

# Kultursteuerung und Qualitätsverbesserung bei Zierpflanzen unter Glas

Abschlussbericht F/E-Projekt 1999 - 2004  
Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft



## F/E-Projekte der LfL

### Kurzbericht

Thema: **Kultursteuerung und Qualitätsverbesserung bei Zierpflanzen unter Glas**  
Projektleiter: Stephan Wartenberg  
Projektbearbeiter: Stephan Wartenberg  
Margret Dallmann  
Laufzeit: 01.01.1999 bis 31.12.2004

#### I. Projektablauf

- 1999 Auswirkungen von stickstoffhaltigen Zusätzen bei Pflanzenschutzmaßnahmen auf die Pflanzenqualität bei *Erica gracilis*
- 1999 – 2001 Sortimentssichtung bei Miniviolen in Topfkultur, Terminisierung von Miniviolen für den Absatztermin „Valentinstag“
- 1999 – 2002 Beeinflussung der Bestandesentwicklung und des Ertrages durch Vliesabdeckung und Rücktermine bei Schnittcyclamen; Sortimentssichtung bei Schnittcyclamen unter verschiedenen Temperaturbedingungen Einsatz von Assimilationslicht in der Treiberei von Topfazaleen
- 2000 Nährstoffbilanzierung bei *Carthamus tinctorius*, *Gomphrena haageana* und *Clarkia amoena* in Palettenkultur
- 2000 Kühllagerung von Fertigware bei *Erica gracilis*
- 2000 Samenvermehrte *Solenostemon scuttelarioides* syn. *Coleus-Blumei*-Hybriden als Sommerpflanzpflanzen
- 2000 – 2001 Konditionierung bei Miniviolen
- 2001 – 2004 Poinsettien Sortiment unter verschiedenen Temperatur- und Düngungsbedingungen, Ökostabilität der Sorten
- 2002 Topflor als chemischer Wachstumsregulator bei Topfazaleen
- 2002 – 2003 Sortimentssichtung und Temperaturstrategien zur Energieeinsparung bei einem späten Satz Topfcyclamen
- 2002 – 2003 Satzweiser Anbau von Poinsettien des 'Winter Rose'-Typs für den Schnitt
- 2002 – 2004 Elektrische Bodenheizungen bei der Kultur von Beet- und Balkonpflanzen sowie Cyclamen im Folietunnel
- 2002 – 2004 Sommernutzung von Gewächshausflächen mit Zwiebeln und Knollen zum Schnitt
- 2003 Temperatur und Zusatzlicht bei der Anzucht von Knollenbegonien
- 2003 – 2004 Untersuchungen zum Triebsterben/Triebbruch bei Poinsettien
- 2004 Kulturtermine und Stutzen bei verschiedenen Sorten *Osteospermum ecklonis*

## II. Ergebnisse

Eine ausführliche Darstellung der Forschungsergebnisse ist dem Abschlussbericht zum F/E-Projekt bzw. den Einzelveröffentlichungen zu entnehmen. Wesentliche Ergebnisse sind:

Bei Miniviolen kann durch eine spezielle Sortenwahl und die Berücksichtigung der sortenspezifischen Reaktionsnorm auf die Globalstrahlung eine terminisierte Produktion für bestimmte Vermarktungstermine bzw. -zeiträume realisiert werden. Entsprechende Sortencharakterisierungen und Empfehlungen wurden erarbeitet. - Durch späte Applikationen chemischer Wachstumsregulatoren, insbesondere von Topflor, lässt sich das Vergeilen der Pflanzen in höheren Umgebungstemperaturen deutlich reduzieren. Zur Qualitätssicherung auf den Vermarktungswegen ist diese Maßnahme vorteilhaft, für eine Zimmeranwendung der Miniviolen jedoch nicht allein ausreichend.

Versuche zur Beeinflussung der Bestandesentwicklung und des Blühverlaufes bei Schnitzyclamen durch unterschiedliche Rücktermine und zeitweise Abdeckung mit Vlies ergaben keine praxisrelevanten Empfehlungen für entsprechende Kulturmaßnahmen. Die Wirkungen waren unsicher und teilweise negativ auf die Ertragshöhe. Die Untersuchung eines größeren Sortimentes Schnitzyclamen bei verschiedenen Temperaturabläufen führte zur grundsätzlichen Empfehlung eines Heizungssollwertes von 16 °C und eines Lüftungssollwertes von 18 °C. Die Sorten reagierten jedoch unterschiedlich, 14 Sorten wurden als für die Kultur auch bei einem Heizungssollwert von 14 °C geeignet eingestuft.

Untersuchungen zur Beschleunigung der Treiberei von Topfazaleen durch höhere Treibtemperaturen und den Einsatz von Zusatzlicht legen deren Einsatz sowohl zur besseren Terminisierung und Qualitätserzeugung als auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten nahe. Einige sächsische Azaleenproduzenten setzen nunmehr Zusatzlicht ein. – Im Vorfeld der Zulassung von Topflor als chemischem Wachstumsregulator für Topfpflanzen wurden dessen Einsatzmöglichkeiten und Risiken bei der Kultur von Topfazaleen untersucht. Wichtig ist eine sachgerechte Anwendung möglichst unter Vermeidung einer Kontaminierung der Kulturflächen und des Substrats.

In bundesweiten Ringversuchen wurden sortenbezogene Empfehlungen zur Kulturführung neuer Sortimente bei Knollenbegonien und Osteospermum erarbeitet. Schwerpunkte in Pillnitz waren der satzweise Anbau, die Temperaturführung, das Stutzen und der Zusatzlicheinsatz.

Bei *Erica gracilis* trugen Versuche zur Risikoabschätzung stickstoffhaltiger Zusätze bei Pflanzenschutzmaßnahmen und zur Kühllagerung vermarktungsfertiger Partien zur Klärung und Lösung aktueller Fragen der Qualitätssicherung bei.

Bei der Erprobung eines Verfahrens der Palettenkultur von Färberdistel, Kugelamarant und Godetia zur Zwischennutzung von Tischkulturflächen im Sommer wurden konkrete Düngungsempfehlungen erarbeitet.

Beim Weihnachtsstern, als einer der bedeutendsten Topfpflanzenkulturen, erfolgte die Beurteilung eines modernen Sortimentes nach seiner „Ökostabilität“ als der Fähigkeit, auch unter abweichenden Kulturbedingungen zu akzeptablen Qualitäten zu gelangen. – Mit Versuchen zum Einfluss unterschiedlicher Lichtbedingungen, Sorten, Kulturabläufe, Substrate und Düngungsstrategien beteiligte sich die SLfL an den bundesweit koordinierten Untersuchungen zur Klärung des Ursachenkomplexes für das Problem des Triebsterbens bzw. Triebbrechens bei Poinsettien.

Die Erprobung neuer elektrischer Heizmatten ergab neue Chancen für die Erzeugung von Beet- und Balkonpflanzen in einfachen Folietunneln mit niedrigem Energieeinsatz. Die Sicherheit und Gesamtwirtschaftlichkeit der Systeme steht noch in Frage.

Bei der Suche nach innovativen Sommertopfprodukten, die sich gut zur Sommernutzung kultivieren lassen, stellten sich Sorten moderner F1-Hybriden bei Buntnesseln als sehr gut geeignet heraus.

Poinsettien des 'Winter Rose'-Typs sind hervorragend haltbare Schnittblumen, die durch ihr nur wenig an Weihnachtssterne erinnerndes Aussehen auch ganzjährig absetzbar wären. Aus bisher nicht geklärter Ursache wechseln die Sorten jedoch in den Sommermonaten ihren Habitus zu glatten Blättern und starkem Wuchs. Durch Kultursteuerung über die Tageslängenreaktion lassen sich zwar Brakteen erzielen, die jedoch offen und glatt sind. Für eine parallele Kultur für den Absatz als Schnittblume in der Advents- und Weihnachtszeit sind diese speziellen Sorten jedoch sehr gut geeignet.

Für die Zwischennutzung von Topfkulturflächen mit der Erzeugung von Schnittblumen wurden verschiedene Zwiebel- und Knollenpflanzen getestet. Kalla, die einen guten Absatz erwarten ließen, sind nicht geeignet, da durch die erforderlichen Kultursysteme und die hohen Sommertemperaturen ein erhebliches Risiko für Nassfäule besteht. Sehr robust und gut geeignet ist dagegen *Ornithogalum saundersii*, für das ein entsprechendes Anbauverfahren entwickelt wurde.

### III. Schlussfolgerungen

Im Rahmen des abgeschlossenen F/E-Projektes wurden eine Reihe von Einzelbeiträgen zur Kultursteuerung und Qualitätsverbesserung bei Zierpflanzen unter Glas geleistet. Die Einzeluntersuchungen lieferten bei verschiedenen Kulturen Beiträge zur Verfahrensverbesserung in Hinblick auf die Terminisierung der Produktion sowie die Qualitätserzeugung und –sicherung. Für einige innovative Produkte wurden fehlende Verfahrensbausteine erarbeitet.

Die Projektergebnisse wurden mit einer Vielzahl von Veröffentlichungen, Vorträgen und Fachseminaren an die Vertreter der Praxis herangetragen und teilweise bereits in Betrieben eingeführt.

Aus Einzelfragestellungen dieses Projektes heraus sind während der Projektlaufzeit zwei weitere F/E-Projekte entstanden, von denen die „Produktionsentwicklung alternativer Frühjahrsblüher“ bereits erfolgreich abgeschlossen werden konnte. Das zweite Projekt „Anbaufolgen unter Zusatzlicht“ läuft noch bis Ende 2005.

„Kultursteuerung und Qualitätssicherung“ wird in der Form eines breit angelegten, selbständigen F/E-Themas damit beendet. Aspekte der Kultursteuerung und Qualitätssicherung sind jedoch auch bei allen weiteren Fragestellungen im Zierpflanzenbau zu berücksichtigen.

Dr. Wackwitz  
Fachbereichsleiter

## F/E-Projekt „Kultursteuerung und Qualitätsverbesserung bei Zierpflanzen unter Glas“

### Abschlussbericht

#### Inhaltsverzeichnis

1	Einführung und Problemstellung .....	7
2	Bearbeitete Problemfelder.....	7
2.1	Terminisierung .....	7
2.1.1	Sortimentssichtung bei Miniviolen in Topfkultur, Terminisierung von Miniviolen für den Absatztermin „Valentinstag“ (1999 – 2001) .....	7
2.1.2	Beeinflussung der Bestandesentwicklung und des Ertrages durch Vliesabdeckung und Rücktermine bei Schnittcyclamen; Sortimentssichtung bei Schnittcyclamen unter verschiedenen Temperaturbedingungen (1999 – 2002) .....	8
2.1.3	Einsatz von Assimilationslicht in der Treiberei von Topfazaleen (2001 – 2002).....	10
2.1.4	Sortimentssichtung und Temperaturstrategien zur Energieeinsparung bei einem späten Satz Topfcyclamen (2002 - 2003) .....	12
2.1.5	Temperatur und Zusatzlicht bei der Anzucht von Knollenbegonien (2003) .....	13
2.1.6	Kulturtermine und Stutzen bei verschiedenen Sorten <i>Osteospermum ecklonis</i> (2004).....	14
2.2	Qualitätssicherung.....	15
2.2.1	Auswirkungen von stickstoffhaltigen Zusätzen bei Pflanzenschutzmaßnahmen auf die Pflanzenqualität bei <i>Erica gracilis</i> (1999) .....	15
2.2.2	Kühlagerung von Fertigware bei <i>Erica gracilis</i> (2000) .....	16
2.2.3	Konditionierung bei Miniviolen (2000 - 2001) .....	16
2.2.4	Nährstoffbilanzierung bei <i>Carthamus tinctorius</i> , <i>Gomphrena haageana</i> und <i>Clarkia amoena</i> in Palettenkultur (2000) .....	17
2.2.5	Poinsettensortiment unter verschiedenen Temperatur- und Düngungsbedingungen, Ökostabilität der Sorten (2001 - 2004) .....	19
2.2.6	Topflor als chemischer Wachstumsregulator bei Topfazaleen (2002).....	19
2.2.7	Untersuchungen zum Triebsterben/Triebbruch bei Poinsettien (2003 – 2004) .....	20
2.3	Innovative Produktpalette.....	22
2.3.1	Samenvermehrte <i>Solenostemon scuttelarioides</i> (syn. <i>Coleus-Blumei</i> -Hybriden) als Sommertopfpflanzen (2000).....	22
2.3.2	Elektrische Bodenheizungen bei der Kultur von Beet- und Balkonpflanzen sowie Cyclamen im Folietunnel (2002 – 2004).....	23
2.3.3	Satzweiser Anbau von Poinsettien des 'Winter Rose'-Typs für den Schnitt (2002 – 2003).....	25
2.3.4	Sommernutzung von Gewächshausflächen mit Zwiebeln und Knollen zum Schnitt .....	27
3	Ergebnistransfer.....	28
3.1	Veröffentlichungen .....	28
3.2	Vorträge und Fachseminare.....	30
4	Zusammenfassung und Schlussfolgerungen .....	30

## 1 Einführung und Problemstellung

Für eine erfolgreiche Vermarktung vieler Zierpflanzen ist eine genaue Terminisierung der Produktion eine wichtige Voraussetzung. Neben den saisonbezogenen Verkaufszeiträumen z. B. bei Beet- und Balkonpflanzen oder Weihnachtssternen stellen die gezielte Produktion für einzelne Vermarktungshöhepunkte wie Ostern, Weihnachten, den Valentinstag oder den Totensonntag noch höhere Anforderungen an eine termingerechte Produktion. Auch bei der Großproduktion für Absatzaktionen in den Gartencentern oder über den Lebensmitteleinzelhandel ist eine wochengenaue Kulturführung erforderlich. Gleichzeitig ist die strikte Einhaltung von Qualitätsparametern sowohl für die Vermarktung als auch für eine dauerhafte Akzeptanz der Zierpflanzenprodukte beim Verbraucher notwendig. Ein besonderer Informationsbedarf hinsichtlich der für die Terminisierung und Qualitätssicherung erforderlichen Kulturmaßnahmen besteht bei innovativen Produkten.

Zur Unterstützung der überwiegend mittelständischen sächsischen Zierpflanzenbaubetriebe wurde deshalb an der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft das haushaltsfinanzierte F/E-Projekt „Kultursteuerung und Qualitätsverbesserung bei Zierpflanzen unter Glas“ durchgeführt. Eingebettet in die bundesweite Koordinierung der Versuche im Zierpflanzenbau im Rahmen des Verbandes der Landwirtschaftskammern wurden in Dresden-Pillnitz verschiedene Teilaspekte aus diesen Themenfeldern in Versuchen des Referates Zierpflanzenbau aufgegriffen und untersucht. Ziel der Untersuchungen war, Entscheidungsgrundlagen und Empfehlungen ganz konkreter Kulturmaßnahmen bzw. Kulturverfahren zur Terminisierung, Qualitätssicherung und Erweiterung der Produktpalette für die sächsischen Gartenbaubetriebe zu erarbeiten.

## 2 Bearbeitete Problemfelder

### 2.1 Terminisierung

Terminisierung im Zierpflanzenbau bedeutet die wochengenaue Produktion von Topf- und Schnittblumen. Bei vielen Produkten bestehen dabei durch saisonbezogene Vermarktungszeiträume oder einzelne Absatzhöhepunkte enge Terminvorgaben, deren Einhaltung über den Erfolg oder Misserfolg der Produktion und vor allem der Vermarktung entscheidet. Wichtigster Ansatzpunkt für eine termingerechte Erzeugung ist nach wie vor eine standortbezogene Sortenwahl. Unter Standort sind hier neben den regional-klimatischen Bedingungen auch die Bauweise und technische Ausstattung der Gewächshäuser sowie deren Betriebsweise zu verstehen. Hier bestehen für die Terminisierung auch weitere Ansatzpunkte durch die gewählten Kulturtermine, den gezielten Einsatz der Wachstumsfaktoren z. B. über die Temperaturführung oder den Einsatz von Zusatzlicht. Andere Arten sind durch ihre photoperiodische Reaktion durch Verdunklung bzw. Belichtung gut zu steuern. Im Rahmen des Projektes wurden bei einigen wenigen Kulturen Untersuchungen und Versuche zur Verbesserung der Terminisierung vorgenommen. Bei den Untersuchungen zum Zusatzlichteinsatz bei einzelnen Kulturen stellte sich heraus, dass dessen wirtschaftlicher Einsatz stark von einer möglichst hohen zeitlichen Auslastung der dafür erforderlichen teuren technischen Ausstattung abhängt. Weitere Untersuchungen dazu wurden in einem separaten F/E-Projekt „Anbaufolgen unter Zusatzlicht“ intensiviert.

#### 2.1.1 Sortimentssichtung bei Miniviolen in Topfkultur, Terminisierung von Miniviolen für den Absatztermin „Valentinstag“ (1999 – 2001)

Miniviolen (meist *Viola cornuta*) haben in den letzten Jahren deutlich an Marktbedeutung gewonnen. Durch intensive Züchtungsarbeit ist eine Vielzahl neuer Sorten eingeführt worden, deren Kulturansprüche und Kulturdauer sich teilweise erheblich unterscheiden. 1999/2000 wurde ein 222 Sortenproben umfassendes Sortiment an Miniviolen in Dresden-Pillnitz im Freiland und unter Glas getestet. Die Bewertung lieferte detaillierte Daten zur Kulturdauer, dem Wuchsverhalten, der Blütengröße und Reichblütigkeit sowie der Frostfestigkeit der einzelnen Sorten. Es erfolgte eine Zuordnung zu derzeit 115 verschiedenen „Typen“. Diese „Typen“ sind entweder die gleichen Sorten, die unter unterschiedlichen Namen angeboten werden oder nur geringfügig verschiedene Sorten, die im Aussehen und den Kultureigenschaften sehr ähnlich sind, die also den gleichen Gebrauchswert besitzen. Bei dem in diesem Versuch erfolgten Kulturablauf mit Aussaat in KW 41, Pikieren in KW 45, frostfreie Kulturführung variierte die Kulturdauer der Sorten zwischen 18 und mehr als 27 Wochen.

Da aus anderen Untersuchungen ein relativ enger Zusammenhang zwischen dem Lichtangebot (Globalstrahlungssumme) und dem Blühbeginn bekannt war, wurde im Folgejahr für ein ausgewähltes

Sortiment Miniviolen auf seine Steuerbarkeit hin zum Absatz auf den Valentinstag (14. Februar) untersucht. Als Faktoren wurden neben der Sorte unterschiedliche Termine des Kulturbeginns (Aussaattermine 11.9., 21.9. und 2.10.00) getestet. Dabei wurde deutlich, dass die Sorten zwei verschiedenen Verhaltensmustern folgen. Einerseits gibt es Sorten, deren Blühbeginn unabhängig vom Satz relativ streng durch die Globalstrahlungssumme bestimmt wird ('Komet lavendel', 'Skippy Yellow', 'Sorbet Coconut'). Sorten dieses Typs sind für die terminisierte Produktion von Miniviolen für den Valentinstag geeignet (siehe Abbildung 1). Andererseits war bei einer Reihe von Sorten bei dem 1.Satz nach einem relativ frühen Blühbeginn in den extrem lichtarmen Wochen wieder eine Abnahme des Anteils blühender Pflanzen zu beobachten, bevor dann im Spätwinter teilweise gleichzeitig oder noch nach den späteren Kultursätzen die Vollblüte erreicht wurde ('Sorbet Sunny Royale', 'Sorbet Blueberry Cream', 'Sorbet Lemon Chiffon', 'Sorbet Yellow Frost', 'Rocky Neon Violet', 'Rocky Deep Purple', 'Rocky Blue White Bicolor'). Diese Sorten sind offensichtlich nicht in der Lage, sehr niedrige Lichtniveaus zu nutzen und für eine Produktion auf den Vermarktungstermin Valentinstag nicht geeignet (siehe Abbildung 2).

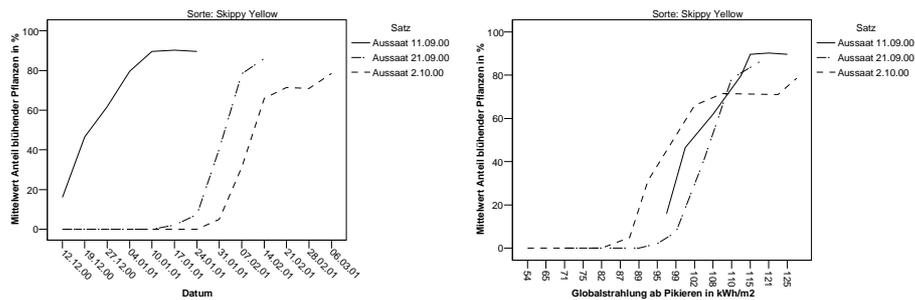


Abbildung 1: Beispiel für Miniviolenart mit strenger Lichtsummenabhängigkeit des Blühverlaufes bzw. guter Ausnutzung niedriger Lichtniveaus

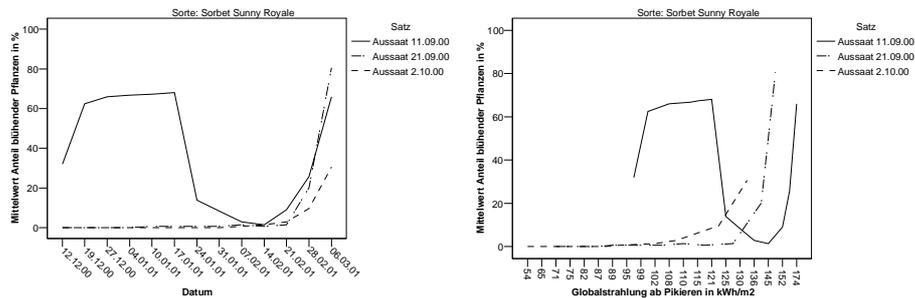


Abbildung 2: Beispiel für Miniviolenart mit Blühpause bzw. schlechter Ausnutzung niedriger Lichtniveaus

## 2.1.2 Beeinflussung der Bestandesentwicklung und des Ertrages durch Vliesabdeckung und Rücktermine bei Schnittcyclamen; Sortimentssichtung bei Schnittcyclamen unter verschiedenen Temperaturbedingungen (1999 – 2002)

Ein Problem bei der Erzeugung von Schnittcyclamen ist der zu spät einsetzende Hauptertrag. Bei vorhergehenden Versuchen war eine positive Beeinflussung der Bestandesentwicklung und des Ertrages durch dichtere Bestände festzustellen. Dies wurde wesentlich auf eine höhere Luftfeuchte im Bestand zurückgeführt. Arbeitswirtschaftliche Zwänge legen jedoch das direkte Pflanzen in den relativ großen Endtopf und nur einen Rücktermin nahe. Es war zu untersuchen, ob sich mit einer zeitweisen Vliesabdeckung ähnliche Effekte erzielen lassen. Ein Schnittcyclamensortiment von 11 Sorten wurde nach Aussaat in Wo 03/99 und praxisüblicher Vorkultur in Wo 21/00 getopft sowie auf einer Fließmat-

tenanlage bis Wo 09/00 kultiviert. Wöchentlich erfolgte eine Erfassung des Ertrages an Blütenstielen. Hinsichtlich der Vliesabdeckung und der Rücktermine wurden folgende Varianten realisiert:

Kasten 1: Versuchsaufbau Vliesabdeckung und Rücktermine bei Schnittcyclamen (SLfL 1999 – 2000)

Vliesabdeckung	Rücktermine
A1 ohne	B1 ab Berühren der Blätter auf Endabstand 10 Pfl./m <sup>2</sup>
A2 ab Topfen 7 Wochen	B2 ab erstem Berühren der Blätter auf 20 Pfl./ m <sup>2</sup> , ab zweitem Berühren auf 10 Pfl./ m <sup>2</sup>
A3 ab Topfen 14 Wochen	B3 6 Wochen nach dem ersten Berühren auf Endabstand

Während der Vliesabdeckung erfolgte eine Kühlung mittels Pulsatorsprühdüsen, was jedoch einen Hitzestau unter dem Vlies nicht verhindern konnte.

Die varianzanalytische Auswertung der Blütenerträge zeigte einen signifikanten Einfluss der Vliesabdeckung sowie der Sorte. Der Rücktermin hatte keinen signifikanten Einfluss auf den Ertrag, jedoch war die Wechselwirkung Vliesabdeckung x Rücktermin signifikant, so dass die Mittelwertvergleiche für die Stufenkombinationen AB durchgeführt wurden.

Tabelle 1: Mittelwertvergleiche für den Ertrag in Stiele je Pflanze bei der Kultur von Schnittcyclamen mit Varianten der Vliesabdeckung und Rücktermine (Tuckey-B,  $\alpha = 5\%$ )

Vliesabdeckung und Rücktermin	N	Untergruppe		
		1	2	3
A2 B1	156	49,4		
A3 B3	158	50,3	50,3	
A3 B1	156	52,6	52,6	52,6
A2 B2	78	54,0	54,0	54,0
A3 B2	159	55,3	55,3	55,3
A1 B3	156		57,2	57,2
A1 B1	156			57,4
A2 B3	155			57,8
A1 B2	155			57,9

Alle Varianten mit Vliesabdeckung wiesen das gleiche oder ein niedrigeres Ertragsniveau als die Kontrollvariante auf. Es trat keine Verfrühung des Hauptertrages auf. Eine zeitweise Vliesabdeckung während der Sommermonate in Kombination mit verschiedenen Rückterminen ist nicht zu empfehlen.

Im Jahr 2001 erfolgte bei Schnittcyclamen eine breite Sortimentssichtung unter drei verschiedenen Temperaturvarianten mit dem Ziel der Ermittlung optimaler Temperatur-/Sortenkombinationen. Auch hier war ein früher Ertragsbeginn von besonderem Interesse.

Kasten 2: Versuchsaufbau Sortimentssichtung Schnittcyclamen unter verschiedenen Temperaturbedingungen (SLfL 2001)

Woche	Maßnahme
03	Aussaart von 100 Korn je Sorte in Schalen mit Vermehrungssubstrat Brill 3, Abdecken mit schwarzer Folie, Temperatur 18 – 20 °C
06/07	Hellstellen
13	Pikieren in Jungpflanzenpaletten (4 cm)
21	Topfen in 16-cm-Töpfe mit Patzer GS 90, ab dem Topfen biologischer Pflanzenschutz mit Amblyseius, Hypoaspis, Orius insidiosus und Bacillus thuringensis
25	Erste Ausfälle durch Cyclamenwelke, soweit möglich Ausgleich mit Ersatzpflanzen
27	Beginn Bewässerungsdüngung mit 0,03 % Flory 3 Mega 18-12-18-2
33/34	Rücken auf Endabstand, ca. 10 Pflanzen je m <sup>2</sup>
ab 35	Differenzbehandlung der Temperaturvarianten mit Heiztemperaturen bei 18, 16 und 14 °C, Lüftungssollwerte jeweils 2 K darüber
36	Beginn der Cyclamenernte
49	Beendigung des Versuches auf Grund von hoher Ausfälle durch Cyclamenwelke

Obwohl der Versuch auf Grund eines starken Befalls mit Cyclamenwelke vorzeitig abgebrochen werden musste, konnten wertvolle Informationen zum frühen Ertragsverhalten sowie den qualitativen Sortenmerkmalen ermittelt werden. Wie aus Tabelle 2 deutlich wird, war im Mittel aller Sorten die Temperaturvariante am ertragreichsten, die zu einer realen Mitteltemperatur von etwa 18 °C führte. Dies bestätigt entsprechende Ergebnisse von Topfcyclamen.

Tabelle 2: Temperaturvarianten und Ertrag bei Schnittcyclamen

Heizungssollwert in °C	Lüftungssollwert in °C	reale Durchschnittstemperatur (KW 36 - 49) in °C	mittl. Ertrag bis KW 49 in Blüten/Pflanze
18	20	19,5	20,8
16	18	17,7	31,6
14	16	16,9	22,0

Als Sorten mit niedrigem Wärmebedarf, deren Ertrag auch beim Heizungssollwert von 14 °C mindestens dem Ertrag beim Heizungssollwert von 16 °C entsprach, wurden ermittelt:

- Aristo White Rose Eye
- Dunkellila Schnitt
- Lachscharlach Schnitt
- Luckenwalder Schnitt Lola bzw. Lachsrosa
- Luckenwalder Schnitt Luise
- Luckenwalder Schnitt Lulu
- Luckenwalder Schnitt Luna bzw. Helllachs
- Luckenwalder Schnitt Silberlachs
- Marktgätnerrasse Dunkellachs
- Marktgätnerrasse Dunkellila fimbr.
- Marktgätnerrasse Silberlachs
- Rasse Meischke Dunkellila fimbr.
- Rasse Meischke Victoria
- Weiß mit Auge Schnitt

### 2.1.3 Einsatz von Assimilationslicht in der Treiberei von Topfazaleen (2001 – 2002)

Durch Zusatzbelichtung lassen sich in der Azaleentreiberei die Kulturzeit verkürzen und die Qualität verbessern. Dazu liegen Versuchsergebnisse und Praxiserfahrungen vor. Die Stärke der erzielbaren Effekte und die Wirtschaftlichkeit hängen jedoch wesentlich von Wechselwirkungen mit anderen Faktoren wie der Sorte, dem Reifezustand der Rohware, dem Treibtermin und der Temperaturführung ab. Ziel der Pillnitzer Versuchsserie war es, diese Effekte nach Möglichkeit zu quantifizieren und Empfehlungen für die Praxis abzuleiten.

Der grundsätzliche Versuchsaufbau ist aus Kasten 3 zu ersehen. Die Durchführung des Versuches erfolgte in Zusammenarbeit mit sächsischen Azerca-Betrieben, aus denen die Rohware kam. Der Einflussfaktor „Sorte“ beinhaltet hier gleichzeitig auch Unterschiede in der Vorkultur und im Reifestadium der eingesetzten Rohware. In beiden Sätzen wurden bewusst Sorten aus verschiedenen Sortengruppen, mit verschiedenem Kühlbedarf sowie in unterschiedlichen Reifestadien eingesetzt. Die Zusatzbelichtung erfolgte 20 h täglich von 04:00 bis 24:00 Uhr. Bei Überschreitung des Schaltpunktes einer Außenhelligkeit von 15 klx schaltete die Zusatzbelichtung automatisch ab. Die realen täglichen Belichtungsdauern wurden erfasst. Die Standweite in der Treiberei betrug etwa 15 Pflanzen je m<sup>2</sup>.

**Gelöscht:** ¶

**Gelöscht:** us Literatur und Praxis liegen Informationen vor, dass Zusatzbelichtung in der Azaleentreiberei zur Kulturzeitverkürzung und Qualitätsverbesserung führt.

**Gelöscht:** der

**Gelöscht:** Sachsen,

**Gelöscht:** deren

**Gelöscht:** Mitgliedsbetrieben

Kasten 3: Versuchsaufbau Zusatzlicht und verschiedene Heiztemperaturen in der Azaleentreiberei

Sätze/Sorten	
1. Satz: Beginn KW 45	2. Satz: Beginn KW 05
'Theo'	'Sachsenstern'
'Ostalett'	'Theo'
'Friedhelm Scherrer'	'Nina'
'Heide Hanisch'	'Rodriguez'
'Otto'	'Panfilia'
'Inga', 'Nordlicht', 'Inka' ( 'Hellmut Vogel'-Gruppe)	'Reinhold Ambrosius'
Temperaturvarianten	
Heizungssollwert/Lüftungssollwert	
12/14 °C	
16/18 °C	
20/22 °C	
Belichtungsvarianten	
Beleuchtungsstärke der Zusatzbelichtung	
keine	
3 klx	
6 klx	
Zusatzbelichtung 20 h täglich von 04:00 bis 24:00 Uhr, Abschaltung bei Überschreitung einer Außenhelligkeit von 15 klx	

Im Mittel über alle Sorten und beide Sätze wurde durch die höheren Treibtemperaturen und die Zusatzbelichtung die Treibdauer von mehr als 10 Wochen auf weniger als 4 Wochen verkürzt. Das Maß der erzielbaren Kulturzeitverkürzung ist sehr stark von der Sorte, dem Reifezustand und dem Treibermin abhängig. Besonders deutlich werden diese Unterschiede an den Ergebnissen der Sorte 'Theo', die sich in beiden Sätzen befand (siehe Abbildung 3). Im ersten Satz erreichten alle Varianten bei 12 °C und die Variante 16 °C ohne Licht im vorgegebenen Versuchszeitraum von 12 Wochen nicht den Blühbeginn. Im zweiten Satz reichten auch für die langsamste Variante 12 °C ohne Zusatzbelichtung etwa 7 Wochen Treibdauer aus. Bestände mit unzureichender Knospenreife benötigen auch mit Zusatzbelichtung und bei höheren Treibtemperaturen eine längere Treibdauer. Andererseits sind mit hohen Treibtemperaturen und Zusatzbelichtung auch Partien mit mäßiger Knospenreife zur Blüte zu bringen. Bei sehr weit in der Knospenreife fortgeschrittenen Partien ist durch höhere Treibtemperaturen und Zusatzbelichtung nur noch eine geringe Verkürzung der Treibdauer zu erzielen. Bei gleicher Heiztemperatur lässt sich die Treibdauer bei Azaleen durch Zusatzbelichtung um ein Drittel bis zwei Drittel reduzieren. Stärkere Zusatzbelichtung mit 6 klx bewirkt gegenüber 3 klx eine weitere Verkürzung der Treibdauer, allerdings mit geringerer Effektivität des eingesetzten Lichtes.

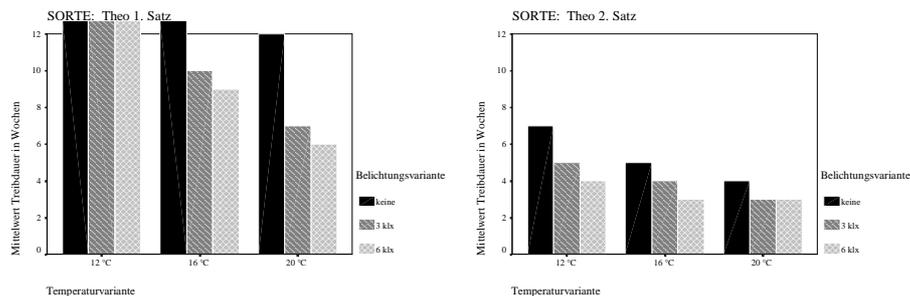


Abbildung 3: Auswirkungen von Varianten der Zusatzbelichtung und Temperaturführung auf die Treibdauer bei Pflanzen der Azaleensorte 'Theo' in zwei verschiedenen Treibsätzen

Die belichteten Varianten wiesen ein deutlich besseres Aufblühverhalten als die unbelichteten auf. Sowohl an einer Pflanze blühten mehr Knospen gleichzeitig und rascher auf als auch die Pflanzen eines Bestandes kamen gleichmäßiger in Blüte. Während die Erhöhung der Treibtemperatur allein zu kleineren Blüten führte, beeinflusste die Zusatzbelichtung die Blütengröße positiv, wobei die Belichtung auch den negativen Effekt der höheren Temperatur überkompensierte. Dies war in der Tendenz bei allen Sorten des dafür untersuchten 2. Satzes erkennbar. Insbesondere bei rosa und lachsrosa Blütenfarben führte die Zusatzbelichtung zu einer etwas dunkleren und damit kräftigeren Ausfärbung. Bei der zweifarbigen Sorte 'Sachsenstern' war so der Kontrast der Farbzeichnung deutlich verstärkt.

An Pflanzen des 2. Satzes erfolgte eine Testung der Zimmerhaltbarkeit. Die Sorten reagierten in der Tendenz etwas unterschiedlich. Insgesamt wurde die Zimmerhaltbarkeit stark von der Sorte bzw. der Vorkultur beeinflusst, weniger von den Treibbedingungen. Außer bei der Sorte 'Nina' erzielten alle Varianten eine Zimmerhaltbarkeit von mindestens 3 Wochen, eine durchaus akzeptable Größe.

Der Kalkulation der Heizenergiekosten liegt ein Ölpreis von 0,35 €/l zu Grunde. Die Kosten für die Zusatzbelichtung setzen sich aus den Festkosten für die Investition der Anlage und den bedarfsgebundenen Elektroenergiekosten zusammen. Die Investitionskosten der Beleuchtungsanlage betragen bei einer Beleuchtungsstärke von 3 klx (installierte Leistung: 50 W/m<sup>2</sup>) etwa 22 €/m<sup>2</sup> und bei einer Beleuchtungsstärke von 6 klx etwa 40 €/m<sup>2</sup>. Die Anteile an den Festkosten wurden entsprechend der Treibdauer der einzelnen Sätze an einer jährlichen Nutzungsdauer von 20 Wochen (November bis März) berechnet. Zur Abschätzung der Energiekosten der verschiedenen Versuchsvarianten wurde die Brenndauer der Assimilationsbelichtung erfasst. Der Strompreis wurde auf 0,10 €/kWh festgelegt.

Entscheidend für die Wirtschaftlichkeit einer Temperaturerhöhung oder Zusatzbelichtung in der Azaleentreiberei ist die damit erzielbare Verkürzung der Treibdauer. Diese Verkürzung beeinflusst substantiell die Heizenergiekosten. Die erzielbare Verkürzung der Treibdauer variiert wie oben gezeigt wesentlich in Abhängigkeit von der Knospenreife der eingesetzten Rohware sowie der Jahreszeit. So waren im 1. Satz durch die längere Treibdauer auch die Energiekosten deutlich höher. Andererseits lassen sich bei höheren Temperaturen durch Zusatzbelichtung deutliche Verkürzungen der Treibdauer erzielen. Dies kann sogar zu einer Reduzierung der Gesamtenergiekosten führen. Der 2. Satz wies eine insgesamt kürzere Treibdauer und damit deutlich niedrigere Gesamtkosten für Heizenergie und

Zusatzbelichtung auf. Der Effekt der Temperaturerhöhung war deutlich geringer, Zusatzbelichtung führte zu einer Kostenerhöhung. Nicht berücksichtigt wurden hier die Heizkosten, die durch die längere Lagerungs- bzw. Kühldauer in der Vorkultur der Rohware anfallen.

Tabelle 3: Kostenveränderungen durch höhere Treibtemperaturen und Zusatzlichteinsatz bei der Treiberei von Topfazaleen (SLfL Pillnitz, 2002)

Temperatur	12°C			16°C			20°C		
	ohne	3 klx	6 klx	ohne	3 klx	6 klx	ohne	3 klx	6 klx
1. Satz KW 45 bis KW 04									
durch Treibtemperatur in Ct/Topf				+ 3	- 17	- 29	+ 4	- 24	- 39
durch Zusatzlicht in Ct/Topf		+ 18	+ 37		- 2	+ 5		- 11	- 6
2. Satz KW 05 bis KW 12									
durch Treibtemperatur in Ct/Topf				+ 4	+ 1	- 6	+ 7	- 1	- 2
durch Zusatzlicht in Ct/Topf		+ 12	+ 22		+ 9	+ 12		+ 5	+ 13

Die Frage nach der wirtschaftlichsten Beleuchtungsstärke ist anhand der Versuchsergebnisse wie folgt zu beantworten: Eine Erhöhung der Beleuchtungsstärke auf 6 klx erhöhte auch die Gesamtenergiekosten der Treiberei, da die Differenz der Kulturzeitverkürzung zwischen den beiden Stufen relativ gering ist. Besonders im 2. Satz sind die Energiekosten der 6-klx-Variante wirtschaftlich negativ zu bewerten. Optimal ist eine Beleuchtungsstärke der Zusatzbelichtung von etwa 3 klx. - Nicht zu unterschätzen sind die logistischen Anforderungen, die sich aus den Möglichkeiten einer Beschleunigung der Azaleentreiberei ergeben. So sind ein zwei- bis dreifach höherer Wechsel auf den Kulturfleichen sowie die entsprechende Vermarktung zu bewältigen, um die Wirtschaftlichkeit der zusätzlich installierten Ausstattung zu erreichen. Eine Reihe sächsischer Moorbeetpflanzenbetriebe hat sich inzwischen mit beweglich einsetzbaren Leuchten für die Zusatzbelichtung von Teilflächen ausgestattet und nutzt diese für eine flexiblere Treiberei sowie zur Qualitätsverbesserung.

#### 2.1.4 Sortimentssichtung und Temperaturstrategien zur Energieeinsparung bei einem späten Satz Topfcyclamen (2002 - 2003)

Im Januar/Februar sind Topfcyclamen relativ gut absetzbar. Meist werden dafür mittelspäte Anbausätze bei kühlen Temperaturen bis zur Vermarktung in den Wintermonaten „gelagert“. Informationen zur Kultur extrem später Anbausätze bei moderaten Temperaturen sowie zu dafür geeigneten Sorten fehlten bisher. In einem extrem späten Anbausatz (Topfen in KW 38) wurden 2002/2003 an der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft Dresden-Pillnitz 117 Sorten Topfcyclamen auf ihre Eignung für den späten Anbau untersucht.

Kasten 4: Versuchsablauf Topfcyclamen im späten Anbausatz

Termin	Maßnahme
KW 26-2002	Aussaat
KW 38-2002	Topfen: 11-cm-Plasttopf, Gramoflor Topfsubstrat mit Ton; Heiztemperatur T/N 18/16 °C, Lüftungstemperatur T/N 20/19 °C
KW 43-2002	Wechsel Heizungssteuerung zum Programm „Außentemperaturkorrektur“ mit folgenden Einstellwerten: Basis-Heizungssollwert T/N 16/14 °C, außentemperatur - und wärme-sommenabhängige Korrektur um max. ± 4 K, Lüftungssollwert 23 °C, Entfeuchtung ab 90 % rel. LF
KW 45-2002	Rücken auf Endabstand 16 Pflanzen je m <sup>2</sup>
KW 03-2003	Blühbeginn der ersten Sorten
KW 10-2003	Versuchsende

Das eingesetzte Programm zur Heizungssteuerung führte zu einer effektiven Tagesmitteltemperatur von 15 °C. Bis zum Versuchsende in KW 10-2003 waren 27 Sorten zu mehr als 80 % blühend und verkaufsfähig, nur 6 Sorten erreichten 100 %. Der Anbau von Cyclamen in extrem späten Sätzen bleibt auch bei spezieller Sortenwahl auf Grund des unsicheren und häufig unzureichenden Lichtangebotes riskant.

Tabelle 4: Cyclamensorten, die in einem extrem späten Anbausatz zu mindestens 80 % zur Blüte kamen (SLfL, Pillnitz 2003)

Serie/ Sorte	Herkunft	Anteil blühender Pflanzen* bis KW 10-2003 in %
Concerto F1 Magenta Katya	S&G Samen, Kleve	100
Concerto F1 White with Eye Iris	S&G Samen, Kleve	100
Halios Violet cattleya ameliore	Morel, Frejus, F	100
Sierra F1 Salmon	Nebelung, Münster	100
Sierra F1 Scarlet	Nebelung, Münster	100
Sierra F1 White	Nebelung, Münster	100
Halios Rosa mit Auge	Nebelung, Münster	94
Halios Rose saumone	Morel, Frejus, F	94
Majesty Deep Lilac	Sakata, Rijsenhout, NL	94
Majesty Light Pink with Eye	Sakata, Rijsenhout, NL	94
Sierra F1 Deep Rose	Nebelung, Münster	94
Concerto F1 Coral Flare Maestro	S&G Samen, Kleve	88
Concerto F1 Deep Rose Julia	S&G Samen, Kleve	88
Concerto F1 Violet Sylvia impr.	S&G Samen, Kleve	88
Halios Fuchsia clair	Morel, Frejus, F	88
Halios Glänzend Lachs	Nebelung, Münster	88
Halios Magenta Rot	Nebelung, Münster	88
Majesty Rose	Sakata, Rijsenhout, NL	88
Majesty Fuchsia	Sakata, Rijsenhout, NL	88
Robusta White (Goldsmith)	Nebelung, Münster	88
Celia F1 Weiß	Ebbing-Lohaus, Heiden	81
Concerto F1 Lilac Flamed Flamenco	S&G Samen, Kleve	81
Concerto F1 Purple Papageno	S&G Samen, Kleve	81
Concerto F1 Rose Figaro	S&G Samen, Kleve	81
Concerto F1 Salmon Red Estrella	S&G Samen, Kleve	81
Halios Ecarlate vif	Morel, Frejus, F	81
Halios Fuchsia vif ameliore	Morel, Frejus, F	81

\* Blühbeginn mit mindestens 3 Blüten je Pflanze

### 2.1.5 Temperatur und Zusatzlicht bei der Anzucht von Knollenbegonien (2003)

Im Rahmen der bundesweit über den Verband der Landwirtschaftskammern koordinierten Versuchstätigkeit wurde im Jahr 2003 die Terminisierung von Knollenbegonien durch gezielte Temperaturführung und Zusatzlichteinsatz untersucht. In dem Ringversuch unter Beteiligung der Partnereinrichtungen in Hannover-Ahlem und Erfurt waren folgende Fragestellungen zu klären:

- Lässt sich durch den Einsatz von Assimilationslicht die Kulturdauer von Knollenbegonien verkürzen?
- Ermöglicht der Einsatz von Zusatzlicht eine Absenkung der Heiztemperatur?
- Welche Auswirkungen hat der Einsatz von Zusatzlicht in Kombination mit verschiedenen Heiztemperaturen auf die Kultur von Knollenbegonien?

Tabelle 5: Auswirkungen verschiedener Heiztemperaturen und Zusatzbelichtungen auf die Kulturdauer und den Pflanzenaufbau bei Knollenbegonien-Sorten (SLfL 2003)

Sorte	Heiztemperatur	Kulturdauer in Tagen			Pflanzenhöhe in cm			Pflanzenbreite in cm		
		ohne	3 klx	6klx	ohne	3 klx	6klx	ohne	3 klx	6klx
Orange Elserta	10 °C	93,8	85,0	69,5	22,4	23,5	20,8	22,9	28,1	23,3
	14 °C	55,8	57,7	51,0	22,4	20,7	18,5	29,6	24,8	22,3
	18 °C	48,9	47,9	39,1	23,4	21,0	20,6	29,8	27,0	24,8
Illumination Orange	10 °C	> 104	100,1	99,2	.	20,9	20,6	.	33,7	31,9
	14 °C	98,4	93,3	90,8	18,3	18,3	20,2	34,5	32,0	32,0
	18 °C	90,9	86,2	88,1	18,7	21,5	18,0	37,3	35,3	31,0
Illumination Weiß	10 °C	> 104	104,0	103,1	.	23,4	20,8	.	30,2	26,7
	14 °C	97,3	96,5	93,7	22,5	21,8	19,9	31,1	27,9	27,5
	18 °C	91,3	88,8	85,8	23,7	22,6	21,3	33,9	31,0	30,3
Tenella Pink	10 °C	> 104	77,4	74,0	.	15,9	19,5	.	31,1	35,0
	14 °C	74,8	54,6	58,0	25,0	14,3	12,5	45,1	29,3	25,0
	18 °C	65,1	50,3	43,2	17,9	12,4	11,3	36,8	26,1	26,7
Tenella Salmon Orange	10 °C	98,6	75,6	65,2	20,4	19,8	19,3	22,8	22,6	25,7
	14 °C	64,0	48,6	52,5	20,2	14,9	14,5	27,8	17,8	18,1
	18 °C	67,2	48,1	39,7	21,3	11,1	11,9	25,6	16,1	16,6
Flamboyant	10 °C	> 104	92,8	87,4	.	20,5	19,9	.	27,5	26,9
	14 °C	94,7	86,7	88,6	25,1	20,4	19,3	34,3	27,8	26,6
	18 °C	89,9	76,2	78,8	24,9	21,8	23,7	34,9	30,3	30,5
Champagner	10 °C	> 104	90,7	102,7	.	10,0	8,0	.	21,0	19,7
	14 °C	97,4	93,3	95,7	14,5	11,6	10,7	29,5	22,1	18,8
	18 °C	90,8	90,2	86,7	15,1	13,1	12,5	30,2	25,9	23,7

Sowohl höhere Heiztemperaturen als auch Zusatzlichteinsatz verkürzten die Kulturdauer bei Knollenbegonien wesentlich. Während höhere Heiztemperaturen gleichzeitig zu größeren Pflanzen und einer Erhöhung der Anzahl Triebe zum Blühbeginn führte, bewirkte mehr Zusatzlicht kompaktere Pflanzen und ein verminderte Anzahl Triebe. Aus den untersuchten Temperatur-/Lichtkombinationen ist die Zusatzbelichtung mit 3 klx für täglich 20 Stunden bei einer Heiztemperatur von 14 °C besonders zu empfehlen. Durch die verschiedenen Sorten sowie deren unterschiedliche Vermehrungsverfahren und Jungpflanzengrößen variierten die erreichten Effekte in ihrer Quantität sehr stark

### 2.1.6 Kulturtermine und Stutzen bei verschiedenen Sorten *Osteospermum ecklonis* (2004)

Im Jahr 2004 wurde in einem Ringversuch der Versuchsanstalten in Veitshöchheim, Quedlinburg und Pillnitz ein modernes Sortiment bei *Osteospermum* auf die Möglichkeiten zum satzweisen Anbau mit und ohne Stutzen untersucht. Nach einer Einwurzlungsphase bzw. bis 14 Tage nach dem Stutzen erfolgte die Kultur bei Heiztemperaturen von Tag/Nacht 18/18 °C, danach die Weiterkultur bei Tag/Nacht 10 / 12 °C. Der Lüftungssollwert lag jeweils 2 bis 3 K darüber. Bei Topftermin in KW 5 betrug die durchschnittliche Kulturzeit der ungestutzten Varianten 12 bis 13 Wochen. Bei Topftermin in KW 9 waren die Pflanzen nach 10 bis 11 Wochen vermarktungsfähig. Bei Topftermin KW 13 blühte 'Symphonie Banana' bereits nach 6, die anderen Sorten nach etwa 8 Wochen. Dabei wurde deutlich, dass die einzelnen Sorten nicht nur recht verschiedene Wuchsstärken aufweisen, sondern auch auf den Kulturbeginn in KW 5, 9 oder 13 recht unterschiedlich reagieren. Stutzen führt zu Kulturzeitverlängerungen von einer bis zu sechs Wochen und kann nur für straff aufrecht wachsende Sorten wie 'Cape Daisy Orania Teracotta' uneingeschränkt empfohlen werden. Mit Ausnahme der kompakt wachsenden 'Astra Weiß' waren die im Versuch ohne chemischen Wachstumsregulator kultivierten Sorten am Kulturende alle für den 11-cm-Topf zu groß. - Als Fazit ist festzustellen, dass für eine terminisierte Produktion bei *Osteospermum* genaue Sortenkenntnisse erforderlich sind, das Stutzen bei den meisten Sor-

ten nicht sinnvoll ist und auf eine chemische Wachstumsregulierung bisher nicht verzichtet werden kann.

## 2.2 Qualitätssicherung

In Rahmen dieses Projektes ging es bei den Versuchen zur Qualitätssicherung entweder um die Klärung und Behebung von Kulturproblemen oder um die Sicherung der äußeren Qualität durch Düngungsmaßnahmen sowie eine gezielte chemische Wachstumsregulierung. Neben den hier vorgestellten Versuchen sind auch Ergebnisse aus dem Projekt „Umweltgerechter Zierpflanzenbau“ für die Qualitätserzeugung und -sicherung relevant. Dazu gehört die Entwicklung des Pillnitzer Verfahrens zur alternativen Wachstumsregulierung über zeitweisen N-Entzug insbesondere bei Poinsettien. Auch die Untersuchungen zum Einfluss starker UV-B-durchlässiger Dachverglasungen und Licht reflektierender Tischbeläge auf das Pflanzenwachstum beinhalteten stark die Aspekte der Qualitätserzeugung und -sicherung. Diese Ergebnisse sind im Abschlussbericht des Projektes „Umweltgerechter Zierpflanzenbau“ ausführlich dargestellt.

### 2.2.1 Auswirkungen von stickstoffhaltigen Zusätzen bei Pflanzenschutzmaßnahmen auf die Pflanzenqualität bei *Erica gracilis* (1999)

Zur Bekämpfung des Echten Mehltaus sind bei Produktion von *Erica gracilis* in der Regel mehrere Behandlungen mit Fungiziden erforderlich. Diesen Fungizidbehandlungen werden gelegentlich Aminosäuredünger zugesetzt. Primäres Ziel ist die Verbesserung der Benetzung und der Haftung des Fungizides. Die Auswirkungen dieser zusätzlichen Blattdüngung auf die Pflanzenqualität und möglicherweise den Verlauf der Blüteninduktion und Entwicklung waren zu klären. In Woche 19 letztmalig gestutzte Pflanzen von *Erica gracilis* wurden ab Wo 21 auf einer Fließmattenanlage mit Bewässerungsdüngung im Freiland kultiviert. Die in den Wochen 25, 27 und 29 durchgeführten Spritzbehandlungen mit 0,125 % Baymat fl. erfolgten je nach Versuchsvariante ohne bzw. mit Zusatz von 0,3 % Aminosol. Im Zusammenwirken mit der guten Nährstoffversorgung durch die Bewässerungsdüngung der Fließmattenanlage verursachte die zusätzliche N-Zufuhr aus den Aminosolzusätzen eine deutliche Entwicklungsverzögerung. Dies wirkte sich vor allem bei wiederholter und später Applikation negativ auf die Pflanzengröße und den Blühverlauf aus.

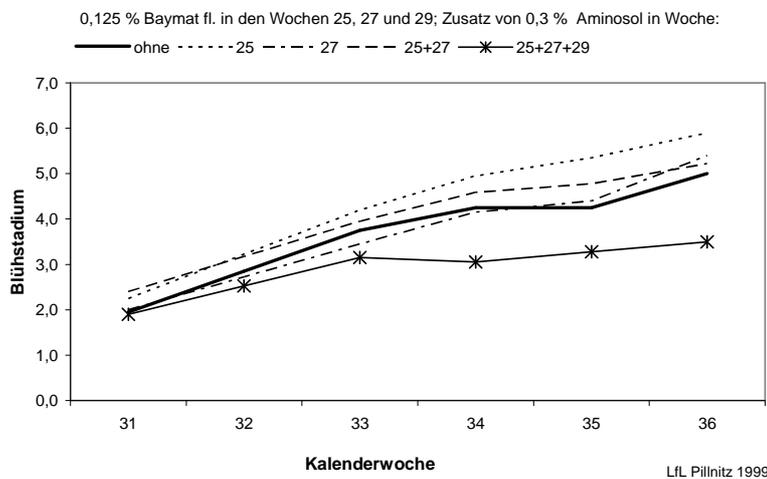


Abbildung 4: Beeinflussung des Blühverlaufes bei *Erica gracilis* durch Aminosolzusatz bei der Mehltaubekämpfung

Aminosäuredünger sind für eine gezielte Blattdüngung sehr vorteilhaft, sollten jedoch nicht routinemäßig mit jeder Pflanzenschutzmaßnahme kombiniert werden.

### 2.2.2 Kühlungslagerung von Fertigware bei *Erica gracilis* (2000)

Das Marktgeschehen bei *Erica gracilis* ist doppelt abhängig vom Witterungsverlauf. Der Blühtermin steht im engen Zusammenhang mit den Temperatursummen ab dem letzten Stutzen, denn Eriken sind relativ strenge „Wärmesummenblüher“. Und der Abkauf hängt sehr stark von der Spätsommerwitterung ab. Im unglücklichen Falle hält ein warmer Sommer ohne Pause bis Oktober durch. Einerseits blühen die Eriken dann sehr früh. Andererseits sind die Verbraucher nicht durch eine Schlechtwetterphase schon auf den Herbst mit Kauf und Pflanzung der Eriken eingestimmt. Staus in den Vermarktungskanälen, Qualitäts- und Preisverluste sind die Folgen. Zur Risikoverminderung ziehen die Erikenproduzenten den Blühzeitraum durch die Ausnutzung von Klon- und Sortenunterschieden im Wärmesummenverhalten, aber auch durch Variation der Topf-, Stutz- und Ausräumtermine auseinander. Dennoch kommt es immer wieder zu Situationen, in denen große Partien verkaufsfertig, aber kurzfristig nicht abzusetzen sind. In diesem Zusammenhang wird eine Kühlungslagerung der Fertigware diskutiert. Dies war Anlass, in Dresden-Pillnitz einen entsprechenden Versuch vorzunehmen.

Die Lagerung erfolgte bei 5 und 1 °C für 1, 2, 3 und 4 Wochen. Bis auf wenige Ausnahmen bei Varianten mit 1 °C und 3 oder 4 Wochen Lagerdauer wiesen die Pflanzen bei der Auslagerung weitgehend die gleiche Qualität wie vorher auf. Die 1-°C-Varianten befanden sich bei der Auslagerung nach 1 bis 3 Wochen noch genau im gleichen Blühstadium wie zur Einlagerung. Auf einer Fließmattenanlage im Freiland erfolgte neben ungekühlten Vergleichspflanzen eine Kontrolle des weiteren Verhaltens, insbesondere der Geschwindigkeit des Abblühens. Die durch die Kühlung gegenüber der Kontrolle erzielte Blühverzögerung wird zwar im Verlaufe der folgenden Wochen teilweise abgebaut, bleibt jedoch grundsätzlich erhalten.

Im Versuch wurden Pflanzen von zwei Eriken-Klonen klassischen Typs und von der Sorte 'Astrid Lindgren' eingelagert. Grundsätzliche Sortenunterschiede im Lagerungs- und Nachlagerungsverhalten waren nicht erkennbar. Alle Pflanzen befanden sich zur Einlagerung im Blühstadium 6, also bereits in Vollblüte. Als nachteilig für das Verhalten nach der Lagerung erwies sich, dass ein Teil der Pflanzen „grüne Spitzen“ aufwies. Insbesondere bei längerer Lagerung von 3 oder 4 Wochen und der niedrigeren Lagertemperatur von 1 °C wies dieser Durchtrieb bereits bei der Auslagerung Schäden auf bzw. kippte kurz danach ab.

Für die Kühlungslagerung kommen zum Beispiel Obstlager in Frage, die in diesem Zeitraum zum größten Teil noch leer stehen und kurzfristig sowie preisgünstig anzumieten sind. Auch hier ist die fertig verpackte Ware im stretchfolieumwickelten Container von Vorteil, hilft hygienische Bedenken hinsichtlich der „Pflanzen in Erde“ abzubauen. Unbedingt ist darauf zu achten, dass die Eriken nicht zusammen mit Obst in Kühlräume gestellt werden, da Ethylenschäden zu befürchten sind. Nur separate, vor der Einlagerung gut gelüftete Kühlzellen kommen in Frage.

Die Kühlungslagerung von Eriken-Fertigware wird kein Standardverfahren werden. Als eine Notlösung für prekäre Marktsituationen ist sie jedoch durchaus anwendbar. Bei Berücksichtigung einiger Grundsätze sind die Qualität und das Nachlagerungsverhalten bis hin zum Verbraucher akzeptabel.

### 2.2.3 Konditionierung bei Miniviolen (2000 - 2001)

Als neue Verwendungsmöglichkeit für Miniviolen (meist *Viola cornuta*) bietet sich die Nutzung als kurzlebige Topfpflanze fürs Zimmer an. Verkaufszeitraum soll dabei das zeitige Frühjahr sein, z. B. zum Valentinstag. Im Zimmer etiolieren die Pflanzen durch die höhere Temperatur und wenig Licht jedoch sehr schnell, wodurch die Haltbarkeit stark eingeschränkt ist. In diesem Versuch sollte deshalb bei drei Sorten geprüft werden, ob durch eine späte Behandlung (Konditionierung) mit Wachstumsregulatoren bzw. Fungiziden mit Hemmwirkung das unerwünschte Streckungswachstum verhindert werden kann und so eine Haltbarkeit von 7 – 14 Tagen erreicht wird. Als Wachstumsregulatoren bzw. Fungizide mit Hemmwirkung wurden getestet: Basacel (Chlormequat), Topflor (Flurprimidol), BAS 125 10 W (Prohexadion-Ca), Moddus (Trinexapac) und Bayfidan (Triadimenol) in jeweils 5 Konzentrationsstufen und zu 3 verschiedenen Applikationsterminen.

Die beste Verringerung des Zuwachses wurde durch Behandlung mit 0,06 bis 1,0 % Topflor zum späten Behandlungstermin erreicht (siehe Tabelle 6). Basacel blieb ohne Wirkung, die behandelten Pflanzen vergelbten in gleichem Maße wie die unbehandelte Kontrolle. BAS 125 10 W und Moddus zeigten bei späten Behandlungsterminen mäßige Wirkung, es kam aber bei 'Princess Purple and Gold' und 'Princess Blue' zu Blütenaufhellungen (Anthocyane), was negativ zu beurteilen ist. Bayfidan bewirkte

nur bei 'Princess Yellow' eine mäßige Verringerung des Zuwachses (letzter Behandlungstermin am günstigsten), 'Princess Purple and Gold' und 'Princess Blue' reagierten nicht.

Die Behandlung sollte allgemein erst kurz vor der Vermarktung stattfinden (ca. 1 – 2 Tage), bei zeitigerer Behandlung hält die Wirkung nicht bis zum Ende der Nutzung an, auch bei Topflor nicht. Die Blütenzahl wurde durch die Wachstumsregulatoren nicht beeinträchtigt, auch Spritzschäden wurden nicht beobachtet. Vollaufgeblühte Pflanzen zu Beginn des Haltbarkeitstests blühten im Zimmer besser nach als Pflanzen mit nur wenigen Blüten zu Beginn.

Tabelle 6: Zuwachs und Gesamteindruck von *Viola-cornuta*-Sorten nach Konditionierung mit Topflor

Konzentration in %	Behandlungstermin	'Princess Purple and Gold'			'Princess Blue'			'Princess Yellow'		
		n	Zuwachs in cm	Gesamteindruck	n	Zuwachs in cm	Gesamteindruck	n	Zuwachs in cm	Gesamteindruck
<i>Kontrolle</i>		17	6,5	2,65	18	1,86	3,22	18	2,83	2,72
0,02	1	9	6,44	2,56	9	2,39	3,22	9	3,50	3,22
0,02	2	9	6,22	2,33	9	2,83	2,67	9	2,89	3,89
0,02	3	9	3,83	<b>4,22*</b>	9	1,22	5,00*	9	1,61	<b>5,22*</b>
0,04	1	8	6,81	2,88	9	2,72	3,22	9	2,67	<b>4,22*</b>
0,04	2	9	4,94	3,11	9	2,33	2,89	9	2,17	<b>4,89*</b>
0,04	3	9	4,39	<b>5,22*</b>	9	1,22	5,56*	9	<b>1,00*</b>	<b>6,78*</b>
0,06	1	9	6,17	2,22	9	2,44	3,00	9	3,22	3,89
0,06	2	9	5,39	2,56	9	2,17	3,11	9	2,78	<b>4,22*</b>
0,06	3	8	<b>1,56*</b>	<b>6,44*</b>	9	<b>0,67*</b>	<b>5,67*</b>	9	<b>1,17*</b>	<b>6,56*</b>
0,08	1	9	5,78	2,56	9	2,22	3,00	9	2,78	<b>4,67*</b>
0,08	2	9	6,22	2,22	9	1,61	3,89	9	1,72	<b>5,78*</b>
0,08	3	9	<b>0,17*</b>	<b>7,89*</b>	9	1,28	4,78*	9	1,56	<b>7,00*</b>
0,1	1	9	5,67	2,67	9	2,06	3,33	9	3,39	4,00
0,1	2	9	4,33	3,67	9	1,72	3,67	9	1,72	<b>5,89*</b>
0,1	3	9	<b>0,11*</b>	<b>7,56*</b>	9	<b>0,83*</b>	<b>4,56</b>	9	<b>0,61*</b>	<b>7,11*</b>

Erläuterungen

**fett\*** = Werte mit signifikanter Differenz zur unbehandelten Kontrolle

Behandlungstermin  
 1 – Knospen (22.3.00, 'P. Purple and Gold' 6.4.00)  
 2 – 1. Blüte (30.3.00, 'P. Purple and Gold' 17.4.00)  
 3 – verkaufsfertig, 2 Blüten (5.4.00, 'P. Purple and Gold' 25.4.00)

Gesamteindruck  
 0 – sehr ungleichmäßiger Pflanzenaufbau  
 5 – mittelmäßiger Pflanzenaufbau  
 9 – sehr harmonischer Pflanzenaufbau

Für die Hemmung des unerwünschten Streckungswachstums bei der Verwendung von *Viola-Cornuta*-Hybriden im Zimmer hat sich die Anwendung von Topflor (Flurprimidol) als günstig erwiesen. Bei einer Behandlung der Pflanzen unmittelbar (1 - 2 Tage) vor dem Verkauf in der Konzentration von 0,06 – 0,1% und mit einer Aufwandmenge von ca. 100 ml/m<sup>2</sup> konnte das Vergeilen der Pflanzen am wirkungsvollsten unterdrückt werden. Für eine gute Nachblüte beim Verbraucher ist es wichtig, die Pflanzen erst zu behandeln, wenn sie voll aufgeblüht sind. Die Qualität der Blüten im Zimmer ist noch nicht zufriedenstellend. Auch zur Vorbeugung zu rascher Qualitätsverluste bei der Vermarktung von Miniviole ist eine späte Applikation von Topflor möglich und sinnvoll.

Dieses Thema wurde teilweise im Rahmen einer Diplomarbeit an der HTW Dresden bearbeitet.

#### 2.2.4 Nährstoffbilanzierung bei *Carthamus tinctorius*, *Gomphrena haageana* und *Clarkia amoena* in Palettenkultur (2000)

Für die Sommernutzung von Topfkulturflächen ist die Palettenkultur kurzlebiger Schnittblumen von Interesse. *Carthamus tinctorius* (Färberdistel), *Gomphrena haageana* (Kugelamarant) und *Clarkia*

*amoena* (Godetia) sind grundsätzlich geeignete Arten, für die jedoch Düngungsrichtwerte, insbesondere hinsichtlich ihres N-Bedarfes fehlten.

Die Kultur erfolgte ab Wo 22/00 in Kulturpaletten TEKU ST 9 C (100 Pfl./m<sup>2</sup>; 0,4 l Substrat je Pflanze). Verwendet wurden *Carthamus tinctorius* 'Orangefeuher', *Gomphrena haageana* 'Aquarell Rot' und *Clarkia amoena* 'Grace Lavendel mit Auge'. Das Substrat Floraton 1 enthielt 150 mg N/l. Die Düngungsvarianten waren 0, 1, 2, 3 und 4 g Plantacote 4M (14-9-15) je Pflanze in Kombination mit Bewässerung nur mit Wasser sowie mit Bewässerungsdüngung 0,015 % Flory 3 grün (15-10-15-2). Die N-Zufuhr wurde so bei *Carthamus* im Bereich von 70 bis 670 mg/Pfl., bei *Gomphrena* im Bereich von 80 bis 700 mg/Pfl. variiert. Der Versuch mit *Clarkia* wurde auf Grund ungenügender Standfestigkeit abgebrochen. Da *Carthamus tinctorius* einstielig wächst, einmalig beerntet wird und keine Ausfälle auftraten, entsprach die Anzahl geernteter Stiele hier der Pflanzenanzahl. Der Nährlösungsverbrauch lag bei 1,7 l je Pflanze (Kulturdauer 9 Wochen). Mit zunehmendem N-Angebot waren die Stiele kräftiger, wiesen eine größere Frischmasse auf und mehr Blütenköpfe je Stiel. Ab etwa einer N-Zufuhr von etwa 200 mg/Pflanze wurden akzeptable Qualitäten erzeugt. Eine geringere Zufuhr führte auch zum Absinken des N-Gehaltes im Substrat, eine stärkere zur N-Anreicherung als Ausdruck des Überangebots an N.

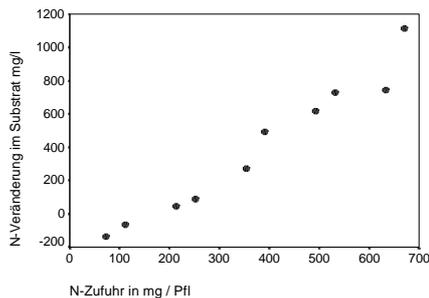


Abbildung 5: N-Veränderung im Substrat in Abhängigkeit von der N-Zufuhr bei *Carthamus tinctorius*

*Gomphrena haageana* wächst mehrstielig und wird über mehrere Wochen beerntet. Der Nährlösungsverbrauch lag bei 2,6 l je Pflanze (Kulturdauer 14 Wochen). Mit zunehmendem N-Angebot trat zunächst eine Ertragssteigerung ein, ab etwa 400 mg N je Pflanze ließ jedoch die Standfestigkeit nach, die Bestände lagerten und es traten Ausfälle durch Fäulnis auf. Eine N-Anreicherung im Substrat trat erst bei N-Zufuhren von über 550 mg N/Pfl. auf.

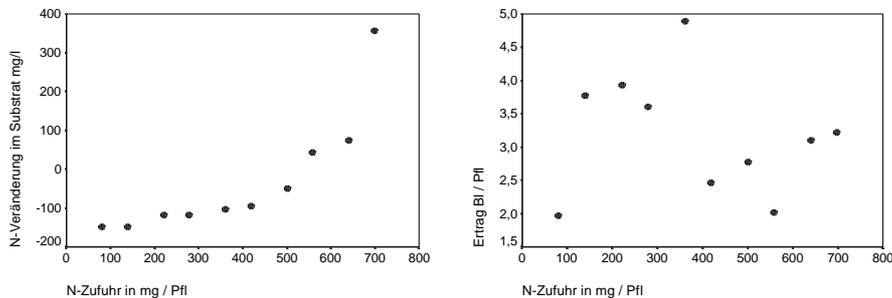


Abbildung 6: N-Veränderung im Substrat und Ertrag in Abhängigkeit von der N-Zufuhr bei *Gomphrena haageana*

Bei *Carthamus* ist ein N-Angebot von 200 – 300 mg je Pflanze, bei *Gomphrena* 350 – 450 mg je Pflanze optimal. Der Versuch zu *Clarkia* wurde auf Grund ungenügender Standfestigkeit abgebrochen.

### 2.2.5 Poinsettensortiment unter verschiedenen Temperatur- und Düngungsbedingungen, Ökostabilität der Sorten (2001 - 2004)

Bei der Bewertung von Sortimenten, hier bei *Euphorbia pulcherrima*, finden normalerweise standardisierte Kulturbedingungen Anwendung, um vergleichbare Ergebnisse zu erzielen. In der Praxis sind die realen Kulturbedingungen jedoch recht vielfältig und langfristig sind nur Sorten erfolgreich, die unter verschiedensten Bedingungen gute Ergebnisse liefern. Mit dem Ziel der Verbesserung der Kultursicherheit ist es sinnvoll, Sorten mit einer höheren „Ökostabilität“ zu nutzen, die weniger empfindlich auf Abweichungen von optimalen Kulturbedingungen reagieren.

Im Jahr 2001 wurden mit Topfen in KW 33 und Stutzen zwei Wochen später 34 Poinsettien-Sorten bei Heiztemperaturen von 17, 19 und 21 °C kultiviert. Im Endstand der Pflanzen im 11-cm-Topf mit einem Substrat mit 50 % Holzfaserteil standen 16 Pfl./m<sup>2</sup>. Je Temperaturvariante fanden drei Düngungsvarianten mit zeitlich unterschiedlich differenziertem N-Angebot Anwendung. Alle Sorten-, Temperatur- und Düngungsvarianten wurden ohne chemischen Wachstumsregulator sowohl auf Anstautischen als auch auf Ebbe-/Flut-Beton wiederholt. Von allen 34 Sorten in 18 Kulturvarianten erfolgten zu einem Termin an 4 Kernpflanzen je Parzelle Messungen zu Pflanzenhöhe, Pflanzendurchmesser, Brakteendurchmesser und Triebanzahl sowie Bewertungen des Gesamteindruckes und des Entwicklungsstadiums der Cyathien. Für die Bewertung der „Ökostabilität“ wurde die mittlere Standardabweichung dieser Merkmale herangezogen.

Tabelle 7: Die 15 „ökostabilsten“ Sorten aus einem Vergleich von 34 Sorten *Euphorbia pulcherrima* unter verschiedenen Temperatur- und Düngungsbedingungen (SLfL Pillnitz 2001)

Sorte	mittlere Standardabweichung*	Gesamteindruck (1=sehr schlecht, 9=sehr gut)
Pla 'Winter Rose Red'	2,44	5,6
RED FOX 'Coco 2000 Red'	2,58	7,3
RED FOX 'Premium Red'	2,58	7,6
Pelfi 'Silverstar Marble'	2,66	7,6
RED FOX 'Coco 2000 Pink'	2,70	6,5
RED FOX 'Highlight Dark Red'	2,70	7,1
RED FOX 'Elegance White'	2,78	7,9
RED FOX 'Royal Red'	2,85	7,3
PLA sel 'Christmas Day'	2,87	6,3
RED FOX 'Malibu Pink'	2,88	7,2
Pelfi 'Davinci'	2,95	7,5
RED FOX 'Coco White'	2,96	7,5
RED FOX 'Elegance Bright Red'	2,99	6,5
Pelfi Red 'Diamond'	3,00	6,4
RED FOX 'Mondial Red'	3,05	7,1
Versuchsmittel (34 Sorten, 18 Varianten)	3,35	6,8

### 2.2.6 Topflor als chemischer Wachstumsregulator bei Topfazaleen (2002)

Bei der Produktion von Topfazaleen ist der Einsatz von chemischen Wachstumsregulatoren (WR) ein wichtiges Mittel zur Qualitätsbildung und Einsparung von Arbeitszeit. Frühe Behandlungen nach Stutzdurchgängen fördern die basale Verzweigung und tragen durch die Ausbildung kurzer Internodien zur Ausprägung kompakter Pflanzen bei. Applikationen am Ende der Hauptwachstumsphase unterstützen den Triebabschluss und die Induktion von Blüten. Späte Behandlungen bis kurz vor die Treibphase unterdrücken die Ausbildung von Geiztrieben, deren Ausbrechen mit hohem Arbeitsaufwand und Qualitätsverlusten verbunden wäre. Im Frühsommer 2002 waren die Möglichkeiten einer chemischen

Wachstumsregulierung bei Topfazaleen durch Wegfall der Einsatzmöglichkeiten von Präparaten mit dem Wirkstoff Chlormequat drastisch eingeschränkt. Einer Wiederezulassung bzw. Genehmigung nach § 18 a oder b des Pflanzenschutzgesetzes wurde zu diesem Zeitpunkt kaum eine Chance eingeräumt, in Aussicht stand aber bereits eine Zulassungserweiterung für den Wachstumsregulator Topflor (Wirkstoff Flurprimidol) auf das Anwendungsgebiet Zierpflanzen unter Glas. Mit dem Wachstumsregulator Topflor lagen allerdings bisher nur wenige Erfahrungen hinsichtlich einer Wachstumsregulierung bei Topfazaleen vor. Die Betriebe der Sondergruppe Azerca Sachsen sowie die Spezialberatung Moorbeetpflanzen drängten deshalb auf eine entsprechende Untersuchung an der SLfL. Mit Unterstützung dieser Partner wurde von Juli – Dezember 2002 ein entsprechender Versuch durchgeführt, mit dem die Auswirkung einer Applikation von Topflor in verschiedenen Konzentrationen sowie zu verschiedenen Behandlungsterminen auf die Kulturdauer, die Pflanzenqualität sowie die Haltbarkeit bei Topfazaleen untersucht wurde. Da Topflor hinsichtlich einer drastischen und nachhaltigen Wachstumsreduzierung bei einer Aufnahme über die Wurzel auch bei anderen Kulturen kritisch diskutiert wird, erfolgte durch Rückstandsanalysen (durchgeführt am Fachbereich Landwirtschaftliche Untersuchungen Leipzig-Möckern) eine Bewertung des Ausbreitungsrisikos über geschlossene Bewässerungssysteme. - Die umfangreichen Detailuntersuchungen führten zu folgenden Kernaussagen:

Topflor ist grundsätzlich für die Wachstumsregulierung bei Topfazaleen einsetzbar. Der in der Zulassung festgelegte Mittelaufwand von 0,1 ml Topflor/m<sup>2</sup> entspricht bei dem für eine taufeuchte Behandlung eingesetzten Brühaufruf von 50 bis 100 ml/m<sup>2</sup> den auch im Versuch praktizierten Anwendungskonzentrationen von 0,1 bis 0,2 %. Die in der Zulassung festgelegte Anwendungshäufigkeit von maximal zwei Behandlungen bedeutet, dass der Einsatz eines weiteren Wachstumsregulators unabdingbar ist. Mit dem nunmehr im Rahmen einer Genehmigung nach § 18 a des Pflanzenschutzgesetzes anwendbaren CCC 720 steht ein solches Mittel auch zur Verfügung. Inzwischen liegen auch für Azaleen positive Aussagen zum Präparat Caramba vor, das für das Stauchen von Zierpflanzen zugelassen ist.

Zu unterstreichen ist die äußerste Sorgfalt, mit der bei der Ausbringung von Topflor gearbeitet werden muss. Eine fein verteilte, nur taufeuchte aber sehr gleichmäßige Ausbringung ist unbedingt erforderlich. Das Mitbehandeln oder gar Abtropfen auf die Kulturflächen ist zu vermeiden. Besondere Vorsicht ist bei der Anwendung von Topflor auf geschlossenen Bewässerungssystemen geboten, wo die Gefahr des Eintragens und der Weiterverbreitung über die Nährlösung besteht. Wenn noch andere Kulturen, die nicht behandelt werden sollen, mit auf der Bewässerungsdüngungseinheit stehen, ist dies kritisch zu beurteilen. Diese Gefahr ist bei dem praxisüblichen offenen Anbausystem mit einer Gießwagenbewässerung von auf Bändchengewebe ausgestellten Topfazaleen jedoch kaum gegeben.

Ein Aussetzen der N-Düngung ab Beginn der Knospendifferenzierung (Mitte August) für 4 bis 6 Wochen führt zu weniger Geiztrieben bis zum Treibbeginn sowie einer verlängerten Zimmerhaltbarkeit.

### **2.2.7 Untersuchungen zum Triebsterben/Triebbruch bei Poinsettien (2003 – 2004)**

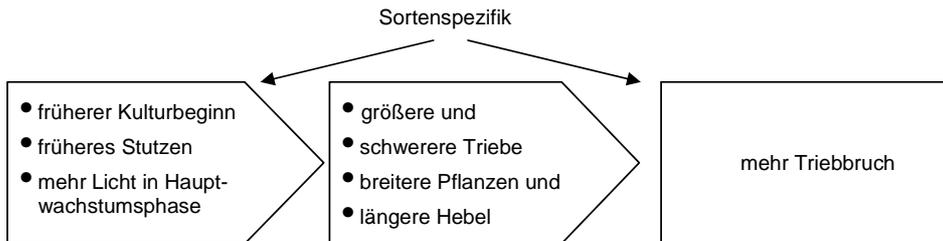
In den letzten Jahren führten in einigen Poinsettienbetrieben Triebbrechen und Triebsterben zu Verlusten von bis zu 50 % der Pflanzen. Unter Beteiligung der Jungpflanzenfirmen wird durch die LVG Hannover-Ahlem, Heidelberg, Veitshöchheim, Stuttgart-Hohenheim, und die FA Geisenheim abgestimmt an der Klärung und Behebung des Problems gearbeitet. Die SLfL Dresden-Pillnitz bearbeitete folgende Fragestellungen: Welchen Einfluss haben der Sortentyp, das Stutzen auf 5 oder 7 Blätter sowie das Lichtangebot auf das Triebbrechen/-sterben? Sind Messungen der seitlichen Bruchkraft für die Charakterisierung des Problems geeignet?

Die konkreten Versuchsbedingungen provozierten schon während der Kultur Triebsterben und am Kulturende verstärkten Triebbruch. Die sehr großen und breiten Pflanzen hatten zu großem Teil keine Verkaufsqualität. Die Bruchkraft hing im Pillnitzer Versuch ab von der Sorte, der Anzahl Blätter bzw. der Standweite auf die gestutzt bzw. gerückt wurde (weniger Blätter + geringere Standweite → höhere Bruchkraft), dem Triebwinkel (steilerer Winkel → höhere Bruchkraft), dem Lichtangebot (höheres Lichtangebot bis zum Kulturende → höhere Bruchkraft), der Triebposition (bei äußeren Trieben → geringere Bruchkraft) und der Triebmasse (höhere Triebmasse → höhere Bruchkraft). Keinen Einfluss auf die Bruchkraft hatten die Pflanzenbreite, -höhe und Brakteenanzahl.

Kasten 5: Versuchsaufbau zu Triebsterben bzw. Triebbruch bei Poinsettien (LfL Pillnitz 2003)

Faktor	Stufen
Sorte	1 'Christmas Feelings' (V-Typ) 2 'Elegance Bright Red' (V-Typ) 3 'Millenium' (V-Typ) 4 'Mars' (V-Typ) 5 'Cortez' (U-Typ) 6 'Malibu Red' (U-Typ)
Licht	1 schattiert: Schattierung (ca. 45 %) ab Außenhelligkeit 30 klx 2 ohne: ohne Schattierung, ohne Zusatzlicht 3 belichtet tagsüber Zusatzlicht (6 klx) bis Außenhelligkeit 10 klx
Stutzen/Standweite	1 auf 5 Blätter/12 Pfl. je m <sup>2</sup> 2 auf 7 Blätter/9 Pfl. je m <sup>2</sup>
KW	Maßnahme
25	Topfen, Substrat Xylit Mix 1, HT T/N 19/22 °C, LT T/N 24/24 °C; Bewässerungsdüngung 0,04 % Flory Basis 3-15-35-5 + 0,05 % NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>
27	Stutzen
28, 30, 34	Wachstumsregulierung 0,1 % Cycocel 720
31, 33	Wachstumsregulierung 0,1 % Topflor
35	Bewässerungsdüngung ausgesetzt
39	Bewässerungsdüngung 0,03 % Basis 3-15-35-5 + 0,03 % Florymonid (34,8 % N)
40	Beginn natürlicher Kurztag
49	Merkmalerfassungen: Pflanzenhöhe, Pflanzenbreite, Anzahl Brakteen, Triebposition, Triebwinkel, Bruchkraft, Triebmasse Die waagerechte Bruchkraft wurde durch seitliches Ansetzen eines speziellen Messgerätes am Trieb, jeweils 4 cm von der Sprossachse entfernt, ermittelt.

Die Ergebnisse zur Bruchkraft sind kein Widerspruch zur bisherigen Hauptvermutung der Kausalkette



da mit zunehmender Triebmasse der Quotient Bruchkraft/Triebmasse als Maß für die Bruchanfälligkeit kleiner wird (siehe Abbildung 7).

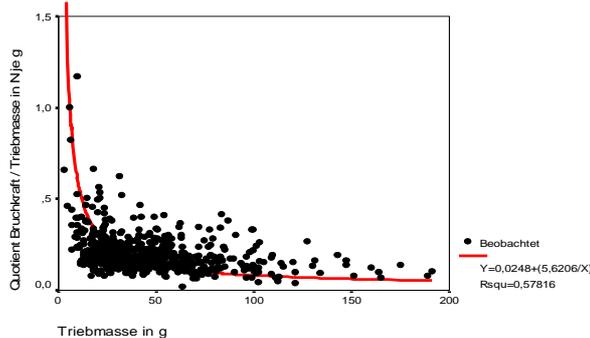


Abbildung 7: Abhängigkeit des Quotienten Bruchkraft/Triebmasse von der Triebmasse bei Euphorbia pulcherrima (SLfL Pillnitz 2003)

Zusammenfassende Berichte der bundesweit abgestimmten Versuche zur Triebbruchproblematik sind in Gärtnerbörse 8/2004 veröffentlicht.

Im Jahr 2004 wurde in Dresden-Pillnitz der mögliche Ursachenkomplex Substrat/Düngung untersucht. Insgesamt wies der Pflanzenbestand des Versuches weder Triebsterben noch eine stark erhöhte Bruchanfälligkeit auf, was sich auch in den durchschnittlich hohen Bruchkräften sowie der für eine Differenzierung im Falltest erforderlichen Fallhöhe von 1 m widerspiegelt. Die Bruchkraft und der Anteil gebrochener Triebe im Falltest hingen im Versuch im Wesentlichen von der Sorte und dem Triebwinkel (steilerer Winkel → höhere Bruchkraft) ab. Das Substrat und die Düngungsvarianten hatten einen nur geringen und in der Orientierung wechselnden Einfluss.

### 2.3 Innovative Produktpalette

Produktneuerung, die Aufnahme neuer Arten, Sorten und Produktformen, ist für die sächsischen Gartenbaubetriebe dringende Notwendigkeit, um eine gute Marktposition zu sichern. Oft fehlen zu den neuen Produkten ausgereifte Technologien, deren Entwicklung allein durch die überwiegend mittelständischen Betriebe kaum möglich ist. Aber auch bei den neuen Produkten sind für Terminisierung und Qualitätssicherung detaillierte Informationen zu den anbautechnischen Möglichkeiten erforderlich. Mit Einzeluntersuchungen zu innovativen Produkten unterstützte die Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft diese Entwicklung. Die im Rahmen dieses Projektes zunächst begonnenen Untersuchungen zur Entwicklung alternativer Frühjahrsblüher erlangten so große Bedeutung, dass sie ausgliedert und als selbständiges F/E-Projekt von 2001 bis 2003 erfolgreich bearbeitet wurden.

#### 2.3.1 Samenvermehrte *Solenostemon scuttelarioides* (syn. *Coleus-Blumei*-Hybriden) als Sommertopfpflanzen (2000)

Zur besseren Flächenauslastung werden in vielen Gartenbaubetrieben Sommertopfpflanzen produziert, deren Absatzchancen durch ein möglichst breit gefächertes Sortiment steigen. Samenvermehrte Bunt-Nesseln, deren Sortiment in den letzten Jahren durch neue F1-Hybriden bereichert wurde, sind möglicherweise dafür von größerem Interesse.

24 Sorten und Mischungen von *Solenostemon scuttelarioides* wurden wie folgt kultiviert: Aussaat Wo 22, Pikieren in den Endtopf mit P-Erde in Wo 25; Heiztemperatur T/N 14 °C, Lüftungstemperatur T/N 18 °C; Schattiersollwert 50 klx; Fließmattentische mit weißer Nadelfolie; Bewässerungsdüngung mit 0,04% MND (15-5-15) ab Durchwurzeln; Topfgrößen und Standweiten: 9-cm-Topf mit 36 St/m<sup>2</sup>, 11-cm-Topf mit 25 St/m<sup>2</sup>, 13-cm-Topf mit 12 St/m<sup>2</sup>; im 9er und 11er Topf jeweils eine, im 13er 3 Jungpflanzen

- Auch ohne Stützen und ohne chemische Wachstumsregulierung erzielten die meisten Sorten der Serien 'Wizard' (Panamerican Seed), 'Flamex' (Novartis) und 'Fairway' (Sakata) einen kompakten und gut verzigten Pflanzenaufbau.
- Die gewählten Standweiten waren ausreichend, wenn die Pflanzen sofort mit dem Erreichen der Verkaufsgröße vermarktet wurden. Für einen längeren Verkaufszeitraum und Großpflanzen sind noch größere Standweiten zu empfehlen. Ein Schließen des Bestandes ist unbedingt zu vermeiden, da dann rasch Qualitätsverluste eintreten.
- Verkaufsbeginn war in Woche 31 für Pflanzen im 9-cm-Topf, eine Woche später für die im 11-cm-Topf und die mit 3 Pflanzen bestückten 13-cm-Töpfe. Jeweils für etwa 14 Tage sind die Pflanzen gut verkaufsfähig.
- Eine kurze Kulturdauer (Verkaufsbeginn 6 Wochen nach Pikieren) hatten 'Flamex Burgundy Red' und große Teile der 'Wizard'-Serie ('Autumn', 'Golden', 'Jade', 'Pink', 'Rose', 'Scarlet', 'Velvet Red'), etwa 14 Tage später waren die 'Fairway'-Sorten 'F. Orange', 'F. Salmon Rose' und 'F. Yellow'.
- Bei Testverkäufen waren gut sortierte aber farblich gemischte Paletten am erfolgreichsten. Rein gelbe oder grün-gelbe Sorten waren schlechter verkaufsfähig als Farbmuster mit Rotanteilen.

Tabelle 8: Sorteneigenschaften bei samenvermehrten *Solenostemon scuttelarioides* – Pillnitzer Vergleichsanbau 2000

Serie	Sorte	Mittelwerte über alle Topfgrößen		Topfgröße					
				9 cm		11 cm		13 cm	
		Gesamteindruck	Ausgeglichenheit	Pflanzenhöhe in cm	Pflanzenbreite in cm	Pflanzenhöhe in cm	Pflanzenbreite in cm	Pflanzenhöhe in cm	Pflanzenbreite in cm
	Versuchsmittel	6,8	6,3	5,7	12,7	6,1	14,4	8,5	21,2
Wizard	Scarlet	<b>8,1</b>	<b>7,5</b>	6,7	15,2	6,5	15,1	10,3	24,3
Wizard	Golden	<b>7,5</b>	<b>7,1</b>	7,1	15,0	8,5	19,9	9,4	20,3
Wizard	Pink	<b>7,5</b>	6,0	5,5	12,1	6,9	16,6	9,9	24,2
Wizard	Autumn	<b>7,3</b>	<b>7,6</b>	6,3	13,6	7,3	16,0	9,9	26,0
	Black Dragon 1988	<b>7,3</b>	<b>6,8</b>	9,2	15,6	7,2	13,4	12,7	24,5
Flamex	Red Green	<b>7,3</b>	<b>6,5</b>	5,9	13,0	6,7	15,6	9,2	22,9
Wizard	Rose	<b>7,3</b>	<b>6,5</b>	6,0	14,3	5,4	12,4	8,1	21,5
Wizard	Jade	<b>7,1</b>	<b>6,6</b>	5,7	13,7	7,3	18,8	9,1	23,6
Fairway	Lemon	<b>7,1</b>	6,1	5,5	14,7	6,5	18,1	8,5	22,6
Flamex	Green Yellow	<b>7,0</b>	<b>7,1</b>	6,0	13,9	6,6	15,9	7,2	19,4
Flamex	Burgundy Red	<b>7,0</b>	6,1	7,5	14,6	7,3	14,7	9,2	20,5
	Salmon Lace	<b>6,8</b>	<b>6,5</b>	5,0	11,9	6,7	15,7	9,1	21,8
Wizard	Sunset	<b>6,8</b>	6,0	6,8	12,4	8,0	16,9	8,5	19,9
Wizard	Velvet Red	<b>6,8</b>	5,8	6,9	13,6	6,4	13,2	8,5	20,3
Rokoko	Mischung	6,6	<b>7,0</b>	5,8	13,0	5,7	13,3	8,7	20,4
Wizard	Pinapple	6,6	6,1	5,4	12,0	5,1	11,4	7,1	18,3
Wizard	Mixture	6,6	6,0	5,9	12,9	5,8	13,2	8,9	21,5
Fairway	Orange	6,5	6,1	4,2	11,5	4,8	13,0	6,3	17,8
Flamex	Carmine Rose	6,5	5,8	4,9	11,9	4,7	13,4	7,3	23,3
Wizard	Pastel	6,1	6,1	4,4	9,6	4,1	9,2	6,9	18,4
Fairway	Magic	6,1	5,5	4,0	10,4	5,7	15,6	8,8	22,5
Flamex	Green Red	6,0	5,1	5,6	10,2	5,9	11,4	9,2	20,0
Fairway	Salmon Rose	5,3	5,5	4,6	11,4	4,8	12,1	6,3	17,6
Fairway	Yellow	4,6	5,5	3,2	8,0	3,5	10,4	4,8	16,5

**fett** = Gesamteindruck bzw. Ausgeglichenheit über dem Versuchsmittel, Gesamteindruck und Ausgeglichenheit: 1 = sehr schlecht bis 9 = sehr gut; Messungen und Bonituren in Woche 31 (Verkaufsbeginn)

### 2.3.2 Elektrische Bodenheizungen bei der Kultur von Beet- und Balkonpflanzen sowie Cyc-lamen im Folietunnel (2002 – 2004)

Als Erweiterung der Verfahren zur Erzeugung von Topfkulturen ist die Nutzung von Bodenheizungen in ansonsten unbeheizten und damit kostengünstigen Kulturräumen, z.B. Foliezelten interessant. Neu entwickelte elektrische Heizmatten auf der Basis von Kohlefasern waren auf ihre Eignung im Gartenbau ebenso zu untersuchen wie das auf diesen Bodenheizungen kultivierbare Sortiment. Verglichen wurden die drei Heizungssysteme: Multiheating (Schaumstoffisolation, 48 V), Candor 1 (Styroporplat-

ten und Heizvlies in PE-Folie eingeschweißt, 24 V) und Candor 2 (Hartpappeplatten mit eingepresstem Heizvlies, untergelegte Styroporplatten, 240 V). Bei allen Systemen erfolgte eine Steuerung nach der Substrattemperatur.

Alle drei untersuchten Heizsysteme sind grundsätzlich für die Kultur von Balkonpflanzen im kalten Folietunnel geeignet. Hinsichtlich des technischen Aufwandes und der Kosten ist Candor 2 den anderen Systemen durch Verzicht auf einen Transformator überlegen. Die Sicherheit beim direkten Einsatz von 240 V auf der Kulturfläche ist jedoch noch nicht hinreichend gewährt, im zweiten Versuchsjahr fiel das System durch Fehlerströme aus.

2003 sanken in einigen Nächten die Außentemperaturen in den Frostbereich ab und es traten auch über den Matten an den oberen Sprossbereichen der Pflanzen Temperaturen um den Gefrierpunkt auf. Von den untersuchten 30 Pflanzenarten bzw. Sorten wiesen 17 leichte bis schwere, 13 keinerlei Schäden auf (siehe Tabelle 9). Höhere Substrattemperaturen waren dabei nur in Kombination mit Vliesabdeckung von Vorteil. Sofern keine Frost- oder Kälteschäden eintraten, war die Pflanzenqualität sehr kompakt und gut bis sehr gut. Im zweiten Versuchsjahr trat durch höhere Außentemperaturen keine Differenzierung der Pflanzenarten/-sorten auf. Hinsichtlich der Kulturdauer war im Mittel der Arten/Sorten kein wesentlicher Unterschied zwischen den verschiedenen Heizungssollwerten (Substrattemperatur) festzustellen, jedoch war die Kulturdauer aller Varianten mit Vliesabdeckung etwas kürzer.

Tabelle 9: Maximalwerte der Frost-/Kälteschäden an Balkonpflanzen auf elektrischen Heizmatten im kalten Folietunnel, SLfL Pillnitz 2003 (1 = keine Schäden bis 9 = tot)

Art / Sorte	Heizungssollwert Substrat / Vliesabdeckung					
	10 °C	10 °C +Vlies	14 °C	14 °C +Vlies	18 °C	18 °C +Vlies
<i>Impatiens</i> Neuguinea-Grp. 'Magnifico Red Flame'	7	5	8	2	4	2
<i>Begonia</i> Cultivars 'Dragon Wing Scarlet'	5	3	7	3	7	1
<i>Impatiens walleriana</i> 'Fiesta Ole Stardust'	5	2	4	3	9	1
<i>Begonia</i> Cultivars Tuberhybrida-Grp. 'Tenella Salmon Orange'	3	2	8	2	5	1
<i>Begonia</i> Cultivars 'Elserta Orange'	2	3	8	3	3	1
<i>Ageratum houstonianum</i> 'Artist Basso Purple'	2	1	6	1	3	1
<i>Sanvitalia speciosa</i> 'Cuzco Yellow Improved'	1	1	5	1	3	1
<i>Angelonia</i> Cultivars 'Angel Mist Pink'	1	1	3	1	2	1
<i>Osteospermum ecklonis</i> 'Sunny Serena'	1	1	3	1	1	1
<i>Argyranthemum frutescens</i> 'Molimba Helio White'	1	1	2	2	1	1
<i>Lobelia erinus</i> 'Laguna Compact Blue/Eye'	1	1	2	1	1	1
<i>Lobelia erinus</i> 'Trailing Dark Blue'	1	1	2	1	2	1
<i>Mimulus aurantiacus</i> 'Orange'	1	1	2	1	2	1
<i>Pelargonium x hortorum</i> 'Americana Dp. Rose + Light Salmon'	1	1	2	1	1	1
<i>Scaevola aemula</i> 'Whirlwind Whithe'	1	1	2	1	2	1
<i>Sutera diffusus</i> 'Cabana Trailing Lavender'	1	1	2	1	1	1
<i>Argyranthemum frutescens</i> 'Molimba Duplo White'	1	1	1	2	1	1
Mittel (17 Arten / Sorten mit Schäden)	2,1	1,6	3,9	1,6	2,8	1,1
keine Frost-/Kälteschäden an: <i>Antirrhinum repens</i> 'Dragon Yellow', <i>Bidens ferulifolia</i> 'Solair Compact', <i>Brachyscome multifida</i> 'Mauve Delight', <i>Calibrachoa</i> Cultivars 'Celebration Pink', <i>Diascia</i> Cultivars 'Flying Colors Coral', <i>Gaura lindheimeri</i> 'Siskyou Pink', <i>Gaura lindheimeri</i> 'Whirling Butterflies', <i>Helichrysum bracteatum</i> 'Dreamtime Copper', <i>Nemesia</i> Cultivars 'Pinkmi', <i>Petunia x atkinsiana</i> 'Cascadias Bright Dream', <i>Petunia x atkinsiana</i> 'Whispers Appleblossom', <i>Verbena tenera</i> 'Babylon Red', <i>Verbena tenera</i> 'Tukana Denim Blue'						

Eine Vliesabdeckung in kalten Nächten reduzierte auch den Energiebedarf um ein Viertel bis ein Drittel (siehe Tabelle 10). Die Vorteile im Energieverbrauch nehmen bei höheren Sollwerten zu.

Tabelle 10: Heizenergiebedarf in kWh je m<sup>2</sup> und Tag in Abhängigkeit von der Außentemperatur und dem Heizungssollwert Substrattemperatur (SLfL Pillnitz)

Jahr	2004		2003		2004		2003		2003	
Außentemperatur Minimum	Heizungssollwert Substrat / Vliesabdeckung									
	6°C	6°C +Vlies	10°C	10°C +Vlies	12°C	12°C +Vlies	14°C	14°C +Vlies	18°C	18°C +Vlies
< 0°C	0,39	0,12	1,2	0,8	1,35	0,46	1,4	0,8	2,0	keine Werte
0 - 5°C	0,05	0,04	0,5	0,4	0,57	0,32	1,0	0,6	1,5	
5 - 10°C	0	0	0,4		0,25	0,22	0,5		1,3	
> 10°C	0	0	0		0	0	0,1		0,7	

Ein Versuch zur Herbstnutzung der Heizmatten mit Cyclamen scheiterte an sehr starkem Botrytisbefall. Obwohl das Substrat im System die wärmste Stelle ist, führte die im Folietunnel dauerhaft sehr hohe Luftfeuchte zu starkem Grauschimmelbefall.

Nach den Versuchen in den Frühjahren 2003 und 2004 sind elektrische Bodenheizungen mit Steuerung nach der Substrattemperatur für die Kultur von Beet- und Balkonpflanzen im kalten Folietunnel grundsätzlich nutzbar. Gegenüber den im Sprossbereich der Pflanzen zeitweise auftretenden Temperaturen nahe dem Gefrierpunkt sind die Arten unterschiedlich empfindlich. Von 30 Arten bzw. Sorten blieben 13 ohne jeden Schaden. Eine Vliesabdeckung in Nächten mit Außentemperaturen < 5 °C reduziert die Frost- / Kälteschäden wesentlich, im Kombination mit einer Heizungssteuerung auf eine Substrattemperatur von 18 °C waren sie fast völlig zu vermeiden. Sofern keine Frost- oder Kälteschäden eintraten, war die Pflanzenqualität sehr kompakt und gut bis sehr gut. - Vor einer sicheren Einsatzempfehlung für die Praxis besteht weiterer Untersuchungsbedarf.

### 2.3.3 Satzweiser Anbau von Poinsettien des 'Winter Rose'-Typs für den Schnitt (2002 – 2003)

Poinsettienarten des 'Winter Rose'-Typs erinnern mit ihren gefüllten Brakteen nur wenig an den klassischen Weihnachtsstern. Darin wurde die Chance gesehen, ein neues Kulturverfahren für eine ganzjährig absetzbare Schnittblume zu entwickeln. Mit Anbauversuchen in den Jahren 2002 und 2003 wurden folgende Fragestellungen untersucht:

Lassen sich die speziellen Poinsettienarten 'Winter Rose Cut' ganzjährig in mehreren Sätzen kultivieren? Wie sind die Temperaturführung, Schattierung und Belichtung zu gestalten um sicher zu guten Stiel- und Brakteenqualitäten zu gelangen? Ist eine mehrfache Nutzung von in 16-cm-Töpfen kultivierten Pflanzen möglich?

Von den 2002 -2003 kultivierten drei Sätzen (siehe Kasten 6) erreichten nur die Sätze 1 und 2 vermarktungsfähige Qualität. Das für die Entstehung ausreichend großer Brakteen notwendige Temperatur- und Lichtangebot wird am besten in der Normalkultur mit dem Übergang in den natürlichen Kurztag im Herbst abgesichert. Dies ist auch bei Wintersätzen durch einen gleitenden Übergang zum Kurztag bzw. eine Zusatzbelichtung auf eine Tageslänge von 11 h auch während der Kurztagsphase abzuschern. Die Reaktionsdauer betrug in allen Sätzen etwa 10 Wochen.

Kasten 6: Kulturdaten und Sortiment Schnittpoinsettien (SLfL Pillnitz 2002 – 2003)

1. Satz (Ernte KW 47)	2. Satz (Ernte KW 07)	3. Satz (Ernte KW35)
KW 29 Pflanzen Palettenkultur mit 100, 67 und 50 Pfl. / m <sup>2</sup> ; Substrat Patzer GS 90; Bewässerungsdüngung 0,08% Mehrnährstoffdünger 20-5-10-2; Heizen T/N 20/20 °C, Lüften T/N 23/23 °C; Schattiersollwert nach Abhärtung auf 50 klx ab KW 37 Verdunklung = Kurztag 11 h Tageslänge ab KW 47 Ernte	KW 36 Topfen 16-cm-Töpfe; Eurohum Tonsubstrat 1; Bewässerungsdüngung 0,05% MND 15-10-15-2 + 0,02% Ammoniumnitrat; Heizen T/N 19/17 °C, Lüften 21/21 °C; Zusatzlicht 6:00 - 20:00 Uhr, Schaltpunkt 10 klx = 14 h Tageslänge ab KW 47 natürlicher Kurztag + tagsüber Zusatzlicht von SA +0:30 bis SU -0:30 = Kurztag 7 bis 8 h Tageslänge ab KW 03 Temperaturerhöhung: Heizen T/N 21/20 °C, Lüften 23/23 °C; Verdunklung 18:15 - 6:30 Uhr und Belichtung 7:00 – 18:00 = Kurztag 11 h Tageslänge ab KW 06 Langtag Verdunklung aus, Belichtung 6:00 -19:00 Uhr = Langtag 13 h Tageslänge ab KW 07 Ernte	Weiterkultur der beernteten Containerpflanzen des 2. Satzes ab KW 25 Kurztag durch Verdunklung 18:30 – 8:00 Uhr ab KW 29 Differenzbehandlung Kurztag durch unterschiedliche Verdunklung auf 10:30, 11:15 und 12:00 h:min Tageslänge KW 35 Ernte bzw. Versuchsbeendigung
Sortiment: 'Winter Rose Cut' mit den Einzelsorten 'Red', 'White', 'Hot Pink', 'Rose & Pink' sowie 'Light Pink & White', ab Satz 2 auch Topfsorte 'Winter Rose Red' (Herkunft alle: Paul Ecke Ranch, Encinitas, USA über Fischer, Hillscheid)		

In den Sommermonaten wechselten die Schnittsorten vom 'Winter Rose'- Typ ihren Habitus und bildeten große, lang gestielte und glatte Blätter bis in die Brakteen. Gleichzeitig setzte ein sehr starkes Wachstum ein. Da Schattierungsvarianten und verschiedene Verdunklungsregimes keinen Einfluss hatten, wird ein Temperatureffekt vermutet. Die Erzeugung sortentypischer und qualitativ hochwertiger Schnittstiele ist mit dem derzeitigen Sortiment in den Sommermonaten nicht möglich.

Die speziellen Schnittsorten der Serie 'Winter Rose Cut' treiben nach Beerntung und Rückschnitt auf 5 Blätter zwar zunächst aus nahezu allen Augen aus, zur Entwicklung kommen aber nur die obersten 1 bis zwei Triebe. Ein besseres Austriebsverhalten und eine durch die schlankeren Triebe für den deutschen Markt besser geeignete Qualität an Schnittstielen ließen sich mit dem Topftyp der 'Winter Rose' erzielen.

Die Vasenhaltbarkeit lies sich durch den Einsatz von Blumenfrischhaltemitteln von 8 bis 11 Tagen in Wasser verdoppeln bis verdreifachen (siehe Abbildung 8). Die zum Stoppen des Milchsafflusses empfohlenen Hitzebehandlungen waren ohne wesentliche Auswirkungen auf die Haltbarkeit.

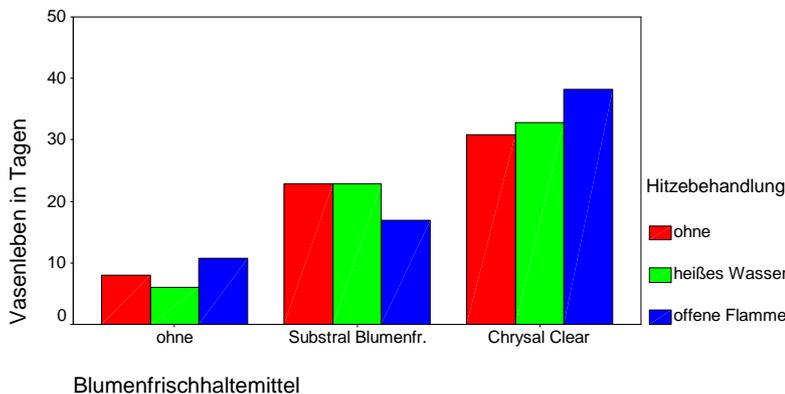


Abbildung 8: Auswirkungen von Hitzebehandlungen und Blumenfrischhaltemitteln auf die Vasenhaltbarkeit bei Schnittpoinsettien (SLfL 2003)

Mit dem bisher zur Verfügung stehenden Sortiment der 'Winter Rose Cut' ist eine ganzjährige Erzeugung von Schnittpoinsettien nicht möglich. Gute Qualitäten lassen sich einfach in der Normalkultur zur Vermarktung vor Weihnachten erzielen. Spätere Wintersätze erfordern erheblichen Einsatz an Zusatzlicht. Sommersätze sind durch den abweichenden Habitus (Übergang zu starkem Wuchs mit glatten Blättern bis in die Brakteen) in den Sommermonaten unmöglich. Die ausreichende Vasenhaltbarkeit in Wasser von 8 bis 11 Tagen ließ sich durch Anwendung von Blumenfrischhaltungsmitteln verdoppeln bis verdreifachen und macht Schnittpoinsettien zu einem innovativen Produkt mit sehr hohem Gebrauchswert.

#### 2.3.4 Sommernutzung von Gewächshausflächen mit Zwiebeln und Knollen zum Schnitt (2002 – 2004)

Für die Sommernutzung von Gewächshausflächen steht zwischen den Beet- und Balkonpflanzen und den Alpenveilchen bzw. Weihnachtssternen meist nur ein Zeitfenster von 8 bis 14 Wochen zur Verfügung. Für eine Zwischennutzung kommen auch Zwiebelpflanzen in Topf- oder Palettenkultur in Frage, sofern eine Eignung für die klimatischen Bedingungen des Gewächshauses im Sommer gegeben und die Kulturdauer hinreichend kurz ist. In den Jahren 2002 bis 2004 wurden entsprechende Versuche mit *Zantedeschia* Cultivars (Kalla), *Ornithogalum saundersii* (syn: *O. saundersiae*, Riesen-Chincherinchee, Milchstern) und *Ornithogalum arabicum* (Milchstern) durchgeführt.

*Ornithogalum arabicum* ist für die Sommerkultur im Gewächshaus nicht geeignet, da unter den relativ hohen Temperaturen die Zwiebeln nicht oder nur sehr stark verzögert austreiben.

Bei den *Zantedeschia*-Sorten traten erhebliche Ausfälle durch Nassfäule auf. Offensichtlich fördern die hohen Temperaturen und die bei der Paletten- bzw. Topfkultur unvermeidbare hohe Substratfeuchte den Ausbruch dieser Krankheit. Der Hauptertrag lag in KW 23 bis 26, also 7 bis 10 Wochen nach Kulturbeginn. Frühe Sorten waren 'Florex Gold', 'Golden Affair' sowie 'Hot Shot', späte Sorten waren 'Majestic Red' und 'Pacific Pink'. Neben unzureichenden Stiellängen bereitete auch die Blütenqualität Probleme. Je nach Sorte traten bei 8 bis 25 % der Blüten Missbildungen der Hochblätter auf. Die Sorte 'Black Magic' fiel durch eine überdurchschnittliche Vasenhaltbarkeit von 24 Tagen auf, während die anderen Sorten bei 13 bis 16 Tagen lagen.

*Ornithogalum saundersii* ist sehr gut für die Sommernutzung geeignet. Auch eine dichte Palettenkultur mit 100 Pflanzen je m<sup>2</sup> ist möglich, mit Hinblick auf die Weiterkultur und den erwünschten Zwiebelzuwachs jedoch nicht zu empfehlen. Je nach Zwiebelgröße können 0,9 bis 1,3 Blütenstiele je Pflanze geerntet werden. Der Hauptertrag lag in KW 26 bis 29, also 10 bis 13 Wochen nach Kulturbeginn. Mit Stiellängen von 80 bis 110 cm ausreichend großen Blütenständen waren nahezu alle Stiele gut vermarktungsfähig. Weder die unterschiedliche Klimaführung noch die Düngungsvarianten hatten wesentlichen Einfluss auf den Ertragsverlauf und die Stielqualität. Die Vasenhaltbarkeit liegt bei *Ornithogalum saundersii* mit 3 bis 4 Wochen durchgängig sehr hoch.

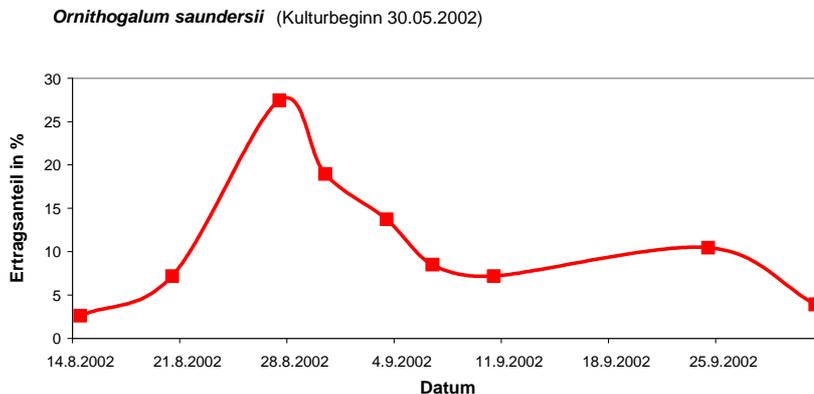


Abbildung 9: Ertragsverlauf bei *Ornithogalum saundersii*

Aus der Tabelle der zuordenbaren Einzelkosten (Tabelle 11) wird deutlich, dass der sehr hohe Anteil der Zwiebelkosten eine mehrjährige Nutzung nahe legt. Dies ist auch sehr gut möglich, wenn die Pflanzen locker in Kisten eingelegt bei hohen Temperaturen (20 bis 28 °C) die Gelegenheit haben einzuziehen und kräftige Zwiebeln auszubilden. Licht ist dafür nicht erforderlich. Über Winter erfolgt die Lagerung weiter trocken und warm. Beginnt der Neuaustrieb zu früh, kann die Entwicklung für wenige Wochen durch Kühlung bei 6 – 8 °C bis zur Neupflanzung in der zweiten Maihälfte verzögert werden.

Tabelle 11: Einzelkosten bei der Palettenkultur von *Ornithogalum saundersii* (SLfL Pillnitz 2002)

Woche	Kulturschritte	Kostenposition, Erläuterung	Einzelkosten für 1000 St in €
KW 22	Ausstellen und Füllen der Paletten, Pflanzen der Zwiebeln netto ca. 50 Pfl./m <sup>2</sup>	Arbeitskosten für ca. 5 Akh	40,00
		Paletten z.B. TEKU ST 12 B; 167 St, 3 x genutzt	12,80
		20 m <sup>2</sup> Vlies zum Unterlegen	3,00
		700 l Substrat Typ P; 4,2 l/Palette	40,00
		1000 Zwiebeln Gr. 16/18; 0,70 €/Zwiebel; 3 x genutzt	234,00
KW 22-42	Kultur bei HT 15 °C, LT 18 °C allgemeine Pflege	Heizöl KW 22-42	17,00
		Arbeitskosten, für 20 Wochen ca. 4 Akh	32,00
		Dünger, Wasser; mittlerer Bedarf	6,00
		Pflanzenschutzmittel; mittlerer Bedarf	9,00
KW 33-38 KW 39-42 ab KW 42	Ernte, Aufbereitung Einziehen lassen trockene, frostfreie Lagerung	Arbeitskosten ca. 9 Akh	72,00
Gesamt			465,80

### 3 Ergebnistransfer

Mit einer Reihe von Veröffentlichungen, Fachseminaren und Vorträgen sowie einer Vielzahl an Führungen und Fachdiskussionen an den laufenden Versuchen wurden die Zielstellungen und Ergebnisse aus der Projektarbeit an die berufsständische Praxis herangetragen und bereits teilweise in Betriebe übernommen.

#### 3.1 Veröffentlichungen

Zu 2.1 Terminisierung

WARTENBERG, ST.: Kultur von Schnittcyclamen: Ist dichter besser? Gärtnerpost, 1999/2, S.14 - 15

WARTENBERG, ST.: Verfahrensvergleich bei Schnittcyclamen. Versuche im deutschen Gartenbau, Zierpflanzenbau 1999, S.38

WARTENBERG, ST.: Alpenveilchen aus sächsischen Gärtnereien. Faltblatt, 1999

WARTENBERG, ST.: Nachgefragte Blüten - Kultur von Alpenveilchen für den Schnitt. Gärtnerpost, 2000/1, S.21 - 23

WARTENBERG, ST.: Wie klein ist kleinblumig? Pillnitzer Sortenvergleich bei Viola-Cornuta-Hybriden. Gärtnerbörse, 2000/10, S.14 - 18

WARTENBERG, ST.: Sortenbewegung bei Miniviolen. Versuche im deutschen Gartenbau, Zierpflanzenbau 2000, S.163

WARTENBERG, ST.: Sortenbewertung bei Miniviolen. Informationen für Praxis und Beratung, 2000

WARTENBERG, ST.: Schnittcyclamen in zweijähriger Kultur nach Kühlung bringen weniger Ertrag. Versuche im deutschen Gartenbau 2001 - Zierpflanzenbau, S.46

WARTENBERG, ST.: Beeinflussung der Bestandesentwicklung und des Ertrages bei Schnittcyclamen durch Vliesabdeckung. Versuche im deutschen Gartenbau 2001 - Zierpflanzenbau, S.47

WARTENBERG, ST.: Zusatzbelichtung in der Azaleentreiberei. Gärtnerbörse, 2002/15, S.18 - 21

- WARTENBERG, ST.: Assimilationslicht und höhere Treibtemperaturen verbessern die Ergebnisse in der Azaleentreiberei. Versuche im Deutschen Gartenbau Zierpflanzenbau 2002, S.115
- WARTENBERG, ST.; DALLMANN, M.: Temperatur und Zusatzbelichtung in der Azaleentreiberei. BDGL-Schriftenreihe Band 21, 2003: 40. Gartenbauwissenschaftliche Tagung, S.139
- WARTENBERG, ST.: Nur wenige Cyclamensorten für extrem späte Sätze geeignet. Versuche im deutschen Gartenbau – Zierpflanzenbau 2003, S.33
- LUDOLPH, D.; ALTMANN, A.; WARTENBERG, ST.: Sichtung 2003: Licht und Temperatur bei Begonien. Gärtnerbörse, 2003/22, S.34 - 35
- GEIGER, E.-M.; WARTENBERG, ST.; LOLIES, F.: Satzweiser Anbau und Stutzen bei Osteospermum-Sorten. Gb - Das Magazin für den Zierpflanzenbau, 2004/23, S. 20 - 23

#### Zu 2.2 Qualitätssicherung

- WARTENBERG, ST.: Neue Strategien bei der Düngung im Zierpflanzenbau, Teil III: Langzeitdünger. Infodienst, 1999/3, S.99 - 102
- WARTENBERG, ST.: Substrate und Düngung - Pillnitzer Fachseminar. Rheinische Monatsschrift, 2000/1, S.58 - 59
- WARTENBERG, ST.: Kühlagerung von Eriken-Fertigware. Rheinische Monatsschrift, 2000/12, S. 842 - 843
- WARTENBERG, ST.: Auswirkungen stickstoffhaltiger Zusätze bei Pflanzenschutzmaßnahmen auf die Pflanzenqualität von *Erica gracilis*. Versuche im deutschen Gartenbau, Zierpflanzenbau 2000, S.70
- WARTENBERG, ST.; RIETZE, E.; SCHRAMM, B.: Anwendung von Wachstumsregulatoren zur Konditionierung von *Viola-Cornuta*-Hybriden für die Verwendung im Zimmer. Versuche im deutschen Gartenbau, Zierpflanzenbau 2000, S.165
- WARTENBERG, ST.: Neue Strategien bei der Düngung im Zierpflanzenbau, Teil IV: Blattdüngung. Infodienst, 2000/1, S.115 - 120
- WARTENBERG, ST.: Nährstoffbilanzierung bei *Carthamus tinctorius*, *Gomphrena haageana* und *Clarkia amoena* in Palettenkultur. Versuche im deutschen Gartenbau 2001 - Zierpflanzenbau, S.2
- WARTENBERG, ST.: Auswirkungen stickstoffhaltiger Zusätze bei Pflanzenschutzmaßnahmen auf die Pflanzenqualität von *Erica gracilis*. Versuche im deutschen Gartenbau 2000-Zierpflanzenbau, S.70
- WARTENBERG, ST.; RIETZE, E.; SCHRAMM, B.: Anwendung von Wachstumsregulatoren zur Konditionierung von *Viola-Cornuta*-Hybriden für die Verwendung im Zimmer. Versuche im deutschen Gartenbau 2000 - Zierpflanzenbau, S.165
- WARTENBERG, ST.: Düngung von Schnittblumen in Palettenkultur. Gärtnerbörse, 2002/5, S.18 - 20
- WARTENBERG, ST.: Düngung von Schnittblumen in Palettenkultur. Infodienst, 2002/4, S.127 - 130
- WARTENBERG, ST.: Sortenspezifische Reaktionen bei Poinsettien auf verschiedene Temperatur- und Düngungsbedingungen. Versuche im Deutschen Gartenbau Zierpflanzenbau 2002, S.66
- WARTENBERG, ST.: Topflor bei Topfazaleen. Aktuelles für die Praxis, 2003
- WARTENBERG, ST.: Checkliste Tischbewässerung. Aktuelles für die Praxis, 2004
- LUDOLPH, D.; TER HELL, B.; SOMMER, A.; RUTTENSBERGER, U.; WARTENBERG, ST.; FELDMANN, R.; GEIGER, E.-M.: Triebbruch bei Poinsettien - kein Problem?. Gb - Das Magazin für den Zierpflanzenbau, 2004/8, S.14 - 17

#### Zu 2.3 Innovative Produktpalette

- WARTENBERG, ST.: Sortenbewegung bei samenvermehrten *Solenostemon scuttelarioides* (syn. *Coleus*-Hybriden) als Sommertopfpflanze. Versuche im deutschen Gartenbau, Zierpflanzenbau 2000, 2000/, S.151
- WARTENBERG, ST.: Sortenbewertung bei samenvermehrten *Solenostemon scuttelarioides* (syn. *Coleus*-Hybriden) als Sommertopfpflanze. Versuche im deutschen Gartenbau 2000-Zierpflanzenbau, 2001/, S.151
- WARTENBERG, ST.: Schnitt-Poinsettien - ein exklusives Winterprodukt. Gb - Das Magazin für den Zierpflanzenbau, 2004/8, S.36 - 39

### 3.2 Vorträge und Fachseminare

- 10.11.1999, Pillnitz: Fachseminar „Substrate und Düngung“
- 01.12.1999, Großbeeren: Zierpflanzentag: Vortrag „Neues zum Anbauverfahren von Schnittcyclamen“
- 15.03.2000, Pillnitz: Fachseminar; Vortrag „Trends bei Topfviolen“
- 06.06.2000, Mittelherwigsdorf: Gärtnerversammlung Kreisgärtnergruppe Zittau: Vortrag „Düngung und Substrate und der Einsatz von Messgeräten“
- 12.07.2000, Pillnitz: Fachseminar Balkonpflanzen und Freilandschnitt: Präsentationen zu Coleus-Blumei-Hybriden als Sommertopfpflanzen und Schnittblumen in Palettenkultur
- 15.09.2000, Pillnitz: Fachseminar „Heide aktuell“
- 10.10.2000, Mobschatz: Gärtnerversammlung
- 07.11.2000: Leipzig: Infotag „Gärtnerische Erden, Komposte, Substrate“
- 18.01.2001: Pillnitz: Fachseminar Pillnitzer Blumenzwiebeltag
- 10.07.2001, Barth: Vortrag „Sommernutzung von Gewächshäusern im Zierpflanzenbau“
- 29.08.2001: Pillnitz: Fachseminar „Sommersortimente – Balkonpflanzen, Freilandschnitt und Sommer-topf“
- 27.02.2002, Pillnitz: Fachseminar „Licht, Luft, Wärme, Wasser, Dünger – Gewächshaustechnik optimieren“
- 13.06.2002, Leipzig-Hartmannsdorf: Azerca-Treffen: Vortrag „Auswertung der Versuche zur Assimilationsbelichtung bei Azaleen in Pillnitz“
- 27.06.2002, Erfurt: Arbeitskreis Zierpflanzenqualität, Beitrag zur Lagerung von Topfpflanzen
- 09.10.2002, Pillnitz: Fachseminar „Schnitt im Herbst“
- 19.03.2003, Pillnitz: Fachseminar „Neue und alte Frühjahrsblüher“
- 25.11.2003, Pillnitz: Fachseminar „Poinsettien – Licht – Energie“
- 21.01.2004, Pillnitz: Fachseminar „Bestandeskontrolle im Zierpflanzenbau“
- 01.07.2004, Bad Zwischenahn: Arbeitskreis Zierpflanzenqualität: Vortrag „Zimmerhaltbarkeit nach Zusatzlichteinsatz“
- 19.08.2004, Pillnitz: Fortbildung für Berufsschullehrer: Vortrag zu aktuellen Forschungsthemen im Zierpflanzenbau

### 4 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Im Rahmen des abgeschlossenen F/E-Projektes wurden eine Reihe von Einzelbeiträgen zur Kultursteuerung und Qualitätsverbesserung bei Zierpflanzen unter Glas geleistet. Die Einzeluntersuchungen lieferten bei verschiedenen Kulturen Beiträge zur Verfahrensverbesserung in Hinblick auf die Terminisierung der Produktion sowie die Qualitätserzeugung und –sicherung. Für einige innovative Produkte wurden fehlende Verfahrensbausteine erarbeitet.

Bei Miniviolen kann durch eine spezielle Sortenwahl und die Berücksichtigung der sortenspezifischen Reaktionsnorm auf die Globalstrahlung eine terminisierte Produktion für bestimmte Vermarktungstermine bzw. -zeiträume realisiert werden. Entsprechende Sortencharakterisierungen und Empfehlungen wurden erarbeitet. - Durch späte Applikationen chemischer Wachstumsregulatoren, insbesondere von Topflor, lässt sich das Vergeilen der Pflanzen in höheren Umgebungstemperaturen deutlich reduzieren. Zur Qualitätssicherung auf den Vermarktungswegen ist diese Maßnahme vorteilhaft, für eine Zimmeranwendung der Miniviolen jedoch nicht allein ausreichend.

Versuche zur Beeinflussung der Bestandesentwicklung und des Blühverlaufes bei Schnittcyclamen durch unterschiedliche Rücktermine und zeitweise Abdeckung mit Vlies ergaben keine praxisrelevanten Empfehlungen für entsprechende Kulturmaßnahmen. Die Wirkungen waren unsicher und teilweise negativ auf die Ertragshöhe. Die Untersuchung eines größeren Sortimentes Schnittcyclamen bei verschiedenen Temperaturabläufen führte zur grundsätzlichen Empfehlung eines Heizungssollwertes von 16 °C und eines Lüftungssollwertes von 18 °C. Die Sorten reagierten jedoch unterschiedlich, 14 Sorten wurden als für die Kultur auch bei einem Heizungssollwert von 14 °C geeignet eingestuft.

Untersuchungen zur Beschleunigung der Treiberei von Topfazaleen durch höhere Treibtemperaturen und den Einsatz von Zusatzlicht legen deren Einsatz sowohl zur besseren Terminisierung und Qualitätserzeugung als auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten nahe. Einige sächsische Azaleenproduzenten setzen nunmehr Zusatzlicht ein. – Im Vorfeld der Zulassung von Topflor als chemischem Wachstumsregulator für Topfpflanzen wurden dessen Einsatzmöglichkeiten und Risiken bei der Kultur von Topfazaleen untersucht. Wichtig ist eine sachgerechte Anwendung möglichst unter Vermeidung einer Kontaminierung der Kulturf Flächen und des Substrats.

In bundesweiten Ringversuchen wurden sortenbezogene Empfehlungen zur Kulturführung neuer Sortimenten bei Knollenbegonien und *Osteospermum* erarbeitet. Schwerpunkte in Pillnitz waren der satzweise Anbau, die Temperaturführung, das Stutzen und der Zusatzlicheinsatz.

Bei *Erika gracilis* trugen Versuche zur Risikoabschätzung stickstoffhaltiger Zusätze bei Pflanzenschutzmaßnahmen und zur Kühlung Lagerung vermarktungsfertiger Partien zur Klärung und Lösung aktueller Fragen der Qualitätssicherung bei.

Bei der Erprobung eines Verfahrens der Palettenkultur von Färberdistel, Kugelamarant und *Godetia* zur Zwischennutzung von Tischkulturf Flächen im Sommer wurden konkrete Düngungsempfehlungen erarbeitet.

Beim Weihnachtsstern, als einer der bedeutendsten Topfpflanzenkulturen, erfolgte die Beurteilung eines modernen Sortimentes nach seiner „Ökostabilität“ als der Fähigkeit, auch unter abweichenden Kulturbedingungen zu akzeptablen Qualitäten zu gelangen. – Mit Versuchen zum Einfluss unterschiedlicher Lichtbedingungen, Sorten, Kulturabläufe, Substrate und Düngungsstrategien beteiligte sich die SLfL an den bundesweit koordinierten Untersuchungen zur Klärung des Ursachenkomplexes für das Problem des Triebsterbens bzw. Triebbrechens bei Poinsettien.

Die Erprobung neuer elektrischer Heizmatten ergab neue Chancen für die Erzeugung von Beet- und Balkonpflanzen in einfachen Folietunneln mit niedrigem Energieeinsatz. Die Sicherheit und Gesamtwirtschaftlichkeit der Systeme steht noch in Frage.

Bei der Suche nach innovativen Sommertopfprodukten, die sich gut zur Sommernutzung kultivieren lassen, stellten sich Sorten moderner F1-Hybriden bei Buntnesseln als sehr gut geeignet heraus.

Poinsettien des 'Winter Rose'-Typs sind hervorragend haltbare Schnittblumen, die durch ihr nur wenig an Weihnachtssterne erinnerndes Aussehen auch ganzjährig absetzbar wären. Aus bisher nicht geklärter Ursache wechseln die Sorten jedoch in den Sommermonaten ihren Habitus zu glatten Blättern und starkem Wuchs. Durch Kultursteuerung über die Tageslängenreaktion lassen sich zwar Brakteen erzielen, die jedoch offen und glatt sind. Für eine parallele Kultur für den Absatz als Schnittblume in der Advents- und Weihnachtszeit sind diese speziellen Sorten jedoch sehr gut geeignet.

Für die Zwischennutzung von Topfkulturf Flächen mit der Erzeugung von Schnittblumen wurden verschiedene Zwiebel- und Knollenpflanzen getestet. Kalla, die einen guten Absatz erwarten ließen, sind nicht geeignet, da durch die erforderlichen Kultursysteme und die hohen Sommertemperaturen ein erhebliches Risiko für Nassfäule besteht. Sehr robust und gut geeignet ist dagegen *Ornithogalum saundersii*, für das ein entsprechendes Anbauverfahren entwickelt wurde.

Die Projektergebnisse wurden mit einer Vielzahl von Veröffentlichungen, Vorträgen und Fachseminaren an die Vertreter der Praxis herangetragen und teilweise bereits in Betrieben eingeführt.

Aus Einzelfragestellungen dieses Projektes heraus sind während der Projektlaufzeit zwei weitere F/E-Projekte entstanden, von denen die „Produktionserweiterung alternativer Frühjahrsblüher“ bereits erfolgreich abgeschlossen werden konnte. Das zweite Projekt „Anbaufolgen unter Zusatzlicht“ läuft noch bis Ende 2005.

„Kultursteuerung und Qualitätssicherung“ wird in der Form eines breit angelegten, selbständigen F/E-Themas damit beendet. Aspekte der Kultursteuerung und Qualitätssicherung sind jedoch auch bei allen weiteren Fragestellungen im Zierpflanzenbau zu berücksichtigen.

**Kontakt:**

Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft

Fachbereich Gartenbau Dresden-Pillnitz

Referat Zierpflanzenbau

Autor: Stephan Wartenberg

Tel.: 0351 – 2612 - 700

Fax: 0351 – 2612 - 704

E-Mail: [Stephan.Wartenberg@pillnitz.lfl.smul.sachsen.de](mailto:Stephan.Wartenberg@pillnitz.lfl.smul.sachsen.de)

Redaktionsschluss: Dezember 2004

**Internet:** <http://www.landwirtschaft.sachsen.de/LfL>