ohne Abdeckung und nach Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	43
Abbildung 12: Lochfolientunnel, im Vordergrund der grün-transparente Climaplustunnel	46
Abbildung 13: Auslegen der Thermoschläuche und der PCM-Beutel als Solarwärmespeicher zum Verfrühen im Freiland	55
Abbildung 14: Versuchsaufbau – Einsatz Solarwärmespeicher unter Lochfolientunnel	55
Abbildung 15: Lufttemperaturverlauf in Lochfolientunneln mit verschiedenen Solarwärmespeichern im Zeitraum 11.03.-13.03.2017	57
Abbildung 16: Lufttemperaturverlauf in Lochfolientunneln mit verschiedenen Solarwärmespeichern im Zeitraum 31.03.-02.04.2018	57
Abbildung 17: Bartnelken in KW 19/2018 – nach Flachabdeckung mit 30-g-Vlies ab Dezember und nach Vliesabdeckung ab März	66
Abbildung 18: <i>Dianthus barbatus</i> 'Dunetti' in KW 20/2020 nach verschiedenen Verfrühungsmaßnahmen	68
Abbildung 19: Blattschäden an Bartnelken nach flacher Doppelabdeckung mit Vlies/Lochfolie	69
Abbildung 20: Erntezeiträume bei zweijährigen <i>Dianthus barbatus</i> für den Freilandschnitt	70
Abbildung 21: Empfehlenswerter Kulturablauf für <i>Dianthus barbatus</i> als zweijährige Schnittblume im Freiland	70
Abbildung 22: Bestandsdichte von einzeln oder in Tuff pikierten <i>Papaver nudicaule</i> in Kalenderwoche 10/2017	71
Abbildung 23: <i>Papaver nudicaule</i> 'Monarch Strain Mix' im Jahresverlauf 2019/20	72
Abbildung 24: Vergleich der Vasenhaltbarkeit bei <i>Papaver nudicaule</i> nach verschiedenen Behandlungen	76
Abbildung 25: Empfehlenswerter Kulturablauf für <i>Papaver nudicaule</i> als zweijährige Schnittblume im Freiland	77
Abbildung 26: <i>Erysimum cheiri</i> in KW 15/2020 – die unbehandelte Variante, nach flacher Lochfolienauflage und nach Übertunneln mit Lochfolie	79
Abbildung 27: <i>Erysimum cheiri</i> 'Ravenelle Scarlet Emperor' – ohne Abdeckung, nach flacher 30-g-Vliesabdeckung, nach Überbauen mit Lochfolientunnel und Erntestiele nach flacher Vliesabdeckung	79
Abbildung 28: Empfehlenswerter Kulturablauf für <i>Erysimum cheiri</i> als Schnittblume im Freiland	81

Abbildung 29: <i>Campanula medium</i> 'Gefüllte Mischung' und 'Weiß' – ungestutzt und gestutzt in KW 24	83
Abbildung 30: Blüten von <i>Campanula medium</i> 'Gefüllte Mischung' und 'Calycanthema Mischung'	83
Abbildung 31: Empfehlenswerter Kulturablauf für zweijährige <i>Campanula medium</i> als Schnittblume im Freiland	84
Abbildung 32: Teilgeerntete Parzellen <i>Lunaria annua</i> 'Alba' und 'Violet' in KW 17 und grüne Samen- stände	85
Abbildung 33: <i>Lunaria annua</i> 'Alba' und 'Violet' am 17.04.2018, dem Erntebeginn der Parzellen nach Vliesabdeckung ab Dezember	86
Abbildung 34: Empfehlenswerter Kulturablauf für <i>Lunaria annua</i> als Schnittblume im Freiland	87
Abbildung 35: Ausdehnung des Angebotszeitraums durch die Kombination zweijähriger mit ein- jähriger Kultur ausgewählter Arten für den Freilandschnitt	90
Abbildung 36: Kombinationsmöglichkeiten zweijähriger mit einjährigen <i>Dianthus barbatus</i> -Sorten zur Ausdehnung des Angebotszeitraums	95
Abbildung 37: Niederschlagssummen und Verlauf der Lufttemperatur für die Anbausaison 2016/17	99
Abbildung 38: Niederschlagssummen und Verlauf der Lufttemperatur für die Anbausaison 2017/18 ...	100
Abbildung 39: Niederschlagssummen und Verlauf der Lufttemperatur für die Anbausaison 2018/19 ...	100
Abbildung 40: Niederschlagssummen und Verlauf der Lufttemperatur für die Anbausaison 2019/20 ...	101
Abbildung 41: Niederschlagssummen und Verlauf der Lufttemperatur für die Anbausaison 2020/21 ...	101

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Mittelwerte der Lufttemperaturmessungen unter den Vliesen 2017-2019	18
Tabelle 2:	Vergleich der Erntedaten ausgewählter zweijähriger Schnittblumen nach flacher Vliesauflage ab Anfang März 2017-2019.....	19
Tabelle 3:	Mittelwerte der Luft- und Bodentemperaturmessungen unter den Vliesen ab Dezember bis März 2017-2020.....	24
Tabelle 4:	Einfluss einer flachen Vliesabdeckung ab Dezember bzw. ab März auf den Erntebeginn zweijähriger Schnittblumen 2017-2020.....	26
Tabelle 5:	Mehrfähriger Vergleich des Einflusses flacher Vliesabdeckungen auf den Erntebeginn 2017-2020	32
Tabelle 6:	Praxisempfehlung: Zweijährige Schnittblumen für die Verfrühung mit flacher Vliesauflage	33
Tabelle 7:	Anfallende zusätzliche Kosten bei Flachabdeckung mit 30-g-Vlies.....	35
Tabelle 8:	Erntedaten ausgewählter zweijähriger Schnittblumen nach flacher Lochfolienabdeckung ab März 2020	37
Tabelle 9:	Lufttemperatur in ca. 5 cm Höhe über dem Boden und Bodentemperatur in etwa 5 cm Tiefe unter unterschiedlichen Abdeckvarianten 2019 und 2020.....	39
Tabelle 10:	Relative Luftfeuchte in ca. 5 cm Höhe unter verschiedenen Abdeckmaterialien 2019 und 2020	39
Tabelle 11:	Verfrühungseffekte nach flacher Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie bei zweijährigen Schnittblumen im Freiland 2019 und 2020.....	40
Tabelle 12:	Praxisempfehlung: Zweijährige Schnittblumen für die Verfrühung mit flacher Doppelauflage Vlies/Lochfolie im Freiland	44
Tabelle 13:	Anfallende zusätzliche Kosten bei flacher Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie zum Verfrühen.....	45
Tabelle 14:	Temperatur- und Luftfeuchtwerte in den Lochfolientunneln im Vergleich zur Kontrolle und zur flachen Vliesauflage 2017-2020.....	47
Tabelle 15:	Erntedaten zweijähriger Schnittblumen nach Lochfolienübertunnelung ab Anfang März 2017 und 2018	48
Tabelle 16:	Erntedaten zweijähriger Schnittblumen nach unterschiedlicher Lochfolienübertunnelung ab Anfang März 2019	50
Tabelle 17:	Erntedaten ausgewählter zweijähriger Schnittblumen nach unterschiedlicher Lochfolienübertunnelung ab Anfang März 2020	52
Tabelle 18:	Lufttemperatur in ca. 5 cm Höhe über dem Boden bzw. unter den Solarwärmespeichern in Lochfolientunneln im Zeitraum 08.03.-12.04.2017 und 23.03.-17.04.2018.....	56
Tabelle 19:	Bodentemperatur in etwa 5 cm Tiefe unter den Lochfolientunneln im Zeitraum 15.03.-25.04.2017 und 13.03.-19.04.2018.....	58
Tabelle 20:	Wassertemperatur in den schwarzen Thermoschläuchen unter den Lochfolientunneln im Zeitraum 28.3.-25.4.2017 und 27.03.-19.04.2018	59
Tabelle 21:	Erntebeginn zweijähriger Schnittblumen im Freiland nach Überbauen mit Lochfolientunnel und Auslegen von Solarwärmespeichern 2017 und 2018.....	59
Tabelle 22:	Zeitlicher Ablauf der Anzucht bei zweijährigen <i>Dianthus barbatus</i> 2016-2020	63
Tabelle 23:	Ertragsdaten empfehlenswerter <i>Dianthus barbatus</i> für den zweijährigen Freilandschnitt 2017-2020.....	64
Tabelle 24:	Ertragsdaten zweijährig kultivierter einjähriger und interspezifischer Bartnelken 2016-2019.....	65

Tabelle 25: Verfrühung zweijähriger <i>Dianthus barbatus</i> als Schnittblume im Freiland 2017 und 2018	67
Tabelle 26: Verfrühung zweijähriger <i>Dianthus barbatus</i> als Schnittblume im Freiland 2019 und 2020	67
Tabelle 27: Zeitlicher Ablauf der Anzucht bei <i>Papaver nudicaule</i> 2016-2020	71
Tabelle 28: Ertragsdaten zweijährig kultivierter <i>Papaver nudicaule</i> als Freilandschnitt 2017-2020.....	73
Tabelle 29: Einfluss von Verfrühungsmaßnahmen ab Anfang März auf den Erntebeginn und die Stiellänge bei <i>Papaver nudicaule</i> im Freiland 2017-2020.....	74
Tabelle 30: Ertragsdaten einjährig kultivierter <i>Papaver nudicaule</i> als Freilandschnitt 2020	74
Tabelle 31: Vasenhaltbarkeit <i>Papaver nudicaule</i> 2017.....	75
Tabelle 32: Anzuchtdaten <i>Erysimum cheiri</i> 2016-2020	77
Tabelle 33: Ertragsdaten <i>Erysimum cheiri</i> als Freilandschnitt 2017-2020	78
Tabelle 34: Verfrühungseffekte bei <i>Erysimum cheiri</i> durch Flachabdeckungen und niedrige Über- tunnelung im Freiland 2017-2020	80
Tabelle 35: Anzuchtdaten <i>Campanula medium</i> 2016-2020	81
Tabelle 36: Ertragsdaten zweijähriger <i>Campanula medium</i> als Freilandschnitt 2017-2020	82
Tabelle 37: Vergleich der Ertragsdaten zweijähriger <i>Campanula medium</i> als Freilandschnitt ohne und mit Stützen des Mitteltriebes in KW 17/2020	82
Tabelle 38: Verfrühungseffekte bei <i>Campanula medium</i> 2017-2020	84
Tabelle 39: Anzuchtdaten <i>Lunaria annua</i> 2016-2020	85
Tabelle 40: Ertragsdaten von <i>Lunaria annua</i> als Freilandschnitt 2017-2020	86
Tabelle 41: Verfrühungseffekte bei <i>Lunaria annua</i> nach Flachabdeckung mit 30-g-Vlies 2017 und 2018	86
Tabelle 42: Empfehlungssortiment zweijährig kultivierter Arten und Sorten für den Freilandschnitt der Anbausaison 2020/21	88
Tabelle 43: Vergleich der Erntezeiträume zweijährig und einjährig angebaute Schnittblumen im Freiland 2019.....	91
Tabelle 44: Vergleich der Erntezeiträume zweijährig und einjährig angebaute Schnittblumen im Freiland 2020.....	92
Tabelle 45: Versuchsvarianten und angebaute Sortimente im Projektzeitraum 2016-2021	102

Abkürzungsverzeichnis

Akh	Arbeitskraftstunde
BFH	Blumenfrischhaltemittel, in den Versuchen Chrysal Clear Professional 3 (1%ig)
FuE	Forschung und Entwicklung
ILK	Institut für Luft- und Kältetechnik in Dresden
KW	Kalenderwoche
LfULG	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
PCM	Phase-Change-Material (Phasenwechselmaterial)
Pfl.	Pflanze bzw. Pflanzstelle
St.	Stiele

1 Einleitung

Regionalität, Marktnähe, Qualität und Frische sind einige der wichtigsten Vorteile sächsischer Gartenbauproduktion. Der Schnittblumenanbau im Freiland gliedert sich da vortrefflich ein. Statistische Auswertungen spiegeln dies ebenfalls wider: In der letzten Zierpflanzenerhebung (Statistisches Bundesamt, 2017) wurde die hohe Bedeutung des Anbaus von Schnittblumen im Freiland bestätigt. Von den 1.899 berücksichtigten Betrieben in Deutschland, die Schnittblumen anbauen, produzieren 1.600 im Freiland, das sind knapp 85 % der Schnittblumen erzeugenden Betriebe. Für das Bundesland Sachsen wurden in der Erhebung 113 Schnittblumen produzierende Betriebe erfasst (55 % der sächsischen Zierpflanzenbaubetriebe). Davon meldeten 87 Betriebe, dass sie im Freiland, einschließlich Selbstpflücke, Schnittblumen anbauen – das sind ca. 77 % der Schnittblumenbetriebe Sachsens. Bezogen auf die Fläche entfallen laut Statistischem Bundesamt sogar 90 % der sächsischen Betriebe auf den Anbau im Freiland und nur ca. 10 % auf den Schnittblumenanbau unter hohen begehbaren Schutzabdeckungen, z. B. Gewächshäusern. Der Schnittblumenanbau im Freiland ist kein Auslauf- sondern ein Erfolgsmodell. In sächsischen Betrieben ist er zudem zumeist mit einem Direktabsatz im eigenen Geschäft oder auf Wochenmärkten verbunden.

Hauptanbaugruppen im Freiland-Schnittblumenanbau sind Stauden und Einjährige. Zweijährige Arten, von *Dianthus barbatus* abgesehen, stehen aktuell nicht im Fokus bei Anbauentscheidungen. Dies liegt zum einen daran, dass es nur eine überschaubare Menge an zweijährigen Arten gibt oder diese auch oft den Stauden zugeordnet werden. Zum anderen scheint aber auch diesbezügliches Sortiments- und Anbauwissen verloren gegangen zu sein oder aber ist nicht abrufbar vorhanden. Im hier vorgestellten FuE-Projekt des LfULG "Sortimente und Verfahren zur Verfrüfung von zweijährigen Schnittblumen im energiegieünstigen Freilandanbau" standen die Zweijährigen im Mittelpunkt. Die Forschungsergebnisse bestätigen, dass es auch im Bereich der Zweijährigen für den Freilandschnitt anbauwürdige Arten und Sorten gibt.

In den Jahren 2016 bis 2020 wurden im Referat Zierpflanzenbau des LfULG am Standort Pillnitz im Rahmen des FuE-Projektes 203 Arten und Sorten für den zweijährigen Schnittblumenanbau getestet. Durch mehrfachen Anbau gleicher Sorten und unterschiedliche Behandlungsvarianten wurden in den vier Anbausaisonen 1.048 Anbauproben realisiert. Hinzu kommen 54 Arten und Sorten, die im Versuchsjahr 2020/21 meist wiederholend angebaut wurden (davon 15 Sorten erstmalig), in verschiedenen Behandlungsvarianten (gesamt 216 Anbauproben). Die Sortimente 2020/21 setzten sich vordergründig aus den Empfehlungsarten und -sorten der vorhergehenden Versuchsjahre zusammen.

Natürlichkeit, Farbe und Frühzeitigkeit sind Vorteile der meisten zweijährigen Schnittblumen. Ab Mitte April können die ersten Stiele im Freiland geerntet werden. Da dies ohne zusätzliche Energie möglich ist, ergibt sich hieraus ein weiterer Vorteil gegenüber Gewächshausanbau, Importen sowie Großmarktangeboten.

Im zeitigen Frühjahr ist der Schnittblumenmarkt besonders aufnahmebereit, die zu erzielenden Preise sind gut. Da bietet es sich an, auch im Freiland Kulturen weiter zu verfrühen. Im Rahmen des LfULG-Projektes wurden verschiedene Verfahren eingesetzt, deren Machbarkeit und Wirkung auf den Erntebeginn und die Qualität der Schnittblumen geprüft sowie betriebswirtschaftlich bewertet. Neben verschiedenen Solarwärmespeichern wurde der Einsatz von Vliesen und Folien als Flachauflage oder Niedrigtunnel getestet. Dabei konnten Forschungsergebnisse und Erfahrungen aus dem LfULG-Forschungsprojekt "Verfrüfung von Schnittstauden im Freiland" (JENTZSCH, 2016) und der bundesweiten Versuchskoordinierung der Fachredaktion "Schnittblumen Freiland" genutzt werden.

2 Allgemeiner Versuchsablauf

Zweijährige Pflanzen sind krautige Gewächse, die im Jahr der Aussaat vegetativ wachsen und im zweiten Jahr nach Vernalisation zur Blüte gelangen. Nach der Samenreife sterben sie ab. Dies unterscheidet sie von Stauden, welche mehrere Jahre hintereinander blühen und Samen bilden. Bekannte zweijährige Arten sind zum Beispiel Fenchel, Möhre, Stiefmütterchen, Raps, Bartnelke und Goldlack. Züchterische Arbeit führte bei einigen auch zu einjährigen Sorten, die, um blühen zu können, keiner Vernalisationsphase mehr bedürfen. So verwischen die Grenzen zwischen den Kulturverfahren und erschweren eine Zuordnung der Sorten.

Die im Rahmen des Projektes in den Versuchsjahren 2016 bis 2021 in Dresden-Pillnitz angebauten Arten und Sorten wurden als Zweijährige kultiviert. Sie wurden jeweils im Sommer im Gewächshaus ausgesät und im September des Aussaatjahres ins Freiland gepflanzt. Im Folgejahr wurde geerntet und das Erntegut bonitiert.

Neben klassisch Zweijährigen, wurde dieses Kulturverfahren auch für ausgewählte einjährige Arten und Sorten angewendet. Die Ergebnisse sind in den nachfolgenden Kapiteln beschrieben. In den einzelnen Jahren gestalteten sich die Versuchsabläufe wie folgt:

2016/17

- 51 Arten und Sorten
- Aussaat ab Kalenderwoche (KW) 27/2016 bei 18/20 °C im Gewächshaus
- Pikieren in Jiffy-Pots-Strips 8 x 8 cm und kühlere Weiterkultur, teilweise im Freien, ab KW 34 zusätzliche Düngung
- Pflanzung ins Freiland je nach Pflanzenentwicklung in KW 36 bzw. 38/2016 mit 16 Pfl./m²
- Freiland: vollsonniger Standort, mit Bändchengewebe bedeckte Beete, Gründüngung in KW 33/2016 eingearbeitet
- Behandlung in KW 39 gegen Raupen mit Karate Zeon
- Düngung KW 14/2017 mit 5 g N/m² und Kopfdüngung KW 17/2017 bei noch nicht in Ertrag stehenden Parzellen mit 5 g N/m², jeweils mittels Blaukorn Classic (12:8:16)
- Bewässerung über Tropfschläuche bei Bedarf, außer Winter-/Frostmonate
- Behandlung bei *Papaver nudicaule* gegen pilzliche Blattflecken und Falschen Mehltau in KW 16 und KW 18 mit Ortiva und Proplant
- Behandlung bei *Dianthus barbatus* gegen Rost in KW 16, 18 und 19 mit Ortiva bzw. Systhane 20 EW
- Ernte entsprechend Entwicklungsstadium aller drei bis vier Tage
- Testung der Vasenhaltbarkeit bei 20 °C Soll-Temperatur, 60 % relativer Luftfeuchte und täglich 12 h Licht (700 bis 800 lx) in Leitungswasser und mit Zusatz von Chrysal Clear Professional 3 (1%ig)
- KW 27 Räumen der Gesamtfläche

Verfrühungsmaßnahmen

- 26 Arten und Sorten
- ab KW 52/2016 Flachabdeckung mit 30-g-Vlies
- Aufbau weiterer Verfrühungsmaßnahmen in KW 10/2017
 - Flachabdeckung mit 19-g-Vlies
 - Flachabdeckung mit 30-g-Vlies
 - Lochfolie 500 Loch/m² über Federstahlstäbe, Tunnelhöhe ca. 80 cm
 - mit Wasser gefüllte schwarze Thermo-Wasserschläuche zwischen Pflanzenreihen unter Lochfolientunnel
 - mit Polyethylenglykol 600 gefüllte durchsichtige Plastikschauchbeutel (PCM-Beutel) um die Pflanzen herum unter Lochfolientunnel
- Abbau der Verfrühungsmaßnahmen entsprechend Wuchs und Pflanzenentwicklung, frühester Abbau Ende KW 13, spätester KW 17

Verlauf der Witterung (siehe Abbildung 37 im Anhang)

- sehr warmer September 2016, moderater Herbst, Kälteeinbruch im November
- sonniger trockener Winter, Tiefsttemperatur Dresden-Pillnitz -13,2 °C in 20 cm Höhe (Anfang Januar)
- sonniges warmes Frühjahr, warmer sonnenreicher Sommer
- Niederschlag Sachsen 2017 während Vegetationsperiode (April bis Juni) gegenüber der Referenzperiode 1961-1990 mit -20 % unterdurchschnittlich, nur knapp über der Einordnung "zu trocken" und mit +1,3 K "viel zu warm" (FRANKE, 2018)

2017/18

- Testung 56 Arten und Sorten
- Aussaat artspezifisch ab KW 27/2017 bei 19/22 °C im Gewächshaus
- Pikieren in Jiffy-Pots-Strips 6 x 6 cm und kühlere Weiterkultur
- Pflanzung ins Freiland in KW 35 bzw. je nach Pflanzenentwicklung zeitlich später, vollsonniger Standort, 16 Pfl./m², in mit gelochtem Bändchengewebe bedeckte Fläche
- Düngung in KW 16, 18 und 22/2018 mit jeweils 2 g N/m² über Tropfschlauch-Bewässerung
- regelmäßige Bewässerung, während der trockenen Monate 2018 im zweitägigen Abstand, über Tropfschläuche
- Pflanzenschutzbehandlung gegen Raupen in KW 41 und 42/2017 mit NeemAzal-T/S
- KW 6/2018 Mäusebekämpfung mit Ratron-Giftweizen
- Behandlungen gegen Rost bei Malven in KW 15, 16 mit Ortiva, KW 19 mit Score, KW 21 und 24/2018 mit Systhane 20 EW
- Behandlungen gegen Rost bei Bartnelken in KW 16, 18 mit Ortiva, KW 19/2018 mit Score
- Behandlungen gegen Echten Mehltau bei *Myosotis* in KW 16, 18/2018 mit Ortiva
- KW 21/2018 Behandlung gegen Blattläuse bei Mutterkraut mit Mospilan SG

- Ernte entsprechend Entwicklungsstadium aller drei bis vier Tage
- Testung der Vasenhaltbarkeit bei 20 °C Soll-Temperatur, 60 % relativer Luftfeuchte und täglich 12 h Licht (700 bis 800 lx) in Leitungswasser und mit Zusatz von Chrysal Clear Professional 3 (1%ig)
- Abräumen der Fläche KW 29

Verfrühungsmaßnahmen

- 35 Arten und Sorten
- ab KW 51/2017 Flachabdeckung mit 30-g-Vlies
- Aufbau weiterer Verfrühungsmaßnahmen ab KW 11/2018
 - Flachabdeckung mit 19-g-Vlies
 - Flachabdeckung mit 30-g-Vlies
 - Lochfolie 500 Loch/m² über Federstahlstäbe, Tunnelhöhe ca. 80 cm
 - mit Wasser gefüllte schwarze Thermo-Wasserschläuche zwischen Pflanzenreihen unter Lochfolientunnel
 - mit Polyethylenglykol 600 gefüllte durchsichtige Plastikschauchbeutel (PCM-Beutel) um die Pflanzen herum unter Lochfolientunnel
- Abbau der Verfrühungsmaßnahmen entsprechend Wuchs und Pflanzenentwicklung, frühester Abbau Ende KW 13, spätester KW 17/2018

Verlauf der Witterung (siehe Abbildung 38 im Anhang)

- warmer sonnenarmer Herbst, milder Winter, Frost im Februar und Anfang März mit Minimum -14,9 °C
- trockenes sonnenreiches Frühjahr, warmer sonnenreicher Sommer
- Vegetationszeit Sachsen 2018 (April bis September) mit +3,4 K seit 1881 noch nie wärmer, ebenso mit -43 Prozent "extrem zu trocken" und mit +36 Prozent "extrem zu sonnenreich" (FRANKE, 2019)

2018/19

- Testung 57 Arten und Sorten als zweijährige Schnittblumen
- Aussaat artspezifisch ab KW 28/2018 bei 19/22 °C im Gewächshaus
- Pikieren in Jiffy-Pots-Strips 6 x 6 cm und kühlere Weiterkultur, zum Teil im schattierten Freien
- nach Bodenbearbeitung und Einarbeitung von Kompost Pflanzung ins Freiland in KW 36/2018 bzw. 39/2018, vollsonniger Standort, 16 Pfl./m², in mit gelochtem Bändchengewebe bedeckte Fläche
- Behandlung gegen Raupen in KW 41/2018 mit Karate Zeon,
- Pflanzenschutzbehandlung gegen Rost, pilzliche Blattflecken bei Bartnelken, Malven und Rittersporn in KW 41/2018 mit Score
- Düngung 5 g N/m² in KW 17/2019 mit KAS (27 % N) und ab KW 19 Düngung mit EcoPhos 3 (18:6:18) gesamt 10 g N/m² 0,05 %ig als Bewässerungsdüngung
- regelmäßige Bewässerung, während der trockenen Monate 2019 im zweitägigen Abstand, über Tropfschläuche

- ab KW 14/2019 Behandlungen gegen Rost bei Malven mit Systhane 20 EW
- Ernte im drei- bis viertägigem Abstand entsprechend artspezifischer Entwicklung
- Testung der Vasenhaltbarkeit bei 20 °C Soll-Temperatur, 60 % relativer Luftfeuchte und täglich 12 h Licht (700 bis 800 lx) in Leitungswasser und mit Zusatz von Chrysal Clear Professional 3 (1%ig)
- KW 30/31 Beräumen der Beete

Verfrühungsmaßnahmen

- Vergleich 37 Arten und Sorten
- ab KW 50/2018 Flachabdeckung mit 30-g-Vlies
- Aufbau weiterer Verfrühungsmaßnahmen ab KW 10/2019
 - Flachabdeckung mit 19-g-Vlies
 - Flachabdeckung mit 30-g-Vlies
 - Flache Doppelabdeckung mit 30-g-Vlies und Lochfolie (500 Loch/m²)
 - Lochfolientunnel (500 Loch/m²) über Federstahlstäbe, transparent, 40 my, Tunnelhöhe ca. 80 cm
 - Climaplus-Lochfolientunnel (Ernteverfrühungsfolie Climaplus, 500 Loch/m²) über Federstahlstäbe, transparent grün, 40 my, Tunnelhöhe ca. 80 cm
- Abbau der Verfrühungsmaßnahmen entsprechend Wuchs und Pflanzenentwicklung, frühester Abbau Ende KW 13, spätester KW 16

Verlauf der Witterung (siehe Abbildung 39 im Anhang)

- warmer, trockener sonnenreicher Herbst
- Winter 2018/19 mit Schnee, Minimaltemperaturen von -9,9 °C
- trockener April, kühler Mai, warmer Sommer
- Sachsen 2019 gegenüber der Referenzperiode 1961-1990 mit +2,3 K "extrem zu warm", das wärmste Jahr seit 1881, mit -14 % "zu trocken" und mit +25 % "viel zu sonnenreich" (HAUSMANN, 2020)

2019/20

- Testung 61 Arten und Sorten als zweijährige Schnittblumen
- Aussaat artspezifisch ab KW 28/2019 im Gewächshaus, Pikieren in Jiffy-Pots-Strips 6 x 6 cm und kühlere Weiterkultur sowie Aufstellen im Freien auf Gießwagenanlage – vollsonnig
- nach Bodenbearbeitung und Einarbeitung von Kompost Pflanzung ab KW 36/2019, vollsonniger Standort, 16 Pfl./m², in mit gelochtem Bändchengewebe bedeckte Fläche
- Behandlung gegen Falschen Mehltau bei *Papaver nudicaule* in KW 40/2019 mit Acrobat Plus WG
- Behandlung gegen Raupen mit Karate Zeon in KW 42/2019
- Behandlung gegen Rost und Blattflecken in KW 42/2019 mit Score bei Malven, Bartnelken, Rittersporn
- Bewässerungsdüngung ab KW 17/2020 mit Fertyl EcoPhos 3 (18:6:18), gesamt 12 g N/m², 0,05 %ig
- regelmäßige Bewässerung, während trockener Monate im zweitägigen Abstand, Tropfschläuche
- Behandlung gegen Rost bei Bartnelken und Malven mit Systhane 20 EW in KW 19 und 24/2020

- Behandlung gegen Rost bei Malven mit Ortiva in KW 26/2020
- Behandlung gegen Blattläuse in KW 24 bei *Aster bigelovii*, *Campanula medium*, *Daucus carota*, *Ammi visnaga*, *Foeniculum vulgare*, *Rudbeckia triloba* mit Mospilan SG
- Erntedurchgänge im drei- bis viertägigen Abstand
- Testung der Vasenhaltbarkeit bei 20 °C Soll-Temperatur, 60 % relativer Luftfeuchte und täglich 12 h Licht (700 bis 800 lx) in Leitungswasser und mit Zusatz von Chrysal Clear Professional 3 (1%ig)
- KW 32/33 Beräumen der Fläche

Verfrühungsmaßnahmen

- Vergleich 35 Arten und Sorten
- ab KW 48/2019 Flachabdeckung mit 30-g-Vlies
- Aufbau weiterer Verfrühungsmaßnahmen ab KW 10/2020
 - Flachabdeckung mit 30-g-Vlies
 - Flachabdeckung mit Lochfolie (500 Loch/m²)
 - Flache Doppelabdeckung mit 30-g-Vlies und Lochfolie (500 Loch/m²)
 - Lochfolientunnel (500 Loch/m²) über Federstahlstäbe, Tunnelhöhe ca. 80 cm
 - Doppeltunnel – Lochfolie (500 Loch/m²) über Federstahlstäbe und 19-g-Vlies darüber, Tunnelhöhe ca. 80 cm
- Abbau der Verfrühungsmaßnahmen entsprechend Wuchs und Pflanzenentwicklung, frühester Abbau in KW 15, spätester in KW 17

Verlauf der Witterung (siehe Abbildung 40 im Anhang)

- nach mildem Winter Spätfrost in KW 13 mit mehreren kalten Nächten bis -8,4 °C
- sehr trockenes Frühjahr, sonnenreicher warmer Sommer
- Sachsen 2020 gegenüber der Referenzperiode 1961-1990 mit +2,2 K "extrem zu warm", mit +23 Prozent "viel zu sonnenreich" und mit -9 Prozent weniger Niederschlag "zu trocken" (HAUSMANN, 2021)

2020/21

- Testung 54 Arten und Sorten
- Aussaat in zwei Sätzen, Satz 1 ab KW 28/2020, Satz 2 ab KW 32 im Gewächshaus
- Pikieren in Jiffy-Pots-Strips 6 x 6 cm, Einmischen Depotdünger Osmocote Bloom 2-3 M (12:7:18) mit 3 g/l und Aufstellen im Freien auf Gießwagenanlage – zunächst mit Schattiernetzen, später vollsonnig
- Bodenbearbeitung und Grunddüngung mit 4 g N/m² (MND) im Freiland
- Pflanzung Satz 1 KW 36/2020, Satz 2 KW 40/2020 vollsonniger Standort, 16 Pfl./m², in mit gelochtem Bändchengewebe bedeckte Fläche
- KW 41/2020 Behandlung gegen Raupen mit Karate Zeon
- Düngung in KW 18 mit Kalkammonsalpeter (5 g N/m²), ab KW 19 Flüssigdüngung über Bewässerung mit Ferty EcoPhos 3 (18:6:18) 0,05 %ig

- KW 43/2020, 12, 14, 18 und 20/2021 Behandlung gegen Rostpilze bei *Dianthus barbatus* mit Score, Ortiva, Polyram WG
- Erntedurchgänge im drei- bis viertägigen Abstand
- Testung der Vasenhaltbarkeit bei 20 °C Soll-Temperatur, 60 % relativer Luftfeuchte und täglich 12 h Licht (700 bis 800 lx) in Leitungswasser und mit Zusatz von Chrysal Clear Professional 3 (1%ig)

Verfrühungsmaßnahmen

- Vergleich 54 Arten und Sorten
- Verfrühungsmaßnahmen ab KW 10/2021
 - Flachabdeckung mit 30-g-Vlies
 - Flache Doppelabdeckung mit 30-g-Vlies und Lochfolie (500 Loch/m²)
- Abbau der Verfrühungsmaßnahmen entsprechend Wuchs und Pflanzenentwicklung, frühestens Anfang KW 16, spätestens KW 18/2021

Verlauf der Witterung (siehe Abbildung 41 im Anhang)

- warmer, feuchter Herbst
- milder Winter, Kältephase im Januar/Februar mit bis -14,7 °C und Schnee
- kühles, feuchtes Frühjahr
- feuchter Frühsommer

Temperaturmessungen

Versuchsbegleitend wurden unter den Abdeckmaterialien pflanzennah Luftfeuchte und Temperaturen gemessen. Zur Messung der Luftfeuchte und der Lufttemperatur in etwa 5 cm Höhe kamen EL-USB-2 Datenlogger der Firma Lascar zum Einsatz.

Die Bodentemperatur in etwa 5 cm Tiefe wurde mittels MicroLite II USB-Datenlogger und ELV Wasserdichter Temperatur-Datenlogger WTDL1 erfasst.

Die Datenlogger waren nicht strahlengeschützt aufgestellt.

Untersuchungen zur Vasenhaltbarkeit

An die Anbauversuche schlossen sich jeweils Testungen zur Vasenhaltbarkeit an. In einem separaten Haltbarkeitsraum mit einer Soll-Temperatur von 20 °C, 60 % relativer Luftfeuchte und täglich 12 h Licht (700 bis 800 lx) wurden die Schnittstiele aufgestellt. Die Testungen erfolgten sowohl in Leitungswasser als auch mit Zusatz des Blumenfrischhaltemittels Chrysal Clear Professional 3 (1%ig).

3 Verfrühen mit Vlies

Polypropylen-Vliese empfehlen sich auf Grund ihrer Eigenschaften für die Ernteverfrühung. Sie sind leicht, relativ widerstandsfähig gegen Witterung und Zersetzung und ausreichend UV-stabil. Sie lassen unterschiedlich stark Licht, Wasser und Luft hindurch. Es gibt sie in verschiedenen Qualitäten und Abmaßen, sodass jeweils das zum Betrieb und zum Zweck passende Vlies ausgewählt werden kann.

3.1 Vergleich 19- und 30-g-Vlies

3.1.1 Problemstellung und Versuchsaufbau

Vliese sind im Gartenbau als Verfrühungsmaterial etabliert. In den Jahren 2017 bis 2019 wurden am LfULG sowohl 19- als auch 30-g-Vliese zur Verfrühung bei zweijährigen Schnittblumen getestet und miteinander verglichen (JENTZSCH, 2019a).

Jeweils Anfang März wurden die Schnittblumenbeete mit den zweijährigen bzw. überwinterten Arten und Sorten flach mit Vlies abgedeckt. Mit 2,40 m war das eingesetzte Vlies doppelt so breit wie die Beete und lag so auch bei Zuwachs locker auf den Pflanzen. Die Vliese wurden am Beetrand mit Sandsäcken beschwert, siehe Abbildung 1.

Mit fortschreitender Entwicklung der Pflanzen und jahreszeitlich steigender Erwärmung wurden die Vliese wieder von den Beständen abgenommen. Allgemein war das bei den zeitig in den Ertrag kommenden Arten und Sorten eher als bei den später blühenden. Spätestens in KW 17 lagen keine Vliese mehr auf den Parzellen.



Abbildung 1: Flachabdeckung mit 19-g-Vlies (links) und 30-g-Vlies (rechts), LfULG Dresden-Pillnitz 2019

Nachfolgende Versuche mit flacher Vliesauflage von 19- und 30-g-Vlies wurden im Rahmen des Projektes durchgeführt (siehe auch Kapitel 2):

- 2016/17: Vergleich 21 Arten und Sorten
 - KW 10/2017 flache Abdeckung der Beete mit 19-g- bzw. 30-g-Vlies
 - Abnahme der Vliese entsprechend Entwicklung der Pflanzen ab KW 13, spätestens KW 17
- 2017/18: Vergleich 35 Arten und Sorten
 - KW 11/2018 flache Abdeckung der Beete mit 19-g- bzw. 30-g-Vlies
 - Abnahme der Vliese entsprechend Entwicklung der Pflanzen ab KW 13, spätestens KW 17

- 2018/19 Vergleich 32 Arten und Sorten
 - KW 10/2019 flache Abdeckung der Beete mit 19-g- bzw. 30-g-Vlies
 - Abnahme der Vliese entsprechend Entwicklung der Pflanzen ab KW 13, spätestens jedoch in KW 16

3.1.2 Physikalische Auswirkungen

Durch die flachen Vliesauflagen wurde die Temperatur in Pflanzennähe positiv beeinflusst. Die Temperaturen waren unter dem 30-g-Vlies deutlich höher, unter dem 19-g-Vlies im Mittel eher der Außentemperatur gleich. Tiefsttemperaturen wurden unter beiden Vliesen abgefedert, siehe Tabelle 1.

Tabelle 1: Mittelwerte der Lufttemperaturmessungen unter den Vliesen, LfULG Dresden-Pillnitz 2017-2019

Messzeitraum	ohne Abdeckung Mw Min	unter Flachabdeckung mit 19-g-Vlies – Mw Min	unter Flachabdeckung mit 30-g-Vlies – Mw Min
08.03.-24.04.2017	9,6 °C -7,5 °C	9,7 °C -6,4 °C	11,6 °C -4,9 °C
13.03.-23.04.2018	10,0 °C -12,9 °C	-	12,5 °C -12,8 °C
06.03.-18.04.2019	9,6 °C -5,2 °C	13,4 °C -3,4 °C	13,8 °C -3,0 °C

Mw – Mittelwert der Stundenmittel | Min – Minimum

Die Abdeckung hat auch Einfluss auf das Licht. Unter dem 19-g-Vlies wurden im Durchschnitt 70 % des Außenlichtes, unter dem dichteren 30-g-Vlies 60 % des Außenlichtes gemessen.

3.1.3 Einfluss auf die zweijährigen Schnittblumen

Die Flachabdeckung mit Vlies führte beim Großteil der getesteten Sorten zu einer Verfrühung des Erntebeginns um zwei bis sieben Tage. Unterschiede zwischen den Abdeckungen traten teilweise auf. Allgemein war die Ernteverfrühung bei den Vliesqualitäten mit 19 g/m² und 30 g/m² ähnlich gut. Mit dem 30-g-Vlies war bei sechs Parzellen im Jahr 2017, bei acht in 2018 und bei sieben in 2019 der Erntebeginn zeitiger als nach Vliesabdeckung mit 19 g/m². 2019 trat auch ein Fall auf, bei dem der Erntebeginn mit der leichteren Abdeckung der zeitigere war. Die Ernte bei *Dianthus caryophyllus* 'Riesen Chabaud Mix' begann nach 19-g-Vlies-Abdeckung drei Tage eher als nach 30-g-Abdeckung. Dies kann aber ein rein zufälliges Ergebnis sein. Im Mittel der Sorten begann die Ernte nach Flachabdeckung mit einem 30-g-Vlies um einen Tag eher als mit dem 19-g-Vlies. Die Ergebnisse der Erntejahre 2017 bis 2019 sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

Der visuelle Eindruck war, dass die Pflanzen unter dem 30-g-Vlies weiter entwickelt waren als unter dem dünneren 19-g-Vlies. Abbildung 2 zeigt dies am Beispiel von *Digitalis purpurea*, zum Zeitpunkt des Erntebeginns der durch Vlies verfrühten Varianten.

Tabelle 2: Vergleich der Erntedaten ausgewählter zweijähriger Schnittblumen nach flacher Vliesauflage ab Anfang März, LfULG Dresden-Pillnitz 2017-2019

Art 'Sorte' (Herkunft)	Ohne Abdeckung			Flachabdeckung 19-g-Vlies			Flachabdeckung 30-g-Vlies			Vergleich Erntebeginn 30- zu 19-g- Vlies
	Ernte- beginn	Ertrag St./Pfl	Länge cm	Ernte- beginn	Ertrag St./Pfl	Länge cm	Ernte- beginn	Ertrag St./Pfl	Länge cm	
<i>Campanula medium</i> 'Blau' (Wei)	06.06.17	11,6	63,5	06.06.17	10,4	58,9	01.06.17	12,4	58,6	+5 Tage
<i>Campanula medium</i> 'Rosa' (Wei)	06.06.17	11,5	61,0	06.06.17	14,3	60,4	01.06.17	14,6	63,0	+5 Tage
<i>Consolida ajacis</i> 'Exquisite Blue Spire' (Graines Voltz)	01.06.17	8,5	87,0	01.06.17	15,2	87,4	29.05.17	13,8	85,7	+3 Tage
<i>Dianthus barbatus</i> 'Babsy Weinrot' (Sonnensaat)	18.05.17	9,5	41,1	15.05.17	8,5	42,1	15.05.17	8,6	47,9	0
<i>Dianthus barbatus</i> 'Electron' (Sonnensaat)	22.05.17	12,3	50,6	22.05.17	11,8	51,7	22.05.17	15,3	53,9	0
<i>Dianthus barbatus</i> 'Double Robustus' (Sonnensaat)	29.05.17	11,7	51,2	26.05.17	10,2	56,3	26.05.17	11,5	49,5	0
<i>Dianthus barbatus</i> 'Etournelle Dunkelrot' (Sonnensaat)	18.05.17	8,3	41,3	15.05.17	7,6	45,9	15.05.17	11,3	48,4	0
<i>Dianthus caryophyllus</i> 'Floristan Mix' (Volmary)	06.06.17	23,5	46,2	06.06.17	24,7	51,2	06.06.17	26,8	53,2	0
<i>Dianthus barbatus</i> 'Spring Charm Mix' (Graines Voltz)	15.05.17	17,7	45,1	15.05.17	20,5	48,3	15.05.17	17,7	50,6	0
<i>Digitalis purpurea</i> 'Alba' (GrV)	29.05.17	6,0	75,5	22.05.17	6,2	77,0	22.05.17	6,4	75,9	0
<i>Erysimum cheiri</i> 'Cheerio Mix' (Volmary)	13.04.17	16,6	30,4	10.04.17	14,8	30,0	06.04.17	13,4	29,9	+4 Tage
<i>Erysimum cheiri</i> 'Dresdner Treib' (Eich)	18.04.17	16,8	33,8	10.04.17	15,0	34,6	10.04.17	12,8	39,2	0
<i>Erysimum cheiri</i> 'Primrose Dame' (Chrestensen)	10.04.17	14,8	28,5	06.04.17	17,8	30,6	03.04.17	16,4	32,3	+3 Tage
<i>Erysimum cheiri</i> 'Ravenelle Scarlet Emperor' (Graines Voltz)	13.04.17	14,8	30,4	10.04.17	15,0	33,3	03.04.17	10,7	32,6	+7 Tage
<i>Hesperis matronalis</i> 'Purple' (Sonnensaat)	11.05.17	9,0	70,5	11.05.17	7,2	80,5	11.05.17	9,2	77,7	0
<i>Lunaria annua</i> 'Violet' (GrV)	18.04.17	15,7	46,5	13.04.17	19,6	44,1	13.04.17	14,0	45,4	0
<i>Papaver nudicaule</i> 'Monarch Strain Mix' (Chrestensen)	10.04.17	52,0	39,2	10.04.17	103,5	41,0	10.04.17	74,5	42,8	0
<i>Papaver nudicaule</i> 'Apricot/Rot/Orange' (Knibbe)*	27.04.17	59,5	45,3	24.04.17	62,0	44,6	24.04.17	39,3	44,7	0
<i>Papaver nudicaule</i> 'Gelb/Gelb gefüllt' (Knibbe)*	27.04.17	63,8	41,1	27.04.17	62,0	42,3	27.04.17	84,3	39,6	0
<i>Papaver orientale</i> 'Pizzicato' (Wei)	22.05.17	7,4	59,2	15.05.17	3,4	51,9	15.05.17	7,0	59,5	0
Versuchsmittel 2017 (n=21)	10.05.17	18,7	49,0	08.05.17	23,3	50,3	06.05.17	20,1	50,9	+ 2 Tage
<i>Alcea rosea</i> 'Charters Scarlet' (Volmary)	18.06.18	4,0	97,2	14.06.18	3,5	123,9	14.06.18	3,2	148,4	0
<i>Alcea rosea</i> 'Charters White' (Volmary)	18.06.18	3,4	94,2	14.06.18	4,0	144,5	14.06.18	4,4	123,7	0
<i>Aster bigelovii</i> (Jelitto)	02.07.18	11,2	93,5	05.07.18	9,2	97,3	05.07.18	9,8	106,5	0
<i>Campanula medium</i> 'Blau' (Wei)	28.05.18	11,4	64,2	28.05.18	18,2	65,4	28.05.18	17,0	64,1	0
<i>Campanula medium</i> 'Weiß' (Wei)	28.05.18	12,8	67,1	24.05.18	15,7	65,2	24.05.18	15,5	61,7	0
<i>Campanula patula</i> (Jelitto)	07.05.18	47,9	47,7	07.05.18	43,5	43,0	07.05.18	48,0	45,0	0

Art 'Sorte' (Herkunft)	Ohne Abdeckung			Flachabdeckung 19-g-Vlies			Flachabdeckung 30-g-Vlies			Vergleich Erntebeginn 30- zu 19-g- Vlies
	Ernte- beginn	Ertrag St./Pfl	Länge cm	Ernte- beginn	Ertrag St./Pfl	Länge cm	Ernte- beginn	Ertrag St./Pfl	Länge cm	
<i>Carum carvi</i> 'Rekord' (Chrestensen)	03.05.18	22,0	41,7	03.05.18	24,1	48,0	03.05.18	33,4	48,9	0
<i>Dianthus barbatus</i> 'Babsy Appleblossom' (Sonnensaat)	09.05.18	12,3	40,0	07.05.18	17,7	42,7	07.05.18	9,7	43,9	0
<i>Dianthus barbatus</i> 'Electron' (Sonnensaat)	18.05.18	13,4	49,8	14.05.18	15,8	43,9	11.05.18	22,8	49,6	+3 Tage
<i>Dianthus barbatus</i> 'Spring Charm Mix' (Graines Voltz)	11.05.18	21,0	41,1	09.05.18	20,8	45,8	07.05.18	19,2	47,3	+2 Tage
<i>Dianthus barbatus</i> 'Sweet Mix' (Volmary)	07.05.18	11,0	36,0	03.05.18	11,0	34,7	03.05.18	8,3	35,5	0
<i>Dianthus caryophyllus</i> 'Grenadin' (Graines Voltz)	07.06.18	18,4	45,2	04.06.18	20,5	55,5	04.06.18	23,2	53,0	0
<i>Digitalis grandiflora</i> (Jelitto)	24.05.18	2,6	39,5	24.05.18	2,8	47,4	24.05.18	1,8	45,3	0
<i>Digitalis purpurea</i> 'Apricot' (Jelitto)	18.05.18	6,0	59,2	18.05.18	5,8	59,4	14.05.18	9,0	56,7	+4 Tage
<i>Digitalis purpurea</i> 'Excelsior Mischung' (Chrestensen)	18.05.18	11,8	58,2	18.05.18	18,0	61,7	14.05.18	14,2	56,4	+4 Tage
<i>Digitalis purpurea</i> 'Snow Thimble' (Jelitto)	22.05.18	1,2	78,5	18.05.18	1,0	81,8	18.05.18	1,8	78,7	0
<i>Erysimum cheiri</i> 'Blood Red Covent Garden' (Chrestensen)	19.04.18	22,8	36,2	17.04.18	11,4	37,7	17.04.18	8,2	32,3	0
<i>Erysimum cheiri</i> 'Dresdner Treib' (Chrestensen)	19.04.18	18,0	33,4	17.04.18	13,7	32,5	17.04.18	9,5	32,6	0
<i>Erysimum cheiri</i> 'Primrose Dame' (Eich)	19.04.18	11,7	31,8	12.04.18	12,0	34,7	12.04.18	13,4	31,4	0
<i>Foeniculum vulgare</i> (Die Staudengärtnerei)	12.07.18	19,0	57,5	09.07.18	12,0	63,8	05.07.18	17,0	49,3	+4 Tage
<i>Lunaria annua</i> 'Alba' (GrV)	23.04.18	14,2	47,6	19.04.18	8,4	48,5	19.04.18	14,0	52,9	0
<i>Lunaria annua</i> 'Violet' (GrV)	26.04.18	13,0	47,7	19.04.18	12,3	54,9	19.04.18	10,3	52,2	0
<i>Myosotis sylvatica</i> 'Blue Bouquet' (Muller)	23.04.18	27,0	30,0	17.04.18	49,0	30,1	17.04.18	47,4	31,0	0
<i>Papaver nudicaule</i> 'Champagne Bubbles Orange' (GrV, PAS)*	30.04.18	32,4	37,0	30.04.18	43,8	40,4	23.04.18	36,2	41,3	+7 Tage
<i>Papaver nudicaule</i> 'Champagne Bubbles Pink' (GrV, PAS)*	30.04.18	38,3	38,0	30.04.18	32,7	39,4	26.04.18	27,7	39,7	+4 Tage
<i>Papaver nudicaule</i> 'Monarch Strain Mix' (Chrestensen)*	26.04.18	64,8	40,4	23.04.18	45,6	46,5	23.04.18	45,5	44,0	0
<i>Rudbeckia triloba</i> 'Filou' (Weigelt)	16.07.18	7,2	116,2	19.07.18	6,0	152,2	19.07.18	5,9	169,8	0
<i>Salvia sclarea</i> var. <i>turkestanica</i> 'Vatican White' (Jelitto)	28.05.18	16,5	62,0	28.05.18	20,8	65,2	24.05.18	25,4	65,2	+4 Tage
<i>Silene compacta</i> (Jelitto)	24.05.18	20,0	54,9	22.05.18	14,9	57,6	22.05.18	18,5	57,7	0
<i>Silene coronaria</i> 'Alba' (Jelitto)	31.05.18	22,8	61,1	31.05.18	10,2	75,2	31.05.18	17,2	71,1	0
<i>Silene coronaria</i> 'Oculata' (Jelitto)	28.05.18	19,0	58,1	28.05.18	20,2	64,9	28.05.18	13,5	72,2	0
<i>Tanacetum parthenium</i> (Jelitto)	28.05.18	21,0	88,4	31.05.18	23,0	92,8	31.05.18	20,0	87,2	0
<i>Tanacetum parthenium</i> 'Madonna' (Volmary)	07.06.18	10,0	50,8	07.06.18	9,7	58,1	07.06.18	11,7	56,0	0
<i>Verbascum blattaria</i> 'White Blush' (Jelitto)	24.05.18	35,5	69,1	22.05.18	22,5	70,6	22.05.18	31,8	71,2	0
<i>Verbascum phoeniceum</i> 'Rosetta' (Jelitto)	07.05.18	13,0	47,6	30.04.18	13,2	43,7	30.04.18	12,6	49,2	0

Art 'Sorte' (Herkunft)	Ohne Abdeckung			Flachabdeckung 19-g-Vlies			Flachabdeckung 30-g-Vlies			Vergleich Erntebeginn 30- zu 19-g- Vlies
	Ernte- beginn	Ertrag St./Pfl	Länge cm	Ernte- beginn	Ertrag St./Pfl	Länge cm	Ernte- beginn	Ertrag St./Pfl	Länge cm	
Versuchsmittel 2018 (n=34)	18.05.18	18,2	56,0	16.05.18	17,7	61,9	15.05.18	17,9	62,4	+ 1 Tag
<i>Alcea rosea</i> 'Chaters Apricot' (Volmary)	24.06.19	3,5	102,3	24.06.19	3,2	107,2	24.06.19	3,5	98,6	0
<i>Alcea rosea</i> 'Chaters Yellow' (Volmary)	01.07.19	2,2	91,8	27.06.19	4,0	103,7	27.06.19	2,6	98,2	0
<i>Antirrhinum majus</i> 'Rocket Mix' (Volmary)	03.06.19	7,0	65,3	03.06.19	16,0	50,9	03.06.19	7,3	66,6	0
<i>Centaurea cyanus</i> 'Ball Rot' (Wei)	13.05.19	38,8	53,5	13.05.19	44,0	53,9	13.05.19	31,0	62,6	0
<i>Centaurea cyanus</i> 'Goliath Blue' (Volmary)	13.05.19	32,7	41,4	06.05.19	35,8	43,5	06.05.19	34,3	43,8	0
<i>Delphinium grandiflorum</i> 'Blauer Spiegel' (Volmary)	27.05.19	19,3	39,1	27.05.19	10,1	32,7	27.05.19	12,8	33,8	0
<i>Dianthus barbatus</i> 'Babsy Lachs' (Sonnensaat)	16.05.19	15,2	37,9	06.05.19	11,0	39,7	02.05.19	10,0	37,0	+4 Tage
<i>Dianthus barbatus</i> 'Barbarella Purpur' (Harmuth)	06.05.19	8,8	43,6	02.05.19	7,5	51,3	02.05.19	8,2	46,6	0
<i>Dianthus barbatus</i> 'Barbarella Salmon/White' (Harmuth)	06.05.19	7,2	41,2	02.05.19	6,6	48,9	02.05.19	7,8	47,9	0
<i>Dianthus barbatus</i> 'Frühstern Lachstöne' (Sonnensaat)	13.05.19	22,4	50,5	09.05.19	16,0	49,0	06.05.19	21,0	50,8	+3 Tage
<i>Dianthus barbatus</i> 'Spring Charm White' (Graines Voltz)	20.05.19	29,5	48,0	16.05.19	19,4	47,4	09.05.19	23,8	45,1	+7 Tage
<i>Dianthus barbatus</i> 'Super Duplex' (Graines Voltz)	31.05.19	15,5	58,8	27.05.19	13,0	57,4	27.05.19	15,8	56,0	0
<i>Dianthus barbatus</i> 'Sweet Purple White Bicolor' (Volmary)	20.05.19	15,5	38,6	06.05.19	13,7	38,9	06.05.19	12,2	39,6	0
<i>Dianthus barbatus</i> 'Vorläufer Prachtmischung' (Weigelt)	13.05.19	23,6	40,6	06.05.19	16,8	46,7	02.05.19	16,4	45,3	+4 Tage
<i>Dianthus caryophyllus</i> 'Johannistag' (Chrestensen)	06.06.19	29,3	47,1	03.06.19	30,5	48,1	27.05.19	34,5	48,4	+7 Tage
<i>Dianthus caryophyllus</i> 'Riesen Chabaud Mix' (Volmary)	17.06.19	39,6	42,9	14.06.19	44,7	52,2	17.06.19	31,2	46,4	-3 Tage
<i>Dianthus</i> Cultivars 'Robinio' (Volmary)	23.05.19	14,0	42,6	20.05.19	20,2	42,5	20.05.19	17,2	44,8	0
<i>Digitalis purpurea</i> 'Gloxinoides Mischung' (Chrestensen)	31.05.19	8,9	94,1	23.05.19	5,8	65,5	23.05.19	8,4	85,6	0
<i>Erysimum cheiri</i> 'Orange Bedder' (Weigelt)	11.04.19	13,5	31,1	08.04.19	11,8	34,3	04.04.19	15,7	35,2	+4 Tage
<i>Erysimum cheiri</i> 'Primrose Dame' (Chrestensen)	04.04.19	15,0	31,9	29.03.19	16,8	34,5	29.03.19	20,8	38,0	0
<i>Myosotis sylvatica</i> 'Dunkelblauer Turm' (Volmary)	18.04.19	29,6	28,6	08.04.19	20,3	29,0	08.04.19	34,4	30,2	0
<i>Nigella damascena</i> 'Miss Jekyll Blue' (Graines Voltz)	06.06.19	9,2	36,4	27.05.19	17,4	40,7	27.05.19	28,0	40,9	0
<i>Orlaya grandiflora</i> 'White Lace/White Finch' (Jelitto)	20.05.19	44,2	44,5	13.05.19	32,4	46,5	13.05.19	51,4	45,5	0
<i>Papaver nudicaule</i> 'Champagne Bubbles White' (Graines Voltz)*	11.04.19	46,5	35,1	11.04.19	39,8	35,1	11.04.19	46,2	38,4	0 Tage
<i>Papaver nudicaule</i> 'Panama Mix' (Volmary)*	18.04.19	53,5	31,7	15.04.19	53,2	31,7	11.04.19	47,8	32,7	+4 Tage

Art 'Sorte' (Herkunft)	Ohne Abdeckung			Flachabdeckung 19-g-Vlies			Flachabdeckung 30-g-Vlies			Vergleich Erntebeginn 30- zu 19-g- Vlies
	Ernte- beginn	Ertrag St./Pfl	Länge cm	Ernte- beginn	Ertrag St./Pfl	Länge cm	Ernte- beginn	Ertrag St./Pfl	Länge cm	
<i>Rudbeckia hirta</i> 'Cherry Brandy' (Sonnensaat)	01.07.19	25,8	52,9	01.07.19	23,6	53,5	01.07.19	22,6	58,6	0
<i>Salvia viridis</i> 'Sagitta Formula Mix' (Volmary)	03.06.19	32,0	55,5	23.05.19	32,6	46,2	23.05.19	47,0	58,2	0
<i>Tanacetum parthenium</i> 'Vegmo Single' (Graines Voltz)	11.06.19	18,8	66,3	11.06.19	21,5	68,3	11.06.19	16,7	110,9	0
<i>Verbascum phoeniceum</i> 'Mix' (Chrestensen)	06.05.19	10,1	41,9	26.04.19	8,2	47,3	26.04.19	12,3	47,6	0
Versuchsmittel 2019 (n=30)	20.05.19	21,1	50,4	16.05.19	19,9	50,4	15.05.19	21,6	53,7	+ 1 Tag

* Tuff pikiert | St./Pfl. – Stiele pro Pflanze bzw. Pflanzstelle | GrV – Graines Voltz | PAS – PanAmerican Seed | Wei – Weigelt

Ein willkommener Nebeneffekt der Flachabdeckungen war bei vielen Schnittblumen eine Stielverlängerung. Diese fiel zum Beispiel bei den Sorten von *Dianthus barbatus*, *Erysimum cheiri* und *Hesperis matronalis* 2017 bedeutend aus. Im Erntejahr 2018 war dies beispielsweise bei *Alcea rosea*, *Aster bigelovii*, *Dianthus caryophyllus* und *Silene coronaria* auffallend.



Abbildung 2: *Digitalis purpurea* 'Gloxinoides Mischung' am 23.05.2019, dem Erntebeginn der verfrühten Varianten – links ohne Verfrühungsmaßnahmen, in der Mitte nach 19-g-Vlies-Abdeckung, rechts nach 30-g-Vlies-Abdeckung, LfULG Dresden-Pillnitz 2019

3.2 Vergleich Vliesabdeckung ab Dezember und ab März

3.2.1 Problemstellung und Versuchsaufbau

Wird Vlies nicht erst zum Ende des Winters, Anfang März, auf bepflanzte Beete gelegt, sondern bereits im Dezember, sozusagen vor Wintereinbruch, kann ein tiefes Einfrieren der Kulturen gemindert werden und der Austrieb gelingt dann schneller. Im Erdbeeranbau wird dies praktiziert. Ob ein Abdecken ab Dezember im Vergleich zum Abdecken ab März für den Anbau zweijähriger Schnittblumen im Freiland Vorteile bringt, wurde in den Anbaujahren 2016 bis 2020 untersucht (siehe auch Kapitel 2 und Abbildung 3):

- 2016/17 26 Arten und Sorten
 - ab KW 52/2016 Flachabdeckung mit 30-g-Vlies
 - ab KW 10/2017 Flachabdeckung mit 30-g-Vlies
- 2017/18 35 Arten und Sorten
 - ab KW 51/2017 Flachabdeckung mit 30-g-Vlies
 - ab KW 11/2018 Flachabdeckung mit 30-g-Vlies
- 2018/19 37 Arten und Sorten
 - ab KW 50/2018 Flachabdeckung mit 30-g-Vlies
 - ab KW 10/2019 Flachabdeckung mit 30-g-Vlies
- 2019/20 35 Arten und Sorten
 - ab KW 48/2019 Flachabdeckung mit 30-g-Vlies
 - ab KW 10/2020 Flachabdeckung mit 30-g-Vlies



Abbildung 3: Flachabdeckung mit 30-g-Vlies ab KW 51, Aufnahme in KW 7, LfULG Dresden-Pillnitz 2018

Die durch Sandsäcke an den Beeträndern beschwerten Vliese waren mit 2,40 m Breite für die 1,20-m-Beete ausreichend breit. Mit Entwicklung und Zuwachs der Pflanzen wurde Vlies zugegeben, sodass das Material locker auf den Beständen lag. Beginnende Ernte, zu starker Druck auf die sich streckenden Triebe, eine Behinderung der Entwicklung oder die Erwartung warmer Witterung waren jeweils Gründe für die parzellenweise Abnahme der Vliese ab KW 13.

3.2.2 Physikalische Auswirkungen

Die in Tabelle 3 dargestellten Messwerte bestätigen, dass durch eine Vliesauflage ein gewisser Frostschutz erreicht wird. Die Mittelwerte der Lufttemperatur in Pflanzennähe (in etwa 5 cm Höhe über dem Boden gemessen) weisen Unterschiede von 0,4 K in 2019/20 bis zu 1 K in 2017/18 auf. Auch wurden die Minimumwerte deutlich abgefedert. Auf die Bodentemperatur (gemessen in etwa 5 cm Tiefe) hatte die Vliesauflage ab Dezember ebenfalls einen temperaturerhöhenden und Tiefstwerte abfedernden Effekt.

Allgemein ist bekannt, dass Abdeckungen mit Vlies vor allem einen guten Frostschutz bei Bildung von Raureif auf der Vliesoberfläche bieten. Der Raureif hemmt die Wärmeabstrahlung nach außen und führt zusätzlich zur Bildung eines isolierenden Luftpolsters. So wird die Wärmeabfuhr verringert. KÖPCKE (2015) weist darauf hin, dass zudem eventuell gefrorene Pflanzenteile durch die Schattierwirkung des Vlieses morgens langsamer auftauen und dadurch weniger geschädigt werden. Eine Vliesabdeckung verspricht nach KÖPCKE eine Frostschutzwirkung bis Temperaturen von -5 °C. Ohne Raureifbildung sind die Wärmeverluste bei einer Vliesabdeckung aber durch Abstrahlung und Konvektion höher.

Tabelle 3: Mittelwerte der Luft- und Bodentemperaturmessungen unter den Vliesen ab Dezember bis März, LfULG Dresden-Pillnitz 2017-2020

Messzeitraum	Lufttemperatur ohne Abdeckung Mw Min	Lufttemperatur unter 30-g-Vlies Mw Min	Bodentemperatur ohne Abdeckung Mw Min	Bodentemperatur unter 30-g-Vlies Mw Min
20.12.16-02.01.17 und 14.02.-08.03.17, Boden: 28.02.-08.03.2017	5,3 -7,3 °C	6,1 -7,1 °C	6,0 3,7 °C	7,4 5,1 °C
18.12.17-13.03.18	2,0 -17,3 °C	3,0 -12,6 °C	2,5 -2,7 °C	3,2 -1,0 °C
10.12.18-06.03.19	2,3 -12,3 °C	2,8 -10,0 °C	2,8 -0,6 °C	3,4 -0,1 °C
28.11.19-03.03.20, Boden bis 25.02.20	4,0 -9,6 °C	4,4 -6,5 °C	4,6 1,3 °C	5,0 1,1 °C

Mw – Mittelwert der Stundenmittel | Min – Minimum

Beispielsweise trat am Morgen des 24. März 2020 auf den Versuchsfeldern in den Morgenstunden Raureif auf, siehe Abbildung 4. Auf den Abdeckungen bildete sich eine dünne Reifschicht und schützte die abgedeckten Pflanzen zusätzlich. Die gemessenen Temperaturen verdeutlichen den guten Schutzeffekt der flachen Vliesabdeckungen – siehe Abbildung 5. Eine hundertprozentige Frostschutzwirkung wurde aber nicht erreicht.



Abbildung 4: Raureifbildung am 24.03.2020, LfULG Dresden-Pillnitz 2020

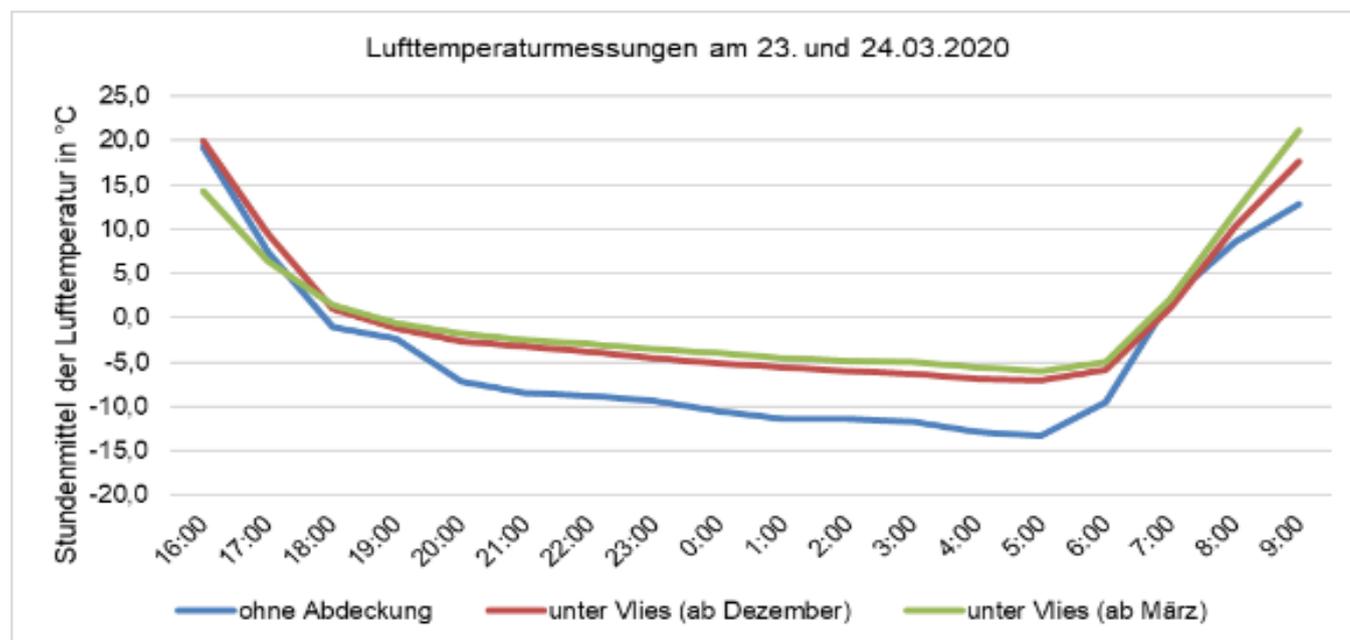


Abbildung 5: Verlauf der Lufttemperatur unter flachen 30-g-Vliesabdeckungen bei Frost und Raureif am 23./24. März 2020, LfULG Dresden-Pillnitz 2020

3.2.3 Einfluss auf die zweijährigen Schnittblumen

Das schützende Vlies führte bei den meisten Schnittblumen zu einer Vorverlegung des Blühbeginns. Verfrühungseffekte zwischen drei und zehn Tagen konnten beobachtet werden. Dabei waren die Verfrühungen zwischen den Varianten mit Abdeckung im Dezember und mit Abdeckung ab Anfang März ähnlich.

Bei einigen Arten und Sorten führte die längere Abdeckung ab Dezember zu einer weiteren Verfrühung um wenige Tage. Im Erntejahr 2017 war dies bei *Dianthus barbatus* 'Electron' und 'Spring Charm Mix', *Erysimum cheiri* 'Primrose Dame', *Hesperis matronalis* 'Purple', *Lunaria annua* 'Violet' und *Papaver nudicaule* 'Monarch Strain Mix' deutlich. Aber auch Verzögerungen des Erntebeginns traten auf, so dass der durchschnittliche Verfrühungseffekt einer 30-g-Vlies-Auflage ab Dezember gegenüber der Auflage ab Anfang März im Mittel der Kulturen nicht ins Gewicht fällt, siehe Tabelle 4. Nichtsdestotrotz profitierten einzelne Arten und Sorten von der längeren Auflage.

Im Erntejahr 2018 ergab sich im Mittel der getesteten Arten und Sorten ein zusätzlicher Ernte-Vorsprung von einem Tag bei einer Abdeckung ab Dezember gegenüber der Abdeckung ab Anfang März (Tabelle 4). In 15 Fällen konnte kein Unterschied zwischen den Vliesauflagen, davon in vier Fällen auch kein Unterschied zur Kontrolle, festgestellt werden. In 15 weiteren trat ein Erntevorsprung gegenüber der Variante mit Abdeckung ab März auf. In drei Fällen wurde 2018 mit der Ernte nach der Abdeckung ab Dezember später als nach Vlies-Abdeckung ab März begonnen. *Dianthus barbatus* 'Electron' zählte 2018 zu den verspäteten, 2017 aber zu den durch eine Abdeckung ab Dezember verfrühten Parzellen.

Besonders auffallend war 2018 die weitere Verfrüfung von *Myosotis sylvatica* 'Blue Bouquet' um fünf Tage gegenüber der Abdeckungsvariante ab Anfang März. Kritisch anzumerken ist jedoch, dass die Stiele vom Vergissmeinnicht in den ersten Erntedurchgängen nur Stiellängen von 20 bis 28 cm erreichten. Erst ab Ende April wurden 30er Längen geschnitten. Eine starke Verfrüfung wurde 2018 auch bei *Digitalis grandiflora* erreicht.

Tabelle 4: Einfluss einer flachen Vliesabdeckung ab Dezember bzw. ab März auf den Erntebeginn zweijähriger Schnittblumen, LfULG Dresden-Pillnitz 2017-2020

Art 'Sorte' (Herkunft)	ohne Verfrüfung		30-g-Vlies ab Dezember		30-g-Vlies ab März	
	Erntebeginn	Ernte in KW	Erntebeginn	Ernte in KW	Erntebeginn	Ernte in KW
<i>Aquilegia caerulea</i> 'Rotstern' (Chrestensen)	15.05.17	20-22	15.05.17	20-22	15.05.17	20-21, 23
<i>Campanula medium</i> 'Blau' (Weigelt)	06.06.17	23-25	06.06.17	23-25	01.06.17	22-25
<i>Campanula medium</i> 'Rosa' (Weigelt)	06.06.17	23-25	06.06.17	23-25	01.06.17	22-25
<i>Consolida ajacis</i> 'Exquisite Blue Spire' (Florensis/Graines Voltz)	01.06.17	22-24	29.05.17	22-25	29.05.17	22-25
<i>Dianthus barbatus</i> 'Babsy Weinrot' (Son)	18.05.17	20-22	15.05.17	20-22	15.05.17	20-22
<i>Dianthus barbatus</i> 'Electron' (Sonnensaat)	22.05.17	21-22	18.05.17	20-23	22.05.17	21-22
<i>Dianthus barbatus</i> 'Double Robustus' (Son)	29.05.17	22-24	26.05.17	21-24	26.05.17	21-25
<i>Dianthus barbatus</i> 'Etournelle Dunkelrot' (Sonnensaat)	18.05.17	20-21, 23	15.05.17	20-22	15.05.17	20-21
<i>Dianthus caryophyllus</i> 'Floristan Mix' (Vol)	06.06.17	23-27	06.06.17	23-27	06.06.17	23-27
<i>Dianthus barbatus</i> 'Spring Charm Mix' (Florensis/Graines Voltz)	15.05.17	20-23	11.05.17	19-22	15.05.17	20-22
<i>Digitalis purpurea</i> 'Alba' (Florensis/Graines Voltz)	29.05.17	22-27	26.05.17	21-27	22.05.17	21-23, 25-27
<i>Erysimum cheiri</i> 'Cheerio Mix' (Volmary)	13.04.17	15-19	06.04.17	14-18	06.04.17	14-18
<i>Erysimum cheiri</i> 'Dresdner Treib' (Eich)	18.04.17	16-20	13.04.17	15-19	10.04.17	15-19
<i>Erysimum cheiri</i> 'Primrose Dame' (Chr)	10.04.17	15-19	31.03.17	13-18, 21	03.04.17	14-19, 21
<i>Erysimum cheiri</i> 'Ravenelle Scarlet Emperor' (Florensis/Graines Voltz)	13.04.17	15-19	10.04.17	15-18	03.04.17	14-21
<i>Hesperis matronalis</i> 'Purple' (Sonnensaat)	11.05.17	19-20	04.05.17	18-20	11.05.17	19-21
<i>Lunaria annua</i> 'Violet' (Florensis/Graines Voltz)	18.04.17	16-22	10.04.17	15-22	13.04.17	15-22
<i>Papaver nudicaule</i> 'Monarch Strain Mix' (Chr)	10.04.17	15-26	06.04.17	14-26	10.04.17	15-26
<i>Papaver orientale</i> 'Pizzicato' (Weigelt)	22.05.17	21-23	15.05.17	20-22	15.05.17	20-23
Mittel 2017 (n=19)	11.05.17		07.05.17		07.05.17	

Art 'Sorte' (Herkunft)	ohne Verfrühung		30-g-Vlies ab Dezember		30-g-Vlies ab März	
	Erntebeginn	Ernte in KW	Erntebeginn	Ernte in KW	Erntebeginn	Ernte in KW
<i>Alcea rosea</i> 'Charters Scarlet' (Volmary)	18.06.18	25-27	18.06.18	25-27	14.06.18	24-27
<i>Alcea rosea</i> 'Charters White' (Volmary)	18.06.18	25-27	14.06.18	24-27	14.06.18	24-27
<i>Aster bigelovii</i> (Jelitto)	02.07.18	27-30ff.	09.07.18	28-30f	05.07.18	27-30f
<i>Campanula medium</i> 'Blau' (Weigelt)	28.05.18	22-23	28.05.18	22-23	28.05.18	22-24
<i>Campanula medium</i> 'Weiß' (Weigelt)	28.05.18	22-23	24.05.18	21-23	24.05.18	21-24
<i>Campanula patula</i> (Jelitto)	07.05.18	19-20, 23	07.05.18	19-20, 23	07.05.18	19-20, 23
<i>Dianthus barbatus</i> 'Babsy Appleblossom' (Sonnensaat)	09.05.18	19-21	03.05.18	18-20, 22	07.05.18	19-21
<i>Dianthus barbatus</i> 'Electron' (Sonnensaat)	18.05.18	20-22	18.05.18	20-23	11.05.18	19-21
<i>Dianthus barbatus</i> 'Spring Charm Mix' (Florensis/Graines Voltz)	11.05.18	19-22	03.05.18	18-21	07.05.18	19-21
<i>Dianthus barbatus</i> 'Sweet Mix' (Volmary)	07.05.18	19-26, 29	30.04.18	18-24	03.05.18	18-24, 26
<i>Dianthus caryophyllus</i> 'Grenadin' (Florensis/Graines Voltz)	07.06.18	23-26, 28-29	04.06.18	23-25, 29	04.06.18	23-25, 28-29
<i>Digitalis grandiflora</i> (Jelitto)	24.05.18	21-24, 26	11.05.18	19, 22	24.05.18	21-23, 26-27
<i>Digitalis purpurea</i> 'Apricot' (Jelitto)	18.05.18	20-22, 23-28	14.05.18	20-22, 24-28	14.05.18	20-21, 23-28
<i>Digitalis purpurea</i> 'Excelsior Mischung' (Chr)	18.05.18	20-22, 23-29	14.05.18	20-23, 24-29	14.05.18	20-22, 23-29
<i>Digitalis purpurea</i> 'Snow Thimble' (Jelitto)	22.05.18	21-22	18.05.18	20-22, 25-27	18.05.18	20-22, 27, 29
<i>Erysimum cheiri</i> 'Blood Red Covent Garden' (Chrestensen)	19.04.18	16-18	17.04.18	16-17	17.04.18	16-17
<i>Erysimum cheiri</i> 'Dresdner Treib' (Eich)	19.04.18	16-18	17.04.18	16-17	17.04.18	16-17
<i>Erysimum cheiri</i> 'Primrose Dame' (Chr)	19.04.18	16-18	09.04.18	15-17	12.04.18	15-17
<i>Lunaria annua</i> 'Alba' (Florensis/Graines Voltz)	23.04.18	17-21	17.04.18	16-17, 19-21	19.04.18	16-17, 19-22
<i>Lunaria annua</i> 'Violet' (Florensis/Graines Voltz)	26.04.18	17-21	17.04.18	16-18, 19-22	19.04.18	16-17, 19-20
<i>Myosotis sylvatica</i> 'Blue Bouquet' (Muller)	23.04.18	17-18	12.04.18	15-18	17.04.18	16-18
<i>Papaver nudicaule</i> 'Champagne Bubbles Orange' (Florensis/Graines Voltz)	30.04.18	18-25	23.04.18	17-25	23.04.18	17-25
<i>Papaver nudicaule</i> 'Champagne Bubbles Pink' (Florensis/Graines Voltz)	30.04.18	18-25	23.04.18	17-25	26.04.18	17-25
<i>Papaver nudicaule</i> 'Monarch Strain Mix' (Chr)	26.04.18	17-25	19.04.18	16-25	23.04.18	17-25
<i>Rudbeckia triloba</i> 'Filou' (Weigelt)	16.07.18	29-30f	16.07.18	29-30f	19.07.18	29-30f
<i>Salvia sclarea</i> var. <i>turkestanica</i> 'Vatican White' (Jelitto)	28.05.18	22-23, 24-28	24.05.18	21-22, 24-29	24.05.18	21-22, 24-29
<i>Silene compacta</i> (Jelitto)	24.05.18	21-23, 24-28	18.05.18	20-22, 23-28	22.05.18	21-24, 25-29
<i>Silene coronaria</i> 'Alba' (Jelitto)	31.05.18	22-23, 27-29	28.05.18	22-23, 27-28	31.05.18	22-23, 28
<i>Silene coronaria</i> 'Oculata' (Jelitto)	28.05.18	22-23, 27-29	28.05.18	22-23, 27-28	28.05.18	22-23, 28-29
<i>Tanacetum parthenium</i> (Jelitto)	28.05.18	22-23, 27	28.05.18	22, 29	31.05.18	22-24
<i>Tanacetum parthenium</i> 'Madonna' (Volmary)	07.06.18	23-24	07.06.18	23-24	07.06.18	23-25
<i>Verbascum blattaria</i> 'White Blush' (Jelitto)	24.05.18	21-22, 24-28	18.05.18	20-22, 23-26	22.05.18	21-22, 23-28
<i>Verbascum phoeniceum</i> 'Rosetta' (Jelitto)	07.05.18	19-21, 23-26	30.04.18	18-22, 23-26	30.04.18	18-19, 21-23
Mittel 2018 (n=33)	18.05.18		14.05.18		15.05.18	

Art 'Sorte' (Herkunft)	ohne Verfrüfung		30-g-Vlies ab Dezember		30-g-Vlies ab März	
	Erntebeginn	Ernte in KW	Erntebeginn	Ernte in KW	Erntebeginn	Ernte in KW
<i>Alcea rosea</i> 'Chaters Apricot' (Volmary)	24.06.19	26-29	24.06.19	26-28, 30	24.06.19	26-28
<i>Alcea rosea</i> 'Chaters Yellow' (Volmary)	01.07.19	27-30	24.06.19	26-29	27.06.19	27-30
<i>Antirrhinum majus</i> 'Rocket Mix' (Volmary)	03.06.19	23-27, 29	03.06.19	23-24, 26-30	03.06.19	23-24, 28-30
<i>Centaurea cyanus</i> 'Ball Rot' (Weigelt)	13.05.19	20-24	13.05.19	21-24	13.05.19	20-24
<i>Centaurea cyanus</i> 'Goliath Blue' (Volmary)	13.05.19	20-24	13.05.19	21-24	06.05.19	19, 21-24
<i>Consolida regalis</i> 'Fancy King Size Scarlet' (Sonnensaat)	11.06.19	24	06.06.19	23-26	11.06.19	24
<i>Delphinium grandiflorum</i> 'Blauer Spiegel' (Vol)	27.05.19	22-26	23.05.19	21-27	27.05.19	22-27
<i>Dianthus barbatus</i> 'Babsy Lachs' (Son)	16.05.19	20-23	02.05.19	18-22	02.05.19	18-21
<i>Dianthus barbatus</i> 'Barbarella Purpur' (Harm.)	06.05.19	19-22	02.05.19	18-22, 24-25	02.05.19	18-21, 24-25
<i>Dianthus barbatus</i> 'Barbarella Salmon/White' (Harmuth)	06.05.19	19-22, 24-25	29.04.19	18-22, 24-25	02.05.19	18-21, 24-25
<i>Dianthus barbatus</i> 'Frühstern Lachstone' (Sonnensaat)	13.05.19	20-23	06.05.19	19-22	06.05.19	19-22
<i>Dianthus barbatus</i> 'Spring Charm White' (Florensis/Graines Voltz)	20.05.19	21-23	13.05.19	20-23	09.05.19	19-23
<i>Dianthus barbatus</i> 'Super Duplex' (Florensis/Graines Voltz)	31.05.19	22-24	27.05.19	22-23	27.05.19	22-23
<i>Dianthus barbatus</i> 'Sweet Purple White Bicolor' (Volmary)	20.05.19	21-27	09.05.19	20-27, 29	06.05.19	19-27
<i>Dianthus barbatus</i> 'Vorläufer Prachtmischung' (Weigelt)	13.05.19	20-23	06.05.19	19-23	02.05.19	18-23
<i>Dianthus caryophyllus</i> 'Johannistag' (Chr)	06.06.19	23-29	03.06.19	23-24, 26-30	27.05.19	22-30
<i>Dianthus caryophyllus</i> 'Riesen Chabaud Mix' (Volmary)	17.06.19	25-30	14.06.19	24-30	17.06.19	25-30
<i>Dianthus</i> Cultivars 'Robinio' (Volmary)	23.05.19	21-24, 27	13.05.19	20-24, 27	20.05.19	21-24, 27
<i>Digitalis purpurea</i> 'Gloxinoides Mischung' (Chrestensen)	31.05.19	22-23, 25, 27-29	20.05.19	21-24, 27-29	23.05.19	21-25, 27-30
<i>Erysimum cheiri</i> 'Orange Bedder' (Weigelt)	11.04.19	15-18	08.04.19	15-17	04.04.19	14-18
<i>Erysimum cheiri</i> 'Primrose Dame' (Chr)	04.04.19	14-17	29.03.19	13-17	29.03.19	13-18, 21
<i>Myosotis sylvatica</i> 'Dunkelblauer Turm' (Vol)	18.04.19	16-19	08.04.19	15-18	08.04.19	15-18
<i>Nigella damascena</i> 'Miss Jekyll Blue' (Florensis/Graines Voltz)	06.06.19	23-24	27.05.19	22-24	27.05.19	22-24
<i>Orlaya grandiflora</i> 'White Lace' (Jelitto)	20.05.19	21-23	13.05.19	20-23	13.05.19	20-24
<i>Papaver nudicaule</i> 'Champagne Bubbles White' (Florensis/Graines Voltz)	11.04.19	15-26	11.04.19	15-25	11.04.19	15-26
<i>Papaver nudicaule</i> 'Panama Mix' (Volmary)	18.04.19	16-26	08.04.19	15-25	11.04.19	15-26
<i>Rudbeckia hirta</i> 'Cherry Brandy' (Sonnensaat)	01.07.19	27-30	27.06.19	27-28	01.07.19	27-29
<i>Salvia viridis</i> 'Sagitta Formula Mix' (Volmary)	03.06.19	23-24, 27	23.05.19	19, 21-23	23.05.19	21-23
<i>Tanacetum parthenium</i> 'Vegmo Single' (Florensis/Graines Voltz)	11.06.19	24	11.06.19	24	11.06.19	24
<i>Verbascum phoeniceum</i> 'Mix' (Chrestensen)	06.05.19	19-25	29.04.19	18-25	26.04.19	17-25
Mittel 2019 (n=30)	20.05.19		15.05.19		15.05.19	

Art 'Sorte' (Herkunft)	ohne Verfrühung		30-g-Vlies ab Dezember		30-g-Vlies ab März	
	Erntebeginn	Ernte in KW	Erntebeginn	Ernte in KW	Erntebeginn	Ernte in KW
<i>Antirrhinum majus</i> 'Rostresistente Riesenmischung' (Chrestensen)	02.06.20	23-31	28.05.20	22-25	28.05.20	22-27, 31
<i>Bellis perennis</i> 'Super Enorma Mischung' (Weigelt)	09.04.20	(12),15-22	01.04.20	(12), 14-22	01.04.20	(12), 14-22
<i>Campanula medium</i> 'Bella Blue' (Volmary)	04.06.20	23-25	02.06.20	23-25	02.06.20	23-25
<i>Centaurea cyanus</i> 'Ball Black' (Sonnensaat)	14.05.20	20-25	04.05.20	19-24, 26-27	04.05.20	18-26
<i>Centaurea cyanus</i> 'Diadem' (Weigelt)	07.05.20	19-28	04.05.20	17, 19-28	04.05.20	19-30
<i>Consolida regalis</i> 'Blue Cloud' (Sonnensaat)	15.06.20	25-26	04.06.20	23-24	04.06.20	23,25
<i>Dianthus barbatus</i> 'Barbarella Violet' (Harmuth)	11.05.20	20-23	04.05.20	19-21, 23	30.04.20	18-22, 24
<i>Dianthus barbatus</i> 'Dunetti' (Sonnensaat)	28.05.20	22-24, 26	11.05.20	20-22	18.05.20	21-24, 26
<i>Dianthus barbatus</i> 'Frühstern Weiß' (Son)	14.05.20	20-23	11.05.20	20-22	07.05.20	19-22
<i>Dianthus barbatus</i> 'Neza' (Graines Voltz)	22.05.20	21-25	11.05.20	20-24	07.05.20	19-22
<i>Dianthus caryophyllus</i> 'Grenadin Rot' (Jelitto)	22.06.20	26-31	15.06.20	25-32	18.06.20	25-32
<i>Dianthus caryophyllus</i> 'Grenadin Weiß' (Jelitto)	22.06.20	26-31	15.06.20	25-32	15.06.20	25-32
<i>Dianthus</i> Cv. 'Kensington Mix' (Sonnensaat)	15.06.20	25-26, 28	28.05.20	21, 23-25	22.05.20	21, 23-24, 26
<i>Digitalis purpurea</i> 'Monstrosa' (Jelitto)	02.06.20	23-25	25.05.20	22-23,25	28.05.20	22-23, 25, 27
<i>Erysimum cheiri</i> 'Dresdner Treib' (Weigelt)	17.04.20	16-18	06.04.20	15-18	09.04.20	15-18
<i>Erysimum cheiri</i> 'Primrose Dame' (Chr)	09.04.20	15-17	03.04.20	14-16, 19	06.04.20	15-16
<i>Erysimum cheiri</i> 'Ravenelle High Cloth of Gold' (Graines Voltz)	09.04.20	15-17	30.03.20	14-16, 24	30.03.20	(12), 14-16
<i>Erysimum cheiri</i> 'Scharlach' (Chrestensen)	14.04.20	16-17	06.04.20	15-19	09.04.20	15-18
<i>Papaver nudicaule</i> 'Monarch Strain Mix' (Chr)	20.04.20	12, 17-26	17.04.20	16-26	17.04.20	12, 16-26
<i>Papaver nudicaule</i> 'Prachtmischung' (Jelitto)	23.04.20	17-26	17.04.20	16-26	20.04.20	12, 17-26
<i>Rudbeckia hirta</i> 'Denver Daisy' (Jelitto)	09.07.20	28-30	06.07.20	28-32	02.07.20	27-30
<i>Rudbeckia hirta</i> 'Prairie Sun' (Volmary)	06.07.20	28-30	29.06.20	27-31	02.07.20	27-30
<i>Salvia sclarea</i> var. <i>turkestanica</i> 'Vatican White' (Jelitto)	08.06.20	24-30	04.06.20	23-30	08.06.20	24-31
<i>Scabiosa atropurpurea</i> 'Beaujolais Bonnets' (Sonnensaat)	25.06.20	26-29	25.06.20	26-29, 31	22.06.20	25-29
<i>Scabiosa atropurpurea</i> 'Black Knight' (Vol)	29.06.20	27-31	22.06.20	26-28, 30	25.06.20	26-31
<i>Silene compacta</i> (Jelitto)	11.06.20	24-25, 29	08.06.20	24-25, 28-29	04.06.20	23-25, 27
<i>Verbascum blattaria</i> 'White Blush' (Jelitto)	11.06.20	24-31	02.06.20	23-32	02.06.20	23-32
<i>Verbascum blattaria</i> 'White Blush' (Jelitto) - Samenstände	29.06.20	27-31	25.06.20	26-28, 30-31	25.06.20	26-28, 30-31
<i>Verbascum bombyciferum</i> 'Polar Sommer' (Jelitto)	11.06.20	23-32	02.06.20	23-32	22.05.20	21-29, 31-32
<i>Verbascum bombyciferum</i> 'Polar Sommer' (Jelitto) - Samenstände	13.07.20	29-30	06.07.20	28, 30	09.07.20	28-31
Mittel 2020 (n=30)	27.05.20		20.05.20		20.05.20	

KW – Kalenderwoche | Son – Sonnensaat | Vol – Volmary | Chr – Chrestensen

Der durchschnittliche Erntebeginn 2019 nach einer 30-g-Vlies-Abdeckung ab Dezember war gleich dem Erntebeginn nach der kürzeren Vliesabdeckung ab März (Tabelle 4). In 14 Fällen war der Erntebeginn beider Abdeckvarianten gleich, davon gab es bei fünf auch keinen Unterschied zur Kontrolle. Bei neun Parzellen war der Erntebeginn nach der längeren Vliesauflage verfrüht. In sieben Fällen begann die Ernte in den länger abgedeckten Beständen später als in den ab März bedeckten Beständen.

Sehr bedeutsam war der Erntevorsprung nach längerer 30-g-Vlies-Auflage bei *Dianthus* Cultivars 'Robinio'. Die Fotos in der Abbildung 6 vom 13.05.2019, dem Erntebeginn der Parzelle nach 30-g-Vlies-Abdeckung ab Dezember zeigen die Entwicklungsunterschiede.



Abbildung 6: *Dianthus* Cv. 'Robinio' nach unterschiedlichen Verfrühungsvarianten am 13.05.2019 – links ohne Abdeckung, in der Mitte nach 30-g-Vliesauflage ab KW 50/2018, rechts nach 30-g-Vliesauflage ab KW 10/2019, Vliesauflage jeweils bis 29.03.2019, LfULG Dresden-Pillnitz 2019

Während in den Erntejahren 2017 bis 2019 eine durchschnittliche Verfrühung von drei bzw. fünf Tagen nach den flachen Vliesauflagen erzielt wurde, betrug sie im Erntejahr 2020 im Mittel sieben Tage, siehe Tabelle 4.

In elf Fällen konnte 2020 kein differenzierter Erntebeginn nach unterschiedlich langer Vliesauflage festgestellt werden. Bei elf Schnittblumenparzellen konnte nach Vliesauflage ab Dezember zeitiger geerntet werden als nach Auflage ab März. Rein rechnerisch wird dieser Vorsprung durch acht verzögerte Erntebeginne ausgeglichen, so dass die durchschnittliche Verfrühung nach einer Vliesauflage ab Dezember gleich der ab Anfang März ist. Besonders groß war 2020 der Verfrühungseffekt nach längerer Vliesauflage bei *Dianthus barbatus* 'Dunetti' und *Rudbeckia hirta* 'Prairie Sun'.

3.3 Pflanzenbauliche Beurteilung

Durch flache Vliesauflagen lassen sich zweijährige Schnittblumen um drei bis sieben Tage verfrühen. Der Erntezeitraum kann so vorteilhaft ausgedehnt werden. Gegenüber einem 19-g-Vlies ist ein 30-g-Vlies bezüglich der Ernteverfrühung als zuverlässiger einzuschätzen, auch ist es robuster und hält mechanischer Beanspruchung länger stand. Durch eine flache Vliesauflage ab Dezember kann gegenüber einer flachen Auflage ab Anfang März der Verfrühungseffekt bei einigen Arten und Sorten weiter verbessert werden.

Die Vliesbahnen sind ausreichend breit zu wählen, so dass ein Zuwachs gewährleistet werden kann. Die zusätzlichen Arbeitsaufwendungen müssen in die betrieblichen Abläufe passen.

Die Verfrühungseffekte sind nicht in allen Jahren gleich gut. In Tabelle 5 sind die Sorten zusammengefasst, die in den Versuchsjahren mehrmals im Pillnitzer Schnittblumenquartier standen und mittels Vliesauflage verfrüht wurden. Unterschiede zwischen den Jahren traten auf, nicht alle Varianten hatten in allen Jahren die gleichen Effekte bei den gleichen Sorten.

In den meisten Fällen konnte auch unabhängig von einer Verfrühung eine Stielverlängerung festgestellt werden. Dies ist bei der Planung von Netzen oder anderweitigem stützenden Halt zu berücksichtigen. Unter den Vliesen wird auch das Wachstum von Unkraut angeregt und verfrüht. Auch sollte zeitiger als bei unverfrühten Beständen mit der Zusatzbewässerung und -düngung begonnen werden.

Die Abnahme des Vlieses muss rechtzeitig erfolgen, um irreversible Krümmungen der sich streckenden Stiele zu vermeiden. Leichte Druckschäden wachsen sich zumeist wieder aus. Nichtsdestotrotz ist ein guter Kompromiss zwischen pflanzenbaulichem Erfordernis und herrschender Witterung zu finden. Optimal wäre eine Abnahme der Materialien während Phasen mit bedecktem Himmel und Windstille bei zu erwartender warmer Witterung.

Im Vergleich der in Tabelle 5 aufgeführten Datumsangaben zur Abnahme der Vliese fällt auf, dass tendenziell zuerst die Varianten mit dem intensivsten Verfrühungseffekt und dem stärksten Wachstum unter dem Vlies freigestellt wurden. – Zuerst die Variante mit 30-g-Vlies ab Dezember, dann die Variante mit 30-g-Vlies ab März, als letztes die Parzellen mit 19-g-Vlies ab März.

Einfach, zuverlässig und gut ließen sich die zweijährigen Schnittblumen mit einer flachen 30-g-Vlies-Abdeckung ab Anfang März verfrühen. Diese Variante ist im Ergebnis die empfehlenswerte Standardvariante.

Besonders gut ließen sich Arten und Sorten verfrühen, die ihren natürlichen Blühzeitpunkt zeitig im Jahr haben wie z. B. *Erysimum cheiri* oder frühe *Dianthus barbatus*. Aber auch bei später in den Ertrag kommenden Arten wie *Rudbeckia hirta* konnte der Verfrühungseffekt gut genutzt werden. Tabelle 6 gibt einen Überblick zu geeigneten Arten und deren Verfrühungsmöglichkeit mit flacher 30-g-Vlies-Abdeckung.

Tabelle 5: Mehrjähriger Vergleich des Einflusses flacher Vliesabdeckungen auf den Erntebeginn, LfULG Dresden-Pillnitz 2017-2020

Art 'Sorte' (Herkunft)	Jahr	Ohne Abdeckung			19-g-Vlies ab Anfang März				30-g-Vlies ab Anfang März				30-g-Vlies ab Dezember			
		Ernte- beginn	Ertrag St./Pfl.	Länge cm	Vlies bis	Ernte- beginn	Ertrag St./Pfl.	Länge cm	Vlies bis	Ernte- beginn	Ertrag St./Pfl.	Länge cm	Vlies bis	Ernte- beginn	Ertrag St./Pfl.	Länge cm
<i>Campanula medium</i> 'Blau' (Weigelt)	2017	06.06.17	11,6	63,5	21.04.	06.06.17	10,4	58,9	21.04.	01.06.17	12,4	58,6	21.04.	06.06.17	6,3	69,1
	2018	28.05.18	11,4	64,2	18.04.	28.05.18	18,2	65,4	18.04.	28.05.18	17,0	64,1	16.04.	28.05.18	22,3	60,2
<i>Dianthus barbatus</i> 'Electron' (Sonnen- saat)	2017	22.05.17	12,3	50,6	21.04.	22.05.17	11,8	51,7	03.04.	22.05.17	15,3	53,9	03.04.	18.05.17	13,6	53,4
	2018	18.05.18	13,4	49,8	17.04.	14.05.18	15,8	43,9	17.04.	11.05.18	22,8	49,6	13.04.	18.05.18	17,3	53,4
<i>Dianthus barbatus</i> 'Spring Charm Mix' (Florensis/Graines Voltz)	2017	15.05.17	17,7	45,1	03.04.	15.05.17	20,5	48,3	03.04.	15.05.17	17,7	50,6	03.04.	11.05.17	24,1	46,4
	2018	11.05.18	21,0	41,1	17.04.	09.05.18	20,8	45,8	17.04.	07.05.18	19,2	47,3	13.04.	03.05.18	22,8	45,6
<i>Erysimum cheiri</i> 'Dresdner Treib' (Eich, Weigelt)	2017	18.04.17	16,8	33,8	03.04.	10.04.17	15,0	34,6	03.04.	10.04.17	12,8	39,2	03.04.	13.04.17	11,3	38,4
	2018	19.04.18	18,0	33,4	13.04.	17.04.18	13,7	32,5	12.04.	17.04.18	9,5	32,6	12.04.	17.04.18	5,8	29,8
	2020	17.04.20	11,0	30,5					06.04.	09.04.20	8,2	23,4	06.04.	06.04.20	8,8	25,1
<i>Erysimum cheiri</i> 'Primrose Dame' (Chres- tensen)	2017	10.04.17	14,8	28,5	05.04.	06.04.17	17,8	30,6	03.04.	03.04.17	16,4	32,3	03.04.	31.03.17	17,2	29,1
	2018	19.04.18	11,7	31,8		12.04.18	12,0	34,7	12.04.	12.04.18	13,4	31,4	10.04.	09.04.18	12,8	30,7
	2019	04.04.19	15,0	31,9	03.04.	29.03.19	16,8	34,5	05.04.	29.03.19	20,8	38,0	05.04.	29.03.19	41,8	33,3
	2020	09.04.20	7,2	21,5	12.04.				06.04.	06.04.20	8,4	26,9	06.04.	03.04.20	12,0	28,0
<i>Lunaria annua</i> 'Violet' (Florensis/Graines Voltz)	2017	18.04.17	15,7	46,5	03.04.	13.04.17	19,6	44,1	03.04.	13.04.17	14,0	45,4	31.03.	10.04.17	17,2	44,2
	2018	26.04.18	13,0	47,7	12.04.	19.04.18	12,3	54,9	12.04.	19.04.18	10,3	52,2	10.04.	17.04.18	14,5	45,7
<i>Papaver nudicaule</i> 'Monarch Strain Mix' (Chrestensen)	2017	10.04.17	52,0	39,2	03.04.	10.04.17	103,5	41,0	31.03.	10.04.17	74,5	42,8	31.03.	06.04.17	88,2	40,6
	2018	26.04.18	64,8	40,4	13.04.	23.04.18	45,6	46,5	19.04.	23.04.18	45,5	44,0	10.04.	19.04.18	60,2	46,2
	2020	20.04.20	91,0	44,6					08.04.	17.04.20	87,6	45,2	08.04.	17.04.20	82,1	48,2
<i>Salvia sclarea</i> var. <i>turkestanica</i> 'Vatican White' (Jelitto)	2018	28.05.18	16,5	62,0	18.04.	28.05.18	20,8	65,2	18.04.	24.05.18	25,4	65,2	17.04.	24.05.18	24,1	63,7
	2020	08.06.20	28,5	65,5					17.04.	08.06.20	34,5	69,2	16.04.	04.06.20	54,3	70,5
<i>Silene compacta</i> (Jelitto)	2018	24.05.18	20,0	54,9	18.04.	22.05.18	14,9	57,6	18.04.	22.05.18	18,5	57,7	17.04.	18.05.18	18,5	54,7
	2020	11.06.20	10,3	67,2					17.04.	04.06.20	30,0	58,1	17.04.	08.06.20	22,0	68,8
<i>Verbascum blattaria</i> 'White Blush' (Jelitto)	2018	24.05.18	35,5	69,1	23.04.	22.05.18	22,5	70,6	19.04.	22.05.18	31,8	71,2	18.04.	18.05.18	28,3	76,5
	2020	11.06.20	18,0	72,9					17.04.	02.06.20	24,8	76,7	17.04.	02.06.20	38,8	69,9

St./Pfl. – Stiele/Pflanze

Tabelle 6: Praxisempfehlung: Zweijährige Schnittblumen für die Verfrüfung mit flacher Vliesauflage, LfULG Dresden-Pillnitz 2021

Art	Mögliche Sorten/Serien	Verfrüfung
<i>Centaurea cyanus</i>	'Ball Black', 'Diadem', 'Goliath Blue'	3 - 7 Tage
<i>Consolida ajacis</i> und <i>C. regalis</i>	'Exquisite Blue Spire', 'Blue Cloud'	3 - 10 Tage
<i>Dianthus barbatus</i>	'Babsy', 'Barbarella', 'Double Robustus', 'Dunetti', 'Electron', 'Etournelle Dunkelrot', 'Frühstern', 'Neza', 'Spring Charm', 'Super Duplex', 'Vorläufer Prachtmischung'	3 - 7 Tage
<i>Dianthus caryophyllus</i>	'Grenadin', 'Johannistag', 'Riesen Chabaud'	3 - 7 Tage
<i>Dianthus</i> Cultivars	'Robinio'	3 - 7 Tage
<i>Digitalis purpurea</i>	'Alba', 'Apricot', 'Excelsior Mischung', 'Gloxinoides Mischung', 'Snow Thimble'	4 - 8 Tage
<i>Erysimum cheiri</i>	'Blood Red Covent Garden', 'Cherio Mix', 'Dresdner Treib', 'Orange Bedder', 'Primrose Dame', 'Ravenelle High Cloth of Gold', 'Scharlach'	2 - 10 Tage
<i>Lunaria annua</i>	'Alba', 'Violet'	5 - 7 Tage
<i>Orlaya grandiflora</i>	'White Lace'	7 Tage
<i>Papaver nudicaule</i>	'Champagne Bubbles', 'Knibbes Mischung', 'Monarch Strain Mix', 'Panama Mix', 'Prachtmischung'	4 Tage
<i>Rudbeckia hirta</i>	'Cherry Brandy', 'Denver Daisy', 'Prairie Sun'	4 Tage
<i>Salvia sclarea</i> var. <i>turkes-tanica</i>	'Vatican White'	4 Tage
<i>Silene compacta</i>		2 - 7 Tage

3.4 Wirtschaftliche Betrachtung

Für die Verfrühungsmaßnahmen fallen zusätzliche Aufwendungen an, die das betriebswirtschaftliche Ergebnis beeinflussen. Neben den Kosten für das Abdeckmaterial sind es vor allem die Arbeitskosten, die zu berücksichtigen sind. Am Beispiel des Versuchsbetriebes in Dresden-Pillnitz sind nachfolgend die Mehraufwendungen aufgeführt. Im konkreten Fall im Betrieb wird es zu Abweichungen kommen. Die Größe der Fläche und der Mechanisierungsgrad beeinflussen zum Beispiel die Kosten stark. Einzelfallspezifische Berechnungen empfehlen sich, um ein genaues Bild der konkreten Situation zu bekommen. So können die in diesem Bericht aufgeführten Berechnungen bei der wirtschaftlichen Beurteilung behilflich sein, aber nicht die einzelbetriebliche Berechnung ersetzen.

Die Mehraufwendungen müssen durch Mehreinnahmen gedeckt werden. Der zeitigere Verkaufsbeginn und die jeweils dazu gewonnene Stiellänge können Argumente dafür sein.

Als Materialkosten sind vor allem die Kosten für das Vlies zu beachten. Die Abnahmemenge, die Abmaße und die Qualität des Vlieses bestimmen vordergründig den zu zahlenden Preis. Hinzu kommen einzelbetriebliche Rabatte. Für die 1,20 m breiten Beete haben sich 2,40 m breite Vliese in den Versuchen bewährt. Werden von vornherein 2,40 m breite Abdeckvliese gekauft, entfällt das Zuschneiden, Verschnitt fällt dann auch nicht an.

Ein 17- oder 19-g-Vlies wäre real auch preiswerter als ein 30-g-Vlies. Ein 30-g-Vlies lässt sich aber zuverlässig mehrmals verwenden. Die leichteren Vliese sind meist nicht ausreichend robust, reißen schnell ein und sind für ein zweimaliges Abdecken nicht geeignet. Geht man von einem mindestens zweimaligen Einsatz aus, punktet das 30-g-Vlies auch betriebswirtschaftlich. Damit der Einsatz der gebrauchten Vliese das Arbeitsergebnis nicht negativ beeinflusst, sind nach der Abnahme ein sachgerechtes Aufwickeln und Lagern wichtig.

Die Aufwendungen für das Auflegen und Abräumen der Vliese stellen einen erheblichen Arbeitsaufwand dar. Sowohl das Material selbst, als auch die Routine bei der Arbeit, der Mechanisierungsgrad, die Größe der Flächen und die herrschende Witterung beeinflussen die diesbezüglichen Aufwendungen. Schlechte Witterungsbedingungen wie Nässe oder Wind erhöhen den Gesamtarbeitsbedarf um 30 % (RIEGEL, SCHICK 2008).

Im Pillnitzer Versuchsbetrieb wurden die 28 m langen und 1,20 m breiten Beete mit 30 m langen und 2,40 m breiten Vliesbahnen zugedeckt. Vier Personen benötigten für ein Beet zwischen 2 und 3 Minuten. Zwei Personen zogen jeweils die Vliesrolle und zwei Personen richteten hinterherlaufend das Material und legten die zuvor beetnah ausgelegten 44 Sandsäcke auf die Vliesränder zum Beschweren. Sandsäcke haben sich in Dresden-Pillnitz bewährt. Einmal vorbereitet, können sie über mehrere Jahre genutzt werden. Die vorbereitenden Arbeiten wurden nicht erfasst und kämen bei einer Vollkostenrechnung noch hinzu.

Im Kulturverlauf ist eine regelmäßige Kontrolle der Bestände notwendig, um eventuelle Schädigungen rechtzeitig zu erkennen und gegenzusteuern. Eine Person benötigte für drei Pillnitzer Beete 4 Minuten und 30 Sekunden um die 56 Sandsäcke auf einer Beetseite mit dem Fuß vom Vlies runter zu rollen und das Vlies dann aufzuschlagen. Zum Wiederzudecken und Sandsäcke drauf legen waren 6 Minuten notwendig. So ist die Frage, ob gelüftet werden sollte, angesichts des guten Luftaustauschs durch das Vlies eher eine arbeits- und betriebswirtschaftliche als kulturtechnische.

In Tabelle 7 sind zusätzlich anfallende Kosten bei einer Verfrüfung von zweijährigen Schnittblumen mit 30-g-Vlies ab Anfang März beispielhaft zusammengefasst und Tipps zur Reduzierung der Kosten aufgezeigt. Zudem fallen Aufwendungen für die Vorbereitung, die Rüstzeiten, an. Da diese sehr betriebsspezifisch sind und z. B. von den anfallenden Wegen und Transportmitteln abhängen, sind diese hier nicht berücksichtigt.

Auch sind zusätzliche Aufwendungen für die Entsorgung nach zwei/drei Jahren zu bedenken und in die betriebswirtschaftliche Betrachtung mit einzubeziehen. Polypropylen-Vliese sind recycelbar. Kleinstmengen können mit dem Plastikmüll entsorgt werden. Für größere Mengen bietet sich eine Absprache mit den kommunalen Entsorgern an. Nach Herstellerangaben wird das Material durch UV-Strahlung innerhalb mehrerer Jahre in seine Grundbestandteile Kohlenstoff und Wasserstoff zersetzt.

Für das beschriebene Beispiel ergibt sich ein Mehraufwand von 0,88 €/m², einige zusätzlich anfallende Positionen wurden jedoch nicht berücksichtigt. Die Mehraufwendungen sollten durch die Einnahmen gedeckt werden können.

Tabelle 7: Anfallende zusätzliche Kosten bei Flachabdeckung mit 30-g-Vlies, LfULG Dresden-Pillnitz 2021

Beschreibung der Aufwendungen	Kosten für ein Beet 28 m x 1,20 m (33,6 m ²)	Kosten pro m ²	Möglichkeiten der Kostenreduzierung
30-g-Vlies (2,40 x 100 m) 0,22 €/m ²	7,92 € (Vliesbahn 2,40 x 30 m, zweimalige Verwendung)	0,24 €	- preiswerter einkaufen - einfachere Qualität wählen - Vlies öfter einsetzen
Sandsäcke 0,60 €/Stück	4,40 € (windsicher beschwert mit 44 Stück je Beet, je zwei an die Stirnseite, sechsmalige Verwendung)	0,13 €	- günstigeres Beschwer- material - geringere Anzahl - mehrmals verwenden
Auflegen des Vlieses und der Sandsäcke 4 Personen 2,5 Min ohne Rüstzeiten	3,33 € (10 Min, 20 €/Akh)	0,10 €	- höhere Leistung - Mindestlohn
Aufdecken für Kontrolle und Pflege 1,5 Min/Beet	3,00 € (zu Beginn 2 x aller 10 Tage, dann wöchentlich bis zwei Mal wöchentlich, gesamt 6 x, 20 €/Akh)	0,09 €	- höhere Leistung - seltener kontrollieren - Mindestlohn
Zudecken nach Kontrolle und Pflege 2 Min/Beet	4,00 € (zu Beginn 2 x aller 10 Tage, dann wöchentlich bis zwei Mal wöchentlich, gesamt 6 x, 20 €/Akh)	0,12 €	- höhere Leistung - seltener kontrollieren - Mindestlohn
Abbau der Materialien 20 Min je Beet – geschätzt	6,67 € (20 €/Akh)	0,20 €	- höhere Leistung - Mindestlohn
Summe	29,32 €	0,88 €	

4 Verfrühen mit Lochfolie

4.1 Flache Lochfolienauflage

Als flaches Abdeckmaterial zur Verfrüfung bieten sich auch Lochfolien an, im Gemüse- und Kartoffelanbau werden diese großflächig eingesetzt. Im Anbaujahr 2019/20 wurde zur Verfrüfung flache Lochfolie mit 500 Loch/m² erprobt. In KW 10/2020 wurde diese auf das Versuchsbeet aufgebracht und am Rand mit Sandsäcken beschwert, siehe Abbildung 7.



Abbildung 7: Flache Lochfolienabdeckung, Aufnahme in KW 12, LfULG Dresden-Pillnitz 2020

Durch die Lochfolienauflage wurde die Temperatur in Pflanzennähe beeinflusst. Das Mittel der Stundenmitteltemperaturmessungen stieg im Zeitraum 03.03. bis 16.04.2020 von 7,4 °C auf 8,5 °C (30-g-Vlies 11,2 °C). Das Minimum lag bei -10 °C statt -11,5 °C (30-g-Vlies -6,5 °C). Die Temperaturbilanz verbesserte sich nur leicht und fiel schlechter aus als beim Vlies. Ursache hierfür war besonders die Abkühlung nachts.



Abbildung 8: *Campanula medium* 'Bella Blue' am 02.06.2020, dem Erntebeginn der verfrühten Varianten – links ohne Verfrüfung, in der Mitte nach flacher Lochfolienauflage, rechts nach 30-g-Vlies-Auflage, LfULG Dresden-Pillnitz 2020

Vergleicht man die Verfrüfungseffekte bei den zweijährigen Schnittblumen ergibt sich ein ähnliches Bild wie bei den 30-g-Vliesabdeckungen. Hinzu kommt, dass an die Lochfolie stoßende Triebspitzen auch Frostschäden davontrugen. Insgesamt war der Eindruck, dass die Pflanzen unter der Lochfolie gestresster waren als unter der Vliesauflage. So ergab sich durch die flache Lochfolienauflage kein weiterer Vorteil gegenüber der flachen Vliesauflage, siehe auch Abbildung 8. In Tabelle 8 sind vergleichend die Erntedaten einiger Schnittblumen der ab Anfang März mit Lochfolie flach abgedeckten Parzellen aufgeführt.

Tabelle 8: Erntedaten ausgewählter zweijähriger Schnittblumen nach flacher Lochfolienabdeckung ab März, LfULG Dresden-Pillnitz 2020

Art 'Sorte' (Herkunft)	ohne Abdeckung			Lochfolie flach ab Anfang März			30-g-Vlies ab Anfang März Erntebeginn
	Ernte- beginn	Ertrag St./Pfl.	Länge cm	Ernte- beginn	Ertrag St./Pfl.	Länge cm	
<i>Antirrhinum majus</i> 'Rostresistente Riesenmischung' (Chrestensen)	02.06.20	21,8	44,5	28.05.20	16,8	48,7	28.05.20
<i>Campanula medium</i> 'Bella Blue' (Volmary)	04.06.20	9,8	59,8	02.06.20	10,3	57,1	02.06.20
<i>Centaurea cyanus</i> 'Ball Black' (Sonnensaat)	14.05.20	39,0	52,7	04.05.20	39,4	53,9	04.05.20
<i>Centaurea cyanus</i> 'Diadem' (Weigelt)	07.05.20	59,7	53,9	07.05.20	39,5	52,7	04.05.20
<i>Dianthus barbatus</i> 'Barbarella Violet' (Harmuth)	11.05.20	13,6	38,4	04.05.20	14,2	40,8	30.04.20
<i>Dianthus barbatus</i> 'Dunetti' (Sonnensaat)	28.05.20	8,2	45,3	18.05.20	12,0	46,9	18.05.20
<i>Dianthus barbatus</i> 'Frühstern Weiß' (Sonnensaat)	14.05.20	17,0	31,2	04.05.20	14,2	35,0	07.05.20
<i>Dianthus barbatus</i> 'Neza' (Graines Voltz)	22.05.20	11,6	38,3	11.05.20	9,8	37,5	07.05.20
<i>Dianthus caryophyllus</i> 'Grenadin Rot' (Jelitto)	22.06.20	27,6	56,9	15.06.20	32,0	60,0	18.06.20
<i>Dianthus caryophyllus</i> 'Grenadin Weiß' (Jelitto)	22.06.20	19,4	46,8	15.06.20	21,2	53,5	15.06.20
<i>Digitalis purpurea</i> 'Monstrosa' (Jelitto)	02.06.20	12,0	38,8	25.05.20	10,8	50,5	28.05.20
<i>Erysimum cheiri</i> 'Dresdner Treib' (Weigelt)	17.04.20	11,0	30,5	06.04.20	15,5	29,2	09.04.20
<i>Erysimum cheiri</i> 'Primrose Dame' (Chrestensen)	09.04.20	7,2	21,5	01.04.20	8,0	24,9	06.04.20
<i>Erysimum cheiri</i> 'Ravenelle High Cloth of Gold' (Graines Voltz)	09.04.20	7,6	21,6	01.04.20	13,2	28,4	30.03.20
<i>Erysimum cheiri</i> 'Scharlach' (Chrestensen)	14.04.20	8,0	22,7	06.04.20	17,7	29,7	09.04.20
<i>Papaver nudicaule</i> 'Monarch Strain Mix' (Chrestensen)	20.04.20	91,0	44,6	17.04.20	82,7	44,1	17.04.20
<i>Papaver nudicaule</i> 'Prachtmischung' (Jelitto)	23.04.20	86,0	47,6	20.04.20	114,5	47,8	20.04.20
<i>Rudbeckia hirta</i> 'Denver Daisy' (Jelitto)	09.07.20	15,7	44,1	06.07.20	26,8	44,6	02.07.20
<i>Rudbeckia hirta</i> 'Prairie Sun' (Volmary)	06.07.20	30,3	56,1	29.06.20	29,8	57,3	02.07.20
<i>Salvia sclarea</i> var. <i>turkestanica</i> 'Vatican White' (Jelitto)	08.06.20	28,5	65,5	04.06.20	52,0	70,8	08.06.20
<i>Scabiosa atropurpurea</i> 'Beaujolais Bonnets' (Sonnensaat)	25.06.20	24,3	70,2	22.06.20	18,8	59,3	22.06.20
<i>Silene compacta</i> (Jelitto)	11.06.20	10,3	67,2	08.06.20	30,0	58,1	04.06.20
Mittel (n=29)	26.05.20		50,1	20.05.20		52,5	20.05.20

St./Pfl. – Stiele/Pflanze

4.2 Flache Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie

4.2.1 Problemstellung und Versuchsaufbau

Inwieweit sich durch die Kombination der Eigenschaften des Vlieses mit denen der Lochfolie Verfrühungsvorteile erzielen lassen, wurde in den Jahren 2018/19 und 2019/20 an zweijährigen Schnittblumen im Freiland getestet. Zum Einsatz kamen jeweils ein 30-g-Vlies und eine PE-Lochfolie mit 500 Loch/m². Anfang März wurden die Vliese und darauf die Lochfolien flach auf die überwinterten Bestände gelegt und am Rand mit Sandsäcken beschwert, siehe Abbildung 9 und auch Kapitel 2:

2018/19

- Vergleich 37 Arten und Sorten
- ab KW 10/2019 (11.03.) flache Doppelabdeckung mit 30-g-Vlies und Lochfolie (500 Loch/m²)
- Abnahme der Lochfolie bei allen Parzellen in KW 13/2019 (29.03.)
- Abbau des Vlieses entsprechend Wuchs und Pflanzenentwicklung, frühester Abbau KW 13 (29.03.), spätester KW 16/2019 (18.04.)

2019/20

- Vergleich 35 Arten und Sorten
- ab KW 10/2020 flache Doppelabdeckung mit 30-g-Vlies und Lochfolie (500 Loch/m²)
- Abbau der Abdeckung bei *Papaver* in KW 12, Abnahme der Lochfolie bei allen anderen in KW 14 (03.04.)
- Abbau des Vlieses entsprechend Wuchs und Pflanzenentwicklung, frühester Abbau KW 12, spätester KW 16/2020 (17.04.)



Abbildung 9: Flache Doppelabdeckung mit Vlies und Lochfolie im hinteren Bildbereich, flache Vliesabdeckung im vorderen in KW12/2020, LfULG Dresden-Pillnitz 2020

Die Lochfolie wurde mit steigenden Temperaturen Ende März bzw. Anfang April abgenommen und das Vlies noch belassen, so dass die Pflanzen weiter geschützt waren. Das Auflagegewicht war dadurch dann geringer sowie die Durchlüftung und Durchlässigkeit von Niederschlägen besser.

4.2.2 Physikalische Auswirkungen

Durch eine Doppelabdeckung können die Eigenschaften von Vlies und Lochfolie kombiniert und die Temperatur unter der Flachabdeckung gegenüber einer einfachen Vliesabdeckung weiter erhöht werden. Aus Tabelle 9 sind die gemittelten Temperaturwerte sowie die Minima und Maxima für den Zeitraum ablesbar, bei welchem die Doppelabdeckung einschließlich Lochfolie auf den Beeten lag. Am 29.03.2019 bzw. am 22.04.2020 wurde jeweils die Lochfolie endgültig entnommen, das Vlies aber noch je nach Pflanzenentwicklung auf den Pflanzen belassen. Durch die Doppelabdeckung konnte die mittlere Temperatur in beiden Versuchsjahren in Pflanzennähe um 2,9 K erhöht werden. Im Vergleich zur flachen Abdeckung mit 30-g-Vlies lagen die Temperaturen auch höher. Luft und Boden erwärmten sich stärker.

Tabelle 9: Lufttemperatur in ca. 5 cm Höhe über dem Boden und Bodentemperatur in etwa 5 cm Tiefe unter unterschiedlichen Abdeckvarianten, LfULG Dresden-Pillnitz 2019 und 2020

Messzeitraum	Lufttemperatur in °C			Bodentemperatur in °C		
	ohne Abdeckung Mw Min	unter 30-g-Vlies Mw Min	unter Doppel- abdeckung Mw Min	ohne Abdeckung Mw Min	unter 30-g- Vlies Mw Min	unter Doppel- abdeckung Mw Min
06.03.-29.03.19	8,3 -4,0	9,7 -2,0	11,2 -2,0	7,3 4,2	8,3 5,1	9,2 5,6
03.03.-22.04.20	6,3 -13,4	9,2 -6,5	9,2 -6,0	6,3 1,9	7,7 2,4	8,2 3,0

Mw | Min – Mittelwert der Stundenmittel | Minimum

Auch ein Blick auf die gemessenen relativen Luftfeuchten in Tabelle 10 verdeutlicht die Auswirkungen der Abdeckungen auf das Kleinklima in Pflanzennähe. Durch die Flachabdeckungen wurde die relative Luftfeuchte deutlich erhöht und das Kleinklima in Pflanzennähe beeinflusst. Dass das Vlies eine bessere Durchlüftung hat als eine Doppelabdeckung mit Lochfolie wird noch einmal bestätigt. Die höheren Luftfeuchtwerte haben Auswirkung auf die Bildung der Pflanzenmasse und die Entwicklung von Krankheiten.

Tabelle 10: Relative Luftfeuchte in ca. 5 cm Höhe unter verschiedenen Abdeckmaterialien, LfULG Dresden-Pillnitz 2019 und 2020

Messzeitraum	relative Luftfeuchte in %		
	ohne Abdeckung Mw Min Max	unter 30-g-Vlies Mw Min Max	unter Doppelabdeckung Mw Min Max
06.03.-29.03.19	75,5 27,6 97,7	77,8 25,1 96,0	82,1 37,9 98,0
03.03.-22.04.20	71,9 18,9 100	81,8 21,9 100	89,2 45,1 100

Mw | Min | Max – Mittelwert der Stundenmittel | Minimum | Maximum

4.2.3 Einfluss auf die zweijährigen Schnittblumen

Mit einer Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie wird die Verfrühung der zweijährigen Schnittblumen weiter intensiviert. Der Solareffekt kombiniert mit höherer Luftfeuchte führte zu besseren Wachstumsbedingungen. Die Pflanzen unter der Doppelabdeckung hatten einen schnelleren und größeren Zuwachs als die unverfrühten und die nur mit Vlies abgedeckten Bestände. Der durchschnittliche Verfrühungseffekt lag bei sieben Tagen. Die Stiellänge wurde im Mittel um 6-7 % erhöht.

Im Vergleich zur flachen 30-g-Vliesabdeckung wurde ein zusätzlicher Verfrühungseffekt von durchschnittlich zwei Tagen erzielt. Tabelle 11 fasst die Pillnitzer Ergebnisse zum Verfrühen mit einer flachen Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie zusammen.

Tabelle 11: Verfrühungseffekte nach flacher Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie bei zweijährigen Schnittblumen im Freiland, LfULG Dresden-Pillnitz 2019 und 2020

Art 'Sorte' (Herkunft)	ohne Abdeckung			Flache Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie					30-g-Vlies Erntebeginn
	Erntebeginn	Ertrag St./Pfl.	Länge cm	Erntebeginn	Ernte KW	Ertrag St./Pfl.	Länge cm	Tage Verfrühung	
<i>Alcea rosea</i> 'Chaters Apricot' (Volmary)	24.06.19	3,5	102,3	24.06.19	26-29	2,7	109,4	0	24.06.19
<i>Alcea rosea</i> 'Chaters Yellow' (Volmary)	01.07.19	2,2	91,8	27.06.19	26-30	2,8	109,1	4	27.06.19
<i>Antirrhinum majus</i> 'Rocket Mix' (Volmary)	03.06.19	7,0	65,3	03.06.19	23-24, 26-30	13,0	61,8	0	03.06.19
<i>Centaurea cyanus</i> 'Ball Rot' (Weigelt)	13.05.19	38,8	53,5	13.05.19	20-24	58,2	44,4	0	13.05.19
<i>Consolida regalis</i> 'Fancy King Size Scarlet' (Sonnensaat)	11.06.19	3,0	77,0	03.06.19	23-26	16,0	70,4	8	11.06.19
<i>Dianthus barbatus</i> 'Babsy Lachs' (Sonnensaat)	16.05.19	15,2	37,9	06.05.19	19-22	11,8	51,0	10	02.05.19
<i>Dianthus barbatus</i> 'Barbarella Purpur' (Harmuth)	06.05.19	8,8	43,6	29.04.19	18-21, 23-24	11,7	48,1	7	02.05.19
<i>Dianthus barbatus</i> 'Barbarella Salmon/White' (Harmuth)	06.05.19	7,2	41,2	29.04.19	18-21, 24-25	17,8	46,0	7	02.05.19
<i>Dianthus barbatus</i> 'Frühstern Lachstöne' (Sonnensaat)	13.05.19	22,4	50,5	06.05.19	19-23	22,6	55,2	7	06.05.19
<i>Dianthus barbatus</i> 'Spring Charm White' (Graines Voltz)	20.05.19	29,5	48,0	02.05.19	18-23	22,8	51,6	13	09.05.19
<i>Dianthus barbatus</i> 'Super Duplex' (Graines Voltz)	31.05.19	15,5	58,8	27.05.19	22-24	16,3	70,5	4	27.05.19
<i>Dianthus barbatus</i> 'Sweet Purple White Bicolor' (Volmary)	20.05.19	15,5	38,6	06.05.19	19-25, 27	13,7	39,1	14	06.05.19
<i>Dianthus barbatus</i> 'Vorläufer Prachtmischung' (Weigelt)	13.05.19	23,6	40,6	06.05.19	19-22	15,0	42,9	7	02.05.19
<i>Dianthus caryophyllus</i> 'Johannistag' (Chrestensen)	06.06.19	29,3	47,1	31.05.19	22-28, 30	35,3	48,7	6	27.05.19
<i>Dianthus caryophyllus</i> 'Riesen Chabaud Mix' (Volmary)	17.06.19	39,6	42,9	17.06.19	25-30	23,3	49,1	0	17.06.19
<i>Dianthus</i> Cultivars 'Robinio' (Volmary)	23.05.19	14,0	42,6	16.05.19	20-24, 27	13,0	42,2	7	20.05.19
<i>Digitalis purpurea</i> 'Gloxinoides Mischung' (Chrestensen)	31.05.19	8,9	94,1	23.05.19	21-24, 26-27, 29	10,2	95,5	8	23.05.19
<i>Erysimum cheiri</i> 'Orange Bedder' (Weigelt)	11.04.19	13,5	31,1	04.04.19	14-18	21,3	35,7	7	04.04.19
<i>Erysimum cheiri</i> 'Primrose Dame' (Chrestensen)	04.04.19	15,0	31,9	01.04.19	14-19, 21-22	19,4	38,1	3	29.03.19
<i>Myosotis sylvatica</i> 'Dunkelblauer Turm' (Volmary)	18.04.19	29,6	28,6	08.04.19	15-18, 21	33,4	27,9	10	08.04.19
<i>Nigella damascena</i> 'Miss Jekyll Blue' (Graines Voltz)	06.06.19	9,2	36,4	27.05.19	22-24	13,8	37,0	10	27.05.19
<i>Orlaya grandiflora</i> 'White Lace, White Finch' (Jelitto)	20.05.19	44,2	44,5	13.05.19	20-23	36,8	48,4	7	13.05.19
<i>Papaver nudicaule</i> 'Champagne Bubbles White' (Graines Voltz)	11.04.19	46,5	35,1	11.04.19	15-25	45,0	41,0	0	11.04.19

Art 'Sorte' (Herkunft)	ohne Abdeckung			Flache Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie					30-g-Vlies Erntebeginn
	Ernte- beginn	Ertrag St./Pfl.	Länge cm	Ernte beginn	Ernte KW	Ertrag St./Pfl.	Länge cm	Tage Verfrühung	
<i>Papaver nudicaule</i> 'Panama Mix' (Volmary)	18.04.19	53,5	31,7	08.04.19	15-25	43,0	30,8	10	11.04.19
<i>Rudbeckia hirta</i> 'Cherry Brandy' (Sonnensaat)	01.07.19	25,8	52,9	27.06.19	26-28	25,2	50,9	4	01.07.19
<i>Salvia viridis</i> 'Sagitta Formula Mix' (Volmary)	03.06.19	32,0	55,5	23.05.19	22-24, 27	21,4	46,2	11	23.05.19
<i>Tanacetum parthenium</i> 'Vegmo Single'(Graines Voltz)	11.06.19	18,8	66,3	11.06.19	24	12,2	80,6	0	11.06.19
<i>Verbascum phoeniceum</i> 'Mix' (Chrestensen)	06.05.19	10,1	41,9	29.04.19	18-25	11,9	46,9	7	26.04.19
Mittel 2019 (n=28)	20.05.19		51,1	14.05.19			54,2	6	15.05.19
<i>Antirrhinum majus</i> 'Rostresistente Riesenmischung' (Chrestensen)	02.06.20	21,8	44,5	28.05.20	22-28	35,3	54,9	7	28.05.20
<i>Bellis perennis</i> 'Super Enorma Mischung' (Weigelt)	09.04.20	42,2	13,8	01.04.20	(12), 14-22	53,0	14,0	8	01.04.20
<i>Campanula medium</i> 'Bella Blue' (Volmary)	04.06.20	9,8	59,8	02.06.20	23-25	13,8	63,8	2	02.06.20
<i>Centaurea cyanus</i> 'Diadem' (Weigelt)	07.05.20	59,7	53,9	04.05.20	19-25, 27-28	42,8	54,6	3	04.05.20
<i>Consolida regalis</i> 'Blue Cloud' (Sonnensaat)	15.06.20	73,0	48,6	02.06.20	23-25	37,3	57,7	13	04.06.20
<i>Dianthus barbatus</i> 'Barbarella Violet' (Harmuth)	11.05.20	13,6	38,4	30.04.20	18-21, 24-25	16,8	45,6	11	30.04.20
<i>Dianthus barbatus</i> 'Dunetti' (Sonnensaat)	28.05.20	8,2	45,3	11.05.20	20-22	15,0	44,7	17	18.05.20
<i>Dianthus barbatus</i> 'Frühstern Weiß' (Sonnensaat)	14.05.20	17,0	31,2	04.05.20	19-22	9,6	40,3	10	07.05.20
<i>Dianthus barbatus</i> 'Neza' (Graines Voltz)	22.05.20	11,6	38,3	04.05.20	19-23	10,8	39,8	18	07.05.20
<i>Dianthus caryophyllus</i> 'Grenadin Rot' (Jelitto)	22.06.20	27,6	56,9	15.06.20	25-31	18,6	55,2	7	18.06.20
<i>Dianthus caryophyllus</i> 'Grenadin Weiß' (Jelitto)	22.06.20	19,4	46,8	15.06.20	25-32	10,5	49,4	7	15.06.20
<i>Digitalis purpurea</i> 'Monstrosa' (Jelitto)	02.06.20	12,0	38,8	18.05.20	21-23, 25-26	10,0	58,9	15	28.05.20
<i>Erysimum cheiri</i> 'Dresdner Treib' (Weigelt)	17.04.20	11,0	30,5	01.04.20	14-17, 21	19,8	26,7	16	09.04.20
<i>Erysimum cheiri</i> 'Primrose Dame' (Chrestensen)	09.04.20	7,2	21,5	30.03.20	(12), 14-16, 19	16,6	30,0	10	06.04.20
<i>Erysimum cheiri</i> 'Ravenelle High Cloth of Gold' (Graines Voltz)	09.04.20	7,6	21,6	30.03.20	14-15, 20	9,4	27,4	10	30.03.20
<i>Erysimum cheiri</i> 'Scharlach' (Chrestensen)	14.04.20	8,0	22,7	01.04.20	14-16	11,0	30,5	13	09.04.20
<i>Nigella papillosa</i> 'African Bride' (Sonnensaat)	18.06.20	13,0	38,8	11.06.20	24-26	17,5	51,1	7	11.06.20
<i>Papaver nudicaule</i> 'Prachtmischung' (Jelitto)	23.04.20	86,0	47,6	23.04.20	17-26	71,5	50,3	0	20.04.20
<i>Rudbeckia hirta</i> 'Denver Daisy' (Jelitto)	09.07.20	15,7	44,1	06.07.20	28-31	31,0	49,7	3	02.07.20

Art 'Sorte' (Herkunft)	ohne Abdeckung			Flache Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie					
	Ernte- beginn	Ertrag St./Pfl.	Länge cm	Ernte beginn	Ernte KW	Ertrag St./Pfl.	Länge cm	Tage Verfrühung	30-g-Vlies Erntebeginn
<i>Rudbeckia hirta</i> 'Prairie Sun' (Volmary)	06.07.20	30,3	56,1	02.07.20	27-31	28,5	58,5	4	02.07.20
<i>Salvia sclarea</i> var. <i>turkes-tanica</i> 'Vatican White' (Jelitto)	08.06.20	28,5	65,5	04.06.20	23-30	42,3	73,3	1	08.06.20
<i>Scabiosa atropurpurea</i> 'Beaujolais Bonnets' (Sonnensaat)	25.06.20	24,3	70,2	18.06.20	25-28	19,0	66,6	7	22.06.20
<i>Scabiosa atropurpurea</i> 'Black Knight' (Volmary)	29.06.20	19,0	71,7	18.06.20	25-31	35,5	61,5	11	25.06.20
<i>Silene compacta</i> (Jelitto)	11.06.20	10,3	67,2	08.06.20	24-26, 28	40,6	69,9	3	04.06.20
<i>Verbascum blattaria</i> 'White Blush' (Jelitto)	11.06.20	18,0	72,9	02.06.20	23-31	25,2	77,0	9	02.06.20
<i>Verbascum blattaria</i> 'White Blush' (Jelitto) – Samen- stände	29.06.20	20,4	90,8	25.06.20	26-28, 31	23,0	99,4	4	25.06.20
<i>Verbascum bombyciferum</i> 'Polar Sommer' (Jelitto) – Samenstände	13.07.20	1,7	107,7	02.07.20	27-30	7,3	96,8	11	09.07.20
Mittel 2020 (n=27)	29.05.20		49,8	21.05.20			53,6	8	23.05.20

KW – Kalenderwoche | St./Pfl. – Stiele/Pflanze

Im Anbaujahr 2019 wurden durch die flache Doppelabdeckung 22 der 28 Parzellen verfrüht. Im Vergleich zur flachen 30-g-Vliesauflage waren es sieben Sorten, die zeitiger geerntet wurden.

Besonders gut war 2019 der Verfrühungseffekt bei den Bartnelken. Teilweise wurde der Erntebeginn um mehr als zehn Tage verfrüht. Nach Abnahme der flachen Auflagen bildeten sich aber nekrotische Blattspitzen, teilweise wirkten die Blattspitzen auch wie verkocht. Unter der Doppelabdeckung hatte sich zu weiches Blattgewebe entwickelt, was dann nicht widerstandsfähig genug war, siehe Abbildung 10. Derartige Schäden traten bei *Dianthus barbatus* auch nach flacher Lochfolienauflage allein auf.



Abbildung 10: Blattspitzennekrosen an Bartnelken nach Doppelaufgabe mit Vlies/Lochfolie, LfULG Dresden-Pillnitz 2019



**Abbildung 11: *Erysimum cheiri* 'Scharlach' (oben) und 'Dresdner Treib' (unten) am 01.04.2020
 – links ohne Abdeckung, rechts nach Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie,
 LfULG Dresden-Pillnitz 2020**

Nach flacher Doppelabdeckung im Jahr 2020 begann bei 26 der 27 Parzellen die Ernte früher. Im Vergleich zur flachen 30-g-Vliesauflage konnten 13 Sorten zeitiger geerntet werden. Beeindruckend war der zeitliche Vorsprung z. B. bei *Dianthus barbatus* 'Dunetti', *Digitalis purpurea* 'Monstrosa', *Erysimum cheiri* 'Dresdner Treib' und 'Scharlach' (siehe Abbildung 11) sowie *Scabiosa atropurpurea* 'Black Knight'. Bei den derart verfrühten Bartnelken traten wie im Vorjahr Blattspitzennekrosen auf.

4.2.4 Pflanzenbauliche Beurteilung

Eine einfache flache Abdeckung mit Lochfolie als Verfrühungsmaßnahme ist für zweijährige Schnittblumen nicht empfehlenswert. Schäden an den Pflanzen können auftreten und der Verfrühungseffekt ist ähnlich dem nach einer flachen Vliesauflage.

Die Verfrühung mit einer flachen Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie ist intensiver als eine einfache flache Abdeckung. Oft liegt der Vorsprung gegenüber einer alleinigen 30-g-Vliesabdeckung bei 3 bis 7 Tagen. Besonders bei frühzeitig in den Ertrag kommenden Schnittblumen ist dieses intensive Verfrühen lohnenswert und zu empfehlen. Für eine Doppelabdeckung mit Vlies/Lochfolie sind aber nicht alle Arten geeignet. Tabelle 12 fasst empfehlenswerte Arten und Sorten zusammen.

Tabelle 12: Praxisempfehlung: Zweijährige Schnittblumen für die Verfrühung mit flacher Doppelaufgabe Vlies/Lochfolie im Freiland, LfULG Dresden-Pillnitz 2021

Art	Serien/Sorten	Tage Verfrühung
<i>Campanula medium</i>	'Bella Blue', 'Blau', 'Rosa', 'Weiß'	3
<i>Consolida regalis</i>	'Blue Cloud', 'Fancy King Size Scarlet'	7-10
<i>Dianthus caryophyllus</i>	'Grenadin', 'Johannistag'	7
<i>Dianthus</i> Cultivars	'Robinio'	7
<i>Digitalis purpurea</i>	'Gloxinoides Mischung'	8
<i>Erysimum cheiri</i>	'Dresdner Treib', 'Orange Bedder', 'Primrose Dame', 'Ravenelle High Cloth of Gold', 'Scharlach'	7-14
<i>Myosotis sylvatica</i>	'Dunkelblauer Turm'	10
<i>Orlaya grandiflora</i>	'White Lace'	7
<i>Rudbeckia hirta</i>	'Cherry Brandy', 'Denver Daisy', 'Prairie Sun'	3-4
<i>Scabiosa atropurpurea</i>	'Beaujolaies Bonnets', 'Black Knight'	7
<i>Silene compacta</i>		3

Wichtig sind eine regelmäßige Kontrolle der Bestände unter den Abdeckmaterialien und eine rechtzeitige Abnahme der Materialien. Das Gewicht, was auf den Pflanzen lastet, ist höher als bei einer einfachen Abdeckung. Zudem ist die Durchlüftung eingeschränkt.

4.2.5 Wirtschaftliche Betrachtung

Ob die Verfrühungsmaßnahmen wirtschaftlich sind, hängt von vielen Parametern ab. Die Wahl der Materialien bestimmt neben den arbeitswirtschaftlichen Aufwendungen hauptsächlich die Kosten. Die Mehraufwendungen müssen durch Mehreinnahmen gedeckt werden. Dies ist am Markt sicher schwierig, aber nicht unmöglich. Die Frühzeitigkeit, Qualität und Frische sind Argumente für gute Preise.

Für Lochfolien gibt es im Gartenbau vielfältige Einsatzmöglichkeiten. Bei schonendem Umgang können sie mehrfach eingesetzt werden, was sich positiv auf das betriebswirtschaftliche Ergebnis auswirkt. Lochfolien werden in verschiedenen Abmaßen und Lochungen angeboten. Für den Einsatz zum Verfrühen haben sich Lochfolien mit einer Lochung von 500 Loch/m² bewährt und können empfohlen werden. Auch ist es von Vorteil, von vornherein die passenden Breiten zu wählen, damit das Zuschneiden weg fällt. In den Pillnitzer Versuchen wurden PE-Lochfolien mit 0,004 mm Dicke verwendet. 10 m breite Bahnen wurden in drei Abdeckbahnen geteilt oder 3,20 m breite Rollbahnen für die 1,20 m breiten Beete verwendet.

Nachfolgend sind am Beispiel der Pillnitzer Versuche die Mehraufwendungen für eine flache Doppelabdeckung mit Vlies/Lochfolie dargestellt. In der betrieblichen Situation werden diese sicher anders ausfallen, die Beispielrechnung in Tabelle 13 kann aber eine Orientierung geben. Siehe auch die Ausführungen und Berechnungen im Kapitel 3.4 zur flachen 30-g-Vliesauflage.

Beim Zudecken wurde zunächst das 2,40 m breite 30-g-Vlies flach über dem Beet ausgerollt, von der Rolle abgeschnitten und mit Sandsäcken beschwert. In einem zweiten Arbeitsgang wurde die Lochfolie ausgerollt und die Sandsäcke vom Vlies nun auf beide Materialien gelegt. Jeweils zwei Personen zogen die Rolle und zwei Personen beschwerten hinterherlaufend mit den Sandsäcken. Ein zusätzlicher Arbeitsaufwand entsteht auch durch die Kontrolle der Bestände, da das Material geöffnet werden muss. Eine regelmäßige Kontrolle ist wichtig, um die Pflanzenentwicklung zu beurteilen und den richtigen Zeitpunkt für das endgültige Wegräumen der Lochfolie und zeitlich versetzt des Vlieses zu finden.

Tabelle 13: Anfallende zusätzliche Kosten bei flacher Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie zum Verfrühen, LfULG Dresden-Pillnitz 2021

Beschreibung der Aufwendungen	Kosten für ein Beet 28 m x 1,20 m (33,6 m ²)	Kosten pro m ²	Möglichkeiten der Kostenreduzierung
30-g-Vlies (2,40 x 100 m) 0,22 €/m ²	7,92 € (Vliesbahn 2,40 x 30 m, 2-malige Verwendung)	0,24 €	- preiswerter einkaufen - einfachere Qualität wählen - Vlies öfter einsetzen
Lochfolie (3,20 x 100 m), 0,26 €/m ²	8,32 € (Folie 3,20 m x 30 m, 3-malige Verwendung)	0,25 €	- preiswerter einkaufen - Folie öfter einsetzen
Sandsäcke 0,60 €/Stück	4,40 € (windsicher beschwert 44 Stück/Beet, je 2 an Stirnseiten, 6-malige Verwendung)	0,13 €	- günstigeres Beschwermaterial - geringere Anzahl - öfter verwenden
Auflegen des Vlieses und der Sandsäcke 4 Personen 2,5 Min, ohne Rüstzeiten	3,33 € (10 Min, 20 €/Akh)	0,10 €	- höhere Leistung - Mechanisierung - Mindestlohn
Auflegen der Lochfolie und Befestigen unter den Sandsäcken 4 Personen 2,25 Min, ohne Rüstzeiten	3,00 € (9 Min, 20 €/Akh)	0,09 €	- höhere Leistung - Mechanisierung - Mindestlohn
Aufdecken für Kontrolle und Pflege 1 Person 1,5 Min/Beet	3,50 € (zu Beginn 2 x aller 7 Tage, dann bis zwei Mal wö- chentlich, gesamt 7 x, 20 €/Akh)	0,10 €	- höhere Leistung - Mindestlohn
Zudecken nach Kontrolle und Pflege 2,5 Min/Beet	5,80 € (zu Beginn 2 x aller 10 Tage, dann 2 x wöchentlich, gesamt 7 x, 20 €/Akh)	0,17 €	- höhere Leistung - seltener kontrollieren - Mindestlohn
Abbau der Materialien ca. 25 Min/Beet, ohne Entsorgung	8,33 € (20 €/Akh)	0,25 €	- höhere Leistung - Mindestlohn
Summe	44,60 €	1,33 €	

Im Beispiel fallen Aufwendungen in Höhe von 1,33 €/m² an. Im Vergleich zur flachen 30-g-Vliesauflage sind dies 44 Cent pro Quadratmeter mehr. Es ist im Einzelfall zu berechnen wie hoch die realen Kosten sind und ob die Mehraufwendungen getragen werden können. Vorbereitende Rüstzeiten, Transporte und auch Entsorgungskosten fallen ebenfalls an und sind zu bedenken.

5 Verfrühen mit Lochfolientunneln

5.1 Problemstellung und Versuchsaufbau

Um Auflageschäden durch Flachabdeckungen zu vermeiden, können Übertunnelungen eine gute Alternative sein. Beim Verfrühen von Schnittstauden wurden in Dresden-Pillnitz mit Lochfolientunneln gute Erfahrungen gemacht, der Erntebeginn wurde bei vielen Arten um mehr als eine Woche vorverlegt (JENTZSCH, 2016). Wie sich ein Übertunneln mit Lochfolie über Federstahlstäbe zur Verfrüfung von zweijährigen Schnittblumen eignet, wurde in den Versuchsjahren 2017 bis 2020 untersucht:

- 2016/17 Lochfolientunnel (500 Loch/m², über Federstahlstäbe), ab KW 10/2017
 - Abbau ab 21.04. (KW 16), spätestens am 25.04.2017 (KW 17)
- 2017/18 Lochfolientunnel (500 Loch/m², über Federstahlstäbe), ab KW 11/2018
 - Abbau gesamt am 19.04.2018 (KW 16)
- 2018/19
 - Lochfolientunnel (500 Loch/m², transparent, 40 my, über Federstahlstäbe), ab KW 10/2019
 - Climaplus-Lochfolientunnel (Ernteverfrühungsfolie Climaplus mit Thermik- und Antitautfunktion, 500 Loch/m², transparent grün, 40 my, über Federstahlstäbe) ab KW 10/2019
 - Abbau gesamt beide Tunnel am 18.04.2019 (KW 16)
- 2019/20
 - Lochfolientunnel (500 Loch/m²) über Federstahlstäbe, ab KW 10/2020
 - Doppeltunnel – Lochfolie (500 Loch/m²) über Federstahlstäbe und 19-g-Vlies darüber, ab KW 10/2020
 - Abnahme Vlies beim Doppeltunnel am 06.04. (KW 15), Abbau gesamt beide Tunnel am 23.04.2020 (KW 17)

Details der Versuchsdurchführung sind in Kapitel 2 beschrieben.



Abbildung 12: Lochfolientunnel, im Vordergrund der grün-transparente Climaplus-Lochfolientunnel, LfULG Dresden-Pillnitz 2019

Im Abstand von 2,50 m wurden über die Beete 3,25 m lange Federstahlstäbe etwa 50 cm tief in den Boden gesteckt und halbrund gebogen. Die Lochfolie wurde über die Federstahlstäbe abgerollt und mit Sandsäcken am Beetrand beschwert. 3,20 m breite Lochfolienbahnen haben sich bei 1,20 m breiten Beeten bewährt. Mit jeweils einem zweiten Federstahlstab wurde die Lochfolie fixiert, indem der zweite Stab über den unteren Stab und die Folie gebogen und gesteckt wurde (siehe Abbildung 12). Ein nochmaliges Straffziehen und Nachbeschweren der Folien war notwendig. Die Tunnelhöhe betrug dann etwa 80 cm.

5.2 Physikalische Auswirkungen

Durch das Überbauen der Bestände mit Lochfolientunneln sollen zum einen die positiven Auswirkungen auf die Temperatur in Pflanzennähe genutzt und zum anderen ein ausreichender Luftaustausch ermöglicht werden, um eine Überhitzung und zu starke Erhöhung der Luftfeuchte zu regulieren.

Die versuchsbegleitenden Messungen der Luft- und der Bodentemperatur bestätigten den temperaturerhöhenden Effekt durch die Übertunnelung mit Lochfolie. Allerdings blieben die gemessenen Werte unerwartet unter denen bei einer flachen Vliesauflage. Lediglich die 2020 getestete Tunnelvariante mit zusätzlicher Vliesauflage (Messungen nur bis zum 06.04.2020) erzielte in diesem Zeitraum höhere oder gleich gute Werte. Allgemein waren die März- und Aprilwochen auch immer durch Wind gekennzeichnet und auch war der Abschluss der Folie zum Beetrand zumeist eher locker und luftdurchlässig.

Tabelle 14: Temperatur- und Luftfeuchtwerte in den Lochfolientunneln im Vergleich zur Kontrolle und zur flachen Vliesauflage, LfULG Dresden-Pillnitz 2017-2020

Zeitraum	Kontrolle	Lochfolientunnel, Standard	Climaplus-Lochfolientunnel	Lochfolientunnel Doppelabdeckung mit Vlies	flache 30-g-Vlies-Abdeckung
	Mw Min Max	Mw Min Max	Mw Min Max	Mw Min Max	Mw Min Max
Lufttemperatur in °C (in 5 cm Höhe)					
08.03.-12.04.2017	9,9 -7,5 37,0	10,4 -5,3 36,8			11,9 -4,9 46,3
23.03.-19.04.2018	11,6 -6,0 36,0	12,9 -5,5 40,0			14,2 -5,8 48,4
06.03.-18.04.2019	9,6 -5,2 31,6	10,6 -2,8 31,1	14,3 -2,6 52,7		12,1 -2,0 49,3
03.03.-06.04.2020	6,6 -13,4 31,7	8,3 -10,5 39,5		9,1 -6,5 36,1	9,5 -6,5 41,2
Bodentemperatur in °C (in 5 cm Tiefe)					
15.03.-25.04.2017	9,2 4,0 16,9	10,0 5,5 15,8			10,8 5,7 19,1
13.03.-19.04.2018	7,5 0,0 19,7	8,3 0,5 19,3			8,8 1,2 18,7
06.03.-18.04.2019	8,6 4,2 15,9	9,9 4,6 17,9	10,1 4,8 17,6		10,0 5,1 17,6
03.03.-06.04.2020	6,5 1,9 13,7	7,5 1,3 16,4		8,0 3,1 15,0	7,8 2,4 15,4
Relative Luftfeuchte in % (in 5 cm Höhe)					
08.03.-25.04.2017	73,9 21,0 99,8	79,5 25,1 98,0			80,1 17,7 98,6
13.03.-19.04.2018	71,0 24,8 100	70,0 19,5 97,8			69,5 16,6 99,2
06.03.-18.04.2019	70,6 26,5 97,7	67,5 16,4 100	70,9 17,0 100		72,5 20,4 96,0
03.03.-06.04.2020	70,6 18,9 100	73,1 15,3 95,8		76,6 26,5 97,8	80,2 18,6 100

Mw | Min | Max – Mittelwert der Stundenmittel | Minimum | Maximum

Tabelle 14 gibt einen Überblick zu den durchgeführten Messungen. Im Versuchsjahr 2017 wurde der Tunnel parzellenweise abgebaut, die letzten Pflanzen wurden am 25.04. freigestellt – bis zu diesem Tag sind in der Tabelle Daten berücksichtigt. Am 19.04. wurde 2018 der Lochfolientunnel abgebaut, die in der Tabelle berücksichtigten Daten enden hier. Die Ernte bei *Myosotis* und *Erysimum* hatte am 17.04. begonnen. Die Messdaten 2019 sind bis zum 18.04. berücksichtigt. An diesem Tag wurden die Lochfolientunnel abgebaut.

Die Ernte bei *Myosotis*, *Erysimum* und *Papaver* lief da bereits. Der angegebene Zeitraum 2020 endet am 06.04., dem Tag, an welchem die Vliesauflage vom Tunnel geräumt wurde. Die Ernte hatte bis dato im Lochfolientunnel mit *Erysimum* und im Doppeltunnel mit *Bellis*, *Iberis* und *Erysimum* bereits begonnen. Der Lochfolientunnel selbst wurde noch bis zum 23.04.2020 über den Pflanzen belassen.

5.3 Einfluss auf die zweijährigen Schnittblumen

Lochfolientunnel

Der Vergleich der Erntedaten in Tabelle 15 macht deutlich, dass bei zweijährigen Schnittblumen der Verfrühungseffekt durch ein Übertunneln mit Lochfolie (500 Loch/m²) über Federstahlstäben nur gering war. Die Betrachtung der Temperaturmessungen in Kapitel 5.2 ließ dies vermuten.

Tabelle 15: Erntedaten zweijähriger Schnittblumen nach Lochfolienübertunnelung ab Anfang März, LfULG Dresden-Pillnitz 2017 und 2018

Art 'Sorte' (Herkunft)	Kontrolle Erntebeginn	Erntebeginn	Lochfolientunnel			flaches 30-g-Vlies Erntebeginn
			Erntezeitraum KW	Ertrag St./Pfl.	Länge cm	
<i>Aquilegia caerulea</i> 'Rotstern' (Chrestensen)	15.05.17	11.05.17	19-22, 26	3,2	37,0	15.05.17
<i>Campanula medium</i> 'Blau' (Weigelt)	06.06.17	06.06.17	22-25	11,4	65,8	01.06.17
<i>Campanula medium</i> 'Rosa' (Weigelt)	06.06.17	06.06.17	23-26	14,7	63,9	01.06.17
<i>Consolida ajacis</i> 'Exquisite Blue Spire' (Florensis/Graines Voltz)	01.06.17	06.06.17	23-24	9,3	91,5	29.05.17
<i>Dianthus barbatus</i> 'Babsy Weinrot' (Sonnensaat)	18.05.17	15.05.17	20-22	12,0	46,4	15.05.17
<i>Dianthus barbatus</i> 'Electron' (Sonnensaat)	22.05.17	22.05.17	21-22, 24	16,1	57,2	22.05.17
<i>Dianthus barbatus</i> 'Double Robustus' (Sonnensaat)	29.05.17	26.05.17	21-24	15,1	57,4	26.05.17
<i>Dianthus barbatus</i> 'Etournelle Dunkelrot' (Sonnensaat)	18.05.17	15.05.17	20-22	10,2	47,4	15.05.17
<i>Dianthus caryophyllus</i> 'Floristan Mix' (Volmary)	06.06.17	06.06.17	23-27	26,9	50,7	06.06.17
<i>Dianthus barbatus</i> 'Spring Charm Mix' (Florensis/Graines Voltz)	15.05.17	15.05.17	20-22	16,6	50,9	15.05.17
<i>Digitalis purpurea</i> 'Alba' (Florensis/Graines Voltz)	29.05.17	22.05.17	21-27	7,1	74,8	22.05.17
<i>Erysimum cheiri</i> 'Cheerio Mix' (Volmary)	13.04.17	10.04.17	15-17, 19	11,4	29,1	06.04.17
<i>Erysimum cheiri</i> 'Dresdner Treib' (Eich)	18.04.17	10.04.17	15-19	18,5	35,5	10.04.17
<i>Erysimum cheiri</i> 'Primrose Dame' (Chrestensen)	10.04.17	06.04.17	14-19, 21	21,8	32,2	03.04.17
<i>Erysimum cheiri</i> 'Ravenelle Scarlet Emperor' (Florensis/Graines Voltz)	13.04.17	18.04.17	16-19	14,2	30,7	03.04.17
<i>Hesperis matronalis</i> 'Purple' (Sonnensaat)	11.05.17	11.05.17	19-21	7,0	71,1	11.05.17
<i>Lunaria annua</i> 'Violet' (Florensis/Graines Voltz)	18.04.17	18.04.17	16-22	16,5	52,3	13.04.17
<i>Papaver nudicaule</i> 'Monarch Strain Mix' (Chrestensen)	10.04.17	06.04.17	14-26	76,8	44,8	10.04.17
<i>Papaver orientale</i> 'Pizzicato' (Weigelt)	22.05.17	15.05.17	20-23	6,8	62,9	15.05.17
<i>Papaver nudicaule</i> 'Apricot/Rot/Orange' (Knibbe)	27.04.17	24.04.17	17-26	48,5	50,4	24.04.17
<i>Papaver nudicaule</i> 'Gelb/Gelb gefüllt' (Knibbe)	27.04.17	24.04.17	17-26	75,0	46,3	27.04.17
Mittel 2017 (n=21)	10.05.17	08.05.17			52,3	06.05.17

Art 'Sorte' (Herkunft)	Kontrolle- Erntebeginn	Erntebeginn	Lochfolientunnel			flaches 30-g-Vlies Erntebeginn
			Erntezeitraum KW	Ertrag St./Pfl.	Länge cm	
<i>Alcea rosea</i> 'Charters Scarlet' (Volmary)	18.06.18	14.06.18	24-27	3,4	118,2	14.06.18
<i>Alcea rosea</i> 'Charters White' (Volmary)	18.06.18	18.06.18	25-27	3,0	108,5	14.06.18
<i>Aster bigelovii</i> , Syn.: <i>Machaeranthera</i> sp. (Jelitto)	02.07.18	05.07.18	27-30 ff.	12,2	105,4	05.07.18
<i>Campanula medium</i> 'Blau' (Weigelt)	28.05.18	28.05.18	22-25	15,0	64,6	28.05.18
<i>Campanula medium</i> 'Weiß' (Weigelt)	28.05.18	24.05.18	21-24	15,8	68,4	24.05.18
<i>Campanula patula</i> (Jelitto)	07.05.18	07.05.18	19-20, 23	48,7	48,9	07.05.18
<i>Carum carvi</i> 'Rekord' (Chrestensen)	03.05.18	07.05.18	19- 21	21,3	46,0	03.05.18
<i>Dianthus barbatus</i> 'Babsy Appleblossom' (Sonnensaat)	09.05.18	07.05.18	19-21	18,3	45,3	07.05.18
<i>Dianthus barbatus</i> 'Electron' (Sonnensaat)	18.05.18	14.05.18	20-23	17,5	50,7	11.05.18
<i>Dianthus barbatus</i> 'Spring Charm Mix' (Graines Voltz)	11.05.18	07.05.18	19-21, 23	17,6	44,3	07.05.18
<i>Dianthus barbatus</i> 'Sweet Mix' (Volmary)	07.05.18	09.05.18	19-21, 23-26	7,8	32,6	03.05.18
<i>Dianthus caryophyllus</i> 'Grenadin' (Graines Voltz)	07.06.18	07.06.18	23-26, 28	11,1	50,8	04.06.18
<i>Digitalis grandiflora</i> (Jelitto)	24.05.18	28.05.18	22-24, 27	1,2	52,8	24.05.18
<i>Digitalis purpurea</i> 'Apricot' (Jelitto)	18.05.18	14.05.18	20-23, 24-26, 28-29	11,2	56,4	14.05.18
<i>Digitalis purpurea</i> 'Excelsior Mischung' (Chrestensen)	18.05.18	14.05.18	20-22, 24-29	18,0	55,9	14.05.18
<i>Digitalis purpurea</i> 'Snow Thimble' (Jelitto)	22.05.18	18.05.18	20-22	1,2	89,8	18.05.18
<i>Erysimum cheiri</i> 'Blood Red Covent Garden' (Chrestensen)	19.04.18	19.04.18	16-17	13,0	33,1	17.04.18
<i>Erysimum cheiri</i> 'Dresdner Treib' (Eich)	19.04.18	17.04.18	16-18	10,8	32,4	17.04.18
<i>Erysimum cheiri</i> 'Primrose Dame' (Chrestensen)	19.04.18	17.04.18	16-17	14,5	31,1	12.04.18
<i>Foeniculum vulgare</i> (Die Staudengärtnerei)	12.07.18	05.07.18	27, 29-30	5,0	50,8	05.07.18
<i>Lunaria annua</i> 'Alba' (Florensis/Graines Voltz)	23.04.18	23.04.18	17-21	12,0	47,3	19.04.18
<i>Lunaria annua</i> 'Violet' (Florensis/Graines Voltz)	26.04.18	19.04.18	16-17, 19-21	24,0	51,9	19.04.18
<i>Myosotis sylvatica</i> 'Blue Bouquet' (Muller)	23.04.18	17.04.18	16-18	52,6	26,2	17.04.18
<i>Papaver nudicaule</i> 'Champagne Bubbles Orange' (Florensis/Graines Voltz/PanAmerican Seed)	30.04.18	26.04.18	17-25	47,3	39,4	23.04.18
<i>Papaver nudicaule</i> 'Champagne Bubbles Pink' (Florensis/Graines Voltz/PanAmerican Seed)	30.04.18	26.04.18	17-25	53,0	37,2	26.04.18
<i>Papaver nudicaule</i> 'Monarch Strain Mix' (Chrestensen)	26.04.18	30.04.18	18-25	49,0	46,0	23.04.18
<i>Rudbeckia triloba</i> 'Filou' (Weigelt)	16.07.18	16.07.18	29-30 ff.	8,5	145,9	19.07.18
<i>Salvia sclarea</i> var. <i>turkestanica</i> 'Vatican White' (Jelitto)	28.05.18	28.05.18	21-23, 25-29	18,1	65,9	24.05.18
<i>Silene compacta</i> (Jelitto)	24.05.18	22.05.18	21-23, 25-28	19,4	55,4	22.05.18
<i>Silene coronaria</i> 'Alba' (Jelitto)	31.05.18	31.05.18	22-23, 27-28	19,6	69,3	31.05.18
<i>Silene coronaria</i> 'Oculata' (Jelitto)	28.05.18	28.05.18	22-23, 27-28	16,5	68,7	28.05.18
<i>Tanacetum parthenium</i> (Jelitto)	28.05.18	31.05.18	22-23	19,5	107,5	31.05.18
<i>Tanacetum parthenium</i> 'Madonna' (Volmary)	07.06.18	07.06.18	23-24	11,4	51,2	07.06.18
<i>Verbascum blattaria</i> 'White Blush' (Jelitto)	24.05.18	22.05.18	21-22, 23-28	39,0	71,1	22.05.18
<i>Verbascum phoeniceum</i> 'Rosetta' (Jelitto)	07.05.18	03.05.18	18-22, 25-26	14,2	45,4	30.04.18
Mittel 2018 (n=35)	19.05.18	18.05.18			60,4	17.05.18

KW – Kalenderwoche | St./Pfl. – Stiele/Pflanze

Oft war der Verfrühungseffekt gleich gut oder auch schlechter als durch eine flache Vliesauflage.

Sieben und mehr Tage konnten 2017 *Digitalis purpurea* 'Alba' (Vlies ebenso), *Erysimum cheiri* 'Dresdner Treib' (Vlies ebenso) und *Papaver orientale* 'Pizzicato' (Vlies ebenso) verfrüht werden.

Foeniculum vulgare (Vlies ebenso) und *Lunaria annua* 'Violet' (Vlies ebenso) zählten 2018 zu den Parzellen mit mindestens 7-tägiger Verfrühung. Im Mittel aller Parzellen schnitt die Variante mit Lochfolienüber-tunnelung 2018 sogar schlechter ab als die Variante mit flacher Vliesauflage.

Neben dem Erntebeginn wurde vor allem die Stiellänge beeinflusst. Diese stieg 2017 bei den in der Tabelle 15 aufgeführten Arten und Sorten im Mittel von 49,0 cm auf 52,3 cm (nach flacher Vliesauflage 50,9 cm), 2018 von 56,0 cm auf 60,4 cm (nach flacher Vliesauflage 62,0 cm).

Vergleich mit Climaplus-Lochfolientunnel und Doppeltunnel mit Vlies

Ob sich der Verfrühungseffekt einer Lochfolienüber-tunnelung mit anderer Lochfolienqualität oder mit einer zusätzlichen Abdeckung 30-g-Vlies verbessern lässt, wurde 2019 und 2020 getestet. Die Temperaturvergleiche (siehe Tabelle 14) lassen dies vermuten.

Im Anbaujahr 2019 wurde neben der Standard-Lochfolie auch mit der grün transparenten Climaplus-Lochfolie über-tunnelt. Die Antitauwirkung war gut sichtbar, der Thermo-effekt konnte gemessen werden (siehe Tabelle 14). Die Pflanzen wuchsen gut, Unterschiede konnten visuell nicht festgestellt werden. Die Erntedaten sind in Tabelle 16 wiedergegeben. Bei *Dianthus barbatus* 'Vorläufer Prachtmischung', *Erysimum cheiri* 'Primrose Dame', *Orlaya grandiflora* 'White Lace' und *Salvia viridis* 'Sagitta Formula Mix' konnte nach Über-tunnelung mit der Climaplus-Lochfolie eher als in der Standard-Lochfolienvariante geerntet werden. Da es aber auch sechs Fälle gab, in denen später geerntet wurde, gleicht sich statistisch der Erntebeginn der Standard-Variante an. Rechnerisch entsteht ein Tag Vorsprung gegenüber der mit flacher Vliesauflage verfrühten Variante.

Tabelle 16: Erntedaten zweijähriger Schnittblumen nach unterschiedlicher Lochfolienüber-tunnelung ab Anfang März, LfULG Dresden-Pillnitz 2019

Art 'Sorte' (Herkunft)	Kontrolle Erntebeginn	Lochfolientunnel, Standard			Climaplus-Lochfolientunnel			flaches 30-g-Vlies Erntebeginn
		Erntebeginn	Erntezeitraum KW	Ertrag St./Pfl.	Erntebeginn	Erntezeitraum KW	Ertrag St./Pfl.	
<i>Alcea rosea</i> 'Chaters Apricot' (Volmary)	24.06.19	20.06.19	25-27	2,7	20.06.19	25-28	3,2	24.06.19
<i>Alcea rosea</i> 'Chaters Yellow' (Volmary)	01.07.19	24.06.19	26-30	1,9	24.06.19	26-28,30	3,1	27.06.19
<i>Antirrhinum majus</i> 'Rocket Mix' (Volmary)	03.06.19	03.06.19	23-24, 26-30	19,3	03.06.19	23-24,26-30	28,0	03.06.19
<i>Centaurea cyanus</i> 'Ball Rot' (Wei)	13.05.19	29.04.19	18-25	56,0	02.05.19	18-24	51,6	13.05.19
<i>Centaurea cyanus</i> 'Goliath Blue' (Volmary)	13.05.19	06.05.19	19, 21-24	20,7	06.05.19	19,21-24	30,2	06.05.19
<i>Consolida regalis</i> 'Fancy King Size Scarlet' (Sonnensaat)	11.06.19	03.06.19	23-25	5,2	03.06.19	23-27	14,6	11.06.19
<i>Delphinium grandiflorum</i> 'Blauer Spiegel' (Volmary)	27.05.19	31.05.19	22-26	14,6	31.05.19	22-26	14,6	27.05.19
<i>Dianthus barbatus</i> 'Babsy Lachs' (Sonnensaat)	16.05.19	02.05.19	18-21	12,0	02.05.19	18-21	10,6	02.05.19
<i>Dianthus barbatus</i> 'Barbarella Purpur' (Harmuth)	06.05.19	02.05.19	18-21 ,24	9,2	02.05.19	18-21,24-25	10,2	02.05.19
<i>Dianthus barbatus</i> 'Barbarella Salmon/White' (Harmuth)	06.05.19	02.05.19	18-20, 24-25	12,6	02.05.19	18-21,23,25	14,0	02.05.19

Art 'Sorte' (Herkunft)	Kontrolle Erntebeginn	Lochfolientunnel, Standard			Climaplus-Lochfolientunnel			flaches 30-g-Vlies Erntebeginn
		Erntebeginn	Erntezeitraum KW	Ertrag St./Pfl.	Erntebeginn	Erntezeitraum KW	Ertrag St./Pfl.	
<i>Dianthus barbatus</i> 'Frühstern Lachstöne' (Sonnensaat)	13.05.19	09.05.19	19-22	15,0	09.05.19	19-22	15,6	06.05.19
<i>Dianthus barbatus</i> 'Spring Charm White' (Florensis/Graines Voltz)	20.05.19	13.05.19	20-23	21,3	13.05.19	20-23	23,7	09.05.19
<i>Dianthus barbatus</i> 'Super Duplex' (Florensis/Graines Voltz)	31.05.19	27.05.19	22-24	16,2	31.05.19	22-24	12,0	27.05.19
<i>Dianthus barbatus</i> 'Vorläufer Prachtmischung' (Weigelt)	13.05.19	02.05.19	18-21, 23-24	11,6	29.04.19	18-22	14,6	02.05.19
<i>Dianthus caryophyllus</i> 'Johannistag' (Chrestensen)	06.06.19	06.06.19	23-29	24,3	06.06.19	23-27, 29	36,2	27.05.19
<i>Dianthus caryophyllus</i> 'Riesen Chabaud Mix' (Volmary)	17.06.19	14.06.19	24-30	40,7	17.06.19	25-29	28,1	17.06.19
<i>Dianthus</i> Cultivars 'Robinio' (Volmary)	23.05.19	06.05.19	19-25, 27	22,4	13.05.19	20-25, 27	16,6	20.05.19
<i>Digitalis purpurea</i> 'Gloxinoides Mischung' (Chrestensen)	31.05.19	23.05.19	21-25, 27	9,8	27.05.19	22-25, 27-29	10,4	23.05.19
<i>Erysimum cheiri</i> 'Orange Bedder' (Weigelt)	11.04.19	08.04.19	15-18	15,2	08.04.19	15-17	13,7	04.04.19
<i>Erysimum cheiri</i> 'Primrose Dame' (Chrestensen)	04.04.19	04.04.19	14-18, 21	20,8	01.04.19	14-17	20,4	29.03.19
<i>Myosotis sylvatica</i> 'Dunkelblauer Turm' (Volmary)	18.04.19	08.04.19	15-18, 21	36,8	08.04.19	15-18	40,2	08.04.19
<i>Nigella damascena</i> 'Miss Jekyll Blue' (Florensis/Graines Voltz)	06.06.19	27.05.19	22-23	15,0	27.05.19	22-23	20,4	27.05.19
<i>Orlaya grandiflora</i> 'White Lace, White Finch' (Jelitto)	20.05.19	13.05.19	20-23	43,0	09.05.19	19-23	27,8	13.05.19
<i>Papaver nudicaule</i> 'Champagne Bubbles White' (Florensis/Graines Voltz)	11.04.19	08.04.19	15-26	42,2	08.04.19	15-26	37,2	11.04.19
<i>Papaver nudicaule</i> 'Panama Mix' (Volmary)	18.04.19	08.04.19	15-25	39,8	08.04.19	15-26	59,4	11.04.19
<i>Rudbeckia hirta</i> 'Cherry Brandy' (Sonnensaat)	01.07.19	24.06.19	26-29	25,0	01.07.19	27-29	25,0	01.07.19
<i>Salvia viridis</i> 'Sagitta Formula Mix' (Volmary)	03.06.19	23.05.19	21-24, 27-28	24,4	20.05.19	21-23, 28	23,0	23.05.19
<i>Tanacetum parthenium</i> 'Vegmo Single' (Florensis/Graines Voltz)	11.06.19	11.06.19	24	14,4	11.06.19	24	14,2	11.06.19
<i>Verbascum phoeniceum</i> 'Mix' (Chrestensen)	06.05.19	26.04.19	17-20, 22-25	8,5	26.04.19	17-25	12,0	26.04.19
Mittel 2019 (n=30)	21.05.19	15.05.19			15.05.19			16.05.19

KW – Kalenderwoche | St./Pfl. – Stiele/Pflanze | Wei – Weigelt

Tabelle 17: Erntedaten ausgewählter zweijähriger Schnittblumen nach unterschiedlicher Lochfolienübertunnelung ab Anfang März, LfULG Dresden-Pillnitz 2020

Art 'Sorte' (Herkunft)	Kontrolle Erntebeginn	Lochfolientunnel, Standard			Doppeltunnel Lochfolie/Vlies			flaches 30-g-Vlies Erntebeginn
		Erntebeginn	Erntezeitraum KW	Ertrag St./Pfl.	Erntebeginn	Erntezeitraum KW	Ertrag St./Pfl.	
<i>Campanula medium</i> 'Bella Blue' (Volmary)	04.06.20	02.06.20	23-24	4,5	02.06.20	23-25	10,5	02.06.20
<i>Centaurea cyanus</i> 'Ball Black' (Sonnensaat)	14.05.20	14.05.20	20-24	28,4	11.05.20	20-25, 27-28	64,8	04.05.20
<i>Centaurea cyanus</i> 'Diadem' (Weigelt)	07.05.20	04.05.20	19-24, 26-27	76,3	30.04.20	18-25, 27-28	66,0	04.05.20
<i>Dianthus barbatus</i> 'Barbarella Violet' (Harmuth)	11.05.20	04.05.20	19-22, 27	13,5	30.04.20	18-22, 25	13,2	30.04.20
<i>Dianthus barbatus</i> 'Dunetti' (Sonnensaat)	28.05.20	18.05.20	21-23	5,8	11.05.20	20-24	12,8	18.05.20
<i>Dianthus barbatus</i> 'Frühstern Weiß' (Sonnensaat)	14.05.20	11.05.20	20-21	8,7	04.05.20	19-23	15,8	07.05.20
<i>Dianthus barbatus</i> 'Neza' (Graines Voltz)	22.05.20	11.05.20	20-23	16,2	11.05.20	20-24	14,4	07.05.20
<i>Dianthus caryophyllus</i> 'Grenadin Rot' (Jelitto)	22.06.20	15.06.20	25-31	27,5	15.06.20	25-32	35,0	18.06.20
<i>Dianthus caryophyllus</i> 'Grenadin Weiß' (Jelitto)	22.06.20	18.06.20	25-31	20,2	18.06.20	25-28, 30-32	24,8	15.06.20
<i>Erysimum cheiri</i> 'Dresdner Treib' (Weigelt)	17.04.20	06.04.20	15-19	11,6	06.04.20	15-18	14,8	09.04.20
<i>Erysimum cheiri</i> 'Primrose Dame' (Chrestensen)	09.04.20	06.04.20	15-16	5,2	06.04.20	15-16, 18	6,8	06.04.20
<i>Erysimum cheiri</i> 'Ravenelle High Cloth of Gold' (Graines Voltz)	09.04.20	03.04.20	14-16	9,3	30.03.20	14-16, 20	11,4	30.03.20
<i>Erysimum cheiri</i> 'Scharlach' (Chrestensen)	14.04.20	06.04.20	15-17	16,2	06.04.20	15-18	12,8	09.04.20
<i>Papaver nudicaule</i> 'Monarch Strain Mix' (Chrestensen)	20.04.20	17.04.20	16-26	58,4	14.04.20	12, 16-26	55,5	17.04.20
<i>Papaver nudicaule</i> 'Prachtmischung' (Jelitto)	23.04.20	17.04.20	12, 16-26	49,2	14.04.20	12, 16-26	77,2	20.04.20
<i>Rudbeckia hirta</i> 'Prairie Sun' (Volmary)	06.07.20	25.06.20	26-31	30,8	29.06.20	27-32	18,2	02.07.20
<i>Salvia sclarea</i> var. <i>turkestanica</i> 'Vatican White' (Jelitto)	08.06.20	08.06.20	24-31	43,5	08.06.20	24-31	27,5	08.06.20
<i>Scabiosa atropurpurea</i> 'Beaujolais Bonnets' (Sonnensaat)	25.06.20	22.06.20	25-30, 32	42,2	29.06.20	27-30	21,8	22.06.20
<i>Scabiosa atropurpurea</i> 'Black Knight' (Volmary)	29.06.20	22.06.20	25-32	33,7	18.06.20	25-31	48,6	25.06.20
<i>Silene compacta</i> (Jelitto)	11.06.20	04.06.20	23-25, 27-29	27,3	04.06.20	23-26, 28	32,8	04.06.20
<i>Verbascum blattaria</i> 'White Blush' (Jelitto) – Samenstände	29.06.20	25.06.20	26-27, 30-31	21,8	25.06.20	26-27, 30	10,2	25.06.20
Mittel 2020 (n=25)	24.05.20	18.05.20			17.05.20			17.05.20

KW – Kalenderwoche | St./Pfl. – Stiele/Pflanze

Eine Intensivierung des Verfrühungseffektes sollte 2020 mit einer zusätzlichen 30-g-Vliesauflage auf dem Lochtunnel erreicht werden (siehe Kapitel 5.1). Die Pflanzen unter diesem Tunnel sahen kräftiger aus, auch wurden sie von den Spätfrösten Ende März nicht geschädigt. Dieser Entwicklungsvorsprung gepaart mit der besseren Temperaturbilanz spiegelt sich dann auch in den Erntedaten wider (Tabelle 17).

Im Vergleich zum Standard-Lochfolientunnel begann nach Übertunnelung mit der Doppelabdeckung bei *Centaurea cyanus* 'Ball Black' und 'Diadem', *Dianthus barbatus* 'Barbarella Violet', 'Dunetti' und 'Frühstern Weiß', *Erysimum cheiri* 'Ravenelle High Cloth of Gold' und 'Scharlach', *Papaver nudicaule* 'Monarch Strain Mix' und Prachtmischung' sowie *Scabiosa atropurpurea* 'Black Knight' die Ernte früher. Bei zehn Parzellen war der Erntebeginn auch früher als nach der flachen Vliesauflage. Da aber im Vergleich zur flachen Vliesauflage auch Verzögerungen auftraten, gleicht sich rechnerisch der durchschnittliche Erntebeginn einander an. Im Vergleich zum Standard-Lochfolientunnel begann die Ernte bei der Variante Doppeltunnel Lochfolie/Vlies statistisch um einen Tag früher.

5.4 Beurteilung

Die in die Lochfolientunnel gesetzten Erwartungen bezüglich der Ernteverfrühung konnten nicht erfüllt werden. In den Versuchsjahren war der durchschnittliche Erntebeginn gleich oder ähnlich der Vergleichsvariante mit flacher Vliesauflage.

Durch Climaplus-Lochfolie mit zusätzlichem Antitau- und Thermoefekt oder durch die zusätzliche Auflage von Vlies auf der Lochfolie lässt sich der Wärmeverlust vermindern und die Pflanzenentwicklung fördern. Die positiven Effekte wirkten sich auf den Erntebeginn aus.

Der Verfrühungseffekt alleiniger Vliestunnel wurde 2013 im Rahmen des LfULG-Projektes mit Schnittstauden getestet. Der Verfrühungseffekt war dem der flachen Vliesauflage ähnlich (JENTZSCH, 2016)

Wirtschaftliche Betrachtung

Das Übertunneln über Federstahlstäbe verursacht beim Aufbau einen höheren Arbeitsaufwand als das flache Auflegen von Verfrühungsmaterial. Im Versuchsbetrieb wurden zu viert 90 s für das Aufrollen der Lochfolie über die Federstahlstäbe benötigt. Etwa 10 s dauerte das Stecken und Biegen eines Federstahlstabes zu zweit. Bei 24 Federstahlstäben (12 unter der Lochfolie, 12 über) sind das für einen 28 m Tunnel 8 Minuten. Zeit für das Beschweren am Beetrand fällt ebenfalls an.

Für 1,20 m breite Beete und 3,25 lange Federstahlstäbe, die an den Beetseiten jeweils etwa 50 cm in den Boden gesteckt werden, eignet sich eine 3,20 m breite Lochfolienbahn zum Übertunneln sehr gut. Es liegt dann noch ausreichend Material zum Beschweren an den Betträndern auf.

Da mit einer flachen und preiswerteren Vliesauflage beim Anbau zweijähriger Schnittblumen ähnliche Verfrühungsergebnisse erzielt werden können, ist der Einsatz von niedrigen Tunneln abzuwägen.

Ein Übertunneln kann Sinn machen, wenn Kontrolldurchgänge bei flachen Verfrühungsaufgaben nicht zuverlässig und zeitlich eng genug durchgeführt werden können. Kontrolldurchgänge bei Flachabdeckungen sind notwendig, um irreversible Druckschäden durch die Auflage zu verhindern, da entwicklungsgerecht das Material nachgegeben bzw. ganz von den Pflanzen genommen werden muss. Eine Übertunnelung kann auch zeitlich später als eine Flachabdeckung abgebaut werden, ohne dass Pflanzenschäden auftreten. Steigende Temperaturen sind aber auch hier ein Argument für den rechtzeitigen Abbau.

6 Einsatz Solarwärmespeicher

6.1 Problemstellung und Versuchsaufbau

Niedrige Lochfolientunnel im Freilandanbau sind eine Möglichkeit zum Verfrühen der Kulturen. Ob sich durch den zusätzlichen Einsatz von Solarwärmespeichern im Lochfolientunnel ein weiterer Verfrühungseffekt erreichen lässt, wurde in den Versuchsjahren 2017 und 2018 geprüft. Die Überlegung war, Solarenergie zu speichern, welche dann wieder während kühlerer Phasen pflanzennah an die Umgebung abgegeben wird. Die zweijährigen Schnittblumen wurden dazu ab Anfang März mit niedrigen Lochfolientunneln (500 Loch/m²) über Federstahlstäbe überbaut (siehe Kapitel 2 und 5). Zusätzlich wurden Solarwärmespeicher darunter pflanzennah ausgelegt. Zum Einsatz kamen:

- mit Wasser gefüllte schwarze Thermo-Wasserschläuche Beta Solar Wärmespeicher (Firma Beckmann, Wangen) zwischen die Pflanzenreihen, 25 m lang, 11,5 cm breit, flachliegend, im Durchmesser dann ca. 7 cm
- in Zusammenarbeit mit dem Institut für Luft- und Kältetechnik in Dresden (ILK) entwickelte, mit Polyethylenglykol 600 gefüllte durchsichtige, 23 cm lange und 4 cm breite Plastikschlauchbeutel, sogenannte PCM-Beutel, um die Pflanzen herum

Während Wasser als Wärmespeicher über einen weiten Temperaturbereich Wärme abgeben kann, wird dies beim PCM (Phase-Change-Material) insbesondere beim Phasenübergang flüssig zu fest realisiert. Dafür ist ein bestimmter Temperaturbereich notwendig. Beim verwendeten Material Polyethylenglykol 600 lag laut ILK der Erstarrungsbereich bei 19 bis 7 °C mit dem Peak bei 11 °C und der Schmelzbereich bei 10 bis 24 °C mit dem Peak bei 18 °C. Der Latent-Wärmespeicher gibt beim Erstarren Wärme ab und nimmt beim Schmelzen Wärme auf. Tags aufgenommene Solarenergie kann gespeichert und während kühlerer Phasen an die Umgebung abgegeben werden. Die Temperaturabgabe ist dabei auf den relevanten Temperaturbereich konzentriert.

Die Versuche wurden wie folgt durchgeführt (siehe auch Kapitel 2):

- 2016/17: 23 Arten und Sorten, 2017/18: 26 Arten und Sorten im Freiland als zweijährige Schnittblumen
- Pflanzung ins Freiland in KW 36/2016 bzw. 35/2017 bzw. je nach Pflanzenentwicklung zeitlich versetzt, vollsonniger Standort, 16 Pfl./m², in mit gelochtem Bändchengewebe bedeckte Fläche
- Aufbau der Tunnel und Auslegen der Wärmespeicher in Kalenderwoche (KW) 10/2017 (08.03.2017) bzw. 11/2018 (13.03.2018) (siehe Abbildung 13 und Abbildung 14)
- Lochfolie 500 Loch/m² über Federstahlstäbe, Tunnelhöhe ca. 80 cm, Beschweren der Folie mit Sandsäcken und
 - auf dem Boden mit Wasser gefüllte schwarze Thermo-Wasserschläuche zwischen die Pflanzreihen (vier Schläuche pro Beet) oder
 - mit Polyethylenglykol 600 gefüllte PCM-Beutel um die Pflanzen, auf Grund der Pflanzengröße und des Bestandesschlusses 2018 nicht bei allen aufgepflanzten Kulturen (sechs bis acht Beutel je Pflanze)
- Abbau der Lochfolientunnel in KW 17/2017 am 25.4.2017 und KW 16/2018 am 19.4.2018, Beräumen der Solarwärmespeicher nach Ernteende

Der Abbau der Lochfolientunnel erfolgte jeweils zu Beginn angekündigter warmer Witterungsphasen Mitte/ Ende April. Die Pflanzen wurden zu diesem Zeitpunkt in ihrem Wuchs nicht vom Tunnelmaterial behindert. Die Lufttemperaturen stiegen tagsüber unter der Folie aber bereits sehr stark an, mehr als 35 °C wurden bei Sonneneinstrahlung erreicht.



Abbildung 13: Auslegen der Thermoschläuche (oben) und der PCM-Beutel (unten) als Solarwärmespeicher zum Verfrühen im Freiland, LfULG Dresden-Pillnitz 2017 und 2018



Abbildung 14: Versuchsaufbau – Einsatz Solarwärmespeicher unter Lochfolientunnel, LfULG Dresden-Pillnitz 2018

6.2 Physikalische Auswirkungen

Lufttemperatur

Im Vergleich zum Lochfolientunnel ohne zusätzliche Wärmespeicher konnten in den Tunneln mit den Thermoschläuchen und mit den PCM-Beuteln leicht höhere Temperaturen gemessen werden. Der Mittelwert der Stundenmittel lag 2017 etwas höher, 2018 lag dieser Wert beim Lochfolientunnel mit PCM-Beuteln im Vergleichszeitraum etwas niedriger. Der Minimalwert der Lufttemperatur in etwa 5 cm Höhe lag in beiden Jahren höher. Allerdings sind die Unterschiede sehr gering.

Tabelle 18 fasst die Messungen der Lufttemperatur zusammen. Der Vergleichszeitraum 2017 beginnt am 8. März mit dem Aufbau der Verfrühungsvarianten und endet am 12. April. Die Ernte hatte bis dato bereits begonnen. Der Vergleichszeitraum 2018 beginnt in der Tabelle am 23. März, zehn Tage nach dem Aufbau der Tunnel. 2018 endet der Messzeitraum am 19.04., zum Abbau der Tunnel. Die Ernte unter den Tunneln begann zeitlich eher.

Tabelle 18: Lufttemperatur in ca. 5 cm Höhe über dem Boden bzw. unter den Solarwärmespeichern in Lochfolientunneln im Zeitraum 08.03.-12.04.2017 und 23.03.-17.04.2018, LfULG Dresden-Pillnitz

Lufttemperatur	Kontrolle	Lochfolientunnel	Lochfolientunnel und Thermoschläuche	Lochfolientunnel direkt unter Schlauch	Lochfolientunnel und PCM	Lochfolientunnel direkt unter PCM-Beutel
08.03.-12.04.2017:						
Mittelwert in °C	9,9	10,4	11,6	10,9	11,3	10,7
Minimum in °C	-7,5	-5,3	-4,4	0,5	-5,1	-0,8
Maximum in °C	37,0	36,8	38,4	31,5	42,3	40,1
Summe*	8252	8683	9634	9052	9413	8895
23.03.-19.04.2018:						
Mittelwert in °C	11,6	12,9	13,9	12,3	12,8	12,5
Minimum in °C	-6,0	-5,5	-4,0	0,4	-5,2	-0,9
Maximum in °C	36,0	40,0	44,1	27,2	39,9	39,5
Summe*	7413	8253	8894	7845	8218	7999

* Summe der Stundenmittelwerte

Der Vergleich der Daten macht den Energiegewinn deutlich, welcher unterschiedlich ausfällt. So gaben die Thermoschläuche mit Wasser bei den herrschenden Temperaturen die Wärme zuverlässiger ab. Die PCM-Beutel waren in der Wärmeabgabe vor allem auf den Temperaturbereich 19-7 °C (die Erstarrungstemperatur des Materials) beschränkt. So sind die Temperaturunterschiede im Vergleich zum Tunnel ohne Speicher auch geringer als zum Tunnel mit Thermoschläuchen.

In den Varianten mit Wärmespeichern wurden höhere Minimalwerte gemessen. Die auszugsweise Darstellung der Lufttemperaturverläufe in Abbildung 15 und Abbildung 16 veranschaulicht dies ebenfalls. Deutlich wird der geringe thermische Vorsprung im Lochfolientunnel mit den schwarzen Thermoschläuchen gegenüber den anderen beiden Tunnelvarianten. Auch im leichten Minusbereich, z. B. am 02.04.2018 nachts/

frühmorgens ($-0,4\text{ °C}$ im Lochfolientunnel), konnten die negativen Temperaturen im Tunnel mit den mit Wasser gefüllten Thermoschläuchen kompensiert werden ($+0,4\text{ °C}$). Im Lochfolientunnel mit PCM sank die Temperatur auch in den Minusbereich ($-0,2\text{ °C}$). Die Wirkung des PCM war an den höheren Temperaturbereich von 19 bis 7 °C gekoppelt, in diesem war eine Erhöhung der Umgebungstemperatur zu erwarten. In den grafischen Darstellungen ist das teilweise erkennbar, konnte aber nicht zuverlässig und in allen Situationen eindeutig gemessen werden.

Die Maximalwerte wurden stark von der Einstrahlung beeinflusst und sind so verfälscht. Die Messgeräte waren nicht strahlengeschützt aufgestellt.

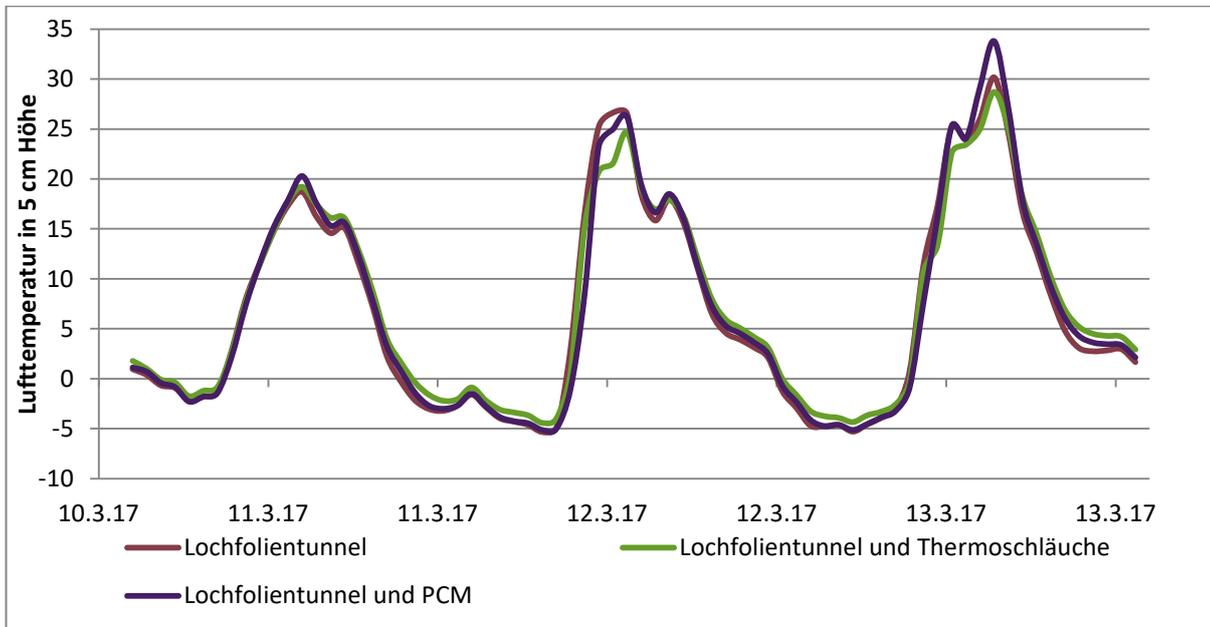


Abbildung 15: Lufttemperaturverlauf in Lochfolientunneln mit verschiedenen Solarwärmespeichern im Zeitraum 11.03.-13.03.2017, LfULG Dresden-Pillnitz

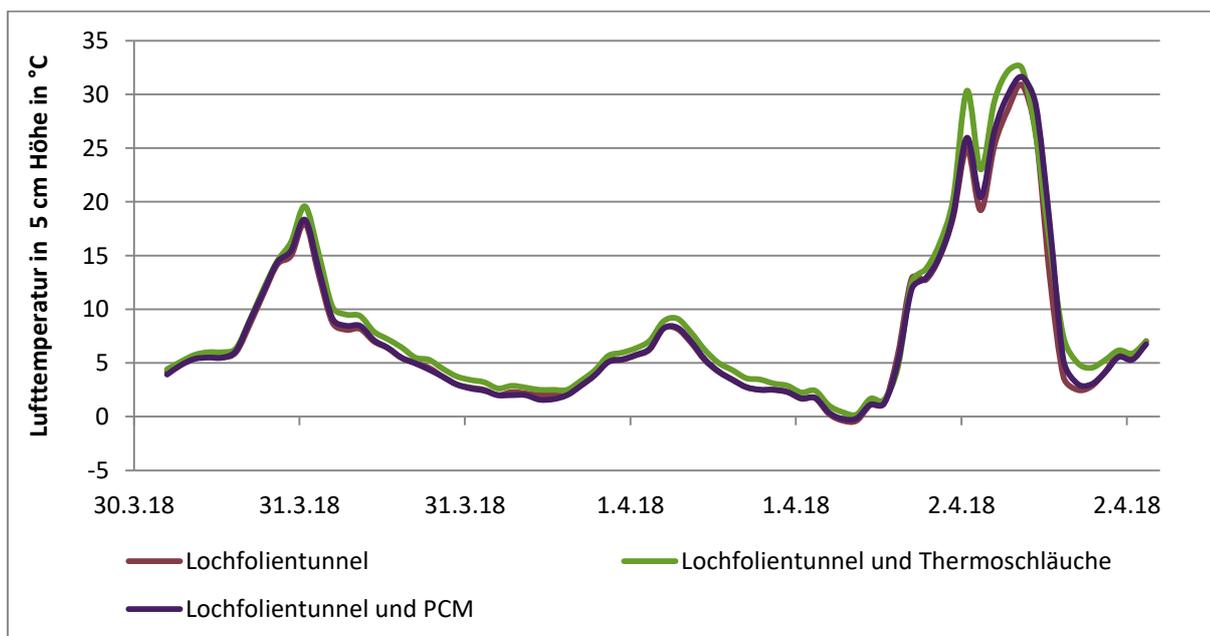


Abbildung 16: Lufttemperaturverlauf in Lochfolientunneln mit verschiedenen Solarwärmespeichern im Zeitraum 31.03.-02.04.2018, LfULG Dresden-Pillnitz

Bodentemperatur

Welchen Einfluss die unterschiedlichen Verfrühungsvarianten auf die Bodentemperatur und damit auf den Wurzelbereich hatten, zeigt Tabelle 19. Die Datenlogger/Messgeräte steckten etwa fünf Zentimeter tief in der Erde.

Die Messwertreihen beginnen 2017 am 15.03. und enden am 25.04., dem Abbautermin der Tunnel. Die Daten für die Bodentemperatur im Lochfolientunnel mit PCM-Beutel wurden aus zwei parallellaufenden Messungen als Mittelwert der beiden berechnet. Die Daten für die Bodentemperatur mit Thermoschläuchen weist im Zeitraum 02.04. bis 06.04.2017 eine Lücke auf, hier lieferten die Messfühler keine Daten. 2018 konnten für den gesamten Zeitraum der Übertunnelung Bodentemperaturdaten ausgelesen werden.

Die ermittelten Daten für die Bodentemperatur in den Lochfolientunneln sind sich ähnlich. Ob die etwas höheren Mittelwerte beim Einsatz von Solarwärmespeichern wirklich auf deren Einsatz zurückzuführen sind, kann nicht eindeutig bestätigt werden. Auch Unterschiede in den Messfühlern könnten dafür verantwortlich sein.

Tabelle 19: Bodentemperatur in etwa 5 cm Tiefe unter den Lochfolientunneln im Zeitraum 15.03.-25.04.2017 und 13.03.-19.04.2018, LfULG Dresden-Pillnitz

Bodentemperatur	Kontrolle	Lochfolientunnel	Lochfolientunnel und Thermoschläuche	Lochfolientunnel und PCM
15.03.-25.04.2017:				
Mittelwert in °C	9,2	10,0	10,2	10,6
Minimum in °C	4,0	5,5	5,4	5,3
Maximum in °C	16,9	15,8	16,8	17,5
Summe*	9036	9784	8927**	10408
13.03.-19.04.2018:				
Mittelwert in °C	7,5	8,3	8,6	8,6
Minimum in °C	0	0,5	0,6	0,2
Maximum in °C	19,7	19,3	19,2	18,8
Summe*	6546	7257	7522	7556

* Summe der Stundenmittelwerte

** keine Messdaten im Zeitraum 02.04.17, 4.00 Uhr bis 06.04.17, 8.00 Uhr

Wassertemperatur im Thermoschlauch

Um einen Eindruck vom Verlauf der Wassertemperaturen in den schwarzen Thermoschläuchen zu bekommen, wurden wasserdichte Datenlogger beim Befüllen der Schläuche mit in diese eingelassen.

Im Jahr 2017 wurde in zwei Schläuchen die Wassertemperatur gemessen. Beide unterschieden sich im Mittelwert um 1,6 K. Die gemessene Minimumtemperatur war beispielsweise beim ersten Sensor bei 0,3 °C, beim zweiten lag diese bei 3,9 °C. Dies verdeutlicht, dass viele Faktoren die Messgenauigkeit und Vergleichbarkeit der Daten beeinflussen. Da nicht exakt gleiche Bedingungen für die Anordnung und Lage der Logger im Schlauch garantiert werden können, sind ein Vergleich und eine allgemein gültige Auswertung der Messungen schwierig. In Tabelle 20 ist der jeweilige Mittelwert beider Sensoren aus 2017 angegeben. Die Daten in Tabelle 20 geben Werte für die Zeiträume 28.03.-25.04.2017 und 27.03.-19.04.2018 wieder. Sie beginnen zehn bzw. 14 Tage nach dem Aufbau der Versuchsanlagen und enden mit dem Abbau der Tunnel.

Tabelle 20: Wassertemperatur in den schwarzen Thermoschläuchen unter den Lochfolientunneln im Zeitraum 28.3.-25.4.2017 und 27.03.-19.04.2018, LfULG Dresden-Pillnitz

Wassertemperatur	2017	2018
Mittelwert in °C	12,5	15,8
Minimum in °C	2,2	-2,2
Maximum in °C	33,6	40,5
Summe*	8360	8624

* Summe der Stundenmittelwerte

6.3 Einfluss auf die zweijährigen Schnittblumen

Betrachtet man den Erntebeginn der Schnittblumen in Tabelle 21, so gab es durch den Einsatz der Solarwärmespeicher im Vergleich zum Standard-Lochfolientunnel bei 53 % der Fälle keine Änderung. Bei 18 Arten/Sorten gab es in den Parzellen mit den schwarzen Thermoschläuchen eine Ernteverfrüherung, bei 17 auch mit den PCM-Beuteln. Es waren nicht in jedem Fall die gleichen Arten/Sorten. Ein zeitlich späterer Erntebeginn trat zudem in 12 Fällen auf und erschwert eine allgemeingültige Aussage.

Tabelle 21: Erntebeginn zweijähriger Schnittblumen im Freiland nach Überbauen mit Lochfolientunnel und Auslegen von Solarwärmespeichern, LfULG Dresden-Pillnitz 2017-18

Art 'Sorte' (Herkunft)	Erntebeginn Lochfolientunnel	Lochfolientunnel und Thermoschläuche	Lochfolientunnel und PCM
<i>Aquilegia caerulea</i> 'Rotstern' (Chrestensen)*	11.05.2017	08.05.2017	15.05.2017
<i>Campanula medium</i> 'Blau' (Weigelt)	06.06.2017	06.06.2017	06.06.2017
<i>Campanula medium</i> 'Rosa' (Weigelt)	06.06.2017	08.06.2017	06.06.2017
<i>Consolida ajacis</i> 'Exquisite Blue Spire' (Florensis/Graines Voltz)*	06.06.2017	06.06.2017	29.05.2017
<i>Dianthus barbatus</i> 'Babsy Weinrot' (Sonnensaat)	15.05.2017	15.05.2017	15.05.2017
<i>Dianthus barbatus</i> 'Double Robustus' (Sonnensaat)	26.05.2017	26.05.2017	26.05.2017
<i>Dianthus barbatus</i> 'Electron' (Sonnensaat)	22.05.2017	18.05.2017	18.05.2017
<i>Dianthus barbatus</i> 'Etournelle Dunkelrot' (Sonnensaat)	15.05.2017	15.05.2017	15.05.2017
<i>Dianthus barbatus</i> 'Spring Charm Mix' (Florensis/Graines Voltz)	15.05.2017	15.05.2017	15.05.2017
<i>Dianthus caryophyllus</i> 'Floristan Mix' (Volmary)	06.06.2017	06.06.2017	08.06.2017
<i>Digitalis purpurea</i> 'Alba' (Florensis/Graines Voltz)	22.05.2017	26.05.2017	26.05.2017
<i>Erysimum cheiri</i> 'Cheerio Mix' (Volmary)	10.04.2017	10.04.2017	03.04.2017
<i>Erysimum cheiri</i> 'Dresdner Treib' (Eich)	10.04.2017	13.04.2017	10.04.2017
<i>Erysimum cheiri</i> 'Primrose Dame' (Chrestensen)	06.04.2017	06.04.2017	06.04.2017
<i>Erysimum cheiri</i> 'Ravenelle Scarlet Emperor' (Florensis/Graines Voltz)	18.04.2017	13.04.2017	10.04.2017
<i>Hesperis matronalis</i> 'Purple' (Sonnensaat)	11.05.2017	08.05.2017	02.05.2017
<i>Lunaria annua</i> 'Violet' (Florensis/Graines Voltz)	18.04.2017	13.04.2017	13.04.2017
<i>Papaver nudicaule</i> 'Apricot/Rot/Orange' (Knibbe)	24.04.2017	04.05.2017	27.04.2017
<i>Papaver nudicaule</i> 'Gelb/Gelb gefüllt' (Knibbe)	24.04.2017	20.04.2017	24.04.2017
<i>Papaver nudicaule</i> 'Monarch Strain Mix' (Chrestensen)	06.04.2017	10.04.2017	06.04.2017
<i>Papaver nudicaule</i> 'Pizzicato' (Weigelt)	15.05.2017	15.05.2017	15.05.2017
Mittelwert 2017 (n= 21)	08.05.2017	08.05.2017	07.05.2017
<i>Alcea rosea</i> 'Charters Scarlet' (Volmary)	14.06.2018	14.06.2018	14.06.2018

Art 'Sorte' (Herkunft)	Erntebeginn Lochfolientunnel	Lochfolientunnel und Thermoschläuche	Lochfolientunnel und PCM
<i>Alcea rosea</i> 'Charters White' (Volmary)	18.06.2018	11.06.2018	18.06.2018
<i>Aster bigelovii</i> (Jelitto)	05.07.2018	05.07.2018	05.07.2018
<i>Campanula medium</i> 'Blau' (Weigelt)	28.05.2018	28.05.2018	28.05.2018
<i>Campanula medium</i> 'Weiß' (Weigelt)	24.05.2018	28.05.2018	24.05.2018
<i>Campanula patula</i> (Jelitto)	07.05.2018	03.05.2018	07.05.2018
<i>Carum carvi</i> 'Rekord' (Chrestensen)*	07.05.2018	03.05.2018	03.05.2018
<i>Dianthus barbatus</i> 'Babsy Appleblossom' (Sonnensaat)	07.05.2018	09.05.2018	07.05.2018
<i>Dianthus barbatus</i> 'Electron' (Sonnensaat)	14.05.2018	14.05.2018	-
<i>Dianthus barbatus</i> 'Spring Charm Mix' (Florensis/Graines Voltz)	07.05.2018	07.05.2018	07.05.2018
<i>Dianthus caryophyllus</i> 'Grenadin' (Florensis/Graines Voltz)	07.06.2018	04.06.2018	04.06.2018
<i>Digitalis grandiflora</i> (Jelitto)	28.05.2018	24.05.2018	24.05.2018
<i>Digitalis purpurea</i> 'Apricot' (Jelitto)	14.05.2018	18.05.2018	-
<i>Digitalis purpurea</i> 'Excelsior Mischung' (Chrestensen)	14.05.2018	18.05.2018	-
<i>Digitalis purpurea</i> 'Snow Thimble' (Jelitto)	18.05.2018	18.05.2018	18.05.2018
<i>Erysimum cheiri</i> 'Blood Red Covent Garden' (Chrestensen)	19.04.2018	19.04.2018	-
<i>Erysimum cheiri</i> 'Dresdner Treib' (Eich)	17.04.2018	17.04.2018	-
<i>Erysimum cheiri</i> 'Primrose Dame' (Chrestensen)	17.04.2018	12.04.2018	-
<i>Foeniculum vulgare</i> (Die Staudengärtnerei)*	05.07.2018	05.07.2018	25.06.2018
<i>Lunaria annua</i> 'Alba' (Florensis/Graines Voltz)	23.04.2018	17.04.2018	19.04.2018
<i>Lunaria annua</i> 'Violet' (Florensis/Graines Voltz)	19.04.2018	17.04.2018	19.04.2018
<i>Myosotis sylvatica</i> 'Blue Bouquet' (Muller)	17.04.2018	12.04.2018	17.04.2018
<i>Papaver nudicaule</i> 'Champagne Bubbles Orange' (Florensis/Graines Voltz)	26.04.2018	26.04.2018	23.04.2018
<i>Papaver nudicaule</i> 'Champagne Bubbles Pink' (Florensis/Graines Voltz)	26.04.2018	26.04.2018	23.04.2018
<i>Papaver nudicaule</i> 'Monarch Strain Mix' (Chrestensen)	30.04.2018	23.04.2018	23.04.2018
<i>Rudbeckia triloba</i> 'Filou' (Weigelt)	16.07.2018	19.07.2018	16.07.2018
<i>Salvia sclarea</i> var. <i>turkestanica</i> 'Vatican White' (Jelitto)	28.05.2018	28.05.2018	-
<i>Silene compacta</i> (Jelitto)	22.05.2018	22.05.2018	18.05.2018
<i>Silene coronaria</i> 'Alba' (Jelitto)	31.05.2018	31.05.2018	31.05.2018
<i>Silene coronaria</i> 'Oculata' (Jelitto)	28.05.2018	28.05.2018	28.05.2018
<i>Tanacetum parthenium</i> (Jelitto)	31.05.2018	31.05.2018	-
<i>Tanacetum parthenium</i> 'Madonna' (Volmary)	07.06.2018	07.06.2018	-
<i>Verbascum blattaria</i> 'White Blush' (Jelitto)	22.05.2018	18.05.2018	18.05.2018
<i>Verbascum phoeniceum</i> 'Rosetta' (Jelitto)	03.05.2018	30.04.2018	30.04.2018
Mittelwert 2018 (n=35)	18.05.2018	17.05.2018	17.05.2018**

* heterogener Bestand, teilweise mit Ausfällen nach dem Winter oder schwach, Erntebeginn daher kritisch bewerten

** Mittelwert unter Berücksichtigung der Fehlwerte

- nicht getestet, Pflanzen waren bereits stark bodenbedeckend, so dass 2018 keine PCM-Beutel um die Pflanzen gelegt wurden

Der mittlere Erntebeginn beim Einsatz von Solarwärmespeichern war rein rechnerisch jeweils ein Tag früher als nach Verfrüfung im Standard-Lochfolientunnel, dies lässt sich aber nicht zuverlässig genug durch Beobachtungen bestätigen. Im Jahresvergleich traten ebenfalls Unterschiede auf, z. B. bei *Dianthus barbatus* 'Electron' und *Papaver nudicaule* 'Monarch Strain Mix'. Allgemein waren die Unterschiede gering.

6.4 Pflanzenbauliche Beurteilung

Die Handhabung der Thermo-Wasserschläuche Beta Solar Wärmespeicher der Firma Beckmann war gut und einfach. Die Schläuche wurden ausgerollt, auf die Beete abgelegt und die Enden, wie von der Firma angegeben, gefaltet und mit den mitgelieferten Ringen verschlossen. Windstille ist dabei von Vorteil. In einen 25 m langen Thermoschlauch passen etwa 100 l Wasser. Da die Beete länger als 25 m waren, musste im Versuch mit kürzeren Teilstücken ergänzt werden. Das Schlauchmaterial war für diesen Zweck gut zerschneidbar. Im Beet störten die Schläuche nicht und blieben auch die gesamte Saison zwischen den Pflanzenreihen liegen. Das Kunststoffmaterial war ausreichend robust, Schäden traten kaum auf. Trotzdem ist auf spitze und verholzte Pflanzenteile, besonders zum Zeitpunkt des Auslegens, und auf die Handhabung von Schneidwerkzeugen zu achten. Die Schläuche konnten größtenteils heil wieder abgeräumt werden.

In Pillnitzer Anbauversuchen mit Schnittstauden im Freiland zur Verfrühung konnten ebenfalls gute Erfahrungen mit der Handhabung der Thermoschläuche gesammelt werden (JENTZSCH, 2016). Aber auch hier war der Verfrühungseffekt nicht zuverlässig und einheitlich genug.

Das Auslegen der mit Polyethylenglykol 600 gefüllten PCM-Beutel um die Pflanzen ging ebenfalls gut von der Hand. Von Vorteil war dabei auch die Bedeckung der Beete mit dem glatten Bändchengewebe. Durch vorhergehende Lagerung in der Kühlzelle konnten die Beutel im festen, starren Zustand ausgelegt werden. Im weiteren Vegetationsverlauf verrutschten sie kaum. Mit Zunahme der Laubmasse wurden die auf den Boden liegenden Beutel von den Blättern beschattet. Der Phasenwechsel fand dann verzögert statt und minderte die erwünschte Wirkung des PCM. Eventuell kann durch eine verbesserte Anordnung oder durch erweiterte Maße und Beutelgrößen ein besserer Effekt erzielt werden. Beim bodennahen Ernten der Schnittblumen kam es teilweise durch die Schnittwerkzeuge zu kleinsten Verletzungen des nur 0,1 mm dicken Folienmaterials, welches das Polyglykol einkapselte. Die Beutel liefen dann aus und waren nicht mehr verwendbar. Bei einer Weiterentwicklung dieses Verfahrens ist neben der verbesserten Wahl eines PCM mit niedrigerer Erstarrungstemperatur auch die Stabilität der Verkapselung zu erhöhen.

Bei etwa einem Drittel der Arten/Sorten traten 2017 und 2018 in den Varianten mit Solarwärmespeichern Ernteverfrühungen auf. Diese waren aber nicht zuverlässig der Art zuzuordnen, sie schwankten innerhalb der Sorten, der Jahre und der Methode. Der Großteil der Arten reagierte nicht mit einer Ernteverfrühung, zudem konnten auch Erntebeginn-Verzögerungen beobachtet werden. Ein Verfrühungseffekt trat nicht zuverlässig auf.

Der Einsatz von Solarwärmespeichern ist eine Möglichkeit, um die Gratisenergie der Sonne zu nutzen. In geschlossenen Räumen sind durch deren Einsatz leichter energetische Vorteile möglich (siehe ZAE BAYERN, 2006) als im Freiland. Allerdings bedarf es großer Materialmengen und finanzieller Mittel, so dass eine gartenbauliche Nutzung unrealistisch ist.

6.5 Wirtschaftliche Betrachtung

Solarenergie steht als Gratisenergie zur Verfügung. Um diese im Freiland-Schnittblumenanbau über das normale Maß hinaus zu nutzen sind Wärmespeicher notwendig. Der Einsatz von Solarwärmespeichern ist teuer. Hohe Investitionskosten fallen an. Ein geringes Angebot und eine geringe Nachfrage beeinflussen den Preis. Hinzu kommt, dass ein passendes, einfach handbares System für den hiesigen Gartenbau noch nicht gefunden ist.

Die schwarzen Thermo-Wasserschläuche Beta Solar Wärmespeicher der Firma Beckmann werden vorrangig für Haus- und Kleingärtner angeboten. Sie werden als „Frostschutz- und Vegetationsheizung für Gewächshäuser, Frühbeete und Folientunnel“ beworben (BECKMANN, 2019). Ein 25-m-Polyethylenschlauch inklusive 20 Schlauchverschlüssen kostet laut 2019er Katalog 24,95 € brutto, ca. 1 € je laufenden Meter. Für den großflächigen Anbau ist dieser Preis unrealistisch hoch. Ein Ausweichen auf anderweitige Schlauchfolien ist da sicher eine Alternative. Das Auslegen, Füllen mit Wasser und Schließen eines 25-m-Schlauches auf dem Feld dauerte zu zweit etwa sechs Minuten. Danach fielen keine weiteren zusätzlichen Kosten an. Mit dem Beräumen der Flächen werden auch die Schläuche wieder eingesammelt. Gut getrocknet und gelagert ist eine wiederholte Nutzung möglich.

Die im Versuch eingesetzten PCM-Beutel wurden im Auftrag des ILK Dresden exklusiv für den Pillnitzer Anbauversuch in der benötigten geringen Stückzahl hergestellt. Die Herstellungs- und Lieferkosten waren mit etwa 1 € je Beutel hoch. Um eine Pflanze wurden sechs bis acht Beutel gelegt. Für das Auslegen der Beutel im festen Zustand wurden für 450 Stück zu zweit etwa acht Minuten Arbeitszeit benötigt. Mit weiterem Fortschreiten der Vegetation und Bewuchs über den Beuteln ist deren thermische Wirkung eingeschränkt und sie können abgeräumt werden. Günstig sind zum Abräumen kühle Morgenstunden, wenn die Beutel in festem Zustand sind. Im Versuchsbetrieb wurden die Beutel mit warmem Wasser grob gereinigt, getrocknet und anschließend kühl und dunkel bis zur Wiederverwendung gelagert.

Die Anschaffungskosten für Solarwärmespeicher sind noch sehr hoch. Betriebskosten fallen nach dem Auslegen keine an. Der Effekt auf die Pflanzen war im Versuch zu gering. Aufwand und Nutzen standen nicht im guten Verhältnis. Ein Mehrerlös durch deren Einsatz ist nicht zu erwarten.

7 Zweijährige Arten zum Anbau und zur Verfrühung

7.1 *Dianthus barbatus*

7.1.1 Sortiment und Versuchsablauf

Bartnelken zählen zu den klassischen zweijährigen Schnittblumen. Saatgutfirmen bieten ein breites vielfältiges Sortiment an. Auch vegetativ vermehrte Sorten sind verfügbar. Einjährige Sorten haben ebenfalls eine hohe Marktbedeutung. *Dianthus barbatus* bildete als bedeutende zweijährige Schnittblume einen Schwerpunkt der Pillnitzer Sortimentssichtungen. In den Jahren 2016/17 bis 2019/2020 wurden 36 Sorten angebaut, einige auch in mehreren Jahren.

Im Versuchsjahr 2016/2017 waren 12 Sorten und 2017/18 fünf Sorten, darunter die einjährige 'Sweet Mix' im zweijährigen Test. Im Anbaujahr 2018/19 wurden elf Sorten einschließlich der einjährigen 'Sweet Purple White Bicolor' und mit 'Barbarella Salmon/White' und 'Barbarelle Purpur' zwei vegetativ vermehrte Sorten angebaut. In der Saison 2019/20 wurden fünf Sorten ausgesät, hinzu kam die vegetativ vermehrte 'Barbarella Violet'. Zwölf *Dianthus barbatus*-Sorten standen zudem 2020/21 im Pillnitzer Versuchsquartier, davon drei Sorten erstmals.

Obwohl allgemein für *Dianthus barbatus* 15 °C als Keimtemperatur empfohlen werden, keimten sie bei den zur sommerlichen Aussaatzeit deutlich höheren Temperaturen im Gewächshaus unproblematisch und zügig. Nach der Keimung erwies sich ein Pikieren in 6er-Jiffy-Strips mit Depotdüngung als vorteilhaft. In der Saison 2020/21 wurde Depotdünger Osmocote Bloom 2-3 M (12:7:18) mit 3 g/l eingesetzt. In den anderen Jahren wurde teilweise während der Anzucht flüssig gedüngt. Zeitnah wurden die Pflanzen im Freien aufgestellt. Ein halbschattiger Standort war zuträglicher als ein sonniger. In Tabelle 22 sind die allgemeinen jährlichen Anzuchtdateien der Aussaat und Vorkultur im Gewächshaus vermerkt. Neben pflanzenbaulichen beeinflussten auch arbeitsbedingte Aspekte die Zeitabläufe.

Tabelle 22: Zeitlicher Ablauf der Anzucht bei zweijährigen *Dianthus barbatus*, LfULG Dresden-Pillnitz 2016-2020

Versuchsjahr (Anzahl Sorten)	Aussaat KW/Jahr	Anzahl Tage bis Keimung	Anzahl Tage Aussaat bis Pikieren	Pflanzung ins Freiland KW/Jahr
2016/17 (12)	30/2016	3-5	7	36/2016
2017/18 (5)	30/2017	5	13	35/2017
2018/19 (8) einjährige 'Sweet Purple White Bicolor'	30/2018	3-7	12	36/2018
	35/2018	7	11	39/2018
2019/20 (5)	30/2019	4-6	11 bzw. 18	36/2019
2020/21 (12)	Satz 1: 31/2020	6	13-15	36/2020
	Satz 2: 35/2020	7	14	40/2020

KW – Kalenderwoche

Der weitere Kulturablauf gestaltete sich wie im Kapitel 2 beschrieben.

7.1.2 Versuchsergebnisse

Kulturablauf und Empfehlungssortimente

Die Bartnelken bildeten bis Einbruch des Winters kräftige Bestände. Mischungen wuchsen erwartungsgemäß heterogener als Sorten in Einzelfarben. Nach Vernalisation und wieder steigenden Temperaturen kam es rasch zum Schieben der Blütenstiele. Während der erste Schnitt zumeist recht kräftig und lang war, ließ bei einigen Sorten dann doch schnell die Qualität nach und es kam vermehrt zu dünn- und kurzstieliger Ware. Nach meist zwei bis drei Wochen war der Bestand abgeerntet. Neben einfarbigen Sorten gefielen auch Sorten mit Auge und die gefüllt blühenden Mischungen. Leider sind keine einfarbigen gefüllten Sorten am Markt. Tabelle 23 fasst die Ertragsdaten von Sorten mit guten Wuchs- und Ertrageigenschaften der einzelnen Jahre zusammen.

Tabelle 23: Ertragsdaten empfehlenswerter Dianthus barbatus für den zweijährigen Freiland-schnitt, LfULG Dresden-Pillnitz 2017-2020

Sorte (Herkunft)	Ernte- beginn	Ernte KW	Ertrag St./Pfl.	Länge cm (von-bis)	Vasenhalt- barkeit in Wasser/BFH
Spring Charm Mix (Graines Voltz)	15.05.17	20-22	17,7	45,1 (32-57)	13/15 Tage
Frühstern Violett (Sonnensaat)	18.05.17	20-21	12,8	51,7 (37-67)	16/16 Tage
Electron (Sonnensaat)	22.05.17	21-22	12,3	50,6 (32-71)	16/16 Tage
Pink Beauty (Weigelt)	22.05.17	21-23	16,4	54,6 (33-60)	15/17 Tage
Späte Holborn Glory (Sonnensaat)	22.05.17	21-23	17,2	50,1 (33-66)	16/16 Tage
Violett, Oeschberg (Weigelt)	22.05.17	21-23	16,0	51,7 (37-67)	13/16 Tage
Double Robustus (Sonnensaat)	29.05.17	22-24	11,7	51,2 (33-70)	16/19 Tage
Super Duplex Double Mix (GrV)	29.05.17	22-24	18,3	61,8 (37-76)	16/18 Tage
Weiß (Weigelt)	29.05.17	22-23	16,0	54,9 (33-71)	13/16 Tage
Babsy Appleblossom (Sonnensaat)	09.05.18	19-21	12,3	40,0 (28-51)	12/17 Tage
Electron (Sonnensaat)	18.05.18	20-22	13,4	49,8 (37-60)	12/14 Tage
Messenger (Sonnensaat)	11.05.18	19-22	21,1	45,7 (35-58)	12/17 Tage
Spring Charm Mix (Graines Voltz)	11.05.18	19-22	21,0	41,1 (28-55)	12/15 Tage
Auriculaeflora (Graines Voltz)	23.05.19	21-23	19,5	54,4 (36-71)	12/12 Tage
Barbarella Purpur (Harmuth)	09.05.19	19-22	8,8	43,6 (33-54)	14/18 Tage
Barbarella Salmon/White (Harmuth)	09.05.19	19-22	7,2	41,2 (30-57)	13/17 Tage
Frühstern Lachstöne (Sonnensaat)	13.05.19	20-23	22,4	50,5 (38-71)	14/18 Tage
Robinio (Volmary)	23.05.19	21-24, 27	14,0	42,6 (30-57)	11/18 Tage
Super Duplex (Graines Voltz)	31.05.19	22-24	15,5	58,8 (42-73)	10/14 Tage
Sweet Purple White Bicolor (Volmary)	20.05.19	21-27	15,5	38,6 (29-54)	11/14 Tage
Barbarella Violet (Harmuth)	11.05.20	20-23	13,6	38,4 (30-48)	14/18 Tage
Dunetti (Sonnensaat)	28.05.20	22-24, 26	8,2	45,3 (34-65)	11/18 Tage

KW – Kalenderwoche | St./Pfl. – Stiele/Pflanze | BFH – mit Blumenfrischhaltemittel Chrysal Clear Professional 3 (1 %ig) | GrV - Graines Voltz

Zu den frühen Sorten mit einem Erntebeginn jeweils bis Mitte Mai zählten 'Spring Charm Mix', 'Babsy Appleblossom', 'Messenger', 'Frühstern Lachstöne' und die stecklingsvermehrten 'Barbarella'-Sorten. Deutlich später kamen die Sorten 'Double Robustus', 'Super Duplex' und 'Dunetti' in den Ertrag und beendeten die Bartnelkenernte Mitte/Ende Juni.

Einjährige Sorten der 'Sweet'-Serie konnten im Versuch auch als Zweijährige kultiviert werden. Allerdings setzte die Blüte ohne Vernalisation bei zu zeitiger Pflanzung noch im Pflanzjahr ein. Bereits geschobene Stiele erfroren dann über den Winter. Auch streckte sich die Ernte im Folgejahr über einen längeren Zeitraum. Eine um vier Wochen spätere Anzucht und Pflanzung, wie 2018/19 praktiziert, eignete sich bei einjährigen 'Sweet'-Sorten besser.

Der zweijährige Anbau der interspezifischen einjährigen Sorte 'Robinio' kann als qualitativ wertvolle Ergänzung zum einjährigen Anbau gesehen werden. Hierfür ist auch eine spätere Aussaat und Pflanzung Ende September zu empfehlen, damit nicht die vorzeitig im Pflanzjahr gebildeten Blütentriebe erfrieren, sondern die Pflanzen kompakt überwintern.

Da es aber bei Bartnelken sehr gute zweijährige Schnittsorten gibt, kann grundsätzlich auf den Anbau einjähriger Bartnelken als zweijährige verzichtet werden. In Tabelle 24 sind die Anbau- und Ertragsdaten der einjährigen, aber zweijährig kultivierten Sorten wiedergegeben.

Tabelle 24: Ertragsdaten zweijährig kultivierter einjähriger und interspezifischer Bartnelken, LfULG Dresden-Pillnitz 2016-2019

Sorte	Aussaat/ Pflanzung-Jahr	Ernte KW Folgejahr	Ertrag St./Pfl.	Stiellänge cm (von-bis)	Bemerkungen
Bouquet Purple	KW 30/36-2016	23-26	26,3	52,4 (34-74)	Stiele schieben und Knospen im Herbst, im Frühjahr viel abgestorbenes Laub
Sweet Mix	KW 30/35-2017	19-26, 29	11,0	36,0 (27-48)	Stiele schieben und Knospen im Herbst, Frostschäden im Frühjahr, Ausfälle
Sweet Purple White Bicolor	KW 35/39-2018	21-27	15,5	38,6 (29-54)	Keine Vorblüher im Herbst, gute Qualität zur Ernte
Robinio	KW 35/39-2018	21-24, 27	14,0	42,6 (30-57)	Leichte Kälteschäden an Blättern im Herbst, gute Qualität zur Ernte
Kaleidoscope	KW 30/36-2019	21-28	7,8	32,7 (25-46)	Knospen und Blüten im Herbst, Frostschäden im Frühjahr, Ausfälle

KW – Kalenderwoche | St./Pfl. – Stiele/Pflanze

Verfrühung

Bartnelken lassen sich im Freiland leicht und relativ zuverlässig verfrühen. Nach einer flachen Auflage mit Vlies ab Anfang März begann die Ernte drei bis vier Tage früher. Eine Vliesauflage ab Dezember verfrühte in den Versuchen etwas mehr und zuverlässiger (Abbildung 17 und Abbildung 18). Ein niedriges Übertunneln mit Lochfolie ab Anfang März führte zu ähnlichen Verfrühungsergebnissen, siehe Tabelle 25.



Abbildung 17: Bartnelken in KW 19 – im Vordergrund nach Flachabdeckung mit 30-g-Vlies ab Dezember, dahinter nach Vliesabdeckung ab März, LfULG Dresden-Pillnitz 2018

Tabelle 25: Verfrühung zweijähriger *Dianthus barbatus* als Schnittblume im Freiland, LfULG Dresden-Pillnitz 2017 und 2018

Sorte	Ohne Verfrühungsmaßnahmen				Flache Vliesabdeckung ab Ende Dezember				Flache Vliesabdeckung ab März				Niedriger Lochfolien-Tunnel ab März			
	Erntebeginn	Erntezeitraum KW	Ertrag St./Pfl.	Länge cm	Erntezeitraum KW	Ertrag St./Pfl.	Länge cm	Verfrühung Tage	Erntezeitraum KW	Ertrag St./Pfl.	Länge cm	Verfrühung Tage	Erntezeitraum KW	Ertrag St./Pfl.	Länge cm	Verfrühung Tage
2017																
Babsy Weinrot	18.05.17	20-22	9,5	41,1	20-22	12,0	50,6	3	20-22	8,8	47,1	3	20-22	12,0	46,4	3
Double Robustus	29.05.17	22-24	11,7	51,2	21-24	8,5	50,9	3	21-25	11,5	49,5	3	21-24	15,1	57,4	3
Electron	22.05.17	21-22	12,3	50,6	20-23	13,6	53,4	4	21-22	15,3	53,9	0	21-22, 24	16,1	57,2	0
Etournelle Dunkelrot	18.05.17	20-21, 23	8,3	41,3	20-22	9,8	44,5	3	20-21	11,3	48,4	3	20-22	10,2	47,4	3
Spring Charm Mix	15.05.17	20-23	17,7	45,1	19-22	24,1	46,4	4	20-22	17,7	50,6	0	20-22	16,6	50,9	0
Mittel (n=5)	20.05.17		11,9	45,8		13,6	49,2	3		12,9	49,5	2		14,0	51,8	2
2018																
Babsy Appleblossom	09.05.18	19-21	12,3	40,0	18-20, 22	19,7	44,7	6	19-21	9,7	43,9	2	19-21	18,3	45,3	2
Electron	18.05.18	20-22	13,4	49,8	20-23	17,3	53,4	0	19-21	22,8	49,6	7	20-23	17,5	50,7	4
Spring Charm Mix	11.05.18	19-22	21,0	41,1	18-21	22,8	45,6	8	19-21	19,2	47,3	4	19-21, 23	17,6	44,3	4
Mittel (n=3)	12.05.18		15,6	43,6		19,9	47,9	5		17,2	46,9	4		17,8	46,8	3

Tabelle 26: Verfrühung zweijähriger *Dianthus barbatus* als Schnittblume im Freiland, LfULG Dresden-Pillnitz 2019 und 2020

Sorte	Ohne Verfrühungsmaßnahmen				Flache Vliesabdeckung ab März				Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie ab März				Niedriger Lochfolien-Tunnel ab März			
	Erntebeginn	Erntezeitraum KW	Ertrag St./Pfl.	Länge cm	Erntezeitraum KW	Ertrag St./Pfl.	Länge cm	Verfrühung	Erntezeitraum KW	Ertrag St./Pfl.	Länge cm	Verfrühung	Erntezeitraum KW	Ertrag St./Pfl.	Länge cm	Verfrühung
Babsy Lachs	16.05.19	20-23	15,2	37,9	18-21	10,0	37,0	14 Tage	19-22	11,8	51,0	10 Tage	18-21	12,0	43,9	14 Tage
Barbarella Purpur	06.05.19	19-22	8,8	43,6	18-21, 24-25	8,2	46,6	4 Tage	18-21, 23-24	11,7	48,1	7 Tage	18-21, 24	9,2	42,2	4 Tage
Barbarella Salmon/White	06.05.19	19-22, 24-25	7,2	41,2	18-21, 24-25	7,8	47,9	4 Tage	18-21, 24-25	17,8	46,0	7 Tage	18-20, 24-25	12,6	43,0	4 Tage
Frühstern Lachstöne	13.05.19	20-23	22,4	50,5	19-22	21,0	50,8	11 Tag	19-23	22,6	55,2	7 Tage	19-22	15,0	53,6	4 Tage
Spring Charm White	20.05.19	21-23	29,5	48,0	19-23	23,8	45,1	11 Tag	18-23	22,8	51,6	13 Tage	20-23	21,3	48,8	7 Tage
Super Duplex	31.05.19	22-24	15,5	58,8	22-23	15,8	56,0	4 Tage	22-24	16,3	70,5	4 Tage	22-24	16,2	50,1	4 Tage
Vorläufer Prachtmischung	13.05.19	20-23	23,6	40,6	18-23	16,4	45,3	11 Tage	19-22	15,0	42,9	7 Tage	18-21, 23-24	11,6	42,1	11 Tage
Mittel (n=7)	15.05.19		17,5	45,8		14,7	47,0	8 Tage		16,9	52,2	8 Tage		14,0	46,3	7 Tage

Sorte	Ohne Verfrühungsmaßnahmen				Flache Vliesabdeckung ab März				Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie ab März				Niedriger Lochfolien-Tunnel ab März			
	Erntebeginn	Erntezeitraum KW	Ertrag St./Pfl.	Länge cm	Erntezeitraum KW	Ertrag St./Pfl.	Länge cm	Verfrühung	Erntezeitraum KW	Ertrag St./Pfl.	Länge cm	Verfrühung	Erntezeitraum KW	Ertrag St./Pfl.	Länge cm	Verfrühung
Barbarella Violet	11.05.20	20-23	13,6	38,4	18-22, 24	13,7	42,5	11 Tage	19-21	14,2	40,8	7 Tage	19-22, 27	13,5	38,3	7 Tage
Dunetti	28.05.20	22-24, 26	8,2	45,3	21-24, 26	17,0	49,5	10 Tage	21-24	12,0	46,9	10 Tage	21-23	5,8	46,2	10 Tage
Frühstern Weiß	14.05.20	20-23	17,0	31,2	19-22	11,4	32,0	7 Tage	19-21, 23	14,2	35,0	10 Tage	20-21	8,7	34,5	3 Tage
Neza	22.05.20	21-25	11,6	38,3	19-22	7,5	46,2	15 Tage	20-24	9,8	37,5	11 Tage	20-23	16,2	38,5	11 Tage
Mittel (n=4)	18.05.20		12,6	38,3		12,4	42,6	10 Tage		12,5	40,0	10 Tage		11,0	39,4	7 Tage

KW – Kalenderwoche | St./Pfl. – Stiele/Pflanze



Kontrolle



Flachabdeckung
30-g-Vlies Anfang März



Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie



Lochfolientunnel

Abbildung 18: *Dianthus barbatus* 'Dunetti' in KW 20 nach verschiedenen Verfrühungsmaßnahmen, LfULG Dresden-Pillnitz 2020

Der Verfrühungseffekt war nach einer flachen Doppelabdeckung mit Vlies und Lochfolie mit 4 bis 10 Tagen sehr gut, siehe Tabelle 26. Allerdings war das unter der Abdeckung gebildete Laub nicht robust genug – nach vollständiger Abdeckung oder auch schon nach Abnahme der Lochfolie bildeten sich zeitversetzt an den oberen Blättern vermehrt Blattrandnekrosen, die den Marktwert deutlich verringerten (Abbildung 19). Hinzu kommt, dass die Bedingungen unter der Doppelabdeckung für die Entwicklung des Bartnelkenrostes von Vorteil waren, auch die Bekämpfung war erschwert. So kann eine Doppelabdeckung mit Vlies/Lochfolie für Bartnelken trotz des guten Verfrühungseffektes nicht empfohlen werden.

Neben der Verfrühung wurde auch die Stiellänge erhöht. Netze waren dann für stabil aufrechte Bestände notwendig.



Abbildung 19: Blattschäden an Bartnelken nach flacher Doppelabdeckung mit Vlies/Lochfolie, LfULG Dresden-Pillnitz 2019

7.1.3 Empfehlung Kulturablauf

Sortenkenntnisse ermöglichen ein gestaffeltes Ernten trotz gleicher Pflanzzeit im Herbst. Durch den kombinierten Anbau von frühen mit mittelspäten und späten Sorten lässt sich ein Erntefenster von Mai bis Juni realisieren. Hinzu kommt bei vielen Sorten ein kurzstieliger zweiter Flor Anfang Juli, der in direkt vermarktenden Betrieben floristisch verarbeitet werden kann. Die Abbildung 20 verdeutlicht beispielhaft, wie durch die Kombination verschiedener Sorten der Angebotszeitraum gestaltet werden kann. Eine Erweiterung mit einjährigen Sorten ist auch gut möglich, siehe hierzu Kapitel 8 und Abbildung 36.

Eine sechswöchige Vorkultur für zweijährige Bartnelken ab Aussaat bietet sich an, eine zusätzliche Düngerversorgung während dieser Zeit ist von Vorteil. Auch ist an ein rechtzeitiges Abhärten für das Freiland zu denken.

Für zweijährige Bartnelken sind im Freiland Pflanzdichten von 16 bis 20 Pflanzen/m² ausreichend. Netze sind meist von Vorteil, aber nicht bei allen Sorten und Standorten notwendig. Neben einer Grunddüngung zur Pflanzung sind weitere Nährstoffgaben im Kulturverlauf, vor allem zur Phase des Schiebens der Stiele, wichtig, Abbildung 21 zeigt einen beispielhaften Kulturablauf.

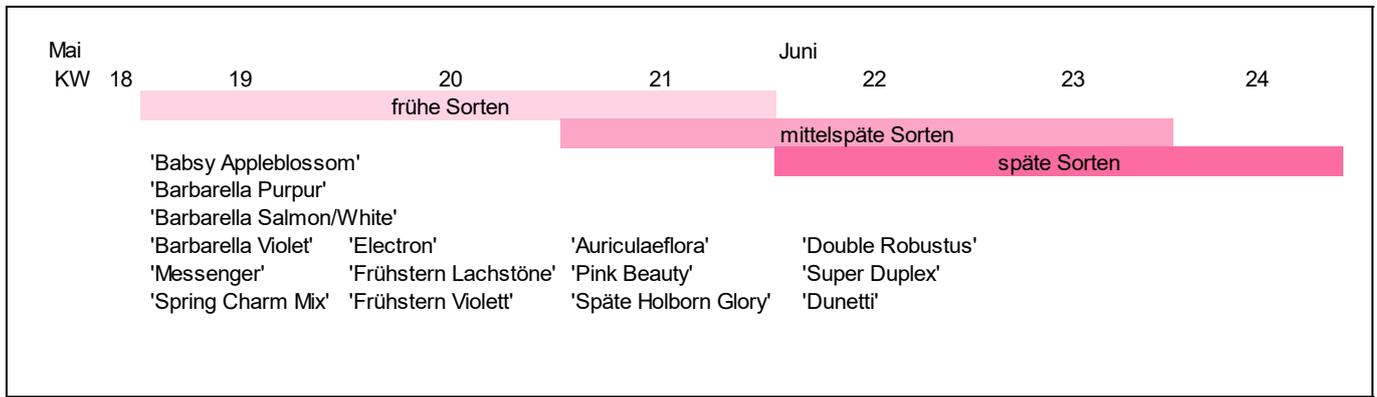


Abbildung 20: Erntezeiträume bei zweijährigen Dianthus barbatus für den Freilandschnitt, LfULG Dresden-Pillnitz 2021

Durch eine flache Vliesauflage ab Anfang März lassen sich Bartnelken leicht um drei bis zehn Tage verfrühen. Frühe Sorten können mit dieser Maßnahme noch zeitiger in die Bartnelkensaison starten. Auch wird die Stiellänge erhöht.

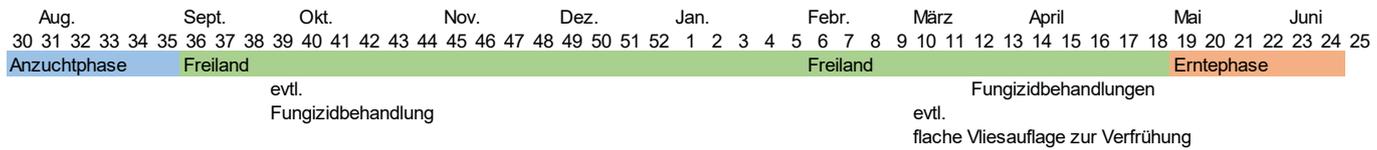


Abbildung 21: Empfehlenswerter Kulturablauf für Dianthus barbatus als zweijährige Schnittblume im Freiland, LfULG Dresden-Pillnitz 2021

Zum Erreichen von Marktqualitäten müssen Bartnelken in Erwerbsanlagen vorbeugend oder spätestens beim Auftreten der allerersten Symptome vor Rost (*Puccinia arenariae*) geschützt werden. Der nichtwirtswechselnde artspezifische Rostpilz breitet sich bei vorteilhaften Bedingungen rasch aus. In Anlagen mit hohem Infektionsdruck ist bereits eine vorbeugende Behandlung im Oktober zu empfehlen. Weitere Fungizidspritzungen sind je nach Befallslage ab März/April im 10- bis 14-tägigen Abstand notwendig.

7.2 Papaver nudicaule

7.2.1 Sortiment, Versuchsablauf und Ergebnisse

Für den Schnitt bieten sich besonders die langstieligen Sorten des Islandmohns an. Neben kleinblumigen Mischungen mit 5-10 cm großen Blüten sind auch wenige großblumigere Sorten in Einzelfarben im Angebot der Saatgutfirmen. Auf den Pillnitzer Flächen wurden in den Jahren 2016 bis 2021 die kleinblumigen 'Monarch Strain Mix', 'Panama Mix', 'Prachtmischung' und 'Wonderland' sowie Farbsorten und Mischungen der 'Champagne Bubbles'-Serie angebaut. Zudem wurden Spezialauslesen von zum Teil gefüllten Schnittsorten mit 8 cm großen Blüten der sächsischen Gärtnerei Knibbe aus Coswig in die Testungen aufgenommen. Die Versuchsergebnisse 2016 bis 2020 wurden in der Zeitschrift Gärtnerbörse bereits vorgestellt (JENTZSCH, M., 2021).

Hohe Sommertemperaturen zur Aussaat behinderten eine rasche Keimung. Vor allem bei den großblumigen Sorten kam es zu Ausfällen, während sich die kleinblumigen Mischungen robuster zeigten. In Tabelle 27 ist der allgemeine Ablauf der Anzucht der Schnitt-*Papaver* über die Jahre zusammengefasst. Neben pflanzenbaulichen beeinflussten aber auch arbeitsbedingte Aspekte die Zeitabläufe. Eine fünf- bis sechswöchige Vorkultur ab Aussaat war ausreichend, eine zusätzliche Düngung während dieser Phase war von Vorteil und beugte Blattchlorosen vor.

Tabelle 27: Zeitlicher Ablauf der Anzucht bei *Papaver nudicaule*, LfULG Dresden-Pillnitz 2016-2020

Versuchsjahr (Anzahl Sorten)	Aussaat KW/Jahr	Anzahl Tage bis Keimung	Anzahl Tage Aussaat bis Pikieren	Pflanzung ins Freiland KW/Jahr
2016/17 (6)	30/2017	6	14	36/2016
2017/18 (3)	30/2017	7-9	16 bzw. 23	35/2017
2018/19 (3)	35/2018	6-7	21	39/2018
2019/20 (2)	33/2019	7	17	39/2019
2020/21 (5)	Satz 1: 31/2020	8	23	36/2020
	Satz 2: 34/2020	7-9	14 bzw. 23-25	40/2020

KW – Kalenderwoche

Um vorzeitigem Blühen im Pflanzjahr vorzubeugen, war eine Pflanzung Ende September (Kalenderwoche 39) ausreichend. Bei einer zeitigeren Pflanzung in Kalenderwoche (KW) 36 bildeten die Pflanzen noch im Herbst Knospen- und Blütenstiele, welche die Pflanzen eher schwächten. 16 Pflanzen/m² wurden gesetzt, auch 20 Pfl./m² wären gut gewesen. Bis zum Winter entwickelten sich kräftige Blattrosetten.

Nach dem Einwurzeln kann Winternässe die Bestände schädigen und es kommt zu Ausfällen. Durch tuffweises Pikieren wurde versucht, dies auszugleichen. Es blieben mehr Pflanzstellen über den Winter belegt (siehe Abbildung 22) und die Bestände waren auch deutlich dichter. Fehlstellen wurden aber im Bestand durch die Nachbarpflanzen im Frühjahr schnell überwachsen und geschlossen.

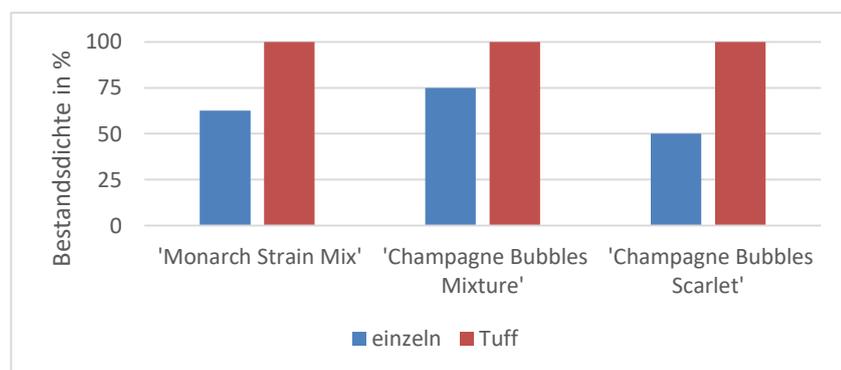


Abbildung 22: Bestandsdichte von einzeln oder in Tuff pikierten *Papaver nudicaule* in Kalenderwoche 10, LfULG Dresden-Pillnitz 2017

Mit steigenden Temperaturen erschienen im Folgejahr die Knospen und Blüten. Spätfröste können diese schädigen. 2020 kam es in Dresden-Pillnitz nach einem eher warmen Winter und einer warmen Wachstumsphase, mit ersten Blüten in KW 12, Ende März zu starken Spätfrösten mit Temperaturen bis -8,4 °C. Die Pflanzen erholten sich jedoch wider Erwarten rasch, so dass ab KW 17 weiter geerntet werden konnte (siehe Abbildung 23).



Abbildung 23: *Papaver nudicaule* 'Monarch Strain Mix' im Jahresverlauf 2019/20 – oben links in KW 46/2019 nach Pflanzung in KW 39, oben rechts in KW 12/2020, unten links in KW 13/2020 mit Spätfrost, unten rechts in KW 18/2020, LfULG Dresden-Pillnitz

Der vergleichsweise sehr frühe Blühzeitraum ist für eine zeitige Vermarktung von Vorteil. Bereits ab KW 15 konnte bei den kleinblumigen Mischungen geerntet werden, der Erntebeginn bei den Farbsorten lag später. Mehrere Wochen lang bildeten sich neue Blütenstiele. Mit steigenden Temperaturen ließ die Qualität der Schnittstiele und Pflanzen nach und die Pflanzen gingen größtenteils ein. In Tabelle 28 sind die Erntedaten aus den Pillnitzer Anbauversuchen der Jahre 2016 bis 2020 zusammengefasst.

Papaver nudicaule bildet eher hellgrünes Laub. Zu starke Blattchlorosen können durch eine angepasste Düngung gemindert werden, wenn auch insgesamt der Nährstoffbedarf niedrig ist. Zur Bodenvorbereitung und Pflanzung wurde jeweils eine Grunddüngung in Höhe von 5 g N/m² gegeben. Im Erntejahr belief sich die Düngung mit ein oder zwei Kopfdüngungen auf insgesamt 9 bis 15 g N/m². Vordergründig wurde über die Tropfschläuche fertigierte, 0,05 %ige Flüssigdüngung war gut verträglich. Während trockener Phasen muss bewässert werden, um die Stiellänge zu fördern. Im Winter ist Nässe hingegen eher schädlich und kann zu Ausfällen führen.

Das Risiko des Auftretens von Pflanzenkrankheiten und Schädlingen ist relativ gering. In den Beständen bzw. während der Anzuchtphase trat 2017 Falscher Mehltau auf. Durch Behandlungen mit Proplant (Propamocarb) konnte der Befall bekämpft werden.

Das Auftreten gekrümmter "Zickzackstiele" dürfte durch abiotische Faktoren verursacht sein, so vielleicht durch Kälteeinwirkung.

Tabelle 28: Ertragsdaten zweijährig kultivierter *Papaver nudicaule* als Freilandschnitt, LfULG Dresden-Pillnitz 2017-2020

Sorte (Herkunft)	Tuffweise pikiert	Jahr der Ernte	Erntezeitraum in KW	Ertrag St./Pfl.	Stiellänge in cm (von-bis)
Apricot/Rot/Orange (Knibbe)	x	2017	17-26	59,0	45,6 (29-61)
Champagne Bubbles Mixture (Kieft/PAS)		2017	17-26	42,0	36,8 (26-50)
Champagne Bubbles Mixture (Kieft/PAS)	x	2017	17-26	55,5	40,2 (26-56)
Champagne Bubbles Scarlet (Kieft/PAS)		2017	18-26	51,3	41,7 (26-58)
Champagne Bubbles Scarlet (Kieft/PAS)	x	2017	17-26	51,7	43,5 (25-59)
Gelb/Gelb gefüllt (Knibbe)	x	2017	17-26	63,8	41,1 (27-61)
Mischung (Knibbe)	x	2017	17-26	48,5	44,0 (26-66)
Monarch Strain Mix (Chrestensen)		2017	15-26	83,0	39,5 (26-55)
Monarch Strain Mix (Chrestensen)	x	2017	15-26	79,2	41,5 (26-67)
Weiß/Creme (Knibbe)	x	2017	17-26	48,2	47,7 (26-70)
Champagne Bubbles Orange (Fls/GrV/PAS)	x	2018	18-25	32,4	37,0 (25-49)
Champagne Bubbles Pink (Fls/GrV/PAS)	x	2018	18-25	38,2	38,1 (27-49)
Mischung (Knibbe)	x	2018	18-28	52,4	41,3 (30-56)
Monarch Strain Mix (Chrestensen)	x	2018	17-25	64,8	40,4 (26-55)
Champagne Bubbles Scarlet (Fls/GrV)	x	2019	16-26	35,4	38,2 (26-57)
Champagne Bubbles White (Fls/GrV)	x	2019	15-26	46,5	35,1 (25-52)
Panama Mix (Volmary)	x	2019	16-26	53,5	31,7 (24-41)
Monarch Strain Mix (Chrestensen)		2020	17-26	91,2	44,5 (29-60)
Prachtmischung (Jelitto)		2020	17-26	86,0	47,6 (30-67)

KW – Kalenderwoche | St./Pfl. – Stiele/Pflanzstelle

Fls/GrV – Florensis/Graines Voltz | PAS – PanAmerican Seed

Verfrühung

Mit Verfrühungsmaßnahmen lässt sich eine Vorverlegung des Erntebeginns erreichen. Nach einer flachen Vliesauflage (30 g/m²) ab Anfang März bis zum Schieben der Blütenstiele konnte in Dresden-Pillnitz drei bis sieben Tage früher mit der Ernte begonnen werden. Auch eine Übertunnelung mit Lochfolie (500 Loch/m²) über Federstahlstäben verfrühte so. Der Tunnel kann länger über den Beständen belassen, das Vlies muss mit den ersten sich streckenden Trieben abgeräumt werden, damit diese sich nicht krümmen. Ergebnisse der Verfrühungsversuche gibt Tabelle 29 wieder. Neben dem Verfrühungseffekt, der unterschiedlich zuverlässig auftrat, ist auch eine Stielstreckung durch die zeitweise Abdeckung erzielt worden.

Tabelle 29: Einfluss von Verfrühungsmaßnahmen ab Anfang März auf den Erntebeginn und die Stiellänge bei *Papaver nudicaule* im Freiland, LfULG Dresden-Pillnitz 2017-2020

Sorte (Herkunft)	Ohne Verfrühung		Flache Vliesabdeckung (30-g-Vlies)		Lochfolientunnel über Federstahlstäbe	
	Erntebeginn	Stiellänge	Erntebeginn	Stiellänge	Erntebeginn	Stiellänge
Apricot/Rot/Orange (Knibbe)*	27.04.17	45 cm	24.04.17	44 cm	24.04.17	50 cm
Gelb/Gelb gefüllt (Knibbe)*	27.04.17	41 cm	27.04.17	39 cm	24.04.17	46 cm
Monarch Strain Mix (Chr)	10.04.17	40 cm	10.04.17	43 cm	06.04.17	45 cm
Monarch Strain Mix (Chr)*	10.04.17	42 cm	10.04.17	44 cm	06.04.17	48 cm
Champagne Bubbles Orange (Fls/GrV/PAS)*	30.04.18	37 cm	23.04.18	41 cm	26.04.18	39 cm
Champagne Bubbles Pink' (Fls/GrV/PAS)*	30.04.18	38 cm	26.04.18	40 cm	26.04.18	37 cm
Monarch Strain Mix (Chr)*	26.04.18	40 cm	23.04.18	44 cm	30.04.18	46 cm
Champagne Bubbles White (Fls/GrV)*	11.04.19	35 cm	11.04.19	38 cm	08.04.19	37 cm
Panama Mix (Volmary)*	18.04.19	32 cm	11.04.19	33 cm	08.04.19	30 cm
Monarch Strain Mix (Chr)	23.04.20	45 cm	17.04.20	45 cm	17.04.20	47 cm
Prachtmischung (Jelitto)	23.04.20	48 cm	20.04.20	50 cm	17.04.20	45 cm
Mittel	21.04.	40 cm	18.04.	42 cm	17.04.	43 cm

* in Tuffs pikiert | Chr – Chrestensen | Fls/GrV/PAS – Florensis/Graines Voltz/PanAmerican Seed

Einjähriger Anbau

Auch ein einjähriger Anbau ist möglich. Im einjährigen Anbau 2020 mit Aussaat in KW 11 im Gewächshaus und Pflanzung in KW 17 ins Freiland begann die Ernte der drei getesteten *Papaver nudicaule*-Mischungen in KW 20. Mit steigenden Temperaturen ließ die Qualität der Stiele und Blüten deutlich nach und die Ernte wurde nach KW 27 eingestellt, siehe Tabelle 30. Insgesamt waren Ertrag und Qualität geringer als beim zweijährigen Anbau.

Tabelle 30: Ertragsdaten einjährig kultivierter *Papaver nudicaule* als Freilandschnitt, LfULG Dresden-Pillnitz 2020

Sorte (Herkunft)	Erntezeitraum in KW	Ertrag St./Pfl.	Stiellänge in cm (von-bis)
Champagne Bubbles Mixture (Chrestensen)	23-27	5,4	41,2 (28-60)
Monarch Strain Mix (Chrestensen)	20-27	15,3	47,9 (32-65)
Prachtmischung (Jelitto)	21-27	22,0	49,9 (28-67)

KW – Kalenderwoche | St./Pfl. – Stiele/Pflanze

7.2.2 Ernte und Haltbarkeit

Die leuchtenden, duftenden Blüten ziehen rasch Bienen und Hummeln an, die auch die Ernte behindern. Mit Farbe zeigenden Knospen und geöffneten Blüten wurde geerntet. Die Vasenhaltbarkeit von *Papaver nudicaule* lag bei durchschnittlich sechs Tagen, siehe Tabelle 31. Auffallend im Versuch war die bessere Haltbarkeit der Schnittblumen-Auslesen der Firma Knibbe. Wirkungsvoll war bei allen Sorten der Zusatz von Chrysal Clear Professional 3 (1%ig) zum Vasenwasser.

2018 und 2020 wurden zusätzlich verschiedene Ernte- und Nachernte-Behandlungsmethoden getestet, Abbildung 24 zeigt den Vergleich der Haltbarkeits-Mittelwerte. Insgesamt schwanken die Einzelwerte zwischen zwei und 14 Tagen.

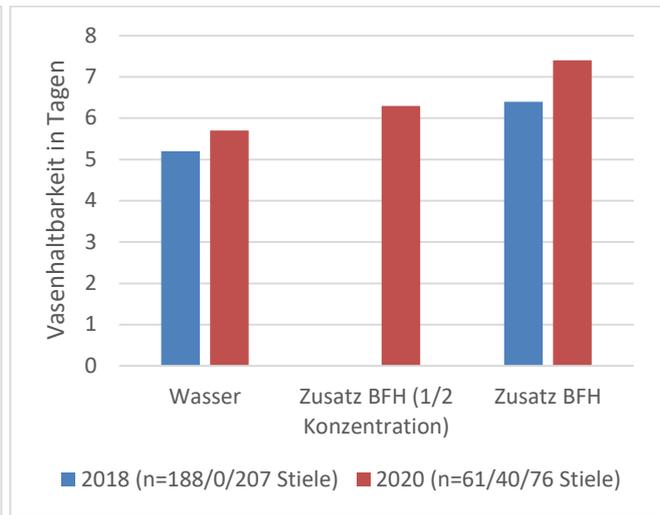
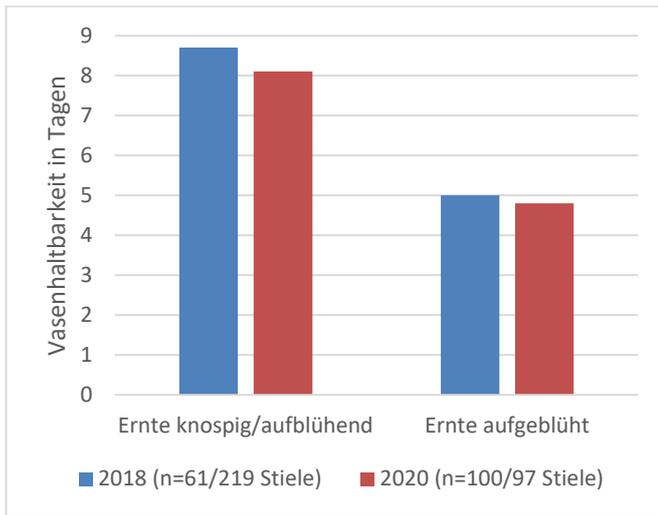
Sich öffnende Knospen verloren nach der Ernte ihre Hüllblätter rasch und blühten dann in der Vase gut auf. Stiele mit noch geschlossenen grünen Knospen öffneten sich in der Vase nicht zuverlässig, teilweise blieben sie über längere Zeit formstabil knospig und haltbar, teilweise wurden sie schlaff.

Um frisch aufblühende Ware ernten zu können, ist ein täglicher bis zweitäglicher Erntedurchgang notwendig.

Tabelle 31: Vasenhaltbarkeit *Papaver nudicaule*, LfULG Dresden-Pillnitz 2017

Sorte (Herkunft)	Haltbarkeit in Wasser				Haltbarkeit mit Zusatz BFH	
	Anzahl Teststiele	Mittel in Tagen	Max in Tagen	Anzahl Teststiele	Mittel in Tagen	Max in Tagen
Apricot/Rot/Orange (Knibbe)	15	6,2	7	10	9,1	14
Champagne Bubbles Mixture (Kieft/PanAmerican Seed)	15	5,2	6	15	7,2	10
Champagne Bubbles Scarlet (Kieft/PanAmerican Seed)	9	5,5	6	9	6,1	8
Gelb/Gelb gefüllt (Knibbe)	10	5,6	7	15	6,2	9
Mischung (Knibbe)	5	8,4	11	5	9,2	11
Monarch Strain Mix (Chrestensen)	30	5,0	6	33	6,3	10
Weiß/Creme (Knibbe)	5	6,0	6	5	6,0	6
Mittel gesamt		5,5	11		6,8	14

BFH – Blumenfrischhaltemittel Chrysal Clear Professional 3 (1%ig) | Max – mindestens zweimalige Feststellung maximaler Haltbarkeit in Tagen



BFH – Zusatz des Blumenfrischhaltemittels Chrysal Clear Professional 3

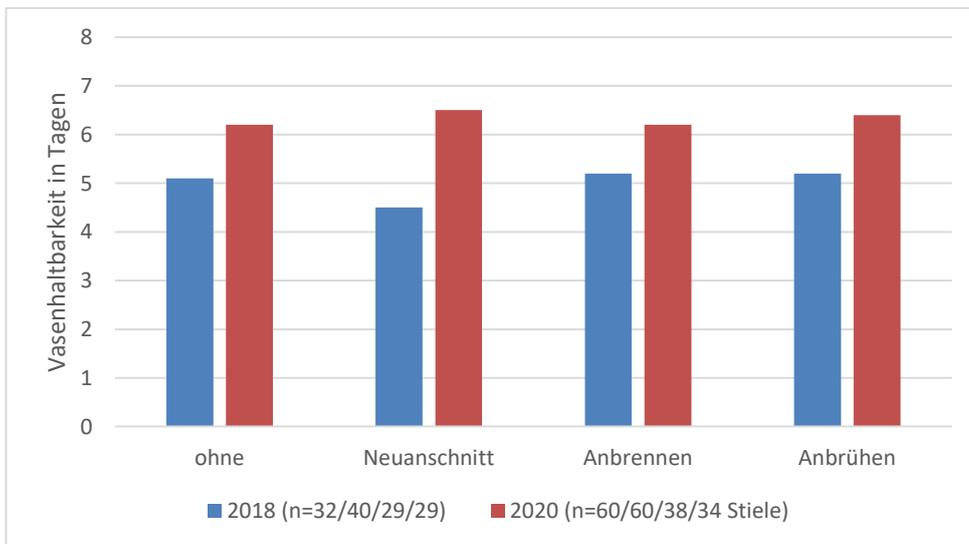


Abbildung 24: Vasenhaltbarkeit *Papaver nudicaule* nach verschiedenen Behandlungen, LfULG Dresden-Pillnitz 2018 und 2020

Bereits die halbe Dosierung des Blumenfrischhaltemittels Chrysal Clear Professional 3 führte zu einer Haltbarkeitsverlängerung. Mit der empfohlenen Dosierung von 1 % wurden jedoch die besten Ergebnisse erzielt. Die Blütenblätter wurden zeitlich später abgeworfen und Knospen öffneten sich zuverlässiger.

Es erwies sich als gut, die Milchsaft führenden Stiele nach der Ernte zunächst in Wasser zu stellen und dann unangeschnitten zu verwenden. Ein kurzes Eintauchen der Stiele in kochendes Wasser und auch ein "Anbrennen" der Stielenden mit einem Feuerzeug brachten keine Vorteile, siehe Abbildung 24.

7.2.3 Empfehlung Kulturablauf

Papaver nudicaule als Schnittblume ist eine Besonderheit und vor allem für die Direktvermarktung gut geeignet. Ein tuffweises Pikieren nach der Aussaat ist empfehlenswert. Ende September (KW 39) wird mit 16 bis 20 Pfl./m² gepflanzt. Die Standort- und Nährstoffansprüche des Island-Mohns sind eher gering, ein sonniger Standort und gut durchlässiger Boden sind ihm zuträglich. Ab Mitte April sind die ersten Schnittblumen zu erwarten. Mit Farbe zeigenden Knospen und geöffneten Blüten wird geerntet. Für eine gute

Vasenhaltbarkeit ist täglich ein- bis zweimal zu ernten und der Einsatz von Blumenfrischhaltemittel wichtig. Bis zu zehn Wochen lang können Blütenstiele geerntet werden. Ein bewährter Kulturablauf mit Angabe der Kalenderwochen ist in Abbildung 25 dargestellt.



Abbildung 25: Empfehlenswerter Kulturablauf für *Papaver nudicaule* als zweijährige Schnittblume im Freiland, LfULG Dresden-Pillnitz 2021

Durch eine flache Vliesauflage oder ein Übertunneln ab Anfang März lässt sich der Island-Mohn um drei bis sieben Tage verfrühen. Ein rechtzeitiges Entfernen der flachen Auflagen ist sehr wichtig, damit die Stiele gerade bleiben.

Auf Falschen Mehltau (*Peronospora arborescens*) ist zu achten, bei beobachtetem Befall ist unverzüglich zu behandeln.

7.3 *Erysimum cheiri*

7.3.1 Sortiment, Versuchsablauf und Ergebnisse

Goldlack zählt zu den zeitigsten Zierpflanzen im Freiland. Die Art wurde früher unter dem botanischen Namen *Cheiranthus cheiri* geführt. Als Schnittblume sind vor allem langstielige Sorten geeignet. Diese sind in gelben, roten und braunen Tönen erhältlich und unterscheiden sich neben der Stiellänge auch bezüglich der Blütengröße.

Die zweijährigen *Erysimum* ließen sich unkompliziert heranziehen. Eine vierwöchige Vorkultur ab Aussaat ist ausreichend. Die Anzuchtdateien der *Erysimum*-Sorten sind in Tabelle 32 zusammengefasst. Eine gute Nährstoffversorgung während der Anzucht war notwendig, um gelb werdenden und abfallenden Blättern vorzubeugen. Ein Aufstellen der pikierten Jungpflanzen in den Jiffy-Strips war im Freien gut möglich, ein halbschattiger Standort war besser geeignet als ein vollsonniger.

Tabelle 32: Anzuchtdateien *Erysimum cheiri*, LfULG Dresden-Pillnitz 2016-2020

Versuchsjahr (Anzahl Sorten)	Aussaat KW/Jahr	Anzahl Tage bis Keimung	Anzahl Tage Aussaat bis Pikieren	Pflanzung ins Freiland KW/Jahr
2016/17 (6)	30/2016	2-3	6	36/2016
2017/18 (5)	30/2017	4	6-7	35/2017
2018/19 (3)	32/2018	3	5	36/2018
2019/20 (4)	32/2019	3	7	36/2019
2020/21 (5)	Satz 1: 32/2020	4	11	36/2020
	Satz 2: 36/2020	4	7	40/2020

KW – Kalenderwoche

Bis zum Winter entwickelten sich die Pflanzen zu kleinen, relativ starr verzweigten Büschen. Die unteren Bereiche verholzten. Ausreichende Wasserversorgung unterstützt im zeitigen Frühjahr das Strecken der Stiele. Mit zwei bis drei offenen Blüten am Trieb kann ab Mitte April geerntet werden. Der durchschnittliche Erntebeginn war 2017 der 12.04., in den Folgejahren lagen die gemittelten Erntebeginne am 19.04.2018, 06.04.2019 und am 11.04.2020. Tabelle 33 fasst die Pillnitzer Erntedaten für die Jahre 2017 bis 2020 zusammen. Zu kurz gebliebene Sorten sind nicht mit aufgeführt.

Tabelle 33: Ertragsdaten *Erysimum cheiri* als Freilandschnitt, LfULG Dresden-Pillnitz 2017-2020

Sorte (Herkunft)	Ernte in KW	Ertrag St./Pfl.	Stiellänge (von-bis) cm	Haltbarkeit in Tagen in Wasser/mit BFH
2017				
Blood Red Covent Garden (Chrestensen)	15-19	14,3	35,7 (27-48)	9/12
Cheerio Mix (Volmary)	15-19	16,6	30,4 (21-39)	9/12
Dresdner Treib (Eich)	16-20	16,8	33,8 (28-45)	10/12
Primrose Dame (Chrestensen)	15-19	14,8	28,5 (20-41)	10/12
Ravenelle Goliath Brune (Graines Voltz)	15-20	16,1	33,0 (21-46)	8/13
Ravenelle Scarlet Emperor (Graines Voltz)	15-19	14,8	30,4 (20-42)	8/13
<i>Erysimum linifolium</i> 'Little Kiss' (Eich)	19-21	37,4	32,7 (26-41)	14/14
2018				
Blood Red Covent Garden (Chrestensen)	16-18	22,8	36,2 (28-45)	7/10
Borntal Lichter (Chrestensen)	16-18	9,7	35,2 (28-47)	6/8
Dresdner Treib (Eich)	16-18	18,0	33,4 (28-41)	8/13
Fire King (Sonnensaat)	16-18	9,3	31,8 (25-38)	11/11
Primrose Dame (Chrestensen)	16-18	11,7	31,8 (25-44)	9/13
2019				
Goldkleid (Chrestensen)	14-18, 21	12,2	32,2 (24-44)	11/14
Orange Bedder (Weigelt)	15-18	13,5	31,1 (24-41)	9/13
Primrose Dame (Chrestensen)	14-17	15,0	31,9 (24-43)	11/14
2020				
Dresdner Treib (Weigelt)	16-18	11,0	30,5 (25-45)	10/12
Formelmischung (Sonnensaat)	15-18	12,8	30,1 (25-42)	12/18

KW – Kalenderwoche | St./Pfl. – Stiele/Pflanze | BFH – Zusatz des Blumenfrischhaltemittels Chrysal Clear Professional 3 (1%ig)

Verfrühung

Goldlack lässt sich im Freiland einfach verfrühen. Nach einer Vliesauflage ab Anfang März verfrühte sich der Erntebeginn um 2 bis 10, nach flacher Doppelabdeckung mit Vlies/Lochfolie um bis zu 16 Tagen, siehe Abbildung 26 und Abbildung 27. Ein Übertunneln mit Lochfolie über Federstahlstäbe brachte keine weiteren Vorteile. Die Verfrühungseffekte der Versuchsjahre sind in Tabelle 34 zusammengefasst. Neben dem Verfrühungseffekt ist nach einem Abdecken besonders die Stielstreckung von Vorteil. Die Internodien strecken sich, die Stiele sind dadurch weniger buschig beblättert und lassen sich besser vermarkten und verwenden. Trotz der Streckung sind die Pflanzen noch ausreichend stabil und bedürfen keiner Netze.

Haltbarkeit

Die blumig duftenden Stiele halten in der Vase bis zu 14 Tage. Der Einsatz von Blumenfrischhaltemittel ist förderlich, das Aufblühen der Knospen wird unterstützt. Während des Verwelkens rieseln die Blüten. Das Vasenwasser mit Chrysalzusatz bei der Sorte 'Scharlach' färbte sich rot, das Wasser ohne Zusatz nicht. Für Floristen dürften auch die Triebe mit den grünen Samenständen interessant sein. Die dann auch gestreckteren Stiele mit den langen, schmalen Schoten lassen sich biegen und fantasievoll verwenden. In der Vase vergilben sie allmählich und trocknen ein, bleiben aber formstabil und acht bis 15 Tage frisch.



Abbildung 26: *Erysimum cheiri* in KW 15 – vorn unbehandelte Variante, in der Mitte nach flacher Lochfolienauflage, hinten nach Lochfolientunnel, LfULG Dresden-Pillnitz 2020



Abbildung 27: *Erysimum cheiri* 'Ravenelle Scarlet Emperor' – oben links in KW 42/2016, rechts in KW 14/2017 ohne Abdeckung, unten links KW 14/2017 nach flacher 30-g-Vliesabdeckung, Mitte KW 14/2017 nach Überbauen mit Lochfolientunnel, rechts Erntestiele in KW 16 nach flacher Vliesabdeckung, LfULG Dresden-Pillnitz

Tabelle 34: Verfrühungseffekte bei *Erysimum cheiri* durch Flachabdeckungen und niedrige Übertunnelung im Freiland, LfULG Dresden-Pillnitz 2017-2020

Sorte	ohne Abdeckung				30-g-Vlies ab Anfang März				Lochfolientunnel				Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie			
	Ernte- beginn	Erntezeit- raum KW	Ertrag St./Pfl.	Länge cm	Erntezeit- raum KW	Ertrag St./Pfl.	Länge cm	Verfrühung Tage	Erntezeit- raum KW	Ertrag St./Pfl.	Länge cm	Verfrühung Tage	Erntezeit- raum KW	Ertrag St./Pfl.	Länge cm	Verfrühung Tage
Cheerio Mix	13.04.17	15-19	16,6	30,4	14-18	15,2	29,1	7	15-17, 19	11,4	29,1	3				
Dresdner Treib	18.04.17	16-20	16,8	33,8	15-19	12,8	39,2	8	15-19	18,5	35,5	8				
Primrose Dame	10.04.17	15-19	14,8	28,5	14-19,21	19,4	31,0	7	14-19, 21	21,8	32,2	4				
Ravenelle Scarlet Emperor	13.04.17	15-19	14,8	30,4	13-21	11,2	32,2	13	16-19	14,2	30,7	-5				
Mittel 2017 (n=4)	13.04.17		15,8	30,8		14,7	32,9	9		16,5	31,9	2				
Dresdner Treib	19.04.18	16-18	18,0	33,4	16-17	9,5	32,6	2	16-18	10,8	32,4	2				
Primrose Dame	19.04.18	16-18	11,7	31,8	15-17	13,4	31,4	7	16-17	14,5	31,1	2				
Blood Red Covent Garden	19.04.18	16-18	22,8	36,2	16-17	8,2	32,3	2	16-17	13,0	33,1	0				
Mittel 2018 (n=3)	19.04.18		17,5	33,8		10,4	32,1	4		12,8	32,2	1				
Primrose Dame	04.04.19	14-17	15,0	31,9	13-18,21	20,8	38,0	5	14-18, 21	20,8	32,3	0	14-19, 21-22	19,4	38,1	3
Orange Bedder	11.04.19	15-18	13,5	31,1	14-18	15,7	35,2	7	15-18	15,2	29,3	3	14-18	21,3	35,7	7
Mittel 2019 (n=2)	07.04.19		14,3	31,5		18,2	36,6	6		18,0	30,8	2		20,4	36,9	5
Dresdner Treib	17.04.20	16-18	11,0	30,5	15-18	8,2	23,4	8	15-19	11,6	26,0	11	14-17,21	19,8	26,7	16
Primrose Dame	09.04.20	15-17	7,2	21,5	15-16	8,4	26,9	3	15-16	5,2	21,0	3	(12) 14-16, 19	16,6	30,0	10
Scharlach	14.04.20	16-17	8,0	22,7	15-18	11,5	30,2	5	15-17	16,2	26,0	8	14-16	11,0	30,5	13
Ravenelle High Cloth of Gold	09.04.20	15-17	7,6	21,6	(12),14-16	14,4	28,8	10	14-16	9,3	24,8	6	14-15, 20	9,4	27,4	10
Mittel 2020 (n=4)	12.04.20		8,5	24,1		10,6	27,3	6		10,6	24,5	7		14,2	28,7	12

KW – Kalenderwoche | St./Pfl. – Stiele/Pflanze

7.3.2 Empfehlung Kulturablauf

Erysimum sind anspruchslose und robuste Freilandschnittblumen mit hübscher Blüte und angenehmem Duft. Sie zählen zu den zeitigsten im Jahr. Nach geschützter Aussaat Anfang August und vierwöchiger Vorkultur bei guter Nährstoffversorgung sollte Anfang September ins Freiland gepflanzt werden. Für einen guten Bestandesschluss sind 16-20 Pflanzen/m² ausreichend. Da ein flaches Abdecken mit Vlies nicht nur den Erntebeginn um mehrere Tage verfrüht, sondern auch die Stiellänge fördert, ist dies von Vorteil. – Der empfehlenswerte Kulturablauf für Goldlack als Schnittblume ist in Abbildung 28 dargestellt.

Mit zwei oder mehr offenen Blüten kann geerntet werden. Die Haltbarkeit ist mit ca. 10 Tagen gut und wird durch den Zusatz von Blumenfrischhaltemittel weiter erhöht.

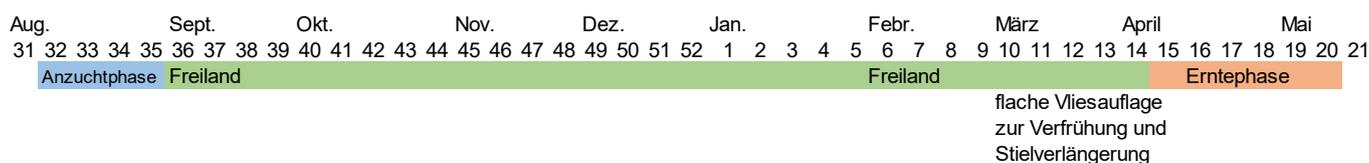


Abbildung 28: Empfehlenswerter Kulturablauf für *Erysimum cheiri* als Schnittblume im Freiland, LfULG Dresden-Pillnitz 2021

7.4 *Campanula medium*

7.4.1 Sortiment, Versuchsablauf und Ergebnisse

Das Sortiment der zweijährigen Marien-Glockenblumen beschränkt sich im Wesentlichen auf die Farben Blau, Rosa und Weiß. Gefüllte Typen werden ebenfalls angeboten. In der Saison 2016/17 standen vier, in 2017/18 fünf und in 2019/20 drei Sorten bzw. Mischungen im Versuch. Für die Ernte in 2021 wurden 2020 wiederholt vier Sorten in Dresden-Pillnitz aufgepflanzt. Die allgemeinen Anzuchtdateien der Jahre sind aus Tabelle 35 ablesbar. Die Sorte 'Bella Blue' war während der Anzucht langsamer als die anderen Sorten.

Tabelle 35: Anzuchtdateien *Campanula medium*, LfULG Dresden-Pillnitz 2016-2020

Versuchsjahr (Anzahl Sorten)	Aussaat KW/Jahr	Anzahl Tage bis Keimung	Anzahl Tage Aussaat bis Pikieren	Pflanzung ins Freiland KW/Jahr
2016/17 (4)	30/2016	6	11-16	38/2016
2017/18 (5)	30/2017	7-9	16	35/2017
2019/20 (3)	30/2019	7	18	36/2019
2020/21 (4)	Satz 1: 30/2020	7	19-21	36/2020
	Satz 2: 34/2020	7-9	14-23	40/2020

KW – Kalenderwoche

Bei nicht zu später Pflanzung entwickeln sich bis zum Winter kräftige flache Blattrosetten. Aus diesen schieben im Mai die Blütenstiele. Zuerst gelangen die starken Haupt-/Mitteltriebe zur Blüte. Diese sind am längsten, sehr kräftig und dicht mit Blütenglocken besetzt. Die sich anschließenden Nebentriebe können dann in gleichmäßigerer, kürzerer Qualität geschnitten werden.

Die Art ist Milchsaft führend. Ertragsdaten gibt Tabelle 36 wieder. In 2018 wurden bei 'Blau' und 'Weiß' die stärkeren Mitten in KW 16 herausgeschnitten, um die Verzweigung anzuregen.

Tabelle 36: Ertragsdaten zweijähriger *Campanula medium* als Freilandschnitt, LfULG Dresden-Pillnitz 2017-2020

Sorte (Herkunft)	Ernte in KW/Jahr	Ertrag St./Pfl.	Stiellänge cm (von-bis)	Vasenhaltbarkeit in Wasser/mit BFH
Blau (Weigelt)	23-25/2017	11,6	63,5 (38-80)	14/23 Tage
Rosa (Weigelt)	23-25/2017	11,5	61,0 (38-98)	13/18 Tage
Bella Blue (Volmary)	23-24/2017	7,4	80,5 (53-100)	15/24 Tage
Gefüllte Mischung (Weigelt)	22-25/2017	5,1	64,8 (37-92)	11/17 Tage
Blau (Weigelt)	22-23/2018	11,4	64,2 (47-94)	14/18 Tage
Weiß (Weigelt)	22-23/2018	12,8	67,1 (37-89)	11/16 Tage
Hellblau (Sonnensaat)	22-24, 27-28/2018	9,2	58,5 (33-92)	12/18 Tage
Rosa (Weigelt)	22-23, 27-28/2018	8,7	62,3 (32-89)	14/16 Tage
Calycanthera Mischung (Chrestensen)	21-22, 27/2018	9,5	60,6 (30-93)	13/15 Tage
Bella Blue (Volmary)	23-25/2020	9,8	59,8 (41-78)	14/16 Tage
Gefüllte Mischung (Weigelt)	24-26/2020	6,8	69,1 (42-93)	8/11 Tage
Weiß (Weigelt)	24-26/2020	11,3	74,2 (50-93)	12/17 Tage

KW – Kalenderwoche | St./Pfl. – Stiele/Pflanze | BFH – Zusatz des Blumenfrischhaltungsmittels Chrysal Clear Professional 3 (1%ig)

Herausschneiden der Mitten

Im Versuchsjahr 2019/20 wurden bei *Campanula medium* 'Weiß' und 'Gefüllte Mischung' in KW 17 die Mitten in einer Vergleichsvariante herausgeschnitten. Die Mischung war zu diesem Zeitpunkt etwa 17 cm hoch, 'Weiß' war mit etwa 7 cm Höhe deutlich kleiner, aber auch hier waren die kräftigen Mitten und beginnenden Seitenverzweigungen gut sichtbar. Die Nebentriebe entwickelten sich zu guten Schnittblumenqualitäten, die Bestände waren üppig, siehe Abbildung 29. Die Stiele der derart gestutzten Variante waren im Durchschnitt etwas kürzer, aber für die Verwendung in bunten Sträußen sehr gut geeignet. Auch wurde der Ertrag leicht erhöht, siehe Tabelle 37.

Tabelle 37: Vergleich der Ertragsdaten zweijähriger *Campanula medium* als Freilandschnitt ohne und mit Stutzen des Mitteltriebes in KW 17, LfULG Dresden-Pillnitz 2020

Sorte	Behandlung	Erntebeginn	Ernte KW	Ertrag St./Pfl.	Länge cm (von-bis)	Blumendurchmesser cm (von-bis)	Länge Blütenstand cm (von-bis)
Gefüllte Mischung	ungestutzt	11.06.20	24-26	6,8	69,1 (41-93)	5,5 (5-6)	34,7 (11-50)
	gestutzt	08.06.20	24-26	13,0	60,4 (39-88)	5,7 (5-7)	38,0 (15-52)
Weiß	ungestutzt	11.06.20	24-25	11,3	74,2 (50-93)	5,7 (5-6)	51,2 (42-66)
	gestutzt	11.06.20	24-26	16,5	61,7 (44-77)	6,1 (5-7)	33,0 (17-57)

KW – Kalenderwoche | St./Pfl. – Stiele/Pflanze



Abbildung 29: *Campanula medium* 'Gefüllte Mischung' und 'Weiß' – links ungestutzt, rechts gestutzt in KW 24, LfULG Dresden-Pillnitz 2020

Ohne stützenden Halt fallen die Bestände leicht auseinander und Stiele kippen um. Netze sind anzuraten.

Schwarze Blattläuse im Sommer traten auf und mussten bekämpft werden.

Mit der ersten offenen Blüte kann geerntet werden. In der Vase blühen die Knospen dann gut auf. Die Stiele halten 10 bis 14 Tage. Durch den Zusatz von Blumenfrischhaltungsmittel wurde die Haltbarkeit auf 15 bis 20 Tage erhöht.

In den Parzellen 'Gefüllte Mischung' und 'Calycanthema Mischung' wurden leider auch viele einfach blühende Stiele geerntet. Dabei könnten die besonderen Blütenformen den Markt weiter bereichern, siehe Abbildung 30.



Abbildung 30: Blüten von *Campanula medium* 'Gefüllte Mischung' und 'Calycanthema Mischung', LfULG Dresden-Pillnitz 2020 und 2018

Verfrühung

Durch Verfrühungsmaßnahmen lassen sich Marien-Glockenblumen um einige Tage eher ernten. Nach einer flachen Abdeckung mit 30-g-Vlies lag der Verfrühungseffekt bei etwa vier Tagen. Lochfolientunnel und eine flache Doppelabdeckung mit Vlies/Lochfolie verfrühten ähnlich, siehe Tabelle 38.

Tabelle 38: Verfrühungseffekte bei *Campanula medium*, LfULG Dresden-Pillnitz 2017-2020

Sorte (Herkunft)	ohne Verfrühung				30-g-Vlies ab Anfang März				Lochfolientunnel (500 Loch/m ²)			
	Erntebeginn	Ernte in KW	Ertrag St./Pfl.	Länge cm	Ernte in KW	Ertrag St./Pfl.	Länge cm	Verfrühung Tage	Ernte in KW	Ertrag St./Pfl.	Länge cm	Verfrühung Tage
Blau (Weigelt)	06.06.17	23-25	11,6	63,5	22-25	12,4	58,6	5	22-25	11,4	65,8	5
Rosa (Weigelt)	06.06.17	23-25	11,5	61,0	22-25	14,6	63,0	5	23-26	14,7	63,9	0
Blau (Weigelt) *	28.05.18	22-23	11,4	64,2	22-24	17,0	64,1	0	22-25	15,0	64,6	0
Weiß (Weigelt) *	28.05.18	22-23	12,8	67,1	21-24	15,5	61,7	4	21-24	15,8	68,4	4
Bella Blue (Volmary)	04.06.20	23-25	9,8	59,8	23-24	4,5	59,8	2	23-25	13,8	63,8	2

KW – Kalenderwoche | St./Pfl. – Stiele/Pflanze

* – in KW 16 Mitteltriebe gestutzt

7.4.2 Empfehlung Kulturablauf

Von der Aussaat im Gewächshaus bis zur Pflanzung ins Freiland sollten 6 bis 7 Wochen eingeplant werden. Mit 16 Pfl./m² wird bis Anfang September gepflanzt, damit sich bis zum Winter kräftige Blattrosetten bilden können. Winterfröste und Schnee überstehen die Pflanzen gut. Abbildung 31 zeigt einen möglichen Kulturablauf. Vor dem Strecken der Pflanzen sind Netze aufzubauen. Ein Stutzen bzw. vorsichtiges Herausnehmen des mittleren Triebes Ende April fördert die Verzweigung und unterstützt gleichmäßige Schnittqualitäten. Auf Blattläuse ist zu achten.

Ab Ende Mai/Anfang Juni können die Stiele mit der ersten offenen Blüte geschnitten werden, ein zweiter kurzstieliger Flor schließt sich Anfang Juli an. Durch die Kombination mit einjährigen Sorten wie der 'Champion'-Serie kann der Angebotszeitraum von Marien-Glockenblumen gut verlängert werden, siehe Kapitel 8. Die Milchsaft führenden Stiele mit ihren großen Blütenglocken in Rosa, Weiß oder Blau besitzen eine gute Haltbarkeit von 12 bis 16 Tagen.

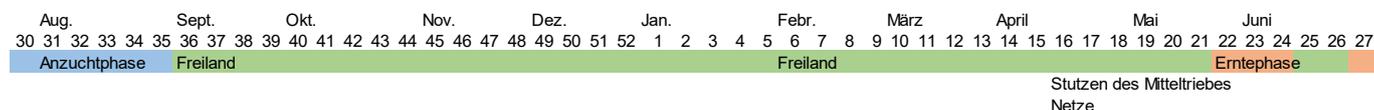


Abbildung 31: Empfehlenswerter Kulturablauf für zweijährige *Campanula medium* als Schnittblume im Freiland, LfULG Dresden-Pillnitz 2021

7.5 *Lunaria annua*

7.5.1 Sortiment, Versuchsablauf und Ergebnisse

Das zweijährige Silberblatt wird als weiß und als violett blühende Version angeboten. Die einfachen, bis 3 cm großen Kreuzblüten sind sehr hübsch und stehen dicht in endständigen Trauben. Neben den Blüten sind auch die sich aus ihnen entwickelnden 4-5 cm großen, flachen Schoten floristisch interessant.

In den Jahren 2017, 2018 und 2020 wurde *Lunaria annua* in den Pillnitzer Anbauversuchen getestet. Nach Aussaat und Vorkultur im Gewächshaus wurden die pikierten Pflanzen zeitnah im Freiland zur Weiterkultur aufgestellt und Anfang September mit 16 Pflanzen/m² ins Beet gesetzt. *Lunaria annua* 'Weiß' keimte leicht verzögert. Die Anzucht- und Pflanzdaten sind in Tabelle 39 zusammengefasst.

Tabelle 39: Anzuchtdate *Lunaria annua*, LfULG Dresden-Pillnitz 2016-2020

Versuchsjahr (Anzahl Sorten)	Aussaat KW/Jahr	Anzahl Tage bis Keimung	Anzahl Tage Aussaat bis Pikieren	Pflanzung ins Freiland KW/Jahr
2016/17 (2)	30/2016	6-7	15	36/2016
2017/18 (3)	30/2017	9	13	35/2017
2019/20 (1)	30/2019	8	18	36/2019

KW – Kalenderwoche

Rasch wuchsen die Pflanzen im Beet zu kräftigen und dichten Beständen heran. Bereits Mitte/Ende April begann die Ernte der blühenden Stiele. Da *Lunaria annua* sehr gut remontiert, konnten über einen Zeitraum von fünf Wochen blühende Stiele geschnitten werden. 2020 wurde als Vergleich auch ein Bestand grün fruchtend geerntet. Siehe Abbildung 32.

Die Ertragsdaten sind in Tabelle 40 zusammengefasst. Das weitere Aufblühen in der Vase wurde durch den Zusatz von Blumenfrischhaltungsmittel gefördert und die Haltbarkeit deutlich erhöht.



Abbildung 32: Links teilgeerntete Parzellen *Lunaria annua* 'Alba' und 'Violet' in KW 17 und rechts grüne Samenstände, LfULG Dresden-Pillnitz 2018 und 2020

Tabelle 40: Ertragsdaten von *Lunaria annua* als Freilandschnitt, LfULG Dresden-Pillnitz 2017-2020

Sorte (Herkunft)	Erntebeginn	Erntezeitraum in KW	Ertrag St./Pfl.	Stiellänge cm (von-bis)	Haltbarkeit in Wasser/mit BFH
Alba (Graines Voltz)	18.04.17	16-21	13,4	45,1 (31-63)	8/15 Tage
Violet (Graines Voltz)	18.04.17	16-22	15,7	46,5 (33-66)	8/13 Tage
Rotstern (Sonnensaat)	23.04.18	17-22	17,2	48,2 (30-74)	7/11 Tage
Alba (Graines Voltz)	23.04.18	17-21	14,2	47,6 (36-65)	8/14 Tage
Violet (Graines Voltz)	26.04.18	17-21	13,0	47,7 (33-78)	8/11 Tage
Weiß (Weigelt)	20.04.20	17-25	22,8	41,8 (36-56)	4/14 Tage
Weiß (Weigelt) – grüne Samenstände	28.05.20	22-23	17,4	66,7 (47-88)	14/25 Tage

KW – Kalenderwoche | St./Pfl. – Stiele/Pflanze | BFH – Zusatz des Blumenfrischhaltungsmittels Chrysal Clear Professional 3 (1%ig)

Verfrühung

Das im Frühjahr blühende Silberblatt ließ sich leicht durch flache Vliesauflagen verfrühen. Auch brachte die Vliesauflage ab Dezember gegenüber der Flachabdeckung ab Anfang März zeitliche Vorteile, siehe Tabelle 41 und Abbildung 33.

Tabelle 41: Verfrühungseffekte bei *Lunaria annua* nach Flachabdeckung mit 30-g-Vlies, LfULG Dresden-Pillnitz 2017 und 2018

Sorte (Herkunft)	ohne Abdeckung			30-g-Vlies ab Dezember			30-g-Vlies ab März		
	Erntebeginn	Erntezeitraum KW	Stiellänge cm	Erntebeginn	Erntezeitraum KW	Stiellänge cm	Erntebeginn	Erntezeitraum KW	Stiellänge cm
Violet (Florensis/Graines Voltz)	18.04.17	16-22	46,5	10.04.17	15-22	44,2	13.04.17	15-22	45,4
Alba (Florensis/Graines Voltz)	23.04.18	17-21	47,6	17.04.18	16-17, 19-21	48,2	19.04.18	16-17, 19-22	52,9
Violet (Florensis/Graines Voltz)	26.04.18	17-21	47,7	17.04.18	16-18, 19-20	45,7	19.04.18	16-17, 19-20	52,2

KW – Kalenderwoche



Abbildung 33: *Lunaria annua* 'Alba' und 'Violet' am 17.04.2018, dem Erntebeginn der Parzellen nach Vliesabdeckung ab Dezember – links unabgedeckt, rechts vorne nach 30-g-Vlies ab Dezember, hinten nach 30-g-Vlies ab März, LfULG Dresden-Pillnitz 2018

7.5.2 Empfehlung Kulturablauf

Sechs Wochen Vorkultur ab Aussaat sind für *Lunaria annua* empfehlenswert. Spätestens Anfang September wird ins Freiland gepflanzt. Bei späterer Pflanzung bleiben die Pflanzen zu klein und gehen schwach ins Folgejahr. 12-16 Pflanzen/m² sind ausreichend. Bis zum Winter entwickeln sich kräftige Bestände.

Blütenstiele können ab Mitte April mit mehreren offenen Blüten geerntet werden. Blumenfrischhaltemittel unterstützen das weitere Aufblühen in der Vase. Auch sind Stiele mit den grünen Samenständen attraktiv, die Ernte setzt dann später ein, wenn die letzten weißen Blüten abfallen. Das Silberblatt kann auch in Abreife für die Trockenbinderei geschnitten werden, nach Abstreifen der pergamentartigen Hülle glänzen die Zwischenwände der Schoten dann silbrig.

In Abbildung 34 ist der in Pillnitz erprobte Kulturablauf dargestellt.

Aug.		Sept.		Okt.		Nov.		Dez.		Jan.		Febr.		März		April		Mai																											
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Anzuchtphase					Freiland																		Erntephase		Ernte																				
										evtl. flache Vliesauflage zur Verfrühung										evtl. flache Vliesauflage zur Verfrühung																									

Abbildung 34: Empfehlenswerter Kulturablauf für *Lunaria annua* als Schnittblume im Freiland, LfULG Dresden-Pillnitz 2021

7.6 Empfehlungssortimente

Jährlich wurden unter den getesteten Arten und Sorten Pillnitzer Empfehlungssortimente für den zweijährigen Anbau im Freiland ohne explizite Beachtung der Verfrühungseignung zusammengestellt (siehe JENTZSCH 2017, 2018, 2019b, 2020a). Empfehlungssortimente können bei der Anbauentscheidung helfen. Zum Empfehlungssortiment zählen jeweils Arten und Sorten mit guten Wuchseigenschaften und gutem bis sehr gutem Gesamteindruck als Schnittblume, Stiellänge und artspezifischer guter Vasenhaltbarkeit. Dabei eignen sich aber nicht alle Arten gleich gut für direkt bzw. indirekt absetzende Betriebe.

Wie beschrieben wurden in der Saison 2020/21 vor allem die besten Arten und Sorten der Vorjahre wiederholt herangezogen und aufgepflanzt. Tabelle 42 fasst die Ertragsparameter des Empfehlungssortimentes aus 2021 zusammen: Erstmalig im Versuch stehende Sorten, die als empfehlenswert eingestuft wurden, sind ebenfalls aufgelistet. Das kühle Frühjahr 2021 verzögerte das Wachstum und die Entwicklung, aber mit den Sorten von *Erysimum cheiri* und *Papaver nudicaule* begann trotzdem erwartungsgemäß Mitte April die Ernte. Frühe Bartnelkensorten schlossen sich an. Die großblumigen Rudbeckien und die Samenstände von *Verbascum blattaria* f. *albiflorum* 'White Blush' schlossen die Erntesaison der zweijährigen und überwinterten Schnittblumen ab.

Da auch der Goldlack unbedingt zu den empfehlenswerten zweijährigen Schnittblumen gehört, aber in 2021 ohne Verfrühungsmaßnahmen sehr kurzstielig blieb, sind in der Tabelle 42 die besten *Erysimum*-Sorten nach flacher Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie zum Verfrühen der Blüte aufgelistet. Durch die Doppelabdeckung ab Anfang März (5 1/2 Wochen lang bis 19.04.) wurde nicht nur die Blüte bei *Erysimum cheiri* um 8 bis 14 Tage verfrüht, sondern auch die Stiellänge um durchschnittlich mehr als drei Zentimeter erhöht.

Tabelle 42: Empfehlungssortiment zweijährig kultivierter Arten und Sorten für den Freilandschnitt der Anbausaison 2020/21, LfULG Dresden-Pillnitz 2021

Art 'Sorte' (Herkunft)	Ernte beginn	Ernte KW	Ertrag St./Pfl.	Länge cm (von-bis)	Haltbarkeit W/ BFH in d
<i>Campanula medium</i> 'Bella Blue' (Volmary)	10.06.21	23-24	12,6	66,9 (51-88)	14/16
<i>Campanula medium</i> 'Blau' (Weigelt)	17.06.21	24-25	7,8	73,4 (55-93)	16/18
<i>Centaurea cyanus</i> 'Ball Rot' (Weigelt) *	28.05.21	21-25	64,0	68,4 (40-94)	11/15
<i>Centaurea cyanus</i> 'Diadem' (Weigelt) *	31.05.21	22-24	28,5	66,1 (30-100)	9/16
<i>Daucus carota</i> 'Dara' (Sonnensaat) *	17.06.21	24-28	13,2	50,5 (36-64)	9/12
<i>Daucus carota</i> 'Purple Kisses' (Sonnensaat) *	17.06.21	24-28	25,3	49,6 (34-69)	11/12
<i>Dianthus barbatus</i> 'Auriculaeflora' (Graines Voltz)	03.06.21	22-25	22,2	58,5 (37-76)	12/14
<i>Dianthus barbatus</i> 'Babsy Appleblossom' (Sonnensaat)	25.05.21	21-23	15,0	46,2 (30-60)	14/16
<i>Dianthus barbatus</i> 'Double Robustus' (Sonnensaat)	10.06.21	23-25	18,6	56,6 (49-82)	12/15
<i>Dianthus barbatus</i> 'Electron' (Sonnensaat)	03.06.21	22-24	21,7	60,8 (44-81)	12/15
<i>Dianthus barbatus</i> 'Frühstern Violett' (Sonnensaat)	28.05.21	21-23	15,0	52,2 (36-68)	14/16
<i>Dianthus barbatus</i> 'Messenger Mix' (Volmary)	28.05.21	21-23	25,1	51,0 (32-66)	14/16
<i>Dianthus barbatus</i> 'Pink Beauty' (Weigelt)	07.06.21	23-24	20,2	50,0 (39-60)	12/14
<i>Dianthus barbatus</i> 'Scharlachkönigin' (Chrestensen)	07.06.21	23-24	20,0	60,9 (40-70)	12/14
<i>Dianthus barbatus</i> 'Späte Holborn Glory' (Sonnensaat)	03.06.21	23-25	22,0	56,2 (39-80)	14/17
<i>Dianthus barbatus</i> 'Super Duplex' (Graines Voltz)	10.06.21	23-25	19,6	66,3 (50-86)	11/16
<i>Dianthus barbatus</i> 'Weiß' (Weigelt)	07.06.21	23-25	23,6	57,5 (37-70)	12/14
<i>Dianthus caryophyllus</i> 'Grenadin Montblanc' (Chrestensen)	21.06.21	25-28	54,8	53,2 (39-66)	8/14
<i>Dianthus caryophyllus</i> 'Grenadin Weiß' (Jelitto)	24.06.21	25-27	45,3	51,3 (40-63)	9/14
<i>Dianthus x hybridus</i> 'Robinio' (Volmary) *	25.05.21	21-26	18,5	49,4 (31-70)	15/17
<i>Erysimum cheiri</i> 'Dresdner Treib' (Weigelt) **	12.04.21	15-20 (ohne Verfr.16-19)	16,6	37,4 (26-51)	11/12
<i>Erysimum cheiri</i> 'Formelmischung' (Sonnensaat) **	07.04.21	14-20 (ohne Verfr.15-20)	16,1	33,1 (26-52)	9/11
<i>Digitalis purpurea</i> 'Apricot' (Jelitto)	03.06.21	22-24	4,2	74,9 (43-109)	9/13
<i>Digitalis purpurea</i> 'Gloxinoides Mischung' (Chrestensen)	03.06.21	22-24, 27-30	5,5	61,4 (39-114)	10/14
<i>Orlaya grandiflora</i> 'White Lace' (Sonnensaat) *	25.05.21	21-24	32,5	45,2 (31-57)	14/10
<i>Papaver nudicaule</i> 'Mischung' (Knibbe)	10.05.21	19-25	35,2	43,7 (28-64)	7/8
<i>Papaver nudicaule</i> 'Wonderland' (Graines Voltz)	03.05.21	18-25	30,5	37,6 (27-54)	6/7
<i>Rudbeckia hirta</i> 'Indian Summer' (Volmary)	05.07.21	27-30	41,8	53,5 (34-76)	14/19
<i>Rudbeckia hirta</i> 'Irish Eyes' (Weigelt)	24.06.21	25-28	31,8	49,9 (34-64)	9/23
<i>Rudbeckia hirta</i> 'Prairie Sun' (Volmary)	05.07.21	27-30	37,3	50,2 (35-70)	10/17
<i>Salvia sclarea</i> var. <i>turkestanica</i> 'Vatican White' (Jelitto)	14.06.21	24-29	32,3	62,6 (40-116)	11/18
<i>Silene orientalis</i> (Jelitto)	10.06.21	23-25, 28	22,7	64,2 (47-85)	7/11
<i>Tanacetum parthenium</i> 'Vegmo Single' (Graines Voltz)	21.06.21	25	16,4	88 (65-98)	18/18
<i>Tanacetum parthenium</i> 'Vegmo Sunny Ball Gold' (Volmary)	24.06.21	25	23,7	73,7 (65-85)	15/18
<i>Verbascum blattaria</i> f. <i>albiflorum</i> 'White Blush' (Jelitto) - Samenstände	24.06.21	25-26, 29-30	14,9	85,8 (55-136)	16/18

KW – Kalenderwoche | St./Pfl. – Stiele/Pflanze | BFH – Zusatz des Blumenfrischhaltemittels Chrysal Clear Professional 3 (1%ig) | d – Tage

* nach Pflanzung in KW 40/2020 | ** nach flacher Doppelabdeckung mit Vlies/Lochfolie ab Anfang März | Verfr. – Verfrühungsmaßnahme

8 Anbaukombination zwei- mit einjährigen Schnittblumen

8.1 Kultur- und Versuchsablauf

Durch die Kombination von zwei- mit einjährigen Anbausätzen lassen sich bei geeigneten Schnittblumenarten die Ernte- und Angebotszeiträume vorteilhaft ausdehnen. Anbauversuche der Jahre 2018/19 und 2019/20 im Rahmen des Projektes bestätigten dies (JENTZSCH, 2020b). Zum Teil gingen die Erntezeiträume lückenlos ineinander über, teilweise traten zeitliche Überlagerungen oder Ernteunterbrechungen auf.

Als Vergleich wurden jeweils Sorten Zweijähriger mit einem frühen Anbausatz im einjährigen Anbau mit den gleichen oder ergänzenden Sorten kultiviert. Der einjährige Anbausatz wurde nach Aussaat und Vorkultur im Gewächshaus jeweils in Kalenderwoche (KW) 17 ins Freiland gepflanzt. Der Kulturablauf für die einjährigen Anbausätze 2019 und 2020 war wie folgt:

- Aussaat artspezifisch ab KW 8 bzw. 10 im Gewächshaus, Pikieren in Jiffy-Pots-Strips
- Kühlere Weiterkultur, auch teilweise im geschützten Freien zum Abhärten
- Pflanzung jeweils in KW 17, vollsonniger Standort, 24 Pfl./m²
- Grunddüngung und Kopfdüngungen auf gesamt 15 g N/m² im Kulturverlauf
- Bewässerung nach Bedarf über Kopf
- Teilweise mit Netzen
- Ernte im drei- bis viertägigem Abstand entsprechend Entwicklung der Blütenstiele

Nach Kalenderwoche 17 wurden 2019 am Standort Dresden-Pillnitz Tiefsttemperaturen von -1,8 °C und im Jahr 2020 von -1,3 °C gemessen. Die Bestände wurden nicht abgedeckt.

Der Kulturablauf für die zweijährigen Arten wurde in Kapitel 2 beschrieben.

8.2 Ergebnisse und Anbauempfehlungen

Durch kombinierten Anbau zweijähriger und einjähriger Sorten lässt sich der Angebotszeitraum von Schnittblumen aus dem Freiland ausdehnen. Hinzu kommt, dass die einjährigen Sorten in nacheinander abblühenden Sätzen angebaut werden können.

In Tabelle 43 sind die Erntedaten 2019 der zweijährigen Schnittblumen im Vergleich zu den einjährigen aufgelistet. Die Ernte der Zweijährigen begann am 18.04.2019 mit *Myosotis sylvatica* 'Dunkelblauer Turm'. Ab dem 06.05.2019 wurden *Dianthus barbatus* 'Spring Charm Red & White' sowie die stecklingsvermehrten 'Barbarella Salmon/White' und 'Barbarella Purpur' geschnitten. Sie waren damit die frühesten Bartnelken. Die Ernte der überwinterten *Centaurea cyanus* begann Anfang/Mitte Mai. Die anderen Arten schlossen sich an.

Bei den einjährigen Schnittblumen waren es 2019 die Sorten von *Centaurea cyanus*, interspezifischen *Dianthus*, *Myosotis sylvatica*, *Nigella damascena* und *Salvia viridis*, die als zeitigste in den Ertrag kamen, aber immer nach den zweijährigen Vergleichssorten.

Vorteilhafte Anbaukombinationen waren 2019 der zwei- und einjährige Anbau von *Agastache mexicana* 'Bavaria', *Antirrhinum majus* 'Rocket Mix', Sorten von *Centaurea cyanus*, *Dianthus barbatus*, *Dianthus* Cv. 'Robinio', *Digitalis purpurea*, *Orlaya grandiflora* 'White Lace' und die Sorten von *Tanacetum parthenium*.

Tabelle 44 enthält die Ertragsdaten 2020. Auch hier lassen sich vorteilhafte Anbaukombinationen von zwei- mit einjährigen Sorten ablesen. Der zwei- und einjährige Anbau bei *Antirrhinum majus*, *Centaurea cyanus*, *Daucus carota*, *Foeniculum vulgare*, *Iberis amara*, *Rudbeckia hirta* und *triloba*, *Salvia viridis* und *Scabiosa atropurpurea* sowie die Kombination zwei- mit einjährigen Sorten bei *Campanula medium*, *Dianthus caryophyllus* und *Digitalis* ergänzten sich bezüglich der Erntezeiträume 2020 sehr gut. Auch bei *Dianthus barbatus* ließen sich durch die Kombination von zwei- und einjährigen Sorten von Anfang Mai bis Mitte Juli Blütenstiele ernten.

Allgemein waren die zweijährigen Bestände vergleichsweise üppig. Stiellänge und Ertrag waren bei vielen deutlich höher als bei den einjährig kultivierten Sorten. Die Ernte selbst war beispielsweise bei den zweijährig angebauten *Centaurea*- und *Scabiosa*-Sorten wegen der höheren Pflanzenmasse erschwert. Zu bedenken ist zudem, dass die zweijährig kultivierten einjährigen Arten stärker durch Winter- oder Spätfröste gefährdet sind als die klassisch zweijährigen. Nichtsdestotrotz können Ernteverfrühung, Stielverlängerung und Ertragssteigerung Argumente für den zweijährigen Anbau von Einjährigen sein.

Mögliche Anbausätze/-kombinationen sind in der nachfolgenden Abbildung 35 zusammengestellt. Die angegebenen Erntezeiträume der einjährig kultivierten Sorten beziehen sich jeweils auf zeitige Anbausätze mit einer Pflanzung in KW 17. Eine Erweiterung der Erntezeiträume ist bei den Einjährigen durch einen durchdachten Anbau in Sätzen möglich.

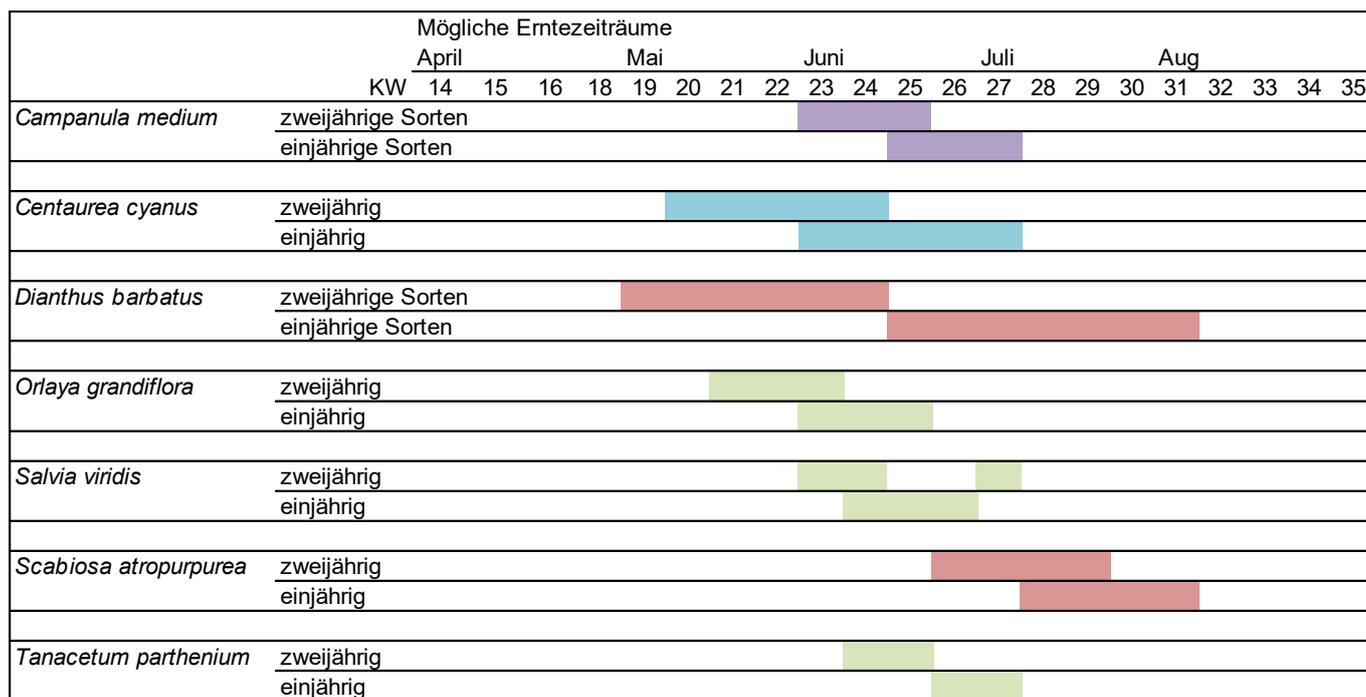


Abbildung 35: Ausdehnung des Angebotszeitraums durch die Kombination zweijähriger mit einjähriger Kultur ausgewählter Arten für den Freilandschnitt, LfULG Dresden-Pillnitz 2021

Tabelle 43: Vergleich der Erntezeiträume zweijährig und einjährig angebaute Schnittblumen im Freiland, LfULG Dresden-Pillnitz 2019

Art	Zweijähriger Anbau 2018/19				Einjähriger Anbau 2019			
	Sorte (Herkunft)	Erntezeitraum KW	Ertrag St./Pfl.	Stiellänge cm	Sorte (Herkunft)	Erntezeitraum KW	Ertrag St./Pfl.	Stiellänge cm
<i>Agastache mexicana</i>	Bavaria (Volmary)	26-30	19	102,8	Bavaria (Volmary)	28-37	9	72,3
<i>Alcea rosea</i>	Chaters Yellow/Chaters Apricot (Volmary)	27-30	2-3	97,5	Majoretta Mix (Chrestensen)	26-29	1	65,7
<i>Antirrhinum majus</i>	Rocket Mix (Volmary)	23-27, 29	7	65,3	Rocket Mix (Volmary)	26-30	5	49,6
					Hohes Lied Mischung (Volmary)	27-32	6	38,6
<i>Centaurea cyanus</i>	Cabrilla Mix (Volmary)	19-25	42	41,4	Cabrilla Mix (Volmary)	23-25	11	52,6
	Ball Rot (Weigelt)	20-24	39	53,5	Ball Rot (Weigelt)	23-25	11	51,6
	Goliath Blue (Volmary)	20-24	32	53,4	Goliath Blue (Volmary)	23-27	18	54,6
<i>Delphinium grandiflorum</i>	Blauer Spiegel (Volmary)	22-26	19	39,1	Blauer Spiegel (Volmary)	25-29	7	37,1
<i>Dianthus barbatus</i>	Barbarella Salmon/White (Harmuth)	19-22, 24-25	7	41,2	Bodestolz Lachsrosa mit Auge (Chrestensen)	25-28	6	36,8
	Barbarella Purpur (Harmuth)	19-22	9	43,6				
	Spring Charm Red & White (Graines Voltz)	19-23	24	42,2	Amazon Neon Duo (Sonnensaat)	27-29	10	44,5
	Babsy Lachs (Sonnensaat)	20-23	15	37,9				
	Frühstern Lachstöne (Sonnensaat)	20-23	22	50,5				
	Vorläufer Prachtmischung (Weigelt)	20-23	23	40,6				
	Auriculaeflora (Graines Voltz)	21-23	19	54,4				
	Spring Charm White (Graines Voltz)	21-23	29	48,0				
	Sweet Purple White Bicolor (Volmary)	21-27	15	38,6	Sweet Purple White Bicolor (Volmary)	25-28	9	37,2
	Super Duplex (Graines Voltz)	22-24	15	58,8	Sweet Mix (Graines Voltz)	25-28	9	38,6
<i>Dianthus caryophyllus</i>	Johannistag (Chrestensen)	23-29	29	47,1	Prachtmischung (Chrestensen)	27-35	11	39,5
	Sonderklasse Mischung (Chrestensen)	24-30	18	53,8				
	Riesen Chabaud Mix (Volmary)	25-30	39	42,9	Riesen Chabaud Mix (Volmary)	27-36	11	40,6
<i>Dianthus Cultivars</i>	Scented Curls (Volmary)	19-25	19	33,6	Scented Curls (Volmary)	23-27	13	39,2
	Robinio (Volmary)	21-24, 27	14	42,6	Robinio (Volmary)	24-27	13	40,9
<i>Digitalis purpurea</i>	Foxy (Graines Voltz)	22-24	4	75,8	Foxy (Graines Voltz)	26-29, 35-36	2	42,5
	Gloxinoides Mischung (Chrestensen)	22-23, 27-29	9	94,1				
<i>Myosotis sylvatica</i>	Dunkelblauer Turm (Volmary)	16-19	29	28,6	Wallufer Schnitt (Weigelt)	23-26	13	33,7

Art	Zweijähriger Anbau 2018/19				Einjähriger Anbau 2019			
	Sorte (Herkunft)	Erntezeitraum KW	Ertrag St./Pfl.	Stiellänge cm	Sorte (Herkunft)	Erntezeitraum KW	Ertrag St./Pfl.	Stiellänge cm
<i>Nigella damascena</i>	Moody Blues (Sonnensaat)	23-24	27	43,5	Moody Blues (Sonnensaat)	23-25	7	33,6
					Miss Jekyll Blue (Graines Voltz)	23-26	9	39,5
<i>Orlaya grandiflora</i>	White Lace (Jelitto)	21-23	44	44,5	White Lace (Sonnensaat)	23-25	11	44,3
<i>Rudbeckia hirta</i>	Cherry Brandy (Sonnensaat)	27-30	26	52,9	Cherry Brandy (Sonnensaat)	27-30, 33	6	40,5
					Irish Eyes (Weigelt)	25-31, 35-37	7	50,2
					Indian Summer (Volmary)	26-37	10	48,9
<i>Salvia viridis</i>	Sagitta Formula Mix (Volmary)	23-24, 27	32	55,5	Sagitta Formula Mix (Volmary)	24-26	16	56,6
<i>Tanacetum parthenium</i>	Vegmo Single (Graines Voltz)	24	19	66,3	Vegmo Single (Graines Voltz)	26, 33	9	43,8
	Vegmo Snowball (Graines Voltz)	24-25	9	76,8	Vegmo Snowball (Graines Voltz)	26-27	9	50,2

KW – Kalenderwoche | St./Pfl. – Stiele pro Pflanze

Tabelle 44: Vergleich der Erntezeiträume zweijährig und einjährig angebaute Schnittblumen im Freiland, LfULG Dresden-Pillnitz 2020

Art	Zweijähriger Anbau 2019/20				Einjähriger Anbau 2020			
	Sorte (Herkunft)	Erntezeitraum KW	Ertrag St./Pfl.	Länge cm	Sorte (Herkunft)	Erntezeitraum KW	Ertrag St./Pfl.	Länge cm
<i>Alcea rosea</i>	Majoretta Mix (Chrestensen)	28-31	4,1	84,5	Queeny Mischung (Weigelt)	29-32	3,3	50,2
					Spring Celebrities Crimson (Chrestensen)	30-32	2,6	46,9
<i>Antirrhinum majus</i>	Rostresistente	23-31	21,8	44,5	Rostresistente Riesenmischung	25-31	8,6	45,7
	Riesenmischung (Chrestensen)				Lucky Lips (Chrestensen)	27-31	6,2	54,2
					Potomac Apfelblüte (Weigelt)	27-31	3,9	76,8
					Potomac Elfenbeinweiß (Weigelt)	27-31	6,0	61,5
					Potomac Tieforange (Weigelt)	27-31	6,4	65,8
<i>Campanula medium</i>	Bella Blue (Volmary)	23-25	9,8	59,8	Champion Blue (Graines Voltz)	25-27	3,4	41,9
	Gefüllte Mischung (Weigelt)	24-26	13,0	60,4	Champion Lavender (Graines Voltz)	25-26	4,1	38,5
	Weiß (Weigelt)	24-26	16,5	61,7	Champion Pink (Graines Voltz)	25-27	3,9	43,3
					Champion White (Graines Voltz)	24-27	3,4	36,3
					Champion II Deep Blue (Sonnensaat)	25-26	6,3	37,5
<i>Centaurea cyanus</i>	Diadem (Weigelt)	19-28	59,7	53,9	Diadem (Weigelt)	23-29	12,1	63,6

Art	Zweijähriger Anbau 2019/20				Einjähriger Anbau 2020			
	Sorte (Herkunft)	Erntezeitraum KW	Ertrag St./Pfl.	Länge cm	Sorte (Herkunft)	Erntezeitraum KW	Ertrag St./Pfl.	Länge cm
	Ball Black (Sonnensaat)	20-25	39,6	52,7	Ball Black (Sonnensaat)	23-27	8,4	57,4
	Classic Romantic (Sonnensaat)	20-26	96,0	61,9	Classic Romantic (Sonnensaat)	23-27	10,8	65,6
	Goliath Blue (Volmary)	21-27, 29	54,3	58,4	Goliath Blue (Volmary)	22-27	13,8	56,5
					Ball Weiß (Weigelt)	23-28	11,3	58,1
<i>Daucus carota</i>	Dara (Volmary)	25-27	8,9	52,9	Dara (Volmary)	28-31	3,5	54,3
<i>Dianthus barbatus</i>	Barbarella Violet (Harmuth)	20-23	13,6	38,4	Kaleidoscope (Sonnensaat)	25-29	8,5	42,0
	Frühstern Weiß (Sonnensaat)	20-23	17,0	31,2	Amazon Rose Magic (Sonnensaat)	29-31	8,1	49,5
	Neza (Graines Voltz)	21-25	11,6	38,3				
	Späte Scarlet Beauty (Sonnensaat)	22-24	9,6	31,6				
	Dunetti (Sonnensaat)	22-24, 26	8,2	45,3				
<i>Dianthus caryophyllus</i>	Grenadin Rot (Jelitto)	26-31	27,6	56,9	Nizzaer Kind Prachtmischung (Weigelt)	28-35	13,5	42,5
	Grenadin Weiß (Jelitto)	26-31	19,4	46,8	Fantasy Mix (Sonnensaat)	29-36	14,8	45,8
<i>Digitalis purpurea</i>	Monstrosa (Jelitto)	23-25	12,0	38,8	Dalmatian Peach (Graines Voltz)	27-36	4,1	46,0
	Digitalis x mertonensis (Graines Voltz)	26, 29, 32	3,7	48,6	Dalmatian White (Graines Voltz)	27-28,31-33	2,5	45,5
<i>Foeniculum vulgare</i>	Smokey (Weigelt)	26-32	9,5	79,5	Smokey (Weigelt)	32-35	2,3	83,4
					Bronze (Graines Voltz)	32-35	2,3	81,1
					Dulce (Graines Voltz)	32-35	3,1	76,6
<i>Iberis amara</i>	Hyazinthenblütige Riesen (Chrestensen)	16-23	14,5	32,2	Hyazinthenblütige Riesen (Chrestensen)	24-26	7,4	38,4
					Eisberg (Weigelt)	22-25	7,6	37,2
<i>Orlaya grandiflora</i>	White Lace (Sonnensaat)	21-24	23,2	56,9	White Lace (Sonnensaat)	22-25	5,5	39,0
<i>Papaver nudicaule</i>	Monarch Strain Mix (Chrestensen)	(12),17-26	91,0	44,6	Monarch Strain Mix (Chrestensen)	20-27	16,7	47,9
	Prachtmischung (Jelitto)	17-26	86,0	47,6	Prachtmischung (Jelitto)	21-27	23,5	49,9

Art	Zweijähriger Anbau 2019/20				Einjähriger Anbau 2020			
	Sorte (Herkunft)	Erntezeitraum KW	Ertrag St./Pfl.	Länge cm	Sorte (Herkunft)	Erntezeitraum KW	Ertrag St./Pfl.	Länge cm
<i>Rudbeckia hirta</i>	Cappuccino (Volmary)	27-31	26,5	57,4	Cappuccino (Volmary)	28-34	7,7	47,9
	Denver Daisy (Jelitto)	28-30	15,7	44,1	Denver Daisy (Jelitto)	27-33	10,2	45,7
	Goldilocks (Graines Voltz)	28-30	11,3	58,3	Goldilocks (Graines Voltz)	27-32	6,8	42,3
	Prairie Sun (Volmary)	28-30	30,3	56,1	Prairie Sun (Volmary)	28-35	7,9	51,4
<i>Rudbeckia triloba</i>	Blackjack Gold (Jelitto)	32	19,6	111,1	Blackjack Gold (Jelitto)	35-36	3,9	95,2
					Prairie Glow (Graines Voltz)	33-35	6,4	90,6
<i>Salvia viridis</i>	White Swan (Sonnensaat)	24-25,30	37,3	57,1	White Swan (Sonnensaat)	25-27, 29-31	10,3	67,4
					Pink Sunday (Sonnensaat)	25-27, 30	12,4	61,3
					Sagitta Blue (Volmary)	25-27, 29-31, 34-36	24,4	50,4
<i>Scabiosa atropurpurea</i>	Beaujolais Bonnets (Sonnensaat)	26-29	24,3	70,2	Beaujolais Bonnets (Sonnensaat)	29-33	8,1	59,8
	Qis Mix (Graines Voltz)	26-30	28,4	77,2	Qis White (Graines Voltz)	27-33	10,5	68,1
	Black Knight (Volmary)	27-31	19,0	71,7	Black Knight (Volmary)	28-32	8,9	60,9
					Fata Morgana (Sonnensaat)	29-32	9,7	58,3

KW – Kalenderwoche | St./Pfl. – Stiele pro Pflanze

9 Zusammenfassung

Im Rahmen des LfULG-Projektes "Sortimente und Verfahren zur Verfrühung von zweijährigen Schnittblumen im energie günstigen Freilandanbau" wurden 2016 bis 2021 in den zweijährigen Anbausaisonen 1.260 Parzellen mit verschiedenen Behandlungen und Sorten geprüft (siehe Tabelle 45 im Anhang), Daten erfasst und ausgewertet.

218 Arten und Sorten in unterschiedlichen Behandlungsvarianten und Wiederholungen waren in Dresden-Pillnitz aufgepflanzt. Neben der Sichtung von für den zweijährigen Anbau geeigneten Sortimenten stand die Testung von Verfrühungsvarianten im Freiland im Mittelpunkt. Verschiedene Flachabdeckungen und Tunnel wurden erprobt und passive Solarwärmespeicher getestet. Wesentliche Ergebnisse und Empfehlungen sind in diesem Bericht wiedergegeben.

Die erarbeiteten Empfehlungen zur energiearmen Schnittblumenerzeugung im Freiland sind nachfolgend zusammengefasst:

- Durch flache Vliesauflagen lassen sich zweijährige Schnittblumen um drei bis sieben Tage verfrühen. 30-g-Vlies ist bezüglich der Ernteverfrühung zuverlässiger und robuster als 19-g-Vlies. Durch eine flache Vliesauflage ab Dezember kann gegenüber einer flachen Auflage ab Anfang März der Verfrühungseffekt bei einigen Arten und Sorten weiter verbessert werden. Durch die flache 30-g-Vliesauflage fallen Mehraufwendungen in Höhe von ca. 0,88 €/m² an.
- Eine alleinige flache Abdeckung mit Lochfolie als Verfrühungsmaßnahme für zweijährige Schnittblumen ist nicht empfehlenswert, Schäden an den Pflanzen können auftreten. Auch ist der Verfrühungseffekt ähnlich dem nach flacher Vliesauflage.
- Eine flache Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie ab März verfrüht zweijährige Schnittblumen um vier bis zehn Tage, der Vorsprung gegenüber einer 30-g-Vliesabdeckung liegt bei drei bis sieben Tagen. Nicht alle Arten sind für eine flache Doppelabdeckung geeignet, Schäden an den Blättern können auftreten. Durch eine flache Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie fallen Mehraufwendungen in Höhe von etwa 1,33 €/m² an.
- Allgemein ist die rechtzeitige Abnahme der auf den Pflanzen aufliegenden flachen Abdeckmaterialien wichtig, um irreversible Krümmungen der sich streckenden Stiele zu vermeiden.
- Lochfolientunnel über Federstahlstäben bringen bei den zweijährigen Schnittblumen keine weiteren Verfrühungs-Vorteile im Vergleich zu einer flachen Vliesauflage. Die Tunnel können aber einige Tage länger über dem Bestand gelassen werden.
- Der Einsatz von schwarzen Thermo-Wasserschläuchen in den Lochfolientunneln in den Pflanzenreihen als Wärmespeicher brachte in den Versuchen keinen zuverlässigen Verfrühungseffekt.
- Der Einsatz von mit Polyethylenglykol 600 gefüllten PCM-Beuteln um die Pflanzen herum in den Lochfolientunneln als Wärmespeicher brachte keinen zuverlässigen Verfrühungseffekt bei den zweijährigen Schnittblumen.
- Die Verfrühungseffekte sind vom Witterungsverlauf abhängig, nicht in allen Jahren können bei den gleichen Sorten die gleichen Ergebnisse erzielt werden.
- Bei vielen Sorten tritt nach Verfrühungsmaßnahmen eine Stielverlängerung auf. Dies ist bei der Planung von stützenden Hilfen, z. B. Netzen, zu beachten.

- Unter den Abdeckungen wird auch das Wachstum von Unkraut angeregt und verfrüht. Auch sollte zeitiger als bei unverfrühten Beständen mit der Zusatzbewässerung und -düngung begonnen werden.
- Besonders gut lassen sich Arten und Sorten verfrühen, die ihren natürlichen Blühzeitpunkt zeitig im Jahr haben, z. B.:
 - *Dianthus barbatus* – Verfrüfung nach 30-g-Vliesauflage 3-10 Tage, für Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie nicht geeignet (Blattnekrosen treten auf), Stielverlängerung – Kombination von Sorten zur Angebotsausdehnung von Vorteil
 - *Papaver nudicaule* – Verfrüfung nach 30-g-Vliesauflage 3-7 Tage, Stielverkrümmungen möglich, deshalb Doppelaufgabe nicht empfehlenswert, nach niedrigem Lochfolientunnel 4-10 Tage Verfrüfung, späte Pflanzung in KW 39 von Vorteil, Haltbarkeit durch Zusatz Blumenfrischhaltemittel fördern
 - *Erysimum cheiri* – Verfrüfung nach 30-g-Vliesauflage 2-10 Tage, Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie von Vorteil mit Verfrüfung bis 16 Tage, Stielverlängerung
 - *Campanula medium* – Verfrüfung nach 30-g-Vliesauflage 2-5 Tage, Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie mit ähnlichem Effekt, Stutzen des Mitteltriebes fördert Verzweigung und gleichmäßige Schnittqualitäten
 - *Lunaria annua* – für den Blumenschnitt Verfrüfung nach 30-g-Vliesauflage ab März um 4-7 Tage, nach 30-g-Vliesauflage ab Dezember um 5-8 Tage; Samenstände in Grünreife ebenfalls sehr gut floristisch geeignet
- Anbauwürdige zweijährige Schnittblumen-Kulturen sind *Campanula medium*, *Dianthus barbatus*, *Dianthus caryophyllus*, *Digitalis purpurea*, *Erysimum cheiri*, *Lunaria annua*, *Papaver nudicaule*, *Rudbeckia triloba*, *Salvia sclarea* var. *turkestanica*, *Silene orientalis (compacta)*, *Verbascum blattaria*.
- Ausgewählte einjährige Arten und Sorten sind für den überwinterten/zweijährigen Anbau geeignet, z. B. Sorten von *Agastache mexicana*, *Centaurea cyanus*, *Consolida ajacis*, *Consolida regalis*, *Daucus carota*, *Dianthus* Cv., *Orlaya grandiflora*, *Rudbeckia hirta*, *Salvia viridis*, *Scabiosa atropurpurea*, *Tanacetum parthenium*.
- Durch Anbaukombinationen von zwei- mit einjährigen Sorten lässt sich der Angebotszeitraum einzelner Arten vorteilhaft ausdehnen, z. B. bei
 - *Agastache mexicana* 'Bavaria' – Ernte bei zweijährigem Anbau in KW 26-30, bei einjährigem ab KW 28
 - *Centaurea cyanus*-Sorten – Ernte bei zweijährigem Anbau in KW 20-24, bei einjährigem ab KW 23
 - *Dianthus barbatus* – Ernte bei zweijährigen Sorten KW 19-24, einjährige Sorten ab KW 25

Die Versuchsergebnisse und erarbeiteten Empfehlungssortimente sind auch aus der Sortendatenbank Zierpflanzen des LfULG unter www.landwirtschaft.sachsen.de/zierpflanzenarten/ abrufbar.

Durch den zusätzlichen Anbau und die Verfrüfung von zweijährigen Schnittblumen im Freiland kann das regional angebotene Schnittblumensortiment vorteilhaft erweitert werden. So lässt sich mit Freilandschnitt weiter punkten – der energiearme Anbau, die marktnahe Produktion, die Frische und Saisonalität der Produkte sind sehr gute Verkaufsargumente.

Literaturverzeichnis

- BECKMANN (2019): Jahreskatalog 2019. Firma G. Beckmann KG, Wangen im Allgäu
- FRANKE, J. (2018): 2017 – Wetter trifft auf Klima. LfULG und DWD, https://www.klima.sachsen.de/download/Jahresrueckblick2017_Fachbeitrag_2018_01_25.pdf, Download 07.05.2021
- FRANKE, J. (2019): 2018 – Wetter trifft auf Klima. LfULG und DWD, https://www.klima.sachsen.de/download/Jahresrueckblick2018_Fachbeitrag_2019-01-24_final.pdf, Download 07.05.2021
- HAUSMANN, A. (2020): 2019 Wetter trifft auf Klima. LfULG und DWD, https://www.klima.sachsen.de/download/Jahresrueckblick_2019_Bericht.pdf, Download 10.05.2021
- HAUSMANN, A. (2021): 2020 Wetter trifft auf Klima. LfULG und DWD, https://www.klima.sachsen.de/download/Jahresrueckblick_2020_Fachbeitrag.pdf, Download 10.05.2021
- JENTZSCH, M. (2012): Einjährige Bartnelken für den Freilandschnitt im Testanbau. Gärtnerbörse 9/2012, S. 38-41
- JENTZSCH, M. (2016): Verfrühung von Schnittstauden im Freiland. Schriftenreihe des LfULG, Heft 6/2016, <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/26007>
- JENTZSCH, M. (2017): Geeignete Sortimente bei zweijährigen Blumen für den Freilandschnitt. Versuche im deutschen Gartenbau 2017 – Zierpflanzenbau, www.hortigate.de
- JENTZSCH, M. (2018): Empfehlenswerte zweijährige Schnittblumen für den Freilandanbau. Versuche im deutschen Gartenbau 2018 – Zierpflanzenbau, www.hortigate.de
- JENTZSCH, M. (2019a): Annähernd gleiche Verfrühungsergebnisse mit 19- und mit 30-g-Vlies bei zweijährigen Schnittblumen nach Flachabdeckung im Freiland. Versuche im deutschen Gartenbau 2019 – Zierpflanzenbau, www.hortigate.de
- JENTZSCH, M. (2019b): Zweijährige Schnittblumen für den Freilandanbau. Versuche im deutschen Gartenbau 2019 – Zierpflanzenbau, www.hortigate.de
- JENTZSCH, M. (2020a): Sortimente für den zweijährigen Freilandschnitt. Versuche im deutschen Gartenbau 2020 – Zierpflanzenbau, www.hortigate.de
- JENTZSCH, M. (2020b): Zweijährige Anbausätze ergänzen einjährigen Anbau von Freilandschnittblumen vorteilhaft. Versuche im deutschen Gartenbau 2020 – Zierpflanzenbau, www.hortigate.de
- JENTZSCH, M. (2021): Besonderheit: Papaver nudicaule als Freilandschnitt. Gärtnerbörse – das Magazin für Zierpflanzenbau, Heft 2/2021, S. 33-36
- KÖPCKE, D. (2015): Frostschutz bei Erdbeeren. Spargel- und Erdbeerprofi 13.01.2015, <https://www.spargel-erdbeerprofi.de/nachricht-spargelerdbeer/detail/frostschutz-bei-erdbeeren/>
- RIEGEL, M., SCHICK, M. (2008): Arbeitszeitbedarf bei der Anwendung von Folien, Vliesen und Netzen. Der Gemüsebau/Le Maraicher 1/2008, S. 16-17
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2017): Land- und Forstwirtschaft, Fischerei – Anbau von Zierpflanzen. Fachserie 3 Reihe 3.1.6
- ZAE BAYERN (Bayerisches Zentrum für angewandte Energieforschung e. V., 2006): Simulation des Einsatzes von Latentwärmespeichern in Gewächshäusern. Abschlussbericht 6.12.2006, Auftraggeber: Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft

Anhang

Anhang 1 Witterungsverlauf am Standort Dresden-Pillnitz

Die nachfolgenden Diagramme basieren auf Daten der Wetterstation Pillnitz-Versuchsstation (Link zu den Wetterdaten des Agrarmeteorologischen Messnetzes Sachsen¹). Die angegebenen Werte sind als Wochen-summen bzw. -mittelwerte und -daten zusammengefasst und geben eine Orientierung zur Einordnung der im Projektzeitraum erzielten Ergebnisse.

Abbildung 37 bezieht sich auf die Anbausaison 2016/17, die Abbildung 38 auf 2017/18. Die Niederschlags-summen und Lufttemperaturverläufe von Kalenderwoche 30/2016 bis 30/2017 sind in Abbildung 39 dargestellt, von 2019/20 in Abbildung 40. Die Daten für das Versuchsjahr 2020/21 gibt Abbildung 41 wieder.

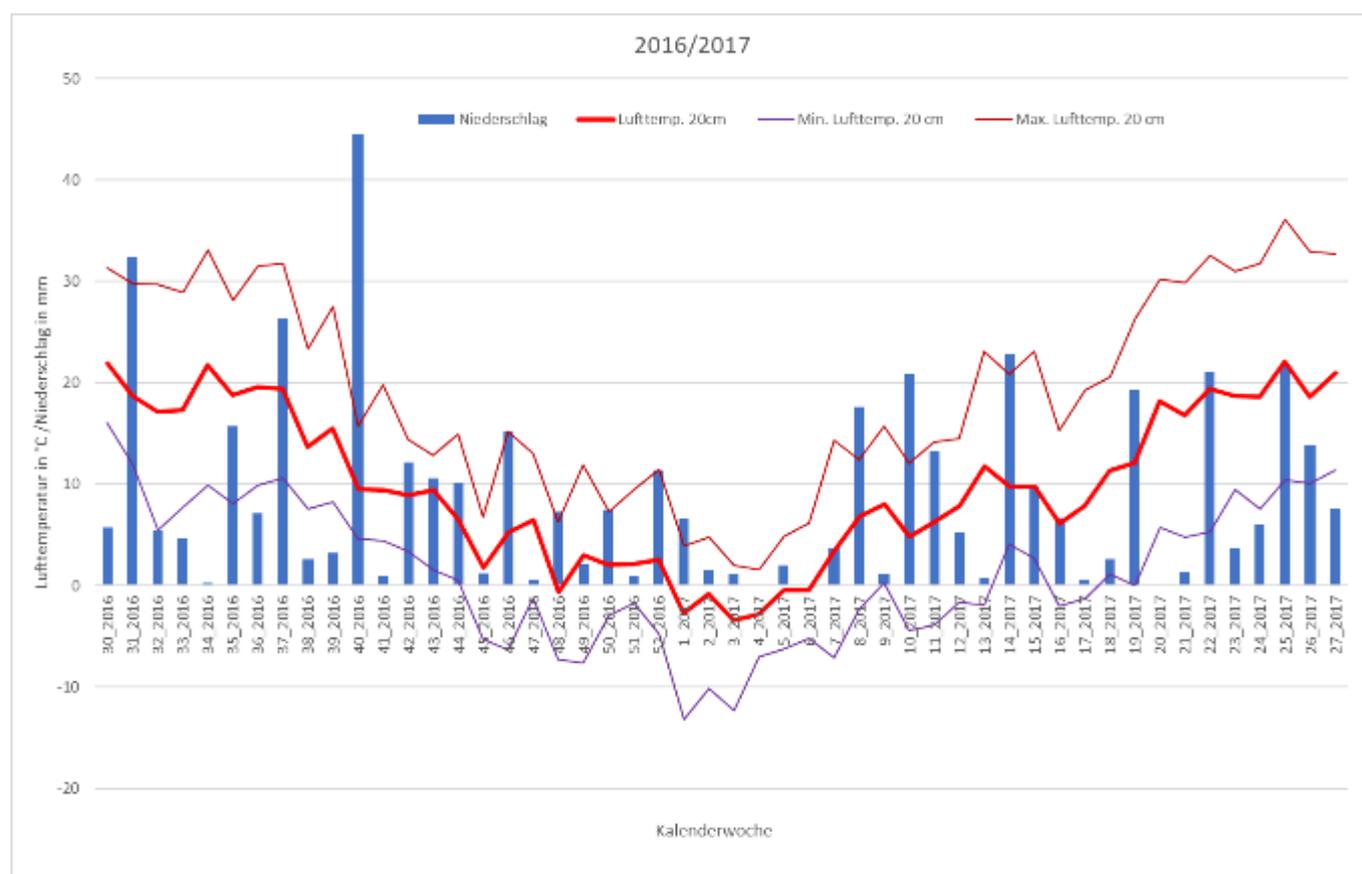


Abbildung 37: Niederschlagssummen und Verlauf der Lufttemperatur für die Anbausaison 2016/17, LfULG Dresden-Pillnitz

¹ www.landwirtschaft.sachsen.de/Wetter09/asp/inhalt.asp?seite=uebersicht

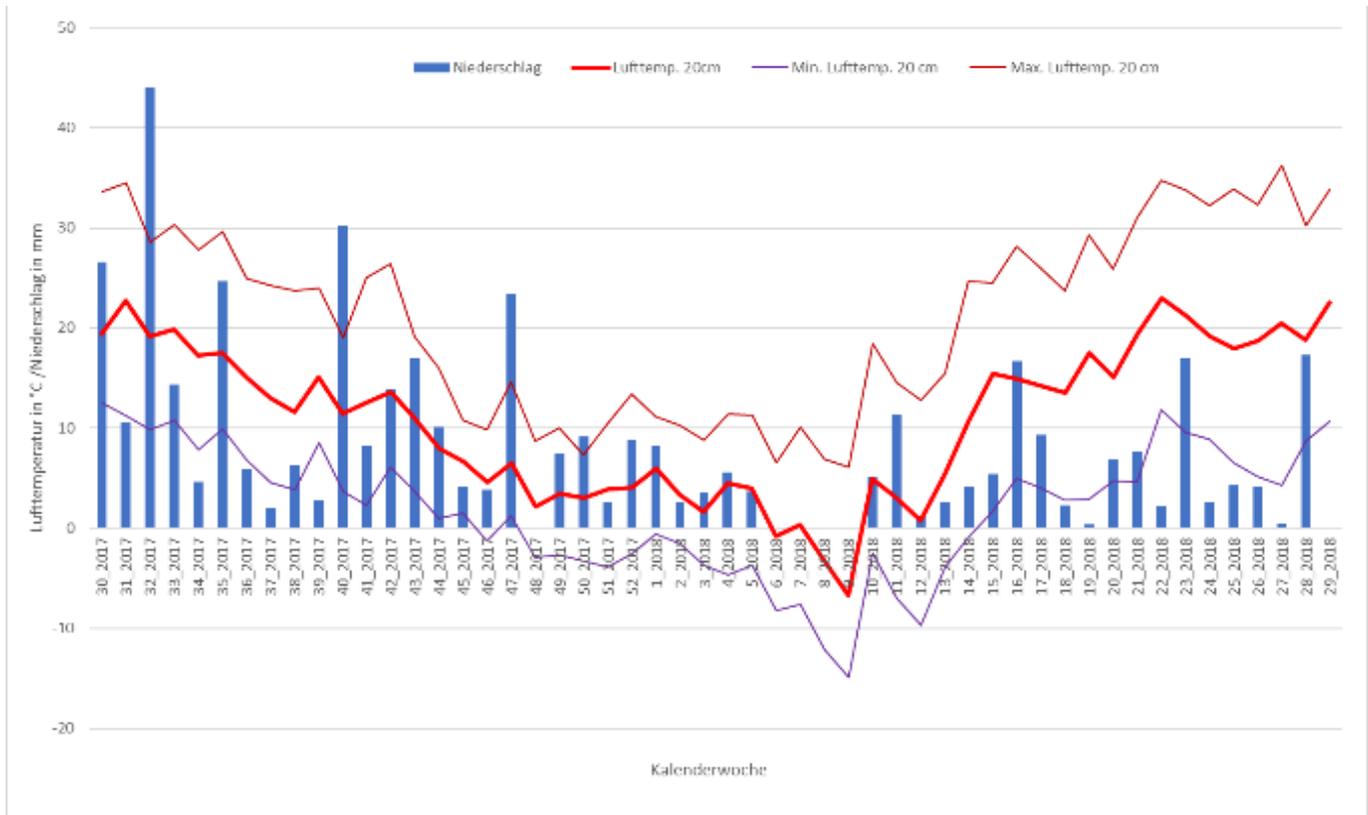


Abbildung 38: Niederschlagssummen und Verlauf der Lufttemperatur für die Anbausaison 2017/18, LfULG Dresden-Pillnitz

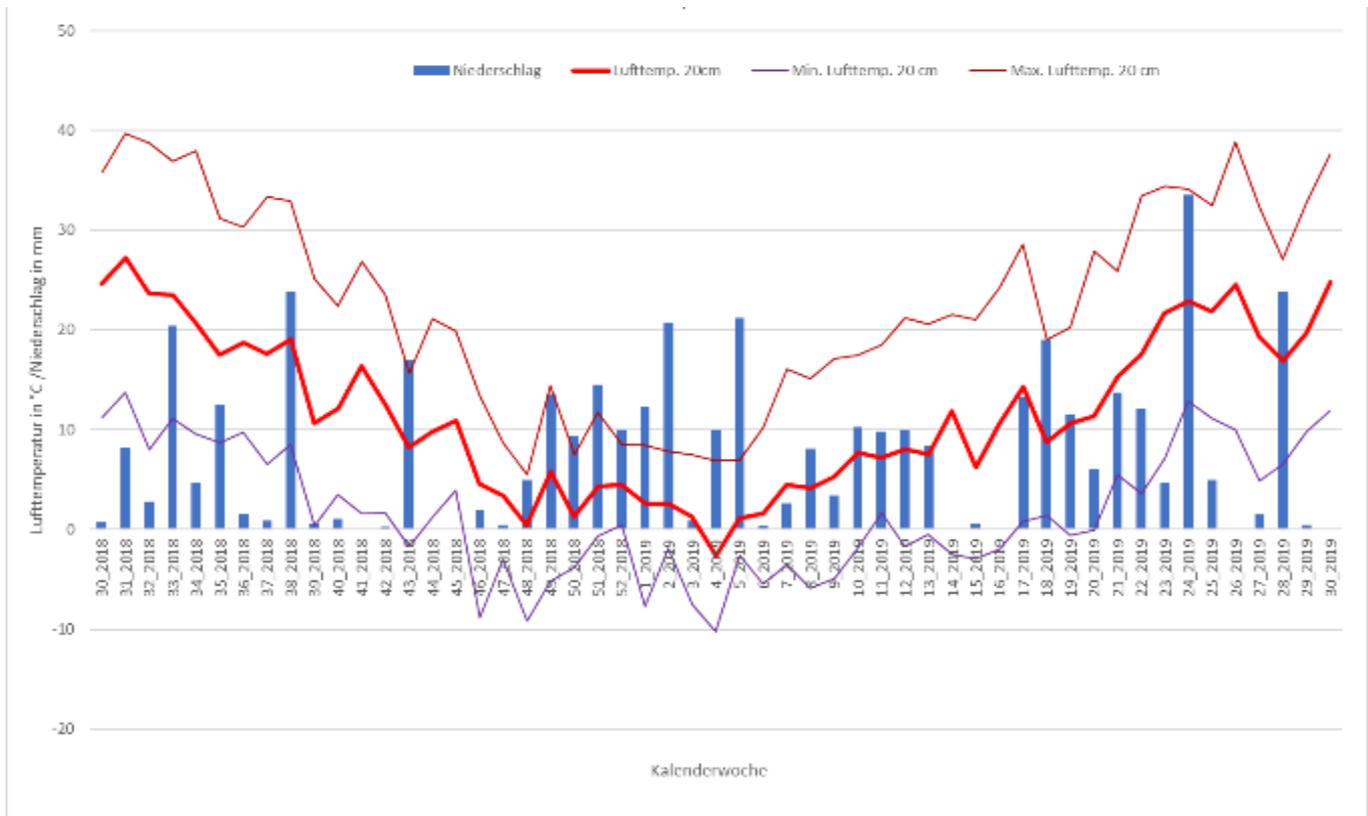


Abbildung 39: Niederschlagssummen und Verlauf der Lufttemperatur für die Anbausaison 2018/19, LfULG Dresden-Pillnitz

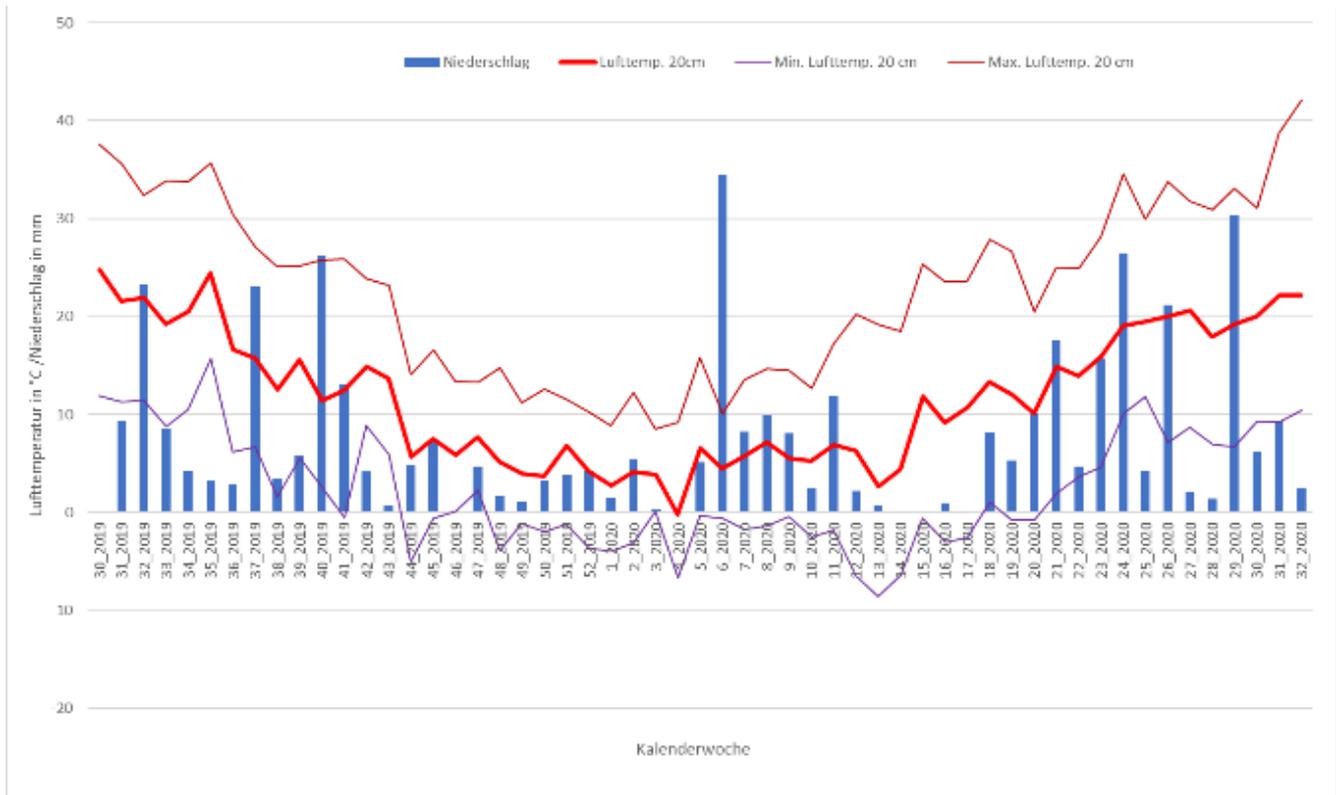


Abbildung 40: Niederschlagssummen und Verlauf der Lufttemperatur für die Anbausaison 2019/20, LfULG Dresden-Pillnitz

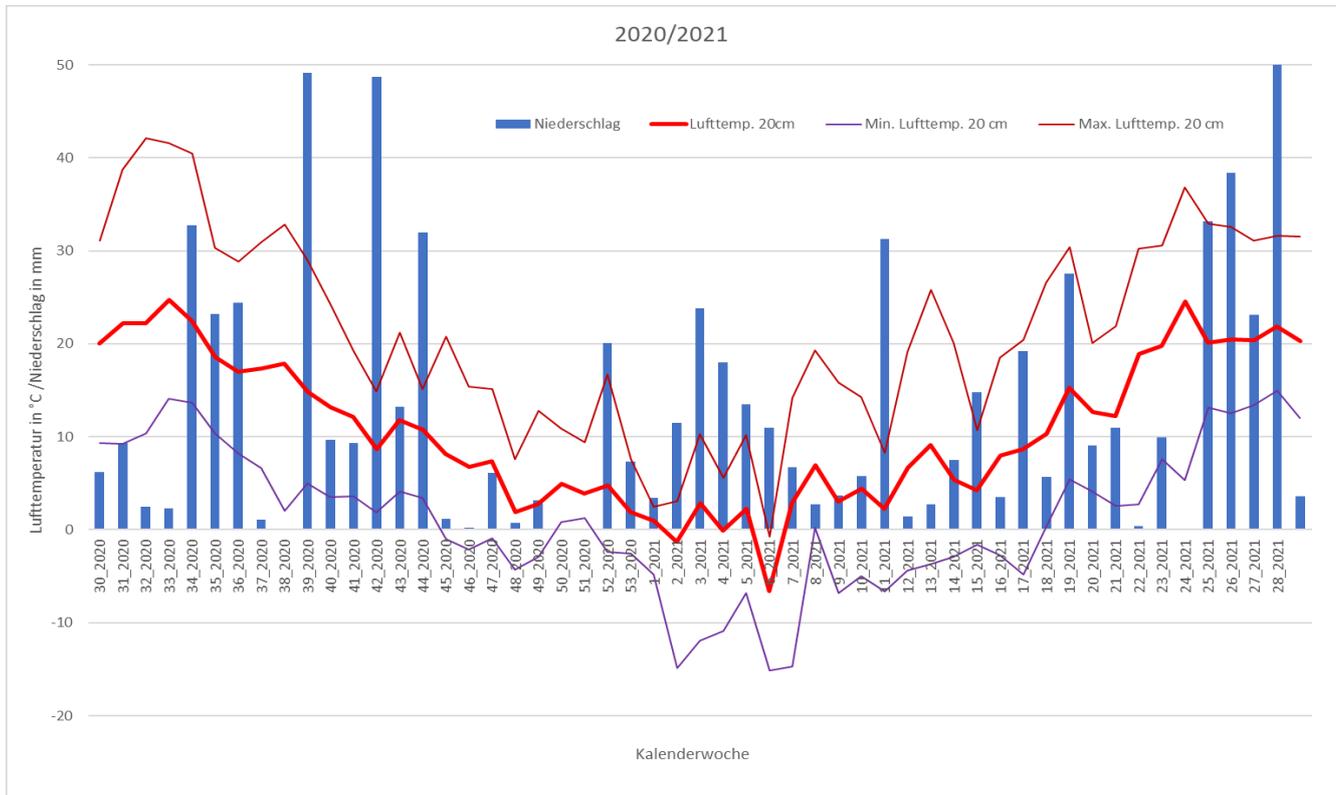


Abbildung 41: Niederschlagssummen und Verlauf der Lufttemperatur für die Anbausaison 2020/21, LfULG Dresden-Pillnitz

Anhang 2 Versuchsvarianten und angebaute Sortimente

Tabelle 45: Versuchsvarianten und angebaute Sortimente im Projektzeitraum, LfULG Dresden-Pillnitz 2016-2021

Anbaujahr	Art	Sorte	Herkunft	Versuchsvariante	Bemerkung
2018/2019	Agastache mexicana	Bavaria	Volmary	Kontrolle	
2018/2019	Alcea rosea	Chaters Apricot	Volmary	Kontrolle mit Wiederholung	
2018/2019	Alcea rosea	Chaters Apricot	Volmary	30-g-Vlies ab Dezember	
2018/2019	Alcea rosea	Chaters Apricot	Volmary	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2018/2019	Alcea rosea	Chaters Apricot	Volmary	30-g-Vlies ab März	
2018/2019	Alcea rosea	Chaters Apricot	Volmary	Lochfolientunnel	
2018/2019	Alcea rosea	Chaters Apricot	Volmary	19-g-Vlies ab März	
2018/2019	Alcea rosea	Chaters Apricot	Volmary	Climaplus-Lochfolientunnel	
2019/2020	Alcea rosea	Chaters Kastanienbraun	Jelitto	Kontrolle	
2017/2018	Alcea rosea	Chaters Scarlet	Volmary	Kontrolle mit Wiederholung	
2017/2018	Alcea rosea	Chaters Scarlet	Volmary	30-g-Vlies ab Dezember	
2017/2018	Alcea rosea	Chaters Scarlet	Volmary	Lochfolientunnel	
2017/2018	Alcea rosea	Chaters Scarlet	Volmary	30-g-Vlies ab März	
2017/2018	Alcea rosea	Chaters Scarlet	Volmary	LF-Tunnel + Thermoschläuche	
2017/2018	Alcea rosea	Chaters Scarlet	Volmary	19-g-Vlies ab März	
2017/2018	Alcea rosea	Chaters Scarlet	Volmary	Lochfolientunnel + PCM	
2017/2018	Alcea rosea	Chaters White	Volmary	Kontrolle mit Wiederholung	
2017/2018	Alcea rosea	Chaters White	Volmary	30-g-Vlies ab Dezember	
2017/2018	Alcea rosea	Chaters White	Volmary	Lochfolientunnel	
2017/2018	Alcea rosea	Chaters White	Volmary	30-g-Vlies ab März	
2017/2018	Alcea rosea	Chaters White	Volmary	LF-Tunnel + Thermoschläuche	
2017/2018	Alcea rosea	Chaters White	Volmary	19-g-Vlies ab März	
2017/2018	Alcea rosea	Chaters White	Volmary	Lochfolientunnel + PCM	
2018/2019	Alcea rosea	Chaters Yellow	Volmary	Kontrolle mit Wiederholung	
2018/2019	Alcea rosea	Chaters Yellow	Volmary	30-g-Vlies ab Dezember	
2018/2019	Alcea rosea	Chaters Yellow	Volmary	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2018/2019	Alcea rosea	Chaters Yellow	Volmary	30-g-Vlies ab März	
2018/2019	Alcea rosea	Chaters Yellow	Volmary	Lochfolientunnel	
2018/2019	Alcea rosea	Chaters Yellow	Volmary	19-g-Vlies ab März	
2018/2019	Alcea rosea	Chaters Yellow	Volmary	Climaplus-Lochfolientunnel	
2019/2020	Alcea rosea	Majoretta Mix	Chrestensen	Kontrolle	
2019/2020	Amberboa moschata	Großblumige Mischung	Chrestensen	Kontrolle mit Wiederholung	
2019/2020	Amberboa moschata	Großblumige Mischung	Chrestensen	30-g-Vlies ab Dezember	
2019/2020	Amberboa moschata	Großblumige Mischung	Chrestensen	flache Lochfolie	
2019/2020	Amberboa moschata	Großblumige Mischung	Chrestensen	30-g-Vlies ab Anfang März	Ausfall
2019/2020	Amberboa moschata	Großblumige Mischung	Chrestensen	Lochfolientunnel	
2019/2020	Amberboa moschata	Großblumige Mischung	Chrestensen	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2019/2020	Amberboa moschata	Großblumige Mischung	Chrestensen	Lochfolientunnel + Vlies	
2019/2020	Amberboa moschata	Lucida	Chrestensen	Kontrolle mit Wiederholung	Ausfall
2019/2020	Amberboa moschata	Lucida	Chrestensen	30-g-Vlies ab Dezember	Ausfall
2019/2020	Amberboa moschata	Lucida	Chrestensen	flache Lochfolie	Ausfall
2019/2020	Amberboa moschata	Lucida	Chrestensen	30-g-Vlies ab Anfang März	Ausfall
2019/2020	Amberboa moschata	Lucida	Chrestensen	Lochfolientunnel	
2019/2020	Amberboa moschata	Lucida	Chrestensen	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2019/2020	Amberboa moschata	Lucida	Chrestensen	Lochfolientunnel + Vlies	Ausfall
2019/2020	Ammi visnaga	Blütenball	Weigelt	Kontrolle	Ausfall
2019/2020	Ammi visnaga	The Giant	Graines Voltz	Kontrolle mit Wiederholung	Ausfall
2019/2020	Ammi visnaga	The Giant	Graines Voltz	30-g-Vlies ab Dezember	Ausfall
2019/2020	Ammi visnaga	The Giant	Graines Voltz	flache Lochfolie	Ausfall

Anbaujahr	Art	Sorte	Herkunft	Versuchsvariante	Bemerkung
2019/2020	Ammi visnaga	The Giant	Graines Voltz	30-g-Vlies ab Anfang März	Ausfall
2019/2020	Ammi visnaga	The Giant	Graines Voltz	Lochfolientunnel	Ausfall
2019/2020	Ammi visnaga	The Giant	Graines Voltz	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	Ausfall
2019/2020	Ammi visnaga	The Giant	Graines Voltz	Lochfolientunnel + Vlies	Ausfall
2019/2020	Anethum graveolens	Green Yellow Cut	Weigelt	Kontrolle mit Wiederholung	Ausfall
2019/2020	Anethum graveolens	Green Yellow Cut	Weigelt	30-g-Vlies ab Dezember	Ausfall
2019/2020	Anethum graveolens	Green Yellow Cut	Weigelt	flache Lochfolie	Ausfall
2019/2020	Anethum graveolens	Green Yellow Cut	Weigelt	30-g-Vlies ab Anfang März	Ausfall
2019/2020	Anethum graveolens	Green Yellow Cut	Weigelt	Lochfolientunnel	Ausfall
2019/2020	Anethum graveolens	Green Yellow Cut	Weigelt	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	Ausfall
2019/2020	Anethum graveolens	Green Yellow Cut	Weigelt	Lochfolientunnel + Vlies	
2019/2020	Anethum graveolens	Vierling	Volmary	Kontrolle	Ausfall
2019/2020	Anthriscus cerefolium		Jelitto	Kontrolle	
2018/2019	Antirrhinum majus	Rocket Mix	Volmary	Kontrolle mit Wiederholung	
2018/2019	Antirrhinum majus	Rocket Mix	Volmary	30-g-Vlies ab Dezember	
2018/2019	Antirrhinum majus	Rocket Mix	Volmary	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2018/2019	Antirrhinum majus	Rocket Mix	Volmary	30-g-Vlies ab März	
2018/2019	Antirrhinum majus	Rocket Mix	Volmary	Lochfolientunnel	
2018/2019	Antirrhinum majus	Rocket Mix	Volmary	19-g-Vlies ab März	
2018/2019	Antirrhinum majus	Rocket Mix	Volmary	Climaplus-Lochfolientunnel	
2019/2020	Antirrhinum majus	Rostresistente Riesenmischung	Chrestensen	Kontrolle mit Wiederholung	
2019/2020	Antirrhinum majus	Rostresistente Riesenmischung	Chrestensen	30-g-Vlies ab Dezember	
2019/2020	Antirrhinum majus	Rostresistente Riesenmischung	Chrestensen	flache Lochfolie	
2019/2020	Antirrhinum majus	Rostresistente Riesenmischung	Chrestensen	30-g-Vlies ab Anfang März	
2019/2020	Antirrhinum majus	Rostresistente Riesenmischung	Chrestensen	Lochfolientunnel	
2019/2020	Antirrhinum majus	Rostresistente Riesenmischung	Chrestensen	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2019/2020	Antirrhinum majus	Rostresistente Riesenmischung	Chrestensen	Lochfolientunnel + Vlies	
2016/2017	Aquilegia caerulea	Kristall	Chrestensen	Kontrolle	
2016/2017	Aquilegia caerulea	Rotstern	Chrestensen	Kontrolle mit Wiederholung	
2016/2017	Aquilegia caerulea	Rotstern	Chrestensen	30-g-Vlies ab Dezember	
2016/2017	Aquilegia caerulea	Rotstern	Chrestensen	Lochfolientunnel	
2016/2017	Aquilegia caerulea	Rotstern	Chrestensen	30-g-Vlies ab März	
2016/2017	Aquilegia caerulea	Rotstern	Chrestensen	LF-Tunnel + Thermoschläuche	
2016/2017	Aquilegia caerulea	Rotstern	Chrestensen	19-g-Vlies ab März	
2016/2017	Aquilegia caerulea	Rotstern	Chrestensen	Lochfolientunnel + PCM	
2020/2021	Aquilegia vulgaris	Barlow Nora	Sonnensaat	Kontrolle	
2020/2021	Aquilegia vulgaris	Barlow Nora	Sonnensaat	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Aquilegia vulgaris	Barlow Nora	Sonnensaat	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Aquilegia vulgaris	Barlow Nora	Sonnensaat	Pflanzung Woche 40	
2019/2020	Aster bigelovii		Jelitto	Kontrolle	
2017/2018	Aster bigelovii		Jelitto	Kontrolle mit Wiederholung	
2017/2018	Aster bigelovii		Jelitto	30-g-Vlies ab Dezember	
2017/2018	Aster bigelovii		Jelitto	Lochfolientunnel	
2017/2018	Aster bigelovii		Jelitto	30-g-Vlies ab März	
2017/2018	Aster bigelovii		Jelitto	LF-Tunnel + Thermoschläuche	
2017/2018	Aster bigelovii		Jelitto	19-g-Vlies ab März	
2017/2018	Aster bigelovii		Jelitto	Lochfolientunnel + PCM	
2019/2020	Bellis perennis	Super Enorma Mischung	Weigelt	Kontrolle mit Wiederholung	
2019/2020	Bellis perennis	Super Enorma Mischung	Weigelt	30-g-Vlies ab Dezember	

Anbaujahr	Art	Sorte	Herkunft	Versuchsvariante	Bemerkung
2019/2020	Bellis perennis	Super Enorma Mischung	Weigelt	flache Lochfolie	
2019/2020	Bellis perennis	Super Enorma Mischung	Weigelt	30-g-Vlies ab Anfang März	
2019/2020	Bellis perennis	Super Enorma Mischung	Weigelt	Lochfolientunnel	
2019/2020	Bellis perennis	Super Enorma Mischung	Weigelt	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2019/2020	Bellis perennis	Super Enorma Mischung	Weigelt	Lochfolientunnel + Vlies	
2018/2019	Calendula officinalis	Greenheart Yellow	Weigelt	Kontrolle	Ausfall
2018/2019	Calendula officinalis	Princess Orange Black Center	Volmary	Kontrolle mit Wiederholung	Ausfall
2018/2019	Calendula officinalis	Princess Orange Black Center	Volmary	30-g-Vlies ab Dezember	Ausfall
2018/2019	Calendula officinalis	Princess Orange Black Center	Volmary	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	Ausfall
2018/2019	Calendula officinalis	Princess Orange Black Center	Volmary	30-g-Vlies ab März	Ausfall
2018/2019	Calendula officinalis	Princess Orange Black Center	Volmary	Lochfolientunnel	Ausfall
2018/2019	Calendula officinalis	Princess Orange Black Center	Volmary	19-g-Vlies ab März	Ausfall
2018/2019	Calendula officinalis	Princess Orange Black Center	Volmary	Climaplus-Lochfolientunnel	Ausfall
2017/2018	Campanula americana		Jelitto	Kontrolle	
2016/2017	Campanula medium	Bella Blue	Volmary	Kontrolle	
2019/2020	Campanula medium	Bella Blue	Volmary	Kontrolle mit Wiederholung	
2019/2020	Campanula medium	Bella Blue	Volmary	30-g-Vlies ab Dezember	
2019/2020	Campanula medium	Bella Blue	Volmary	flache Lochfolie	
2019/2020	Campanula medium	Bella Blue	Volmary	30-g-Vlies ab Anfang März	
2019/2020	Campanula medium	Bella Blue	Volmary	Lochfolientunnel	
2019/2020	Campanula medium	Bella Blue	Volmary	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2019/2020	Campanula medium	Bella Blue	Volmary	Lochfolientunnel + Vlies	
2020/2021	Campanula medium	Bella Blue	Volmary	Kontrolle	
2020/2021	Campanula medium	Bella Blue	Volmary	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Campanula medium	Bella Blue	Volmary	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Campanula medium	Bella Blue	Volmary	Pflanzung Woche 40	
2016/2017	Campanula medium	Blau	Weigelt	Kontrolle mit Wiederholung	
2016/2017	Campanula medium	Blau	Weigelt	30-g-Vlies ab Dezember	
2016/2017	Campanula medium	Blau	Weigelt	Lochfolientunnel	
2016/2017	Campanula medium	Blau	Weigelt	30-g-Vlies ab März	
2016/2017	Campanula medium	Blau	Weigelt	LF-Tunnel + Thermoschläuche	
2016/2017	Campanula medium	Blau	Weigelt	19-g-Vlies ab März	
2016/2017	Campanula medium	Blau	Weigelt	Lochfolientunnel + PCM	
2017/2018	Campanula medium	Blau	Weigelt	Kontrolle mit Wiederholung	
2017/2018	Campanula medium	Blau	Weigelt	30-g-Vlies ab Dezember	
2017/2018	Campanula medium	Blau	Weigelt	Lochfolientunnel	
2017/2018	Campanula medium	Blau	Weigelt	30-g-Vlies ab März	
2017/2018	Campanula medium	Blau	Weigelt	LF-Tunnel + Thermoschläuche	
2017/2018	Campanula medium	Blau	Weigelt	19-g-Vlies ab März	
2017/2018	Campanula medium	Blau	Weigelt	Lochfolientunnel + PCM	
2020/2021	Campanula medium	Blau	Weigelt	Kontrolle	
2020/2021	Campanula medium	Blau	Weigelt	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Campanula medium	Blau	Weigelt	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Campanula medium	Blau	Weigelt	Pflanzung Woche 40	
2017/2018	Campanula medium	Calycanthema Mischung	Chrestensen	Kontrolle	
2016/2017	Campanula medium	Gefüllte Mischung	Weigelt	Kontrolle	
2019/2020	Campanula medium	Gefüllte Mischung	Weigelt	Kontrolle	
2019/2020	Campanula medium	Gefüllte Mischung	Weigelt	Kontrolle	
2017/2018	Campanula medium	Hellblau	Sonnensaat	Kontrolle	
2016/2017	Campanula medium	Rosa	Weigelt	Kontrolle mit Wiederholung	
2016/2017	Campanula medium	Rosa	Weigelt	30-g-Vlies ab Dezember	
2016/2017	Campanula medium	Rosa	Weigelt	Lochfolientunnel	
2016/2017	Campanula medium	Rosa	Weigelt	30-g-Vlies ab März	

Anbaujahr	Art	Sorte	Herkunft	Versuchsvariante	Bemerkung
2016/2017	Campanula medium	Rosa	Weigelt	LF-Tunnel + Thermoschläuche	
2016/2017	Campanula medium	Rosa	Weigelt	19-g-Vlies ab März	
2016/2017	Campanula medium	Rosa	Weigelt	Lochfolientunnel + PCM	
2017/2018	Campanula medium	Rosa	Weigelt	Kontrolle	
2020/2021	Campanula medium	Rosa	Weigelt	Kontrolle	
2020/2021	Campanula medium	Rosa	Weigelt	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Campanula medium	Rosa	Weigelt	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Campanula medium	Rosa	Weigelt	Pflanzung Woche 40	
2017/2018	Campanula medium	Weiß	Weigelt	Kontrolle mit Wiederholung	
2017/2018	Campanula medium	Weiß	Weigelt	30-g-Vlies ab Dezember	
2017/2018	Campanula medium	Weiß	Weigelt	Lochfolientunnel	
2017/2018	Campanula medium	Weiß	Weigelt	30-g-Vlies ab März	
2017/2018	Campanula medium	Weiß	Weigelt	LF-Tunnel + Thermoschläuche	
2017/2018	Campanula medium	Weiß	Weigelt	19-g-Vlies ab März	
2017/2018	Campanula medium	Weiß	Weigelt	Lochfolientunnel + PCM	
2019/2020	Campanula medium	Weiß	Weigelt	Kontrolle	
2019/2020	Campanula medium	Weiß	Weigelt	Kontrolle	
2020/2021	Campanula medium	Weiß	Weigelt	Kontrolle	
2020/2021	Campanula medium	Weiß	Weigelt	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Campanula medium	Weiß	Weigelt	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Campanula medium	Weiß	Weigelt	Pflanzung Woche 40	
2017/2018	Campanula patula		Jelitto	Kontrolle mit Wiederholung	
2017/2018	Campanula patula		Jelitto	30-g-Vlies ab Dezember	
2017/2018	Campanula patula		Jelitto	Lochfolientunnel	
2017/2018	Campanula patula		Jelitto	30-g-Vlies ab März	
2017/2018	Campanula patula		Jelitto	LF-Tunnel + Thermoschläuche	
2017/2018	Campanula patula		Jelitto	19-g-Vlies ab März	
2017/2018	Campanula patula		Jelitto	Lochfolientunnel + PCM	
2017/2018	Campanula thyrsoides		Jelitto	Kontrolle	
2017/2018	Carlina vulgaris	Silver Star	Jelitto	Kontrolle	
2017/2018	Carum carvi	Rekord	Chrestensen	Kontrolle mit Wiederholung	
2017/2018	Carum carvi	Rekord	Chrestensen	30-g-Vlies ab Dezember	Ausfall
2017/2018	Carum carvi	Rekord	Chrestensen	Lochfolientunnel	
2017/2018	Carum carvi	Rekord	Chrestensen	30-g-Vlies ab März	
2017/2018	Carum carvi	Rekord	Chrestensen	LF-Tunnel + Thermoschläuche	
2017/2018	Carum carvi	Rekord	Chrestensen	19-g-Vlies ab März	
2017/2018	Carum carvi	Rekord	Chrestensen	Lochfolientunnel + PCM	
2019/2020	Centaurea cyanus	Ball Black	Sonnensaat	Kontrolle mit Wiederholung	
2019/2020	Centaurea cyanus	Ball Black	Sonnensaat	30-g-Vlies ab Dezember	
2019/2020	Centaurea cyanus	Ball Black	Sonnensaat	flache Lochfolie	
2019/2020	Centaurea cyanus	Ball Black	Sonnensaat	30-g-Vlies ab Anfang März	
2019/2020	Centaurea cyanus	Ball Black	Sonnensaat	Lochfolientunnel	
2019/2020	Centaurea cyanus	Ball Black	Sonnensaat	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2019/2020	Centaurea cyanus	Ball Black	Sonnensaat	Lochfolientunnel + Vlies	
2018/2019	Centaurea cyanus	Ball Rot	Weigelt	Kontrolle mit Wiederholung	
2018/2019	Centaurea cyanus	Ball Rot	Weigelt	30-g-Vlies ab Dezember	
2018/2019	Centaurea cyanus	Ball Rot	Weigelt	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2018/2019	Centaurea cyanus	Ball Rot	Weigelt	30-g-Vlies ab März	
2018/2019	Centaurea cyanus	Ball Rot	Weigelt	Lochfolientunnel	
2018/2019	Centaurea cyanus	Ball Rot	Weigelt	19-g-Vlies ab März	
2018/2019	Centaurea cyanus	Ball Rot	Weigelt	Climaplus-Lochfolientunnel	
2020/2021	Centaurea cyanus	Ball Rot	Weigelt	Kontrolle	
2020/2021	Centaurea cyanus	Ball Rot	Weigelt	30-g-Vlies ab März	

Anbaujahr	Art	Sorte	Herkunft	Versuchsvariante	Bemerkung
2020/2021	Centaurea cyanus	Ball Rot	Weigelt	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Centaurea cyanus	Ball Rot	Weigelt	Pflanzung Woche 40	
2018/2019	Centaurea cyanus	Cabrilla Mix	Volmary	Kontrolle	
2019/2020	Centaurea cyanus	Classic Romantic	Sonnensaat	Kontrolle	
2019/2020	Centaurea cyanus	Diadem	Weigelt	Kontrolle mit Wiederholung	
2019/2020	Centaurea cyanus	Diadem	Weigelt	30-g-Vlies ab Dezember	
2019/2020	Centaurea cyanus	Diadem	Weigelt	flache Lochfolie	
2019/2020	Centaurea cyanus	Diadem	Weigelt	30-g-Vlies ab Anfang März	
2019/2020	Centaurea cyanus	Diadem	Weigelt	Lochfolientunnel	
2019/2020	Centaurea cyanus	Diadem	Weigelt	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2019/2020	Centaurea cyanus	Diadem	Weigelt	Lochfolientunnel + Vlies	
2020/2021	Centaurea cyanus	Diadem	Weigelt	Kontrolle	
2020/2021	Centaurea cyanus	Diadem	Weigelt	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Centaurea cyanus	Diadem	Weigelt	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Centaurea cyanus	Diadem	Weigelt	Pflanzung Woche 40	
2018/2019	Centaurea cyanus	Goliath Blue	Volmary	Kontrolle mit Wiederholung	
2018/2019	Centaurea cyanus	Goliath Blue	Volmary	30-g-Vlies ab Dezember	
2018/2019	Centaurea cyanus	Goliath Blue	Volmary	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2018/2019	Centaurea cyanus	Goliath Blue	Volmary	30-g-Vlies ab März	
2018/2019	Centaurea cyanus	Goliath Blue	Volmary	Lochfolientunnel	
2018/2019	Centaurea cyanus	Goliath Blue	Volmary	19-g-Vlies ab März	
2018/2019	Centaurea cyanus	Goliath Blue	Volmary	Climaplus-Lochfolientunnel	
2019/2020	Centaurea cyanus	Goliath Blue	Volmary	Kontrolle	
2017/2018	Centranthus ruber	Red & White	Volmary	Kontrolle	
2016/2017	Consolida ajacis	Exquisite Blue Spire	Florensis/Graines Voltz	Kontrolle mit Wiederholung	
2016/2017	Consolida ajacis	Exquisite Blue Spire	Florensis/Graines Voltz	30-g-Vlies ab Dezember	
2016/2017	Consolida ajacis	Exquisite Blue Spire	Florensis/Graines Voltz	Lochfolientunnel	
2016/2017	Consolida ajacis	Exquisite Blue Spire	Florensis/Graines Voltz	30-g-Vlies ab März	
2016/2017	Consolida ajacis	Exquisite Blue Spire	Florensis/Graines Voltz	LF-Tunnel + Thermoschläuche	
2016/2017	Consolida ajacis	Exquisite Blue Spire	Florensis/Graines Voltz	19-g-Vlies ab März	
2016/2017	Consolida ajacis	Exquisite Blue Spire	Florensis/Graines Voltz	Lochfolientunnel + PCM	
2019/2020	Consolida regalis	Blue Cloud	Sonnensaat	Kontrolle mit Wiederholung	
2019/2020	Consolida regalis	Blue Cloud	Sonnensaat	30-g-Vlies ab Dezember	
2019/2020	Consolida regalis	Blue Cloud	Sonnensaat	flache Lochfolie	Ausfall
2019/2020	Consolida regalis	Blue Cloud	Sonnensaat	30-g-Vlies ab Anfang März	
2019/2020	Consolida regalis	Blue Cloud	Sonnensaat	Lochfolientunnel	Ausfall
2019/2020	Consolida regalis	Blue Cloud	Sonnensaat	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2019/2020	Consolida regalis	Blue Cloud	Sonnensaat	Lochfolientunnel + Vlies	Ausfall
2018/2019	Consolida regalis	Fancy King Size Scarlet	Sonnensaat	Kontrolle mit Wiederholung	
2018/2019	Consolida regalis	Fancy King Size Scarlet	Sonnensaat	30-g-Vlies ab Dezember	
2018/2019	Consolida regalis	Fancy King Size Scarlet	Sonnensaat	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2018/2019	Consolida regalis	Fancy King Size Scarlet	Sonnensaat	30-g-Vlies ab März	
2018/2019	Consolida regalis	Fancy King Size Scarlet	Sonnensaat	Lochfolientunnel	
2018/2019	Consolida regalis	Fancy King Size Scarlet	Sonnensaat	19-g-Vlies ab März	
2018/2019	Consolida regalis	Fancy King Size Scarlet	Sonnensaat	Climaplus-Lochfolientunnel	
2018/2019	Coreopsis tinctoria	Roulette	Sonnensaat	Kontrolle	
2019/2020	Daucus carota	Dara	Volmary	Kontrolle	
2020/2021	Daucus carota	Dara	Sonnensaat	Kontrolle	
2020/2021	Daucus carota	Dara	Sonnensaat	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Daucus carota	Dara	Sonnensaat	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Daucus carota	Dara	Sonnensaat	Pflanzung Woche 40	
2020/2021	Daucus carota	Purple Kisses	Sonnensaat	Kontrolle	
2020/2021	Daucus carota	Purple Kisses	Sonnensaat	30-g-Vlies ab März	

Anbaujahr	Art	Sorte	Herkunft	Versuchsvariante	Bemerkung
2020/2021	Daucus carota	Purple Kisses	Sonnensaat	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Daucus carota	Purple Kisses	Sonnensaat	Pflanzung Woche 40	
2018/2019	Delphinium grandiflorum	Blauer Spiegel	Volmary	Kontrolle mit Wiederholung	
2018/2019	Delphinium grandiflorum	Blauer Spiegel	Volmary	30-g-Vlies ab Dezember	
2018/2019	Delphinium grandiflorum	Blauer Spiegel	Volmary	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2018/2019	Delphinium grandiflorum	Blauer Spiegel	Volmary	30-g-Vlies ab März	
2018/2019	Delphinium grandiflorum	Blauer Spiegel	Volmary	Lochfolientunnel	
2018/2019	Delphinium grandiflorum	Blauer Spiegel	Volmary	19-g-Vlies ab März	
2018/2019	Delphinium grandiflorum	Blauer Spiegel	Volmary	Climaplus-Lochfolientunnel	
2018/2019	Dianthus barbatus	Auriculaeflora	Florensis/Graines Voltz	Kontrolle	
2020/2021	Dianthus barbatus	Auriculaeflora	Graines Voltz	Kontrolle	
2020/2021	Dianthus barbatus	Auriculaeflora	Graines Voltz	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Dianthus barbatus	Auriculaeflora	Graines Voltz	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Dianthus barbatus	Auriculaeflora	Graines Voltz	Pflanzung Woche 40	
2017/2018	Dianthus barbatus	Babsy Appleblossom	Sonnensaat	Kontrolle mit Wiederholung	
2017/2018	Dianthus barbatus	Babsy Appleblossom	Sonnensaat	30-g-Vlies ab Dezember	
2017/2018	Dianthus barbatus	Babsy Appleblossom	Sonnensaat	Lochfolientunnel	
2017/2018	Dianthus barbatus	Babsy Appleblossom	Sonnensaat	30-g-Vlies ab März	
2017/2018	Dianthus barbatus	Babsy Appleblossom	Sonnensaat	LF-Tunnel + Thermoschläuche	
2017/2018	Dianthus barbatus	Babsy Appleblossom	Sonnensaat	19-g-Vlies ab März	
2017/2018	Dianthus barbatus	Babsy Appleblossom	Sonnensaat	Lochfolientunnel + PCM	
2020/2021	Dianthus barbatus	Babsy Appleblossom	Sonnensaat	Kontrolle	
2020/2021	Dianthus barbatus	Babsy Appleblossom	Sonnensaat	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Dianthus barbatus	Babsy Appleblossom	Sonnensaat	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Dianthus barbatus	Babsy Appleblossom	Sonnensaat	Pflanzung Woche 40	
2018/2019	Dianthus barbatus	Babsy Lachs	Sonnensaat	Kontrolle mit Wiederholung	
2018/2019	Dianthus barbatus	Babsy Lachs	Sonnensaat	30-g-Vlies ab Dezember	
2018/2019	Dianthus barbatus	Babsy Lachs	Sonnensaat	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2018/2019	Dianthus barbatus	Babsy Lachs	Sonnensaat	30-g-Vlies ab März	
2018/2019	Dianthus barbatus	Babsy Lachs	Sonnensaat	Lochfolientunnel	
2018/2019	Dianthus barbatus	Babsy Lachs	Sonnensaat	19-g-Vlies ab März	
2018/2019	Dianthus barbatus	Babsy Lachs	Sonnensaat	Climaplus-Lochfolientunnel	
2016/2017	Dianthus barbatus	Babsy Weinrot	Sonnensaat	Kontrolle mit Wiederholung	
2016/2017	Dianthus barbatus	Babsy Weinrot	Sonnensaat	30-g-Vlies ab Dezember	
2016/2017	Dianthus barbatus	Babsy Weinrot	Sonnensaat	Lochfolientunnel	
2016/2017	Dianthus barbatus	Babsy Weinrot	Sonnensaat	30-g-Vlies ab März	
2016/2017	Dianthus barbatus	Babsy Weinrot	Sonnensaat	LF-Tunnel + Thermoschläuche	
2016/2017	Dianthus barbatus	Babsy Weinrot	Sonnensaat	19-g-Vlies ab März	
2016/2017	Dianthus barbatus	Babsy Weinrot	Sonnensaat	Lochfolientunnel + PCM	
2018/2019	Dianthus barbatus	Barbarella Purpur	Harmuth	Kontrolle mit Wiederholung	
2018/2019	Dianthus barbatus	Barbarella Purpur	Harmuth	30-g-Vlies ab Dezember	
2018/2019	Dianthus barbatus	Barbarella Purpur	Harmuth	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2018/2019	Dianthus barbatus	Barbarella Purpur	Harmuth	30-g-Vlies ab März	
2018/2019	Dianthus barbatus	Barbarella Purpur	Harmuth	Lochfolientunnel	
2018/2019	Dianthus barbatus	Barbarella Purpur	Harmuth	19-g-Vlies ab März	
2018/2019	Dianthus barbatus	Barbarella Purpur	Harmuth	Climaplus-Lochfolientunnel	
2018/2019	Dianthus barbatus	Barbarella Salmon/White	Harmuth	Kontrolle mit Wiederholung	
2018/2019	Dianthus barbatus	Barbarella Salmon/White	Harmuth	30-g-Vlies ab Dezember	
2018/2019	Dianthus barbatus	Barbarella Salmon/White	Harmuth	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2018/2019	Dianthus barbatus	Barbarella Salmon/White	Harmuth	30-g-Vlies ab März	
2018/2019	Dianthus barbatus	Barbarella Salmon/White	Harmuth	Lochfolientunnel	
2018/2019	Dianthus barbatus	Barbarella Salmon/White	Harmuth	19-g-Vlies ab März	
2018/2019	Dianthus barbatus	Barbarella Salmon/White	Harmuth	Climaplus-Lochfolientunnel	

Anbaujahr	Art	Sorte	Herkunft	Versuchsvariante	Bemerkung
2019/2020	Dianthus barbatus	Barbarella Violet	Harmuth	Kontrolle mit Wiederholung	
2019/2020	Dianthus barbatus	Barbarella Violet	Harmuth	30-g-Vlies ab Dezember	
2019/2020	Dianthus barbatus	Barbarella Violet	Harmuth	flache Lochfolie	
2019/2020	Dianthus barbatus	Barbarella Violet	Harmuth	30-g-Vlies ab Anfang März	
2019/2020	Dianthus barbatus	Barbarella Violet	Harmuth	Lochfolientunnel	
2019/2020	Dianthus barbatus	Barbarella Violet	Harmuth	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2019/2020	Dianthus barbatus	Barbarella Violet	Harmuth	Lochfolientunnel + Vlies	
2016/2017	Dianthus barbatus	Bouquet Purple	Volmary	Kontrolle	
2016/2017	Dianthus barbatus	Double Robustus	Sonnensaat	Kontrolle mit Wiederholung	
2016/2017	Dianthus barbatus	Double Robustus	Sonnensaat	30-g-Vlies ab Dezember	
2016/2017	Dianthus barbatus	Double Robustus	Sonnensaat	Lochfolientunnel	
2016/2017	Dianthus barbatus	Double Robustus	Sonnensaat	30-g-Vlies ab März	
2016/2017	Dianthus barbatus	Double Robustus	Sonnensaat	LF-Tunnel + Thermoschläuche	
2016/2017	Dianthus barbatus	Double Robustus	Sonnensaat	19-g-Vlies ab März	
2016/2017	Dianthus barbatus	Double Robustus	Sonnensaat	Lochfolientunnel + PCM	
2020/2021	Dianthus barbatus	Double Robustus	Sonnensaat	Kontrolle	
2020/2021	Dianthus barbatus	Double Robustus	Sonnensaat	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Dianthus barbatus	Double Robustus	Sonnensaat	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Dianthus barbatus	Double Robustus	Sonnensaat	Pflanzung Woche 40	
2019/2020	Dianthus barbatus	Dunetti	Sonnensaat	Kontrolle mit Wiederholung	
2019/2020	Dianthus barbatus	Dunetti	Sonnensaat	30-g-Vlies ab Dezember	
2019/2020	Dianthus barbatus	Dunetti	Sonnensaat	flache Lochfolie	
2019/2020	Dianthus barbatus	Dunetti	Sonnensaat	30-g-Vlies ab Anfang März	
2019/2020	Dianthus barbatus	Dunetti	Sonnensaat	Lochfolientunnel	
2019/2020	Dianthus barbatus	Dunetti	Sonnensaat	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2019/2020	Dianthus barbatus	Dunetti	Sonnensaat	Lochfolientunnel + Vlies	
2016/2017	Dianthus barbatus	Electron	Sonnensaat	Kontrolle mit Wiederholung	
2016/2017	Dianthus barbatus	Electron	Sonnensaat	30-g-Vlies ab Dezember	
2016/2017	Dianthus barbatus	Electron	Sonnensaat	Lochfolientunnel	
2016/2017	Dianthus barbatus	Electron	Sonnensaat	30-g-Vlies ab März	
2016/2017	Dianthus barbatus	Electron	Sonnensaat	LF-Tunnel + Thermoschläuche	
2016/2017	Dianthus barbatus	Electron	Sonnensaat	19-g-Vlies ab März	
2016/2017	Dianthus barbatus	Electron	Sonnensaat	Lochfolientunnel + PCM	
2017/2018	Dianthus barbatus	Electron	Sonnensaat	Kontrolle mit Wiederholung	
2017/2018	Dianthus barbatus	Electron	Sonnensaat	30-g-Vlies ab Dezember	
2017/2018	Dianthus barbatus	Electron	Sonnensaat	Lochfolientunnel	
2017/2018	Dianthus barbatus	Electron	Sonnensaat	30-g-Vlies ab März	
2017/2018	Dianthus barbatus	Electron	Sonnensaat	LF-Tunnel + Thermoschläuche	
2017/2018	Dianthus barbatus	Electron	Sonnensaat	19-g-Vlies ab März	
2020/2021	Dianthus barbatus	Electron	Sonnensaat	Kontrolle	
2020/2021	Dianthus barbatus	Electron	Sonnensaat	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Dianthus barbatus	Electron	Sonnensaat	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Dianthus barbatus	Electron	Sonnensaat	Pflanzung Woche 40	
2016/2017	Dianthus barbatus	Etournelle Dunkelrot	Sonnensaat	Kontrolle mit Wiederholung	
2016/2017	Dianthus barbatus	Etournelle Dunkelrot	Sonnensaat	30-g-Vlies ab Dezember	
2016/2017	Dianthus barbatus	Etournelle Dunkelrot	Sonnensaat	Lochfolientunnel	
2016/2017	Dianthus barbatus	Etournelle Dunkelrot	Sonnensaat	30-g-Vlies ab März	
2016/2017	Dianthus barbatus	Etournelle Dunkelrot	Sonnensaat	LF-Tunnel + Thermoschläuche	
2016/2017	Dianthus barbatus	Etournelle Dunkelrot	Sonnensaat	19-g-Vlies ab März	
2016/2017	Dianthus barbatus	Etournelle Dunkelrot	Sonnensaat	Lochfolientunnel + PCM	
2018/2019	Dianthus barbatus	Frühstern Lachstöne	Sonnensaat	Kontrolle mit Wiederholung	
2018/2019	Dianthus barbatus	Frühstern Lachstöne	Sonnensaat	30-g-Vlies ab Dezember	
2018/2019	Dianthus barbatus	Frühstern Lachstöne	Sonnensaat	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	

Anbaujahr	Art	Sorte	Herkunft	Versuchsvariante	Bemerkung
2018/2019	Dianthus barbatus	Frühstern Lachstöne	Sonnensaat	30-g-Vlies ab März	
2018/2019	Dianthus barbatus	Frühstern Lachstöne	Sonnensaat	Lochfolientunnel	
2018/2019	Dianthus barbatus	Frühstern Lachstöne	Sonnensaat	19-g-Vlies ab März	
2018/2019	Dianthus barbatus	Frühstern Lachstöne	Sonnensaat	Climaplus-Lochfolientunnel	
2016/2017	Dianthus barbatus	Frühstern Violett	Sonnensaat	Kontrolle	
2020/2021	Dianthus barbatus	Frühstern Violett	Sonnensaat	Kontrolle	
2020/2021	Dianthus barbatus	Frühstern Violett	Sonnensaat	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Dianthus barbatus	Frühstern Violett	Sonnensaat	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Dianthus barbatus	Frühstern Violett	Sonnensaat	Pflanzung Woche 40	
2019/2020	Dianthus barbatus	Frühstern Weiß	Sonnensaat	Kontrolle mit Wiederholung	
2019/2020	Dianthus barbatus	Frühstern Weiß	Sonnensaat	30-g-Vlies ab Dezember	
2019/2020	Dianthus barbatus	Frühstern Weiß	Sonnensaat	flache Lochfolie	
2019/2020	Dianthus barbatus	Frühstern Weiß	Sonnensaat	30-g-Vlies ab Anfang März	
2019/2020	Dianthus barbatus	Frühstern Weiß	Sonnensaat	Lochfolientunnel	
2019/2020	Dianthus barbatus	Frühstern Weiß	Sonnensaat	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2019/2020	Dianthus barbatus	Frühstern Weiß	Sonnensaat	Lochfolientunnel + Vlies	
2019/2020	Dianthus barbatus	Kaleidoscope	Sonnensaat	Kontrolle mit Wiederholung	
2019/2020	Dianthus barbatus	Kaleidoscope	Sonnensaat	30-g-Vlies ab Dezember	
2019/2020	Dianthus barbatus	Kaleidoscope	Sonnensaat	flache Lochfolie	
2019/2020	Dianthus barbatus	Kaleidoscope	Sonnensaat	30-g-Vlies ab Anfang März	
2019/2020	Dianthus barbatus	Kaleidoscope	Sonnensaat	Lochfolientunnel	
2019/2020	Dianthus barbatus	Kaleidoscope	Sonnensaat	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2019/2020	Dianthus barbatus	Kaleidoscope	Sonnensaat	Lochfolientunnel + Vlies	
2017/2018	Dianthus barbatus	Messenger	Sonnensaat	Kontrolle	
2020/2021	Dianthus barbatus	Messenger Mix	Volmary	Kontrolle	
2020/2021	Dianthus barbatus	Messenger Mix	Volmary	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Dianthus barbatus	Messenger Mix	Volmary	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Dianthus barbatus	Messenger Mix	Volmary	Pflanzung Woche 40	
2020/2021	Dianthus barbatus	Newport Pink	Sonnensaat	Kontrolle	
2020/2021	Dianthus barbatus	Newport Pink	Sonnensaat	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Dianthus barbatus	Newport Pink	Sonnensaat	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Dianthus barbatus	Newport Pink	Sonnensaat	Pflanzung Woche 40	
2019/2020	Dianthus barbatus	Neza	Graines Voltz	Kontrolle mit Wiederholung	
2019/2020	Dianthus barbatus	Neza	Graines Voltz	30-g-Vlies ab Dezember	
2019/2020	Dianthus barbatus	Neza	Graines Voltz	flache Lochfolie	
2019/2020	Dianthus barbatus	Neza	Graines Voltz	30-g-Vlies ab Anfang März	
2019/2020	Dianthus barbatus	Neza	Graines Voltz	Lochfolientunnel	
2019/2020	Dianthus barbatus	Neza	Graines Voltz	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2019/2020	Dianthus barbatus	Neza	Graines Voltz	Lochfolientunnel + Vlies	
2016/2017	Dianthus barbatus	Pink Beauty	Weigelt	Kontrolle	
2020/2021	Dianthus barbatus	Pink Beauty	Weigelt	Kontrolle	
2020/2021	Dianthus barbatus	Pink Beauty	Weigelt	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Dianthus barbatus	Pink Beauty	Weigelt	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Dianthus barbatus	Pink Beauty	Weigelt	Pflanzung Woche 40	
2020/2021	Dianthus barbatus	Scharlachkönigin	Chrestensen	Kontrolle	
2020/2021	Dianthus barbatus	Scharlachkönigin	Chrestensen	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Dianthus barbatus	Scharlachkönigin	Chrestensen	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Dianthus barbatus	Scharlachkönigin	Chrestensen	Pflanzung Woche 40	
2016/2017	Dianthus barbatus	Späte Holborn Glory	Sonnensaat	Kontrolle	
2020/2021	Dianthus barbatus	Späte Holborn Glory	Sonnensaat	Kontrolle	
2020/2021	Dianthus barbatus	Späte Holborn Glory	Sonnensaat	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Dianthus barbatus	Späte Holborn Glory	Sonnensaat	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Dianthus barbatus	Späte Holborn Glory	Sonnensaat	Pflanzung Woche 40	

Anbaujahr	Art	Sorte	Herkunft	Versuchsvariante	Bemerkung
2019/2020	Dianthus barbatus	Späte Scarlet Beauty	Sonnensaat	Kontrolle	
2016/2017	Dianthus barbatus	Spring Charm Mix	Florensis/Graines Voltz	Kontrolle mit Wiederholung	
2016/2017	Dianthus barbatus	Spring Charm Mix	Florensis/Graines Voltz	30-g-Vlies ab Dezember	
2016/2017	Dianthus barbatus	Spring Charm Mix	Florensis/Graines Voltz	Lochfolientunnel	
2016/2017	Dianthus barbatus	Spring Charm Mix	Florensis/Graines Voltz	30-g-Vlies ab März	
2016/2017	Dianthus barbatus	Spring Charm Mix	Florensis/Graines Voltz	LF-Tunnel + Thermoschläuche	
2016/2017	Dianthus barbatus	Spring Charm Mix	Florensis/Graines Voltz	19-g-Vlies ab März	
2016/2017	Dianthus barbatus	Spring Charm Mix	Florensis/Graines Voltz	Lochfolientunnel + PCM	
2017/2018	Dianthus barbatus	Spring Charm Mix	Florensis/Graines Voltz	Kontrolle mit Wiederholung	
2017/2018	Dianthus barbatus	Spring Charm Mix	Florensis/Graines Voltz	30-g-Vlies ab Dezember	
2017/2018	Dianthus barbatus	Spring Charm Mix	Florensis/Graines Voltz	Lochfolientunnel	
2017/2018	Dianthus barbatus	Spring Charm Mix	Florensis/Graines Voltz	30-g-Vlies ab März	
2017/2018	Dianthus barbatus	Spring Charm Mix	Florensis/Graines Voltz	LF-Tunnel + Thermoschläuche	
2017/2018	Dianthus barbatus	Spring Charm Mix	Florensis/Graines Voltz	19-g-Vlies ab März	
2017/2018	Dianthus barbatus	Spring Charm Mix	Florensis/Graines Voltz	Lochfolientunnel + PCM	
2018/2019	Dianthus barbatus	Spring Charm Red & White	Florensis/Graines Voltz	Kontrolle	
2018/2019	Dianthus barbatus	Spring Charm White	Florensis/Graines Voltz	Kontrolle mit Wiederholung	
2018/2019	Dianthus barbatus	Spring Charm White	Florensis/Graines Voltz	30-g-Vlies ab Dezember	
2018/2019	Dianthus barbatus	Spring Charm White	Florensis/Graines Voltz	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2018/2019	Dianthus barbatus	Spring Charm White	Florensis/Graines Voltz	30-g-Vlies ab März	
2018/2019	Dianthus barbatus	Spring Charm White	Florensis/Graines Voltz	Lochfolientunnel	
2018/2019	Dianthus barbatus	Spring Charm White	Florensis/Graines Voltz	19-g-Vlies ab März	
2018/2019	Dianthus barbatus	Spring Charm White	Florensis/Graines Voltz	Climaplus-Lochfolientunnel	
2018/2019	Dianthus barbatus	Super Duplex	Florensis/Graines Voltz	Kontrolle mit Wiederholung	
2018/2019	Dianthus barbatus	Super Duplex	Florensis/Graines Voltz	30-g-Vlies ab Dezember	
2018/2019	Dianthus barbatus	Super Duplex	Florensis/Graines Voltz	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2018/2019	Dianthus barbatus	Super Duplex	Florensis/Graines Voltz	30-g-Vlies ab März	
2018/2019	Dianthus barbatus	Super Duplex	Florensis/Graines Voltz	Lochfolientunnel	
2018/2019	Dianthus barbatus	Super Duplex	Florensis/Graines Voltz	19-g-Vlies ab März	
2018/2019	Dianthus barbatus	Super Duplex	Florensis/Graines Voltz	Climaplus-Lochfolientunnel	
2020/2021	Dianthus barbatus	Super Duplex	Graines Voltz	Kontrolle	
2020/2021	Dianthus barbatus	Super Duplex	Graines Voltz	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Dianthus barbatus	Super Duplex	Graines Voltz	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Dianthus barbatus	Super Duplex	Graines Voltz	Pflanzung Woche 40	
2016/2017	Dianthus barbatus	Super Duplex Double Mix	Florensis/Graines Voltz	Kontrolle	
2017/2018	Dianthus barbatus	Sweet Mix	Volmary	Kontrolle mit Wiederholung	
2017/2018	Dianthus barbatus	Sweet Mix	Volmary	30-g-Vlies ab Dezember	
2017/2018	Dianthus barbatus	Sweet Mix	Volmary	Lochfolientunnel	
2017/2018	Dianthus barbatus	Sweet Mix	Volmary	30-g-Vlies ab März	
2017/2018	Dianthus barbatus	Sweet Mix	Volmary	LF-Tunnel + Thermoschläuche	
2017/2018	Dianthus barbatus	Sweet Mix	Volmary	19-g-Vlies ab März	
2017/2018	Dianthus barbatus	Sweet Mix	Volmary	Lochfolientunnel + PCM	
2018/2019	Dianthus barbatus	Sweet Purple White Bicolor	Volmary	Kontrolle mit Wiederholung	
2018/2019	Dianthus barbatus	Sweet Purple White Bicolor	Volmary	30-g-Vlies ab Dezember	
2018/2019	Dianthus barbatus	Sweet Purple White Bicolor	Volmary	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2018/2019	Dianthus barbatus	Sweet Purple White Bicolor	Volmary	30-g-Vlies ab März	
2018/2019	Dianthus barbatus	Sweet Purple White Bicolor	Volmary	Lochfolientunnel	
2018/2019	Dianthus barbatus	Sweet Purple White Bicolor	Volmary	19-g-Vlies ab März	
2018/2019	Dianthus barbatus	Sweet Purple White Bicolor	Volmary	Climaplus-Lochfolientunnel	
2018/2019	Dianthus barbatus	Unicus	Volmary	Kontrolle	
2019/2020	Dianthus barbatus	Unicus	Volmary	Kontrolle	
2016/2017	Dianthus barbatus	Violett (Oeschberg)	Weigelt	Kontrolle	
2018/2019	Dianthus barbatus	Vorläufer Prachtmischung	Weigelt	Kontrolle mit Wiederholung	

Anbaujahr	Art	Sorte	Herkunft	Versuchsvariante	Bemerkung
2018/2019	Dianthus barbatus	Vorläufer Prachtmischung	Weigelt	30-g-Vlies ab Dezember	
2018/2019	Dianthus barbatus	Vorläufer Prachtmischung	Weigelt	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2018/2019	Dianthus barbatus	Vorläufer Prachtmischung	Weigelt	30-g-Vlies ab März	
2018/2019	Dianthus barbatus	Vorläufer Prachtmischung	Weigelt	Lochfolientunnel	
2018/2019	Dianthus barbatus	Vorläufer Prachtmischung	Weigelt	19-g-Vlies ab März	
2018/2019	Dianthus barbatus	Vorläufer Prachtmischung	Weigelt	Climaplus-Lochfolientunnel	
2016/2017	Dianthus barbatus	Weiß	Weigelt	Kontrolle	
2020/2021	Dianthus barbatus	Weiß	Weigelt	Kontrolle	
2020/2021	Dianthus barbatus	Weiß	Weigelt	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Dianthus barbatus	Weiß	Weigelt	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Dianthus barbatus	Weiß	Weigelt	Pflanzung Woche 40	
2020/2021	Dianthus caryophyllus	Double Triumph Mix	Sonnensaat	Kontrolle	
2020/2021	Dianthus caryophyllus	Double Triumph Mix	Sonnensaat	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Dianthus caryophyllus	Double Triumph Mix	Sonnensaat	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Dianthus caryophyllus	Double Triumph Mix	Sonnensaat	Pflanzung Woche 40	
2016/2017	Dianthus caryophyllus	Floristan Mix	Volmary	Kontrolle mit Wiederholung	
2016/2017	Dianthus caryophyllus	Floristan Mix	Volmary	30-g-Vlies ab Dezember	
2016/2017	Dianthus caryophyllus	Floristan Mix	Volmary	Lochfolientunnel	
2016/2017	Dianthus caryophyllus	Floristan Mix	Volmary	30-g-Vlies ab März	
2016/2017	Dianthus caryophyllus	Floristan Mix	Volmary	Lochfolientunnel + schwarze Theroschläuche	
2016/2017	Dianthus caryophyllus	Floristan Mix	Volmary	19-g-Vlies ab März	
2016/2017	Dianthus caryophyllus	Floristan Mix	Volmary	Lochfolientunnel + PCM	
2017/2018	Dianthus caryophyllus	Grenadin	Florensis/Graines Voltz	Kontrolle mit Wiederholung	
2017/2018	Dianthus caryophyllus	Grenadin	Florensis/Graines Voltz	30-g-Vlies ab Dezember	
2017/2018	Dianthus caryophyllus	Grenadin	Florensis/Graines Voltz	Lochfolientunnel	
2017/2018	Dianthus caryophyllus	Grenadin	Florensis/Graines Voltz	30-g-Vlies ab März	
2017/2018	Dianthus caryophyllus	Grenadin	Florensis/Graines Voltz	LF-Tunnel + Theroschläuche	
2017/2018	Dianthus caryophyllus	Grenadin	Florensis/Graines Voltz	19-g-Vlies ab März	
2017/2018	Dianthus caryophyllus	Grenadin	Florensis/Graines Voltz	Lochfolientunnel + PCM	
2020/2021	Dianthus caryophyllus	Grenadin Mischung	Sonnensaat	Kontrolle	
2020/2021	Dianthus caryophyllus	Grenadin Mischung	Sonnensaat	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Dianthus caryophyllus	Grenadin Mischung	Sonnensaat	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Dianthus caryophyllus	Grenadin Mischung	Sonnensaat	Pflanzung Woche 40	
2020/2021	Dianthus caryophyllus	Grenadin Montblanc	Chrestensen	Kontrolle	
2020/2021	Dianthus caryophyllus	Grenadin Montblanc	Chrestensen	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Dianthus caryophyllus	Grenadin Montblanc	Chrestensen	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Dianthus caryophyllus	Grenadin Montblanc	Chrestensen	Pflanzung Woche 40	
2020/2021	Dianthus caryophyllus	Grenadin Rosa	Chrestensen	Kontrolle	
2020/2021	Dianthus caryophyllus	Grenadin Rosa	Chrestensen	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Dianthus caryophyllus	Grenadin Rosa	Chrestensen	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Dianthus caryophyllus	Grenadin Rosa	Chrestensen	Pflanzung Woche 40	
2019/2020	Dianthus caryophyllus	Grenadin Rot	Jelitto	Kontrolle mit Wiederholung	
2019/2020	Dianthus caryophyllus	Grenadin Rot	Jelitto	30-g-Vlies ab Dezember	
2019/2020	Dianthus caryophyllus	Grenadin Rot	Jelitto	flache Lochfolie	
2019/2020	Dianthus caryophyllus	Grenadin Rot	Jelitto	30-g-Vlies ab Anfang März	
2019/2020	Dianthus caryophyllus	Grenadin Rot	Jelitto	Lochfolientunnel	
2019/2020	Dianthus caryophyllus	Grenadin Rot	Jelitto	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2019/2020	Dianthus caryophyllus	Grenadin Rot	Jelitto	Lochfolientunnel + Vlies	
2019/2020	Dianthus caryophyllus	Grenadin Weiß	Jelitto	Kontrolle mit Wiederholung	
2019/2020	Dianthus caryophyllus	Grenadin Weiß	Jelitto	30-g-Vlies ab Dezember	
2019/2020	Dianthus caryophyllus	Grenadin Weiß	Jelitto	flache Lochfolie	
2019/2020	Dianthus caryophyllus	Grenadin Weiß	Jelitto	30-g-Vlies ab Anfang März	
2019/2020	Dianthus caryophyllus	Grenadin Weiß	Jelitto	Lochfolientunnel	

Anbaujahr	Art	Sorte	Herkunft	Versuchsvariante	Bemerkung
2019/2020	Dianthus caryophyllus	Grenadin Weiß	Jelitto	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2019/2020	Dianthus caryophyllus	Grenadin Weiß	Jelitto	Lochfolientunnel + Vlies	
2020/2021	Dianthus caryophyllus	Grenadin Weiß	Jelitto	Kontrolle	
2020/2021	Dianthus caryophyllus	Grenadin Weiß	Jelitto	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Dianthus caryophyllus	Grenadin Weiß	Jelitto	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Dianthus caryophyllus	Grenadin Weiß	Jelitto	Pflanzung Woche 40	
2018/2019	Dianthus caryophyllus	Johannistag	Chrestensen	Kontrolle mit Wiederholung	
2018/2019	Dianthus caryophyllus	Johannistag	Chrestensen	30-g-Vlies ab Dezember	
2018/2019	Dianthus caryophyllus	Johannistag	Chrestensen	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2018/2019	Dianthus caryophyllus	Johannistag	Chrestensen	30-g-Vlies ab März	
2018/2019	Dianthus caryophyllus	Johannistag	Chrestensen	Lochfolientunnel	
2018/2019	Dianthus caryophyllus	Johannistag	Chrestensen	19-g-Vlies ab März	
2018/2019	Dianthus caryophyllus	Johannistag	Chrestensen	Climaplus-Lochfolientunnel	
2018/2019	Dianthus caryophyllus	Riesen Chabaud Mix	Volmary	Kontrolle mit Wiederholung	
2018/2019	Dianthus caryophyllus	Riesen Chabaud Mix	Volmary	30-g-Vlies ab Dezember	
2018/2019	Dianthus caryophyllus	Riesen Chabaud Mix	Volmary	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2018/2019	Dianthus caryophyllus	Riesen Chabaud Mix	Volmary	30-g-Vlies ab März	
2018/2019	Dianthus caryophyllus	Riesen Chabaud Mix	Volmary	Lochfolientunnel	
2018/2019	Dianthus caryophyllus	Riesen Chabaud Mix	Volmary	19-g-Vlies ab März	
2018/2019	Dianthus caryophyllus	Riesen Chabaud Mix	Volmary	Climaplus-Lochfolientunnel	
2018/2019	Dianthus caryophyllus	Sonderklasse Mischung	Chrestensen	Kontrolle	
2017/2018	Dianthus Cultivars	Elly Mix	Volmary	Kontrolle	
2019/2020	Dianthus Cultivars	Kensington Mix	Sonnensaat	Kontrolle mit Wiederholung	
2019/2020	Dianthus Cultivars.	Kensington Mix	Sonnensaat	30-g-Vlies ab Dezember	
2019/2020	Dianthus Cultivars.	Kensington Mix	Sonnensaat	flache Lochfolie	
2019/2020	Dianthus Cultivars.	Kensington Mix	Sonnensaat	30-g-Vlies ab Anfang März	
2019/2020	Dianthus Cultivars.	Kensington Mix	Sonnensaat	Lochfolientunnel	
2019/2020	Dianthus Cultivars.	Kensington Mix	Sonnensaat	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2019/2020	Dianthus Cultivars.	Kensington Mix	Sonnensaat	Lochfolientunnel + Vlies	
2018/2019	Dianthus Cultivars	Robinio	Volmary	Kontrolle	
2018/2019	Dianthus Cultivars	Robinio	Volmary	Kontrolle mit Wiederholung	
2018/2019	Dianthus Cultivars	Robinio	Volmary	30-g-Vlies ab Dezember	
2018/2019	Dianthus Cultivars	Robinio	Volmary	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2018/2019	Dianthus Cultivars	Robinio	Volmary	30-g-Vlies ab März	
2018/2019	Dianthus Cultivars	Robinio	Volmary	Lochfolientunnel	
2018/2019	Dianthus Cultivars	Robinio	Volmary	19-g-Vlies ab März	
2018/2019	Dianthus Cultivars	Robinio	Volmary	Climaplus-Lochfolientunnel	
2020/2021	Dianthus x hybridus	Robinio	Volmary	Kontrolle	
2020/2021	Dianthus x hybridus	Robinio	Volmary	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Dianthus x hybridus	Robinio	Volmary	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Dianthus x hybridus	Robinio	Volmary	Pflanzung Woche 40	
2018/2019	Dianthus Cultivars	Scented Curls	Volmary	Kontrolle	
2017/2018	Digitalis grandiflora		Jelitto	Kontrolle mit Wiederholung	
2017/2018	Digitalis grandiflora		Jelitto	30-g-Vlies ab Dezember	
2017/2018	Digitalis grandiflora		Jelitto	Lochfolientunnel	
2017/2018	Digitalis grandiflora		Jelitto	30-g-Vlies ab März	
2017/2018	Digitalis grandiflora		Jelitto	LF-Tunnel + Thermoschläuche	
2017/2018	Digitalis grandiflora		Jelitto	19-g-Vlies ab März	
2017/2018	Digitalis grandiflora		Jelitto	Lochfolientunnel + PCM	
2016/2017	Digitalis purpurea	Alba	Florensis/Graines Voltz	Kontrolle mit Wiederholung	
2016/2017	Digitalis purpurea	Alba	Florensis/Graines Voltz	30-g-Vlies ab Dezember	
2016/2017	Digitalis purpurea	Alba	Florensis/Graines Voltz	Lochfolientunnel	
2016/2017	Digitalis purpurea	Alba	Florensis/Graines Voltz	30-g-Vlies ab März	

Anbaujahr	Art	Sorte	Herkunft	Versuchsvariante	Bemerkung
2016/2017	Digitalis purpurea	Alba	Florensis/Graines Voltz	Lochfolientunnel + schwarze Theroschläuche	
2016/2017	Digitalis purpurea	Alba	Florensis/Graines Voltz	19-g-Vlies ab März	
2016/2017	Digitalis purpurea	Alba	Florensis/Graines Voltz	Lochfolientunnel + PCM	
2017/2018	Digitalis purpurea	Apricot	Jelitto	Kontrolle mit Wiederholung	
2017/2018	Digitalis purpurea	Apricot	Jelitto	30-g-Vlies ab Dezember	
2017/2018	Digitalis purpurea	Apricot	Jelitto	Lochfolientunnel	
2017/2018	Digitalis purpurea	Apricot	Jelitto	30-g-Vlies ab März	
2017/2018	Digitalis purpurea	Apricot	Jelitto	Lochfolientunnel + schwarze Theroschläuche	
2017/2018	Digitalis purpurea	Apricot	Jelitto	19-g-Vlies ab März	
2017/2018	Digitalis purpurea	Apricot	Jelitto	Lochfolientunnel + PCM	
2020/2021	Digitalis purpurea	Apricot	Jelitto	Kontrolle	
2020/2021	Digitalis purpurea	Apricot	Jelitto	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Digitalis purpurea	Apricot	Jelitto	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Digitalis purpurea	Apricot	Jelitto	Pflanzung Woche 40	
2020/2021	Digitalis purpurea	Candy Mountain Mix	Sonnensaat/SAHIN	Kontrolle	
2020/2021	Digitalis purpurea	Candy Mountain Mix	Sonnensaat/SAHIN	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Digitalis purpurea	Candy Mountain Mix	Sonnensaat/SAHIN	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Digitalis purpurea	Candy Mountain Mix	Sonnensaat/SAHIN	Pflanzung Woche 40	
2020/2021	Digitalis purpurea	Candy Mountain Rose	Sonnensaat/SAHIN	Kontrolle	
2020/2021	Digitalis purpurea	Candy Mountain Rose	Sonnensaat/SAHIN	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Digitalis purpurea	Candy Mountain Rose	Sonnensaat/SAHIN	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Digitalis purpurea	Candy Mountain Rose	Sonnensaat/SAHIN	Pflanzung Woche 40	
2017/2018	Digitalis purpurea	Excelsior Mischung	Chrestensen	Kontrolle mit Wiederholung	
2017/2018	Digitalis purpurea	Excelsior Mischung	Chrestensen	30-g-Vlies ab Dezember	
2017/2018	Digitalis purpurea	Excelsior Mischung	Chrestensen	Lochfolientunnel	
2017/2018	Digitalis purpurea	Excelsior Mischung	Chrestensen	30-g-Vlies ab März	
2017/2018	Digitalis purpurea	Excelsior Mischung	Chrestensen	LF-Tunnel + Theroschläuche	
2017/2018	Digitalis purpurea	Excelsior Mischung	Chrestensen	19-g-Vlies ab März	
2017/2018	Digitalis purpurea	Excelsior Mischung	Chrestensen	Lochfolientunnel + PCM	
2018/2019	Digitalis purpurea	Foxy	Florensis/Graines Voltz	Kontrolle	
2017/2018	Digitalis purpurea	Gloxinoides Mischung	Chrestensen	Kontrolle	
2018/2019	Digitalis purpurea	Gloxinoides Mischung	Chrestensen	Kontrolle mit Wiederholung	
2018/2019	Digitalis purpurea	Gloxinoides Mischung	Chrestensen	30-g-Vlies ab Dezember	
2018/2019	Digitalis purpurea	Gloxinoides Mischung	Chrestensen	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2018/2019	Digitalis purpurea	Gloxinoides Mischung	Chrestensen	30-g-Vlies ab März	
2018/2019	Digitalis purpurea	Gloxinoides Mischung	Chrestensen	Lochfolientunnel	
2018/2019	Digitalis purpurea	Gloxinoides Mischung	Chrestensen	19-g-Vlies ab März	
2018/2019	Digitalis purpurea	Gloxinoides Mischung	Chrestensen	Climaplus-Lochfolientunnel	
2020/2021	Digitalis purpurea	Gloxinoides Mischung	Chrestensen	Kontrolle	
2020/2021	Digitalis purpurea	Gloxinoides Mischung	Chrestensen	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Digitalis purpurea	Gloxinoides Mischung	Chrestensen	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Digitalis purpurea	Gloxinoides Mischung	Chrestensen	Pflanzung Woche 40	
2019/2020	Digitalis purpurea	Monstrosa	Jelitto	Kontrolle mit Wiederholung	
2019/2020	Digitalis purpurea	Monstrosa	Jelitto	30-g-Vlies ab Dezember	
2019/2020	Digitalis purpurea	Monstrosa	Jelitto	flache Lochfolie	
2019/2020	Digitalis purpurea	Monstrosa	Jelitto	30-g-Vlies ab Anfang März	
2019/2020	Digitalis purpurea	Monstrosa	Jelitto	Lochfolientunnel	Ausfall
2019/2020	Digitalis purpurea	Monstrosa	Jelitto	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2019/2020	Digitalis purpurea	Monstrosa	Jelitto	Lochfolientunnel + Vlies	
2017/2018	Digitalis purpurea	Pam's Choice	Jelitto	Kontrolle	
2017/2018	Digitalis purpurea	Snow Thimble	Jelitto	Kontrolle mit Wiederholung	
2017/2018	Digitalis purpurea	Snow Thimble	Jelitto	30-g-Vlies ab Dezember	
2017/2018	Digitalis purpurea	Snow Thimble	Jelitto	Lochfolientunnel	

Anbaujahr	Art	Sorte	Herkunft	Versuchsvariante	Bemerkung
2017/2018	Digitalis purpurea	Snow Thimble	Jelitto	30-g-Vlies ab März	
2017/2018	Digitalis purpurea	Snow Thimble	Jelitto	LF-Tunnel + Thermoschläuche	
2017/2018	Digitalis purpurea	Snow Thimble	Jelitto	19-g-Vlies ab März	
2017/2018	Digitalis purpurea	Snow Thimble	Jelitto	Lochfolientunnel + PCM	
2019/2020	Digitalis purpurea	Sugar Plum	Chrestensen	Kontrolle	Ausfall
2019/2020	Digitalis x mertoniensis		Graines Voltz	Kontrolle	
2016/2017	Erysimum cheiri	Blood Red Covent Garden	Chrestensen	Kontrolle	
2017/2018	Erysimum cheiri	Blood Red Covent Garden	Chrestensen	Kontrolle mit Wiederholung	
2017/2018	Erysimum cheiri	Blood Red Covent Garden	Chrestensen	30-g-Vlies ab Dezember	
2017/2018	Erysimum cheiri	Blood Red Covent Garden	Chrestensen	Lochfolientunnel	
2017/2018	Erysimum cheiri	Blood Red Covent Garden	Chrestensen	30-g-Vlies ab März	
2017/2018	Erysimum cheiri	Blood Red Covent Garden	Chrestensen	LF-Tunnel + Thermoschläuche	
2017/2018	Erysimum cheiri	Blood Red Covent Garden	Chrestensen	19-g-Vlies ab März	
2017/2018	Erysimum cheiri	Blood Red Covent Garden	Chrestensen	Lochfolientunnel + PCM	
2020/2021	Erysimum cheiri	Blood Red Covent Garden	Chrestensen	Kontrolle	
2020/2021	Erysimum cheiri	Blood Red Covent Garden	Chrestensen	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Erysimum cheiri	Blood Red Covent Garden	Chrestensen	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Erysimum cheiri	Blood Red Covent Garden	Chrestensen	Pflanzung Woche 40	
2017/2018	Erysimum cheiri	Borntal Lichter	Chrestensen	Kontrolle	
2016/2017	Erysimum cheiri	Cheerio Mix	Volmary	Kontrolle mit Wiederholung	
2016/2017	Erysimum cheiri	Cheerio Mix	Volmary	30-g-Vlies ab Dezember	
2016/2017	Erysimum cheiri	Cheerio Mix	Volmary	Lochfolientunnel	
2016/2017	Erysimum cheiri	Cheerio Mix	Volmary	30-g-Vlies ab März	
2016/2017	Erysimum cheiri	Cheerio Mix	Volmary	LF-Tunnel + Thermoschläuche	
2016/2017	Erysimum cheiri	Cheerio Mix	Volmary	19-g-Vlies ab März	
2016/2017	Erysimum cheiri	Cheerio Mix	Volmary	Lochfolientunnel + PCM	
2016/2017	Erysimum cheiri	Dresdner Treib	Eich	Kontrolle mit Wiederholung	
2016/2017	Erysimum cheiri	Dresdner Treib	Eich	30-g-Vlies ab Dezember	
2016/2017	Erysimum cheiri	Dresdner Treib	Eich	Lochfolientunnel	
2016/2017	Erysimum cheiri	Dresdner Treib	Eich	30-g-Vlies ab März	
2016/2017	Erysimum cheiri	Dresdner Treib	Eich	LF-Tunnel + Thermoschläuche	
2016/2017	Erysimum cheiri	Dresdner Treib	Eich	19-g-Vlies ab März	
2016/2017	Erysimum cheiri	Dresdner Treib	Eich	Lochfolientunnel + PCM	
2017/2018	Erysimum cheiri	Dresdner Treib	Eich	Kontrolle mit Wiederholung	
2017/2018	Erysimum cheiri	Dresdner Treib	Eich	30-g-Vlies ab Dezember	
2017/2018	Erysimum cheiri	Dresdner Treib	Eich	Lochfolientunnel	
2017/2018	Erysimum cheiri	Dresdner Treib	Eich	30-g-Vlies ab März	
2017/2018	Erysimum cheiri	Dresdner Treib	Eich	LF-Tunnel + Thermoschläuche	
2017/2018	Erysimum cheiri	Dresdner Treib	Eich	19-g-Vlies ab März	
2017/2018	Erysimum cheiri	Dresdner Treib	Eich	Lochfolientunnel + PCM	
2019/2020	Erysimum cheiri	Dresdner Treib	Weigelt	Kontrolle mit Wiederholung	
2019/2020	Erysimum cheiri	Dresdner Treib	Weigelt	30-g-Vlies ab Dezember	
2019/2020	Erysimum cheiri	Dresdner Treib	Weigelt	flache Lochfolie	
2019/2020	Erysimum cheiri	Dresdner Treib	Weigelt	30-g-Vlies ab Anfang März	
2019/2020	Erysimum cheiri	Dresdner Treib	Weigelt	Lochfolientunnel	
2019/2020	Erysimum cheiri	Dresdner Treib	Weigelt	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2019/2020	Erysimum cheiri	Dresdner Treib	Weigelt	Lochfolientunnel + Vlies	
2020/2021	Erysimum cheiri	Dresdner Treib	Weigelt	Kontrolle	
2020/2021	Erysimum cheiri	Dresdner Treib	Weigelt	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Erysimum cheiri	Dresdner Treib	Weigelt	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Erysimum cheiri	Dresdner Treib	Weigelt	Pflanzung Woche 40	
2017/2018	Erysimum cheiri	Fire King	Sonnensaat	Kontrolle	
2019/2020	Erysimum cheiri	Formelmischung	Sonnensaat	Kontrolle	

Anbaujahr	Art	Sorte	Herkunft	Versuchsvariante	Bemerkung
2020/2021	Erysimum cheiri	Formelmischung	Sonnensaat	Kontrolle	
2020/2021	Erysimum cheiri	Formelmischung	Sonnensaat	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Erysimum cheiri	Formelmischung	Sonnensaat	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Erysimum cheiri	Formelmischung	Sonnensaat	Pflanzung Woche 40	
2018/2019	Erysimum cheiri	Goldkleid	Chrestensen	Kontrolle	
2018/2019	Erysimum cheiri	Orange Bedder	Weigelt	Kontrolle mit Wiederholung	
2018/2019	Erysimum cheiri	Orange Bedder	Weigelt	30-g-Vlies ab Dezember	
2018/2019	Erysimum cheiri	Orange Bedder	Weigelt	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2018/2019	Erysimum cheiri	Orange Bedder	Weigelt	30-g-Vlies ab März	
2018/2019	Erysimum cheiri	Orange Bedder	Weigelt	Lochfolientunnel	
2018/2019	Erysimum cheiri	Orange Bedder	Weigelt	19-g-Vlies ab März	
2018/2019	Erysimum cheiri	Orange Bedder	Weigelt	Climaplus-Lochfolientunnel	
2016/2017	Erysimum cheiri	Primrose Dame	Chrestensen	Kontrolle mit Wiederholung	
2016/2017	Erysimum cheiri	Primrose Dame	Chrestensen	30-g-Vlies ab Dezember	
2016/2017	Erysimum cheiri	Primrose Dame	Chrestensen	Lochfolientunnel	
2016/2017	Erysimum cheiri	Primrose Dame	Chrestensen	30-g-Vlies ab März	
2016/2017	Erysimum cheiri	Primrose Dame	Chrestensen	LF-Tunnel + Thermoschläuche	
2016/2017	Erysimum cheiri	Primrose Dame	Chrestensen	19-g-Vlies ab März	
2016/2017	Erysimum cheiri	Primrose Dame	Chrestensen	Lochfolientunnel + PCM	
2017/2018	Erysimum cheiri	Primrose Dame	Chrestensen	Kontrolle mit Wiederholung	
2017/2018	Erysimum cheiri	Primrose Dame	Chrestensen	30-g-Vlies ab Dezember	
2017/2018	Erysimum cheiri	Primrose Dame	Chrestensen	Lochfolientunnel	
2017/2018	Erysimum cheiri	Primrose Dame	Chrestensen	30-g-Vlies ab März	
2017/2018	Erysimum cheiri	Primrose Dame	Chrestensen	LF-Tunnel + Thermoschläuche	
2017/2018	Erysimum cheiri	Primrose Dame	Chrestensen	19-g-Vlies ab März	
2017/2018	Erysimum cheiri	Primrose Dame	Chrestensen	Lochfolientunnel + PCM	
2018/2019	Erysimum cheiri	Primrose Dame	Chrestensen	Kontrolle mit Wiederholung	
2018/2019	Erysimum cheiri	Primrose Dame	Chrestensen	30-g-Vlies ab Dezember	
2018/2019	Erysimum cheiri	Primrose Dame	Chrestensen	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2018/2019	Erysimum cheiri	Primrose Dame	Chrestensen	30-g-Vlies ab März	
2018/2019	Erysimum cheiri	Primrose Dame	Chrestensen	Lochfolientunnel	
2018/2019	Erysimum cheiri	Primrose Dame	Chrestensen	19-g-Vlies ab März	
2018/2019	Erysimum cheiri	Primrose Dame	Chrestensen	Climaplus-Lochfolientunnel	
2019/2020	Erysimum cheiri	Primrose Dame	Chrestensen	Kontrolle mit Wiederholung	
2019/2020	Erysimum cheiri	Primrose Dame	Chrestensen	30-g-Vlies ab Dezember	
2019/2020	Erysimum cheiri	Primrose Dame	Chrestensen	flache Lochfolie	
2019/2020	Erysimum cheiri	Primrose Dame	Chrestensen	30-g-Vlies ab Anfang März	
2019/2020	Erysimum cheiri	Primrose Dame	Chrestensen	Lochfolientunnel	
2019/2020	Erysimum cheiri	Primrose Dame	Chrestensen	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2019/2020	Erysimum cheiri	Primrose Dame	Chrestensen	Lochfolientunnel + Vlies	
2020/2021	Erysimum cheiri	Ravenelle Cloth of Gold	Graines Voltz	Kontrolle	
2020/2021	Erysimum cheiri	Ravenelle Cloth of Gold	Graines Voltz	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Erysimum cheiri	Ravenelle Cloth of Gold	Graines Voltz	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Erysimum cheiri	Ravenelle Cloth of Gold	Graines Voltz	Pflanzung Woche 40	
2016/2017	Erysimum cheiri	Ravenelle Goliath Brune	Florensis/Graines Voltz	Kontrolle	
2019/2020	Erysimum cheiri	Ravenelle High Cloth of Gold	Graines Voltz	Kontrolle mit Wiederholung	
2019/2020	Erysimum cheiri	Ravenelle High Cloth of Gold	Graines Voltz	30-g-Vlies ab Dezember	
2019/2020	Erysimum cheiri	Ravenelle High Cloth of Gold	Graines Voltz	flache Lochfolie	
2019/2020	Erysimum cheiri	Ravenelle High Cloth of Gold	Graines Voltz	30-g-Vlies ab Anfang März	
2019/2020	Erysimum cheiri	Ravenelle High Cloth of Gold	Graines Voltz	Lochfolientunnel	
2019/2020	Erysimum cheiri	Ravenelle High Cloth of Gold	Graines Voltz	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2019/2020	Erysimum cheiri	Ravenelle High Cloth of Gold	Graines Voltz	Lochfolientunnel + Vlies	
2020/2021	Erysimum cheiri	Ravenelle Linnaeus/ Ravenelle Ivory White	Graines Voltz	Kontrolle	

Anbaujahr	Art	Sorte	Herkunft	Versuchsvariante	Bemerkung
2020/2021	Erysimum cheiri	Ravenelle Linnaeus/ Ravenelle Ivory White	Graines Voltz	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Erysimum cheiri	Ravenelle Linnaeus/ Ravenelle Ivory White	Graines Voltz	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Erysimum cheiri	Ravenelle Linnaeus/ Ravenelle Ivory White	Graines Voltz	Pflanzung Woche 40	
2016/2017	Erysimum cheiri	Ravenelle Scarlet Emperor	Florensis/Graines Voltz	Kontrolle mit Wiederholung	
2016/2017	Erysimum cheiri	Ravenelle Scarlet Emperor	Florensis/Graines Voltz	30-g-Vlies ab Dezember	
2016/2017	Erysimum cheiri	Ravenelle Scarlet Emperor	Florensis/Graines Voltz	Lochfolientunnel	
2016/2017	Erysimum cheiri	Ravenelle Scarlet Emperor	Florensis/Graines Voltz	30-g-Vlies ab März	
2016/2017	Erysimum cheiri	Ravenelle Scarlet Emperor	Florensis/Graines Voltz	LF-Tunnel + Thermoschläuche	
2016/2017	Erysimum cheiri	Ravenelle Scarlet Emperor	Florensis/Graines Voltz	19-g-Vlies ab März	
2016/2017	Erysimum cheiri	Ravenelle Scarlet Emperor	Florensis/Graines Voltz	Lochfolientunnel + PCM	
2019/2020	Erysimum cheiri	Scharlach	Chrestensen	Kontrolle mit Wiederholung	
2019/2020	Erysimum cheiri	Scharlach	Chrestensen	30-g-Vlies ab Dezember	
2019/2020	Erysimum cheiri	Scharlach	Chrestensen	flache Lochfolie	
2019/2020	Erysimum cheiri	Scharlach	Chrestensen	30-g-Vlies ab Anfang März	
2019/2020	Erysimum cheiri	Scharlach	Chrestensen	Lochfolientunnel	
2019/2020	Erysimum cheiri	Scharlach	Chrestensen	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2019/2020	Erysimum cheiri	Scharlach	Chrestensen	Lochfolientunnel + Vlies	
2016/2017	Erysimum linifolium	Little Kiss	Eich	Kontrolle	
2019/2020	Foeniculum vulgare	Smokey	Weigelt	Kontrolle	
2017/2018	Foeniculum vulgare		Die Staudengärtnerei	Kontrolle mit Wiederholung	
2017/2018	Foeniculum vulgare		Die Staudengärtnerei	30-g-Vlies ab Dezember	
2017/2018	Foeniculum vulgare		Die Staudengärtnerei	Lochfolientunnel	
2017/2018	Foeniculum vulgare		Die Staudengärtnerei	30-g-Vlies ab März	
2017/2018	Foeniculum vulgare		Die Staudengärtnerei	Lochfolientunnel + schwarze Thermoschläuche	
2017/2018	Foeniculum vulgare		Die Staudengärtnerei	19-g-Vlies ab März	
2017/2018	Foeniculum vulgare		Die Staudengärtnerei	Lochfolientunnel + PCM	
2016/2017	Hesperis matronalis	Alba	Sonnensaat	Kontrolle	
2016/2017	Hesperis matronalis	Purple	Sonnensaat	Kontrolle mit Wiederholung	
2016/2017	Hesperis matronalis	Purple	Sonnensaat	30-g-Vlies ab Dezember	
2016/2017	Hesperis matronalis	Purple	Sonnensaat	Lochfolientunnel	
2016/2017	Hesperis matronalis	Purple	Sonnensaat	30-g-Vlies ab März	
2016/2017	Hesperis matronalis	Purple	Sonnensaat	Lochfolientunnel + schwarze Thermoschläuche	
2016/2017	Hesperis matronalis	Purple	Sonnensaat	19-g-Vlies ab März	
2016/2017	Hesperis matronalis	Purple	Sonnensaat	Lochfolientunnel + PCM	
2019/2020	Iberis amara	Hyazinthenblütige Riesen	Chrestensen	Kontrolle mit Wiederholung	
2019/2020	Iberis amara	Hyazinthenblütige Riesen	Chrestensen	30-g-Vlies ab Dezember	
2019/2020	Iberis amara	Hyazinthenblütige Riesen	Chrestensen	flache Lochfolie	
2019/2020	Iberis amara	Hyazinthenblütige Riesen	Chrestensen	30-g-Vlies ab Anfang März	
2019/2020	Iberis amara	Hyazinthenblütige Riesen	Chrestensen	Lochfolientunnel	
2019/2020	Iberis amara	Hyazinthenblütige Riesen	Chrestensen	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2019/2020	Iberis amara	Hyazinthenblütige Riesen	Chrestensen	Lochfolientunnel + Vlies	
2016/2017	Lobelia fulgens	Queen Victoria	Benary	Kontrolle mit Wiederholung	Ausfall
2016/2017	Lobelia fulgens	Queen Victoria	Benary	30-g-Vlies ab Dezember	Ausfall
2016/2017	Lobelia fulgens	Queen Victoria	Benary	Lochfolientunnel	Ausfall
2016/2017	Lobelia fulgens	Queen Victoria	Benary	30-g-Vlies ab März	Ausfall
2016/2017	Lobelia fulgens	Queen Victoria	Benary	Lochfolientunnel + schwarze Thermoschläuche	Ausfall
2016/2017	Lobelia fulgens	Queen Victoria	Benary	19-g-Vlies ab März	Ausfall
2016/2017	Lobelia fulgens	Queen Victoria	Benary	Lochfolientunnel + PCM	Ausfall
2016/2017	Lobelia x speciosa	Fan Burgundy	Benary	Kontrolle	Ausfall
2018/2019	Lobelia x speciosa	Fan Scarlet	Volmary	Kontrolle mit Wiederholung	
2018/2019	Lobelia x speciosa	Fan Scarlet	Volmary	30-g-Vlies ab Dezember	
2018/2019	Lobelia x speciosa	Fan Scarlet	Volmary	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	

Anbaujahr	Art	Sorte	Herkunft	Versuchsvariante	Bemerkung
2018/2019	Lobelia x speciosa	Fan Scarlet	Volmary	30-g-Vlies ab März	
2018/2019	Lobelia x speciosa	Fan Scarlet	Volmary	Lochfolientunnel	
2018/2019	Lobelia x speciosa	Fan Scarlet	Volmary	19-g-Vlies ab März	
2018/2019	Lobelia x speciosa	Fan Scarlet	Volmary	Climaplus-Lochfolientunnel	Ausfall
2016/2017	Lobelia x speciosa	Starship Scarlet	Kieft/PanAmerican Seed	Kontrolle	Ausfall
2016/2017	Lobelia x speciosa	Vulcan	Kieft/PanAmerican Seed	Kontrolle mit Wiederholung	Ausfall
2016/2017	Lobelia x speciosa	Vulcan	Kieft/PanAmerican Seed	30-g-Vlies ab Dezember	Ausfall
2016/2017	Lobelia x speciosa	Vulcan	Kieft/PanAmerican Seed	Lochfolientunnel	Ausfall
2016/2017	Lobelia x speciosa	Vulcan	Kieft/PanAmerican Seed	30-g-Vlies ab März	Ausfall
2016/2017	Lobelia x speciosa	Vulcan	Kieft/PanAmerican Seed	Lochfolientunnel + schwarze Thermoschläuche	Ausfall
2016/2017	Lobelia x speciosa	Vulcan	Kieft/PanAmerican Seed	19-g-Vlies ab März	Ausfall
2016/2017	Lobelia x speciosa	Vulcan	Kieft/PanAmerican Seed	Lochfolientunnel + PCM	Ausfall
2016/2017	Lunaria annua	Alba	Florensis/Graines Voltz	Kontrolle	
2016/2017	Lunaria annua	Violet	Florensis/Graines Voltz	Kontrolle mit Wiederholung	
2016/2017	Lunaria annua	Violet	Florensis/Graines Voltz	30-g-Vlies ab Dezember	
2016/2017	Lunaria annua	Violet	Florensis/Graines Voltz	Lochfolientunnel	
2016/2017	Lunaria annua	Violet	Florensis/Graines Voltz	30-g-Vlies ab März	
2016/2017	Lunaria annua	Violet	Florensis/Graines Voltz	Lochfolientunnel + schwarze Thermoschläuche	
2016/2017	Lunaria annua	Violet	Florensis/Graines Voltz	19-g-Vlies ab März	
2016/2017	Lunaria annua	Violet	Florensis/Graines Voltz	Lochfolientunnel + PCM	
2019/2020	Lunaria annua	Weiß	Weigelt	Kontrolle	
2019/2020	Lunaria annua	Weiß	Weigelt	Kontrolle	
2017/2018	Lunaria annua	Alba	Florensis/Graines Voltz	Kontrolle mit Wiederholung	
2017/2018	Lunaria annua	Alba	Florensis/Graines Voltz	30-g-Vlies ab Dezember	
2017/2018	Lunaria annua	Alba	Florensis/Graines Voltz	Lochfolientunnel	
2017/2018	Lunaria annua	Alba	Florensis/Graines Voltz	30-g-Vlies ab März	
2017/2018	Lunaria annua	Alba	Florensis/Graines Voltz	Lochfolientunnel + schwarze Thermoschläuche	
2017/2018	Lunaria annua	Alba	Florensis/Graines Voltz	19-g-Vlies ab März	
2017/2018	Lunaria annua	Alba	Florensis/Graines Voltz	Lochfolientunnel + PCM	
2017/2018	Lunaria annua	Rotstern	Sonnensaat	Kontrolle	
2017/2018	Lunaria annua	Violet	Florensis/Graines Voltz	Kontrolle mit Wiederholung	
2017/2018	Lunaria annua	Violet	Florensis/Graines Voltz	30-g-Vlies ab Dezember	
2017/2018	Lunaria annua	Violet	Florensis/Graines Voltz	Lochfolientunnel	
2017/2018	Lunaria annua	Violet	Florensis/Graines Voltz	30-g-Vlies ab März	
2017/2018	Lunaria annua	Violet	Florensis/Graines Voltz	Lochfolientunnel + schwarze Thermoschläuche	
2017/2018	Lunaria annua	Violet	Florensis/Graines Voltz	19-g-Vlies ab März	
2017/2018	Lunaria annua	Violet	Florensis/Graines Voltz	Lochfolientunnel + PCM	
2018/2019	Matthiola incana	Column Formula Mix	PanAmerican Seed	Kontrolle	Ausfall
2018/2019	Matthiola incana	Column Formula Mix	PanAmerican Seed	Kontrolle mit Wiederholung	Ausfall
2018/2019	Matthiola incana	Column Formula Mix	PanAmerican Seed	30-g-Vlies ab Dezember	Ausfall
2018/2019	Matthiola incana	Column Formula Mix	PanAmerican Seed	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	Ausfall
2018/2019	Matthiola incana	Column Formula Mix	PanAmerican Seed	30-g-Vlies ab März	Ausfall
2018/2019	Matthiola incana	Column Formula Mix	PanAmerican Seed	Lochfolientunnel	Ausfall
2018/2019	Matthiola incana	Column Formula Mix	PanAmerican Seed	19-g-Vlies ab März	Ausfall
2018/2019	Matthiola incana	Column Formula Mix	PanAmerican Seed	Climaplus-Lochfolientunnel	
2018/2019	Matthiola incana	Katz Pink	PanAmerican Seed	Kontrolle	Ausfall
2018/2019	Matthiola incana	Katz Purple	PanAmerican Seed	Kontrolle	Ausfall
2018/2019	Matthiola incana	Katz White	PanAmerican Seed	Kontrolle mit Wiederholung	Ausfall
2018/2019	Matthiola incana	Katz White	PanAmerican Seed	30-g-Vlies ab Dezember	Ausfall
2018/2019	Matthiola incana	Katz White	PanAmerican Seed	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	Ausfall
2018/2019	Matthiola incana	Katz White	PanAmerican Seed	30-g-Vlies ab März	Ausfall
2018/2019	Matthiola incana	Katz White	PanAmerican Seed	Lochfolientunnel	Ausfall
2018/2019	Matthiola incana	Katz White	PanAmerican Seed	19-g-Vlies ab März	Ausfall

Anbaujahr	Art	Sorte	Herkunft	Versuchsvariante	Bemerkung
2018/2019	Matthiola incana	Katz White	PanAmerican Seed	Climaplus-Lochfolientunnel	
2016/2017	Matthiola incana	Lucinda Cream Yellow	Florensis/Graines Voltz	Kontrolle	Ausfall
2016/2017	Matthiola incana	Vintage Mix	Florensis/Graines Voltz	Kontrolle mit Wiederholung	Ausfall
2016/2017	Matthiola incana	Vintage Mix	Florensis/Graines Voltz	30-g-Vlies ab Dezember	Ausfall
2016/2017	Matthiola incana	Vintage Mix	Florensis/Graines Voltz	Lochfolientunnel	Ausfall
2016/2017	Matthiola incana	Vintage Mix	Florensis/Graines Voltz	30-g-Vlies ab März	Ausfall
2016/2017	Matthiola incana	Vintage Mix	Florensis/Graines Voltz	Lochfolientunnel + schwarze Thermoschläuche	Ausfall
2016/2017	Matthiola incana	Vintage Mix	Florensis/Graines Voltz	19-g-Vlies ab März	Ausfall
2016/2017	Matthiola incana	Vintage Mix	Florensis/Graines Voltz	Lochfolientunnel + PCM	Ausfall
2017/2018	Monarda Cultivars	Bergamo	Volmary	Kontrolle	Ausfall
2016/2017	Myosotis sylvatica	Blauer Strauß	Volmary	Kontrolle	
2017/2018	Myosotis sylvatica	Blue Bouquet	Muller	Kontrolle mit Wiederholung	
2017/2018	Myosotis sylvatica	Blue Bouquet	Muller	30-g-Vlies ab Dezember	
2017/2018	Myosotis sylvatica	Blue Bouquet	Muller	Lochfolientunnel	
2017/2018	Myosotis sylvatica	Blue Bouquet	Muller	30-g-Vlies ab März	
2017/2018	Myosotis sylvatica	Blue Bouquet	Muller	Lochfolientunnel + schwarze Thermoschläuche	
2017/2018	Myosotis sylvatica	Blue Bouquet	Muller	19-g-Vlies ab März	
2017/2018	Myosotis sylvatica	Blue Bouquet	Muller	Lochfolientunnel + PCM	
2018/2019	Myosotis sylvatica	Dunkelblauer Turm	Volmary	Kontrolle mit Wiederholung	
2018/2019	Myosotis sylvatica	Dunkelblauer Turm	Volmary	30-g-Vlies ab Dezember	
2018/2019	Myosotis sylvatica	Dunkelblauer Turm	Volmary	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2018/2019	Myosotis sylvatica	Dunkelblauer Turm	Volmary	30-g-Vlies ab März	
2018/2019	Myosotis sylvatica	Dunkelblauer Turm	Volmary	Lochfolientunnel	
2018/2019	Myosotis sylvatica	Dunkelblauer Turm	Volmary	19-g-Vlies ab März	
2018/2019	Myosotis sylvatica	Dunkelblauer Turm	Volmary	Climaplus-Lochfolientunnel	
2018/2019	Myosotis sylvatica	Wallufer Schnitt	Weigelt	Kontrolle	Ausfall
2018/2019	Myosotis sylvatica	Wallufer Schnitt	Weigelt	Kontrolle mit Wiederholung	Ausfall
2018/2019	Myosotis sylvatica	Wallufer Schnitt	Weigelt	30-g-Vlies ab Dezember	Ausfall
2018/2019	Myosotis sylvatica	Wallufer Schnitt	Weigelt	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	Ausfall
2018/2019	Myosotis sylvatica	Wallufer Schnitt	Weigelt	30-g-Vlies ab März	Ausfall
2018/2019	Myosotis sylvatica	Wallufer Schnitt	Weigelt	Lochfolientunnel	Ausfall
2018/2019	Myosotis sylvatica	Wallufer Schnitt	Weigelt	19-g-Vlies ab März	Ausfall
2018/2019	Myosotis sylvatica	Wallufer Schnitt	Weigelt	Climaplus-Lochfolientunnel	Ausfall
2018/2019	Nigella damascena	Miss Jekyll Blue	Florensis/Graines Voltz	Kontrolle mit Wiederholung	
2018/2019	Nigella damascena	Miss Jekyll Blue	Florensis/Graines Voltz	30-g-Vlies ab Dezember	
2018/2019	Nigella damascena	Miss Jekyll Blue	Florensis/Graines Voltz	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2018/2019	Nigella damascena	Miss Jekyll Blue	Florensis/Graines Voltz	30-g-Vlies ab März	
2018/2019	Nigella damascena	Miss Jekyll Blue	Florensis/Graines Voltz	Lochfolientunnel	
2018/2019	Nigella damascena	Miss Jekyll Blue	Florensis/Graines Voltz	19-g-Vlies ab März	
2018/2019	Nigella damascena	Miss Jekyll Blue	Florensis/Graines Voltz	Climaplus-Lochfolientunnel	
2018/2019	Nigella damascena	Moody Blues	Sonnensaat	Kontrolle	
2018/2019	Nigella damascena	Mulberry Rose	Sonnensaat	Kontrolle mit Wiederholung	
2018/2019	Nigella damascena	Mulberry Rose	Sonnensaat	30-g-Vlies ab Dezember	
2018/2019	Nigella damascena	Mulberry Rose	Sonnensaat	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	Ausfall
2018/2019	Nigella damascena	Mulberry Rose	Sonnensaat	30-g-Vlies ab März	
2018/2019	Nigella damascena	Mulberry Rose	Sonnensaat	Lochfolientunnel	
2018/2019	Nigella damascena	Mulberry Rose	Sonnensaat	19-g-Vlies ab März	
2018/2019	Nigella damascena	Mulberry Rose	Sonnensaat	Climaplus-Lochfolientunnel	
2019/2020	Nigella papillosa	African Bride	Sonnensaat	Kontrolle mit Wiederholung	
2019/2020	Nigella papillosa	African Bride	Sonnensaat	Kontrolle mit Wiederholung	Ausfall
2019/2020	Nigella papillosa	African Bride	Sonnensaat	30-g-Vlies ab Dezember	
2019/2020	Nigella papillosa	African Bride	Sonnensaat	30-g-Vlies ab Dezember	
2019/2020	Nigella papillosa	African Bride	Sonnensaat	flache Lochfolie	

Anbaujahr	Art	Sorte	Herkunft	Versuchsvariante	Bemerkung
2019/2020	Nigella papillosa	African Bride	Sonnensaat	flache Lochfolie	
2019/2020	Nigella papillosa	African Bride	Sonnensaat	30-g-Vlies ab Anfang März	
2019/2020	Nigella papillosa	African Bride	Sonnensaat	30-g-Vlies ab Anfang März	
2019/2020	Nigella papillosa	African Bride	Sonnensaat	Lochfolientunnel	
2019/2020	Nigella papillosa	African Bride	Sonnensaat	Lochfolientunnel	
2019/2020	Nigella papillosa	African Bride	Sonnensaat	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2019/2020	Nigella papillosa	African Bride	Sonnensaat	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2019/2020	Nigella papillosa	African Bride	Sonnensaat	Lochfolientunnel + Vlies	
2019/2020	Nigella papillosa	African Bride	Sonnensaat	Lochfolientunnel + Vlies	
2019/2020	Orlaya grandiflora	White Lace	Sonnensaat	Kontrolle	
2020/2021	Orlaya grandiflora	White Lace	Sonnensaat	Kontrolle	
2020/2021	Orlaya grandiflora	White Lace	Sonnensaat	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Orlaya grandiflora	White Lace	Sonnensaat	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Orlaya grandiflora	White Lace	Sonnensaat	Pflanzung Woche 40	
2018/2019	Orlaya grandiflora	White Lace, White Finch	Jelitto	Kontrolle mit Wiederholung	
2018/2019	Orlaya grandiflora	White Lace, White Finch	Jelitto	30-g-Vlies ab Dezember	
2018/2019	Orlaya grandiflora	White Lace, White Finch	Jelitto	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2018/2019	Orlaya grandiflora	White Lace, White Finch	Jelitto	30-g-Vlies ab März	
2018/2019	Orlaya grandiflora	White Lace, White Finch	Jelitto	Lochfolientunnel	
2018/2019	Orlaya grandiflora	White Lace, White Finch	Jelitto	19-g-Vlies ab März	
2018/2019	Orlaya grandiflora	White Lace, White Finch	Jelitto	Climaplus-Lochfolientunnel	
2016/2017	Papaver nudicaule	Apricot/Rot/Orange	Knibbe	Kontrolle mit Wiederholung	
2016/2017	Papaver nudicaule	Apricot/Rot/Orange	Knibbe	30-g-Vlies ab Dezember	
2016/2017	Papaver nudicaule	Apricot/Rot/Orange	Knibbe	Lochfolientunnel	
2016/2017	Papaver nudicaule	Apricot/Rot/Orange	Knibbe	30-g-Vlies ab März	
2016/2017	Papaver nudicaule	Apricot/Rot/Orange	Knibbe	Lochfolientunnel + schwarze Theroschläuche	
2016/2017	Papaver nudicaule	Apricot/Rot/Orange	Knibbe	19-g-Vlies ab März	
2016/2017	Papaver nudicaule	Apricot/Rot/Orange	Knibbe	Lochfolientunnel + PCM	
2020/2021	Papaver nudicaule	Champagne Bubbles Mix Citrus	Graines Voltz/PanAmerican Seed	Kontrolle	
2020/2021	Papaver nudicaule	Champagne Bubbles Mix Citrus	Graines Voltz/PanAmerican Seed	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Papaver nudicaule	Champagne Bubbles Mix Citrus	Graines Voltz/PanAmerican Seed	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Papaver nudicaule	Champagne Bubbles Mix Citrus	Graines Voltz/PanAmerican Seed	Pflanzung Woche 40	
2016/2017	Papaver nudicaule	Champagne Bubbles Mixture	Kieft/PanAmerican Seed	Kontrolle	
2016/2017	Papaver nudicaule	Champagne Bubbles Mixture	Kieft/PanAmerican Seed	Kontrolle	
2017/2018	Papaver nudicaule	Champagne Bubbles Orange	Florensis/Graines Voltz/PAS	Kontrolle mit Wiederholung	
2017/2018	Papaver nudicaule	Champagne Bubbles Orange	Florensis/Graines Voltz/PanAmerican Seed	30-g-Vlies ab Dezember	
2017/2018	Papaver nudicaule	Champagne Bubbles Orange	Florensis/Graines Voltz/PAS	Lochfolientunnel	
2017/2018	Papaver nudicaule	Champagne Bubbles Orange	Florensis/Graines Voltz/PAS	30-g-Vlies ab März	
2017/2018	Papaver nudicaule	Champagne Bubbles Orange	Florensis/Graines Voltz/PanAmerican Seed	Lochfolientunnel + schwarze Theroschläuche	
2017/2018	Papaver nudicaule	Champagne Bubbles Orange	Florensis/Graines Voltz/PAS	19-g-Vlies ab März	
2017/2018	Papaver nudicaule	Champagne Bubbles Orange	Florensis/Graines Voltz/PAS	Lochfolientunnel + PCM	
2017/2018	Papaver nudicaule	Champagne Bubbles Pink	Florensis/Graines Voltz/PAS	Kontrolle mit Wiederholung	
2017/2018	Papaver nudicaule	Champagne Bubbles Pink	Florensis/Graines Voltz/PAS	30-g-Vlies ab Dezember	
2017/2018	Papaver nudicaule	Champagne Bubbles Pink	Florensis/Graines Voltz/PAS	Lochfolientunnel	

Anbaujahr	Art	Sorte	Herkunft	Versuchsvariante	Bemerkung
2017/2018	Papaver nudicaule	Champagne Bubbles Pink	Florensis/Graines Voltz/PAS	30-g-Vlies ab März	
2017/2018	Papaver nudicaule	Champagne Bubbles Pink	Florensis/Graines Voltz/ PanAmerican Seed	Lochfolientunnel + schwarze Theroschläuche	
2017/2018	Papaver nudicaule	Champagne Bubbles Pink	Florensis/Graines Voltz/PAS	19-g-Vlies ab März	
2017/2018	Papaver nudicaule	Champagne Bubbles Pink	Florensis/Graines Voltz/PAS	Lochfolientunnel + PCM	
2016/2017	Papaver nudicaule	Champagne Bubbles Scarlet	Kieft/PanAmerican Seed	Kontrolle	
2016/2017	Papaver nudicaule	Champagne Bubbles Scarlet	Kieft/PanAmerican Seed	Kontrolle	
2018/2019	Papaver nudicaule	Champagne Bubbles Scarlet	Florensis/Graines Voltz	Kontrolle	
2020/2021	Papaver nudicaule	Champagne Bubbles Scarlet	Graines Voltz/PAS	Pflanzung Woche 40	
2018/2019	Papaver nudicaule	Champagne Bubbles White	Florensis/Graines Voltz	Kontrolle mit Wiederholung	
2018/2019	Papaver nudicaule	Champagne Bubbles White	Florensis/Graines Voltz	30-g-Vlies ab Dezember	
2018/2019	Papaver nudicaule	Champagne Bubbles White	Florensis/Graines Voltz	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2018/2019	Papaver nudicaule	Champagne Bubbles White	Florensis/Graines Voltz	30-g-Vlies ab März	
2018/2019	Papaver nudicaule	Champagne Bubbles White	Florensis/Graines Voltz	Lochfolientunnel	
2018/2019	Papaver nudicaule	Champagne Bubbles White	Florensis/Graines Voltz	19-g-Vlies ab März	
2018/2019	Papaver nudicaule	Champagne Bubbles White	Florensis/Graines Voltz	Climaplus-Lochfolientunnel	
2016/2017	Papaver nudicaule	Gelb/Gelb gefüllt	Knibbe	Kontrolle mit Wiederholung	
2016/2017	Papaver nudicaule	Gelb/Gelb gefüllt	Knibbe	30-g-Vlies ab Dezember	
2016/2017	Papaver nudicaule	Gelb/Gelb gefüllt	Knibbe	Lochfolientunnel	
2016/2017	Papaver nudicaule	Gelb/Gelb gefüllt	Knibbe	30-g-Vlies ab März	
2016/2017	Papaver nudicaule	Gelb/Gelb gefüllt	Knibbe	Lochfolientunnel + schwarze Theroschläuche	
2016/2017	Papaver nudicaule	Gelb/Gelb gefüllt	Knibbe	19-g-Vlies ab März	
2016/2017	Papaver nudicaule	Gelb/Gelb gefüllt	Knibbe	Lochfolientunnel + PCM	
2016/2017	Papaver nudicaule	Mischung	Knibbe	Kontrolle	
2020/2021	Papaver nudicaule	Mischung	Knibbe	Kontrolle	
2020/2021	Papaver nudicaule	Mischung	Knibbe	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Papaver nudicaule	Mischung	Knibbe	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2016/2017	Papaver nudicaule	Monarch Strain Mix	Chrestensen	Kontrolle mit Wiederholung	
2016/2017	Papaver nudicaule	Monarch Strain Mix	Chrestensen	Kontrolle mit Wiederholung	
2016/2017	Papaver nudicaule	Monarch Strain Mix	Chrestensen	30-g-Vlies ab Dezember	
2016/2017	Papaver nudicaule	Monarch Strain Mix	Chrestensen	30-g-Vlies ab Dezember	
2016/2017	Papaver nudicaule	Monarch Strain Mix	Chrestensen	Lochfolientunnel	
2016/2017	Papaver nudicaule	Monarch Strain Mix	Chrestensen	Lochfolientunnel	
2016/2017	Papaver nudicaule	Monarch Strain Mix	Chrestensen	30-g-Vlies ab März	
2016/2017	Papaver nudicaule	Monarch Strain Mix	Chrestensen	30-g-Vlies ab März	
2016/2017	Papaver nudicaule	Monarch Strain Mix	Chrestensen	Lochfolientunnel + schwarze Theroschläuche	
2016/2017	Papaver nudicaule	Monarch Strain Mix	Chrestensen	Lochfolientunnel + schwarze Theroschläuche	
2016/2017	Papaver nudicaule	Monarch Strain Mix	Chrestensen	19-g-Vlies ab März	
2016/2017	Papaver nudicaule	Monarch Strain Mix	Chrestensen	19-g-Vlies ab März	
2016/2017	Papaver nudicaule	Monarch Strain Mix	Chrestensen	Lochfolientunnel + PCM	
2016/2017	Papaver nudicaule	Monarch Strain Mix	Chrestensen	Lochfolientunnel + PCM	
2017/2018	Papaver nudicaule	Monarch Strain Mix	Chrestensen	Kontrolle mit Wiederholung	
2017/2018	Papaver nudicaule	Monarch Strain Mix	Chrestensen	30-g-Vlies ab Dezember	
2017/2018	Papaver nudicaule	Monarch Strain Mix	Chrestensen	Lochfolientunnel	
2017/2018	Papaver nudicaule	Monarch Strain Mix	Chrestensen	30-g-Vlies ab März	
2017/2018	Papaver nudicaule	Monarch Strain Mix	Chrestensen	Lochfolientunnel + schwarze Theroschläuche	
2017/2018	Papaver nudicaule	Monarch Strain Mix	Chrestensen	19-g-Vlies ab März	
2017/2018	Papaver nudicaule	Monarch Strain Mix	Chrestensen	Lochfolientunnel + PCM	
2019/2020	Papaver nudicaule	Monarch Strain Mix	Chrestensen	Kontrolle mit Wiederholung	
2019/2020	Papaver nudicaule	Monarch Strain Mix	Chrestensen	30-g-Vlies ab Dezember	
2019/2020	Papaver nudicaule	Monarch Strain Mix	Chrestensen	flache Lochfolie	
2019/2020	Papaver nudicaule	Monarch Strain Mix	Chrestensen	30-g-Vlies ab Anfang März	

Anbaujahr	Art	Sorte	Herkunft	Versuchsvariante	Bemerkung
2019/2020	Papaver nudicaule	Monarch Strain Mix	Chrestensen	Lochfolientunnel	
2019/2020	Papaver nudicaule	Monarch Strain Mix	Chrestensen	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2019/2020	Papaver nudicaule	Monarch Strain Mix	Chrestensen	Lochfolientunnel + Vlies	
2020/2021	Papaver nudicaule	Monarch Strain Mix	Chrestensen	Kontrolle	
2020/2021	Papaver nudicaule	Monarch Strain Mix	Chrestensen	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Papaver nudicaule	Monarch Strain Mix	Chrestensen	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Papaver nudicaule	Monarch Strain Mix	Chrestensen	Pflanzung Woche 40	
2018/2019	Papaver nudicaule	Panama Mix	Volmary	Kontrolle mit Wiederholung	
2018/2019	Papaver nudicaule	Panama Mix	Volmary	30-g-Vlies ab Dezember	
2018/2019	Papaver nudicaule	Panama Mix	Volmary	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2018/2019	Papaver nudicaule	Panama Mix	Volmary	30-g-Vlies ab März	
2018/2019	Papaver nudicaule	Panama Mix	Volmary	Lochfolientunnel	
2018/2019	Papaver nudicaule	Panama Mix	Volmary	19-g-Vlies ab März	
2018/2019	Papaver nudicaule	Panama Mix	Volmary	Climaplus-Lochfolientunnel	
2019/2020	Papaver nudicaule	Prachtmischung	Jelitto	Kontrolle mit Wiederholung	
2019/2020	Papaver nudicaule	Prachtmischung	Jelitto	30-g-Vlies ab Dezember	
2019/2020	Papaver nudicaule	Prachtmischung	Jelitto	flache Lochfolie	
2019/2020	Papaver nudicaule	Prachtmischung	Jelitto	30-g-Vlies ab Anfang März	
2019/2020	Papaver nudicaule	Prachtmischung	Jelitto	Lochfolientunnel	
2019/2020	Papaver nudicaule	Prachtmischung	Jelitto	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2019/2020	Papaver nudicaule	Prachtmischung	Jelitto	Lochfolientunnel + Vlies	
2016/2017	Papaver nudicaule	Weiß/Creme	Knibbe	Kontrolle	
2020/2021	Papaver nudicaule	Wonderland	Graines Voltz	Kontrolle	
2020/2021	Papaver nudicaule	Wonderland	Graines Voltz	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Papaver nudicaule	Wonderland	Graines Voltz	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Papaver nudicaule	Wonderland	Graines Voltz	Pflanzung Woche 40	
2017/2018	Papaver nudicaule		Knibbe	Kontrolle	
2016/2017	Papaver orientale	Pizzicato	Weigelt	Kontrolle mit Wiederholung	
2016/2017	Papaver orientale	Pizzicato	Weigelt	Kontrolle mit Wiederholung	
2016/2017	Papaver orientale	Pizzicato	Weigelt	30-g-Vlies ab Dezember	
2016/2017	Papaver orientale	Pizzicato	Weigelt	30-g-Vlies ab Dezember	
2016/2017	Papaver orientale	Pizzicato	Weigelt	Lochfolientunnel	
2016/2017	Papaver orientale	Pizzicato	Weigelt	Lochfolientunnel	
2016/2017	Papaver orientale	Pizzicato	Weigelt	30-g-Vlies ab März	
2016/2017	Papaver orientale	Pizzicato	Weigelt	30-g-Vlies ab März	
2016/2017	Papaver orientale	Pizzicato	Weigelt	Lochfolientunnel + schwarze Thermoschläuche	
2016/2017	Papaver orientale	Pizzicato	Weigelt	Lochfolientunnel + schwarze Thermoschläuche	
2016/2017	Papaver orientale	Pizzicato	Weigelt	19-g-Vlies ab März	
2016/2017	Papaver orientale	Pizzicato	Weigelt	19-g-Vlies ab März	
2016/2017	Papaver orientale	Pizzicato	Weigelt	Lochfolientunnel + PCM	
2016/2017	Papaver orientale	Pizzicato	Weigelt	Lochfolientunnel + PCM	
2017/2018	Primula cockburniana		Barnhaven	Kontrolle	
2019/2020	Rudbeckia hirta	Cappuccino	Volmary	Kontrolle	
2018/2019	Rudbeckia hirta	Cherry Brandy	Sonnensaat	Kontrolle mit Wiederholung	
2018/2019	Rudbeckia hirta	Cherry Brandy	Sonnensaat	30-g-Vlies ab Dezember	
2018/2019	Rudbeckia hirta	Cherry Brandy	Sonnensaat	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2018/2019	Rudbeckia hirta	Cherry Brandy	Sonnensaat	30-g-Vlies ab März	
2018/2019	Rudbeckia hirta	Cherry Brandy	Sonnensaat	Lochfolientunnel	
2018/2019	Rudbeckia hirta	Cherry Brandy	Sonnensaat	19-g-Vlies ab März	
2018/2019	Rudbeckia hirta	Cherry Brandy	Sonnensaat	Climaplus-Lochfolientunnel	
2019/2020	Rudbeckia hirta	Denver Daisy	Jelitto	Kontrolle mit Wiederholung	
2019/2020	Rudbeckia hirta	Denver Daisy	Jelitto	30-g-Vlies ab Dezember	
2019/2020	Rudbeckia hirta	Denver Daisy	Jelitto	flache Lochfolie	

Anbaujahr	Art	Sorte	Herkunft	Versuchsvariante	Bemerkung
2019/2020	Rudbeckia hirta	Denver Daisy	Jelitto	30-g-Vlies ab Anfang März	
2019/2020	Rudbeckia hirta	Denver Daisy	Jelitto	Lochfolientunnel	
2019/2020	Rudbeckia hirta	Denver Daisy	Jelitto	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2019/2020	Rudbeckia hirta	Denver Daisy	Jelitto	Lochfolientunnel + Vlies	
2019/2020	Rudbeckia hirta	Goldilocks	Graines Voltz	Kontrolle	
2017/2018	Rudbeckia hirta	Indian Summer	Volmary	Kontrolle	
2020/2021	Rudbeckia hirta	Indian Summer	Volmary	Kontrolle	
2020/2021	Rudbeckia hirta	Indian Summer	Volmary	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Rudbeckia hirta	Indian Summer	Volmary	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Rudbeckia hirta	Indian Summer	Volmary	Pflanzung Woche 40	
2020/2021	Rudbeckia hirta	Irish Eyes	Weigelt	Kontrolle	
2020/2021	Rudbeckia hirta	Irish Eyes	Weigelt	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Rudbeckia hirta	Irish Eyes	Weigelt	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Rudbeckia hirta	Irish Eyes	Weigelt	Pflanzung Woche 40	
2019/2020	Rudbeckia hirta	Prairie Sun	Volmary	Kontrolle mit Wiederholung	
2019/2020	Rudbeckia hirta	Prairie Sun	Volmary	30-g-Vlies ab Dezember	
2019/2020	Rudbeckia hirta	Prairie Sun	Volmary	flache Lochfolie	
2019/2020	Rudbeckia hirta	Prairie Sun	Volmary	30-g-Vlies ab Anfang März	
2019/2020	Rudbeckia hirta	Prairie Sun	Volmary	Lochfolientunnel	
2019/2020	Rudbeckia hirta	Prairie Sun	Volmary	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2019/2020	Rudbeckia hirta	Prairie Sun	Volmary	Lochfolientunnel + Vlies	
2020/2021	Rudbeckia hirta	Prairie Sun	Volmary	Kontrolle	
2020/2021	Rudbeckia hirta	Prairie Sun	Volmary	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Rudbeckia hirta	Prairie Sun	Volmary	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Rudbeckia hirta	Prairie Sun	Volmary	Pflanzung Woche 40	
2019/2020	Rudbeckia triloba	Blackjack Gold	Jelitto	Kontrolle	
2017/2018	Rudbeckia triloba	Filou	Weigelt	Kontrolle mit Wiederholung	
2017/2018	Rudbeckia triloba	Filou	Weigelt	30-g-Vlies ab Dezember	
2017/2018	Rudbeckia triloba	Filou	Weigelt	Lochfolientunnel	
2017/2018	Rudbeckia triloba	Filou	Weigelt	30-g-Vlies ab März	
2017/2018	Rudbeckia triloba	Filou	Weigelt	Lochfolientunnel + schwarze Thermoschläuche	
2017/2018	Rudbeckia triloba	Filou	Weigelt	19-g-Vlies ab März	
2017/2018	Rudbeckia triloba	Filou	Weigelt	Lochfolientunnel + PCM	
2017/2018	Rudbeckia triloba	Prairie Glow	Jelitto	Kontrolle	
2020/2021	Salvia sclarea		Jelitto	Kontrolle	
2020/2021	Salvia sclarea		Jelitto	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Salvia sclarea		Jelitto	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Salvia sclarea		Jelitto	Pflanzung Woche 40	
2020/2021	Salvia sclarea var. turkestanica	Vatican Pink	Jelitto	Kontrolle	
2020/2021	Salvia sclarea var. turkestanica	Vatican Pink	Jelitto	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Salvia sclarea var. turkestanica	Vatican Pink	Jelitto	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Salvia sclarea var. turkestanica	Vatican Pink	Jelitto	Pflanzung Woche 40	
2017/2018	Salvia sclarea var. turkestanica	Vatican White	Jelitto	Kontrolle mit Wiederholung	
2017/2018	Salvia sclarea var. turkestanica	Vatican White	Jelitto	30-g-Vlies ab Dezember	
2017/2018	Salvia sclarea var. turkestanica	Vatican White	Jelitto	Lochfolientunnel	
2017/2018	Salvia sclarea var. turkestanica	Vatican White	Jelitto	30-g-Vlies ab März	
2017/2018	Salvia sclarea var. turkestanica	Vatican White	Jelitto	Lochfolientunnel + schwarze Thermoschläuche	

Anbaujahr	Art	Sorte	Herkunft	Versuchsvariante	Bemerkung
2017/2018	Salvia sclarea var. turkestanica	Vatican White	Jelitto	19-g-Vlies ab März	
2017/2018	Salvia sclarea var. turkestanica	Vatican White	Jelitto	Lochfolientunnel + PCM	
2019/2020	Salvia sclarea var. turkestanica	Vatican White	Jelitto	Kontrolle mit Wiederholung	
2019/2020	Salvia sclarea var. turkestanica	Vatican White	Jelitto	30-g-Vlies ab Dezember	
2019/2020	Salvia sclarea var. turkestanica	Vatican White	Jelitto	flache Lochfolie	
2019/2020	Salvia sclarea var. turkestanica	Vatican White	Jelitto	30-g-Vlies ab Anfang März	
2019/2020	Salvia sclarea var. turkestanica	Vatican White	Jelitto	Lochfolientunnel	
2019/2020	Salvia sclarea var. turkestanica	Vatican White	Jelitto	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2019/2020	Salvia sclarea var. turkestanica	Vatican White	Jelitto	Lochfolientunnel + Vlies	
2020/2021	Salvia sclarea var. turkestanica	Vatican White	Jelitto	Kontrolle	
2020/2021	Salvia sclarea var. turkestanica	Vatican White	Jelitto	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Salvia sclarea var. turkestanica	Vatican White	Jelitto	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Salvia sclarea var. turkestanica	Vatican White	Jelitto	Pflanzung Woche 40	
2017/2018	Salvia sclarea var. turkestanica		Jelitto	Kontrolle	
2018/2019	Salvia viridis	Sagitta Formula Mix	Volmary	Kontrolle mit Wiederholung	
2018/2019	Salvia viridis	Sagitta Formula Mix	Volmary	30-g-Vlies ab Dezember	
2018/2019	Salvia viridis	Sagitta Formula Mix	Volmary	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2018/2019	Salvia viridis	Sagitta Formula Mix	Volmary	30-g-Vlies ab März	
2018/2019	Salvia viridis	Sagitta Formula Mix	Volmary	Lochfolientunnel	
2018/2019	Salvia viridis	Sagitta Formula Mix	Volmary	19-g-Vlies ab März	
2018/2019	Salvia viridis	Sagitta Formula Mix	Volmary	Climaplust-Lochfolientunnel	
2019/2020	Salvia viridis	White Swan	Sonnensaat	Kontrolle	
2019/2020	Scabiosa atropurpurea	Beaujolaïs Bonnets	Sonnensaat	Kontrolle mit Wiederholung	
2019/2020	Scabiosa atropurpurea	Beaujolaïs Bonnets	Sonnensaat	30-g-Vlies ab Dezember	
2019/2020	Scabiosa atropurpurea	Beaujolaïs Bonnets	Sonnensaat	flache Lochfolie	
2019/2020	Scabiosa atropurpurea	Beaujolaïs Bonnets	Sonnensaat	30-g-Vlies ab Anfang März	
2019/2020	Scabiosa atropurpurea	Beaujolaïs Bonnets	Sonnensaat	Lochfolientunnel	
2019/2020	Scabiosa atropurpurea	Beaujolaïs Bonnets	Sonnensaat	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2019/2020	Scabiosa atropurpurea	Beaujolaïs Bonnets	Sonnensaat	Lochfolientunnel + Vlies	
2019/2020	Scabiosa atropurpurea	Black Knight	Volmary	Kontrolle mit Wiederholung	
2019/2020	Scabiosa atropurpurea	Black Knight	Volmary	30-g-Vlies ab Dezember	
2019/2020	Scabiosa atropurpurea	Black Knight	Volmary	flache Lochfolie	
2019/2020	Scabiosa atropurpurea	Black Knight	Volmary	30-g-Vlies ab Anfang März	
2019/2020	Scabiosa atropurpurea	Black Knight	Volmary	Lochfolientunnel	
2019/2020	Scabiosa atropurpurea	Black Knight	Volmary	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2019/2020	Scabiosa atropurpurea	Black Knight	Volmary	Lochfolientunnel + Vlies	
2020/2021	Scabiosa atropurpurea	Mischung	Chrestensen	Kontrolle	
2020/2021	Scabiosa atropurpurea	Mischung	Chrestensen	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Scabiosa atropurpurea	Mischung	Chrestensen	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Scabiosa atropurpurea	Mischung	Chrestensen	Pflanzung Woche 40	
2019/2020	Scabiosa atropurpurea	Qis Mix	Graines Voltz	Kontrolle	
2020/2021	Scabiosa atropurpurea	Qis Mix	Graines Voltz	Kontrolle	
2020/2021	Scabiosa atropurpurea	Qis Mix	Graines Voltz	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Scabiosa atropurpurea	Qis Mix	Graines Voltz	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Scabiosa atropurpurea	Qis Mix	Graines Voltz	Pflanzung Woche 40	

Anbaujahr	Art	Sorte	Herkunft	Versuchsvariante	Bemerkung
2017/2018	Silene compacta		Jelitto	Kontrolle mit Wiederholung	
2017/2018	Silene compacta		Jelitto	30-g-Vlies ab Dezember	
2017/2018	Silene compacta		Jelitto	Lochfolientunnel	
2017/2018	Silene compacta		Jelitto	30-g-Vlies ab März	
2017/2018	Silene compacta		Jelitto	Lochfolientunnel + schwarze Thermoschläuche	
2017/2018	Silene compacta		Jelitto	19-g-Vlies ab März	
2017/2018	Silene compacta		Jelitto	Lochfolientunnel + PCM	
2019/2020	Silene compacta		Jelitto	Kontrolle mit Wiederholung	
2019/2020	Silene compacta		Jelitto	30-g-Vlies ab Dezember	
2019/2020	Silene compacta		Jelitto	flache Lochfolie	
2019/2020	Silene compacta		Jelitto	30-g-Vlies ab Anfang März	
2019/2020	Silene compacta		Jelitto	Lochfolientunnel	
2019/2020	Silene compacta		Jelitto	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2019/2020	Silene compacta		Jelitto	Lochfolientunnel + Vlies	
2020/2021	Silene compacta (orientalis)		Jelitto	Kontrolle	
2020/2021	Silene compacta (orientalis)		Jelitto	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Silene compacta (orientalis)		Jelitto	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Silene compacta (orientalis)		Jelitto	Pflanzung Woche 40	
2017/2018	Silene coronaria	Alba	Jelitto	Kontrolle mit Wiederholung	
2017/2018	Silene coronaria	Alba	Jelitto	30-g-Vlies ab Dezember	
2017/2018	Silene coronaria	Alba	Jelitto	Lochfolientunnel	
2017/2018	Silene coronaria	Alba	Jelitto	30-g-Vlies ab März	
2017/2018	Silene coronaria	Alba	Jelitto	Lochfolientunnel + schwarze Thermoschläuche	
2017/2018	Silene coronaria	Alba	Jelitto	19-g-Vlies ab März	
2017/2018	Silene coronaria	Alba	Jelitto	Lochfolientunnel + PCM	
2017/2018	Silene coronaria	Oculata	Jelitto	Kontrolle mit Wiederholung	
2017/2018	Silene coronaria	Oculata	Jelitto	30-g-Vlies ab Dezember	
2017/2018	Silene coronaria	Oculata	Jelitto	Lochfolientunnel	
2017/2018	Silene coronaria	Oculata	Jelitto	30-g-Vlies ab März	
2017/2018	Silene coronaria	Oculata	Jelitto	Lochfolientunnel + schwarze Thermoschläuche	
2017/2018	Silene coronaria	Oculata	Jelitto	19-g-Vlies ab März	
2017/2018	Silene coronaria	Oculata	Jelitto	Lochfolientunnel + PCM	
2018/2019	Smyrniolum olusatrum		Jelitto	Kontrolle	Ausfall
2019/2020	Smyrniolum perfoliatum		Jelitto	Kontrolle	Ausfall
2017/2018	Tanacetum parthenium	Madonna	Volmary	Kontrolle mit Wiederholung	
2017/2018	Tanacetum parthenium	Madonna	Volmary	30-g-Vlies ab Dezember	
2017/2018	Tanacetum parthenium	Madonna	Volmary	Lochfolientunnel	
2017/2018	Tanacetum parthenium	Madonna	Volmary	30-g-Vlies ab März	
2017/2018	Tanacetum parthenium	Madonna	Volmary	Lochfolientunnel + schwarze Thermoschläuche	
2017/2018	Tanacetum parthenium	Madonna	Volmary	19-g-Vlies ab März	
2017/2018	Tanacetum parthenium	Madonna	Volmary	Lochfolientunnel + PCM	
2018/2019	Tanacetum parthenium	Vegmo Single	Florensis/Graines Voltz	Kontrolle mit Wiederholung	
2018/2019	Tanacetum parthenium	Vegmo Single	Florensis/Graines Voltz	30-g-Vlies ab Dezember	
2018/2019	Tanacetum parthenium	Vegmo Single	Florensis/Graines Voltz	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2018/2019	Tanacetum parthenium	Vegmo Single	Florensis/Graines Voltz	30-g-Vlies ab März	
2018/2019	Tanacetum parthenium	Vegmo Single	Florensis/Graines Voltz	Lochfolientunnel	
2018/2019	Tanacetum parthenium	Vegmo Single	Florensis/Graines Voltz	19-g-Vlies ab März	
2018/2019	Tanacetum parthenium	Vegmo Single	Florensis/Graines Voltz	Climaplus-Lochfolientunnel	
2020/2021	Tanacetum parthenium	Vegmo Single	Graines Voltz	Kontrolle	
2020/2021	Tanacetum parthenium	Vegmo Single	Graines Voltz	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Tanacetum parthenium	Vegmo Single	Graines Voltz	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	

Anbaujahr	Art	Sorte	Herkunft	Versuchsvariante	Bemerkung
2020/2021	Tanacetum parthenium	Vegmo Single	Graines Voltz	Pflanzung Woche 40	
2018/2019	Tanacetum parthenium	Vegmo Snowball	Florensis/Graines Voltz	Kontrolle	
2020/2021	Tanacetum parthenium	Vegmo Sunny Ball Gold	Volmary	Kontrolle	
2020/2021	Tanacetum parthenium	Vegmo Sunny Ball Gold	Volmary	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Tanacetum parthenium	Vegmo Sunny Ball Gold	Volmary	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Tanacetum parthenium	Vegmo Sunny Ball Gold	Volmary	Pflanzung Woche 40	
2017/2018	Tanacetum parthenium		Jelitto	Kontrolle mit Wiederholung	
2017/2018	Tanacetum parthenium		Jelitto	30-g-Vlies ab Dezember	
2017/2018	Tanacetum parthenium		Jelitto	Lochfolientunnel	
2017/2018	Tanacetum parthenium		Jelitto	30-g-Vlies ab März	
2017/2018	Tanacetum parthenium		Jelitto	Lochfolientunnel + schwarze Thermoschläuche	
2017/2018	Tanacetum parthenium		Jelitto	19-g-Vlies ab März	
2017/2018	Tanacetum parthenium		Jelitto	Lochfolientunnel + PCM	
2017/2018	Verbascum blattaria	White Blush	Jelitto	Kontrolle mit Wiederholung	
2017/2018	Verbascum blattaria	White Blush	Jelitto	30-g-Vlies ab Dezember	
2017/2018	Verbascum blattaria	White Blush	Jelitto	Lochfolientunnel	
2017/2018	Verbascum blattaria	White Blush	Jelitto	30-g-Vlies ab März	
2017/2018	Verbascum blattaria	White Blush	Jelitto	Lochfolientunnel + schwarze Thermoschläuche	
2017/2018	Verbascum blattaria	White Blush	Jelitto	19-g-Vlies ab März	
2017/2018	Verbascum blattaria	White Blush	Jelitto	Lochfolientunnel + PCM	
2019/2020	Verbascum blattaria	White Blush	Jelitto	Kontrolle mit Wiederholung	
2019/2020	Verbascum blattaria	White Blush	Jelitto	Kontrolle mit Wiederholung	
2019/2020	Verbascum blattaria	White Blush	Jelitto	30-g-Vlies ab Dezember	
2019/2020	Verbascum blattaria	White Blush	Jelitto	30-g-Vlies ab Dezember	
2019/2020	Verbascum blattaria	White Blush	Jelitto	flache Lochfolie	
2019/2020	Verbascum blattaria	White Blush	Jelitto	flache Lochfolie	
2019/2020	Verbascum blattaria	White Blush	Jelitto	30-g-Vlies ab Anfang März	
2019/2020	Verbascum blattaria	White Blush	Jelitto	30-g-Vlies ab Anfang März	
2019/2020	Verbascum blattaria	White Blush	Jelitto	Lochfolientunnel	
2019/2020	Verbascum blattaria	White Blush	Jelitto	Lochfolientunnel	
2019/2020	Verbascum blattaria	White Blush	Jelitto	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2019/2020	Verbascum blattaria	White Blush	Jelitto	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2019/2020	Verbascum blattaria	White Blush	Jelitto	Lochfolientunnel + Vlies	
2019/2020	Verbascum blattaria	White Blush	Jelitto	Lochfolientunnel + Vlies	
2020/2021	Verbascum blattaria	White Blush	Jelitto	Kontrolle	
2020/2021	Verbascum blattaria	White Blush	Jelitto	30-g-Vlies ab März	
2020/2021	Verbascum blattaria	White Blush	Jelitto	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2020/2021	Verbascum blattaria	White Blush	Jelitto	Pflanzung Woche 40	
2019/2020	Verbascum bombyciferum	Polar Sommer	Jelitto	Kontrolle mit Wiederholung	
2019/2020	Verbascum bombyciferum	Polar Sommer	Jelitto	Kontrolle mit Wiederholung	
2019/2020	Verbascum bombyciferum	Polar Sommer	Jelitto	30-g-Vlies ab Dezember	
2019/2020	Verbascum bombyciferum	Polar Sommer	Jelitto	30-g-Vlies ab Dezember	
2019/2020	Verbascum bombyciferum	Polar Sommer	Jelitto	flache Lochfolie	
2019/2020	Verbascum bombyciferum	Polar Sommer	Jelitto	flache Lochfolie	
2019/2020	Verbascum bombyciferum	Polar Sommer	Jelitto	30-g-Vlies ab Anfang März	
2019/2020	Verbascum bombyciferum	Polar Sommer	Jelitto	30-g-Vlies ab Anfang März	
2019/2020	Verbascum bombyciferum	Polar Sommer	Jelitto	Lochfolientunnel	
2019/2020	Verbascum bombyciferum	Polar Sommer	Jelitto	Lochfolientunnel	
2019/2020	Verbascum bombyciferum	Polar Sommer	Jelitto	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2019/2020	Verbascum bombyciferum	Polar Sommer	Jelitto	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2019/2020	Verbascum bombyciferum	Polar Sommer	Jelitto	Lochfolientunnel + Vlies	
2019/2020	Verbascum bombyciferum	Polar Sommer	Jelitto	Lochfolientunnel + Vlies	
2017/2018	Verbascum phoeniceum	Gemischte Farben	Jelitto	Kontrolle	

Anbaujahr	Art	Sorte	Herkunft	Versuchsvariante	Bemerkung
2018/2019	Verbascum phoeniceum	Mix	Chrestensen	Kontrolle mit Wiederholung	
2018/2019	Verbascum phoeniceum	Mix	Chrestensen	30-g-Vlies ab Dezember	
2018/2019	Verbascum phoeniceum	Mix	Chrestensen	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	
2018/2019	Verbascum phoeniceum	Mix	Chrestensen	30-g-Vlies ab März	
2018/2019	Verbascum phoeniceum	Mix	Chrestensen	Lochfolientunnel	
2018/2019	Verbascum phoeniceum	Mix	Chrestensen	19-g-Vlies ab März	
2018/2019	Verbascum phoeniceum	Mix	Chrestensen	Climaplus-Lochfolientunnel	
2017/2018	Verbascum phoeniceum	Rosetta	Jelitto	Kontrolle mit Wiederholung	
2017/2018	Verbascum phoeniceum	Rosetta	Jelitto	30-g-Vlies ab Dezember	
2017/2018	Verbascum phoeniceum	Rosetta	Jelitto	Lochfolientunnel	
2017/2018	Verbascum phoeniceum	Rosetta	Jelitto	30-g-Vlies ab März	
2017/2018	Verbascum phoeniceum	Rosetta	Jelitto	Lochfolientunnel + schwarze Thermoschläuche	
2017/2018	Verbascum phoeniceum	Rosetta	Jelitto	19-g-Vlies ab März	
2017/2018	Verbascum phoeniceum	Rosetta	Jelitto	Lochfolientunnel + PCM	
2019/2020	Verbascum phoeniceum	Southern Charm	Graines Voltz	Kontrolle	
2019/2020	Verbascum phoeniceum	Southern Charm	Graines Voltz	Kontrolle	
2018/2019	Verbena bonariensis	Violetta	Volmary	Kontrolle mit Wiederholung	Ausfall
2018/2019	Verbena bonariensis	Violetta	Volmary	30-g-Vlies ab Dezember	
2018/2019	Verbena bonariensis	Violetta	Volmary	Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	Ausfall
2018/2019	Verbena bonariensis	Violetta	Volmary	30-g-Vlies ab März	Ausfall
2018/2019	Verbena bonariensis	Violetta	Volmary	Lochfolientunnel	Ausfall
2018/2019	Verbena bonariensis	Violetta	Volmary	19-g-Vlies ab März	Ausfall
2018/2019	Verbena bonariensis	Violetta	Volmary	Climaplus-Lochfolientunnel	Ausfall

PAS – PanAmerican Seed | LF-Tunnel + Thermoschläuche – Lochfolientunnel + schwarze Thermoschläuche

Herausgeber:

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft
und Geologie (LfULG)

Pillnitzer Platz 3, 01326 Dresden

Telefon: +49 351 2612-0

Telefax: +49 351 2612-1099

E-Mail: lfulg@smekul.sachsen.de

www.lfulg.sachsen.de

Autor:

Marion Jentzsch

Abteilung Gartenbau/Referat Zierpflanzenbau

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft
und Geologie

Telefon: +49 351 2612-8203

Telefax: +49 351 2612-8099

E-Mail: marion.jentzsch@smekul.sachsen.de

Redaktion:

Marion Jentzsch

Abteilung Gartenbau/Referat Zierpflanzenbau

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft
und Geologie

Telefon: +49 351 2612-8203

Telefax: +49 351 2612-8099

E-Mail: marion.jentzsch@smekul.sachsen.de

Fotos:

LfULG; Margret Dallmann, Marion Jentzsch

Redaktionsschluss:

24.08.2021

ISSN:

1867-2868

Hinweis:

Die Broschüre steht nicht als Printmedium zur Verfügung, kann aber als PDF-Datei unter <https://publikationen.sachsen.de> heruntergeladen werden.

Verteilerhinweis

Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen ihrer verfassungsmäßigen Verpflichtung zur Information der Öffentlichkeit herausgegeben.

Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten oder Helfern zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist auch die Weitergabe an Dritte zur Verwendung bei der Wahlwerbung.

*Täglich für
ein gutes Leben.*

www.lfulg.sachsen.de