

Verfrühung von Schnittstauden im Freiland

Schriftenreihe, Heft 6/2016



Neue Methoden zur Verfrühung von Schnittstauden im Freiland

Marion Jentzsch

1	Einleitung	7
2	Pflanzen in Bändchengewebe	7
2.1	Problemstellung und Versuchsaufbau	7
2.2	Physikalische Auswirkungen	8
2.3	Einfluss auf die Schnittstauden	9
2.4	Betriebswirtschaftliche Betrachtung	11
2.5	Beurteilung	13
3	Flachabdeckungen	15
3.1	Problemstellung und Versuchsaufbau	15
3.2	Materialeigenschaften und Einfluss auf die Temperatur	17
3.3	Einfluss auf die Schnittstauden	18
3.4	Vergleich flacher Vliesauflage ab Dezember bzw. ab Anfang März	25
3.5	Betriebswirtschaftliche Betrachtung	26
3.6	Beurteilung	28
4	Vergleich von Vlies und Agrocover als Flachabdeckung und Übertunnelung	29
4.1	Problemstellung und Versuchsaufbau	29
4.2	Einsatz von 30-g-Vlies	30
4.2.1	Vergleich flacher Vliesabdeckung mit Vlies-Kleintunnel	30
4.2.2	Vergleich flacher Vliesabdeckung mit Vliestunnel über Federstahlstäben	32
4.3	Einsatz von Agrocover	33
4.4	Beurteilung	35
5	Übertunneln mit verschiedenen Folien	35
5.1	Problemstellung und Versuchsaufbau	35
5.2	Physikalische Auswirkungen	36
5.3	Einfluss auf die Schnittstauden	39
5.4	Betriebswirtschaftliche Betrachtung	43
5.5	Beurteilung	44
6	Einsatz reflektierender Folie	46
6.1	Problemstellung und Versuchsaufbau	46
6.2	Physikalische Auswirkungen	47
6.3	Einfluss auf die Schnittstauden	49
6.4	Beurteilung	50
7	Thermoschläuche als Solarwärmespeicher	50
7.1	Problemstellung und Versuchsaufbau	50
7.2	Physikalische Auswirkungen	52
7.3	Einfluss auf die Schnittstauden	53
7.4	Beurteilung	55
8	Empfehlung und Zusammenfassung der Ergebnisse	55
8.1	Beispielstunnel	55
8.1.1	Bepflanzung	55
8.1.2	Kostenkalkulation	57
8.2	Zusammenfassung	60
9	Anlagen	63
9.1	Witterungsverlauf am Standort Dresden-Pillnitz 2012-15	63
9.2	Übersicht der getesteten Stauden 2012 bis 2015	64
	Literaturverzeichnis	81

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Einrichten des Schnittstaudenquartiers mit Bändchengewebeabdeckung im September 2012.....	8
Abbildung 2:	Beispielhafter Verlauf der Bodentemperatur in 5 cm Tiefe ohne und mit Bändchengewebebedeckung im Vergleich zur Lufttemperatur in 20 cm Höhe an ausgewählten Tagen	9
Abbildung 3:	Versuchsaufbau 2014 – Flachabdeckungen mit Agrocover.....	16
Abbildung 4:	Versuchsaufbau 2015 – Flachabdeckungen mit Vlies, Doppelabdeckung mit Vlies/Lochfolie und einfacher Lochfolie	16
Abbildung 5:	Temperatursummen der Stundenmittelwerte der bodennahen Lufttemperatur unter Flachabdeckungen bei Schnittstauden im Freiland.....	18
Abbildung 6:	Verlauf der Bodentemperatur in 5 cm Tiefe und der Lufttemperatur unter verschiedenen Flachabdeckungen im Freiland an ausgewählten Tagen	18
Abbildung 7:	Verlauf der Bodentemperatur in 5 cm Tiefe und der Lufttemperatur bei flacher Vliesauflage an ausgewählten Tagen.....	25
Abbildung 8:	Aufbau der flachen Vliesabdeckungen und der planto Bio-Pflanztunnel.....	30
Abbildung 9:	Beispielhafter Temperaturverlauf unter flacher Vliesabdeckung und planto Bio-Pflanztunnel vom 02.04. mittags bis 04.04.2012	31
Abbildung 10:	Versuchsaufbau Vergleich flacher Vliesabdeckung mit Vliestunnel	32
Abbildung 11:	Beispielhafter Temperaturverlauf vom 31.03. bis 01.04.2013 unter flacher Vliesabdeckung und Vliestunnel	32
Abbildung 12:	Temperatursummen der Lufttemperaturen vom 28.03. bis 02.05.2013 unter flacher Vliesabdeckung und Vliestunnel.....	32
Abbildung 13:	Temperatursummen der Stundenmittelwerte der Lufttemperatur unter Agrocover und flacher Vliesabdeckung vom 05.03. bis 24.04.2014.....	34
Abbildung 14:	Vergleich verschiedener Tunnelsysteme	36
Abbildung 15:	Temperatursummen der Luft- und Bodentemperatur unter verschiedenen Tunneln vom 03.03. bis 04.05.2015.....	39
Abbildung 16:	Einsatz reflektierender Folie zum Verfrühen von Schnittstauden mit Tunneln oder Flachabdeckung.....	47
Abbildung 17:	Temperaturverlauf bei unterschiedlichen Verfrühungsmaßnahmen von Freilandschnittstauden vom 05.04. bis 07.04.2013 mit Auflage der „Goldfolie“ von 17:45 Uhr bis 08:30 Uhr bzw. 17:30 Uhr bis 09:30 Uhr.....	48
Abbildung 18:	Temperatursummen der Stundenmittelwerte während der nächtlichen Abdeckzeiten mit verspiegelter Folie vom 28.03.bis 02.05.2012, Messungen Vlies/Goldfolie flach nur bis 24.04.2013.....	48
Abbildung 19:	Schwarze und transparente, wassergefüllte Thermoschläuche als Solarspeicher im Test zum Verfrühen von Schnittstauden 2014 und 2015	51
Abbildung 20:	Empfehlungssortiment für einen Beispieeltunnel	57
Abbildung 21:	Monatsmitteltemperatur 2012 bis 2015 in 2 m Höhe am Standort Dresden-Pillnitz in °C	63
Abbildung 22:	Monatliche Niederschlagssummen 2012 bis 2015 am Standort Dresden-Pillnitz in mm.....	63

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Vergleich des Erntebeginns, Ertrags und der Stiel­länge von Schnittstauden in Bändchengewebe ausgepflanzt und im offenen Beet im Freiland.....	10
Tabelle 2: Mehrkosten zur Einrichtung einer Schnittstaudenfläche mit Bändchengewebeabdeckung und Einsparungen bei Pflegemaßnahmen.....	12
Tabelle 3: Eignung und Bewertung von Schnittstauden für das Auspflanzen in Bändchengewebe	14
Tabelle 4: Eigenschaften von Abdeckmaterialien für Flachabdeckung im Freiland und deren Auswirkungen auf verschiedene Parameter.....	17
Tabelle 5: Verfrühungseffekte bei Schnittstauden im Freiland durch Flachabdeckung ab Anfang März in den Jahren 2012 bis 2015	19
Tabelle 6: Auswirkungen von Flachabdeckungen auf Verfrühung und Stiel­länge bei Schnittstauden im Freiland 2012-2014	21
Tabelle 7: Vergleich der Erntedaten 2015 von Schnittstauden mit verschiedenen Flachabdeckungen.....	22
Tabelle 8: Erntedaten ausgewählter Schnittstauden nach unterschiedlich langer Vliesauflage 2015	26
Tabelle 9: Materialpreise für unterschiedliche Abdeckmaterialien im Zierpflanzenbau	27
Tabelle 10: Kosten für Flachabdeckungen von Schnittstauden im Freiland in Euro.....	27
Tabelle 11: Für die Verfrühung mit flacher Vliesabdeckung geeignete Schnittstauden.....	28
Tabelle 12: Verfrühungseffekte nach unterschiedlicher Vliesabdeckung bei Schnittstauden im Freiland	31
Tabelle 13: Vergleich des Erntebeginns von Schnittstauden nach unterschiedlicher Vliesabdeckung.....	33
Tabelle 14: Vergleich des Erntebeginns von Schnittstauden nach unterschiedlicher Agrocover-Abdeckung bzw. flacher Vliesauflage	34
Tabelle 15: Temperaturdaten unterschiedlicher Tunnel zur Verfrühung von Schnittstauden	38
Tabelle 16: Relative Luftfeuchte unter verschiedenen Tunnelvarianten vom 03.03. bis 04.05.2015	39
Tabelle 17: Verfrühung von Schnittstauden nach unterschiedlichen Übertunnelungen 2013 bis 2015	40
Tabelle 18: Erntedaten ausgewählter Schnittstauden nach Übertunnelung im Freiland	42
Tabelle 19: Kosten für Tunnelvarianten zum Verfrühen von Schnittstauden.....	43
Tabelle 20: Beurteilung der Staudeneignung für ein Übertunneln zum Verfrühen im Freiland.....	45
Tabelle 21: Durchschnittliche Luftfeuchte bei unterschiedlichen Verfrühungsmaßnahmen ohne und mit verspiegelter Folie.....	48
Tabelle 22: Erntebeginn von Freilandschnittstauden bei verschiedenen Verfrühungsmaßnahmen 2013	49
Tabelle 23: Temperaturdaten und -summen im Schnittstaudenquartier während des Einsatzes von schwarzen Thermoschläuchen im Zeitraum 05.03. bis 21.04.2014	52
Tabelle 24: Temperaturdaten und -summen im Schnittstaudenquartier während des Einsatzes verschiedener Thermoschläuchen im Zeitraum 04.03. bis 04.05.2015	53
Tabelle 25: Ernteverfrühung von Schnittstauden im Freiland nach dem Einsatz verschiedener Verfrühungsmaßnahmen 2014.....	54
Tabelle 26: Ernteverfrühung von Schnittstauden im Freiland nach dem Einsatz verschiedener Thermoschläuche in Lochfolientunnel 2015.....	54
Tabelle 27: Empfehlungssortiment für einen Beispieltunnel mit Lochfolie (500 Loch/m ²) für Einzelhandels­gärtnereien	56
Tabelle 28: Kostenkalkulation für einen Beispieltunnel mit Lochfolie bei wöchentlicher Erntemenge von 100 Stielen pro Art und Sorte	59
Tabelle 29: Kostenvergleich empfehlenswerter Verfrühungsmaßnahmen bei Schnittstauden	62
Tabelle 30: Übersicht der im Versuchszeitraum 2012 bis 2015 für verschiedene Verfrühungsmaßnahmen am LfULG Dresden-Pillnitz getesteten Stauden	64

Abkürzungsverzeichnis

Akh	Arbeitskraftstunde/-n
Cv.	Cultivar, entsprechend botanischer Nomenklatur
DK	Direktkosten
KW	Kalenderwoche
lfd. Nr.	fortlaufende Nummer
LfULG	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
MND	Mehrnährstoffdünger
Nr.	Nummer/Versuchsnummer
PE	Polyethylen
Pfl.	Pflanze bzw. Pflanzstelle
St.	Stiele
St./Pfl.	Ertrag Stiele/Pflanze bzw. pro Pflanzstelle
Wassert.	Wassertemperatur

Abkürzungen der Staudenherkünfte:

bGD	Botanischer Garten Dresden, Dresden
Chr	Chrestensen, Erfurt
Fls	Florensis, Stuttgart
Foe	Foerster-Stauden, Potsdam-Bornim
Fu	Fuss – Staudenkulturen, Königslutter
Ga	Staudengärtnerei Gaissmayer, Illertissen
Ge	Gewiehs, Wehretal
GrV	Graines Voltz, Stuttgart
Hch	Albrecht Hoch, Berlin
Ihm	Stauden-Ihm, Zehren
Je	Jentsch, Dresden-Strehlen
Jel	Jelitto Staudensamen, Schwarmstedt
Kch	Koch Staudenkulturen, Erfurt
Ket	Ketelsen, Hamburg
Kieft	Kieft Seeds, Venhuizen, NL
Kr	Küpper, Eschwege
Lu	Lux-Staudenkulturen, Pirna
Mu	Muller, Lisse, NL
Ne	Bruno Nebelung, Everswinkel; jetzt: Firma Volmary
S&G	Syngenta Seed S&G Samen, Hillscheid
Sim	Simon, Marktheidenfeld
Son	Sonnensaat, Uetze
Stade	Stade, Borken-Marbeck
Stro	Strobler, Bamberg
Vol	Volmary, Münster

1 Einleitung

Eine gute Möglichkeit, um Angebotszeiträume von Schnittblumen aus dem Freiland auszudehnen, ist das Verfrühen. Verschiedene Techniken bieten sich an. Besonders Kartoffeln, Erdbeeren und Spargel werden in Deutschland mit Erfolg verfrüht. Aber auch für Zierpflanzen ist das Verfahren so neu nicht. Das Treiben von Maiglöckchen oder Tulpen, die auch zu den Stauden zählen, sind gängige, in der Praxis etablierte Verfahren. Dabei werden Pflanzen aus Dauerorganen vorzeitig zum Wachsen und Entwickeln gebracht. Welche weiteren Schnittstauden sich zum Verfrühen eignen und welche Verfrühungsmethoden angewandt werden können, war Gegenstand des Forschungsprojektes „Neue Methoden zur Verfrühung von Schnittstauden im Freiland“ am Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) in Dresden-Pillnitz. Von 2012 bis 2015 wurden über 150 Staudenarten und Sorten in die Testungen einbezogen. Verschiedene Flachabdeckungen wurden eingesetzt. Ausgewählte Stauden wurden auch mit verschiedenen Materialien über Federstahlstäbe ab Anfang März übertunnelt. Zudem wurde der Einsatz verspiegelter Folie und von mit Wasser gefüllten Thermoschläuchen im Staudenquartier zur Verfrühung getestet. Fragestellungen aus dem gärtnerischen Berufsstand zum Verfrühen und zum Schnittstaudenanbau wurden bei den Versuchsanstellungen integriert. Auch die Erfahrungen aus den Vorgängerprojekten „Freilandschnittstauden mit den Schwerpunkten früher Absatz sowie Zwiebel- und Knollenpflanzen zum Schnitt“ (2008–2011) und „Sortimentsichtung und Erarbeitung von Anbauverfahren zur Erzeugung von Freilandschnittblumen und -schnittgrün von Stauden mit Absatzschwerpunkten vor und nach den Sommerferien“ (2001–2007) flossen in die Untersuchungen ein.

Der vorliegende Bericht fasst die Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt „Neue Methoden zur Verfrühung von Schnittstauden im Freiland“ zusammen. Er gibt für die Sortimentswahl, den Anbau, das Verfrühen und die Ernte von Schnittstauden praktische Hilfestellung.

Besonderer Dank gilt dem gärtnerischen Berufsstand, der das Projekt kritisch und fachkompetent begleitet und durch seine Anregungen ins Leben gerufen und bereichert hat. Dank gilt auch den Staudengärtnereien für die pflanzenbauliche Beratung und Bereitstellung von Stauden sowie den materialliefernden Firmen für ihre Unterstützung.

2 Pflanzen in Bändchengewebe

2.1 Problemstellung und Versuchsaufbau

Zur Unkrautreduzierung und -bekämpfung im Freiland bietet sich das Pflanzen in Mulchfolie, -papier oder Bändchengewebe an. Inwieweit dieses Verfahren auch für Schnittstauden geeignet ist, wurde in Dresden-Pillnitz in den Jahren 2012 bis 2015 am vollsonnigen Standort untersucht.

Nach Bodenbearbeitung der Fläche wurde das ausgelegte Bändchengewebe (My Pex bzw. PPX 100 g/m²) an den Rändern des Quartiers spatentief eingegraben und überlappendes Material mit Erdnägeln (30 cm) im Abstand von etwa 50 cm fixiert. Rund 32 Akh dauerte das Auslegen und Befestigen des Gewebes auf der 433 m² (9,20 m x 47 m) großen Fläche. Vier Arbeitskräfte waren einen Arbeitstag tätig. Mit glühend erhitzten Metallringen an Stäben wurden die Pflanzlöcher in das Gewebe gebrannt. Je nach geplanter Pflanzenart wurden Durchmesser von 15, 10 und 6 cm und Abstände von 4, 6, 9, 10, 12, 18 oder 30 Löchern/m² gewählt.

Zwei Arbeitskräfte brannten innerhalb von etwa 6 Arbeitsstunden 2.062 Pflanzlöcher. Je trockener das Bändchengewebe war, desto besser ging das Ausbrennen voran.



Abbildung 1: Einrichten des Schnittstaudenquartiers mit Bändchengewebeabdeckung im September 2012

In die Versuchsanlage wurden 33 Arten und Sorten einbezogen. Die Stauden wurden aus Staudengärtnereien zugekauft oder aus Samen herangezogen und im Gewächshaus vorkultiviert. Die Pflanzung erfolgte unmittelbar nach Bedecken der Fläche im September 2012. Zum Teil fanden in den Folgejahren Nachpflanzungen neuer Arten in freie Parzellen in die gleichen Pflanzlöcher statt. Obwohl eine Bodenbearbeitung nicht möglich war und in eher verfestigten sandigen Lehmboden gepflanzt werden musste, entwickelten sich auch die nachgepflanzten Kulturen zu kräftigen Beständen. Als Vergleichsfläche diente ein freies, offenes Beet in gleicher Lage.

Im April wurde eine jährliche Grunddüngung mit 5 g N/m², zumeist mit Blaukorn (12:8:16), ausgebracht. Eine Bewässerungsdüngung auf insgesamt 13 g N/m² pro Jahr nach Abzug des Bodenuntersuchungsergebnisses schloss sich an. Im Quartier ausgelegte Tropfschläuche sicherten die Zusatzbewässerung nach Bedarf. Schnittrife Stiele wurden zweimal pro Woche geerntet sowie Ertrag, Qualität und Stiellänge erfasst.

2.2 Physikalische Auswirkungen

Unter dem Bändchengewebe erwärmte sich der Boden besser und kühlte nachts auch nicht so stark wie offener Boden aus. Die Temperaturunterschiede Tag und Nacht wurden gedämpft und waren so geringer. Bei kurzzeitigen -1,4 °C Bodentemperatur im offenen Boden wurde hier noch Frostfreiheit erzielt. Wie Abbildung 2 zeigt, erwärmte sich das offene Beet unter der Einstrahlung der Sonne mittags zumeist etwas stärker als der durch Bändchengewebe beschattete Boden. Im Durchschnitt lag die Bodentemperatur trotzdem unter dem Gewebe um 0,4 K höher und förderte damit Wachstum und Entwicklung der Stauden.

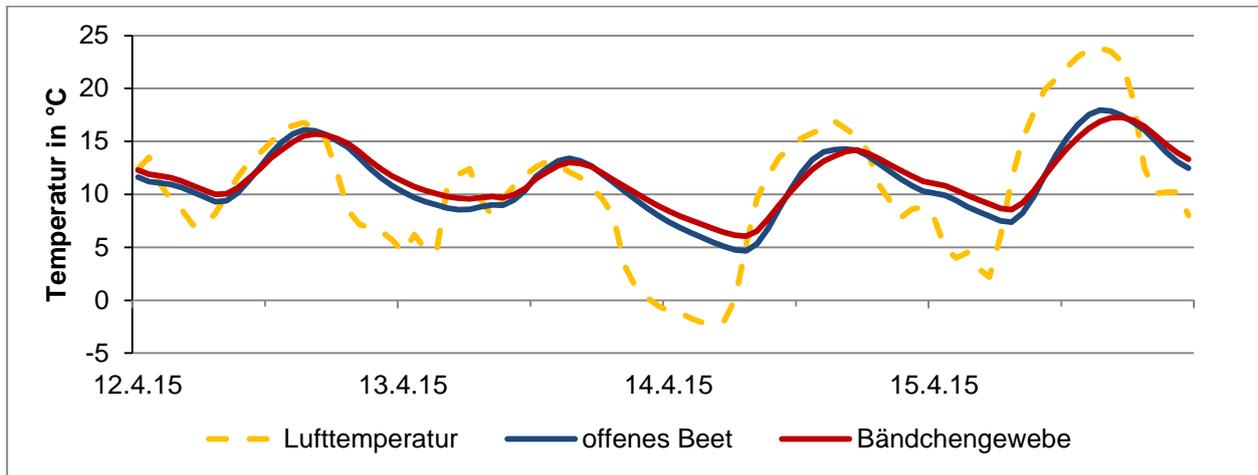


Abbildung 2: Beispielhafter Verlauf der Bodentemperatur in 5 cm Tiefe ohne und mit Bändchengewebebedeckung im Vergleich zur Lufttemperatur in 20 cm Höhe an ausgewählten Tagen

2.3 Einfluss auf die Schnittstauden

Die leicht höheren Temperaturen im Wurzelraum der Stauden bedingten einen geringfügig zeitigeren Austrieb der Stauden. Dieser Vorsprung führte bei vielen Arten zu einem ein- bis dreitägigen früheren Erntebeginn. Visuell sahen die Pflanzen im Allgemeinen auch kräftiger und wüchsiger aus als im offenen Beet. Mit fortschreitender Entwicklung glichen sich die Bestände aber wieder an. Aus der Zusammenstellung der Erntedaten ausgewählter Stauden in Tabelle 1 ist auch ein positiver Einfluss auf die Stiellänge bei Arten wie *Allium nigrum*, *Aquilegia chrysantha* 'Yellow Queen', *Campanula glomerata* 'Superba' und *Thermopsis chinensis* ablesbar. Dieser war auch bei kurzstieligen Arten wie *Fritillaria uva-vulpis* und *Primula denticulata* festzustellen. Bei einzelnen Kulturen wie *Buphthalmum salicifolium* 'Alpengold', *Iris x hollandica* 'Frans Hals', *Leucanthemum maximum* 'Christine Hagemann' und *Thermopsis chinensis* wurde auch ein ertragssteigernder Einfluss beobachtet.

Die Mehrzahl der getesteten 33 Staudenarten und -sorten kam mit den Bedingungen im Bändchengewebe sehr gut zurecht. Vor allem Zwiebelpflanzen wie *Allium nigrum*, *Allium rosenbachianum*, *Iris x hollandica* und *Fritillaria uva-vulpis* profitierten von den wärmeren Bedingungen und dankten es mit mehr Blattmasse und höheren Erträgen. Wegen der Brutzwiebelbildung bei *Ornithogalum magnum* und *Allium rosenbachianum* musste bei diesen im dritten Ertragsjahr das Bändchengewebe aufgeschnitten werden, weil es den Austrieb zu sehr behinderte. Ein Aufnehmen der Zwiebeln und eine Neupflanzung nach zwei Jahren wären notwendig gewesen.

Als ungeeignet für das Auspflanzen in Bändchengewebe erwies sich *Delphinium elatum* 'Augenweide'. Im offenen Beet konnte sich der Rittersporn kräftiger entwickeln und war nach drei Standjahren noch deutlich vitaler als die Parzellen in Bändchengewebe. *Aster tongolensis*, *Dicentra spectabilis* und *Leucanthemum maximum* 'Christine Hagemann' wirkten im offenen Beet ebenfalls kräftiger. Nichtsdestotrotz war die mehrjährige Kultur hier gut möglich.

Selbst ausläuferbildende und sich stärker ausbreitende Stauden wie *Campanula glomerata* oder *Alchemilla mollis* passten sich an die nur 15 cm großen Pflanzlöcher an. Die Bestände waren dicht und gesund, Triebe und Blätter bedeckten die gesamte Parzelle.

Im dritten Standjahr traten bei *Aster alpinus*, *Fritillaria uva-vulpis*, *Leucanthemum maximum* 'Christine Hagemann', *Polemonium caeruleum* 'Blue Pearl', *Trollius chinensis* 'Goldkönigin' und *Liatris spicata* verstärkt Pflanzenausfälle auf. Dies betraf aber sowohl die Parzellen im Bändchengewebe als auch im offenen Beet.

Tabelle 1: Vergleich des Erntebeginns, Ertrags und der Stiellänge von Schnittstauden in Bändchengewebe ausgepflanzt und im offenen Beet im Freiland

Art 'Sorte' (Herkunft) Pflanzung 09/2012, sofern nicht anders angegeben	Jahr	gepflanzt ins offene Beet			gepflanzt in Bändchengewebe		
		Erntebeginn	Ertrag Stiele/Pfl.	Stiellänge in cm	Erntebeginn	Ertrag Stiele/Pfl.	Stiellänge in cm
<i>Alchemilla mollis</i> 'Robusta' (Ketelsen)	2013	30.05.	9	32	27.05.	11	35
	2014	19.05.	50	45	15.05.	47	45
	2015	26.05.	70	51	22.05.	58	53
<i>Allium nigrum</i> (Küpper)	2013	13.06.	1	69	10.06.	1	74
	2014	26.05.	1	66	22.05.	1	69
	2015	28.05.	1,5	72	26.05.	1	73
<i>Allium rosenbachianum</i> (Küpper)	2013	10.05.	1	75	10.05.	1	71
	2014	25.04.	2	69	25.04.	2	68
	2015	04.05.	4	66	30.04.	4	62
<i>Amsonia tabernaemontana</i> 'Blue Star' (Jelitto)	2014	22.05.	7	39	22.05.	10	37
	2015	15.05.	60	35	15.05.	39	35
<i>Aquilegia chrysantha</i> 'Yellow Queen' (Jelitto)	2014	26.05.	14	57	19.05.	18	61
	2015	18.05.	7	39	18.05.	7	43
<i>Aster alpinus</i> 'Weisse Schöne' (Ihm)	2013	27.05.	5	23	27.05.	3	23
	2014	08.05.	52	21	02.05.	41	20
<i>Aster tongolensis</i> 'Wartburgstern' (Lux – Pflanzung KW 40/13)	2014	02.06.	4	25	26.05.	6	29
	2015	04.06.	47	39	01.06.	26	33
<i>Astilbe japonica</i> 'Red Sentinel' (Ihm)	2013	04.07.	3	36	27.06.	5	36
	2014	26.06.	3	29	23.06.	2	27
	2015	02.07.	2	27	02.07.	4	29
<i>Bupthalmum salicifolium</i> 'Alpengold' (Ihm)	2013	10.06.	28	42	10.06.	32	41
	2014	06.06.	21	40	06.06.	34	39
	2015	04.06.	29	41	01.06.	32	39
<i>Campanula glomerata</i> 'Superba' (Ketelsen)	2013	10.06.	7	37	10.06.	13	48
	2014	26.05.	33	54	26.05.	30	56
	2015	04.06.	42	46	08.06.	25	50
<i>Delphinium elatum</i> 'Augenweide' (Lux)	2013	20.06.	10	73	20.06.	11	65
	2014	30.05.	10	111	30.05.	10	97
	2015	15.06.	14	110	15.06.	6	87
<i>Dianthus barbatus</i> 'Oeschberg' (Jelitto – Pflanzung KW 29/14)	2015	28.05.	51	47	28.05.	50	46
<i>Dicentra spectabilis</i> (Lux)	2014	07.04.	7	55	07.04.	6	53
	2015	07.05.	27	53	07.05.	23	48
<i>Dodecatheon meadia</i> (Lux – Pflanzung KW 40/13)	2014	28.04.	1	21	25.04.	2	20
	2015	07.05.	8	20	04.05.	7	18
<i>Doronicum orientale</i> 'Magnificum' (Lux)	2013	25.04.	7	27	29.04.	5	28
<i>Doronicum orientale</i> 'Magnificum' (Ketelsen)	2013	25.04.	8	30	25.04.	9	30
<i>Erigeron speciosus</i> 'Rosa Juwel' (Ihm)	2013	20.06.	3	35	20.06.	10	42

Art 'Sorte' (Herkunft) Pflanzung 09/2012, sofern nicht anders angegeben	Jahr	gepflanzt ins offene Beet			gepflanzt in Bändchengewebe		
		Erntebeginn	Ertrag Stiele/Pfl.	Stiellänge in cm	Erntebeginn	Ertrag Stiele/Pfl.	Stiellänge in cm
<i>Euphorbia amygdaloides</i> 'Purpurea' (Ihm – Pflanzung KW 25/13)	2014	10.04.	20	25	10.04.	19	28
<i>Fritillaria uva-vulpis</i> (Küpper)	2013	29.04.	0,3	21	22.04.	0,5	27
	2014	-	-	-	31.03.	0,5	24
<i>Helenium hoopesii</i> (Jelitto)	2014	12.05.	8	57	08.05.	10	59
	2015	18.05.	9	62	18.05.	8	61
<i>Iris x hollandica</i> 'Frans Hals' (Küpper)	2013	13.06.	0,5	45	10.06.	1	52
	2014	26.05.	0,4	50	26.05.	0,5	49
	2015	01.06.	2	66	28.05.	2	62
<i>Leucanthemum maximum</i> 'Christine Hagemann' (Lux)	2013	20.06.	23	53	20.06.	23	57
	2014	16.06.	53	63	16.06.	62	63
	2015	22.06.	34	44	02.07.	43	34
<i>Leucojum aestivum</i> 'Gravetye Giant' (Volmary)	2013	06.05.	1	31	06.05.	1	33
	2014	07.04.	2	30	03.04.	1,5	31
	2015	13.04.	4	25	16.04.	2	25
<i>Liatris spicata</i> (Ihm)	2013	22.07.	3	51	25.07.	6	46
	2014	10.07.	9	63	10.07.	8	63
	2015	09.07.	15	55	09.07.	12	48
<i>Ornithogalum magnum</i> (Küpper)	2013	10.06.	1	55	10.06.	1	65
	2014	22.05.	2	46	22.05.	1	46
	2015	26.05.	4	44	26.05.	2	43
<i>Polemonium caeruleum</i> 'Blue Pearl' (Muller – Pflanzung KW 25/13)	2014	17.04.	47	48	17.04.	37	47
	2015	07.05.	54	37	30.04.	66	40
<i>Primula denticulata</i> 'Alba' (Ihm)	2013	29.04.	0,5	12	22.04.	2	13
	2014	24.03.	5	14	20.03.	4	16
<i>Thermopsis chinensis</i> (Foerster)	2013	10.05.	1	40	10.05.	1	44
	2014	10.04.	14	46	10.04.	15	51
	2015	27.04.	47	50	23.04.	60	52
<i>Trollius chinensis</i> 'Goldkönigin' (Ihm)	2013	06.06.	7	54	03.06.	8	56
	2014	22.05.	15	56	22.05.	12	55
	2015	28.05.	21	53	26.05.	5	54
<i>Trollius x cultorum</i> 'New Moon' (Jelitto)	2014	08.05.	5	35	25.04.	22	36
	2015	11.05.	18	44	07.05.	14	29

2.4 Betriebswirtschaftliche Betrachtung

Material- und Arbeitskosten fallen gegenüber unbedeckten Beeten zusätzlich an. In Tabelle 2 sind die Mehrkosten zusammengestellt. Sie betragen im aufgeführten Beispiel 2,57 €/m². Bei dreijähriger Nutzung tritt sich der Aufwand pro Jahr und beträgt dann 86 Cent/m². Eine längere Nutzung ist möglich und würde die jährlichen Kosten weiter reduzieren. Dafür bieten sich beispielsweise langlebige und robuste Staudenarten wie *Amsonia tabernaemontana* oder *Thermopsis chinensis* an. Auch ein Nachpflanzen in leere Löcher ist grundsätzlich möglich. Es ist jedoch zu bedenken, dass der Boden unter dem Gewebe recht verdichtet und eine Bodenbearbeitung nicht möglich ist. Technische Lösungen zum Auslegen des Gewebes und zum Vorbereiten der Pflanzlöcher oder der Kauf von Gewebe mit vorgestanzten Löchern stellen Alternativen zum hohen Arbeitsaufwand dar.

Tabelle 2: Mehrkosten zur Einrichtung einer Schnittstaudenfläche mit Bändchengewebeabdeckung und Einsparungen bei Pflegemaßnahmen

Aufwendungen	mit Bändchengewebe		offene Beetfläche	
	430 m ² Fläche	pro m ²	430 m ²	pro m ²
Bändchengewebe (0,51 €/m ² netto, Berücksichtigung Überlappen, Eingraben)	258,06 € (11,5 m x 44 m Gewebe)	0,60 €		
Stahlanker (30-cm-Erdnagel) mit Scheibe (0,57 €/Stück)	57,00 € (100 Stück für Überlappung)	0,13 €		
Auslegen, Eingraben Bändchengewebe, Nageln (18 €/Akh)	576,00 € (32 Akh)	1,34 €		
Brennen der Pflanzlöcher (18 €/Akh)	216,00 € (12 Akh für 2060 Löcher)	0,50 €		
Mehrkosten gesamt	1107,06 €	2,57 €	0	0
Mehrkosten gesamt pro Jahr bei dreijähriger Nutzung	369,02 €	0,86 €	0	0
Unkrautdurchgänge	eher kontrollierend; 3 x Jäten/Jahr, ca. 1 Min. für 14 m ² Beetfläche (ca. 22 m ² brutto geschätzt)		mechanisch; 7 x Handhacke/Jahr, ca. 1 Min. für 3 m ²	
Arbeitszeit	20 Min. pro Durchgang → 3 x, 60 Min.		2 h 23 Min. pro Durchgang → 7 x, 16 h 41 Min.	
Arbeitskosten (18 €/Akh) Unkraut beseitigen	18,00 €	0,04 €	300,30 €	0,70 €
Summe Kosten	387,02 €	0,90 €	300,30 €	0,70 €

Die Pflegeaufwendungen zur Unkrautbekämpfung wurden deutlich reduziert. Diese Einsparungen sind den Aufwendungen für das Einrichten derartiger Quartiere entgegensetzen. Sie sind umso höher, je höher die Arbeitskosten, die Verunkrautung und damit der zeitliche Aufwand sind. Sie sind auch umso höher, je geringer der Bedeckungsgrad der Kulturpflanze ist. So waren die Aufwendungen im ersten Standjahr höher als im letzten. Während beim offenen Beet sieben bis acht Durchgänge pro Jahr realistisch sind, reichen bei mit Bändchengewebe ausgelegten Flächen zwei bis vier Kontrollen. Für die unbedeckte Fläche wird etwa 1 Minute für 3 m² Handhacke benötigt. Im Bändchengewebe werden in dieser Zeit etwa 14 m² Beetfläche kontrolliert und Unkraut beseitigt.

Stellt man finanzielle Aufwendungen und Einsparungen gegenüber, ergibt sich für das in Tabelle 2 aufgeführte Beispiel für die Bändchengewebefläche ein finanzieller Mehraufwand von 20 Cent/m². Spezifische betriebliche Voraussetzungen und Aufwendungen würden das Ergebnis beeinflussen und ändern.

Geldwert nicht auszudrücken ist der Vorteil, dass derart bedeckte Beete und Wege ganzjährig witterungsunabhängig betreten werden können. Zudem wird ein Verfrühungseffekt von ein bis drei Tagen erzielt. Diese Aspekte sollten bei der betriebswirtschaftlichen Abwägung ebenfalls beachtet werden. Ernte- und Pflegedurchgänge werden deutlich erleichtert und zeitlich verkürzt. So wird das ökonomische Ergebnis verbessert. Auch lassen sich das Auslegen des Gewebes und das Pflanzen sowie Pflegedurchgänge zeitlich leichter schieben und müssen nicht in Zeiten mit betrieblichen Arbeitsspitzen ausgeführt werden. Hinzu kommt, dass das Bändchengewebe auch einen guten Verdunstungsschutz bietet. Vor allem in trockenen Witterungsphasen kommt dies der notwendigen Bewässerungshäufigkeit und den Pflanzen zugute. Aber auch Nacktschnecken fanden bessere Verstecke und mussten zum Schutz der Stauden bekämpft werden.

2.5 Beurteilung

Das Pflanzen in Bändchengewebe ist eine gute Möglichkeit, um den Unkrautdruck in Freilandquartieren zu reduzieren. Es ist auch für Stauden zum Schnitt geeignet.

Nachfolgende Vorteile können für Schnittstauden im Freiland genutzt werden:

- Bodentemperatur wird geringfügig erhöht
- Austrieb startet zeitiger
- Ernte beginnt um ein bis drei Tage früher
- Stiellängen werden verbessert
- Flächen sind witterungsunabhängig betretbar
- arbeitswirtschaftliche Planung und Durchführung von Bestandskontrollen, Pflege und Ernte ist einfacher
- Aufwendungen für Unkrautbekämpfungsmaßnahmen werden deutlich reduziert
- Flächen sind sauber
- Evaporation wird reduziert

Diesem stehen Nachteile wie höhere Materialkosten und Aufwendungen zum Einrichten der Fläche gegenüber. Eine Optimierung der Arbeitsabläufe zum Einrichten derartiger Flächen ist notwendig, um das betriebswirtschaftliche Ergebnis zu verbessern. Durch Nutzung vorgelochter Gewebe und Mechanisierung der Arbeiten lässt sich vor allem bei größeren Flächen ein Vorteil erzielen. Eine Anpassung der Lochgrößen an den Wuchs der Stauden lässt auch Unkraut weniger Möglichkeiten, sodass die Pflegeaufwendungen weiter auf ein Minimum sinken.

Schnecken finden leichter Unterschlupfmöglichkeiten und müssen gegebenenfalls bekämpft werden. Auch das Einbringen organischer Dünger ist während der Bedeckung kaum möglich.

Nach- oder Lückenbepflanzungen sind in den langjährig genutzten Flächen schwieriger. Überhaupt bietet sich dieses Verfahren besonders für langlebige Stauden an. Die Pillnitzer Erfahrungen und Empfehlungen für die getesteten Stauden sind in der Tabelle 3 zusammengefasst.

Das Entsorgen des Bändchengewebes nach Rückbau der Quartiere muss fachgerecht erfolgen. Dafür anfallende Kosten sind ebenfalls zu bedenken. Die Flächen können uneingeschränkt für nachfolgende Bepflanzungen genutzt werden.

Tabelle 3: Eignung und Bewertung von Schnittstauden für das Auspflanzen in Bändchengewebe

Art 'Sorte'	Eignung für Auspflanzen in Bändchengewebe
<i>Alchemilla mollis</i> 'Robusta'	geeignet, frühere Ernte, auch längere Nutzung möglich
<i>Allium nigrum</i>	geeignet, Stielverlängerung, frühere Ernte
<i>Allium rosenbachianum</i>	geeignet, nach zwei Jahren Zwiebeln aufnehmen
<i>Amsonia tabernaemontana</i> 'Blue Star'	geeignet, auch längere Nutzung möglich
<i>Aquilegia chrysantha</i> 'Yellow Queen'	geeignet, Stielverlängerung
<i>Aster alpinus</i> 'Weisse Schöne'	geeignet, als Schnittblume jedoch zu kurz, nach zwei Jahren verjüngen
<i>Aster tongolensis</i> 'Wartburgstern'	bedingt geeignet, frühere Ernte
<i>Astilbe japonica</i> 'Red Sentinel'	geeignet, vollsonniger Standort ungeeignet, kurze Stiele
<i>Bupthalmum salicifolium</i> 'Alpengold'	geeignet, Ertragssteigerung
<i>Campanula glomerata</i> 'Superba'	geeignet, nach zwei Jahren werden Pflanzen in Ausbreitung behindert – eventuell Gewebe aufschneiden, Stielverlängerung, Stütze
<i>Delphinium elatum</i> 'Augenweide'	nur für zweijährigen Anbau, im offenen Beet bessere Entwicklung
<i>Dianthus barbatus</i> 'Oeschberg'	geeignet
<i>Dicentra spectabilis</i>	bedingt geeignet
<i>Dodecatheon meadia</i>	geeignet, aber als Schnittblume zu kurz, Verfrühung
<i>Doronicum orientale</i> 'Magnificum'	geeignet, auf Blattälchen achten
<i>Erigeron speciosus</i> 'Rosa Juwel'	für ein- bis zweijährige Kultur, kurzlebig
<i>Euphorbia amygdaloides</i> 'Purpurea'	für einjährige Kultur, kurzlebig
<i>Fritillaria uva-vulpis</i>	kurze Stiele trotz Stielverlängerung, nach zwei Jahren erschöpft
<i>Helenium hoopesii</i>	geeignet, Stütze notwendig
<i>Iris x hollandica</i> 'Frans Hals'	geeignet, Ertragssteigerung
<i>Leucanthemum maximum</i> 'Christine Hagemann'	für zweijährige Kultur, kurzlebig, Ertragssteigerung
<i>Leucojum aestivum</i> 'Gravetye Giant'	geeignet, nach zwei Jahren Zwiebeln aufnehmen
<i>Liatris spicata</i>	geeignet, nach zwei Jahren verjüngen
<i>Ornithogalum magnum</i>	geeignet, nach zwei Jahren Zwiebeln aufnehmen
<i>Polemonium caeruleum</i> 'Blue Pearl'	kurzlebig, geeignet, heterogene Mischung
<i>Primula denticulata</i> 'Alba'	zu kurze Stiele trotz Stielverlängerung
<i>Thermopsis chinensis</i>	geeignet, auch längere Nutzung möglich – eventuell Löcher vergrößern, Stielverlängerung, Ertragssteigerung
<i>Trollius chinensis</i> 'Goldkönigin'	geeignet, frühere Ernte, nach zwei Jahren verjüngen
<i>Trollius x cultorum</i> 'New Moon'	geeignet, frühere Ernte

3 Flachabdeckungen

3.1 Problemstellung und Versuchsaufbau

Das flache Abdecken im Freiland ist eine einfach zu handhabende Möglichkeit, Stauden eher zum Blühen zu bringen. Flachabdeckungen zur Verfrühung sind zudem gegenüber einer Übertunnelung in ihren Materialkosten deutlich günstiger. Durch einen zeitigeren Erntebeginn können sowohl Angebotszeiträume verlängert als auch Zeiten mit besseren Marktpreisen genutzt werden. Welche Maßnahmen sich hinsichtlich Handhabbarkeit, Verfrühungseffekt, Qualitätsverbesserung und Wirtschaftlichkeit zur Verfrühung von Stauden für den Freilandschnitt eignen, war Gegenstand der Testungen.

In den Jahren 2012 bis 2015 konnten in Dresden-Pillnitz die nachfolgenden Versuche zur Verfrühung von Schnittstauden mit Flachabdeckungen im Freiland durchgeführt werden. Ab Anfang März wurden die Abdeckungen locker auf die Schnittstauden gelegt und mit Sandsäcken am Rand beschwert. Die Abmaße der Materialien orientierten sich an den Parzellengrößen. Für den Zuwachs wurde ausreichend Materialfläche eingeplant. Im Zuge des Wachstums konnte so zugegeben werden. Je nach Wuchs und Entwicklung der Pflanzen wurden die Flachabdeckungen möglichst lange auf den Pflanzen belassen. Die Abnahme erfolgte spätestens, wenn die Stauden in ihrem Wachstum oder in ihrer Entwicklung behindert wurden.

- 2012: Testung und Vergleich flacher Vliesabdeckung und Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie
 - 41 Staudenarten und -sorten, in Reihe gepflanzt
 - Flachabdeckung ab Kalenderwoche 10 (06.03.), erste Abnahmen am 20.04.
 - Vlies (30 g/m²)
 - Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie (30 g/m²/500 Loch/m²), Entfernung Lochfolien zeitlich eher, spätestens in KW 17 (27.04.)

- 2013: Testung und Vergleich flacher Vliesabdeckung und Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie
 - 41 Staudenarten und -sorten, in Reihe gepflanzt
 - Abdeckung auf Grund des langen Winters ab Kalenderwoche 14 (05.04.), erste Abnahmen am 23.04.
 - Vlies (30 g/m²)
 - Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie (30 g/m²/500 Loch/m²), Entfernung aller Lochfolien zeitlich eher, spätestens in KW 18 (29.04.)

- 2014: Testung und Vergleich flacher Vliesabdeckung, Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie und Agrocover
 - 34 Arten und Sorten; in Reihe gepflanzt
 - Flachabdeckung ab Kalenderwoche 10 (03.03.), erste Abnahmen am 31.03.
 - Vlies (30 g/m²)
 - Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie (30 g/m²/500 Loch/m²), Entfernung aller Lochfolien zeitlich eher, spätestens in Woche 14 (02.04.)
 - Agrocover

- 2015: Testung und Vergleich flacher Vliesabdeckung, Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie und Lochfolie
 - 48 Arten und Sorten, in Reihe gepflanzt
 - Flachabdeckung der Schnittstauden in Kalenderwoche 10/2015 (04.03.)
 - Vlies (30 g/m²)

- Doppelabdeckung mit Vlies (30 g/m²) und Lochfolie (500 Loch/m²), Abnahme der Lochfolie zeitlich eher, spätestens in KW 16 (14.04.)
 - Lochfolie (500 Loch/m²)
- 2015: Testung und Vergleich flacher Vliesauflage ab Mitte Dezember mit Auflage ab Anfang März
- 16 Arten und Sorten, in mit Bändchengewebe ausgelegte Beete gepflanzt
 - Flachabdeckung der Schnittstauden in Kalenderwoche 50/2014 (25.12.) bzw. 10/2015 (03.03.)
 - Vlies (30 g/m²)



Abbildung 3: Versuchsaufbau 2014 – Flachabdeckungen mit Agrocover



Abbildung 4: Versuchsaufbau 2015 – Flachabdeckungen mit Vlies, Doppelabdeckung mit Vlies/Lochfolie und einfacher Lochfolie

Das Versuchsquartier liegt vollsonnig. Jährlich wurden nach Bodenuntersuchung auf dem sandigen Lehmboden als Grunddüngung im April 5 g N/m² ausgebracht. Es schlossen sich Kopfdüngungen auf insgesamt 13 g N/m² an. Zum Einsatz kam zumeist ein MND (12:8:16). Unkraut wurde mechanisch mittels Handhacke entfernt. Es wurde nach Bedarf über Tropfschläuche bewässert.

3.2 Materialeigenschaften und Einfluss auf die Temperatur

Bei den Pillnitzer Versuchen zur Flachabdeckung der Schnittstauden kamen Verfrühungsvlies mit 30 g/m² aus Polypropylen, Polyethylen-Lochfolie mit 500 Loch/m² und das Material Agrocover zum Einsatz. Eigenschaften dieser sind in Tabelle 4 aufgeführt.

Tabelle 4: Eigenschaften von Abdeckmaterialien für Flachabdeckung im Freiland und deren Auswirkungen auf verschiedene Parameter

Abdeckmaterial	Lichtdurchlässigkeit	Beeinflussung Luftfeuchte	Frostschutz	Beeinflussung Lufttemperatur
Vlies (30 g/m ²)	50-60 %	meist geringer	gering	Erhöhung um etwa 0,7 K
Lochfolie (500 Loch/m ²)	70-85 %	höher, Kondensation	bis -1 °C	Erhöhung um etwa 1 K
Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie (30 g/m ² /500 Loch/m ²)	45-50 %	höher	bis -3 °C	Erhöhung um etwa 1 K
Agrocover	70-80 %	ähnlich außen	gering	Erhöhung um etwa 0,1 K

Die Struktur des Vlieses ermöglicht einen guten Luftaustausch. Die Luftfeuchte unter diesem war im Vergleich zur Außenluft etwa gleich. Niederschlag kann hindurchtreten, wobei ein 30-g-Vlies diesbezüglich bereits eine Barriere darstellt und nur wenig Niederschlag den Boden erreichte. Mit dem Luftaustausch ist auch ein relativ schneller Temperatenausgleich verbunden. Während kalter Nächte wird am Tag aufgenommene Wärme nur wenig gehalten. Die erfassten Temperaturen belegen dies. Ein zwei- bis mehrmaliger Einsatz ist möglich, wobei bei verschmutztem Vlies die Lichtdurchlässigkeit sinkt.

PE-Folien sind für Flüssigkeiten und Gase nicht bis nur gering durchlässig, Wärme wird so besser gehalten. Mit diesen Eigenschaften sind eine Reihe von Vor- und Nachteilen verbunden. Lochfolie ermöglicht einen gewissen Luftaustausch und ist phytosanitär besser einzuschätzen als ungelochte Folie. Im Gemüsebau werden diese oft als Doppelabdeckung mit Vlies eingesetzt. Während der anfänglichen Abdeckzeit mit noch geringer Einstrahlung und geringen Außentemperaturen schützt die Folie besser vor Wärmeverlusten. Sind die Pflanzen bereits gewachsen und die Außentemperaturen gestiegen, wird die Folie abgenommen und nur noch das Vlies belassen. Wenn auch die Doppelabdeckung höhere Kosten für Material und Arbeit verursacht, so sind die Temperaturbilanz und damit der Verfrühungseffekt doch besser als nur bei einfacher Vliesabdeckung. Die positiven Eigenschaften beider Materialien werden genutzt. Die Temperatursumme lag bis Ende April um etwa 10 bis 13 % höher als ohne Abdeckung (siehe auch Abbildung 5).

Die netzartige Struktur des Materials Agrocover ermöglicht einen sehr guten Luftaustausch mit der Umgebung. Wärme kann so kaum gehalten werden. Die Luftfeuchte wird auch kaum beeinflusst. Im trockenen Zustand ist das Gewicht des Agrocovers etwa gleich dem des 30-g-Vlieses. Niederschlag trat besser hindurch als beim Vlies. So blieb das Auflagegewicht des Agrocovers während nasser Phasen annähernd gleich, während das Vlies schwerer wurde. Ein mehrmaliger Einsatz des Materials ist gut möglich.

Sowohl der Vergleich der Temperatursummen in der Abbildung 5 als auch das Diagramm der Temperaturverläufe an ausgewählten Tagen in Abbildung 6 belegen die positiven Auswirkungen der Flachabdeckungen auf die Luft- bzw. Bodentemperatur. Durch die Bedeckung ist vor allem die Abkühlung in der Nacht reduziert. Die am Tag aufgenommene Solarenergie kann länger gespeichert werden. Dieser Wärmegewinn fördert den Austrieb und die Entwicklung der Stauden.

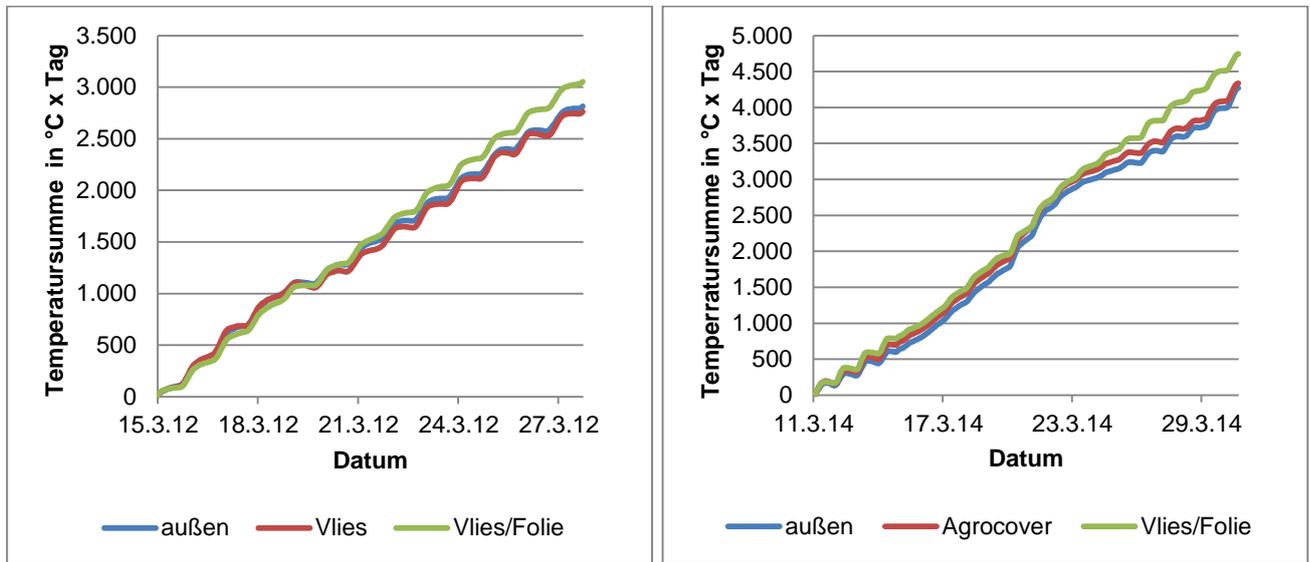


Abbildung 5: Temperatursummen der Stundenmittelwerte der bodennahen Lufttemperatur unter Flachabdeckungen bei Schnittstauden im Freiland

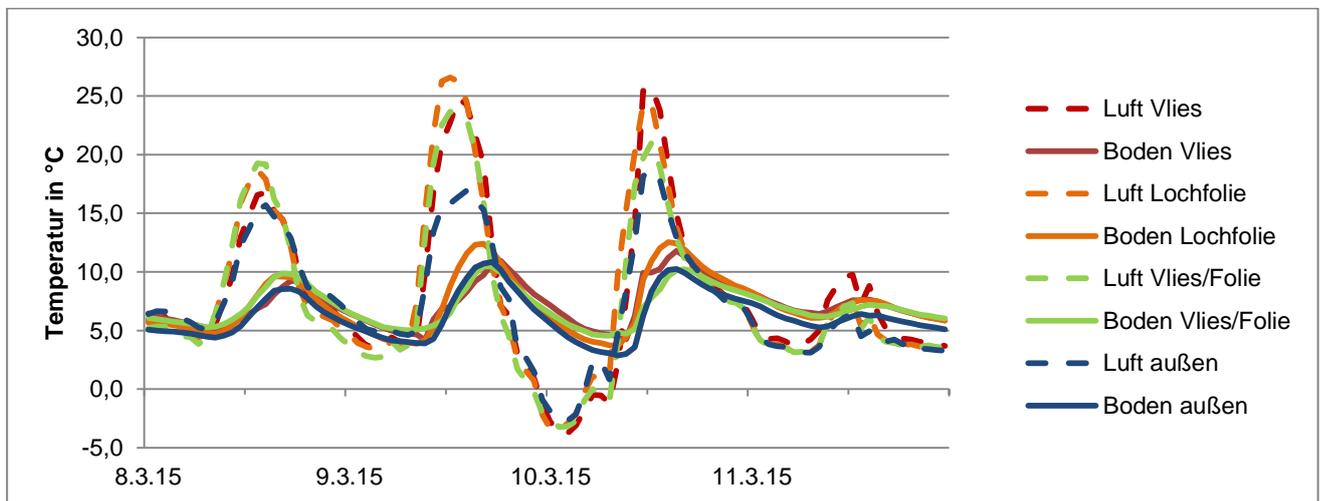


Abbildung 6: Verlauf der Bodentemperatur in 5 cm Tiefe und der Lufttemperatur unter verschiedenen Flachabdeckungen im Freiland an ausgewählten Tagen

3.3 Einfluss auf die Schnittstauden

Die Stauden reagierten auf die Abdeckung unterschiedlich. Nicht alle Arten waren gleich gut geeignet. Die Verfrühungseffekte waren nicht in allen Jahren gleich stark ausgeprägt. Auch der Witterungsverlauf beeinflusste den Erfolg. Im Anhang sind der Temperaturverlauf und die Niederschlagssummen der Monate und Jahre für den Standort Dresden-Pillnitz nachlesbar. So erschwert der Einfluss der jährlich schwankenden Witterung auch die Bewertung der Verfrühungseffekte. Während zum Beispiel 2013 das Frühjahr erst sehr spät begann, fiel der Winter 2013/14 fast gänzlich aus und die Vegetationszeit begann deutlich früher als gewohnt.

Die flache Vliesauflage führte bei der Mehrzahl der Kulturen zu einer Verfrühung von 3 bis 7, zuweilen auch von 10 Tagen.

Durch die Doppelaufgabe Vlies/Lochfolie konnte bei einem Teil der Stauden eine weitere Verfrühung um 3 bis 4 Tage erreicht werden. Sehr gute Effekte gegenüber der Vliesabdeckung wurden beispielsweise bei *Allium* 'Ambassador', *Allium atropurpureum*, *Allium obliquum*, *Amsonia illustris*, *Aster tongolensis* 'Berggarten', *Camassia leichtlinii* 'Alba', *Centranthus ruber* 'Rosenrot', *Euphorbia epithymoides*, *Liatris spicata* 'Picador', *Trollius* Cv. 'Byrnes's Giant' und *Campanula glomerata* 'Alba', *Lilium* 'Annemarie's Dream' und 'Must See' erzielt.

Die alleinige Lochfolienabdeckung brachte 2015 im Vergleich keine, teilweise gleich gute oder zum Teil auch schlechtere Verfrühungseffekte als eine Doppelabdeckung. Sie erwies sich nicht als so zuverlässig wie die anderen Varianten. Auch war die Stiellänge der verfrühten Stauden vergleichsweise kürzer. Allgemein sahen die derart abgedeckten Stauden nicht so wüchsig aus. Agrocover überzeugte als Verfrühungsmaterial nicht. Die Verfrühungseffekte waren gering bzw. gleich denen mit der preiswerteren Vliesabdeckung.

Während Tabelle 5 einen vollständigen Überblick zu den getesteten Stauden gibt, enthalten Tabelle 6 und Tabelle 7 Erntedaten ausgewählter Stauden.

Tabelle 5: Verfrühungseffekte bei Schnittstauden im Freiland durch Flachabdeckung ab Anfang März in den Jahren 2012 bis 2015

Flachabdeckung	Jahr	Verfrühung ≥ 7 Tage	Verfrühung 4-5 Tage	Verfrühung 3 Tage	Ohne Verfrühungseffekt
Vlies (30 g/m ²)	2012	<i>Allium</i> 'Lucy Ball', <i>Allium</i> 'Mount Everest*', <i>Anthericum liliago</i> , <i>Aster alpinus</i> 'Weisse Schöne', <i>Campanula glomerata</i> 'Dahurica*', <i>Lilium</i> 'Claude Shride', <i>Silene chalcedonica</i> , <i>Trollius</i> Cultivars 'Byrne's Giant', <i>Zizia aurea</i>	<i>Aquilegia vulgaris</i> 'Winky Double Red-White', <i>Aster tongolensis</i> 'Berggarten', <i>Campanula persicifolia</i> 'Chettle Charm', <i>Gladiolus murielae</i> , <i>Iris x hollandica</i> 'Frans Hals', <i>Iris x hollandica</i> 'Golden Harvest', <i>Leucanthemum maximum</i> 'Polaris', <i>Ornithogalum magnum</i>	<i>Allium nigrum</i> , <i>Doronicum pardalianches</i> 'Goldstrauß', <i>Polygonatum biflorum</i> , <i>Polygonatum odoratum</i> 'Weihestephan', <i>Trollius stenopetalus</i>	<i>Allium</i> 'Mercurius', <i>Campanula lactiflora</i> 'Loddon Anne', <i>Eucomis bicolor</i> , <i>Fritillaria uva-vulpis</i> , <i>Galtonia candicans</i> , <i>Gladiolus dalenii</i> 'Mirella', <i>Gladiolus dalenii</i> 'Perseus', <i>Gladiolus glamourglades</i> 'Daniella', <i>Leucojum aestivum</i> 'Gravetye Giant', <i>Liatris spicata</i> 'Picador', <i>Lysimachia ciliata</i> 'Firecracker', <i>Packera aurea</i> , <i>Sedum aizoon</i>
	2013	<i>Allium</i> 'Mount Everest*', <i>Armeria pseudarmeria</i> 'Joystick Red', <i>Aster alpinus</i> 'Pinkie', <i>Aster tongolensis</i> 'Berggarten', <i>Campanula glomerata</i> 'Dahurica', <i>Eucomis bicolor</i> , <i>Gladiolus murielae</i> , <i>Iris x hollandica</i> 'Golden Harvest', <i>Liatris spicata</i> 'Picador', <i>Thermopsis chinensis</i> 'Sunrise'	<i>Allium</i> 'Mars', <i>Amsonia tabernaemontana</i> , <i>Packera aurea</i> , <i>Sedum aizoon</i>	<i>Amsonia ciliata</i> , <i>Polygonatum multiflorum</i> , <i>Silene chalcedonica</i>	<i>Allium</i> 'Mercurius', <i>Allium flavum</i> , <i>Aquilegia vulgaris</i> 'Winky Double Red-White', <i>Camassia quamash</i> subsp. <i>quamash</i> , <i>Campanula glomerata</i> 'Alba', <i>Campanula latifolia</i> var. <i>macrantha</i> , <i>Digitalis parviflora</i> , <i>Gladiolus dalenii</i> 'Perseus', <i>Gladiolus glamourglades</i> 'Daniella', <i>Lysimachia ciliata</i> 'Firecracker', <i>Polygonatum hirtum</i> , <i>Thalictrum aquilegifolium</i> 'Album', <i>Trollius altaicus</i>
	2014	<i>Aster alpinus</i> 'Pinkie', <i>Campanula glomerata</i> 'Dahurica', <i>Helenium cultorum</i> 'Sahins Early Flowerer', <i>Helenium purbuleum</i>	<i>Allium</i> 'Ambassador', <i>Allium</i> 'Mercurius', <i>Amsonia illustris</i> , <i>Leucanthemum x superbum</i> 'Broadway Lights'	<i>Amsonia ciliata</i> , <i>Liatris spicata</i> 'Picador', <i>Myosotis alpestris</i> 'Blue Bouquet', <i>Packera aurea</i>	<i>Allium atropurpureum</i> , <i>Allium obliquum</i> , <i>Allium sphaerocephalon</i> , <i>Lilium tigrinum flore pleno</i> , <i>Lysimachia ciliata</i> 'Firecracker', <i>Sedum aizoon</i> , <i>Trollius</i> Cultivars 'Byrne's Giant'

Flach- abdeckung	Jahr	Verfrühung ≥ 7 Tage	Verfrühung 4-5 Tage	Verfrühung 3 Tage	Ohne Verfrühungseffekt
Vlies (30 g/m ²)	2015	<i>Allium</i> 'Mercurius*', <i>Amsonia ciliata</i> *, <i>Amsonia hubrichtii</i> *, <i>Amsonia illustris</i> *, <i>Astrantia major</i> 'Roma*', <i>Digitalis x mertonensis</i> *, <i>Eucomis bicolor</i> , <i>Euphorbia epithymoides</i> , <i>Lilium</i> Cv. 'Red Twin', <i>Tanacetum corymbosum</i> 'Festtafel', <i>Scabiosa caucasica</i> 'Gudrun', <i>Trollius</i> Cv. 'Byrne's Giant', <i>Trollius x cultorum</i> 'Orange Globe'	<i>Allium obliquum</i> , <i>Digitalis pupurea</i> 'Apricot', <i>Lilium</i> Cultivars 'Must See', <i>Packera aurea</i> , <i>Phlomis tuberosa</i> 'Bronce Flamingo', <i>Silene chalcedonica</i> 'Rauhreif', <i>Sisyrinchium striatum</i>	<i>Camassia leichtlinii</i> 'Alba', <i>Helenium cultorum</i> 'Sahins Early Flowerer', <i>Lilium</i> Cultivars 'Annemarie's Dream', <i>Lilium lancifolium</i> , <i>Polygonatum multiflorum</i> 'Variegatum'	<i>Allium</i> 'Ambassador', <i>Allium atropurpureum</i> , <i>Centranthus ruber</i> 'Rosenrot', <i>Galtonia candicans</i> , <i>Liatris spicata</i> 'Picador', <i>Lupinus polyphyllus</i> 'Manhattan Lights'
Doppelab- deckung Vlies/Loch- folie (30 g/m ² / 500 Loch/m ²)	2012	<i>Aster tongolensis</i> 'Berggarten*', <i>Campanula glomerata</i> 'Dahurica', <i>Trollius</i> Cv. 'Byrne's Giant'	<i>Liatris spicata</i> 'Picador'		<i>Lysimachia ciliata</i> 'Firecracker', <i>Packera aurea</i> , <i>Sedum aizoon</i>
	2013	<i>Armeria pseudarmeria</i> 'Joystick White', <i>Aster tongolensis</i> 'Berggarten'	<i>Aster alpinus</i> 'Pinkie', <i>Campanula glomerata</i> 'Dahurica', <i>Liatris spicata</i> 'Picador', <i>Lysimachia ciliata</i> 'Firecracker', <i>Packera aurea</i> , <i>Sedum aizoon</i>		<i>Aquilegia vulgaris</i> 'Winky Double Red-White'
	2014	<i>Aster alpinus</i> 'Pinkie', <i>Campanula glomerata</i> 'Dahurica', <i>Helenium cultorum</i> 'Sahins Early Flowerer', <i>Leucanthemum x superbum</i> 'Broadway Lights', <i>Liatris spicata</i> 'Picador', <i>Lilium tigrinum flore pleno</i> , <i>Trollius</i> Cv. 'Byrne's Giant'	<i>Allium</i> 'Ambassador', <i>Allium</i> 'Mercurius'	<i>Myosotis alpestris</i> 'Blue Bouquet', <i>Packera aurea</i> , <i>Sedum aizoon</i>	<i>Allium atropurpureum</i> , <i>Allium obliquum</i> , <i>Lysimachia ciliata</i> 'Firecracker'
Doppelab- deckung Vlies/Loch- folie (30 g/m ² / 500 Loch/m ²)	2015	<i>Allium</i> 'Mercurius*', <i>Amsonia ciliata</i> , <i>Amsonia illustris</i> *, <i>Astrantia major</i> 'Roma*', <i>Camassia leichtlinii</i> 'Alba', <i>Centranthus ruber</i> 'Rosenrot*', <i>Digitalis x mertonensis</i> *, <i>Trollius</i> Cv. 'Byrne's Giant', <i>Erigeron speciosus</i> 'Rosa Juwel', <i>Eucomis bicolor</i> , <i>Euphorbia epithymoides</i> *, <i>Lilium</i> Cv. 'Annemarie's Dream', <i>Lilium</i> Cv. 'Must See', <i>Lilium</i> Cv. 'Red Twin', <i>Silene chalcedonica</i> , <i>Tanacetum corymbosum</i> 'Festtafel', <i>Trollius x cultorum</i> 'Orange Globe'	<i>Allium</i> 'Ambassador', <i>Allium atropurpureum</i> , <i>Allium obliquum</i> <i>Packera aurea</i> , <i>Paeonia lactiflora</i> 'Sarah Bernhardt', <i>Phlomis tuberosa</i> 'Bronce Flamingo', <i>Ornithogalum magnum</i> , <i>Silene chalcedonica</i> 'Rauhreif'	<i>Allium sphaerocephalon</i> , <i>Euphorbia griffithii</i> 'Fireglow', <i>Helenium cultorum</i> 'Sahins Early Flowerer', <i>Lilium</i> 'Claude Shride', <i>Liatris spicata</i> 'Picador', <i>Lilium lancifolium</i>	<i>Galtonia candicans</i>

Flachabdeckung	Jahr	Verfrühung ≥ 7 Tage	Verfrühung 4-5 Tage	Verfrühung 3 Tage	Ohne Verfrühungseffekt
Agrocover	2014	<i>Campanula glomerata</i> 'Dahurica*', <i>Helenium cultorum</i> 'Sahins Early Flowerer'	<i>Amsonia illustris</i> , <i>Eucomis bicolor</i> , <i>Leucanthemum x superbum</i> 'Broadway Lights'	<i>Liatris spicata</i> 'Picador', <i>Myosotis alpestris</i> 'Blue Bouquet', <i>Sedum aizoon</i>	<i>Allium</i> 'Ambassador', <i>Allium atropurpureum</i> , <i>Allium</i> 'Mercurius', <i>Allium obliquum</i> , <i>Amsonia ciliata</i> , <i>Aster alpinus</i> 'Pinkie', <i>Iris sibirica</i> 'Red Flare', <i>Lilium tigrinum flore pleno</i> , <i>Lysimachia ciliata</i> 'Firecracker', <i>Packera aurea</i> , <i>Paeonia lactiflora</i> 'Sarah Bernhardt', <i>Polygonatum biflorum</i> , <i>Trollius</i> Cultivars 'Byrne's Giant'
Lochfolie (500 Loch/m ²)	2015	<i>Amsonia ciliata</i> , <i>Euphorbia epithymoides</i> *, <i>Lilium</i> Cv. 'Red Twin', <i>Trollius x cultorum</i> 'Orange Globe'	<i>Allium</i> 'Ambassador', <i>Allium atropurpureum</i> , <i>Allium</i> 'Mercurius', <i>Astrantia major</i> 'Roma', <i>Lilium</i> Cultivars 'Must See', <i>Packera aurea</i> , <i>Silene chalconica</i> , 'Rauhreif', <i>Tanacetum corymbosum</i> 'Festtafel'	<i>Helenium cultorum</i> 'Sahins Early Flowerer', <i>Lilium</i> Cultivars 'Anne-marie's Dream', <i>Lilium lancifolium</i>	<i>Allium obliquum</i> , <i>Liatris spicata</i> 'Picador', <i>Phlomis tuberosa</i> 'Bronce Flamingo', <i>Trollius</i> Cultivars 'Byrne's Giant'

* Verfrühung 10 Tage

Tabelle 6: Auswirkungen von Flachabdeckungen auf Verfrühung und Stiellänge bei Schnittstauden im Freiland 2012-2014

Art 'Sorte' (Herkunft)	ohne Maßnahme		mit Verfrühungsmaßnahme		
	Erntewoche	Stiellänge in cm	Methode	Verfrühung in Tagen	Stiellänge in cm
2012 (Abdeckungen ab 06.03., Lochfolie bis 27.04.)					
<i>Aster tongolensis</i> 'Berggarten' (Strobler)	22-24, 26	30	Vlies (bis 14.5.)	5	40
			Vlies/Lochfolie (bis 14.5.)	11	33
<i>Campanula glomerata</i> 'Dahurica' (Foerster)	25-28	30	Vlies (bis 21.5.)	10	39
			Vlies/Lochfolie (bis 23.5.)	7	32
<i>Gladiolus murielae</i> (Küpper)	29-33	74	Vlies (bis 21.5.)	4	79
<i>Liatris spicata</i> 'Picador' (Chrestensen)	28-30	68	Vlies (bis 18.5.)	0	81
			Vlies/Lochfolie (bis 18.5.)	4	72
<i>Trollius</i> Cultivars 'Byrne's Giant' (Stade)	18, 28-30, 34, 37-38	32	Vlies (bis 30.4.)	7	32
			Vlies/Lochfolie (bis 30.4.)	7	34
<i>Allium</i> 'Lucy Ball' (Gewiehs)	19-20	68	Vlies (bis 23.4.)	7	67
<i>Allium</i> 'Mount Everest' (Gewiehs)	21-22	62	Vlies (bis 30.4.)	10	68
<i>Allium nigrum</i> (Gewiehs)	21-22	59	Vlies (bis 2.5.)	3	60
<i>Anthericum liliago</i> (Foerster)	20, 22, 28	45	Vlies (bis 30.4.)	8	42
<i>Aquilegia vulgaris</i> 'Winky Double Red-White' (Kieft)	19-22	30	Vlies (bis 27.4.)	4	31
<i>Aster alpinus</i> 'Weisse Schöne' (Ihm)	20-23	24	Vlies (bis 30.4.)	8	24
<i>Campanula persicifolia</i> 'Chettle Charm' (Simon)	23-24	49	Vlies (bis 30.4.)	6	62
<i>Doronicum pardalianches</i> 'Goldstrauß' (Simon)	19-24	32	Vlies (bis 30.4.)	3	32
<i>Iris x hollandica</i> 'Frans Hals' (Küpper)	23-24	45	Vlies (bis 21.5.)	4	53
<i>Iris x hollandica</i> 'Golden Harvest' (Gewiehs)	22	39	Vlies (bis 18.5.)	5	43

Art 'Sorte' (Herkunft)	ohne Maßnahme		mit Verfrühungsmaßnahme		
	Erntewoche	Stiellänge in cm	Methode	Verfrühung in Tagen	Stiellänge in cm
<i>Leucanthemum maximum</i> 'Polaris' (Volmary)	26-30	58	Vlies (bis 21.5.)	4	56
<i>Lilium</i> 'Claude Shride' (Küpper)	23-24	71	Vlies (bis 26.4.)	7	72
<i>Ornithogalum magnum</i> (Küpper)	22-23	34	Vlies (bis 14.5.)	5	34
<i>Polygonatum biflorum</i> (Ihm)	18-20	43	Vlies (bis 25.4.)	3	43
<i>Polygonatum odoratum</i> 'Weihenstephan' (Ihm)	18-19	42	Vlies (bis 25.4.)	3	41
<i>Silene chaledonica</i> (Foerster)	22-25	45	Vlies (bis 2.5.)	7	44
<i>Trollius stenopetalus</i> (Stade)	21	23	Vlies (bis 14.5.)	3	24
<i>Zizia aurea</i> (bGD)	18-19	27	Vlies (bis 30.4.)	7	28
2013 (Abdeckungen ab 05.04., Lochfolie bis 29.04.)					
<i>Aster tongolensis</i> 'Berggarten' (Strobl)	25-27	35	Vlies (bis 14.5.)	7	34
			Vlies/Lochfolie (bis 14.5.)	7	34
<i>Campanula glomerata</i> 'Dahurica' (Foerster)	26-29, 34	42	Vlies (bis 13.5.)	7	40
			Vlies/Lochfolie (bis 13.5.)	4	36
<i>Iris x hollandica</i> 'Golden Harvest' (Gewiehs)	24	40	Vlies (bis 21.5.)	7	50
<i>Liatris spicata</i> 'Picador' (Chrestensen)	30-31	66	Vlies (bis 14.5.)	7	70
			Vlies/Lochfolie (bis 14.5.)	4	71
2014 (Abdeckungen ab 03.03., Lochfolie bis 02.04.)					
<i>Allium</i> 'Ambassador' (Küpper)	22	80	Vlies (bis 3.4.)	4	85
			Vlies/Lochfolie (bis 3.4.)	4	83
			Agrocover (bis 3.4.)	0	86
<i>Liatris spicata</i> 'Picador' (Chrestensen)	28-30	62	Vlies (bis 28.4.)	3	77
			Vlies/Lochfolie (bis 28.4.)	7	70
			Agrocover (bis 28.4.)	3	65
<i>Packera aurea</i> (Lux)	15-18	42	Vlies (bis 31.3.)	3	40
			Vlies/Lochfolie (bis 31.3.)	3	40
			Agrocover (bis 31.3.)	0	40
<i>Trollius</i> Cultivars 'Byrne's Giant' (Stade)	17-18, 26-28	34	Vlies (bis 15.4.)	0	35
			Vlies/Lochfolie (bis 15.4.)	7	30
			Agrocover (bis 22.4.)	0	30

Tabelle 7: Vergleich der Erntedaten 2015 von Schnittstauden mit verschiedenen Flachabdeckungen

Art 'Sorte' (Herkunft) – Pflanzung Woche/Jahr	Behandlung Flachabdeckung ab 04.03.2015	Erntebeginn	Ertrag Stiele/Pfl.	Stiellänge in cm	Verfrühung
<i>Euphorbia epithymoides</i> , Syn.: <i>E. polychroma</i> (Lux) – 40/2013	ohne	27.04.15	109	24	
	Vlies (bis 09.04.)	20.04.15	109	25	7 Tage
	Vlies/Lochfolie (bis 09.04./09.04.)	13.04.15	142	24	14 Tage
	Lochfolie (bis 09.04.)	16.04.15	92	23	11 Tage
<i>Trollius x cultorum</i> 'Orange Globe' (Lux) – 40/2013	ohne	30.04.15	14	29	
	Vlies (bis 20.04.)	20.04.15	14	32	10 Tage
	Vlies/Lochfolie (bis 20.04./14.04.)	20.04.15	9	28	10 Tage
	Lochfolie (bis 20.04.)	23.04.15	10	28	7 Tage
<i>Polygonatum multiflorum</i> 'Variegatum' (Ihm) – 43/2008	ohne	07.05.15	13	30	
	Vlies (bis 01.06.)	04.05.15	16	33	3 Tage
<i>Euphorbia griffithii</i> 'Fireglow' (Fuss) – 45/2003	ohne	07.05.15	11	41	
	Vlies/Lochfolie (bis 13.04./13.04.)	04.05.15	14	51	3 Tage
<i>Amsonia illustris</i> (Jelitto) – 24/2012	ohne	11.05.15	25	52	
	Vlies (bis 17.04.)	30.04.15	33	48	12 Tage
	Vlies/Lochfolie (bis 17.04./14.04.)	27.04.15	37	41	14 Tage

Art 'Sorte' (Herkunft) – Pflanzung Woche/Jahr	Behandlung Flachabdeckung ab 04.03.2015	Ernte- beginn	Ertrag Stiele/Pfl.	Stiellänge in cm	Ver- frühung
<i>Amsonia ciliata</i> (Jentsch) – 38/2011	ohne	11.05.15	83	39	
	Vlies (bis 20.04.)	30.04.15	51	37	11 Tage
	Vlies/Lochfolie (bis 20.04./14.04.)	04.05.15	51	38	7 Tage
	Lochfolie (bis 23.04.)	04.05.15	52	36	7 Tage
<i>Amsonia hubrichtii</i> (Jelitto) – 24/2012	ohne	18.05.15	29	33	
	Vlies (bis 27.04.)	07.05.15	29	30	11 Tage
<i>Camassia leichtlinii</i> 'Alba' (Küpper) 41/2013	ohne	22.05.15	4	61	
	Vlies (bis 05.05.)	18.05.15	4	69	3 Tage
	Vlies/Lochfolie (bis 05.05./14.04.)	15.05.15	3	70	7 Tage
<i>Phlomis tuberosa</i> 'Bronce Flamingo' (Lux) – 29/2014	ohne	22.05.15	8	87	
	Vlies (bis 13.04.)	18.05.15	5	78	4 Tage
	Vlies/Lochfolie (bis 09.04./09.04.)	18.05.15	9	87	4 Tage
	Lochfolie (bis 13.04.)	22.05.15	17	82	0
<i>Digitalis purpurea</i> 'Apricot' (Lux) – 29/2014	ohne	26.05.15	9	45	
	Vlies (bis 24.04.)	22.05.15	7	47	4 Tage
<i>Centranthus ruber</i> 'Rosenrot' (Jelitto) – 29/2014	ohne	26.05.15	85	43	
	Vlies (bis 17.04.)	26.05.15	43	45	0
	Vlies/Lochfolie (bis 16.04./14.04.)	15.05.15	58	48	11 Tage
<i>Allium</i> 'Ambassador' (Küpper) – 41/2013	ohne	26.05.15	1	93	
	Vlies (bis 16.04.)	26.05.15	1	93	0
	Vlies/Lochfolie (bis 14.04./14.04.)	22.05.15	1	92	4 Tage
	Lochfolie (bis 16.04.)	22.05.15	1	88	4 Tage
<i>Allium</i> 'Mercurius' (Küpper) – 41/2013	ohne	01.06.15	1	73	
	Vlies (bis 01.05.)	22.05.15	1,5	70	10 Tage
	Vlies/Lochfolie (bis 27.04./14.04.)	22.05.15	1,5	68	10 Tage
	Lochfolie (bis 27.04.)	26.05.15	1	69	6 Tage
<i>Astrantia major</i> 'Roma' (Gaissmayer) – 40/2013	ohne	01.06.15	44	41	
	Vlies (bis 4.5.)	22.05.15	32	46	10 Tage
	Vlies/Lochfolie (bis 30.4./14.4.)	22.05.15	30	46	10 Tage
	Lochfolie (bis 30.4.)	28.05.15	35	45	4 Tage
<i>Silene chalcedonica</i> 'Rauhreif', Syn.: <i>Lychnis chalcedonica</i> (Stade) – 37/2014	ohne	01.06.15	10	44	
	Vlies (bis 23.4.)	26.05.15	11	45	6 Tage
	Vlies/Lochfolie (bis 13.4./13.4.)	26.05.15	11	45	6 Tage
	Lochfolie (bis 23.4.)	26.05.15	10	44	6 Tage
<i>Paeonia lactiflora</i> 'Sarah Bernhardt' (Ihm) – 19/2001	ohne	01.06.15	10	56	
	Vlies/Lochfolie (bis 13.04./13.04.)	26.05.15	10	56	6 Tage
<i>Ornithogalum magnum</i> (Küpper) – 42/2011	ohne	01.06.15	7	45	
	Vlies/Lochfolie (bis 04.05./14.04.)	26.05.15	6	47	6 Tage
<i>Sisyrinchium striatum</i> (Lux) – 31/2014	ohne	01.06.15	31	64	
	Vlies (bis 05.5.)	28.05.15	26	67	4 Tage
<i>Allium obliquum</i> (Küpper) – 41/2013	ohne	01.06.15	4	72	
	Vlies (bis 24.4.)	28.05.15	3	62	4 Tage
	Vlies/Lochfolie (bis 24.4./14.4.)	26.05.15	3	74	6 Tage
	Lochfolie (bis 24.4.)	01.06.15	4	82	0
<i>Allium atropurpureum</i> (Küpper) – 41/2013	ohne	01.06.15	1	70	
	Vlies (bis 04.05.)	01.06.15	1	74	0
	Vlies/Lochfolie (bis 04.05./14.04.)	26.05.15	1	82	6 Tage
	Lochfolie (bis 04.05.)	26.05.15	1	59	6 Tage
<i>Lupinus polyphyllus</i> 'Manhattan Lights' (Stade) – 40/2013	ohne	01.06.15	9	53	
	Vlies (bis 04.05.)	01.06.15	6	58	0
<i>Lilium</i> 'Claude Shride' (Küpper) – 14/2010	ohne	04.06.15	4	52	
	Vlies/Lochfolie (bis 24.04./14.04.)	01.06.15	3	44	3 Tage
<i>Silene chalcedonica</i> , Syn.: <i>Lychnis chalcedonica</i> (Foerster) – 38/2011	ohne	08.06.15	11	45	
	Vlies/Lochfolie (bis 24.04./14.04.)	01.06.15	14	41	7 Tage

Art 'Sorte' (Herkunft) – Pflanzung Woche/Jahr	Behandlung Flachabdeckung ab 04.03.2015	Ernte- beginn	Ertrag Stiele/Pfl.	Stiellänge in cm	Ver- frühung
<i>Erigeron speciosus</i> 'Rosa Juwel' (S&G) – 18/2005	ohne	11.06.15	40	48	
	Vlies/Lochfolie (bis 04.05./14.04.)	04.06.15	30	46	7 Tage
<i>Digitalis x mertonensis</i> (Lux) – 28/2014	ohne	15.06.15	4	35	
	Vlies (bis 07.05.)	01.06.15	11	34	14 Tage
	Vlies/Lochfolie (bis 07.05./14.04.)	01.06.15	7	34	14 Tage
<i>Tanacetum corymbosum</i> 'Festtafel' (Gaissmayer) – 40/2013	ohne	15.06.15	32	83	
	Vlies (bis 01.05.)	08.06.15	21	77	7 Tage
	Vlies/Lochfolie (bis 27.04./14.04.)	08.06.15	21	75	7 Tage
	Lochfolie (bis 27.04.)	11.06.15	29	75	4 Tage
<i>Lilium</i> Cultivars 'Must See' (Küpper) – 15/2014	ohne	15.06.15	1	53	
	Vlies (bis 27.04.)	11.06.15	1	61	4 Tage
	Vlies/Lochfolie (bis 27.04./14.04.)	08.06.15	1	66	7 Tage
	Lochfolie (bis 27.4.)	11.06.15	1	53	4 Tage
<i>Lilium</i> Cultivars 'Annemarie's Dream' (Küpper) – 15/2014	ohne	18.06.15	1,5	38	
	Vlies (bis 7.5.)	15.06.15	3	43	3 Tage
	Vlies/Lochfolie (bis 7.5./14.4.)	11.06.15	2	40	7 Tage
	Lochfolie (bis 07.05.)	15.06.15	1,5	46	3 Tage
<i>Scabiosa caucasica</i> 'Gudrun' (Koch) – 40/2014	ohne	29.06.15	36	48	
	Vlies (bis 07.05.)	18.06.15	39	43	11 Tage
<i>Lilium</i> Cultivars 'Red Twin' (Küpper) – 15/2015	ohne	29.06.15	1	70	
	Vlies (bis 24.04.)	22.06.15	1	66	7 Tage
	Vlies/Lochfolie (bis 20.04./14.04.)	18.06.15	1	75	11 Tage
	Lochfolie (bis 27.04.)	22.06.15	1	64	7 Tage
<i>Eucomis bicolor</i> (Küpper) – 16/2015	ohne	29.06.15	2	31	
	Vlies (bis 12.05.)	22.06.15	2	29	7 Tage
	Vlies/Lochfolie (bis 12.05./14.04.)	22.06.15	2	35	7 Tage
<i>Helenium cultorum</i> 'Sahins Early Flowerer' (Ihm) – 40/2013	ohne	02.07.15	65	66	
	Vlies (bis 04.05.)	29.06.15	65	72	3 Tage
	Vlies/Lochfolie (bis 04.05./14.04.)	29.06.15	70	65	3 Tage
	Lochfolie (bis 04.05.)	29.06.15	70	65	3 Tage
<i>Allium sphaerocephalon</i> (Gewiehs) – 42/2011	ohne	02.07.15	10	70	
	Vlies/Lochfolie (bis 04.05./14.04.)	29.06.15	8	65	3 Tage
<i>Liatrix spicata</i> 'Picador' (Chrestensen) – 38/2011	ohne	09.07.15	39	59	
	Vlies (bis 07.05.)	09.07.15	35	66	0
	Vlies/Lochfolie (bis 07.05./14.04.)	06.07.15	40	65	3 Tage
	Lochfolie (bis 07.05.)	09.07.15	40	61	0
<i>Lilium lancifolium</i> , Syn.: <i>Lilium tigrinum flore pleno</i> (Küpper) – 15/2014	ohne	16.07.15	1	74	
	Vlies (bis 04.05.)	13.07.15	1	80	3 Tage
	Vlies/Lochfolie (bis 04.05./14.04.)	13.07.15	1	84	3 Tage
	Lochfolie (bis 04.05.)	13.07.15	1	93	3 Tage
<i>Galtonia candicans</i> (Küpper) – 16/2015	ohne	23.07.15	2	67	
	Vlies (bis 12.05.)	23.07.15	1	67	0
	Vlies/Lochfolie (bis 12.05./14.04.)	23.07.15	1	54	0

3.4 Vergleich flacher Vliesauflage ab Dezember bzw. ab Anfang März

Im Erdbeeranbau wird Vlies zumeist als Winterschutz und zur Verfrühung ab Dezember bis zur Blüte eingesetzt. Die krautigen Pflanzen frieren nicht so stark ein und der Austrieb im Folgejahr erfolgt zeitiger. Erdbeeren können dann eher gepflückt werden. Ob sich die zeitige flache Auflage auch für Schnittstauden eignet und die Blüte verfrüht, wurde in der Saison 2015 getestet. Dafür wurden Staudenbeete ab 25.12.2014 vor Beginn tieferer Temperaturen und Schneefall flach mit 30-g-Vlies abgedeckt. Das Vlies wurde so lange belassen, bis die Stauden in ihrem Wachstum und ihrer Entwicklung im Frühjahr behindert wurden.

Die Vliesauflage schützte den Boden vor starkem Auskühlen. Bei 0,3 °C im unbedeckten Boden lag die Temperatur im Boden unter Vlies bei knapp zwei Grad Celsius. Dieser Vorsprung blieb erhalten. So lag der Mittelwert der Bodentemperatur im Zeitraum 23.01.15 bis 03.03.15 unter der Vliesabdeckung bei 3,8 °C und ohne Abdeckung bei 2,1 °C. Die Abbildung 7 zeigt einen beispielhaften Temperaturverlauf.

Der thermische Gewinn im Boden konnte jedoch nicht von allen Stauden genutzt werden. Das zeitige Abdecken mit Vlies führte bei den meisten Arten zu Verfrühungen, die denen mit späterer Auflage ab Anfang März glichen. Bei den Zwiebelpflanzen *Iris x hollandica* 'Frans Hals' und *Ornithogalum magnum* und der zweijährigen *Myosotis sylvatica* 'Blauer Korb' begann die Ernte eher. In Tabelle 8 sind die Erntedaten zusammengefasst. Weiterführende Versuche wären notwendig, um fundierte Aussagen treffen zu können.

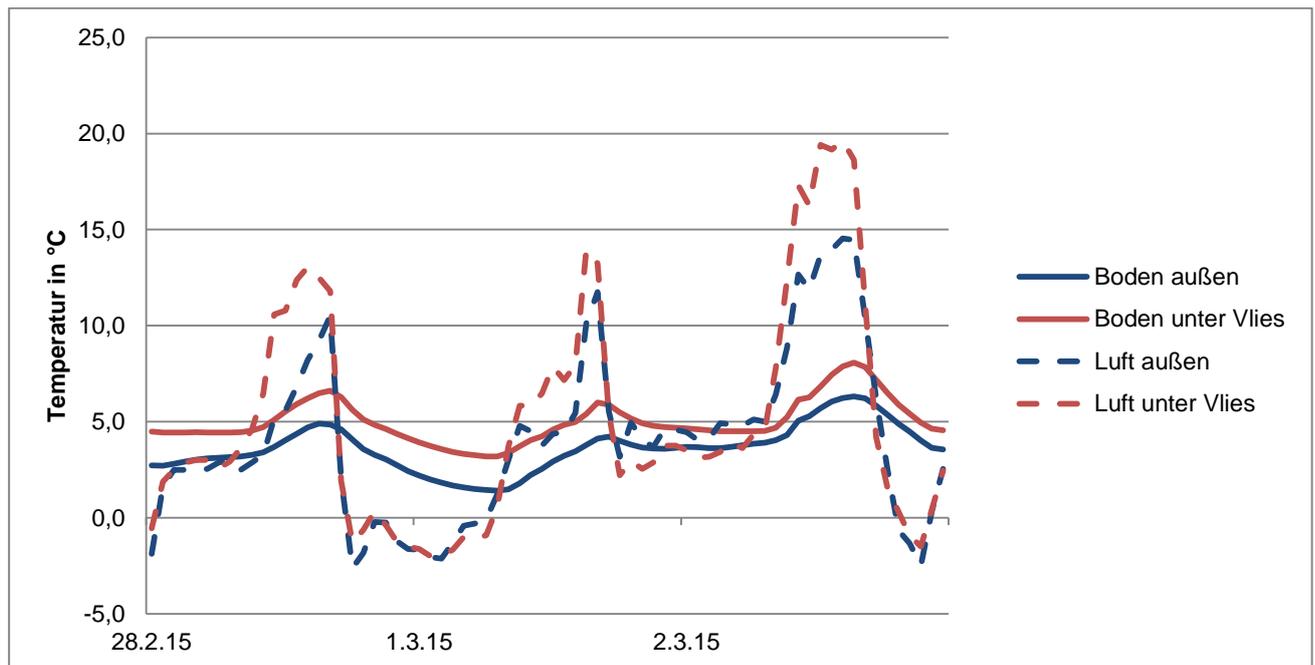


Abbildung 7: Verlauf der Bodentemperatur in 5 cm Tiefe und der Lufttemperatur bei flacher Vliesauflage an ausgewählten Tagen

Tabelle 8: Erntedaten ausgewählter Schnittstauden nach unterschiedlich langer Vliesauflage 2015

Art 'Sorte' (Herkunft)	Maßnahme	Erntebeginn	Verfrühung Tage	Ertrag Stiele/Pfl.	Stiellänge in cm
<i>Alchemilla mollis</i> 'Robusta' (Ketelsen)	ohne	22.5.		59	53
	Vlies ab 25.12.14 (bis 04.05.)	22.5.*	0	26	42
	Vlies ab 03.03.15 (bis 04.05.)	18.5.	4	55	52
<i>Allium rosenbachianum</i> (Küpper)	ohne	30.4.		4	62
	Vlies ab 25.12.14 (bis 09.04.)	27.4.	3	3	57
	Vlies ab 03.03.15 (bis 13.04.)	27.4.	3	6	65
<i>Campanula glomerata</i> 'Superba' (Ketelsen)	ohne	8.6.		25	50
	Vlies ab 25.12.14 (bis 30.04.)	1.6.	7	19	48
	Vlies ab 03.03.15 (bis 30.04.)	1.6.	7	32	48
<i>Dianthus barbatus</i> 'Oeschberg' (Jelitto)	ohne	28.5.		50	46
	Vlies ab 25.12.14 (bis 27.04.)	18.5.	10	67	42
<i>Dicentra spectabilis</i> (Lux)	ohne	7.5.		23	48
	Vlies ab 25.12.14 (bis 09.04.)	27.4.	10	25	49
	Vlies ab 03.03.15 (bis 13.04.)	27.4.	10	14	48
<i>Iris x hollandica</i> 'Frans Hals' (Küpper)	ohne	28.5.		1,5	62
	Vlies ab 25.12.14 (bis 30.04.)	15.5.	13	3	56
	Vlies ab 03.03.15 (bis 04.05.)	18.5.	10	2	64
<i>Myosotis sylvatica</i> 'Blauer Korb' (Sonnensaat)	ohne	16.4.		75	21
	Vlies ab 25.12.14 (bis 09.04.)	10.4.	6	81	23
	Vlies ab 03.03.15 (bis 13.04.)	13.4.	3	63	25
<i>Ornithogalum magnum</i> (Küpper)	ohne	26.5.		2	42
	Vlies ab 25.12.14 (bis 30.04.)	11.5.	15	2	42
	Vlies ab 03.03.15 (bis 4.5.)	15.5.	11	3	41
<i>Thermopsis chinensis</i> (Foerster)	ohne	23.4.		60	52
	Vlies ab 25.12.14 (bis 09.04.)	13.4.	10	38	47
	Vlies ab 03.03.15 (bis 13.04.)	13.4.	10	52	50
<i>Trollius chinensis</i> 'Goldkönigin' (Ihm)	ohne	26.5.		3	54
	Vlies ab 25.12.14 (bis 04.05.)	15.5.	11	2	34
	Vlies ab 03.03.15 (bis 04.05.)	26.5.	0	4	38

* alte Staudenreste behinderten Austrieb, fehlender Rückschnitt

3.5 Betriebswirtschaftliche Betrachtung

Die Kosten für die Abdeckmaterialien und die Aufwendungen für das Abdecken und Abräumen der Auflagen bestimmen das wirtschaftliche Ergebnis. Sie werden von der Kaufmenge, der Flächengröße, dem Mechanisierungsgrad der Arbeiten, der Routine und Zusammenarbeit der Arbeitskräfte sowie dem vorhandenen Pflanzenbewuchs bestimmt. Ob neues oder gebrauchtes Material eingesetzt wird, beeinflusst vor allem die Vorbereitungszeit. Die Arbeiten sollten bei Trockenheit und Windstille erfolgen, schlechte Witterungsbedingungen wie Nässe und Wind erhöhen den Gesamtarbeitszeitbedarf um 30 % (RIEGEL & SCHICK 2008).

Als Orientierung für die Materialkosten können die in Tabelle 9 aufgeführten Nettopreise dienen. Verfrühungsvliese, Lochfolien etc. werden mit bestimmten Rollenmaßen angeboten. Die Nutzung angebotener Breiten verringert Aufwendungen und erübrigt eventuelle Zuschnitte und Materialverluste im Betrieb. Auch eine mehrmalige Nutzung reduziert die für den konkreten Fall zu veranschlagenden Kosten.

Tabelle 9: Materialpreise für unterschiedliche Abdeckmaterialien im Zierpflanzenbau

Abdeckmaterial	Materialkosten (netto)
Vlies (30 g/m ²)	0,22 €/m ²
Lochfolie (500 Loch/m ²)	0,21 €/m ²
Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	0,43 €/m ²
Agrocover	0,34 €/m ²

Die Aufwendungen für das Auflegen und Abräumen der Abdeckungen sind sehr unterschiedlich und deshalb betriebsspezifisch zu ermitteln.

Im Pillnitzer Versuchsbetrieb wurden die eher kleinen, 3 m langen, mit einer Reihe bepflanzten Parzellen mit 3,20 m x 1,50 m großen Stücken abgedeckt und mit Sandsäcken am Rand beschwert. Zu zweit dauerte das Abdecken pro Parzelle 1 Minute. Für größere Flächen wie das 1,20 m x 23 m große Versuchsbeet wurden zu dritt 5 Minuten benötigt. Jeweils nicht einbezogen sind Zeiten für die Vorbereitung, Wege und den Transport. Unterstellt man einen gleichen Aufwand für das einmalige Abdecken und eine zweimalige Verwendung der Abdeckmaterialien, ergibt sich für eine flache Vliesauflage für das Beispielbeet ein Mehraufwand von 0,66 €/m² gegenüber nicht verfrühten Beständen (siehe Tabelle 10). Bei einer Doppelabdeckung fallen entsprechend höhere Kosten an. Bessere Marktpreise für verfrühte Schnittblumen sind notwendig, um den Mehraufwand zu kompensieren.

Tabelle 10: Kosten für Flachabdeckungen von Schnittstauden im Freiland in Euro

Aufwendungen	Vlies (30 g/m ²)		Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie (30 g/m ² /500 Loch/m ²)	
	Beet 1,20 x 23 m (27,6 m ²)	pro m ²	Beet 1,20 x 23 m (27,6 m ²)	pro m ²
Materialkosten (Vlies: 0,22 €/m ² , Lochfolie: 0,21 €/m ² , 2,40 m Breite)	12,67 € (2,4 m x 24 m)	0,46 €	24,77 € (2,4 m x 24 m)	0,90 €
Materialkosten bei zweimaliger Verwendung	6,34 €	0,23 €	12,39 €	0,45 €
Sandsäcke 0,70 €/Sack, 5 x verwendbar, 20 Sack/Beet	2,80 €	0,10 €	2,80 €	0,10 €
Einrichten der Fläche – Auflegen des Materials 15 Min bzw. 20 Min (geschätzt) je Beet (18 €/Akh)	4,50 €	0,16 €	5,94 €	0,22 €
Abbau der Materialien 15 bzw. 20 Min je Beet (geschätzt, 18 €/Akh)	4,50 €	0,16 €	5,94 €	0,22 €
Summe der Kosten	18,14 €	0,66 €	27,07 €	0,99 €

Für größere Flächen bieten sich Abrollgeräte oder andere Lösungen zum Auflegen des Materials an. Auch preiswertere Beschwerungen für die Ränder sind wählbar. Das betriebswirtschaftliche Ergebnis muss entsprechend separat berechnet werden und ist nicht mit dem Beispiel in Tabelle 10 vergleichbar. Schweizer Projektergebnisse zum Arbeitszeitbedarf bei der Anwendung von Folien und Vliesen geben weitere Anhaltswerte. Der Zeitbedarf je 12 m x 250 m Vlies für das Eindecken, Abdecken, Feldan- und -abfahrt bei 1.200 m und das Verladen der Vliesrollen wurde im Durchschnitt mit 43,8 min ermittelt. Dabei wurden 54 % (23,7 min) für das großflächige manuelle Eindecken und 37 % (16,1 min) für das maschinelle Aufrollen der Vliese benötigt. Dies entspricht einem Arbeitszeitbedarf von 10,0 Akh/ha für das Eindecken und von 6,6 Akh/ha für das Abdecken. Für zwischenzeitliches Ab- und Wiederzudecken während der Kultur muss mit einem Zeitbedarf von 48 bis 54 min pro 12 m x 250 m Vlies gerechnet werden (RIEGEL & SCHICK 2008). Bei kleinteiligeren Flächen und Beeten, wie in Zierpflanzenbaubetrieben und Einzelhandelsgärtnereien üblich, ist von höheren Arbeitszeiten auszugehen.

3.6 Beurteilung

Für eine flache Abdeckung von Schnittstauden zur Verfrüfung bieten sich verschiedene Materialien an. Gute bis sehr gute Ergebnisse konnten in Dresden-Pillnitz mit 30-g-Vlies und mit einer Doppelabdeckung aus Vlies und Lochfolie erzielt werden. Flaches Abdecken mit Agrocover und alleiniges Auflegen von Lochfolie zur Verfrüfung haben sich nicht bewährt.

Durch eine flache Vliesauflage ab Anfang März kann bei vielen Arten der Erntebeginn um drei bis zehn Tage vorverlegt werden, wobei mit der Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie eine weitere Verfrüfung von vier Tagen möglich ist. Neben frühjahrsblühenden sind auch im Frühsommer blühende Stauden geeignet. Die richtige Arten- und Sortenwahl ist Grundlage für den Erfolg. Einen Überblick geeigneter Arten und Sorten gibt Tabelle 11. Durch ein zeitigeres Abdecken und Schützen der Stauden ab Dezember kann je nach Art und Sorte ein weiterer Vorteil erzielt werden.

Tabelle 11: Für die Verfrüfung mit flacher Vliesabdeckung geeignete Schnittstauden

Art 'Sorte'	Verfrüfung	Bemerkung
<i>Allium</i> 'Ambassador', 'Lucy Ball', 'Mount Everest', <i>Allium rosenbachianum</i>	3-7 Tage	Stielverlängerung
<i>Allium nigrum</i> , <i>Allium</i> 'Mercurius'	3-10 Tage	
<i>Allium sphaerocephalon</i>	3 Tage	Stielverlängerung
<i>Amsonia ciliata</i> , <i>A. hubrichtii</i> , <i>A. illustris</i>	10 Tage	Stielverlängerung
<i>Aster tongolensis</i> 'Berggarten'	5-7 Tage	Stielverlängerung
<i>Astrantia major</i> 'Roma'	10 Tage	Stielverlängerung
<i>Camassia leichtlinii</i> 'Alba'	3 Tage	Stielverlängerung
<i>Campanula glomerata</i> 'Dahurica', 'Superba'	7-10 Tage	Stielverlängerung
<i>Campanula persicifolia</i> 'Chettle Charm'	6 Tage	Stielverlängerung
<i>Dianthus barbatus</i> 'Oeschberg'	10 Tage	
<i>Dicentra spectabilis</i>	10 Tage	Stielverlängerung
<i>Euphorbia epithymoides</i> , Syn.: <i>E. polychroma</i>	7 Tage	
<i>Gladiolus murielae</i>	4 Tage	Stielverlängerung
<i>Helenium cultorum</i> 'Sahins Early Flowerer'	3 Tage	Stielverlängerung
<i>Iris x hollandica</i> 'Frans Hals', 'Golden Harvest'	4-10 Tage	Stielverlängerung
<i>Liatrix spicata</i> 'Picador'	3-7 Tage	Stielverlängerung
<i>Lilium</i> 'Annemarie's Dream', 'Claude Shride', 'Must See', 'Red Twin', <i>Lilium lancifolium</i> , Syn.: <i>Lilium tigrinum flore pleno</i>	3-7 Tage	Stielverlängerung
<i>Ornithogalum magnum</i>	5-10 Tage	
<i>Polygonatum biflorum</i> , <i>P. multiflorum</i> 'Variegatum', <i>P. odoratum</i> 'Weihenstephan'	3 Tage	Standortansprüche beachten
<i>Scabiosa caucasica</i> 'Gudrun'	10 Tage	
<i>Silene chalcedonica</i> , Syn.: <i>Lychnis chalcedonica</i> und 'Rauhreif'	5-7 Tage	
<i>Tanacetum corymbosum</i> 'Festtafel'	7 Tage	
<i>Thermopsis chinensis</i>	10 Tage	
<i>Trollius</i> 'Byrne's Giant', 'Orange Globe', <i>T. chinensis</i> 'Goldkönigin'	3-10 Tage	Stielverlängerung

Ein flaches Abdecken von Schnittstauden ab Anfang März ist mit vielen Vorteilen verbunden:

- frühzeitige Erwärmung des Bodens
- Vorverlegung des Erntebeginns bei Vlies um 3 bis 10 Tage
- Vorverlegung des Erntebeginns bei einer Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie um 4 bis 14 Tage
- zumeist Stielverlängerung und damit Qualitätsverbesserung
- zeitigere Präsenz am Markt und damit Nutzung besserer Marktpreise
- Saisonverlängerung im Freiland

Für ein erfolgreiches Verfrühen sind die nachfolgenden Dinge zu beachten:

- Planung der Flächen, ggf. Anpassung an Materialbreiten
- Material ausreichend groß bemessen, Zuwachs einplanen
- richtige Artenwahl
- etablierte Bestände nutzen, frisch gepflanzte Anlagen und überalterte Bestände sind ungeeignet
- Windstille zum Auflegen nutzen
- Stiellänge wird gefördert, ggf. Netze oder andere Stützen anbringen
- Einfluss der Witterung auf Erfolg bedenken
- Terminierung der Ernte ist nicht möglich
- Unkräuter werden ebenfalls im Wachstum angeregt, Beseitigung beginnt zeitiger
- Zusatzbewässerung während trockener Phasen notwendig
- rechtzeitiges Entfernen der Materialien, um Schäden durch Reibung und Auflagedruck zu verhindern
- Material möglichst bei bedecktem Himmel abnehmen
- Bestandskontrollen durchführen
- Verkaufspreise für zeitige Ernten erhöhen

4 Vergleich von Vlies und Agrocover als Flachabdeckung und Übertunnelung

4.1 Problemstellung und Versuchsaufbau

Ernteverfrühungsvlies bietet Pflanzen Kälteschutz und ist trotzdem luft-, licht- und feuchtigkeitsdurchlässig. Das geringe Gewicht des Polypropylen-Gewebes erlaubt ein direktes Auflegen auf die Pflanzen. Bei starkem Wachstum und empfindlichen Pflanzen kann es aber zu Auflageschäden kommen. Triebspitzen werden krumm oder Blätter zeigen Schäden. Ein Übertunneln kann hier Vorteile bringen. Ob sich durch das Übertunneln mit Vlies bei Schnittstauden ein weiterer Verfrühungseffekt im Vergleich zur Flachaufgabe erzielen lässt, wurde ebenfalls am LfULG getestet.

Neben Vlies wurde auch das Material Agrocover eingesetzt. Dieses erzielte bei flacher Auflage zwar keinen besseren Verfrühungseffekt als Vlies, ließ sich aber auf Grund seiner Materialeigenschaften gut handhaben. Die Versuchsanlage befand sich am vollsonnigen Standort mit sandigem Lehm. Eine Grunddüngung wurde im April mit 5 g N/m² MND (12:8:16) durchgeführt. Eine weitere Kopfdüngung bzw. Bewässerungsdüngung erfolgte auf insgesamt 13 g N/m² unter Berücksichtigung des Bodenuntersuchungsergebnisses und der Grunddüngung. Zusatzbewässert wurde nach Bedarf ab Mitte Mai/Anfang Juni. Mit Datenloggern wurden bodennah die Lufttemperaturen gemessen. Erntedurchgänge erfolgten zweimal wöchentlich, Ertrag, Stiellänge und Qualität wurden erfasst. Die Abnahme der Abdeckungen erfolgte spätestens, wenn die Stauden in ihrem Wachstum oder ihrer Entwicklung behindert wurden. Nachfolgende Untersuchungen wurden angestellt:

- 2012 und 2013: Vergleich flacher Vliesabdeckung (30 g/m²) mit Bio-Pflanztunneln (Vlies 30 g/m²) der Firma planto GmbH:
 - Pflanzung in Reihen
 - Abdeckungen 2012 in Kalenderwoche 10 (06.03.), 2013 auf Grund des langen Winters in Kalenderwoche 14 (05.04.)
- 2013 Vergleich flacher Vliesabdeckung mit Vlies-Tunnel
 - Pflanzung in Bändchengewebe Woche 38/2012
 - Aufbau der Abdeckung Woche 13/2013 (28.03.): Vlies-Tunnel (30-g-Vlies) über Federstahlstäben – ca. 80 cm hoch, flache Vliesabdeckung (30-g-Vlies)
- 2014 Vergleich flacher Agrocoverabdeckung mit Agrocover-Tunnel
 - Pflanzung in Bändchengewebe Woche 38/2012
 - Aufbau der Abdeckung Kalenderwoche 10/2014 (03.03.): Agrocover-Tunnel über Federstahlstäben – ca. 80 cm hoch, flache Agrocover-Abdeckung

4.2 Einsatz von 30-g-Vlies

4.2.1 Vergleich flacher Vliesabdeckung mit Vlies-Kleintunnel

2012 und 2013 wurden im Pillnitzer Schnittstaudenquartier flache Vliesabdeckungen sowie planto Bio-Pflanztunnel zum Verfrühen der Ernte getestet (Abbildung 8). Die 30 cm hohen, drei Meter langen und 45 cm breiten Vliestunnel haben den Vorteil, dass sie leicht und praktisch zu handhaben sind und sich für kleine Flächen, z. B. in Einzelhandelsgärtnereien, eignen. Sie werden zur Fixierung 20 cm tief in den Boden gespießt, Anfang und Ende zum Schließen des Tunnels umgelegt. So aufgebaut halten sie Wind und Witterung gut stand und können zwei Jahre zum Verfrühen eingesetzt werden. Dann wird das Vlies brüchig. Passende Ersatzvliese werden angeboten, sodass die Stahlbügel weiter genutzt werden können. Die Lichtdurchlässigkeit des planto Tunnels betrug auf Grund der Einfärbung des 30-g-Vlieses lediglich 45 bis 55 %. Das weiße 30-g-Vlies hatte eine Lichtdurchlässigkeit von etwa 50 bis 60 %. Die Luftfeuchte wurde in beiden Varianten kaum beeinflusst. Niederschlag wurde größtenteils abgehalten und erreichte nicht den Boden. Vor allem bei Sonneneinstrahlung erhöhte sich die Lufttemperatur unter den Abdeckungen, auch der Boden wurde rascher erwärmt (Abbildung 9). Dies förderte Wachstum und Entwicklung.



Abbildung 8: Aufbau der flachen Vliesabdeckungen und der planto Bio-Pflanztunnel

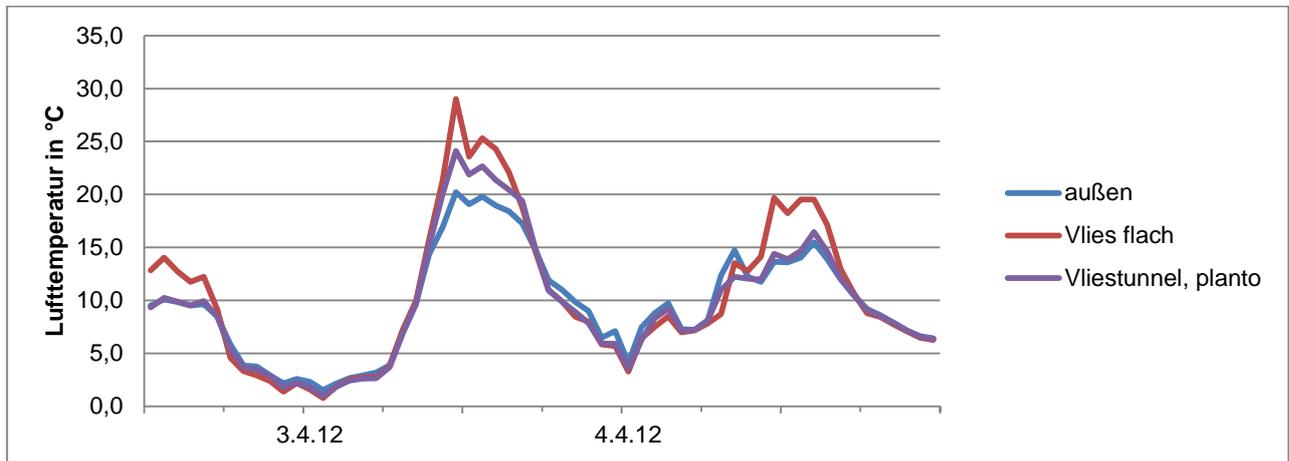


Abbildung 9: Beispielhafter Temperaturverlauf unter flacher Vliesabdeckung und planto Bio-Pflanztunnel vom 02.04. mittags bis 04.04.2012

Die Stauden entwickelten sich sowohl unter der flachen Vliesabdeckung als auch unter den Vlies-Pflanztunneln üppiger als ohne Abdeckung. Der Erntebeginn war bei beiden Vliesvarianten etwa gleich. Gegenüber der unbehandelten Kontrolle konnten die meisten Stauden um drei bis sieben Tage verfrüht werden. Besonders *Campanula glomerata* 'Dahurica' und *Trollius* Cultivars 'Byrne's Giant' zeigten starke Verfrühungseffekte. Nicht alle Arten waren geeignet. Die Stiellänge wurde positiv beeinflusst. Die Ertragsparameter ausgewählter Stauden sind in Tabelle 12 zusammengefasst. Der Verfrühungseffekt war in den einzelnen Jahren unterschiedlich gut. Eine Terminplanung ist nicht möglich.

Tabelle 12: Verfrühungseffekte nach unterschiedlicher Vliesabdeckung bei Schnittstauden im Freiland

Art 'Sorte' (Herkunft)	Jahr	ohne Maßnahme		Abdeckungen (2012 ab 06.03., 2013 ab 05.04.)					
		Ernte in KW	Stiellänge in cm	Vlies flach (30 g/m ²)			planto Bio-Pflanztunnel		
				Abdeckung bis	Verfrühung in Tagen	Stiellänge in cm	Tunnel bis	Verfrühung in Tagen	Stiellänge in cm
<i>Amsornia ciliata</i> (Jentsch)	2013	20-24, 27	43	03.05.	3	42	06.05.	0	49
<i>Aster alpinus</i> 'Pinkie' (Jelitto)	2013	23-25	30	14.05.	7	29	14.05.	4	30
<i>Aster tongolensis</i> 'Berggarten' (Strobl)	2012	22-24, 26	30	14.05.	5	40	18.05.	5	35
	2013	25-27	35	14.05.	7	34	21.05.	4	33
<i>Campanula glomerata</i> 'Dahurica' (Foerster)	2012	25-28	29	21.05.	10	39	21.05.	17	35
	2013	26-29, 34	42	13.05.	7	40	13.05.	7	39
<i>Gladiolus glamouglades</i> 'Daniella' (Küpper)	2012	28-32	85	23.05. (ab KW 17)	0	83	07.06. (ab KW 17)	0	87
<i>Gladiolus murielae</i> (Küpper)	2012	29-33	74	21.05. (ab KW 17)	0	79	07.06. (ab KW 17)	0	75
<i>Liatrix spicata</i> 'Picador' (Chrestensen)	2012	28-30	68	18.05.	0	81	21.05.	4	73
	2013	30-31	66	14.05.	7	70	27.05.	4	68
<i>Lysimachia ciliata</i> 'Firecracker' (Lux)	2013	26-30	74	08.05.	0	76	06.05.	0	74
<i>Packera aurea</i> (Lux)	2012	18-20	34	23.04.	0	32	30.04.	0	37
	2013	19-20	40	23.04.	4	42	23.04.	0	37
<i>Sedum aizoon</i> (Ketelsen)	2013	26-29, 38-39	32	14.05.	4	38	14.05.	4	31
<i>Trollius</i> Cultivars 'Byrne's Giant' (Stade)	2012	18, 28-30, 34, 37-38	32	30.04.	7	32	07.05.	7	30

4.2.2 Vergleich flacher Vliesabdeckung mit Vliestunnel über Federstahlstäben

In Bändchengewebe ausgepflanzte Schnittstauden wurden 2013 flach mit 30-g-Vlies abgedeckt bzw. mit Hilfe von Federstahlstäben etwa 80 cm hoch mit Vlies übertunnelt (Abbildung 10). Auf Grund des langen Winters in diesem Jahr wurden die Abdeckungen erst Ende März über die Stauden gebaut.



Abbildung 10: Versuchsaufbau Vergleich flacher Vliesabdeckung mit Vliestunnel

Vor allem bei Sonneneinstrahlung stieg die Temperatur unter den Abdeckungen deutlich an. So lagen die Temperatursummen im Zeitraum vom 28.03. bis 02.05.2013 um 13 bis 20 % über der Außenluft (Abbildung 11 und Abbildung 12). Der Boden erwärmte sich nur langsam, unter den Abdeckungen aber schneller. Etwa 50 bis 60 % des Außenlichtes erreichte unter der Vliesabdeckung die Pflanzen. Die Luftfeuchtigkeit war etwa gleich der Außenluft. Niederschläge wurden eher abgehalten.

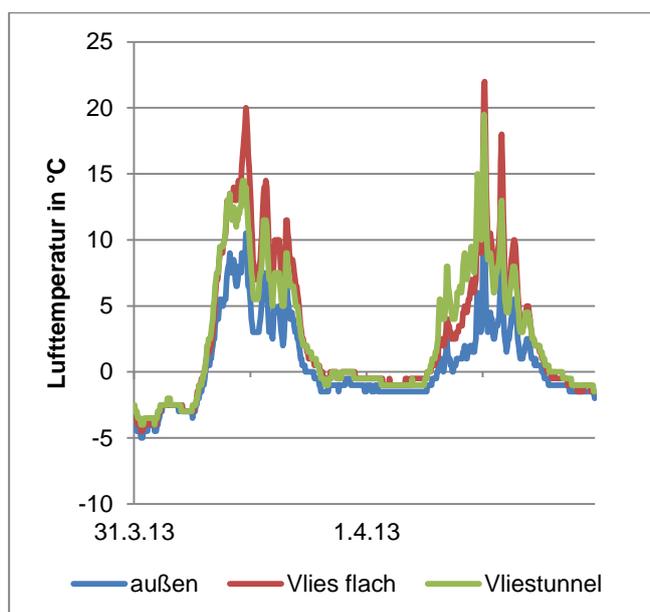


Abbildung 11: Beispielhafter Temperaturverlauf vom 31.03. bis 01.04.2013 unter flacher Vliesabdeckung und Vliestunnel

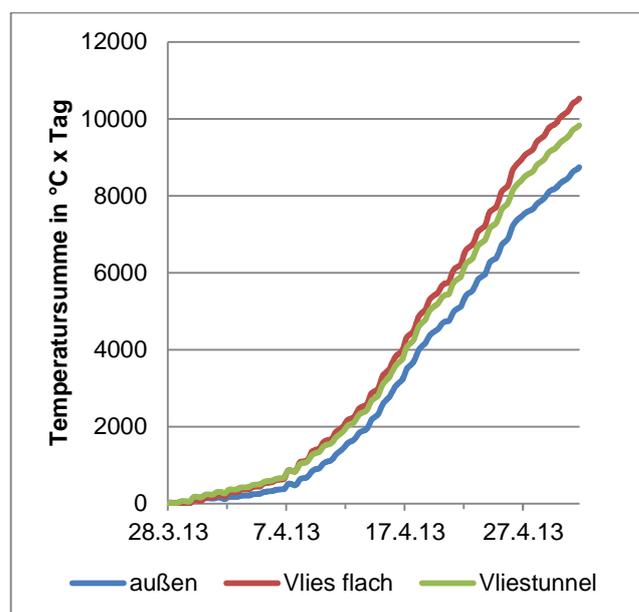


Abbildung 12: Temperatursummen der Lufttemperaturen vom 28.03. bis 02.05.2013 unter flacher Vliesabdeckung und Vliestunnel

Frühjahrsblühende Stauden wie *Alchemilla mollis*, *Aster alpinus* und *Ornithogalum magnum* reagierten mit einem deutlichen Blühvorsprung nach Vliesabdeckung. Aber auch später im Jahr blühende Arten wie *Erigeron speciosus* ließen sich verfrühen. Der Verfrühungseffekt lag nach dem späten Vegetationsbeginn 2013 immer noch bei drei bis zehn Tagen (Tabelle 13). Grundlegende Verfrühungsunterschiede zwischen den beiden Vliesvarianten wurden nicht festgestellt. Eine zusätzliche Stielverlängerung wurde teilweise beobachtet.

Tabelle 13: Vergleich des Erntebeginns von Schnittstauden nach unterschiedlicher Vliesabdeckung

Art 'Sorte' (Herkunft)	ohne Maßnahme		Vlies-Abdeckung flach (ab 28.03.2013)			Vlies-Tunnel (ab 28.03.2013)		
	Ernte- beginn	Stiel- länge cm	Ab- deckung bis	Verfrü- hung in Tagen	Stiel- länge cm	Tunnel bis	Verfrü- hung in Tagen	Stiel- länge cm
<i>Alchemilla mollis</i> 'Robusta' (Ketelsen)	27.05.	34	14.05.	4	36	14.05.	4	33
<i>Allium nigrum</i> (Küpper)	10.06.	74	13.05.	4	74	14.05.	4	76
<i>Aster alpinus</i> 'Weisse Schöne' (Ihm)	27.05.	23	14.05.	6	25	14.05.	6	27
<i>Campanula glomerata</i> 'Superba' (Ketelsen)	10.06.	48	10.05.	4	51	14.05.	4	54
<i>Erigeron speciosus</i> 'Rosa Juwel' (Ihm)	20.06.	42	10.05.	3	40	14.05.	3	42
<i>Iris x hollandica</i> 'Frans Hals' (Küpper)	10.06.	52	14.05.	7	58	14.05.	4	61
<i>Ornithogalum magnum</i> (Küpper)	10.06.	65	14.05.	14	58	14.05.	11	60
<i>Thermopsis chinensis</i> (Foerster)	10.05.	44	02.05.	0	37	06.05.	4	44

4.3 Einsatz von Agrocover

Die Luft und der Boden erwärmten sich unter dem Agrocover nur wenig mehr als bei unabgedeckten Beeten und deutlich weniger als unter Vlies (Abbildung 13). Der Luftaustausch wurde kaum behindert. Licht und Niederschlag gelangten ebenfalls gut hindurch.

Mit dem Agrocover als Abdeckmaterial zur Verfrühung von Schnittstauden wurden ähnliche oder schlechtere Ergebnisse als mit Vlies im Freiland erreicht. Auch ein höheres Übertunneln brachte gegenüber der flachen Auflage keine weiteren Vorteile. Aus der Tabelle 14 sind die Daten zum Erntebeginn und zur Verfrühung ablesbar. *Alchemilla mollis* 'Robusta', *Ornithogalum magnum* und *Thermopsis chinensis* ließen sich zuverlässig verfrühen und reagierten auch bei Agrocover-Abdeckung mit einem zeitigeren Erntebeginn. Dieser war im Vergleich zur Vliesabdeckung aber geringer.

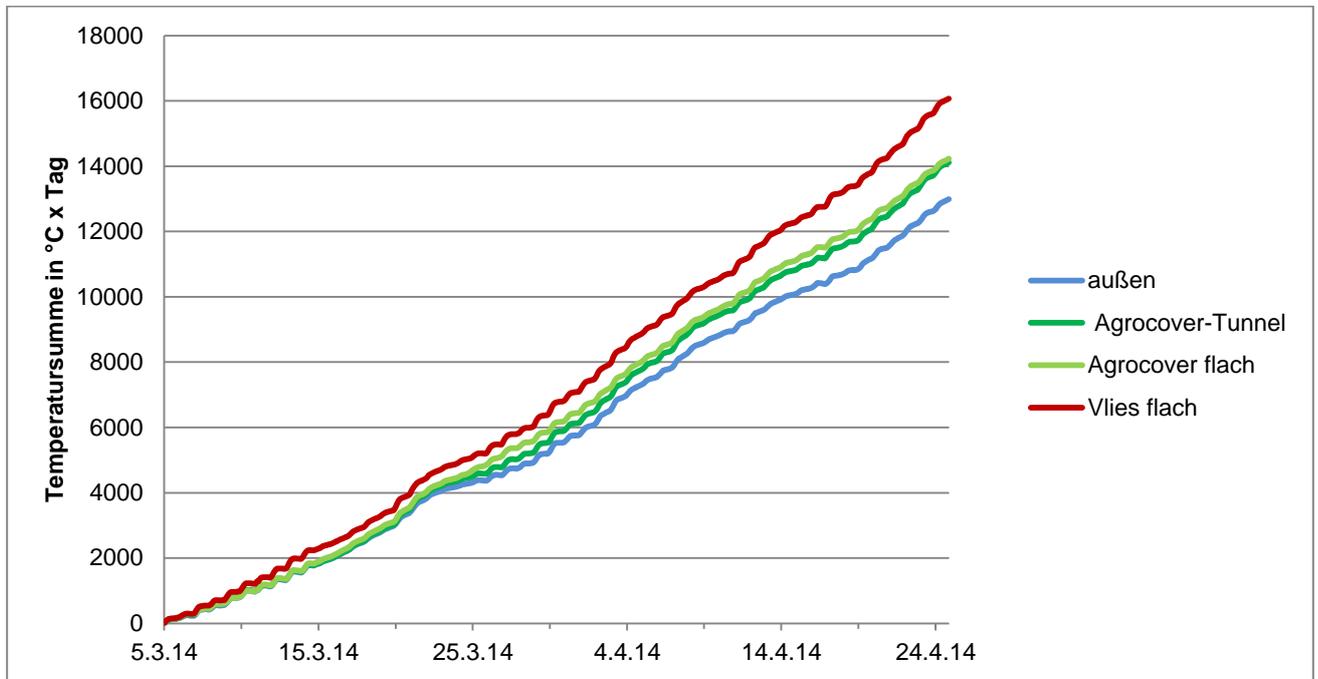


Abbildung 13: Temperatursummen der Stundenmittelwerte der Lufttemperatur unter Agrocover und flacher Vliesabdeckung vom 05.03. bis 24.04.2014

Tabelle 14: Vergleich des Erntebeginns von Schnittstauden nach unterschiedlicher Agrocover-Abdeckung bzw. flacher Vliesauflage

Art 'Sorte' (Herkunft)	ohne Maßnahme		Agrocover-Tunnel (ab 03.03.14)			Agrocover flach (ab 03.03.14)			Vlies-Abdeckung flach (ab 03.03.14)		
	Erntebeginn	cm	Abdeckung bis	Verfrühung	cm	Abdeckung bis	Verfrühung	cm	Abdeckung bis	Verfrühung	cm
<i>Alchemilla mollis</i> 'Robusta' (Ketelsen)	15.05.	47	24.04.	3 Tage	42	22.04.	3 Tage	55	21.04.	7 Tage	44
<i>Allium rosenbachianum</i> (Küpper)	25.04.	68	14.04.	0	69	10.04.	0	70	04.04.	3 Tage	72
<i>Aster alpinus</i> 'Weisse Schöne' (Ihm)	02.05.	20	24.04.	0	21	24.04.	0	23	22.04.	4 Tage	23
<i>Aster tongolensis</i> 'Wartburgstern' (Lux)	26.05.	27	24.04.	0	30	24.04.	0	30	24.04.	0	30
<i>Campanula glomerata</i> 'Superba' (Ketelsen)	26.05.	56	24.04.	0	55	18.04.	4 Tage	56	14.04.	4 Tage	50
<i>Dicentra spectabilis</i> (Lux)	07.04.	53	14.04.	0	50	04.04.	0	51	03.04.	4 Tage	53
<i>Leucanthemum maximum</i> 'Christine Hagemann' (Lux)	16.06.	63	24.04.	0	52	24.04.	0	67	-	-	-
<i>Ornithogalum magnum</i> (Küpper)	22.05.	46	24.04.	3 Tage	42	22.04.	7 Tage	50	22.04.	7 Tage	45
<i>Thermopsis chinensis</i> (Foerster)	10.04.	51	14.04.	3 Tage	54	04.04.	3 Tage	51	03.04.	7 Tage	52

4.4 Beurteilung

Ein Übertunneln mit Vlies oder mit Agrocover bringt gegenüber einer Flachabdeckung keinen weiteren Verfrühungseffekt. Zum Teil wird die Stiellänge weiter verbessert. Die flache Auflage ist jedoch ausreichend. Wichtig ist dabei ein passgenaues Abnehmen des Materials, um Blattschäden und Krümmungen der Stiele durch den Auflagedruck zu vermeiden.

Das Übertunneln kann vorteilhaft sein, wenn die Abnahme der Flachauflage nicht im richtigen Entwicklungsstand erfolgen kann. Dann werden die gleichen Verfrühungseffekte erreicht, die Pflanzen nicht gedrückt, aber höhere Kosten für das Aufbauen verursacht. Die Beispielrechnungen zu den anfallenden Kosten in den Kapiteln 3.5 und 5.4 bestätigen dies.

5 Übertunneln mit verschiedenen Folien

5.1 Problemstellung und Versuchsaufbau

Neben der Flachabdeckung von Schnittstauden stellt auch das Übertunneln der Freilandbestände eine gute Möglichkeit zum Vorverlegen von Austrieb und Blühbeginn dar. Die Nutzung von Federstahlstäben und das Überspannen dieser mit geeigneten Materialien ermöglicht ein zeitlich längeres Überbauen, weil die Pflanzen kaum in ihrem Höhenwachstum behindert werden. Gegenüber der flachen Abdeckung stellt dies eine Intensivierung dar. Nachfolgende Tunnelvarianten wurden im LfULG am Standort Dresden-Pillnitz getestet und miteinander verglichen:

■ 2013: Testung und Vergleich Tunnelvarianten

- Tunnelaufbau in KW 13 (28.03.), Tunnelabbau spätestens am 14.05. (KW 20)
 - Ehmo-Tec-Thermo-Tunnel; Ehmo-Tec Thermo-Lochfolie für Erdbeeren, 50 my, 2,50 m lange Federstahlstäbe 4 mm Durchmesser
 - Folientunnel; transparente PE-Folie 160 my, 3,25 m lange Federstahlstäbe 6 mm Durchmesser
- 25 Staudenarten und -sorten, in Bändchengewebe im September 2012 ausgepflanzt

■ 2014: Testung und Vergleich Tunnelvarianten

- Tunnelaufbau in KW 10 (3.3.), Tunnelabbau spätestens am 22.04. (KW 17)
 - Ehmo-Tec-Thermo-Tunnel; Ehmo-Tec Thermo-Lochfolie für Erdbeeren, 50 my, 2,50 m lange Federstahlstäbe 4 mm Durchmesser
 - Folientunnel; transparente PE-Folie 160 my, 3,25 m lange Federstahlstäbe 6 mm Durchmesser
- 26 Staudenarten und -sorten, in Bändchengewebe ausgepflanzt

■ 2015: Testung und Vergleich Tunnelvarianten mit 3,25 m langen Federstahlstäben 6 mm Durchmesser

- Tunnelaufbau in KW 10 (03.03.), Tunnelabbau spätestens am 04.05. (KW 19)
 - Lochfolientunnel; 500 Loch/m² (10 mm Durchmesser), transparent 40 my
 - Climaplus-Lochfolientunnel; Ernteverfrühungsfolie Climaplus 500 Loch/m², transparent-grün, 40 my
 - Folientunnel; transparente PE-Folie, 80 my
- 24 Staudenarten und -sorten, in Bändchengewebe ausgepflanzt

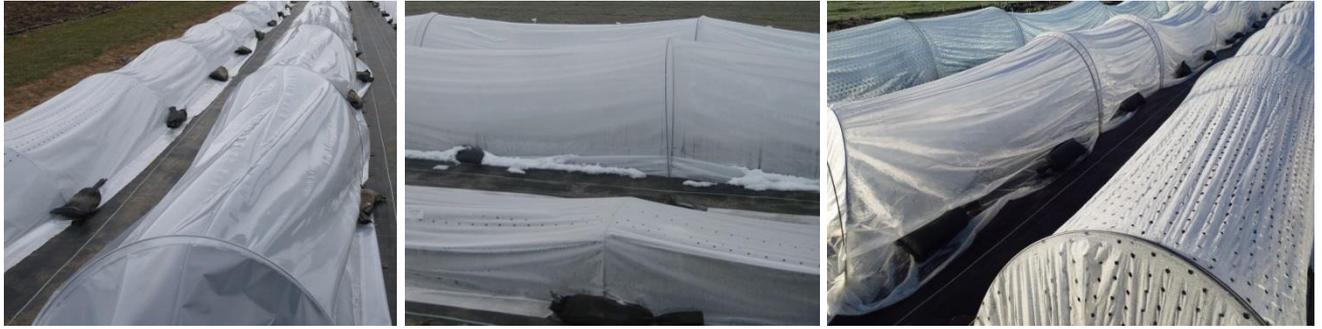


Abbildung 14: Vergleich verschiedener Tunnelsysteme (links und Mitte: Ehmo-Tec-Thermo-Tunnel und Folientunnel; Rechts: Climaplus-Lochfolientunnel, Folientunnel und Lochfolientunnel)

Die Versuche zum Übertunneln mit Vlies und Agrocover sind im Kapitel 4 beschrieben. Während diese Materialien sehr luftdurchlässig sind und das Übertunneln keinen Verfrühungsvorteil gegenüber der Flachabdeckung bringt, bieten sich für das Übertunneln Folien an. Die wachstumsfördernde Eigenschaft von Folien ist bekannt. So werden Folien erfolgreich beim Gewächshausbau eingesetzt. Aber auch kleinere Folientunnel können Pflanzen verfrühen und wurden in den Pillnitzer Versuchen eingesetzt.

Das Staudenquartier wurde im September 2012 angelegt, die Stauden wie im Kapitel 2 beschrieben in Bündchengewebe gepflanzt. Eine Grunddüngung erfolgte jeweils zu Vegetationsbeginn mit 5 g N/m². Während 2013 mit Blaukorn granuliert gedüngt wurde, kamen in den Folgejahren und in den weiteren Düngungen Nährsalze als Bewässerungsdüngung zum Einsatz:

- 2013: Grunddüngung mit MND (12:8:16) auf 5 g N/m² und ab KW 24 Bewässerungsdüngung mit Ferty 2 (15:5:16) 0,08%ig auf insgesamt 13 g N/m² nach Abzug des Bodenuntersuchungsergebnisses
- 2014: Bewässerungsdüngung mit Flory 1 Rot (20:5:10) ab KW 16 als Grunddüngung und ab KW 23 mit Flory 3 Mega (18:12:18) 0,08%ig auf insgesamt 13 g N/m² nach Abzug des Bodenuntersuchungsergebnisses
- 2015: ab KW 19 Düngung mit Osmosal 614R (19:5:12) auf insgesamt 13 g N/m² als Bewässerungsdüngung nach Abzug des Bodenuntersuchungsergebnisses

Bewässert wurde über zwischen den Reihen ausgelegte Tropfschläuche. Mittels Datenloggern wurden Temperatur und Luftfeuchte unter den verschiedenen Folien gemessen. Erntedurchgänge erfolgten zwei Mal wöchentlich. Bei Erreichen des gewünschten Aufblühstadiums zur Ernte wurden die Stiele abgeschnitten und noch auf dem Feld in Wasser gestellt. Im Aufbereitungsraum wurden Qualität und Ertrag erfasst.

5.2 Physikalische Auswirkungen

Die Übertunnelung mit Folie brachte deutliche thermische Vorteile für die Luft und den Boden. Die Lufttemperatur erhöhte sich im Mittel um 3 bis 4 K. Besonders nachts wurden die Minimalwerte abgedämpft. Kritisch anzumerken ist, dass die Datenlogger nicht strahlengeschützt waren und dass es zu Ausfällen kam.

Weil es sich um keine rundum dichten Tunnel handelte, war bei allen Varianten auch ein gewisser Luftaustausch möglich. Dieser reichte aber nicht aus, um einer Überhitzung vorzubeugen. Temperaturen über 40 °C schädigten auch die Pflanzen. Ein Lüften zu diesem Zeitpunkt wäre aber für die Pflanzen auch schädlich ge-

wesen, weil sie bereits an die Bedingungen im Tunnel gewöhnt waren und bis dato kein zusätzliches Lüften stattfand. Unter den Lochfolien waren die Temperatur-Maximalwerte etwas geringer als unter geschlossener Folie, aber immer noch sehr hoch.

Die Bodentemperatur wurde ebenfalls positiv beeinflusst. Die Übertunnelung führte zu einer deutlichen Erhöhung der Temperatursummen und Mittelwerte. Weil es leider zu Ausfällen bei den Datenloggern kam, fehlen Werte. Eine Auswertung ist so erschwert. Der Temperaturgewinn unter den Folientunneln ist trotzdem beachtlich und vor allem unter der dichten PE-Folie erwartungsgemäß sehr hoch. Dieser thermische Vorsprung konnte von den Pflanzen genutzt werden. Für die Darstellung der Temperatursummen in Abbildung 15 wurden die fehlenden Werte durch ins Verhältnis setzen der Summen hochgerechnet.

Bei der Beurteilung und beim Vergleich der Daten in Tabelle 15 ist zu bedenken, dass das Jahr 2013 mit einem langen Winter begann. Der Boden erwärmte sich nur langsam. 2014 fiel hingegen der Winter fast aus, das Jahr startete mit milden Temperaturen. Die Vegetation war allgemein weit fortgeschritten. Die Wetterdaten für den Standort Dresden-Pillnitz sind im Anhang zusammengestellt. Sie helfen bei der Bewertung der Messergebnisse. Nichtsdestotrotz wird deutlich, dass der höchste thermische Gewinn durch die geschlossene PE-Folie erzielt werden konnte.

2015 schnitt auch der Climaplustunnel sehr gut ab. Unter diesem wurden auch sehr hohe Temperatursummen gemessen. Sie waren über 1/3 höher als in der unbedeckten Bändchengewebefläche. Aber auch die Ehmo-Tec-Lochfolie und die einfache Lochfolie trugen zur besseren Ausnutzung der Solarenergie bei.

Tabelle 15: Temperaturdaten unterschiedlicher Tunnel zur Verfrühung von Schnittstauden

	Verfrühungsmaßnahme	Mittelwert °C	Minimum °C	Maximum °C	Temperatursumme in °C x Tag
Bodennahe Lufttemperatur	2013 (28.03. bis 14.05.)				
	Folientunnel	13,5	-5,8	43,2	15.214,5
	Ehmo-Tec-Tunnel ¹⁾	17,1	2,5	41,6	
	außen, Wetterstation 20 cm Höhe	9,9	-4,3	27,6	11.219,4
	2014 (05.03.-22.04.)				
	Folientunnel	14,3	-4,0	45,8	16.484,0
	Ehmo-Tec-Tunnel	13,8	-3,8	52,0	15.946,2
	über Bändchengewebe	10,4	-6,3	39,8	11.996,2
	außen, Wetterstation 20 cm Höhe	9,7	-6,8	36,5	11.213,7
	2015 (03.03.-04.05.)				
	Folientunnel	14,6	-4,1	54,2	21.615,7
	Lochfolientunnel	10,7	-6,2	39,0	15.905,0
	Climaplus-Tunnel	12,5	-4,6	42,0	18.574,6
über Bändchengewebe	9,4	-6,8	35,1	13.896,1	
außen, Wetterstation 20 cm Höhe	7,8	-5,8	25,7	11.627,8	
Bodentemperatur in ca. 4 cm Tiefe	2013 (28.03. bis 14.05.)				
	Folientunnel	12,5	0,5	22,9	14.090,8
	Ehmo-Tec-Tunnel ¹⁾	16,1	10,2	21,5	
	außen	10,2	-0,4	24,2	11.497,4
	2014 (05.03.-22.04.)				
	Folientunnel	13,0	4,5	24,7	15.031,0
	Ehmo-Tec-Tunnel ²⁾	13,6	7,4	21,6	
	außen	8,9	2,3	17,9	10.115,9
	2015 (03.03.-04.05.)				
	Folientunnel ³⁾	15	3,6	34,9	
	Lochfolientunnel ⁴⁾	9,0	3,3	19,9	
	Climaplus-Tunnel	11,9	3,7	33,3	17.588,2
	außen	8,4	1,3	22,3	12.474,7
unter Bändchengewebe	8,8	2,1	20,6	13.030,2	

1) Messwerte liegen erst ab 17.04. vor, ein Vergleich der Zahlen ist nicht möglich
 2) Messwerte liegen nur stundenweise und nur bis 03.04.vor, ein Vergleich der Zahlen ist nicht möglich
 3) Messwerte vom 03.03. bis 10.03. und vom 24.03. bis 04.05.
 4) Messwerte vom 03.03. bis 05.03. und 10.03. bis 20.04.

An allen Folienmaterialien trat Kondensation auf. Am geringsten war diese an der transparent-grünen Ernte-verfrühungsfolie Climaplus mit 500 Loch/m². Besonders im Tunnel mit PE-Folie stieg die Luftfeuchte stark an, das Kleinklima war an warmen Tagen durch hohe Temperaturen, gepaart mit hoher Luftfeuchte, gekennzeichnet. Die Fotos in Abbildung 14 und die Daten in Tabelle 16 belegen dies. Eine Lochung der Folie ist hier positiv. Es kann ein gewisser Luftaustausch stattfinden, was die Luftfeuchte im Bestand wieder senkt. Die Stabilität der Schnittstiele und die phytosanitäre Situation profitieren ebenfalls davon.

Tabelle 16: Relative Luftfeuchte unter verschiedenen Tunnelvarianten vom 03.03. bis 04.05.2015

Verfrühungsmaßnahme	Mittelwert in %	Minimum in %	Maximum in %
Folientunnel	78,9	20,9	98,2
Lochfolientunnel	71,2	20,0	98,2
Climaplus-Tunnel	67,2	17,4	97,5
außen, Wetterstation	69,9	23,0	100
unter Bändchengewebe	71,3	20,9	96,5

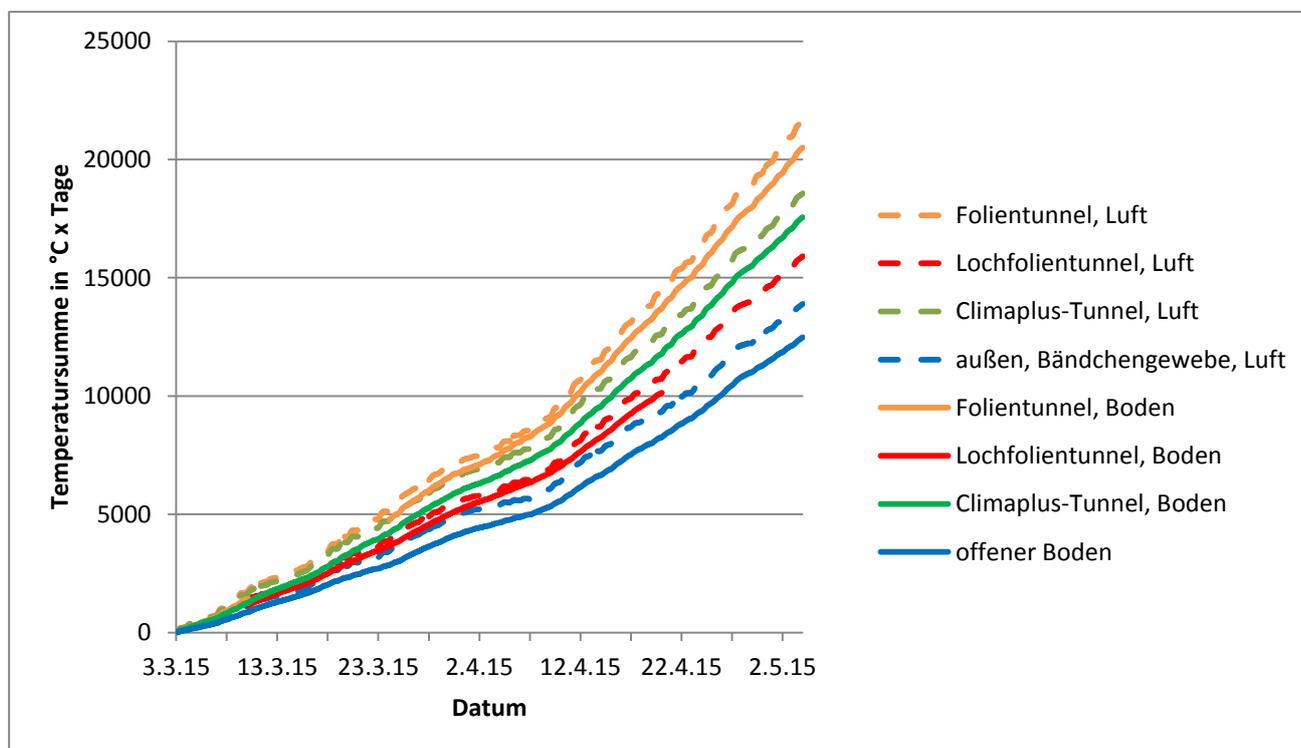


Abbildung 15: Temperatursummen der Luft- und Bodentemperatur unter verschiedenen Tunneln vom 03.03. bis 04.05.2015 (Folientunnel vom 03.03.-10.03. und ab 24.03., Lochfolientunnel 03.03.-05.03. und 10.03.-20.04.)

5.3 Einfluss auf die Schnittstauden

Bereits Temperaturen von 8 bis 12 °C reichen aus, um das Wachstum und die Entwicklung vieler Stauden anzuregen. Durch ein Übertunneln mit Folien werden diese Temperaturbereiche zeitiger im Bestand erreicht. Wachstum und Entwicklung beginnen früher. Dieser Vorsprung wirkt sich auch auf den Blühzeitpunkt aus. Das Gleiche konnten auch in Dresden-Pillnitz beobachtet werden. Nach Übertunneln mit Folien konnte bei der Mehrzahl der getesteten Stauden der Erntebeginn zeitlich nach vorn verlegt werden. Der Einfluss der Jahre und der Witterung sind bei der Beurteilung der in Tabelle 17 zusammengefassten Daten zu beachten.

Erwartungsgemäß verfrühte das Übertunneln mit der transparenten dichten PE-Folie am stärksten. Zwischen 6 und 14 Tagen konnte hier früher mit der Ernte begonnen werden. Mit Verfrühungen von 18 bis zu 20 Tagen waren *Amsonia tabernaemontana* 'Blue Star', *Iris x hollandica* 'Frans Hals' und *Ornithogalum magnum* die absoluten Gewinner unter der geschlossenen Folie. Die Qualitäten dieser waren hier auch überzeugend. Bei

Ornithogalum magnum war das Laub sehr weich, was aber für das Ernteprodukt ohne Bedeutung war. Die zeitweise sehr hohen Temperaturen im Folientunnel verursachten bei *Dicentra spectabilis* Hitzeschäden, die zur Unverkäuflichkeit der Stiele führten.

Tabelle 17: Verfrüfung von Schnittstauden nach unterschiedlichen Übertunnelungen 2013 bis 2015

Art 'Sorte' (Herkunft)	Jahr	Erntebeginn ohne Maßnahme		Verfrüfung in Tagen			
		Datum	KW	Folien-tunnel	Ehmo-Tec-Thermo-Tunnel	Lochfolien-tunnel	Climaplus-Lochfolien-tunnel
<i>Alchemilla mollis</i> 'Robusta' (Ket)	2013	27.05.	22	6	6		
	2014	15.05.	20	7	7		
	2015	22.05.	21	4		0	4
<i>Allium nigrum</i> (Kr)	2013	10.06.	24	18	7		
	2014	22.05.	21	14	10		
	2015	26.05.	22	15		0	8
<i>Allium rosenbachianum</i> (Kr)	2013	10.05.	19	8	4		
	2014	25.04.	17		8		
	2015	30.04.	18	10		3	
<i>Amsonia tabernaemontana</i> 'Blue Star' (Jel)	2014	22.05.	21	27	20		
	2015	15.05.	20			8	11
<i>Aquilegia chrysantha</i> 'Yellow Queen' (Jel)	2013	21.05.	21		5		
	2014	19.05.	21	4	6		
	2015	18.05.	21			3	7
<i>Aster alpinus</i> 'Weisse Schöne' (Ihm)	2013	27.05.	22	11	11		
	2014	02.05.	18	8	7		
	2015	22.05.	21	11			
<i>Aster tongolensis</i> 'Wartburgstern' (Lu)	2014	26.05.	22	4	4		
	2015	01.06.	23			0	0
<i>Astilbe japonica</i> 'Red Sentinel' (Ihm)	2013	24.06.	26	0	0		
	2014	23.06.	26		0		
	2015	02.07.	27	7		3	
<i>Bupthalmum salicifolium</i> 'Alpengold' (Ihm)	2013	10.06.	24		17		
	2014	06.06.	23		0		
	2015	01.06.	22			10	
<i>Campanula glomerata</i> 'Superba' (Ket)	2013	10.06.	24	7	4		
	2014	26.05.	22	4	11		
	2015	08.06.	24			7	7
<i>Delphinium elatum</i> 'Augenweide' (Lu)	2013	20.06.	25		0		
	2014	30.05.	22		0		
	2015	15.06.	25				
<i>Dianthus barbatus</i> 'Oeschberg' (Jel)	2015	28.05.	22			2	
<i>Dicentra spectabilis</i> (Lu)	2013	13.06.	24	7			
	2014	07.04.	15	7	7		
	2015	07.05.	19	14		17	17
<i>Dodecatheon meadia</i> (Lu)	2014	25.04.	17		8		
	2015	04.05.	19			7	
<i>Doronicum orientale</i> 'Magnificum' (Ket)	2013	25.04.	17		3		
<i>Doronicum orientale</i> 'Magnificum' (Lu)	2013	29.04.	18	7	7		
<i>Erigeron speciosus</i> 'Rosa Juwel' (Ihm)	2013	20.06.	25	3	3		
<i>Euphorbia amygdaloides</i> 'Purpurea' (Ihm)	2014	10.04.	15		10		
<i>Fritillaria uva-vulpis</i> (Kr)	2013	22.04.	17		0		
	2014	31.03.	14		4		
<i>Helenium hoopesii</i> (Jel)	2013	27.05.	22	6	6		
	2014	08.05.	19	6	6		
	2015	18.05.	21			7	7

Art 'Sorte' (Herkunft)	Jahr	Erntebeginn ohne Maßnahme		Verfrühung in Tagen			
		Datum	KW	Folien-tunnel	Ehmo-Tec-Thermo-Tunnel	Lochfolien-tunnel	Climaplus-Lochfolien-tunnel
<i>Iris x hollandica</i> 'Frans Hals' (Kr)	2013	10.06.	24	18	11		
	2014	26.05.	22	18			
	2015	28.05.	22			2	6
<i>Leucanthemum maximum</i> 'Christine Hagemann' (Lu)	2013	20.06.	25	3	2		
	2014	16.06.	25	0	0		
	2015	02.07.	27			3	
<i>Leucojum aestivum</i> 'Gravetye Giant' (Vol)	2013	06.05.	19		7		
	2014	03.04.	14		9		
	2015	16.04.	16			6	
<i>Liatris spicata</i> (Ihm)	2013	25.07.	30		0		
	2014	10.07.	28		10		
	2015	09.07.	28			3	
<i>Myosotis sylvatica</i> 'Blauer Korb' (Son)	2015	16.04.	16	9		3	3
<i>Ornithogalum magnum</i> (Kr)	2013	10.06.	24	20	20		
	2014	22.05.	21	10	3		
	2015	26.05.	22	19		11	9
<i>Polemonium caeruleum</i> 'Blue Pearl' (Mu)	2014	17.04.	16		10		
	2015	30.04.	18			0	
<i>Primula denticulata</i> 'Alba' (Ihm)	2013	22.04.	17		4		
	2014	20.03.	12		0		
<i>Thermopsis chinensis</i> (Foe)	2013	10.05.	19	8	11		
	2014	10.04.	15	10	10		
	2015	23.04.	17	13		7	7
<i>Trollius chinensis</i> 'Goldkönigin' (Ihm)	2013	03.06.	23		11		
	2014	22.05.	21		14		
	2015	26.05.	22			0	
<i>Trollius x cultorum</i> 'New Moon' (Jel)	2013	21.05.	21		8		
	2014	25.04.	17	8	8		
	2015	07.05.	19			3	7

Die Verfrühungseffekte durch die verschiedenen Lochfolientunnel waren in etwa gleich. Im Durchschnitt konnte um 5 bis 10 Tage verfrüht werden. Vor allem die frühjahrsblühenden Stauden profitierten vom Übertunneln. Mit den größten Verfrühungseffekten von über 8 Tagen konnten *Allium nigrum*, *Amsonia tabernaemontana* 'Blue Star', *Aster alpinus* 'Weisse Schöne', *Bupthalmum salicifolium* 'Alpengold', *Euphorbia amygdaloides* 'Purpurea', *Iris x hollandica* 'Frans Hals', *Thermopsis chinensis*, *Trollius chinensis* 'Goldkönigin' und *Trollius x cultorum* 'New Moon' aufwarten.

Der 2013 und 2014 eingesetzte Ehmo-Tec-Thermo-Tunnel mit nur 2,50 m langen Federstahlstäben war für viele Stauden im Laufe der Entwicklung dann zu niedrig. Die Höhe betrug etwa 50 cm. Für Erdbeeren und Gemüsekulturen sowie niedrige Stauden und zum Beginn des Wachstums ist dies ausreichend, für höher wachsende Stauden wie *Allium*-Arten und *Thermopsis chinensis* ist dann die Abdeckung schnell schädigend. Ein rechtzeitiger Abbau ist notwendig, in den meisten Fällen hätte nicht bis zum Blühbeginn gewartet werden können.

Durch das Übertunneln mit den verschiedenen Folien wurde die Stiellänge bei vielen Arten erhöht (Tabelle 18). Hinzu kam, dass das Gewebe auf Grund des Temperatur- und Luftfeuchteanstieges weicher war. Zusätzliche Stützen waren zum Beispiel für *Campanula glomerata* 'Superba', *Delphinium elatum* 'Augenweide', *Helonium hoopesii* und *Leucanthemum maximum* 'Christine Hagemann' notwendig. Bei *Amsonia tabernaemontana*

'Blue Star', *Dicentra spectabilis* und *Leucojum aestivum* 'Gravetye Giant' wurde auch eine Ertragssteigerung beobachtet.

Tabelle 18: Erntedaten ausgewählter Schnittstauden nach Übertunnelung im Freiland

Art 'Sorte' (Herkunft)	Jahr	Kontrolle		Folientunnel		Ehmo-Tec-Tunnel		Lochfolientunnel		Climaplus-Lochfolientunnel	
		Ertrag St./Pfl.	Stiel- länge in cm	Ertrag St./Pfl.	Stiellän- ge in cm	Ertrag St./Pfl.	Stiellän- ge in cm	Ertrag St./Pfl.	Stiel- länge in cm	Ertrag St./Pfl.	Stiellänge in cm
<i>Alchemilla mollis</i> 'Robusta' (Ket)	2013	11	34,5	9	33,5	11	35,9				
	2014	47	45,3	35	41,4	48	44,4				
	2015	59	53,1	24	36,7			39	49,8	42	39,9
<i>Allium nigrum</i> (Kr)	2013	1	73,8	1	67,9	1	67,1				
	2014		68,9	1	76,1	1	71,8				
	2015	1	72,9	1	73,9			1	81,0	1	73,6
<i>Allium rosenbachia-</i> <i>num</i> (Kr)	2013	1	71,4	1	63,2	1	61,2				
	2014	2	68,3			2	72,7				
	2015	4	62,2	3	55,1			3	67,3		
<i>Amsonia tabernaemontana</i> 'Blue Star' (Jel)	2014	10	36,9	11	38,1	14	41,5				
	2015	39	35,4					25	36,8	46	32,3
<i>Aquilegia chrysantha</i> 'Yellow Queen' (Jel)	2013	4	58,9			6	57,4				
	2014	18	61,7	10	55,7	11	59,0				
	2015	7	43,0					9	59,0	16	54,0
<i>Bupthalmum salicifolium</i> 'Alpengold' (Ihm)	2013	32	40,7			29	39,1				
	2014	34	39,0			33	49,7				
	2015	32	39,2					46	49,1		
<i>Campanula glomerata</i> 'Superba' (Ket)	2013	13	48,1	10	52,0	15	54,5				
	2014	30	55,9	2	58,2	28	50,1				
	2015	25	50,1					25	47,3	14	36,7
<i>Delphinium elatum</i> 'Augenweide' (Lu)	2013	11	64,7			6	66,6				
	2014	10	96,8			8	96,8				
<i>Dicentra spectabilis</i> (Lu)	2013	1	37,8	1	44,0	2	40,7				
	2014	6	53,2	15	52,1	16	57,9				
	2015	23	48,3	12	44,1			40	53,6	28	48,1
<i>Dianthus barbatus</i> 'Oeschberg' (Jel)	2015	50	46,3					61	44,1		
<i>Doronicum orientale</i> 'Magnificum' (Ket)	2013	9	30,8			11	32,2				
<i>Erigeron speciosus</i> 'Rosa Juwel' (Ihm)	2013	10	41,9	5	46,0	8	44,8				
<i>Fritillaria uva-vulpis</i> (Kr)	2013	1	27,6			1	27,8				
	2014	1	24,3			1	23,0				
<i>Helenium hoopesii</i> (Jel)	2013	1	60,3	0	64,6	1	61,6				
	2014	9	58,8	9	65,8	6	65,5				
	2015	7	61,9	9	60,1			5	53,8	8	58,9
<i>Iris x hollandica</i> 'Frans Hals' (Kr)	2013	1	52,5	1	51,0	1	49,7				
	2014	1	49,3	1	66,0						
	2015	1,7	62,5	0,3	41,0			1	61,9	2	56,3
<i>Leucanthemum maximum</i> 'Christine Hagemann' (Lu)	2013	23	56,9	20	55,4	29	56,6				
	2014	62	62,7	20	58,7	74	63,2				
<i>Leucojum aestivum</i> 'Gravetye Giant' (Vol)	2013	1	32,7			1	25,9				
	2014	1,5	31,3			2	29,5				
	2015	2	25,4					10	36,5		
<i>Liatrix spicata</i> (Ihm)	2013	6	46,5			5	53,7				
	2014	8	63,0			11	62,3				
	2015	12	47,8					7	54,3		
<i>Ornithogalum magnum</i> (Kr)	2013	1	65,1	1	57,9	1	57,8				
	2014	1,5	46,2	1,5	40,2	1,5	44,3				
	2015	2,5	42,8	2	40,4			3	43,4	3,5	47,6

Die über mehrere Jahre verfrühten Staudenbestände erschöpften eher. Bereits im dritten Ertragsjahr, bei einigen Stauden auch im zweiten Standjahr, kam es verstärkt zu Ausfällen. Auffällig war dies beispielsweise bei *Aster tongolensis* 'Wartburgstern', *Allium rosenbachianum*, *Delphinium elatum* 'Augenweide' und *Leucanthemum maximum* 'Christine Hagemann'. Als allgemein kurzlebig zeigten sich *Aster alpinus* 'Weisse Schöne', *Erigeron speciosus* 'Rosa Juwel' und *Euphorbia amygdaloides* 'Purpurea'.

5.4 Betriebswirtschaftliche Betrachtung

Mehraufwendungen sind notwendig, wenn Stauden durch ein Überbauen mit Tunneln verfrüht werden sollen. Neben den Materialkosten fallen Arbeitskosten an. Vor allem Auf- und Abbau der Tunnel sind arbeitsintensive Arbeiten. Neue Technologien wie das maschinelle Aufstellen können vor allem bei großflächigen Anlagen von Vorteil sein. Ansonsten beeinflussen vor allem die Rationalität der Arbeitsabläufe und die herrschende Witterung den Zeitaufwand. Wind, Kälte und Niederschlag beeinflussen die Handgriffe negativ. Auch bei der Wiederverwendung von genutztem Material fällt durch die Verschmutzung und das andere Zusammenlegen ein gewisser Mehraufwand an.

Für die Folientunnelvarianten mit dichter PE-Folie und mit Lochfolie sind nachfolgend die anfallenden Direktkosten zusammengetragen. Im Beispiel in Tabelle 18 wird ein 25 m langer Tunnel über Federstahlstäbe angenommen. Zum Einsatz kommen 3,25 m lange Federstahlstäbe (6 mm Durchmesser), die sechs Mal genutzt werden. Diese werden beim Aufbau im Abstand von 2,50 m an den Enden etwa 50 cm tief in den Boden gespießt. Über die Federstahlstäbe wird transparente PE-Folie, 80 my, bzw. Lochfolie mit 500 Loch/m², 40 my, gezogen. Der zweimalige Einsatz der Folien reduziert die Aufwendungen und wird hier berücksichtigt. In Höhe der ersten Federstahlstäbe wird ein zweiter gesteckt und gebogen, sodass das Material straff gehalten wird. Am Boden und an den Enden wird die Folie mit Sandsäcken beschwert.

Tabelle 19: Kosten für Tunnelvarianten zum Verfrühen von Schnittstauden

Aufwendungen	Folientunnel PE-Folie, 80 my		Lochfolientunnel 500 Loch/m ² , 40 my	
	25-m-Tunnel (30 m ²)	pro m ²	25-m-Tunnel (30 m ²)	pro m ²
Federstahlstäbe (3,25 m lang) 3,28 €/Stück bei 6-jähriger Verwendung	72,16 € (22 Stück)	2,41 €	72,16 € (22 Stück)	2,41 €
Tunnelmaterial 27 m x 3 m (81 m ²) PE-Folie, 80 my: 0,22 €/m ² Lochfolie: 0,21 €/m ² bei 2-maliger Verwendung	17,82 €	0,59 €	17,01 €	0,57 €
Sandsäcke 0,70 €/Sack, 5 x verwendbar, 22 Sack/Beet	3,08 €	0,10 €	3,08 €	0,10 €
Summe Materialkosten pro Jahr	24,05 €	0,80 €	23,62 €	0,79 €
Aufbau der Tunnel 0,55 Akh/Tunnel, 18 €/Akh, ohne Wege- und Rüstzeiten	9,90 €	0,33 €	9,90 €	0,33 €
Abbau der Tunnel – Folie und obere Stäbe – gleiche Zeit wie Aufbau (geschätzt)	9,90 €	0,33 €	9,90 €	0,33 €
jährliche Kosten gesamt	43,85 €	1,46 €	43,43 €	1,45 €

Im Pillnitzer Versuchsbetrieb benötigte eine Arbeitskraft zum beidseitigen Stecken und Biegen der Federstahlstäbe fünf Minuten für neun Stäbe. Nach weiteren sechs Minuten war mit vier Personen der Tunnel aufgebaut, die weiteren Stäbe gespannt (die zuvor vorbereitet einseitig steckten und nach oben ragten) und die Sandsä-

cke aufgelegt. So ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 33 Minuten. Es wurde neues Material von der Rolle verwendet. Wege- und Rüstzeiten sind nicht berücksichtigt, treten aber ebenfalls auf. In der betrieblichen Einzelkalkulation sollten diese unbedingt beachtet werden. Weil die unteren Federstahlstäbe für die Folgejahre auch stehen bleiben können, reduziert sich im Folgejahr der Arbeitszeitaufwand um etwa sechs Minuten pro Tunnel. Dieser Umstand ist in der Beispielkalkulation in Tabelle 19 nicht berücksichtigt.

Viele Faktoren bestimmen das betriebswirtschaftliche Ergebnis. Für das Übertunneln von Freilandbeständen über Federstahlstäbe zum Schnitt wurden für das Beispiel Mehrkosten von etwa 1,45 Euro ermittelt. Diese müssen durch die Einnahmen kompensiert werden. Besonders am Markt stark nachgefragte und neue oder unbekannte Arten und Sorten bieten sich dafür an. Aber auch durch eine Optimierung der Aufwendungen und rationelles Arbeiten lassen sich Einsparungen erzielen, die das betriebswirtschaftliche Ergebnis verbessern.

Einen sehr hohen Kostenfaktor stellen im Beispiel die Federstahlstäbe dar. Eine längere Nutzung als vorgeschlagen ist möglich und würde das Ergebnis verbessern. Eine andere Möglichkeit zur Kostenreduzierung wäre die Verwendung dünnerer und kürzerer Stäbe, die dann auch preiswerter sind. Beim Ehmo-Tec-Thermo-Tunnel, wie er im Erdbeer- und Gemüseanbau eingesetzt wird und auch im Versuch zum Einsatz kam, werden 2,50 m lange Federstahlstäbe mit 4 mm Durchmesser im Abstand von 2 m in den Boden gesteckt. Ein derartiger Stab kostet etwa nur 50 Cent. Das ist eine sehr hohe Ersparnis. Die Stäbe sind aber nicht so stabil, denn unter Schneelast verbiegen sie sich. Und diese Tunnel sind niedriger. Nichtsdestotrotz lohnt sich ein Umschauen nach preiswerteren Lösungen.

5.5 Beurteilung

Die Nutzung von Tunneln ist eine sehr gute Möglichkeit zum Verfrühen von Schnittstauden. Um einen gewissen Luftaustausch zu ermöglichen, bieten sich vor allem Lochfolien an. Wenn dichte Folien auch zu stärkeren Verfrühungseffekten führen, so leidet doch die Qualität der Schnittstiele. Der Luftraum ist in kleinen Tunneln zu gering. Auf der Basis der Pillnitzer Ergebnisse können deshalb vor allem Lochfolientunnel empfohlen werden. Zum Einsatz sollte dabei eine Lochfolie mit 500 Loch/m² kommen. Verschiedene Varianten sind diesbezüglich am Markt. Antitau- und Thermoefekte können Vorteile bringen. Wichtig sind passende Abmaße und Eigenschaften zur genutzten Technologie, Reißfestigkeit und UV-Stabilität. Ein gutes Handling sollte möglich sein und ist manchmal wichtiger als Einsparungen beim Materialpreis.

Nachfolgende Vorteile ergeben sich aus der Nutzung von Lochfolientunneln über Federstahlstäben:

- Erwärmung des Bodens und des eingeschlossenen Luftraumes
- früherer Austrieb durch Ausnutzung der Solarenergie
- Förderung der Pflanzenentwicklung
- Vorverlegung des Erntebeginns um 5 bis 10 Tage
- längere Stiele
- Nutzung besserer Marktpreise zum Start der Freilandsaison
- Ausdehnung des Angebotszeitraums
- Regionale Produktion interessanter Schnittblumen
- Reduzierung Zukauf im Endverkaufsbetrieb
- Intensivierung der Produktion

Den Vorteilen stehen Nachteile wie höhere Kosten gegenüber. Auch beginnen die Durchgänge zur Bekämpfung von Unkraut eher. Die Entsorgung der Kunststofffolien sollte kein Problem darstellen, ist aber zu bedenken. Nachfolgende Aspekte helfen, damit das Übertunneln mit Lochfolie zum Erfolg wird:

- Markterfordernisse berücksichtigen
- geeignete Arten und Sorten wählen
- etablierte, kräftige, gesunde Bestände nutzen
- Unkrautfreiheit beim Überbauen kontrollieren
- Windstille zum Tunnelaufbau abwarten
- keinen gefrorenen Boden einpacken
- Zusatzbewässerung absichern
- Stützen oder Netze nutzen
- Strategie gegen Unkraut planen und durchführen
- regelmäßiges Lüften oder nur zeitweises Lüften bei bedecktem Himmel und Windstille
- Abbau der Tunnel bei bedecktem Himmel, um Pflanzenschäden zu vermeiden

Tabelle 20: Beurteilung der Staudeneignung für ein Übertunneln zum Verfrühen im Freiland

Art 'Sorte'	Beurteilung Eignung und Qualität	Verfrüfung durch Lochfolientunnel
<i>Alchemilla mollis</i> 'Robusta'	sehr gute Eignung	4-6 Tage
<i>Allium nigrum</i>	sehr gute Eignung, Stielverlängerung, ausreichend hohe Übertunnelung notwendig	7-10 Tage
<i>Allium rosenbachianum</i>	sehr gute Eignung, ausreichend hohe Übertunnelung notwendig	4-7 Tage
<i>Amsonia tabernaemontana</i> 'Blue Star'	sehr gute Eignung, Stielverlängerung,	8-12 Tage
<i>Aquilegia chrysantha</i> 'Yellow Queen'	bedingt geeignet, hohe Temperaturen stressen, schöne Schnittblume	4-7 Tage
<i>Aster alpinus</i> 'Weisse Schöne'	bedingt geeignet, kurze Stiele trotz Stielverlängerung, kurzlebig	7-10 Tage
<i>Aster tongolensis</i> 'Wartburgstern'	bedingt geeignet, unzureichende Qualität	bis 4 Tage
<i>Astilbe japonica</i> 'Red Sentinel'	nicht geeignet, gestresst, Standort beachten	bis 3 Tage
<i>Bupthalmum salicifolium</i> 'Alpengold'	geeignet, erster Schnitt am qualitativ besten	bis 10 Tage
<i>Campanula glomerata</i> 'Superba'	sehr gut, teilweise Stielverlängerung, Stütze notwendig	4-10 Tage
<i>Delphinium elatum</i> 'Augenweide'	nicht geeignet, gestresst, schöne Schnittblume	-
<i>Dianthus barbatus</i> 'Oeschberg'	bedingt geeignet, geringer Effekt	bis 2 Tage
<i>Dicentra spectabilis</i>	sehr gute Eignung, zu hohe Temperaturen vermeiden, Farben blasser, Stielverlängerung	7-14 Tage
<i>Dodecatheon meadia</i>	nicht geeignet, zu kurz	7 Tage
<i>Doronicum orientale</i> 'Magnificum'	sehr gute Eignung, auf Blattälchen achten	3-7 Tage
<i>Erigeron speciosus</i> 'Rosa Juwel'	gut geeignet, Stielverlängerung, kurzlebig	3 Tage
<i>Euphorbia amygdaloides</i> 'Purpurea'	gut geeignet, Stielverlängerung, kurzlebig	10 Tage
<i>Fritillaria uva-vulpis</i>	bedingt geeignet, Ertragssteigerung, zarte Pflanzen	bis 4 Tage
<i>Helenium hoopesii</i>	sehr gute Eignung, Stielverlängerung, Stütze für geraden Stand, Tunnel ausreichend hoch	6-10 Tage
<i>Iris x hollandica</i> 'Frans Hals'	sehr gute Eignung, für mehrjährige Nutzung Blätter bei Ernte an Pflanze belassen	6-10 Tage
<i>Leucanthemum maximum</i> 'Christine Hagemann'	gute Eignung, kurzlebig	bis 3 Tage
<i>Leucojum aestivum</i> 'Gravetye Giant'	sehr gute Eignung, Ertragsteigerung	6-8 Tage
<i>Liatris spicata</i>	sehr gute Eignung, Stielverlängerung	3-10 Tage
<i>Ornithogalum magnum</i>	sehr gute Eignung, weiches Gewebe	3-12 Tage
<i>Polemonium caeruleum</i> 'Blue Pearl'	gute Eignung, heterogene Mischung, kurzlebig	bis 10 Tage
<i>Primula denticulata</i> 'Alba'	nicht geeignet, zu kurz und uneinheitlich	bis 4 Tage
<i>Thermopsis chinensis</i>	sehr gute Eignung, langlebig, Tunnelhöhe beachten	7-10 Tage
<i>Trollius chinensis</i> 'Goldkönigin'	sehr gute Eignung	10 Tage
<i>Trollius x cultorum</i> 'New Moon'	bedingt, Schnittstiele zart, hohe Temperaturen schädigen	3-8 Tage

Frühjahrs-, aber auch fröhsommerblühende Stauden bieten sich für ein Übertunneln mit Lochfolie an. Der Erntezeitraum wird bei vielen Arten um mehr als eine Woche vorverlegt. Aus Tabelle 20 ist die Eignung der getesteten Arten und Sorten ablesbar. Zu den Favoriten zählen *Allium nigrum*, *Amsonia tabernaemontana*, *Campanula glomerata*, *Iris x hollandica*, *Leucojum aestivum*, *Ornithogalum magnum*, *Thermopsis chinensis* und *Trollius chinensis*.

6 Einsatz reflektierender Folie

6.1 Problemstellung und Versuchsaufbau

Durch Übertunnelung bzw. Abdeckung von Freilandbeständen mit PE-Folie oder Vlies lassen sich Blüh- und Erntetermine von Schnittstauden verfröhen. Steigende Temperatur und Luftfeuchte fördern den Austrieb. Weil der Temperaturverlust über Nacht trotzdem hoch ist, wurde nach Möglichkeiten gesucht, diesen zu reduzieren. Die wachstumsfördernde Wärme sollte länger im Bestand gehalten werden. Eine Variante könnte das zusätzliche Auflegen verspiegelter Folien sein, die die Wärmestrahlen nachts vorteilhaft reflektieren bzw. gehalten werden. Derartige Materialien sollten entsprechend beschichtet, anwendbar und bezahlbar sein.

Die am vollsonnigen Standort 2012 in Kalenderwoche 38 in Bändchengewebe gepflanzten Stauden wurden 2013 wie folgt überbaut bzw. zum Verfröhen abgedeckt:

- Aufbau der niedrigen Tunnel/Abdeckung Woche 13/2013 mit und ohne zusätzliches nächtliches Auflegen verspiegelter Folie
 - Vlies-Tunnel (30-g-Vlies) über Federstahlstäben
 - Folientunnel (PE-Folie 160 µm, transparent) über Federstahlstäben
 - Vliesflachabdeckung (30-g-Vlies)
- abendliches Auflegen verspiegelter Folie gegen 18 Uhr, morgendliches Abnehmen gegen 7 Uhr
- bei Außentemperaturen von < 5 °C abendliches Auflegen bereits 16 Uhr und morgendliches Abnehmen erst gegen 9 Uhr, in den Zeiträumen: 30.03.-15.04., 19.04.-22.04., 27.04.-02.05.
- bei Frosttemperaturen ganztägiges Belassen der verspiegelten Folie: 28.03.-30.03.
- bei zu erwartenden Nachttemperaturen > 10 °C kein Auflegen der Folie

Zur Durchführung des Versuches wurden Erste-Hilfe-Rettungsdecken, gold/silber alubedampft, durch Zusammenkleben mit Tesa-Klebeband Extra Power zu den gewünschten Größen zusammengeklebt und als verspiegelte Folie auf die Tunnel aufgelegt. Entsprechend den Herstellerangaben wurde die goldene Seite nach außen gelegt. Für einen Kälteschutz soll die Silberseite nach innen zeigen. Die aluminiumbedampfte Seite reflektiert die Wärmestrahlen. Die Düngung erfolgte in Kalenderwoche 18 mit 45 g Blaukorn (12:8:16)/m² sowie ab Woche 24 bis Ende Juli als Bewässerungsdüngung mit Fertyl 2 (15:5:25). Zusatzbewässert wurde nach Bedarf ab Kalenderwoche 20. Die Lufttemperaturen wurden mit Datenloggern bodennah gemessen. Erntedurchgänge wurden zweimal wöchentlich durchgeführt und Ertrag, Stielänge und Qualität erfasst.



Abbildung 16: Einsatz reflektierender Folie zum Verfrühen von Schnittstauden mit Tunneln oder Flachabdeckung

6.2 Physikalische Auswirkungen

Die Temperaturbilanz unter den Tunneln und Flachabdeckungen verbesserte sich durch das zusätzliche Auflegen der verspiegelten Folie über Nacht deutlich. In Abbildung 17 sind die Temperaturen für zwei Nächte beispielhaft dargestellt.

Wärme wurde vor allem unter den Vliesabdeckungen mit der Folie besser gehalten. Der Wärmeaustausch mit der Umgebung wurde deutlich vermindert. Bei Nachttemperaturen von -5 °C konnte durch die zusätzliche Auflage auf dem Vlies im Bestand Frostfreiheit erzielt werden.

Die Varianten mit zusätzlicher verspiegelter Folie sind in ihren Temperatursummen unabhängig von der darunterliegenden Abdeckung etwa gleich (Abbildung 18). Die Temperatursummen der Stundenmittelwerte während der nächtlichen Abdeckzeiten mit der Folie sind um 44 bis 49 % höher als die im Freien gemessenen Werte.

Weil bei Folientunneln bereits der Wärmeverlust und der Luftaustausch mit der Umgebung gering sind, konnte hier durch zusätzliches Auflegen der verspiegelten Folie kein großer Effekt erzielt werden. Beim Vliestunnel stieg die Temperatursumme hingegen gegenüber der Variante ohne zusätzliche „Goldfolie“ um knapp 25 %, beim Folientunnel um etwa 9 %. Bei der Variante mit flacher Vliesabdeckung liegen Messwerte nur bis 24.04.13 vor. Bis zu diesem Zeitpunkt konnte ebenfalls ein erheblicher Temperatursummenvorsprung erzielt werden.

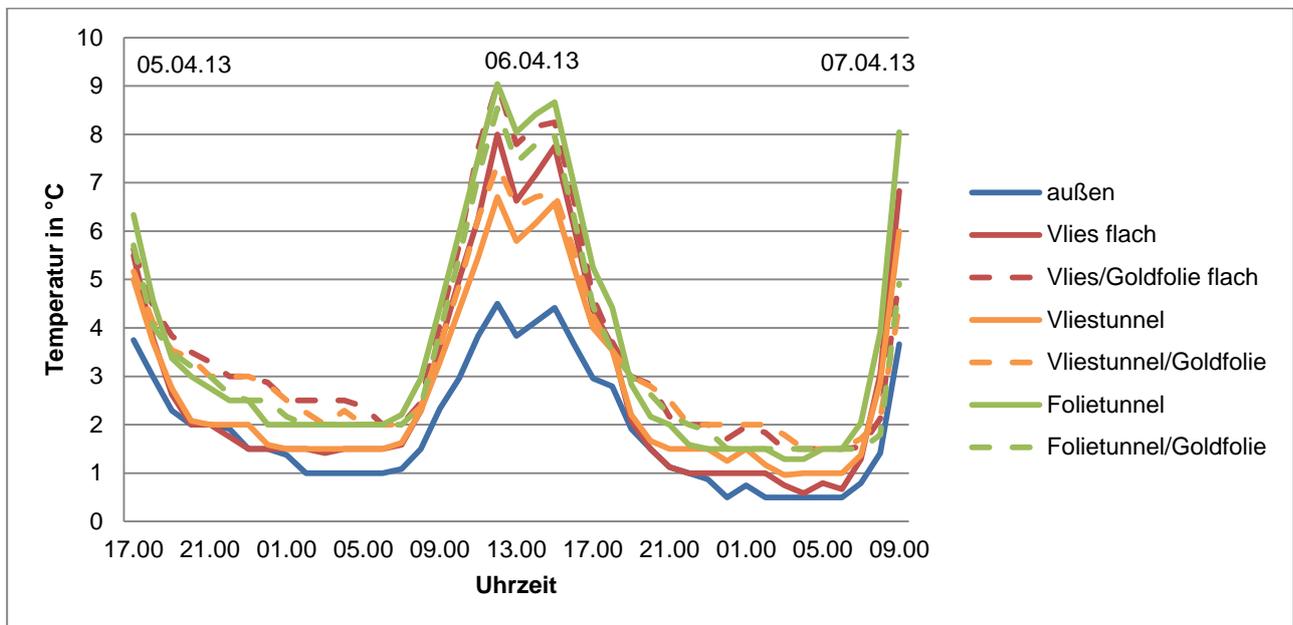


Abbildung 17: Temperaturverlauf bei unterschiedlichen Verfrühungsmaßnahmen von Freilandschnittstauden vom 05.04. bis 07.04.2013 mit Auflage der „Goldfolie“ von 17:45 Uhr bis 08:30 Uhr bzw. 17:30 Uhr bis 09:30 Uhr

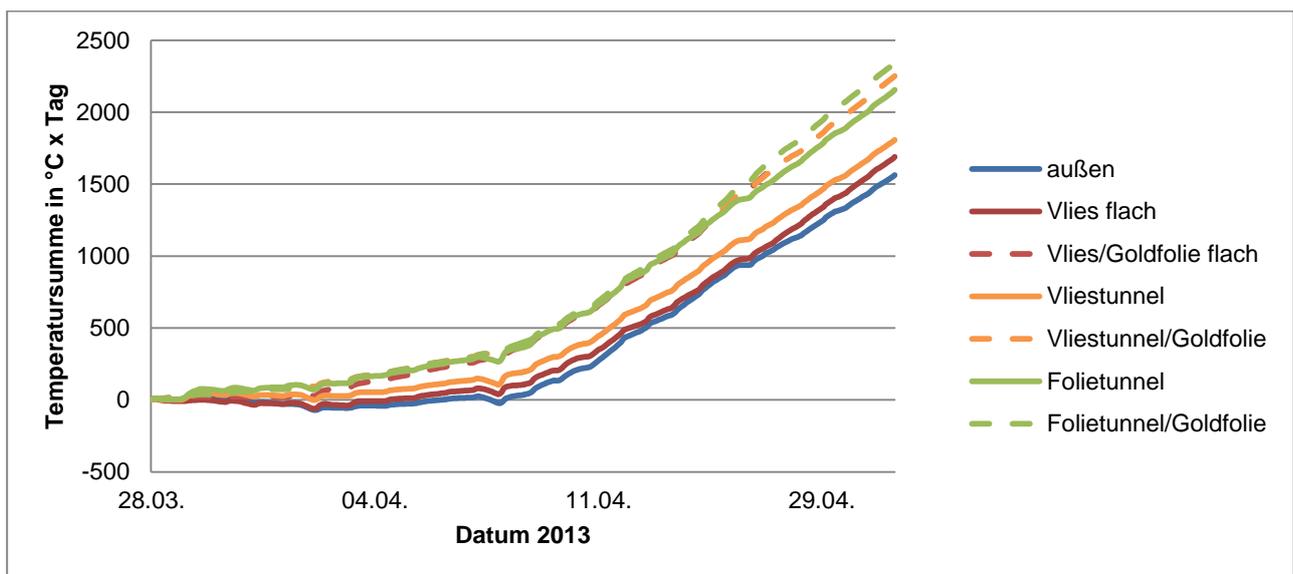


Abbildung 18: Temperatursummen der Stundenmittelwerte während der nächtlichen Abdeckzeiten mit verspiegelter Folie vom 28.03. bis 02.05.2013, Messungen Vlies/Goldfolie flach nur bis 24.04.2013

Die relative Luftfeuchte stieg nachts durch das Auflegen der verspiegelten Folie ebenfalls an. Bei allen drei Varianten lag sie etwa 10 % über dem Wert der Außenluft (siehe Tabelle 21).

Tabelle 21: Durchschnittliche Luftfeuchte bei unterschiedlichen Verfrühungsmaßnahmen ohne und mit verspiegelter Folie („Goldfolie“)

außen	Folietunnel	Folietunnel/ „Goldfolie“	Vlietunnel	Vlietunnel/ „Goldfolie“	Vlies flach	Vlies flach/ „Goldfolie“
84 %	90 %	91 %	86 %	91 %	88 %	92 %

6.3 Einfluss auf die Schnittstauden

Während Temperatur- und Luftfeuchterhöhung die Pflanzenentwicklung förderten, hemmte das verringerte Lichtangebot das Wachstum. Lichtstrahlen kamen durch die verspiegelte Folie nicht hindurch. Der Verdunklungseffekt lag bei nahe 100 %. So wurde die Tageslänge durch das Auflegen verkürzt und das Lichtangebot verringert. Dies hinderte die Stauden am Wachstum. Das geringere Lichtangebot dürfte die Hauptursache dafür gewesen sein, dass die Stauden in den Versuchsvarianten mit zusätzlicher „Goldfolien“-Abdeckung rein optisch schlechter aussahen. Das Laub war heller, die austreibenden Pflanzen wirkten schwächer, drohten teilweise umzukippen.

Der Erntebeginn der Stauden konnte nicht weiter vorverlegt werden. Er war größtenteils gleich der Variante ohne zusätzliche „Goldfolien“-Abdeckung. Die erzielten Erntedaten in Tabelle 22 verdeutlichen dies.

Tabelle 22: Erntebeginn von Freilandschnittstauden bei verschiedenen Verfrühungsmaßnahmen 2013

Art 'Sorte' (Herkunft)	ohne Maßnahme	Folientunnel	Folientunnel/„Goldfolie“	Vlies-tunnel	Vliestunnel/„Goldfolie“	Vlies flach	Vlies flach/„Goldfolie“
<i>Alchemilla mollis</i> 'Robusta' (Ketelsen)	27.05.	21.05.	21.05.	23.05.	21.05.	23.05.	23.05.
<i>Allium nigrum</i> (Küpper)	10.06.	23.05.		06.06.	06.06.	06.06.	
<i>Allium rosenbachianum</i> (Küpper)	10.05.	02.05.	02.05.		06.05.	06.05.	06.05.
<i>Aster alpinus</i> 'Weisse Schöne' (Ihm)	27.05.	16.05.	16.05.	21.05.	21.05.	21.05.	21.05.
<i>Astilbe japonica</i> 'Red Sentinel' (Ihm)	24.06.				24.06.	24.06.	24.06.
<i>Campanula glomerata</i> 'Superba' (Ketelsen)	10.06.	27.05.	03.06.	06.06.	06.06.	06.06.	10.06.
<i>Dicentra spectabilis</i> (Lux)	13.06.	06.06.	13.06.	30.05.		27.05.	17.06.
<i>Doronicum orientale</i> 'Magnificum' (Lux)	29.04.	22.04.	22.04.			22.04.	22.04.
<i>Erigeron speciosus</i> 'Rosa Juwel' (Ihm)	20.06.	17.06.	17.06.	17.06.		17.06.	20.06.
<i>Helenium hoopesii</i> (Jelitto)	27.05.	21.05.		23.05.	23.05.		23.05.
<i>Iris x hollandica</i> 'Frans Hals' (Küpper)	10.06.	23.05.	21.05.	06.06.	06.06.	03.06.	03.06.
<i>Leucanthemum maximum</i> 'Christine Hagemann' (Lux)	20.06.	17.06.	24.06.				
<i>Ornithogalum magnum</i> (Küpper)	10.06.	21.05.	21.05.	30.05.		21.05.	23.05.
<i>Thermopsis chinensis</i> (Foerster)	06.05.	02.05.	29.04.	02.05.	06.05.	10.05.	06.05.
<i>Trollius chinensis</i> 'Goldkönigin' (Ihm)	03.06.		21.05.	21.05.	03.06.	30.05.	30.05.

Leere Felder – Stauden in dieser Variante nicht getestet

6.4 Beurteilung

Durch zusätzliches nächtliches Auflegen von verspiegelter Folie auf niedrige Tunnel zur Verfrühung von Schnittstauden kann die Wärmebilanz verbessert werden. Der Effekt war erwartungsgemäß umso größer, je luftdurchlässiger das darunter liegende Abdeckmaterial war. Weil die verspiegelte Folie aber auch zu 100 % verdunkelt, wird das Pflanzenwachstum eher negativ beeinflusst. Bei Versuchen mit Freilandschnittstauden konnte so kein zusätzlicher verfrühender Effekt erzielt werden.

Die verspiegelte Folie aus Erste-Hilfe-Rettungsdecken, gold/silber alubedampft, mit einem Gewicht von etwa 18 g/m² ließ sich einfach aufrollen, auflegen und wieder abnehmen. Durch aufliegende Sandsäcke zur Befestigung am Rand und Reibebewegungen an den Federstahlstäben kam es stellenweise rasch zum Abrieb der Verspiegelung. Zudem ließen Wind und Zugkräfte das Material an einzelnen Stellen schnell reißen, was aber durch Klebeband reparabel war.

Technische Lösungen und Vorgehensweisen, die Sonnenaufgang und -untergang beim Zudecken berücksichtigen, sind sicher notwendig, um die positiven Eigenschaften der verspiegelten Folie für die Verfrühung im Freiland nutzen zu können.

7 Thermoschläuche als Solarwärmespeicher

7.1 Problemstellung und Versuchsaufbau

Mit steigenden Temperaturen im Wurzel- und Luftbereich werden Austrieb und Entwicklung von Stauden gefördert. Bereits geringe Erhöhungen reichen aus, um die Pflanzen zu forcieren. Die nächtliche Auskühlung des Bodens bremst diesen Vorgang wieder. Dies ist vor allem zu Beginn des Jahres für einen gewünschten zeitigen Blüh- und Erntebeginn nachteilig. Durch ein Überbauen lässt sich dieser Effekt etwas verringern.

Solarwärmespeicher im Bestand pflanzennah aufgestellt, könnten helfen, das nächtliche Abkühlen weiter zu verringern. Am Tag aufgenommene Sonnenenergie wird gespeichert und über Nacht langsam in die unmittelbare Pflanzenumgebung abgegeben. Die Tag- und Nachtschwankungen werden reduziert und die Entwicklung der Stauden wird weiter gefördert. Derartige Wärmespeicher sollten gut handhabbar, lagerbar und für das Freiland ausreichend robust sein. Auch sollte der Anschaffungspreis niedrig und das Medium zur Energiespeicherung preiswert und nachhaltig sein. Eine Kurzzeitspeicherung der thermischen Energie ist ausreichend. Wasser als Speichermedium bietet sich an, weil es diese Ansprüche erfüllt und eine hohe Wärmekapazität besitzt.

In Dresden-Pillnitz wurden mit Wasser gefüllte Polyethylenschläuche als Solarwärmespeicher im Schnittstaudenquartier getestet. Zum Einsatz kamen schwarze BETA-SOLAR Wärmespeicher der Firma Beckmann aus Wangen und 2015 zusätzlich transparente Schlauchfolie mit einer Stärke von 0,2 mm der Firma HT-Verpackungen aus Essingen. Die Polyethylenschläuche wurden prall mit Wasser gefüllt und vorsichtig in die Reihen zwischen die Stauden gelegt. Pro dreireihigem Beet wurden so vier Schläuche pflanzennah über die gesamte Beetlänge auf dem Boden angeordnet (Abbildung 19). Die Schläuche mit 7 cm Durchmesser füllten die Zwischenräume gut aus. Die äußeren Schläuche mussten zum Teil fixiert werden, damit sie nah genug an

den Pflanzen lagen. Um den thermischen Effekt gut zu nutzen, wurden dann die Beete übertunnelt. Pflegemaßnahmen wurden wie in Kapitel 5.1 beschrieben durchgeführt. Nachfolgende Versuche fanden statt:

- 2014: Testung schwarzer Thermoschläuche (BETA-SOLAR Wärmespeicher)
 - 18 Arten und Sorten, in Bändchengewebe ausgepflanzt
 - Flachabdeckung bzw. Übertunnelung ab Kalenderwoche 10 (03.03.)
 - Flache Vliesabdeckung (30-g-Vlies)
 - Folientunnel über Federstahlstäben
 - Abbau der Übertunnelung, Vliesabdeckung spätestens am 21.04. (KW 17)
- 2015: Testung und Vergleich schwarzer (BETA-SOLAR Wärmespeicher) und transparenter Thermoschläuche (Schlauchfolie)
 - 17 Arten und Sorten, in Bändchengewebe ausgepflanzt
 - Übertunnelung in Kalenderwoche 10 (03.03.) über Federstahlstäben
 - Lochfolie (500 Loch/m²)
 - Abbau der Tunnel spätestens am 04.05. (KW 19)



Abbildung 19: Schwarze und transparente, wassergefüllte Thermoschläuche als Solarspeicher im Test zum Verfrühen von Schnittstauden 2014 und 2015

7.2 Physikalische Auswirkungen

Mit Datenloggern ohne Strahlenschutz wurden die Lufttemperaturen unter dem Vlies bzw. der Folie gemessen. Nur wenige Zentimeter über dem Bändchengewebe waren die Messfühler im Bestand aufgestellt. Die Überbauung führte zu deutlichen Temperatursteigerungen. Eine weitere Temperaturerhöhung der Luft und des Bodens durch die ausgelegten Thermoschläuche wurde 2014 nicht erreicht. Hingegen konnte 2015 eine Erhöhung der Lufttemperatur bei den Varianten mit Thermoschläuchen unter der Lochfolie gemessen werden. Sowohl mit den transparenten als auch mit den schwarzen Schläuchen wurde der Mittelwert, der Maximalwert und die Temperatursumme im Abdeckzeitraum erhöht (Tabelle 23 und Tabelle 24). Wasserdichte Datenlogger wurden etwa 4 cm tief in den Boden gesteckt, um die Bodentemperatur zu messen. Entgegen den Erwartungen wurde 2014 kein Bodentemperatur erhöhender Effekt gemessen. Mangels Messdaten kann für 2015 keine Aussage getroffen werden.

Zusätzlich zu den Temperaturdaten wurde die Luftfeuchte versuchsbegleitend gemessen. Erwartungsgemäß war sie unter der Folie am höchsten. Maximalwerte von 100 % wurden ermittelt. Wasser kondensierte am Material. Unter Vlies glich die Luftfeuchte am ehesten der Außenluft. Die Varianten mit Thermoschläuchen hatten 2014 im Durchschnitt höhere relative Luftfeuchten, 2015 bestätigten die Messwerte dies jedoch nicht. In Tabelle 23 und Tabelle 24 sind die Messwerte für 2014 und 2015 zusammengefasst.

Das Wasser in den Schläuchen erwärmte sich bei Sonneneinstrahlung deutlich. Es erreichte Temperaturen über 30 °C. Zeitgleich war auch die Lufttemperatur auf Maximalwerte gestiegen. Bei Niedrigwerten der umgebenen Lufttemperatur von -1,5 bzw. -2,5 °C betrug die Wassertemperatur in den Schläuchen noch deutlich über 2 bis 4 °C. Es konnte während kalter Phasen noch thermische Energie an die Umgebung abgegeben werden, reichte aber nicht aus, um die Umgebungsluft frostfrei zu halten. Thermische Unterschiede zwischen den beiden Schläuchen konnten nicht beobachtet werden.

Tabelle 23: Temperaturdaten und -summen im Schnittstaudenquartier während des Einsatzes von schwarzen Thermoschläuchen im Zeitraum 05.03. bis 21.04.2014

	Behandlung	Mittelwert	Minimum	Maximum	Temperatursumme in °C x Tag ¹⁾
Lufttemperatur	Vlies flach	12,7 °C	-4,0 °C	51,5 °C	14.287,5
	Vlies flach, Thermoschlauch	12,3 °C	-3,0 °C	44,0 °C	13.851,5
	Folientunnel	14,2 °C	-4,0 °C	45,8 °C	15.944,8
	Folientunnel, Thermoschlauch	13,5 °C	-2,9 °C	41,6 °C	15.217,9
	Bändchengewebe	10,2 °C	-6,3 °C	39,8 °C	11.528,5
	Kontrolle, offenes Beet	9,6 °C	-6,8 °C	36,5 °C	10.769,5
Bodentemperatur	Vlies flach	11,0 °C	4,6 °C	22,1 °C	12.499,1
	Vlies flach, Thermoschlauch ²⁾	10,1 °C	4,9 °C	22,2 °C	
	Folientunnel	13,0 °C	4,5 °C	24,7 °C	14.687,4
	Folientunnel, Thermoschlauch	12,8 °C	6,0 °C	21,6 °C	12.352,4
	offener Boden, Wetterstation Pillnitz	8,8 °C	2,3 °C	16,6 °C	9.802,3
Luftfeuchte	Vlies flach	72,4 %	13,0 %	96,5 %	
	Vlies flach, Thermoschlauch	76,6 %	16,5 %	89,5 %	
	Folientunnel	80,1 %	22,0 %	104,0 %	
	Folientunnel, Thermoschlauch	83,5 %	27,0 %	98,5 %	
	außen	78,1 %	19,0 %	98,0 %	

¹⁾ Temperatursummen der Stundenmittelwerte im Zeitraum vom 05.03., 09:00 Uhr bis 21.04.2014, 08:00 Uhr

²⁾ Temperatursumme Vlies mit Thermoschlauch nur bis 04.04., 08:00 Uhr

Tabelle 24: Temperaturdaten und -summen im Schnittstaudenquartier während des Einsatzes verschiedener Thermoschläuchen im Zeitraum 04.03. bis 04.05.2015

	Behandlung	Mittelwert	Minimum	Maximum	Temperatursumme in °C x Tag ¹⁾
Lufttemperatur	Lochfolientunnel	10,7 °C	-6,2 °C	39,0 °C	15.716,3
	Lochfolientunnel, schwarzer Thermoschlauch	11,5 °C	-6,5 °C	42,0 °C	16.837,5
	Lochfolientunnel, transparenter Thermoschlauch	12,1 °C	-7,0 °C	45,3 °C	17.796,3
	Bändchengewebe	9,4 °C	-6,8 °C	35,1 °C	13.751,3
Bodentemperatur	Lochfolientunnel ²⁾	9,0 °C	3,3 °C	19,9 °C	
	Lochfolientunnel, schwarzer Thermoschlauch	9,5 °C	2,6 °C	20,1 °C	13.884,4
	Lochfolientunnel, transparenter Thermoschlauch	10,9 °C	2,7 °C	34,4 °C	15.997,0
	Bändchengewebe	8,8 °C	2,1 °C	20,6 °C	12.945,9
	Kontrolle, offenes Beet	8,5 °C	1,3 °C	22,3 °C	12.393,9
Luftfeuchte	Lochfolientunnel	71,4 %	20,0 %	98,2 %	
	Lochfolientunnel, schwarzer Thermoschlauch	69,7 %	15,9 %	103,8 %	
	Lochfolientunnel, transparenter Thermoschlauch	69,6 %	17,0 %	101,5 %	
	Bändchengewebe	71,4 %	20,9 %	96,5 %	
Wassert.	schwarzer Thermoschlauch	11,9 °C	1,3 °C	34,6 °C	17.435,6
	transparenter Thermoschlauch	11,9 °C	1,7 °C	32,1 °C	17.546,7

¹⁾ Temperatursummen der Stundenmittelwerte im Zeitraum vom 04.03., 00:00 Uhr bis 04.05.2015, 07:00 Uhr

²⁾ Messdaten lediglich vom 04.03., 00:00 Uhr bis 05.03., 23:00 Uhr und 10.03., 12:00 Uhr bis 20.04., 08:00 Uhr

7.3 Einfluss auf die Schnittstauden

In den Varianten mit Thermoschläuchen konnte zum Teil eher mit der Schnittblumenernte begonnen werden. Dies betraf beispielsweise 2014 *Allium rosenbachianum*, *Aquilegia chrysantha* 'Yellow Queen' und *Aster tongolensis* 'Wartburgstern'. *Aquilegia chrysantha* 'Yellow Queen' konnte auch 2015 in der Variante mit transparentem Thermoschläuchen eher geerntet werden. *Allium rosenbachianum* und *Aster tongolensis* 'Wartburgstern' reagierten aber nicht. Dafür kamen *Allium nigrum*, *Astilbe japonica* 'Red Sentinel', *Iris x hollandica* 'Frans Hals', *Ornithogalum magnum* und *Trollius chinensis* 'Goldkönigin' eher in den Ertrag, 2014 aber nicht. Verfrüht wurde auch *Dianthus barbatus* 'Oeschberg'. Der Vergleich der Erntedaten 2014 und 2015 aus Tabelle 25 und Tabelle 26 verdeutlicht auch den Einfluss der jährlichen Witterung.

Eine Aussage, welche Art von Thermoschläuchen geeigneter ist, kann nicht getroffen werden.

Tabelle 25: Ernteverfrühung von Schnittstauden im Freiland nach dem Einsatz verschiedener Verfrühungsmaßnahmen 2014

Art 'Sorte' (Herkunft)	Kontrolle Erntebeginn (KW)	Verfrühung in Tagen			
		Folientunnel	Folientunnel und schwarze Thermo-schläuche	flache Vlies-abdeckung	flache Vlies-abdeckung und schwarze Thermo-schläuche
<i>Alchemilla mollis</i> 'Robusta' (Ket)	15.05.14 (20)	7	7	7	7
<i>Allium nigrum</i> (Kr)	22.05.14 (21)	14	14	3	
<i>Allium rosenbachianum</i> (Kr)	25.04.14 (17)		18	3	8
<i>Aquilegia chrysantha</i> 'Yellow Queen' (Jel)	19.05.14 (21)	4	14		
<i>Aster alpinus</i> 'Weisse Schöne' (Ihm)	02.05.14 (18)	8	8	4	4
<i>Aster tongolensis</i> 'Wartburgstern' (Lu)	26.05.14 (22)	4	7	0	4
<i>Astilbe japonica</i> 'Red Sentinel' (Ihm)	23.06.14 (26)		0	-7	-3
<i>Campanula glomerata</i> 'Superba' (Ket)	26.05.14 (22)	4	11	4	4
<i>Delphinium elatum</i> 'Augenweide' (Lu)	30.05.14 (22)		0		
<i>Dicentra spectabilis</i> (Lu)	07.04.14 (15)	7	7	4	4
<i>Helenium hoopesii</i> (Jel)	08.05.14 (19)	6	6		
<i>Iris x hollandica</i> 'Frans Hals' (Kr)	26.05.14 (22)	18	7	7	
<i>Leucojum aestivum</i> 'Gravetye Giant' (Vol)	03.04.14 (14)				4
<i>Ornithogalum magnum</i> (Kr)	22.05.14 (21)	10		7	3
<i>Polemonium caeruleum</i> 'Blue Pearl' (Mu)	17.04.14 (16)			0	7
<i>Thermopsis chinensis</i> (Foe)	10.04.14 (15)	10	10	7	7
<i>Trollius chinensis</i> 'Goldkönigin' (Ihm)	22.05.14 (21)		17	14	14

Tabelle 26: Ernteverfrühung von Schnittstauden im Freiland nach dem Einsatz verschiedener Thermo-schläuche in Lochfolientunnel 2015

Art 'Sorte' (Herkunft)	Ohne Maß-nahme Ernte-beginn (KW)	Verfrühung in Tagen		
		Lochfolientunnel	Lochfolientunnel und schwarze Thermo-schläuche	Lochfolientunnel und transparente Thermo-schläuche
<i>Alchemilla mollis</i> 'Robusta' (Ket)	22.05.15 (21)	0	4	4
<i>Allium nigrum</i> (Kr)	26.05.15 (22)	0		8
<i>Allium rosenbachianum</i> (Kr)	30.04.15 (18)	3	3	3
<i>Aquilegia chrysantha</i> 'Yellow Queen' (Jel)	18.05.15 (21)	3		7
<i>Aster tongolensis</i> 'Wartburgstern' (Lu)	01.06.15 (23)	0	0	0
<i>Astilbe japonica</i> 'Red Sentinel' (Ihm)	02.07.15 (27)	3	10	10
<i>Campanula glomerata</i> 'Superba' (Ket)	08.06.15 (24)	7	7	7
<i>Dianthus barbatus</i> 'Oeschberg' (Jel)	28.05.15 (22)	2	13	
<i>Dicentra spectabilis</i> (Lu)	07.05.15 (19)	17	17	17
<i>Helenium hoopesii</i> (Jel)	18.05.15 (21)	7		7
<i>Iris x hollandica</i> 'Frans Hals' (Kr)	28.05.15 (22)	2	6	6
<i>Leucanthemum maximum</i> 'Christine Hagemann' (Lu)	02.07.15 (27)	3	3	
<i>Leucojum aestivum</i> 'Gravetye Giant' (Vol)	16.04.15 (16)	6		
<i>Myosotis sylvatica</i> 'Blauer Korb' (Son)	16.04.15 (16)	3	3	
<i>Ornithogalum magnum</i> (Kr)	26.05.15 (22)	11	15	
<i>Thermopsis chinensis</i> (Foe)	23.04.15 (17)	7	7	7
<i>Trollius chinensis</i> 'Goldkönigin' (Ihm)	26.05.15 (22)	0	8	11
<i>Trollius x cultorum</i> 'New Moon' (Jel)	07.05.15 (19)	3	3	

7.4 Beurteilung

Der Einsatz von Solarwärmespeichern in Tunneln ist eine Möglichkeit, thermische Energie zu gewinnen. Vor allem starke Nachtabsenkungen der Temperaturen können gemindert werden. Eine abschließende Beurteilung der getesteten Thermoschläuche hinsichtlich ihres Einflusses auf eine Ernteverfrühung ist aber nicht möglich. Die gewählte Versuchsanstellung über zwei Jahre mit sich ändernden Tunnelmaterialien und Pflanzenarten lässt keinen gesicherten Vergleich zu.

Das Auslegen, Verschließen, Befüllen mit Wasser und Verschließen der Schläuche ließ sich gut handhaben. Für drei 25 m lange Schläuche wurden zu zweit 25 Minuten benötigt. Damit keine Lecks und Löcher im Schlauch entstehen, ist beim Auslegen besonders auf spitze und holzige Staudenreste zu achten. Windstille ist beim Auslegen von Vorteil.

8 Empfehlung und Zusammenfassung der Ergebnisse

8.1 Beispieltunnel

8.1.1 Bepflanzung

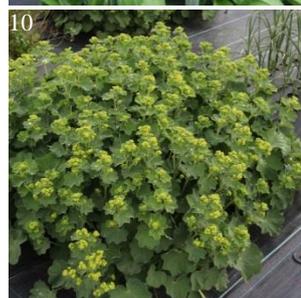
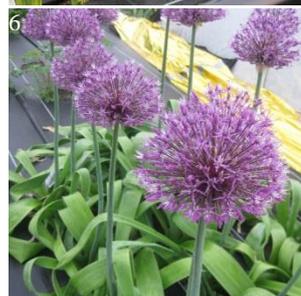
Durch Übertunneln mit Lochfolie lassen sich Schnittstauden zuverlässig verfrühen. Der Angebotszeitraum wird verlängert. Bei einigen Stauden zahlt sich eine Kombination mit einem nicht verfrühten Bestand aus, bei anderen erübrigt sich dies, weil der Erntezeitraum lediglich verlängert und ausgedehnt und nicht im Ganzen nach vorne verlegt wird.

Für direkt vermarktende Betriebe lohnen sich auch mit verschiedenen Stauden bepflanzte Tunnel mit nur jeweils wenigen Pflanzen einer Art oder Sorte. Wie viele Quadratmeter pro Art aufgepflanzt werden, hängt vom Ertrag und vom möglichen Absatz ab. Bei den Planungen sind die Erfahrungen der Floristen und Verkäufer im Betrieb zu nutzen.

Bei Verfrühungstunneln mit mehreren Arten ist eine Anpflanzung in der Reihenfolge der Ernte vorteilhaft. So kann von einer Seite beginnend der Tunnel abgedeckt und abgeerntet werden. Das erleichtert die Erntearbeiten und optimiert die Wege. Ein Vorschlag für einen gemischten Tunnel für Einzelhandelsgärtnereien ist in Tabelle 27 beschrieben (siehe auch Abbildung 20). Die fortlaufende Nummer steht dabei für die Reihenfolge der Tunnelbelegung von vorn nach hinten.

Tabelle 27: Empfehlungssortiment für einen Beispieltunnel mit Lochfolie (500 Loch/m²) für Einzelhandelsgärtnereien

Lfd. Nr.	Art 'Sorte'	Pflanzdichte Pfl./m ²	Erntezeitraum ohne Tunnel	Lochfolientunnel		
				Erntezeitraum mit Tunnel KW	Ertrag Stiele/Pfl.	Stiellänge cm
1	<i>Euphorbia amygdaloides</i> 'Purpurea'	9	16-19	15-17, 21	15	30
2	<i>Leucojum aestivum</i> 'Gravetye Giant'	30	16-19	15-19	1-2	30
3	<i>Thermopsis chinensis</i>	6	17-22	16-22	30-50	50
4	<i>Polemonium caeruleum</i> 'Blue Pearl'	12	17-29	16-28	30-40	40
5	<i>Dicentra spectabilis</i>	6	19-23	17-22	15-25	45
6	<i>Allium rosenbachianum</i>	18	18-19	17-18	1-3	65
7	<i>Trollius</i> Cv. 'Byrne's Giant'	12	18-19, 27-30	17-19,27-30	5	35
8	<i>Amsonia ciliata</i>	12	20-24	19-24	25-35	45
9	<i>Helenium hoopesii</i>	10	21-24	20-22	5-8	60
10	<i>Alchemilla mollis</i> 'Robusta'	6	21-23	20-22	25-40	40
11	<i>Aquilegia chrysantha</i> 'Yellow Queen'	12	21-27	20-26	30-45	55
12	<i>Ornithogalum magnum</i>	24	22-24	20-24	1-3	40
13	<i>Allium nigrum</i>	18	22-23	21-22	1	70
14	<i>Trollius chinensis</i> 'Goldkönigin'	12	22-26, 33-34	21-26, 37-40	5-12	45
15	<i>Astrantia major</i> 'Roma'	12	23-33	21-33	30-40	45
16	<i>Bupthalmum salicifolium</i> 'Alpengold'	9	23-32	22-32	15-25	50
17	<i>Iris x hollandica</i> 'Frans Hals'	42	23-24	22-23	1-2	50
18	<i>Silene chalcedonica</i> 'Raureif'	20	23-25, 28-33	22-24, 28-33	10	45
19	<i>Campanula glomerata</i> 'Superba'	10	24-26	23-24	5-8	50
20	<i>Tanacetum corymbosum</i> 'Festtafel'	9	25-26	24-25	20-30	75
21	<i>Erigeron speciosus</i> 'Rosa Juwel'	9	25-27	24-27	10-30	45
22	<i>Liatris spicata</i>	12	29-31	28-30	5-10	55



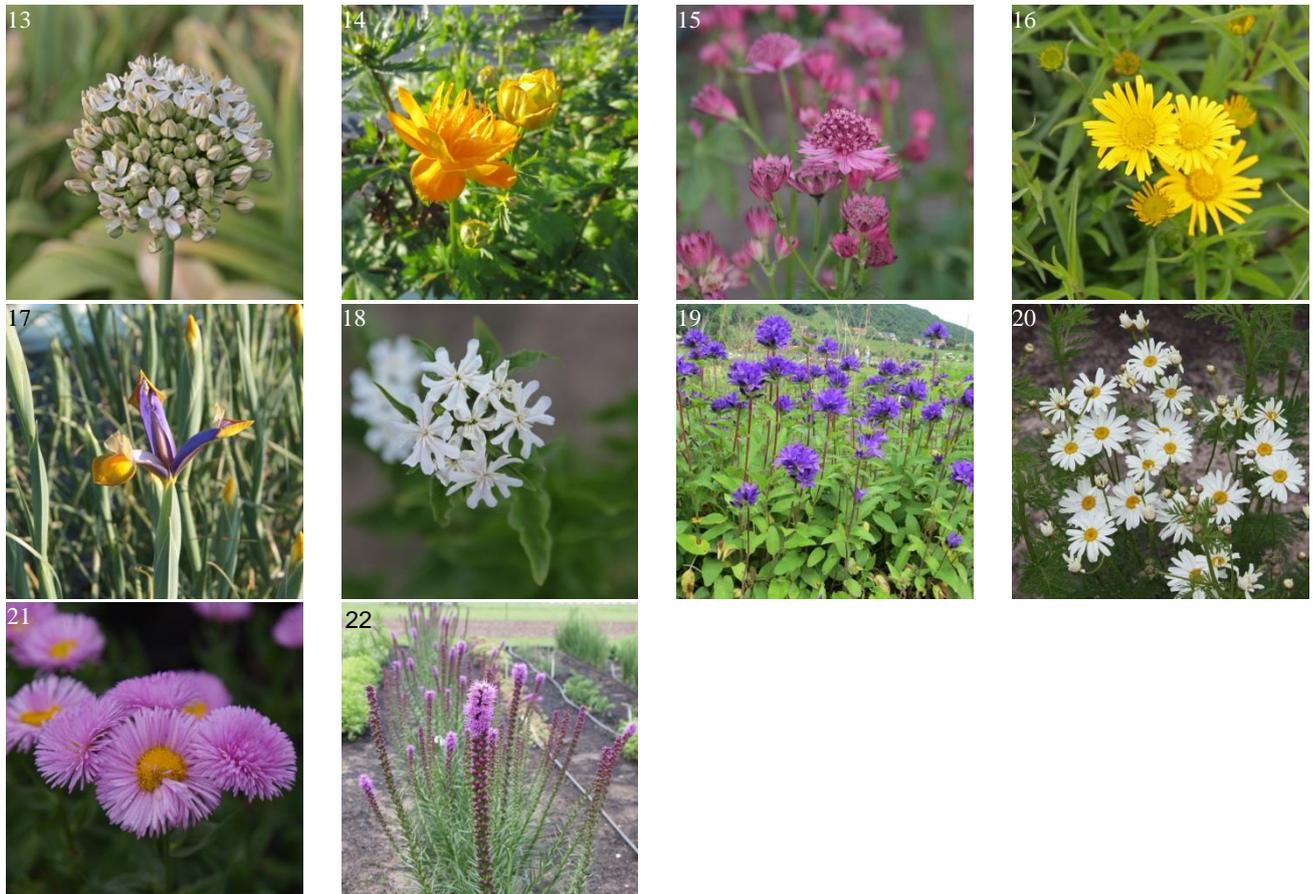


Abbildung 20: Empfehlungssortiment für einen Beispieeltunnel (Arten/Sorten siehe Tabelle 27)

Die Empfehlungen basieren auf den Pillnitzer Versuchsergebnissen und ermöglichen eine gute Erntestaffelung. Zum Empfehlungssortiment zählen Stauden, die eine mindestens siebentägige Vorverlegung des Erntebeginns nach Übertunnelung mit Lochfolie erwarten lassen und sich sehr gut für die Schnittblumenproduktion eignen. Weitere Arten und Sorten sind möglich. Jährliche und regionale Schwankungen sind zu beachten und Anpassungen entsprechend vorzunehmen.

Durch den Vergleich der Erntedaten in Tabelle 27 lässt sich ableiten, ob es vorteilhaft ist, einen zweiten Bestand ohne Verfrühung zum Blühen kommen zu lassen, der dann die Erntesaison zeitlich verlängert. Dies macht vor allem bei den nachfolgenden Stauden Sinn: *Alchemilla mollis* 'Robusta', *Allium nigrum*, *Allium rosenbachianum*, *Campanula glomerata* 'Superba', *Dicentra spectabilis*, *Iris x hollandica* und *Tanacetum corymbosum* 'Festtafel'.

8.1.2 Kostenkalkulation

Die für den Beispieeltunnel anfallenden Aufwendungen hängen neben den Materialkosten stark von den Ausgaben für das Pflanzmaterial ab. Je nach Ertrag, floristischer Kombinationsmöglichkeit und geschätzter Absatzmenge müssen im Vorfeld die gewünschten Pflanzenmengen geplant werden. Im Beispiel wird unterstellt, dass je Staudenart pro Ernteweche 100 Stiele benötigt werden. Vernachlässigt wird, dass natürlich die Erntemenge schwankt und nicht in allen Wochen gleich ist. Oft ist der Ernteanfall zu Beginn des Erntezeitraums größer als am Ende. Diesem Umstand kann aber gerade im direkt vermarktenden Betrieb durch bewusstes Ernten entgegengewirkt werden. Meist sind die Schnittblumen in unterschiedlichen Aufblühstadien erntbar. Die Haltbarkeit an der Pflanze ist zudem gut. Aus diesen Überlegungen heraus ergeben sich unterschiedliche

Flächenanteile und Pflanzenmengen je Art (siehe Tabelle 28). Die notwendigen Flächengrößen wurden bei 0,1 abgerundet und in den anderen Fällen auf volle Quadratmeter aufgerundet. Es ergibt sich eine Gesamtgröße für den Tunnel von 114 m².

Zwischen 1,00 und 3,00 € pro Staudenjungpflanze sowie 0,08 bis 1,50 € pro Zwiebel müssen für das Pflanzmaterial eingeplant werden. Besonders Neuheiten sind preisintensiver. Weil die Schnittstauden zwei, drei oder auch mehr Jahre genutzt werden, sinken die jährlich zu veranschlagenden Kosten pro Quadratmeter und Erntestiel dementsprechend.

Im Kapitel 5.4 wurden für das Übertunneln mit Lochfolie beispielhaft 1,45 €/m²/a ermittelt. Neben den Materialkosten sind hier bereits die Kosten für den Auf- und Abbau des Tunnels enthalten.

Zur Reduzierung des Unkrauts soll in Bändchengewebe gepflanzt werden. Bei dreijähriger Nutzung wurde im Kapitel 2.4 ein Kostenaufwand von 0,90 €/m²/a ermittelt. In diesem sind bereits Kosten zur Unkrautbeseitigung enthalten.

Im Rahmen des LfULG-Projektes „Freilandschnittstauden mit den Schwerpunkten früher Absatz sowie Zwiebel- und Knollenpflanzen zum Schnitt“ wurden auf der Basis Pillnitzer Erfahrungen und der KTBL-Datensammlung weitere Direktkosten für den Anbau von Schnittstauden in Höhe von etwa 60 Cent/m² berechnet. Darin sind Aufwendungen für Dünger, Pflanzenschutzmittel und Beregnungswasser enthalten. Diese werden in der Kostenkalkulation berücksichtigt. In der Summe ergeben sich für die erwähnten Daten (ohne Pflanzen) Kosten in Höhe von 2,95 €/m²/a.

Für den Beispieltunnel mit Lochfolie ergeben sich für die benötigten 114 m² Direktkosten in Höhe von 950,38 €.

Als zurechenbare Arbeitskosten wurden im oben genannten Projekt für Pflanzung und Angießen, Kontrolldurchgänge, Pflanzenpflege (ohne Unkrautbeseitigung), Düngen, Beregnen, Ernte, Bündeln und das Abräumen der Flächen zwischen 51,6 und 66,3 Akh/100 m² ermittelt. Die Höhe der Arbeitskosten wurde je nach Pflegeaufwand und Mechanisierungsgrad unterschieden. Bei einem unterstellten Betriebsdurchschnittslohn von 18,00 €/Akh ergeben sich so zusätzlich direkt zurechenbare Arbeitskosten in Höhe von 928,80 bis 1.193,40 €/100 m². Diese müssen hinzugerechnet werden.

Tabelle 28: Kostenkalkulation für einen Beispieltunnel mit Lochfolie bei wöchentlicher Erntemenge von 100 Stielen pro Art und Sorte

Lfd. Nr.	Art 'Sorte'	Ernte KW nach Übertunnelung	Anzahl Erntewochen	Pfl./m ²	Ertrag St./m ²	Fläche in m ²	Preis/Pfl. in €	Nutzung Jahre	Pflanzenkosten /m ² /Jahr	Summe Direktkosten (Pflanzenkosten + 2,95 €/m ² weitere DK)	DK/Stiel
1	<i>Euphorbia amygdaloides</i> 'Purpurea'	15-17, 21	4	9	135	3	1,44	1	12,96	15,91	0,12
2	<i>Leucojum aestivum</i> 'Gravetye Giant'	15-19	5	30	45	11	0,31	3	3,10	6,05	0,13
3	<i>Thermopsis chinensis</i>	16-22	7	6	240	3	1,12	5	1,34	4,29	0,02
4	<i>Polemonium caeruleum</i> 'Blue Pearl'	16-28	13	12	420	3	0,97	2	5,82	8,77	0,02
5	<i>Dicentra spectabilis</i>	17-22	5	6	120	4	1,24	5	1,49	4,44	0,04
6	<i>Allium rosenbachianum</i>	17-18	2	18	36	6	1,22	3	7,32	10,27	0,29
7	<i>Trollius</i> Cv. 'Byrne's Giant'	17-19, 27-30	7	12	60	12	2,12	2	12,72	15,67	0,26
8	<i>Amsonia ciliata</i>	19-24	5	12	360	2	2,12	5	5,09	8,04	0,02
9	<i>Helenium hoopesii</i>	20-22	3	10	60	5	1,02	2	5,10	8,05	0,13
10	<i>Alchemilla mollis</i> 'Robusta'	20-22	3	6	192	2	1,12	5	1,34	4,29	0,02
11	<i>Aquilegia chrysantha</i> 'Yellow Queen'	20-26	7	12	480	2	1,14	3	4,56	7,51	0,02
12	<i>Ornithogalum magnum</i>	20-24	5	24	48	11	0,46	3	3,68	6,63	0,14
13	<i>Allium nigrum</i>	21-22	2	18	18	11	0,17	3	1,02	3,97	0,22
14	<i>Trollius chinensis</i> 'Goldkönigin'	21-26, 37-40	10	12	96	11	1,14	3	4,56	7,51	0,08
15	<i>Astrantia major</i> 'Roma'	21-33	13	12	420	3	2,88	3	11,52	14,47	0,03
16	<i>Bupthalmum salicifolium</i> 'Alpengold'	22-32	10	9	180	6	1,06	3	3,18	6,13	0,03
17	<i>Iris x hollandica</i> 'Frans Hals'	22-23	2	42	63	3	0,08	3	1,12	4,07	0,06
18	<i>Silene chalcedonica</i> 'Raureif'	22-24, 28-33	9	20	200	5	2,12	3	14,13	17,08	0,09
19	<i>Campanula glomerata</i> 'Superba'	23-24	2	10	70	3	1,24	5	2,48	5,43	0,08
20	<i>Tanacetum corymbosum</i> 'Festtafel'	24-25	2	9	225	1	3,78	5	6,80	9,754	0,04
21	<i>Erigeron speciosus</i> 'Rosa Juwel'	24-27	4	9	180	3	0,88	3	2,64	5,59	0,03
22	<i>Liatris spicata</i>	28-30	3	12	84	4	1,12	3	4,48	7,43	0,09
	Tunnel gesamt	ab 15	15			114					

Neben zurechenbaren Arbeitskosten müssen auch Gemeinkosten vom Erlös der Schnittblumen getragen werden. Diese sind also ebenfalls in die einzelfallspezifische Berechnung einzubeziehen. Auch sind Verluste bei den Erntemengen kaum berücksichtigt, wirken sich aber auf das Gesamtergebnis aus. Das aufgezeigte Beispiel kann so bei der Berechnung einer konkreten Situation lediglich Hilfestellung leisten und einen Anhaltswert geben, ersetzt diese aber nicht.

8.2 Zusammenfassung

Im Rahmen des Forschungsprojektes „Neue Methoden zur Verfrühung von Schnittstauden im Freiland“ wurden im Zeitraum 2012 bis 2015 am LfULG in Dresden-Pillnitz verschiedene Versuche durchgeführt. Ziel war es dabei, für den Erwerbsgartenbau Technologien und Kulturabläufe zu erarbeiten, die eine Saisonverlängerung und Angebotserweiterung regional produzierter Schnittblumen ermöglichen und betriebswirtschaftlich interessant sind. Die Vorteile einer regionalen Produktion wie Marktnähe, Frische und Sortimentsvielfalt können genutzt werden. Zudem ist ein Anbau im Freiland eine investitionsarme und energieschonende Möglichkeit zur Produktion qualitativ wertvoller Schnittblumen.

Über 150 Staudenarten und -sorten wurden in die Pillnitzer Versuche eingezogen. Neben frühjahrsblühenden Arten waren auch sommerblühende Stauden dabei. Verschiedene Materialien zum Abdecken und Übertunneln von Stauden wurden auf ihre Auswirkungen auf die Temperatur und auf die Stauden getestet. Auch wurden Thermoschläuche als Solarwärmespeicher erprobt. Nachfolgend sind die Ergebnisse zusammengefasst. Detaillierte Beschreibungen und Daten sind in den entsprechenden Kapiteln nachlesbar.

Pflanzung in schwarzes Bändchengewebe

Bändchengewebe, auf dem Boden ausgelegt, hindert Unkraut erfolgreich am Wachstum. Ein Pflanzen in dieses bietet sich auch für Schnittstauden an. Die Pflanzlochgrößen sind so zu wählen, dass zum einen Unkraut wenig Raum findet und zum anderen den Stauden ausreichend Platz für Austrieb und Entwicklung gegeben wird. Auch wird die Evaporation reduziert, was den Pflanzen zugutekommt.

Der Boden unter dem Bändchengewebe wird zusätzlich erwärmt. Er kühlt nicht so stark wie offener Boden aus. Zudem wird bei starker Einstrahlung der Boden auch schattiert. Die Temperaturverläufe werden so etwas gedämpft. Die vorzeitige Erwärmung des Bodens führt zu einem zeitigeren Austrieb. Bei vielen Stauden hält dieser Effekt bis zur Blütenentwicklung an, sodass ein bis drei Tage früher geerntet werden kann.

Ein gewichtiger Vorteil ist, dass derart bedeckte Flächen wetterunabhängig betreten, gepflegt und geerntet werden können. Ernte und Pflege werden nicht behindert, sondern erleichtert.

Flachabdeckungen mit Vlies, Lochfolie oder Agrocover

Der Einsatz von Flachabdeckungen stellt eine einfach zu realisierende Variante zum Verfrühen von Stauden im Freiland dar. Verschiedene Materialien bieten sich an. Wärme kann unterschiedlich lange unter den Materialien gehalten werden. Das Wachstum und die Entwicklung der Stauden werden so beeinflusst.

Ernteverfrühungsvlies mit 30 g/m² Gewicht ist dafür gut geeignet. Viele Stauden lassen sich durch eine Flachabdeckung mit Vlies um 3 bis 7 Tage verfrühen. Dieser Effekt wird intensiviert, wenn zu Beginn der Verfrühungsmaßnahme das Vlies zusätzlich mit einer Lochfolie bedeckt wird. Durch eine derartige Doppelabdeckung lässt sich der Erntebeginn um weitere vier Tage vorverlegen.

Eine flache Vliesauflage ab Dezember kann gegenüber einer Auflage ab Anfang März weitere Vorteile bringen. Vor allem bei Zwiebelpflanzen, die sich auch gut für die Treiberei eignen, ist dies von Vorteil.

Ein flaches Abdecken mit Agrocover hat sich nicht bewährt. Die Temperatur unter diesem netzartigen Kunststoffmaterial wurde kaum erhöht. Die Verfrühungseffekte waren nicht besser als unter Vlies.

Ein alleiniges flaches Auflegen von Lochfolie auf die Schnittstauden kann ebenfalls nicht empfohlen werden. Die Pflanzen wirkten unter diesem Material gestresst, die Entwicklung wurde nur bedingt gefördert.

Durch das Abdecken werden die Stiele der Schnittblumen allgemein verlängert und damit die Qualität verbessert.

Übertunneln mit Vlies oder Folien

Durch eine Übertunnelung mit Vlies wird gegenüber der Flachabdeckung kein weiterer Verfrühungseffekt erreicht, ein flaches Auflegen ist ausreichend. Auch ein Übertunneln mit Agrocover bringt keine Vorteile.

Das Übertunneln mit Folien stellt hingegen eine weitere Intensivierung der Verfrühungsmaßnahmen im Freiland dar. Folien sind weniger luftdurchlässig. Wärme wird länger gehalten. Austrieb und Entwicklung der Schnittstauden werden positiv beeinflusst. Überhitzung mindert jedoch die Qualität. Auch ein zu starker Anstieg der Luftfeuchte im Tunnel wirkt sich negativ aus.

Geschlossene Folien führen zwar zu einem sehr zeitigen Erntebeginn, das Kleinklima im Tunnel ist aber für gute Qualitäten nachteilig. Zeitweise zu hohe Temperaturen, gepaart mit hoher Luftfeuchte, schädigen die Pflanzen. Der Luftraum ist bei einer Überspannung von Federstahlstäben zu gering.

Deutlich besser schnitten die eingesetzten Lochfolien mit 500 Loch/m² ab. Der Erntebeginn konnte um 5 bis 10 Tage vorverlegt werden. Die Stiellängen wurden erhöht. Die Unterschiede der Lochfolienqualitäten wirkten sich nicht auf die Verfrühungseffekte aus. Einflüsse auf die Wärmebilanz waren aber gegeben.

Durch zusätzliches nächtliches Auflegen reflektierender Folie wird die Wärmebilanz in Verfrühungstunneln oder unter Flachabdeckungen weiter verbessert. Die gleichzeitige Reduzierung des Lichtangebotes führte aber zu Qualitätsverlusten. Es kam zu keiner weiteren Verfrühung der Schnittstauden.

Einsatz von Thermoschläuchen

Mit Wasser gefüllte Thermoschläuche können als Solarwärmespeicher in übertunnelten Beständen eingesetzt werden. Am Tag aufgenommene Wärme wird über Nacht abgegeben. So werden Temperaturschwankungen gedämpft. Zusätzliche wachstumsfördernde und die Entwicklung verfrühende Effekte konnten bei den Schnittstauden im Versuch aber nicht festgestellt werden.

Kostenvergleich

Die zusätzlichen Kosten für Verfrühungsmaßnahmen müssen durch höhere Preise auf dem Markt kompensiert werden. Vor allem besondere, weniger bekannte Sortimente im Staudensegment bieten sich an. Technologielösungen und geringere Materialkosten helfen weiter, das wirtschaftliche Ergebnis zu verbessern. In Tabelle 29 sind die drei Empfehlungsvarianten für ein Verfrühen von Schnittstauden im Freiland zusammengefasst und die Kosten miteinander verglichen. Für eine Flachabdeckung mit Vlies wurden beispielhaft Mehrkosten für das Material, das Auflegen und Wiederabnehmen von 66 Cent pro Quadratmeter errechnet, bei der intensiveren Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie 99 Cent/m². Für den Pillnitzer Versuchstunnel wurden beispiel-

haft Kosten von 1,45 €/m² für Lochfolie, Material, Auf- und Abbau des Tunnels errechnet. In der einzelbetrieblichen Situation sind die Aufwendungen explizit zu ermitteln.

Tabelle 29: Kostenvergleich empfehlenswerter Verfrühungsmaßnahmen bei Schnittstauden

Verfrühungsmaßnahme	Verfrühungseffekt	Flächenkosten*	Stückkosten bei 50 St./m ²	Stückkosten bei 100 St./m ²	Stückkosten bei 200 St./m ²
flache Vliesabdeckung	3-7 Tage	0,66 €/m ²	0,013 €/St.	0,007 €/St.	0,003 €/St.
flache Doppelabdeckung Vlies/Lochfolie	4-10 Tage	0,99 €/m ²	0,020 €/St.	0,010 €/St.	0,005 €/St.
Lochfolientunnel über Federstahlstäbe	5-10 Tage	1,45 €/m ²	0,029 €/St.	0,015 €/St.	0,007 €/St.

* ermittelte Kosten für im Bericht beschriebene Beispielsituationen

Ein Pflanzen in schwarzes Bändchengewebe ist auch für eine Vielzahl von Schnittstauden geeignet. Den anfallenden Material- und Aufbaukosten für derartige Flächen sind die Einsparungen bei den wegfallenden Unkrautbekämpfungsmaßnahmen gegenüberzustellen. In der durchgeführten Beispielkalkulation stehen so Aufwendungen von 90 Cent pro Quadratmeter für die Bändchengewebefläche 70 Cent Einsparungen gegenüber.

Staudeneignung

Neben der Wahl der Verfrühungsmaßnahme und dem Einfluss der Witterung ist die Entscheidung für die richtige Pflanzenart für den Verfrühungserfolg ausschlaggebend. Die Stauden eignen sich unterschiedlich gut und reagieren jahresbedingt unterschiedlich zuverlässig. Für viele Arten können Anbauempfehlungen ausgesprochen werden. In den einzelnen Abschnitten sind die Empfehlungen herausgearbeitet. Der in Kapitel 8.1 vorgestellte Beispieltunnel zum Verfrühen berücksichtigt diese.

Wichtig ist, dass zum Verfrühen kräftige und etablierte Bestände genutzt werden. Dabei ist zu bedenken, dass sich diese durch die intensive Nutzung eher erschöpfen und zumeist nach zwei oder spätestens drei Jahren verjüngt werden müssen.

Fazit

Zum Verfrühen von Schnittstauden im Freiland eignen sich Flachabdeckungen mit Ernteverfrühungsvlies und Doppelabdeckungen mit Vlies/Lochfolie sehr gut. Bei letzteren wird die Lochfolie lediglich in den ersten Wochen während der Verfrühungsmaßnahme auf dem Vlies belassen. Bei steigenden Temperaturen wird diese abgenommen, das Vlies bleibt noch liegen.

Der Einsatz von Lochfolien über Federstahlstäbe ist ebenfalls eine sehr gut geeignete Variante für den Erwerbsgartenbau. Materialien mit 500 Loch/m² sind geeignet. Gegenüber Flachabdeckungen hat das Übertunneln den Vorteil, dass Stiele in ihrem Wuchs nicht behindert werden. Reibe- und Auflageschäden treten nicht auf. Die Verfrühung muss nicht taggenau abgebaut werden.

Durch die Nutzung von Verfrühungsmaßnahmen können zeitigere Märkte erschlossen und Angebotszeiträume ausgedehnt werden. Die zu Beginn der Saison vorherrschenden höheren Marktpreise für Schnittblumen können so besser genutzt werden. Hinzu kommt, dass durch regionale Produkte zusätzlich gepunktet wird.

9 Anlagen

9.1 Witterungsverlauf am Standort Dresden-Pillnitz 2012-15

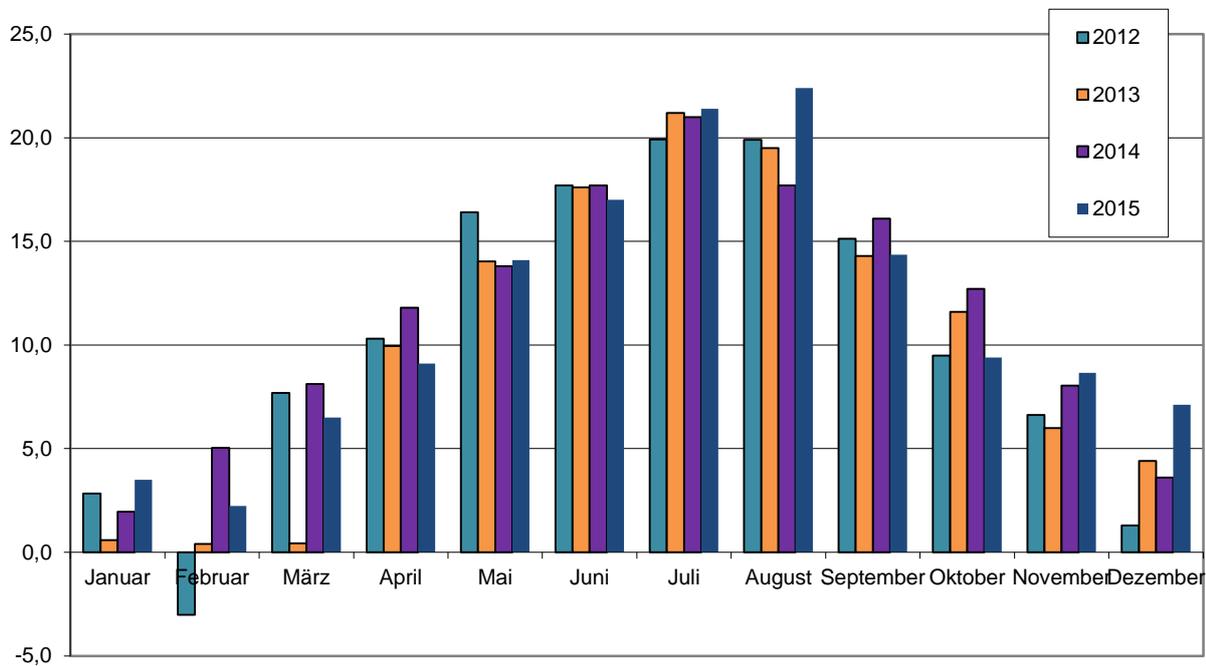


Abbildung 21: Monatsmitteltemperatur 2012 bis 2015 in 2 m Höhe am Standort Dresden-Pillnitz in °C

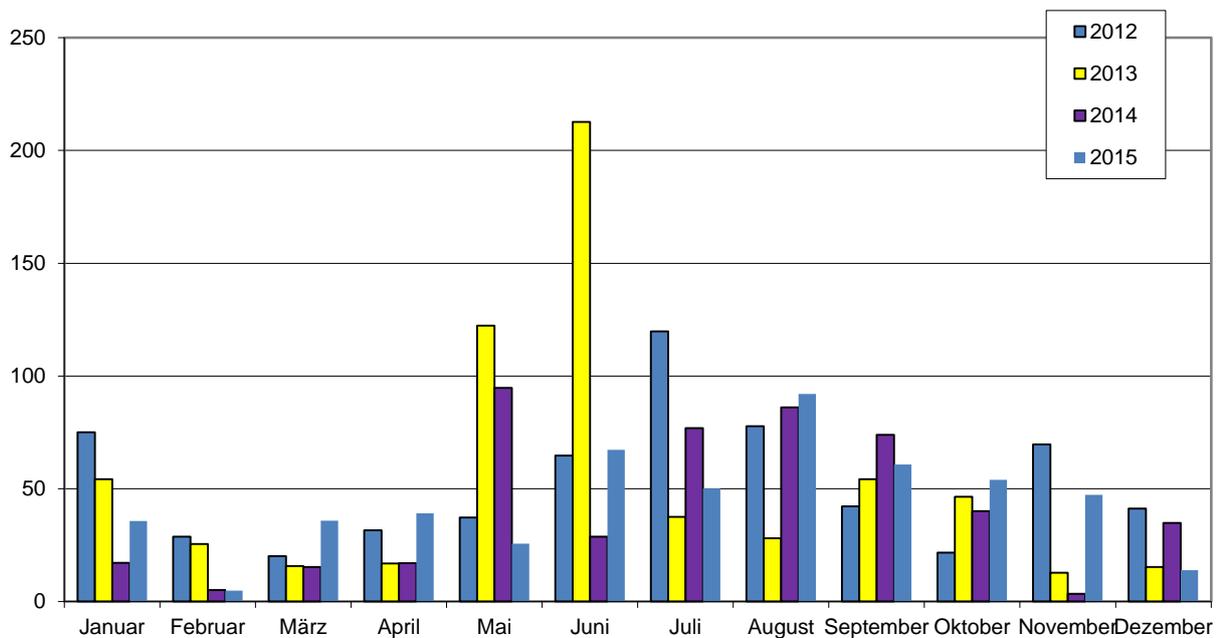


Abbildung 22: Monatliche Niederschlagssummen 2012 bis 2015 am Standort Dresden-Pillnitz in mm

9.2 Übersicht der getesteten Stauden 2012 bis 2015

Tabelle 30: Übersicht der im Versuchszeitraum 2012 bis 2015 für verschiedene Verfrühungsmaßnahmen am LfULG Dresden-Pillnitz getesteten Stauden

Art	Sorte	Herkunft	Jahr	Verfrühungsmaßnahme	Nr.
Alchemilla mollis	Robusta	Ket	2013	Ehmo-Tec-Tunnel	219
Alchemilla mollis	Robusta	Ket	2013	Folientunnel	309
Alchemilla mollis	Robusta	Ket	2013	Folientunnel und verspiegelte Folie	323
Alchemilla mollis	Robusta	Ket	2013	Vliestunnel	410
Alchemilla mollis	Robusta	Ket	2013	Vliestunnel und verspiegelte Folie	423
Alchemilla mollis	Robusta	Ket	2013	Vlies flach	509
Alchemilla mollis	Robusta	Ket	2013	Vlies flach und verspiegelte Folie	524
Alchemilla mollis	Robusta	Ket	2013	Kontrolle Bändchengewebe	619
Alchemilla mollis	Robusta	Ket	2013	Kontrolle	719
Alchemilla mollis	Robusta	Ket	2014	Ehmo-Tec-Tunnel	219
Alchemilla mollis	Robusta	Ket	2014	Agrocovertunnel	309
Alchemilla mollis	Robusta	Ket	2014	Agrocover flach	323
Alchemilla mollis	Robusta	Ket	2014	Folientunnel	410
Alchemilla mollis	Robusta	Ket	2014	Folientunnel und schwarze Thermoschläuche	423
Alchemilla mollis	Robusta	Ket	2014	Vlies flach	509
Alchemilla mollis	Robusta	Ket	2014	Vlies flach und schwarze Thermoschläuche	524
Alchemilla mollis	Robusta	Ket	2014	Kontrolle Bändchengewebe	619
Alchemilla mollis	Robusta	Ket	2014	Kontrolle	719
Alchemilla mollis	Robusta	Ket	2015	Lochfolientunnel	219
Alchemilla mollis	Robusta	Ket	2015	Folientunnel	309
Alchemilla mollis	Robusta	Ket	2015	Lochfolientunnel und schwarze Thermoschläuche	323
Alchemilla mollis	Robusta	Ket	2015	Antitau-Lochfolientunnel	410
Alchemilla mollis	Robusta	Ket	2015	Lochfolientunnel und transparente Thermoschläuche	423
Alchemilla mollis	Robusta	Ket	2015	Vlies flach ab Dezember	509
Alchemilla mollis	Robusta	Ket	2015	Vlies flach	524
Alchemilla mollis	Robusta	Ket	2015	Kontrolle Bändchengewebe	619
Alchemilla mollis	Robusta	Ket	2015	Kontrolle	719
Allium	Ambassador	Kr	2014	Kontrolle	154
Allium	Ambassador	Kr	2014	Vlies flach	155
Allium	Ambassador	Kr	2014	Vlies/Lochfolie flach	156
Allium	Ambassador	Kr	2014	Agrocover flach	156t
Allium	Ambassador	Kr	2015	Kontrolle	154
Allium	Ambassador	Kr	2015	Vlies flach	155
Allium	Ambassador	Kr	2015	Vlies/Lochfolie flach	156
Allium	Ambassador	Kr	2015	Lochfolie flach	156t
Allium	Mount Everest	Ge	2012	Kontrolle	137
Allium	Mount Everest	Ge	2012	Vlies flach	137a
Allium	Mount Everest	Ge	2013	Kontrolle	137
Allium	Mount Everest	Ge	2013	Vlies flach	137a
Allium	Lucy Ball	Ge	2012	Kontrolle	135
Allium	Lucy Ball	Ge	2012	Vlies flach	135a
Allium	Mars	Ge	2012	Kontrolle	143
Allium	Mars	Ge	2012	Mini Vliestunnel	143a
Allium	Mars	Ge	2013	Kontrolle	143
Allium	Mars	Ge	2013	Vlies flach	143a
Allium	Mercurius	Kr	2012	Kontrolle	108
Allium	Mercurius	Kr	2012	Vlies flach	108a
Allium	Mercurius	Kr	2013	Kontrolle	108
Allium	Mercurius	Kr	2013	Vlies flach	108a
Allium	Mercurius	Kr	2014	Kontrolle	108
Allium	Mercurius	Kr	2014	Mini Vliestunnel	108a
Allium	Mercurius	Kr	2014	Kontrolle	148
Allium	Mercurius	Kr	2014	Vlies flach	149
Allium	Mercurius	Kr	2014	Vlies/Lochfolie flach	150
Allium	Mercurius	Kr	2014	Agrocover flach	150t
Allium	Mercurius	Kr	2015	Kontrolle	148
Allium	Mercurius	Kr	2015	Vlies flach	149
Allium	Mercurius	Kr	2015	Vlies/Lochfolie flach	150
Allium	Mercurius	Kr	2015	Lochfolie flach	150t
Allium	Purple Sensation	Ge	2012	Kontrolle	124
Allium	Purple Sensation	Ge	2012	Mini Vliestunnel	124a
Allium angulosum		Kr	2013	Kontrolle	45

Art	Sorte	Herkunft	Jahr	Verfrühungsmaßnahme	Nr.
Allium angulosum		Kr	2013	Mini Vliestunnel	45a
Allium angulosum		Kr	2014	Kontrolle	45
Allium angulosum		Kr	2014	Mini Folientunnel	45a
Allium atropurpureum		Kr	2014	Kontrolle	136
Allium atropurpureum		Kr	2014	Vlies flach	137
Allium atropurpureum		Kr	2014	Vlies/Lochfolie flach	138
Allium atropurpureum		Kr	2014	Agrocover flach	138t
Allium atropurpureum		Kr	2015	Kontrolle	136
Allium atropurpureum		Kr	2015	Vlies flach	137
Allium atropurpureum		Kr	2015	Vlies/Lochfolie flach	138
Allium atropurpureum		Kr	2015	Lochfolie flach	138t
Allium christophii		Kr	2012	Kontrolle	50
Allium christophii		Kr	2012	Vlies flach	50a
Allium flavum		Kr	2013	Kontrolle	16
Allium flavum		Kr	2013	Vlies flach	16a
Allium nigrum		Ge	2012	Kontrolle	86
Allium nigrum		Ge	2012	Vlies flach	86a
Allium nigrum		Kr	2013	Ehmo-Tec-Tunnel	215
Allium nigrum		Kr	2013	Folientunnel	308
Allium nigrum		Kr	2013	Vliestunnel	407
Allium nigrum		Kr	2013	Vliestunnel und verspiegelte Folie	420
Allium nigrum		Kr	2013	Vlies flach	507
Allium nigrum		Kr	2013	Kontrolle Bändchengewebe	615
Allium nigrum		Kr	2013	Kontrolle	715
Allium nigrum		Kr	2014	Ehmo-Tec-Tunnel	215
Allium nigrum		Kr	2014	Agrovertunnel	308
Allium nigrum		Kr	2014	Folientunnel	407
Allium nigrum		Kr	2014	Folientunnel und schwarze Thermoschläuche	420
Allium nigrum		Kr	2014	Vlies flach	507
Allium nigrum		Kr	2014	Kontrolle Bändchengewebe	615
Allium nigrum		Kr	2014	Kontrolle	715
Allium nigrum		Kr	2015	Lochfolientunnel	215
Allium nigrum		Kr	2015	Folientunnel	308
Allium nigrum		Kr	2015	Antitau-Lochfolientunnel	407
Allium nigrum		Kr	2015	Lochfolientunnel und transparente Thermoschläuche	420
Allium nigrum		Kr	2015	Vlies flach ab Dezember	507
Allium nigrum		Kr	2015	Kontrolle Bändchengewebe	615
Allium nigrum		Kr	2015	Kontrolle	715
Allium obliquum		Kr	2014	Kontrolle	151
Allium obliquum		Kr	2014	Vlies flach	152
Allium obliquum		Kr	2014	Vlies/Lochfolie flach	153
Allium obliquum		Kr	2014	Agrocover flach	153t
Allium obliquum		Kr	2015	Kontrolle	151
Allium obliquum		Kr	2015	Vlies flach	152
Allium obliquum		Kr	2015	Vlies/Lochfolie flach	153
Allium obliquum		Kr	2015	Lochfolie flach	153t
Allium rosenbachianum	Album	Kr	2012	Kontrolle	120
Allium rosenbachianum	Album	Kr	2012	Mini Vliestunnel	120a
Allium rosenbachianum		Kr	2013	Ehmo-Tec-Tunnel	208
Allium rosenbachianum		Kr	2013	Folientunnel	304
Allium rosenbachianum		Kr	2013	Folientunnel und verspiegelte Folie	318
Allium rosenbachianum		Kr	2013	Vliestunnel und verspiegelte Folie	417
Allium rosenbachianum		Kr	2013	Vlies flach	504
Allium rosenbachianum		Kr	2013	Vlies flach und verspiegelte Folie	519
Allium rosenbachianum		Kr	2013	Kontrolle Bändchengewebe	608
Allium rosenbachianum		Kr	2013	Kontrolle	708
Allium rosenbachianum		Kr	2014	Ehmo-Tec-Tunnel	208
Allium rosenbachianum		Kr	2014	Agrovertunnel	304
Allium rosenbachianum		Kr	2014	Agrocover flach	318
Allium rosenbachianum		Kr	2014	Folientunnel und schwarze Thermoschläuche	417
Allium rosenbachianum		Kr	2014	Vlies flach	504
Allium rosenbachianum		Kr	2014	Vlies flach und schwarze Thermoschläuche	519
Allium rosenbachianum		Kr	2014	Kontrolle Bändchengewebe	608
Allium rosenbachianum		Kr	2014	Kontrolle	708
Allium rosenbachianum		Kr	2015	Lochfolientunnel	208
Allium rosenbachianum		Kr	2015	Folientunnel	304
Allium rosenbachianum		Kr	2015	Lochfolientunnel und schwarze Thermoschläuche	318
Allium rosenbachianum		Kr	2015	Lochfolientunnel und transparente Thermoschläuche	417

Art	Sorte	Herkunft	Jahr	Verfrühungsmaßnahme	Nr.
Allium rosenbachianum		Kr	2015	Vlies flach ab Dezember	504
Allium rosenbachianum		Kr	2015	Vlies flach	519
Allium rosenbachianum		Kr	2015	Kontrolle Bändchengewebe	608
Allium rosenbachianum		Kr	2015	Kontrolle	708
Allium sphaerocephalon		Ge	2014	Kontrolle	112
Allium sphaerocephalon		Ge	2014	Vlies flach	112a
Allium sphaerocephalon		Ge	2015	Kontrolle	112
Allium sphaerocephalon		Ge	2015	Vlies/Lochfolie flach	112a
Allium stipitatum		Kr	2012	Kontrolle	118
Allium stipitatum		Kr	2012	Tunnel planto	118a
Allium stipitatum		Kr	2013	Kontrolle	118
Allium stipitatum		Kr	2013	Mini Vliestunnel	118a
Allium stipitatum		Kr	2014	Kontrolle	118
Allium stipitatum		Kr	2014	Mini Folientunnel	118a
Allium tuberosum	Monstrosum	Ga	2013	Kontrolle	57
Allium tuberosum	Monstrosum	Ga	2013	Mini Folientunnel	57a
Amsonia ciliata		Je	2012	Kontrolle	115
Amsonia ciliata		Je	2012	Vlies flach	116
Amsonia ciliata		Je	2012	Vlies/Lochfolie flach	117
Amsonia ciliata		Je	2012	Tunnel planto	117t
Amsonia ciliata		Je	2013	Kontrolle	115
Amsonia ciliata		Je	2013	Vlies flach	116
Amsonia ciliata		Je	2013	Vlies flach Folie	117
Amsonia ciliata		Je	2013	Tunnel planto	117t
Amsonia ciliata		Je	2013	Kontrolle	127
Amsonia ciliata		Je	2013	Mini Folientunnel	127a
Amsonia ciliata		Je	2014	Kontrolle	115
Amsonia ciliata		Je	2014	Vlies flach	116
Amsonia ciliata		Je	2014	Vlies/Lochfolie flach	117
Amsonia ciliata		Je	2014	Agrocover flach	117t
Amsonia ciliata		Je	2015	Kontrolle	115
Amsonia ciliata		Je	2015	Vlies flach	116
Amsonia ciliata		Je	2015	Vlies/Lochfolie flach	117
Amsonia ciliata		Je	2015	Lochfolie flach	117t
Amsonia hubrichtii		Jel	2014	Kontrolle	52
Amsonia hubrichtii		Jel	2014	Tunnel planto	52a
Amsonia hubrichtii		Jel	2015	Kontrolle	52
Amsonia hubrichtii		Jel	2015	Vlies flach	52a
Amsonia illustris		bGD	2012	Kontrolle	78
Amsonia illustris		bGD	2012	Folientunnel	78a
Amsonia illustris		bGD	2013	Kontrolle	78
Amsonia illustris		bGD	2013	Mini Vliestunnel	78a
Amsonia illustris		Jel	2013	Kontrolle	53
Amsonia illustris		Jel	2013	Vlies flach	53a
Amsonia illustris		Jel	2013	Mini Vliestunnel	54
Amsonia illustris		Jel	2014	Kontrolle	53
Amsonia illustris		Jel	2014	Vlies flach	53a
Amsonia illustris		Jel	2014	Agrocover flach	54
Amsonia illustris		Jel	2015	Kontrolle	53
Amsonia illustris		Jel	2015	Vlies flach	53a
Amsonia illustris		Jel	2015	Vlies/Lochfolie flach	54
Amsonia tabernaemontana	Blue Star	Jel	2013	Ehmo-Tec-Tunnel	209
Amsonia tabernaemontana	Blue Star	Jel	2013	Vliestunnel	403
Amsonia tabernaemontana	Blue Star	Jel	2013	Kontrolle Bändchengewebe	609
Amsonia tabernaemontana	Blue Star	Jel	2013	Kontrolle	709
Amsonia tabernaemontana	Blue Star	Jel	2014	Ehmo-Tec-Tunnel	209
Amsonia tabernaemontana	Blue Star	Jel	2014	Folientunnel	403
Amsonia tabernaemontana	Blue Star	Jel	2014	Kontrolle Bändchengewebe	609
Amsonia tabernaemontana	Blue Star	Jel	2014	Kontrolle	709
Amsonia tabernaemontana	Blue Star	Jel	2015	Lochfolientunnel	209
Amsonia tabernaemontana	Blue Star	Jel	2015	Antitau-Lochfolientunnel	403
Amsonia tabernaemontana	Blue Star	Jel	2015	Kontrolle Bändchengewebe	609
Amsonia tabernaemontana	Blue Star	Jel	2015	Kontrolle	709
Amsonia tabernaemontana		Foe	2013	Kontrolle	122
Amsonia tabernaemontana		Foe	2013	Vlies flach	122a
Anemone coronaria	Bicolor	Kr	2014	Kontrolle	16
Anemone coronaria	Bicolor	Kr	2014	Tunnel planto	16a
Anemone coronaria	Bicolor	Kr	2015	Kontrolle	16
Anemone coronaria	Bicolor	Kr	2015	Vlies/Lochfolie flach	16a
Anthericum liliago		Foe	2012	Kontrolle	69
Anthericum liliago		Foe	2012	Vlies flach	69a

Art	Sorte	Herkunft	Jahr	Verfrühungsmaßnahme	Nr.
Aquilegia atrata		Jel	2012	Kontrolle	24
Aquilegia atrata		Jel	2012	Folientunnel	24a
Aquilegia caerulea	Georgia	Jel	2013	Kontrolle	71
Aquilegia caerulea	Georgia	Jel	2013	Mini Vliestunnel	71a
Aquilegia chrysantha	Yellow Queen	Jel	2013	Ehmo-Tec-Tunnel	218
Aquilegia chrysantha	Yellow Queen	Jel	2013	Vliestunnel	409
Aquilegia chrysantha	Yellow Queen	Jel	2013	Vliestunnel und verspiegelte Folie	422
Aquilegia chrysantha	Yellow Queen	Jel	2013	Kontrolle Bändchengewebe	618
Aquilegia chrysantha	Yellow Queen	Jel	2014	Ehmo-Tec-Tunnel	218
Aquilegia chrysantha	Yellow Queen	Jel	2014	Folientunnel	409
Aquilegia chrysantha	Yellow Queen	Jel	2014	Folientunnel und schwarze Thermoschläuche	422
Aquilegia chrysantha	Yellow Queen	Jel	2014	Kontrolle Bändchengewebe	618
Aquilegia chrysantha	Yellow Queen	Jel	2014	Kontrolle	718
Aquilegia chrysantha	Yellow Queen	Jel	2015	Lochfolientunnel	218
Aquilegia chrysantha	Yellow Queen	Jel	2015	Antitau-Lochfolientunnel	409
Aquilegia chrysantha	Yellow Queen	Jel	2015	Lochfolientunnel und transparente Thermoschläuche	422
Aquilegia chrysantha	Yellow Queen	Jel	2015	Kontrolle Bändchengewebe	618
Aquilegia chrysantha	Yellow Queen	Jel	2015	Kontrolle	718
Aquilegia vulgaris	Rose Barlow	Jel	2013	Kontrolle	33
Aquilegia vulgaris	Rose Barlow	Jel	2013	Mini Vliestunnel	33a
Aquilegia vulgaris	Winky Double Red-White	Kieft	2012	Kontrolle	72
Aquilegia vulgaris	Winky Double Red-White	Kieft	2012	Vlies flach	72a
Aquilegia vulgaris	Winky Double Red-White	Kieft	2013	Kontrolle	72
Aquilegia vulgaris	Winky Double Red-White	Kieft	2013	Vlies flach Folie	72a
Arabis caucasica	Plena	Lu	2014	Kontrolle	19
Arabis caucasica	Plena	Lu	2014	Vlies flach	20
Arabis caucasica	Plena	Lu	2014	Vlies/Lochfolie flach	21
Arabis caucasica	Plena	Lu	2014	Agrocover flach	21t
Arabis caucasica	Plena	Lu	2015	Kontrolle	21
Arabis caucasica	Plena	Lu	2015	Kasten	20
Armeria pseudarmeria	Joystick Red	Jel	2013	Kontrolle	26
Armeria pseudarmeria	Joystick Red	Jel	2013	Vlies flach	26a
Armeria pseudarmeria	Joystick Red	Jel	2014	Kontrolle	26
Armeria pseudarmeria	Joystick Red	Jel	2014	Tunnel planto	26a
Armeria pseudarmeria	Joystick White	Jel	2013	Kontrolle	27
Armeria pseudarmeria	Joystick White	Jel	2013	Vlies flach Folie	27a
Arum italicum		Jel	2013	Kontrolle	18
Arum italicum		Jel	2013	Vlies flach	18a
Aster alpinus	Happy End	Ihm	2013	Kontrolle	19
Aster alpinus	Happy End	Ihm	2013	Vlies flach	19a
Aster alpinus	Pinkie	Jel	2013	Kontrolle	1
Aster alpinus	Pinkie	Jel	2013	Vlies flach	2
Aster alpinus	Pinkie	Jel	2013	Vlies flach Folie	3
Aster alpinus	Pinkie	Jel	2013	Tunnel planto	3t
Aster alpinus	Pinkie	Jel	2014	Kontrolle	1
Aster alpinus	Pinkie	Jel	2014	Vlies flach	2
Aster alpinus	Pinkie	Jel	2014	Vlies/Lochfolie flach	3
Aster alpinus	Pinkie	Jel	2014	Agrocover flach	3t
Aster alpinus	Weisse Schöne	Ihm	2012	Kontrolle	21
Aster alpinus	Weisse Schöne	Ihm	2012	Vlies flach	21a
Aster alpinus	Weisse Schöne	Ihm	2013	Ehmo-Tec-Tunnel	210
Aster alpinus	Weisse Schöne	Ihm	2014	Ehmo-Tec-Tunnel	210
Aster alpinus	Weisse Schöne	Ihm	2015	Lochfolientunnel	210
Aster alpinus	Weisse Schöne	Ihm	2013	Folientunnel	305
Aster alpinus	Weisse Schöne	Ihm	2014	Agrovertunnel	305
Aster alpinus	Weisse Schöne	Ihm	2015	Folientunnel	305
Aster alpinus	Weisse Schöne	Ihm	2013	Folientunnel und verspiegelte Folie	319
Aster alpinus	Weisse Schöne	Ihm	2014	Agrocover flach	319
Aster alpinus	Weisse Schöne	Ihm	2013	Vliestunnel	404
Aster alpinus	Weisse Schöne	Ihm	2014	Folientunnel	404
Aster alpinus	Weisse Schöne	Ihm	2013	Vliestunnel und verspiegelte Folie	418
Aster alpinus	Weisse Schöne	Ihm	2014	Folientunnel und schwarze Thermoschläuche	418
Aster alpinus	Weisse Schöne	Ihm	2015	Lochfolientunnel und transparente Thermoschläuche	418
Aster alpinus	Weisse Schöne	Ihm	2013	Vlies flach	505
Aster alpinus	Weisse Schöne	Ihm	2014	Vlies flach	505
Aster alpinus	Weisse Schöne	Ihm	2013	Vlies flach und verspiegelte Folie	520
Aster alpinus	Weisse Schöne	Ihm	2014	Vlies flach und schwarze Thermoschläuche	520
Aster alpinus	Weisse Schöne	Ihm	2013	Kontrolle Bändchengewebe	610
Aster alpinus	Weisse Schöne	Ihm	2014	Kontrolle Bändchengewebe	610

Art	Sorte	Herkunft	Jahr	Verfrühungsmaßnahme	Nr.
Aster alpinus	Weisse Schöne	Ihm	2015	Kontrolle Bändchengewebe	610
Aster alpinus	Weisse Schöne	Ihm	2013	Kontrolle	710
Aster alpinus	Weisse Schöne	Ihm	2014	Kontrolle	710
Aster alpinus	Weisse Schöne	Ihm	2015	Kontrolle	710
Aster tongolensis	Berggarten	Stro	2012	Kontrolle	61
Aster tongolensis	Berggarten	Stro	2012	Vlies flach	62
Aster tongolensis	Berggarten	Stro	2012	Vlies/Lochfolie flach	63
Aster tongolensis	Berggarten	Stro	2012	Tunnel planto	63t
Aster tongolensis	Berggarten	Stro	2013	Kontrolle	61
Aster tongolensis	Berggarten	Stro	2013	Vlies flach	62
Aster tongolensis	Berggarten	Stro	2013	Vlies flach Folie	63
Aster tongolensis	Berggarten	Stro	2013	Tunnel planto	63t
Aster tongolensis	Wartburgstern	Lu	2014	Ehmo-Tec-Tunnel	223
Aster tongolensis	Wartburgstern	Lu	2014	Agrovertunnel	312
Aster tongolensis	Wartburgstern	Lu	2014	Agrocover flach	326
Aster tongolensis	Wartburgstern	Lu	2014	Folientunnel	413
Aster tongolensis	Wartburgstern	Lu	2014	Folientunnel und schwarze Thermoschläuche	426
Aster tongolensis	Wartburgstern	Lu	2014	Vlies flach	512
Aster tongolensis	Wartburgstern	Lu	2014	Vlies flach und schwarze Thermoschläuche	527
Aster tongolensis	Wartburgstern	Lu	2014	Kontrolle Bändchengewebe	623
Aster tongolensis	Wartburgstern	Lu	2014	Kontrolle	723
Aster tongolensis	Wartburgstern	Lu	2015	Lochfolientunnel	223
Aster tongolensis	Wartburgstern	Lu	2015	Folientunnel	312
Aster tongolensis	Wartburgstern	Lu	2015	Lochfolientunnel und schwarze Thermo- schläuche	326
Aster tongolensis	Wartburgstern	Lu	2015	Antitau-Lochfolientunnel	413
Aster tongolensis	Wartburgstern	Lu	2015	Lochfolientunnel und transparente Thermo- schläuche	426
Aster tongolensis	Wartburgstern	Lu	2015	Vlies flach ab Dezember	512
Aster tongolensis	Wartburgstern	Lu	2015	Vlies flach	527
Aster tongolensis	Wartburgstern	Lu	2015	Kontrolle Bändchengewebe	623
Aster tongolensis	Wartburgstern	Lu	2015	Kontrolle	723
Astilbe japonica	Red Sentinel	Ihm	2013	Ehmo-Tec-Tunnel	227
Astilbe japonica	Red Sentinel	Ihm	2013	Folientunnel	314
Astilbe japonica	Red Sentinel	Ihm	2013	Folientunnel und verspiegelte Folie	328
Astilbe japonica	Red Sentinel	Ihm	2013	Vliestunnel und verspiegelte Folie	428
Astilbe japonica	Red Sentinel	Ihm	2013	Vlies flach	514
Astilbe japonica	Red Sentinel	Ihm	2013	Vlies flach und verspiegelte Folie	528
Astilbe japonica	Red Sentinel	Ihm	2013	Kontrolle	727
Astilbe japonica	Red Sentinel	Ihm	2014	Ehmo-Tec-Tunnel	227
Astilbe japonica	Red Sentinel	Ihm	2014	Agrovertunnel	314
Astilbe japonica	Red Sentinel	Ihm	2014	Agrocover flach	328
Astilbe japonica	Red Sentinel	Ihm	2014	Folientunnel und schwarze Thermoschläuche	428
Astilbe japonica	Red Sentinel	Ihm	2014	Vlies flach	514
Astilbe japonica	Red Sentinel	Ihm	2014	Vlies flach und schwarze Thermoschläuche	528
Astilbe japonica	Red Sentinel	Ihm	2014	Kontrolle	727
Astilbe japonica	Red Sentinel	Ihm	2015	Lochfolientunnel	227
Astilbe japonica	Red Sentinel	Ihm	2015	Folientunnel	314
Astilbe japonica	Red Sentinel	Ihm	2015	Lochfolientunnel und schwarze Thermo- schläuche	328
Astilbe japonica	Red Sentinel	Ihm	2015	Lochfolientunnel und transparente Thermo- schläuche	428
Astilbe japonica	Red Sentinel	Ihm	2015	Vlies flach ab Dezember	514
Astilbe japonica	Red Sentinel	Ihm	2015	Vlies flach	528
Astilbe japonica	Red Sentinel	Ihm	2015	Kontrolle	727
Astilbe japonica	Red Sentinel	Ihm	2013	Kontrolle Bändchengewebe	627
Astilbe japonica	Red Sentinel	Ihm	2014	Kontrolle Bändchengewebe	627
Astilbe japonica	Red Sentinel	Ihm	2015	Kontrolle Bändchengewebe	627
Astrantia major	Roma	Ga	2015	Kontrolle	64
Astrantia major	Roma	Ga	2015	Vlies flach	65
Astrantia major	Roma	Ga	2015	Vlies/Lochfolie flach	66
Astrantia major	Roma	Ga	2015	Lochfolie flach	66t
Bergenia cordifolia	Winterglow	GrV	2015	Kontrolle	10
Bergenia cordifolia	Winterglow	GrV	2015	Vlies flach	11
Bergenia cordifolia	Winterglow	GrV	2015	Vlies/Lochfolie flach	12
Bergenia cordifolia	Winterglow	GrV	2015	Lochfolie flach	12t
Buphthalmum salicifolium	Alpengold	Ihm	2013	Ehmo-Tec-Tunnel	222
Buphthalmum salicifolium	Alpengold	Ihm	2013	Kontrolle Bändchengewebe	622
Buphthalmum salicifolium	Alpengold	Ihm	2013	Kontrolle	722
Buphthalmum salicifolium	Alpengold	Ihm	2014	Ehmo-Tec-Tunnel	222
Buphthalmum salicifolium	Alpengold	Ihm	2014	Kontrolle Bändchengewebe	622

Art	Sorte	Herkunft	Jahr	Verfrühungsmaßnahme	Nr.
Buphthalmum salicifolium	Alpengold	Ihm	2014	Kontrolle	722
Buphthalmum salicifolium	Alpengold	Ihm	2015	Lochfolientunnel	222
Buphthalmum salicifolium	Alpengold	Ihm	2015	Kontrolle Bändchengewebe	622
Buphthalmum salicifolium	Alpengold	Ihm	2015	Kontrolle	722
Camassia leichtlinii	Alba	Kr	2014	Kontrolle	85
Camassia leichtlinii	Alba	Kr	2014	Vlies flach	85a
Camassia leichtlinii	Alba	Kr	2014	Kontrolle	86
Camassia leichtlinii	Alba	Kr	2014	Agrocover flach	86a
Camassia leichtlinii	Alba	Kr	2015	Kontrolle	85
Camassia leichtlinii	Alba	Kr	2015	Vlies flach	85a
Camassia leichtlinii	Alba	Kr	2015	Vlies/Lochfolie flach	86
Camassia quamash		Chr	2013	Kontrolle	79
Camassia quamash		Chr	2013	Vlies flach	79a
Campanula glomerata	Alba	Ihm	2012	Kontrolle	7
Campanula glomerata	Alba	Ihm	2012	Mini Vliestunnel	7a
Campanula glomerata	Alba	Ihm	2013	Kontrolle	7
Campanula glomerata	Alba	Ihm	2013	Vlies flach	7a
Campanula glomerata	Caroline	Lu	2015	Kontrolle	55
Campanula glomerata	Caroline	Lu	2015	Vlies flach	56
Campanula glomerata	Caroline	Lu	2015	Vlies/Lochfolie flach	57
Campanula glomerata	Caroline	Lu	2015	Lochfolie flach	57t
Campanula glomerata	Dahurica	Foe	2012	Kontrolle	37
Campanula glomerata	Dahurica	Foe	2012	Vlies flach	38
Campanula glomerata	Dahurica	Foe	2012	Vlies/Lochfolie flach	39
Campanula glomerata	Dahurica	Foe	2012	Tunnel planto	39t
Campanula glomerata	Dahurica	Foe	2013	Kontrolle	37
Campanula glomerata	Dahurica	Foe	2013	Vlies flach	38
Campanula glomerata	Dahurica	Foe	2013	Vlies flach Folie	39
Campanula glomerata	Dahurica	Foe	2013	Tunnel planto	39t
Campanula glomerata	Dahurica	Foe	2014	Kontrolle	37
Campanula glomerata	Dahurica	Foe	2014	Vlies flach	38
Campanula glomerata	Dahurica	Foe	2014	Vlies/Lochfolie flach	39
Campanula glomerata	Dahurica	Foe	2014	Agrocover flach	39t
Campanula glomerata	Dahurica	Foe	2015	Kontrolle	37
Campanula glomerata	Dahurica	Foe	2015	Vlies flach	38
Campanula glomerata	Dahurica	Foe	2015	Vlies/Lochfolie flach	39
Campanula glomerata	Dahurica	Foe	2015	Lochfolie flach	39t
Campanula glomerata	Superba	Ket	2012	Kontrolle	113
Campanula glomerata	Superba	Ket	2012	Folientunnel	113a
Campanula glomerata	Superba	Ket	2013	Ehmo-Tec-Tunnel	221
Campanula glomerata	Superba	Ket	2013	Folientunnel	311
Campanula glomerata	Superba	Ket	2013	Folientunnel und verspiegelte Folie	325
Campanula glomerata	Superba	Ket	2013	Vliestunnel	412
Campanula glomerata	Superba	Ket	2013	Vliestunnel und verspiegelte Folie	425
Campanula glomerata	Superba	Ket	2013	Vlies flach	511
Campanula glomerata	Superba	Ket	2013	Vlies flach und verspiegelte Folie	526
Campanula glomerata	Superba	Ket	2013	Kontrolle Bändchengewebe	621
Campanula glomerata	Superba	Ket	2013	Kontrolle	721
Campanula glomerata	Superba	Ket	2014	Ehmo-Tec-Tunnel	221
Campanula glomerata	Superba	Ket	2014	Agrovertunnel	311
Campanula glomerata	Superba	Ket	2014	Agrocover flach	325
Campanula glomerata	Superba	Ket	2014	Folientunnel	412
Campanula glomerata	Superba	Ket	2014	Folientunnel und schwarze Thermoschläuche	425
Campanula glomerata	Superba	Ket	2014	Vlies flach	511
Campanula glomerata	Superba	Ket	2014	Vlies flach und schwarze Thermoschläuche	526
Campanula glomerata	Superba	Ket	2014	Kontrolle Bändchengewebe	621
Campanula glomerata	Superba	Ket	2014	Kontrolle	721
Campanula glomerata	Superba	Ket	2015	Lochfolientunnel	221
Campanula glomerata	Superba	Ket	2015	Folientunnel	311
Campanula glomerata	Superba	Ket	2015	Lochfolientunnel und schwarze Thermoschläuche	325
Campanula glomerata	Superba	Ket	2015	Antitau-Lochfolientunnel	412
Campanula glomerata	Superba	Ket	2015	Lochfolientunnel und transparente Thermoschläuche	425
Campanula glomerata	Superba	Ket	2015	Vlies flach ab Dezember	511
Campanula glomerata	Superba	Ket	2015	Vlies flach	526
Campanula glomerata	Superba	Ket	2015	Kontrolle Bändchengewebe	621
Campanula glomerata	Superba	Ket	2015	Kontrolle	721
Campanula lactiflora	Loddon Anne	Foe	2012	Kontrolle	121
Campanula lactiflora	Loddon Anne	Foe	2012	Vlies flach	121a
Campanula lactiflora	Loddon Anne	Foe	2013	Kontrolle	121

Art	Sorte	Herkunft	Jahr	Verfrühungsmaßnahme	Nr.
Campanula lactiflora	Loddon Anne	Foe	2013	Mini Folientunnel	121a
Campanula lactiflora	Loddon Anne	Foe	2014	Kontrolle	121
Campanula lactiflora	Loddon Anne	Foe	2014	Mini Folientunnel	121a
Campanula lactiflora	Loddon Anne	Foe	2015	Kontrolle	121
Campanula lactiflora	Loddon Anne	Foe	2015	Vlies/Lochfolie flach	121a
Campanula latifolia		Jel	2014	Kontrolle	120
Campanula latifolia		Jel	2014	Mini Vliestunnel	120a
Campanula persicifolia	Chettle Charm	Sim	2012	Kontrolle	82
Campanula persicifolia	Chettle Charm	Sim	2012	Vlies flach	82a
Centranthus ruber	Rosenrot	Jel	2015	Kontrolle	40
Centranthus ruber	Rosenrot	Jel	2015	Vlies flach	40a
Centranthus ruber	Rosenrot	Jel	2015	Vlies/Lochfolie flach	42
Chasmanthe floribunda		Kr	2012	Kontrolle	154
Chasmanthe floribunda		Kr	2012	Vlies flach	154a
Chelone lyonii	Pink Temptation	Jel	2013	Kontrolle	31
Chelone lyonii	Pink Temptation	Jel	2013	Vlies flach	31a
Convallaria majalis		Kr	2013	Kontrolle	164
Convallaria majalis		Kr	2013	Vlies flach	164a
Convallaria majalis		Kr	2013	Vlies flach/Lochfoli	165
Delphinium Cv.	Dasante Blue	Fls	2012	Kontrolle	148
Delphinium Cv.	Dasante Blue	Fls	2012	Folientunnel	148a
Delphinium Cv.	Dasante Blue	Fls	2013	Kontrolle	148
Delphinium Cv.	Dasante Blue	Fls	2013	Mini Folientunnel	148a
Delphinium elatum	Augenweide	Lu	2013	Ehmo-Tec-Tunnel	226
Delphinium elatum	Augenweide	Lu	2013	Vliestunnel und verspiegelte Folie	427
Delphinium elatum	Augenweide	Lu	2013	Kontrolle Bändchengewebe	626
Delphinium elatum	Augenweide	Lu	2013	Kontrolle	726
Delphinium elatum	Augenweide	Lu	2014	Ehmo-Tec-Tunnel	226
Delphinium elatum	Augenweide	Lu	2014	Folientunnel und schwarze Thermoschläuche	427
Delphinium elatum	Augenweide	Lu	2014	Kontrolle Bändchengewebe	626
Delphinium elatum	Augenweide	Lu	2014	Kontrolle	726
Delphinium elatum	Augenweide	Lu	2015	Lochfolientunnel	226
Delphinium elatum	Augenweide	Lu	2015	Lochfolientunnel und transparente Thermo- schläuche	427
Delphinium elatum	Augenweide	Lu	2015	Kontrolle Bändchengewebe	626
Delphinium elatum	Augenweide	Lu	2015	Kontrolle	726
Delphinium grandiflorum	Blauer Spiegel	Ihm	2013	Ehmo-Tec-Tunnel	225
Delphinium grandiflorum	Blauer Spiegel	Ihm	2013	Vlies flach	513
Delphinium grandiflorum	Blauer Spiegel	Ihm	2013	Kontrolle Bändchengewebe	625
Dianthus barbatus	Oeschberg	Jel	2015	Lochfolientunnel	212
Dianthus barbatus	Oeschberg	Jel	2015	Lochfolientunnel und schwarze Thermo- schläuche	319
Dianthus barbatus	Oeschberg	Jel	2015	Vlies flach ab Dezember	505
Dianthus barbatus	Oeschberg	Jel	2015	Kontrolle Bändchengewebe	612
Dianthus barbatus	Oeschberg	Jel	2015	Kontrolle	712
Dicentra spectabilis		Lu	2013	Ehmo-Tec-Tunnel	207
Dicentra spectabilis		Lu	2013	Folientunnel	303
Dicentra spectabilis		Lu	2013	Folientunnel und verspiegelte Folie	317
Dicentra spectabilis		Lu	2013	Vliestunnel	402
Dicentra spectabilis		Lu	2013	Vliestunnel und verspiegelte Folie	416
Dicentra spectabilis		Lu	2013	Vlies flach	503
Dicentra spectabilis		Lu	2013	Vlies flach und verspiegelte Folie	518
Dicentra spectabilis		Lu	2013	Kontrolle Bändchengewebe	607
Dicentra spectabilis		Lu	2013	Kontrolle	707
Dicentra spectabilis		Lu	2014	Ehmo-Tec-Tunnel	207
Dicentra spectabilis		Lu	2014	Agrovertunnel	303
Dicentra spectabilis		Lu	2014	Agrocover flach	317
Dicentra spectabilis		Lu	2014	Folientunnel	402
Dicentra spectabilis		Lu	2014	Folientunnel und schwarze Thermoschläuche	416
Dicentra spectabilis		Lu	2014	Vlies flach	503
Dicentra spectabilis		Lu	2014	Vlies flach und schwarze Thermoschläuche	518
Dicentra spectabilis		Lu	2014	Kontrolle Bändchengewebe	607
Dicentra spectabilis		Lu	2014	Kontrolle	707
Dicentra spectabilis		Lu	2015	Lochfolientunnel	207
Dicentra spectabilis		Lu	2015	Folientunnel	303
Dicentra spectabilis		Lu	2015	Lochfolientunnel und schwarze Thermo- schläuche	317
Dicentra spectabilis		Lu	2015	Antitau-Lochfolientunnel	402
Dicentra spectabilis		Lu	2015	Lochfolientunnel und transparente Thermo- schläuche	416
Dicentra spectabilis		Lu	2015	Vlies flach ab Dezember	503

Art	Sorte	Herkunft	Jahr	Verfrühungsmaßnahme	Nr.
Dicentra spectabilis		Lu	2015	Vlies flach	518
Dicentra spectabilis		Lu	2015	Kontrolle Bändchengewebe	607
Dicentra spectabilis		Lu	2015	Kontrolle	707
Digitalis parviflora		bGD	2013	Kontrolle	99
Digitalis parviflora		bGD	2013	Vlies flach	99a
Digitalis purpurea	Apricot	Lu	2015	Kontrolle	119
Digitalis purpurea	Apricot	Lu	2015	Vlies flach	119a
Digitalis x mertonensis		Lu	2015	Kontrolle	124
Digitalis x mertonensis		Lu	2015	Vlies flach	125
Digitalis x mertonensis		Lu	2015	Vlies/Lochfolie flach	126
Digitalis x mertonensis		Lu	2015	Lochfolie flach	126t
Disporopsis pernyi		Sim	2012	Kontrolle	92
Disporopsis pernyi		Sim	2012	Vlies flach	92a
Dodecatheon meadia		Lu	2014	Ehmo-Tec-Tunnel	206
Dodecatheon meadia		Lu	2014	Kontrolle Bändchengewebe	606
Dodecatheon meadia		Lu	2014	Kontrolle	706
Dodecatheon meadia		Lu	2015	Lochfolientunnel	206
Dodecatheon meadia		Lu	2015	Kontrolle Bändchengewebe	606
Dodecatheon meadia		Lu	2015	Kontrolle	706
Doronicum orientale	Magnificum	Ket	2013	Ehmo-Tec-Tunnel	206
Doronicum orientale	Magnificum	Ket	2013	Kontrolle Bändchengewebe	606
Doronicum orientale	Magnificum	Ket	2013	Kontrolle	706
Doronicum orientale	Magnificum	Lu	2013	Ehmo-Tec-Tunnel	205
Doronicum orientale	Magnificum	Lu	2013	Folientunnel	302
Doronicum orientale	Magnificum	Lu	2013	Folientunnel und verspiegelte Folie	316
Doronicum orientale	Magnificum	Lu	2013	Vlies flach	502
Doronicum orientale	Magnificum	Lu	2013	Vlies flach und verspiegelte Folie	517
Doronicum orientale	Magnificum	Lu	2013	Kontrolle Bändchengewebe	605
Doronicum orientale	Magnificum	Lu	2013	Kontrolle	705
Doronicum pardalianches	Goldstrauß	Sim	2012	Kontrolle	129
Doronicum pardalianches	Goldstrauß	Sim	2012	Vlies flach	129a
Epimedium alpinum		Stro	2012	Kontrolle	97
Epimedium alpinum		Stro	2012	Vlies flach	97a
Eremurus Cultivars	Romance	Kr	2012	Kontrolle	159
Eremurus Cultivars	Romance	Kr	2012	Mini Vliestunnel	159a
Erigeron speciosus	Rosa Juwel	Ihm	2013	Ehmo-Tec-Tunnel	223
Erigeron speciosus	Rosa Juwel	Ihm	2013	Folientunnel	312
Erigeron speciosus	Rosa Juwel	Ihm	2013	Folientunnel und verspiegelte Folie	326
Erigeron speciosus	Rosa Juwel	Ihm	2013	Vliestunnel	413
Erigeron speciosus	Rosa Juwel	Ihm	2013	Vliestunnel und verspiegelte Folie	426
Erigeron speciosus	Rosa Juwel	Ihm	2013	Vlies flach	512
Erigeron speciosus	Rosa Juwel	Ihm	2013	Vlies flach und verspiegelte Folie	527
Erigeron speciosus	Rosa Juwel	Ihm	2013	Kontrolle Bändchengewebe	623
Erigeron speciosus	Rosa Juwel	Ihm	2013	Kontrolle	723
Erigeron speciosus	Rosa Juwel	S&G	2012	Kontrolle	107
Erigeron speciosus	Rosa Juwel	S&G	2012	Mini Vliestunnel	107a
Erigeron speciosus	Rosa Juwel	S&G	2014	Kontrolle	107
Erigeron speciosus	Rosa Juwel	S&G	2014	Tunnel planto	107a
Erigeron speciosus	Rosa Juwel	S&G	2015	Kontrolle	107
Erigeron speciosus	Rosa Juwel	S&G	2015	Vlies/Lochfolie flach	107a
Eucomis autumnalis		Kr	2012	Kontrolle	87
Eucomis autumnalis		Kr	2012	Folientunnel	87a
Eucomis autumnalis		Kr	2013	Kontrolle	8
Eucomis autumnalis		Kr	2013	Vlies flach	8a
Eucomis autumnalis		Kr	2013	Tunnel planto	9
Eucomis autumnalis		Kr	2014	Kontrolle	68
Eucomis autumnalis		Kr	2014	Agrocover flach	69
Eucomis bicolor		Kr	2012	Kontrolle	42
Eucomis bicolor		Kr	2012	Vlies flach	42a
Eucomis bicolor		Kr	2013	Kontrolle	10
Eucomis bicolor		Kr	2013	Vlies flach	11
Eucomis bicolor		Kr	2013	Tunnel planto	12
Eucomis bicolor		Kr	2014	Kontrolle	71
Eucomis bicolor		Kr	2014	Agrocover flach	72
Eucomis bicolor		Kr	2015	Kontrolle	67
Eucomis bicolor		Kr	2015	Vlies flach	67a
Eucomis bicolor		Kr	2015	Vlies/Lochfolie flach	68
Euphorbia amygdaloides	Purpurea	Ihm	2014	Ehmo-Tec-Tunnel	225
Euphorbia amygdaloides	Purpurea	Ihm	2014	Kontrolle Bändchengewebe	625
Euphorbia amygdaloides	Purpurea	Ihm	2014	Kontrolle	725
Euphorbia amygdaloides	Purpurea	Ihm	2015	Lochfolientunnel	225

Art	Sorte	Herkunft	Jahr	Verfrühungsmaßnahme	Nr.
Euphorbia amygdaloides	Purpurea	Ihm	2015	Kontrolle Bändchengewebe	625
Euphorbia amygdaloides	Purpurea	Ihm	2015	Kontrolle	725
Euphorbia epithymoides		Lu	2014	Kontrolle	76
Euphorbia epithymoides		Lu	2014	Vlies flach	77
Euphorbia epithymoides		Lu	2014	Vlies/Lochfolie flach	78
Euphorbia epithymoides		Lu	2014	Agrocover flach	78t
Euphorbia epithymoides		Lu	2015	Kontrolle	76
Euphorbia epithymoides		Lu	2015	Vlies flach	77
Euphorbia epithymoides		Lu	2015	Vlies/Lochfolie flach	78
Euphorbia epithymoides		Lu	2015	Lochfolie flach	78t
Euphorbia griffithii	Fireglow	Fu	2012	Kontrolle	32
Euphorbia griffithii	Fireglow	Fu	2012	Folientunnel	32a
Euphorbia griffithii	Fireglow	Fu	2013	Kontrolle	32
Euphorbia griffithii	Fireglow	Fu	2013	Mini Vliestunnel	32a
Euphorbia griffithii	Fireglow	Fu	2014	Kontrolle	32
Euphorbia griffithii	Fireglow	Fu	2014	Mini Folientunnel	32a
Euphorbia griffithii	Fireglow	Fu	2015	Kontrolle	32
Euphorbia griffithii	Fireglow	Fu	2015	Vlies/Lochfolie flach	32a
Fritillaria adiyaman		Ge	2012	Kontrolle	134
Fritillaria adiyaman		Ge	2012	Vlies flach	134a
Fritillaria uva-vulpis		Chr	2012	Kontrolle	12
Fritillaria uva-vulpis		Chr	2012	Vlies flach	12a
Fritillaria uva-vulpis		Kr	2013	Ehmo-Tec-Tunnel	201
Fritillaria uva-vulpis		Kr	2013	Kontrolle Bändchengewebe	601
Fritillaria uva-vulpis		Kr	2013	Kontrolle	701
Fritillaria uva-vulpis		Kr	2014	Ehmo-Tec-Tunnel	201
Fritillaria uva-vulpis		Kr	2014	Kontrolle Bändchengewebe	601
Fritillaria uva-vulpis		Kr	2014	Kontrolle	701
Fritillaria uva-vulpis		Kr	2015	Lochfolientunnel	201
Fritillaria uva-vulpis		Kr	2015	Kontrolle Bändchengewebe	601
Fritillaria uva-vulpis		Kr	2015	Kontrolle	701
Galtonia candicans		Kr	2014	Kontrolle	141
Galtonia candicans		Kr	2014	Agrocover flach	141a
Galtonia candicans		Kr	2015	Kontrolle	70
Galtonia candicans		Kr	2015	Vlies flach	70a
Galtonia candicans		Kr	2015	Vlies/Lochfolie flach	71
Galtonia candicans		Kr	2012	Kontrolle	157
Galtonia candicans		Kr	2012	Vlies flach	157a
Galtonia candicans		Kr	2013	Vlies flach	67
Galtonia candicans		Kr	2013	Folientunnel	70
Gladiolus dalenii	Mirella	Kr	2012	Kontrolle	136
Gladiolus dalenii	Mirella	Kr	2012	Vlies flach	136a
Gladiolus dalenii	Mirella	Kr	2013	Kontrolle	59
Gladiolus dalenii	Mirella	Kr	2013	Vlies flach	60
Gladiolus dalenii	Perseus	Kr	2012	Kontrolle	9
Gladiolus dalenii	Perseus	Kr	2012	Tunnel planto	9a
Gladiolus dalenii	Perseus	Kr	2012	Kontrolle	11
Gladiolus dalenii	Perseus	Kr	2012	Vlies flach	11a
Gladiolus dalenii	Perseus	Kr	2013	Kontrolle	22
Gladiolus dalenii	Perseus	Kr	2013	Vlies flach	23
Gladiolus glamourglades	Daniella	Kr	2013	Kontrolle	34
Gladiolus glamourglades	Daniella	Kr	2013	Vlies flach	35
Gladiolus murielae		Kr	2012	Kontrolle	140
Gladiolus murielae		Kr	2012	Vlies flach	140a
Gladiolus murielae		Kr	2012	Kontrolle	141
Gladiolus murielae		Kr	2012	Folientunnel	141a
Gladiolus murielae		Kr	2013	Kontrolle	64
Gladiolus murielae		Kr	2013	Vlies flach	65
Helenium cultorum	Sahins Early Flowerer	Ihm	2014	Kontrolle	142
Helenium cultorum	Sahins Early Flowerer	Ihm	2014	Vlies flach	143
Helenium cultorum	Sahins Early Flowerer	Ihm	2014	Vlies/Lochfolie flach	144
Helenium cultorum	Sahins Early Flowerer	Ihm	2014	Agrocover flach	144t
Helenium cultorum	Sahins Early Flowerer	Ihm	2015	Kontrolle	142
Helenium cultorum	Sahins Early Flowerer	Ihm	2015	Vlies flach	143
Helenium cultorum	Sahins Early Flowerer	Ihm	2015	Vlies/Lochfolie flach	144
Helenium cultorum	Sahins Early Flowerer	Ihm	2015	Lochfolie flach	144t

Art	Sorte	Herkunft	Jahr	Verfrühungsmaßnahme	Nr.
Helenium hoopesii		Jel	2013	Ehmo-Tec-Tunnel	211
Helenium hoopesii		Jel	2013	Folientunnel	306
Helenium hoopesii		Jel	2013	Vliestunnel	405
Helenium hoopesii		Jel	2013	Vliestunnel und verspiegelte Folie	419
Helenium hoopesii		Jel	2013	Kontrolle Bändchengewebe	611
Helenium hoopesii		Jel	2014	Ehmo-Tec-Tunnel	211
Helenium hoopesii		Jel	2014	Agrovertunnel	306
Helenium hoopesii		Jel	2014	Folientunnel	405
Helenium hoopesii		Jel	2014	Folientunnel und schwarze Thermoschläuche	419
Helenium hoopesii		Jel	2014	Kontrolle Bändchengewebe	611
Helenium hoopesii		Jel	2014	Kontrolle	711
Helenium hoopesii		Jel	2015	Lochfolientunnel	211
Helenium hoopesii		Jel	2015	Folientunnel	306
Helenium hoopesii		Jel	2015	Antitau-Lochfolientunnel	405
Helenium hoopesii		Jel	2015	Lochfolientunnel und transparente Thermoschläuche	419
Helenium hoopesii		Jel	2015	Kontrolle Bändchengewebe	611
Helenium hoopesii		Jel	2015	Kontrolle	711
Helenium hoopesii		Lu	2013	Ehmo-Tec-Tunnel	212
Helenium hoopesii		Lu	2013	Vlies flach und verspiegelte Folie	521
Helenium hoopesii		Lu	2013	Kontrolle Bändchengewebe	612
Helenium hoopesii		Lu	2013	Kontrolle	712
Helenium hoopesii		Lu	2014	Ehmo-Tec-Tunnel	212
Helenium hoopesii		Lu	2014	Vlies flach und schwarze Thermoschläuche	521
Helenium hoopesii		Lu	2014	Kontrolle Bändchengewebe	612
Helenium hoopesii		Lu	2014	Kontrolle	712
Helenium hoopesii		Lu	2015	Vlies flach	521
Helenium purbuleum		Son	2014	Kontrolle	146
Helenium purbuleum		Son	2014	Vlies flach	147
Iris orientalis	Gigantea Alba	Lu	2012	Kontrolle	88
Iris orientalis	Gigantea Alba	Lu	2012	Mini Vliestunnel	88a
Iris sibirica	Red Flare	Ihm	2012	Kontrolle	114
Iris sibirica	Red Flare	Ihm	2012	Folientunnel	114a
Iris sibirica	Red Flare	Ihm	2013	Kontrolle	114
Iris sibirica	Red Flare	Ihm	2013	Mini Vliestunnel	114a
Iris sibirica	Red Flare	Ihm	2014	Kontrolle	114
Iris sibirica	Red Flare	Ihm	2014	Agrocover flach	114a
Iris x hollandica	Frans Hals	Kr	2012	Kontrolle	71
Iris x hollandica	Frans Hals	Kr	2012	Vlies flach	71a
Iris x hollandica	Frans Hals	Kr	2013	Ehmo-Tec-Tunnel	220
Iris x hollandica	Frans Hals	Kr	2013	Folientunnel	310
Iris x hollandica	Frans Hals	Kr	2013	Folientunnel und verspiegelte Folie	324
Iris x hollandica	Frans Hals	Kr	2013	Vliestunnel	411
Iris x hollandica	Frans Hals	Kr	2013	Vliestunnel und verspiegelte Folie	424
Iris x hollandica	Frans Hals	Kr	2013	Vlies flach	510
Iris x hollandica	Frans Hals	Kr	2013	Vlies flach und verspiegelte Folie	525
Iris x hollandica	Frans Hals	Kr	2013	Kontrolle Bändchengewebe	620
Iris x hollandica	Frans Hals	Kr	2013	Kontrolle	720
Iris x hollandica	Frans Hals	Kr	2014	Ehmo-Tec-Tunnel	220
Iris x hollandica	Frans Hals	Kr	2014	Agrovertunnel	310
Iris x hollandica	Frans Hals	Kr	2014	Agrocover flach	324
Iris x hollandica	Frans Hals	Kr	2014	Folientunnel	411
Iris x hollandica	Frans Hals	Kr	2014	Folientunnel und schwarze Thermoschläuche	424
Iris x hollandica	Frans Hals	Kr	2014	Vlies flach	510
Iris x hollandica	Frans Hals	Kr	2014	Vlies flach und schwarze Thermoschläuche	525
Iris x hollandica	Frans Hals	Kr	2014	Kontrolle Bändchengewebe	620
Iris x hollandica	Frans Hals	Kr	2014	Kontrolle	720
Iris x hollandica	Frans Hals	Kr	2015	Lochfolientunnel	220
Iris x hollandica	Frans Hals	Kr	2015	Folientunnel	310
Iris x hollandica	Frans Hals	Kr	2015	Lochfolientunnel und schwarze Thermoschläuche	324
Iris x hollandica	Frans Hals	Kr	2015	Antitau-Lochfolientunnel	411
Iris x hollandica	Frans Hals	Kr	2015	Lochfolientunnel und transparente Thermoschläuche	424
Iris x hollandica	Frans Hals	Kr	2015	Vlies flach ab Dezember	510
Iris x hollandica	Frans Hals	Kr	2015	Vlies flach	525
Iris x hollandica	Frans Hals	Kr	2015	Kontrolle Bändchengewebe	620
Iris x hollandica	Frans Hals	Kr	2015	Kontrolle	720
Iris x hollandica	Golden Harvest	Ge	2012	Kontrolle	44
Iris x hollandica	Golden Harvest	Ge	2012	Vlies flach	44a
Iris x hollandica	Golden Harvest	Ge	2013	Kontrolle	44

Art	Sorte	Herkunft	Jahr	Verfrühungsmaßnahme	Nr.
Iris x hollandica	Golden Harvest	Ge	2013	Vlies flach	44a
Iris x hollandica	Golden Harvest	Ge	2014	Kontrolle	44
Iris x hollandica	Golden Harvest	Ge	2014	Tunnel planto	44a
Ixia Cultivars	Prachtmischung	Kr	2014	Kontrolle	13
Ixia Cultivars	Prachtmischung	Kr	2014	Vlies flach	13a
Ixia Cultivars	Prachtmischung	Kr	2014	Kontrolle	14
Ixia Cultivars	Prachtmischung	Kr	2014	Agrocover flach	14a
Leucanthemum maximum	Christine Hagemann	Lu	2013	Ehmo-Tec-Tunnel	224
Leucanthemum maximum	Christine Hagemann	Lu	2013	Folientunnel	313
Leucanthemum maximum	Christine Hagemann	Lu	2013	Folientunnel und verspiegelte Folie	327
Leucanthemum maximum	Christine Hagemann	Lu	2013	Vliestunnel	414
Leucanthemum maximum	Christine Hagemann	Lu	2013	Kontrolle Bändchengewebe	624
Leucanthemum maximum	Christine Hagemann	Lu	2013	Kontrolle	724
Leucanthemum maximum	Christine Hagemann	Lu	2014	Ehmo-Tec-Tunnel	224
Leucanthemum maximum	Christine Hagemann	Lu	2014	Agrovertunnel	313
Leucanthemum maximum	Christine Hagemann	Lu	2014	Agrocover flach	327
Leucanthemum maximum	Christine Hagemann	Lu	2014	Folientunnel	414
Leucanthemum maximum	Christine Hagemann	Lu	2014	Kontrolle Bändchengewebe	624
Leucanthemum maximum	Christine Hagemann	Lu	2014	Kontrolle	724
Leucanthemum maximum	Christine Hagemann	Lu	2015	Lochfolientunnel	224
Leucanthemum maximum	Christine Hagemann	Lu	2015	Folientunnel	313
Leucanthemum maximum	Christine Hagemann	Lu	2015	Lochfolientunnel und schwarze Thermo- schläuche	327
Leucanthemum maximum	Christine Hagemann	Lu	2015	Antitau-Lochfolientunnel	414
Leucanthemum maximum	Christine Hagemann	Lu	2015	Kontrolle Bändchengewebe	624
Leucanthemum maximum	Christine Hagemann	Lu	2015	Kontrolle	724
Leucanthemum maximum	Polaris	Vol	2012	Kontrolle	155
Leucanthemum maximum	Polaris	Vol	2012	Vlies flach	155a
Leucanthemum x superbum	Broadway Lights	Ihm	2014	Kontrolle	88
Leucanthemum x superbum	Broadway Lights	Ihm	2014	Vlies flach	89
Leucanthemum x superbum	Broadway Lights	Ihm	2014	Vlies/Lochfolie flach	90
Leucanthemum x superbum	Broadway Lights	Ihm	2014	Agrocover flach	90t
Leucanthemum x superbum	Broadway Lights	Ihm	2015	Kontrolle	89
Leucanthemum x superbum	Broadway Lights	Ihm	2015	Vlies flach	90
Leucanthemum x superbum	Broadway Lights	Ihm	2015	Vlies/Lochfolie flach	90t
Leucojum aestivum	Gravetye Giant	Kr	2012	Kontrolle	17
Leucojum aestivum	Gravetye Giant	Kr	2012	Vlies flach	17a
Leucojum aestivum	Gravetye Giant	Vol	2013	Ehmo-Tec-Tunnel	202
Leucojum aestivum	Gravetye Giant	Vol	2013	Vlies flach und verspiegelte Folie	515
Leucojum aestivum	Gravetye Giant	Vol	2013	Kontrolle Bändchengewebe	602
Leucojum aestivum	Gravetye Giant	Vol	2013	Kontrolle	702
Leucojum aestivum	Gravetye Giant	Vol	2014	Ehmo-Tec-Tunnel	202
Leucojum aestivum	Gravetye Giant	Vol	2014	Vlies flach und schwarze Thermo- schläuche	515
Leucojum aestivum	Gravetye Giant	Vol	2014	Kontrolle Bändchengewebe	602
Leucojum aestivum	Gravetye Giant	Vol	2014	Kontrolle	702
Leucojum aestivum	Gravetye Giant	Vol	2015	Lochfolientunnel	202
Leucojum aestivum	Gravetye Giant	Vol	2015	Vlies flach	515
Leucojum aestivum	Gravetye Giant	Vol	2015	Kontrolle Bändchengewebe	602
Leucojum aestivum	Gravetye Giant	Vol	2015	Kontrolle	702
Leucojum aestivum		Chr	2012	Kontrolle	26
Leucojum aestivum		Chr	2012	Mini Vliestunnel	26a
Liatris spicata	Picador	Chr	2012	Kontrolle	73
Liatris spicata	Picador	Chr	2012	Vlies flach	74
Liatris spicata	Picador	Chr	2012	Vlies/Lochfolie flach	75
Liatris spicata	Picador	Chr	2012	Tunnel planto	75t
Liatris spicata	Picador	Chr	2013	Kontrolle	73
Liatris spicata	Picador	Chr	2013	Vlies flach	74
Liatris spicata	Picador	Chr	2013	Vlies flach Folie	75
Liatris spicata	Picador	Chr	2013	Tunnel planto	75t
Liatris spicata	Picador	Chr	2014	Kontrolle	73
Liatris spicata	Picador	Chr	2014	Vlies flach	74
Liatris spicata	Picador	Chr	2014	Vlies/Lochfolie flach	75
Liatris spicata	Picador	Chr	2014	Agrocover flach	75t
Liatris spicata	Picador	Chr	2015	Kontrolle	73
Liatris spicata	Picador	Chr	2015	Vlies flach	74
Liatris spicata	Picador	Chr	2015	Vlies/Lochfolie flach	75
Liatris spicata	Picador	Chr	2015	Lochfolie flach	75t
Liatris spicata		Ihm	2013		228
Liatris spicata		Ihm	2013	Kontrolle Bändchengewebe	628
Liatris spicata		Ihm	2013		728
Liatris spicata		Ihm	2014	Ehmo-Tec-Tunnel	228

Art	Sorte	Herkunft	Jahr	Verfrühungsmaßnahme	Nr.
Liatris spicata		Ihm	2014	Kontrolle Bändchengewebe	628
Liatris spicata		Ihm	2014	Kontrolle	728
Liatris spicata		Ihm	2015	Lochfolientunnel	228
Liatris spicata		Ihm	2015	Kontrolle Bändchengewebe	628
Liatris spicata		Ihm	2015	Kontrolle	728
Lilium	Claude Shride	Kr	2012	Kontrolle	145
Lilium	Claude Shride	Kr	2012	Vlies flach	145a
Lilium	Claude Shride	Kr	2013	Kontrolle	145
Lilium	Claude Shride	Kr	2013	Mini Vliestunnel	145a
Lilium	Claude Shride	Kr	2014	Kontrolle	145
Lilium	Claude Shride	Kr	2014	Mini Folientunnel	145a
Lilium	Claude Shride	Kr	2015	Kontrolle	145
Lilium	Claude Shride	Kr	2015	Vlies/Lochfolie flach	145a
Lilium Cultivars	Annemarie's Dream	Kr	2014	Kontrolle	97
Lilium Cultivars	Annemarie's Dream	Kr	2014	Vlies flach	98
Lilium Cultivars	Annemarie's Dream	Kr	2014	Vlies/Lochfolie flach	99
Lilium Cultivars	Annemarie's Dream	Kr	2014	Agrocover flach	99t
Lilium Cultivars	Must See	Kr	2014	Kontrolle	127
Lilium Cultivars	Must See	Kr	2014	Vlies flach	128
Lilium Cultivars	Must See	Kr	2014	Vlies/Lochfolie flach	129
Lilium Cultivars	Must See	Kr	2014	Agrocover flach	129t
Lilium Cultivars	Red Twin	Kr	2014	Kontrolle	130
Lilium Cultivars	Red Twin	Kr	2014	Vlies flach	131
Lilium Cultivars	Red Twin	Kr	2014	Vlies/Lochfolie flach	132
Lilium Cultivars	Red Twin	Kr	2014	Agrocover flach	132t
Lilium Cultivars	Red Twin	Kr	2015	Kontrolle	130
Lilium Cultivars	Red Twin	Kr	2015	Vlies flach	131
Lilium Cultivars	Red Twin	Kr	2015	Vlies/Lochfolie flach	132
Lilium Cultivars	Red Twin	Kr	2015	Lochfolie flach	132t
Lilium lancifolium		Kr	2015	Kontrolle	91
Lilium lancifolium		Kr	2015	Vlies flach	92
Lilium lancifolium		Kr	2015	Vlies/Lochfolie flach	93
Lilium lancifolium		Kr	2015	Lochfolie flach	93t
Lilium tigrinum	flore pleno	Kr	2014	Kontrolle	91
Lilium tigrinum	flore pleno	Kr	2014	Vlies flach	92
Lilium tigrinum	flore pleno	Kr	2014	Vlies/Lochfolie flach	93
Lilium tigrinum	flore pleno	Kr	2014	Agrocover flach	93t
Lupinus polyphyllus	Manhattan Lights	Stade	2014	Kontrolle	123
Lupinus polyphyllus	Manhattan Lights	Stade	2014	Vlies flach	123a
Lupinus polyphyllus	Manhattan Lights	Stade	2015	Kontrolle	123
Lupinus polyphyllus	Manhattan Lights	Stade	2015	Vlies flach	123a
Lysimachia ciliata	Firecracker	Lu	2012	Kontrolle	100
Lysimachia ciliata	Firecracker	Lu	2012	Vlies flach	101
Lysimachia ciliata	Firecracker	Lu	2012	Vlies/Lochfolie flach	102
Lysimachia ciliata	Firecracker	Lu	2012	Tunnel planto	102t
Lysimachia ciliata	Firecracker	Lu	2013	Kontrolle	100
Lysimachia ciliata	Firecracker	Lu	2013	Vlies flach	101
Lysimachia ciliata	Firecracker	Lu	2013	Vlies flach Folie	102
Lysimachia ciliata	Firecracker	Lu	2013	Tunnel planto	102t
Lysimachia ciliata	Firecracker	Lu	2014	Kontrolle	100
Lysimachia ciliata	Firecracker	Lu	2014	Vlies flach	101
Lysimachia ciliata	Firecracker	Lu	2014	Vlies/Lochfolie flach	102
Lysimachia ciliata	Firecracker	Lu	2014	Agrocover flach	102t
Monarda fistulosa	Gardenview Red	Foe	2012	Kontrolle	133
Monarda fistulosa	Gardenview Red	Foe	2012	Mini Vliestunnel	133a
Monarda fistulosa	Gardenview Red	Foe	2013	Kontrolle	133
Monarda fistulosa	Gardenview Red	Foe	2013	1/2 Mini Folientunnel	133a
Myosotis alpestris	Blue Bouquet	Mu	2014	Kontrolle	82
Myosotis alpestris	Blue Bouquet	Mu	2014	Vlies flach	83
Myosotis alpestris	Blue Bouquet	Mu	2014	Vlies/Lochfolie flach	84
Myosotis alpestris	Blue Bouquet	Mu	2014	Agrocover flach	84t
Myosotis scorpioides	Thüringen	Ihm	2012	Kontrolle	35
Myosotis scorpioides	Thüringen	Ihm	2012	Vlies flach	35a
Myosotis sylvatica	Wallufer Schnitt	Son	2014	Ehmo-Tec-Tunnel	205
Myosotis sylvatica	Wallufer Schnitt	Son	2014	Agrovertunnel	302
Myosotis sylvatica	Wallufer Schnitt	Son	2014	Agrocover flach	316
Myosotis sylvatica	Wallufer Schnitt	Son	2014	Vlies flach	502
Myosotis sylvatica	Wallufer Schnitt	Son	2014	Kontrolle Bändchengewebe	605
Myosotis sylvatica	Wallufer Schnitt	Son	2014	Kontrolle	705
Myosotis sylvatica	Wallufer Schnitt	Son	2014	Kontrolle	7
Myosotis sylvatica	Wallufer Schnitt	Son	2014	Vlies flach	8

Art	Sorte	Herkunft	Jahr	Verfrühungsmaßnahme	Nr.
Myosotis sylvatica	Wallufer Schnitt	Son	2014	Agrocover flach	9
Myosotis sylvatica	Blauer Korb	Son	2015	Lochfolientunnel	205
Myosotis sylvatica	Blauer Korb	Son	2015	Folientunnel	302
Myosotis sylvatica	Blauer Korb	Son	2015	Lochfolientunnel und schwarze Thermo- schläuche	316
Myosotis sylvatica	Blauer Korb	Son	2015	Antitau-Lochfolientunnel	404
Myosotis sylvatica	Blauer Korb	Son	2015	Vlies flach ab Dezember	502
Myosotis sylvatica	Blauer Korb	Son	2015	Vlies flach	520
Myosotis sylvatica	Blauer Korb	Son	2015	Kontrolle Bändchengewebe	605
Myosotis sylvatica	Blauer Korb	Son	2015	Kontrolle	705
Ornithogalum	Namib Gold	Kr	2012	Kontrolle	76
Ornithogalum	Namib Gold	Kr	2012	Vlies flach	76a
Ornithogalum	Namib Gold	Kr	2014	Kontrolle	25
Ornithogalum	Namib Gold	Kr	2014	Vlies flach	25a
Ornithogalum	Namib Gold	Kr	2014	Kontrolle	27
Ornithogalum	Namib Gold	Kr	2014	Agrocover flach	27a
Ornithogalum dubium		Hch	2012	Kontrolle	13
Ornithogalum dubium		Hch	2012	Vlies flach	13a
Ornithogalum magnum		Kr	2012	Kontrolle	43
Ornithogalum magnum		Kr	2012	Vlies flach	43a
Ornithogalum magnum		Kr	2013	Ehmo-Tec-Tunnel	213
Ornithogalum magnum		Kr	2013	Folientunnel	307
Ornithogalum magnum		Kr	2013	Folientunnel und verspiegelte Folie	320
Ornithogalum magnum		Kr	2013	Vliestunnel	406
Ornithogalum magnum		Kr	2013	Vlies flach	506
Ornithogalum magnum		Kr	2013	Vlies flach und verspiegelte Folie	522
Ornithogalum magnum		Kr	2013	Kontrolle Bändchengewebe	613
Ornithogalum magnum		Kr	2013	Kontrolle	713
Ornithogalum magnum		Kr	2013	Kontrolle	43
Ornithogalum magnum		Kr	2013	Tunnel planto	43a
Ornithogalum magnum		Kr	2014	Ehmo-Tec-Tunnel	213
Ornithogalum magnum		Kr	2014	Agrovertunnel	307
Ornithogalum magnum		Kr	2014	Agrocover flach	320
Ornithogalum magnum		Kr	2014	Folientunnel	406
Ornithogalum magnum		Kr	2014	Vlies flach	506
Ornithogalum magnum		Kr	2014	Vlies flach und schwarze Thermo- schläuche	522
Ornithogalum magnum		Kr	2014	Kontrolle Bändchengewebe	613
Ornithogalum magnum		Kr	2014	Kontrolle	713
Ornithogalum magnum		Kr	2015	Lochfolientunnel	213
Ornithogalum magnum		Kr	2015	Folientunnel	307
Ornithogalum magnum		Kr	2015	Lochfolientunnel und schwarze Thermo- schläuche	320
Ornithogalum magnum		Kr	2015	Antitau-Lochfolientunnel	406
Ornithogalum magnum		Kr	2015	Vlies flach ab Dezember	506
Ornithogalum magnum		Kr	2015	Vlies flach	522
Ornithogalum magnum		Kr	2015	Kontrolle Bändchengewebe	613
Ornithogalum magnum		Kr	2015	Kontrolle	713
Ornithogalum magnum		Kr	2015	Vlies/Lochfolie flach	43a
Packera aurea		Lu	2012	Kontrolle	46
Packera aurea		Lu	2012	Vlies flach	47
Packera aurea		Lu	2012	Vlies/Lochfolie flach	48
Packera aurea		Lu	2012	Tunnel planto	48t
Packera aurea		Lu	2013	Kontrolle	46
Packera aurea		Lu	2013	Vlies flach	47
Packera aurea		Lu	2013	Vlies flach Folie	48
Packera aurea		Lu	2013	Tunnel planto	48t
Packera aurea		Lu	2014	Kontrolle	46
Packera aurea		Lu	2014	Vlies flach	47
Packera aurea		Lu	2014	Vlies/Lochfolie flach	48
Packera aurea		Lu	2014	Agrocover flach	48t
Packera aurea		Lu	2015	Kontrolle	46
Packera aurea		Lu	2015	Vlies flach	47
Packera aurea		Lu	2015	Vlies/Lochfolie flach	48
Packera aurea		Lu	2015	Lochfolie flach	48t
Paeonia Cultivars	Victorie de la Marne	Stade	2013	Kontrolle	105
Paeonia Cultivars	Victorie de la Marne	Stade	2013	Mini Vliestunnel	105a
Paeonia Cultivars	Victorie de la Marne	Stade	2014	Kontrolle	105
Paeonia Cultivars	Victorie de la Marne	Stade	2014	Kasten	105a
Paeonia lactiflora	Duchess de Nemours	Ihm	2012	Kontrolle	103
Paeonia lactiflora	Duchess de Nemours	Ihm	2012	Mini Vliestunnel	103a

Art	Sorte	Herkunft	Jahr	Verfrühungsmaßnahme	Nr.
Paeonia lactiflora	Duchess de Nemours	Ihm	2013	Kontrolle	103
Paeonia lactiflora	Duchess de Nemours	Ihm	2013	Mini Folientunnel	103a
Paeonia lactiflora	Duchess de Nemours	Ihm	2014	Kontrolle	103
Paeonia lactiflora	Duchess de Nemours	Ihm	2014	Mini Vliestunnel	103a
Paeonia lactiflora	Sarah Bernhardt	Ihm	2012	Kontrolle	104
Paeonia lactiflora	Sarah Bernhardt	Ihm	2012	Folientunnel	104a
Paeonia lactiflora	Sarah Bernhardt	Ihm	2013	Kontrolle	104
Paeonia lactiflora	Sarah Bernhardt	Ihm	2013	Mini Vliestunnel	104a
Paeonia lactiflora	Sarah Bernhardt	Ihm	2014	Kontrolle	104
Paeonia lactiflora	Sarah Bernhardt	Ihm	2014	Agrocover flach	104a
Paeonia lactiflora	Sarah Bernhardt	Ihm	2015	Kontrolle	104
Paeonia lactiflora	Sarah Bernhardt	Ihm	2015	Vlies/Lochfolie flach	104a
Phlomis tuberosa	Bronce Flamingo	Lu	2015	Kontrolle	82
Phlomis tuberosa	Bronce Flamingo	Lu	2015	Vlies flach	83
Phlomis tuberosa	Bronce Flamingo	Lu	2015	Vlies/Lochfolie flach	84
Phlomis tuberosa	Bronce Flamingo	Lu	2015	Lochfolie flach	84t
Physostegia virginiana	Variegata	Kch	2015	Kontrolle	118
Physostegia virginiana	Variegata	Kch	2015	Vlies/Lochfolie flach	118a
Polemonium caeruleum	Blue Pearl	Mu	2014	Ehmo-Tec-Tunnel	214
Polemonium caeruleum	Blue Pearl	Mu	2014	Vlies flach	513
Polemonium caeruleum	Blue Pearl	Mu	2014	Vlies flach und schwarze Thermoschläuche	517
Polemonium caeruleum	Blue Pearl	Mu	2014	Kontrolle Bändchengewebe	614
Polemonium caeruleum	Blue Pearl	Mu	2014	Kontrolle	714
Polemonium caeruleum	Blue Pearl	Mu	2015	Lochfolientunnel	214
Polemonium caeruleum	Blue Pearl	Mu	2015	Vlies flach ab Dezember	513
Polemonium caeruleum	Blue Pearl	Mu	2015	Vlies flach	517
Polemonium caeruleum	Blue Pearl	Mu	2015	Kontrolle Bändchengewebe	614
Polemonium caeruleum	Blue Pearl	Mu	2015	Kontrolle	714
Polianthes tuberosa	Pink Saphir	Kr	2014	Kontrolle	133
Polianthes tuberosa	Pink Saphir	Kr	2014	Vlies flach	134
Polianthes tuberosa	Pink Saphir	Kr	2014	Vlies/Lochfolie flach	135
Polianthes tuberosa	Pink Saphir	Kr	2014	Agrocover flach	135t
Polianthes tuberosa	The Pearl	Kr	2012	Kontrolle	158
Polianthes tuberosa	The Pearl	Kr	2012	Vlies flach	158a
Polygonatum biflorum		Ihm	2012	Kontrolle	163
Polygonatum biflorum		Ihm	2012	Vlies flach	163a
Polygonatum biflorum		Ihm	2013	Kontrolle	163
Polygonatum biflorum		Ihm	2013	Mini Folientunnel	163a
Polygonatum biflorum		Ihm	2014	Kontrolle	163
Polygonatum biflorum		Ihm	2014	Agrocover flach	163a
Polygonatum hirtum		bGD	2013	Kontrolle	139
Polygonatum hirtum		bGD	2013	Vlies flach	139a
Polygonatum hirtum		bGD	2014	Kontrolle	139
Polygonatum hirtum		bGD	2014	Mini Vliestunnel	139a
Polygonatum multiflorum	Variegatum	Ihm	2013	Kontrolle	41
Polygonatum multiflorum	Variegatum	Ihm	2013	Vlies flach	41a
Polygonatum multiflorum	Variegatum	Ihm	2014	Kontrolle	41
Polygonatum multiflorum	Variegatum	Ihm	2014	Tunnel planto	41a
Polygonatum multiflorum	Variegatum	Ihm	2015	Kontrolle	41
Polygonatum multiflorum	Variegatum	Ihm	2015	Vlies flach	41a
Polygonatum multiflorum		Ihm	2013	Kontrolle	68
Polygonatum multiflorum		Ihm	2013	Vlies flach	68a
Polygonatum odoratum	Weihenstephan	Ihm	2012	Kontrolle	160
Polygonatum odoratum	Weihenstephan	Ihm	2012	Vlies flach	160a
Polygonatum odoratum	Weihenstephan	Ihm	2013	Kontrolle	160
Polygonatum odoratum	Weihenstephan	Ihm	2013	Mini Vliestunnel	160a
Polygonatum odoratum	Weihenstephan	Ihm	2014	Kontrolle	160
Polygonatum odoratum	Weihenstephan	Ihm	2014	Mini Folientunnel	160a
Primula denticulata	Alba	Ihm	2013	Ehmo-Tec-Tunnel	203
Primula denticulata	Alba	Ihm	2013	Kontrolle Bändchengewebe	603
Primula denticulata	Alba	Ihm	2013	Kontrolle	703
Primula denticulata	Alba	Ihm	2014	Ehmo-Tec-Tunnel	203
Primula denticulata	Alba	Ihm	2014	Kontrolle Bändchengewebe	603
Primula denticulata	Alba	Ihm	2014	Kontrolle	703
Primula florindae		Jel	2015	Kontrolle	108
Primula florindae		Jel	2015	Vlies flach	109
Primula florindae		Jel	2015	Vlies/Lochfolie flach	110
Pulsatilla vulgaris	Papageno	Jel	2014	Kontrolle	15
Pulsatilla vulgaris	Papageno	Jel	2014	Tunnel planto	15a
Scabiosa caucasica	Gudrun	Kch	2015	Kontrolle	87
Scabiosa caucasica	Gudrun	Kch	2015	Vlies flach	87a

Art	Sorte	Herkunft	Jahr	Verfrühungsmaßnahme	Nr.
Sedum aizoon		Ket	2012	Kontrolle	4
Sedum aizoon		Ket	2012	Vlies flach	5
Sedum aizoon		Ket	2012	Vlies/Lochfolie flach	6
Sedum aizoon		Ket	2012	Tunnel planto	6t
Sedum aizoon		Ket	2013	Kontrolle	4
Sedum aizoon		Ket	2013	Vlies flach	5
Sedum aizoon		Ket	2013	Vlies flach Folie	6
Sedum aizoon		Ket	2013	Tunnel planto	6t
Sedum aizoon		Ket	2014	Kontrolle	4
Sedum aizoon		Ket	2014	Vlies flach	5
Sedum aizoon		Ket	2014	Vlies/Lochfolie flach	6
Sedum aizoon		Ket	2014	Agrocover flach	6t
Sedum aizoon		Ket	2015	Kontrolle	4
Sedum aizoon		Ket	2015	Vlies flach	5
Sedum aizoon		Ket	2015	Vlies/Lochfolie flach	6
Sedum aizoon		Ket	2015	Lochfolie flach	6t
Silene chalcedonica	Rauhreif	Stade	2015	Kontrolle	79
Silene chalcedonica	Rauhreif	Stade	2015	Vlies flach	80
Silene chalcedonica	Rauhreif	Stade	2015	Vlies/Lochfolie flach	81
Silene chalcedonica	Rauhreif	Stade	2015	Lochfolie flach	81t
Silene chalcedonica		Foe	2012	Kontrolle	111
Silene chalcedonica		Foe	2012	Vlies flach	111a
Silene chalcedonica		Foe	2013	Kontrolle	111
Silene chalcedonica		Foe	2013	Vlies flach	111a
Silene chalcedonica		Foe	2014	Kontrolle	111
Silene chalcedonica		Foe	2014	Tunnel planto	111a
Silene chalcedonica		Foe	2015	Kontrolle	111
Silene chalcedonica		Foe	2015	Vlies/Lochfolie flach	111a
Sisyrinchium striatum		Lu	2015	Kontrolle	33
Sisyrinchium striatum		Lu	2015	Vlies flach	33a
Tanacetum coccineum	James Kelway	Stade	2015	Lochfolientunnel	203
Tanacetum coccineum	James Kelway	Stade	2015	Kontrolle Bändchengewebe	603
Tanacetum coccineum	James Kelway	Stade	2015	Kontrolle	703
Tanacetum corymbosum	Festtafel	Ga	2015	Kontrolle	157
Tanacetum corymbosum	Festtafel	Ga	2015	Vlies flach	158
Tanacetum corymbosum	Festtafel	Ga	2015	Vlies/Lochfolie flach	159
Tanacetum corymbosum	Festtafel	Ga	2015	Lochfolie flach	159t
Thalictrum aquilegiifolium	Album	Jel	2013	Kontrolle	125
Thalictrum aquilegiifolium	Album	Jel	2013	Vlies flach	125a
Thalictrum aquilegiifolium	Album	Jel	2014	Kontrolle	125
Thalictrum aquilegiifolium	Album	Jel	2014	Mini Vliestunnel	125a
Thalictrum aquilegiifolium	Purpureum	Jel	2013	Kontrolle	126
Thalictrum aquilegiifolium	Purpureum	Jel	2013	Mini Vliestunnel	126a
Thalictrum aquilegiifolium	Purpureum	Jel	2014	Kontrolle	126
Thalictrum aquilegiifolium	Purpureum	Jel	2014	Tunnel planto	126a
Thermopsis chinensis	Sunrise	Jel	2013	Kontrolle	106
Thermopsis chinensis	Sunrise	Jel	2013	Vlies flach	106a
Thermopsis chinensis	Sunrise	Jel	2014	Kontrolle	106
Thermopsis chinensis	Sunrise	Jel	2014	Tunnel planto	106a
Thermopsis chinensis		Foe	2013	Ehmo-Tec-Tunnel	204
Thermopsis chinensis		Foe	2013	Folientunnel	301
Thermopsis chinensis		Foe	2013	Folientunnel und verspiegelte Folie	315
Thermopsis chinensis		Foe	2013	Vliestunnel	401
Thermopsis chinensis		Foe	2013	Vliestunnel und verspiegelte Folie	415
Thermopsis chinensis		Foe	2013	Vlies flach	501
Thermopsis chinensis		Foe	2013	Vlies flach und verspiegelte Folie	516
Thermopsis chinensis		Foe	2013	Kontrolle Bändchengewebe	604
Thermopsis chinensis		Foe	2013	Kontrolle	704
Thermopsis chinensis		Foe	2014	Ehmo-Tec-Tunnel	204
Thermopsis chinensis		Foe	2014	Agrovertunnel	301
Thermopsis chinensis		Foe	2014	Agrocover flach	315
Thermopsis chinensis		Foe	2014	Folientunnel	401
Thermopsis chinensis		Foe	2014	Folientunnel und schwarze Thermo-schläuche	415
Thermopsis chinensis		Foe	2014	Vlies flach	501
Thermopsis chinensis		Foe	2014	Vlies flach und schwarze Thermo-schläuche	516
Thermopsis chinensis		Foe	2014	Kontrolle Bändchengewebe	604
Thermopsis chinensis		Foe	2014	Kontrolle	704
Thermopsis chinensis		Foe	2015	Lochfolientunnel	204
Thermopsis chinensis		Foe	2015	Folientunnel	301
Thermopsis chinensis		Foe	2015	Lochfolientunnel und schwarze Thermo-schläuche	315

Art	Sorte	Herkunft	Jahr	Verfrühungsmaßnahme	Nr.
Thermopsis chinensis		Foe	2015	Antitau-Lochfolientunnel	401
Thermopsis chinensis		Foe	2015	Lochfolientunnel und transparente Thermo- schläuche	415
Thermopsis chinensis		Foe	2015	Vlies flach ab Dezember	501
Thermopsis chinensis		Foe	2015	Vlies flach	516
Thermopsis chinensis		Foe	2015	Kontrolle Bändchengewebe	604
Thermopsis chinensis		Foe	2015	Kontrolle	704
Triteleia laxa	Königin Fabiola	Kr	2012	Kontrolle	95
Triteleia laxa	Königin Fabiola	Kr	2012	Mini Vliestunnel	95a
Triteleia laxa	Königin Fabiola	Kr	2013	Kontrolle	95
Triteleia laxa	Königin Fabiola	Kr	2013	Vlies flach	94
Triteleia laxa	Rudy	Kr	2012	Kontrolle	96
Triteleia laxa	Rudy	Kr	2012	Vlies flach	96a
Trollius altaicus		Jel	2013	Kontrolle	49
Trollius altaicus		Jel	2013	Vlies flach	49a
Trollius altaicus		Jel	2013	Mini Folientunnel	50
Trollius altaicus		Jel	2015	Kontrolle	49
Trollius altaicus		Jel	2015	Vlies flach	49a
Trollius altaicus		Jel	2015	Vlies/Lochfolie flach	50
Trollius chinensis	Goldkönigin	Ihm	2013	Ehmo-Tec-Tunnel	217
Trollius chinensis	Goldkönigin	Ihm	2013	Folientunnel und verspiegelte Folie	322
Trollius chinensis	Goldkönigin	Ihm	2013	Vliestunnel und verspiegelte Folie	421
Trollius chinensis	Goldkönigin	Ihm	2013	Vlies flach	508
Trollius chinensis	Goldkönigin	Ihm	2013	Vlies flach und verspiegelte Folie	523
Trollius chinensis	Goldkönigin	Ihm	2013	Kontrolle Bändchengewebe	617
Trollius chinensis	Goldkönigin	Ihm	2013	Kontrolle	717
Trollius chinensis	Goldkönigin	Ihm	2014	Ehmo-Tec-Tunnel	217
Trollius chinensis	Goldkönigin	Ihm	2014	Agrocover flach	322
Trollius chinensis	Goldkönigin	Ihm	2014	Folientunnel und schwarze Thermo- schläuche	421
Trollius chinensis	Goldkönigin	Ihm	2014	Vlies flach	508
Trollius chinensis	Goldkönigin	Ihm	2014	Vlies flach und schwarze Thermo- schläuche	523
Trollius chinensis	Goldkönigin	Ihm	2014	Kontrolle Bändchengewebe	617
Trollius chinensis	Goldkönigin	Ihm	2014	Kontrolle	717
Trollius chinensis	Goldkönigin	Ihm	2015	Lochfolientunnel	217
Trollius chinensis	Goldkönigin	Ihm	2015	Lochfolientunnel und schwarze Thermo- schläuche	322
Trollius chinensis	Goldkönigin	Ihm	2015	Lochfolientunnel und transparente Thermo- schläuche	421
Trollius chinensis	Goldkönigin	Ihm	2015	Vlies flach ab Dezember	508
Trollius chinensis	Goldkönigin	Ihm	2015	Vlies flach	523
Trollius chinensis	Goldkönigin	Ihm	2015	Kontrolle Bändchengewebe	617
Trollius chinensis	Goldkönigin	Ihm	2015	Kontrolle	717
Trollius Cultivars	Byrne's Giant	Stade	2012	Kontrolle	28
Trollius Cultivars	Byrne's Giant	Stade	2012	Vlies flach	29
Trollius Cultivars	Byrne's Giant	Stade	2012	Vlies/Lochfolie flach	30
Trollius Cultivars	Byrne's Giant	Stade	2012	Tunnel planto	30t
Trollius Cultivars	Byrne's Giant	Stade	2013	Kontrolle	28
Trollius Cultivars	Byrne's Giant	Stade	2013	Vlies flach	29
Trollius Cultivars	Byrne's Giant	Stade	2013	Vlies flach Folie	30
Trollius Cultivars	Byrne's Giant	Stade	2013	Tunnel planto	30t
Trollius Cultivars	Byrne's Giant	Stade	2014	Kontrolle	28
Trollius Cultivars	Byrne's Giant	Stade	2014	Vlies flach	29
Trollius Cultivars	Byrne's Giant	Stade	2014	Vlies/Lochfolie flach	30
Trollius Cultivars	Byrne's Giant	Stade	2014	Agrocover flach	30t
Trollius Cultivars	Byrne's Giant	Stade	2015	Kontrolle	28
Trollius Cultivars	Byrne's Giant	Stade	2015	Vlies flach	29
Trollius Cultivars	Byrne's Giant	Stade	2015	Vlies/Lochfolie flach	30
Trollius Cultivars	Byrne's Giant	Stade	2015	Lochfolie flach	30t
Trollius stenopetalus		Stade	2012	Kontrolle	14
Trollius stenopetalus		Stade	2012	Vlies flach	14a
Trollius x cultorum	Alabaster	Ga	2015	Kontrolle	58
Trollius x cultorum	Alabaster	Ga	2015	Vlies flach	59
Trollius x cultorum	Alabaster	Ga	2015	Vlies/Lochfolie flach	60
Trollius x cultorum	Alabaster	Ga	2015	Lochfolie flach	60t
Trollius x cultorum	New Moon	Jel	2014	Ehmo-Tec-Tunnel	216
Trollius x cultorum	New Moon	Jel	2014	Agrocover flach	321
Trollius x cultorum	New Moon	Jel	2014	Folientunnel	408
Trollius x cultorum	New Moon	Jel	2014	Kontrolle Bändchengewebe	616
Trollius x cultorum	New Moon	Jel	2014	Kontrolle	716
Trollius x cultorum	New Moon	Jel	2015	Lochfolientunnel	216

Art	Sorte	Herkunft	Jahr	Verfrühungsmaßnahme	Nr.
Trollius x cultorum	New Moon	Jel	2015	Lochfolientunnel und schwarze Thermo- schläuche	321
Trollius x cultorum	New Moon	Jel	2015	Antitau-Lochfolientunnel	408
Trollius x cultorum	New Moon	Jel	2015	Kontrolle Bändchengewebe	616
Trollius x cultorum	New Moon	Jel	2015	Kontrolle	716
Trollius x cultorum	Orange Globe	Lu	2015	Kontrolle	34
Trollius x cultorum	Orange Globe	Lu	2015	Vlies flach	35
Trollius x cultorum	Orange Globe	Lu	2015	Vlies/Lochfolie flach	36
Trollius x cultorum	Orange Globe	Lu	2015	Lochfolie flach	36t
Trollius x culturom	New Moon	Jel	2013	Ehmo-Tec-Tunnel und verspiegelte Folie	216
Trollius x culturom	New Moon	Jel	2013	Folientunnel und verspiegelte Folie	321
Trollius x culturom	New Moon	Jel	2013	Vliestunnel	408
Trollius x culturom	New Moon	Jel	2013	Kontrolle Bändchengewebe	616
Zigadenus elegans		Ihm	2015	Kontrolle	94
Zigadenus elegans		Ihm	2015	Vlies flach	95
Zigadenus elegans		Ihm	2015	Vlies/Lochfolie flach	96
Zigadenus elegans		Ihm	2015	Lochfolie flach	96t
Zizia aurea		bGD	2012	Kontrolle	55
Zizia aurea		bGD	2012	Vlies flach	55a
Zizia aurea		bGD	2013	Kontrolle	55
Zizia aurea		bGD	2013	Mini Vliestunnel	55a
Zizia aurea		bGD	2014	Kontrolle	55
Zizia aurea		bGD	2014	Mini Folientunnel	55a

Literaturverzeichnis

LfL (2008): Freiland-Schnittstauden. Schriftenreihe der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft, Heft 10/2008

LfULG (2012): Freilandschnittstauden im Frühjahr. Schriftenreihe des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Heft 17/2012

MIEßNER, E. (1975): Verfrühen von Stauden. Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin, 1975

RIEGEL, M. & SCHICK, M. (2008): Arbeitszeitbedarf bei der Anwendung von Folien, Vliesen und Netzen. Der Gemüsebau/Le Maraîcher 1/2008, S. 16-17

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@smul.sachsen.de
www.smul.sachsen.de/lfulg

Autorin:

Marion Jentzsch
Abteilung Gartenbau/Referat Zierpflanzenbau
Lohmener Str. 10, 01326 Dresden-Pillnitz
Telefon: +49 351 2612-8203
Telefax: +49 351 2612-8099
E-Mail: marion.jentzsch@smul.sachsen.de

Redaktion:

ebenda

Fotos:

Margret Dallmann, LfULG

Redaktionsschluss:

22.12.2015

ISSN:

1867-2868

Hinweis:

Die Broschüre steht nicht als Printmedium zur Verfügung, kann aber als PDF-Datei unter <https://publikationen.sachsen.de/bdb/> 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 im Zeitraum von sechs Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen.

Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist auch die Weitergabe an Dritte zur Verwendung bei der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die vorliegende Druckschrift nicht so verwendet werden, dass dies als Parteinahme des Herausgebers zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Diese Beschränkungen gelten unabhängig vom Vertriebsweg, also unabhängig davon, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Informationsschrift dem Empfänger zugegangen ist. Erlaubt ist jedoch den Parteien, diese Informationsschrift zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.