

Nichtchemische Wachstumsregulierung

- eine breite Palette begrenzter Möglichkeiten



Nichtchemische Wachstumsregulierung

Alle Wachstumsfaktoren und Bestandteile der Kultursysteme lassen sich auch für die Wachstumsregulierung nutzen.

- Genotypen, Sortenwahl
- Mikroorganismen
- Mechanisch
- Lichtmenge
- Lichtrichtung
- Lichtqualität
- Tageslänge
- Bewässerung
- Nährstoffe, Düngung
- Topfgröße
- Standweite
- Pflanztermin, Jahreszeit
- Berührungsreize
- Klimasteuerung

In den Pflanzen systemisch lebende Mikroorganismen beeinflussen die Verzweigung und das Streckungswachstum.

„Verzweigungsfaktor“, Virusähnlich ?, Mycoplasmenähnlich?

→ bleibt bei Stecklingsvermehrung erhalten und prägt dauerhaft mit den Sortencharakter

propfübertragbar!

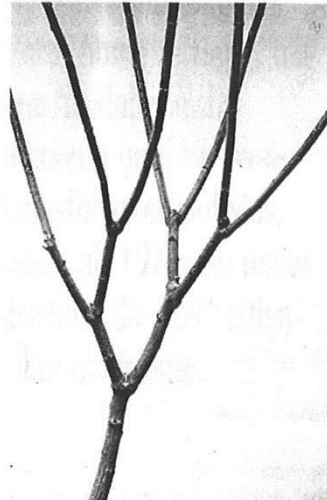
(wenig)
bekanntes Beispiel: Poinsettien

Direkter Vergleich von gleich-
alten, ungestutzten 'Angelika'-
Stecklingspflanzen. Links
ohne, rechts mit „Verzwei-
gungsfaktor“



10 Monate alte 'Angelika'-
Pflanzen nach Eliminierung des
'Verzweigungsfaktors'

Sproßaufbau nach dreimali-
gem Stutzen von „Verzwei-
gungsfaktor“-freien 'Angelika'



aus PREIL, WALTER:
Die Suche nach dem „Verzweigungsfaktor“. in DeGa 45/94, S. 2676

Verzweigungsförderung durch Entfernen der Triebspitze

- höheres Stutzen, Pinzieren
→ rascher Austrieb, weniger Triebe
- tieferes Stutzen
→ langsamer Austrieb, mehr Austriebe

Wirkung stark beeinflusst durch Art/Sorte, Lichtangebot und Temperatur.

Beispiele Beet- und Balkonpflanzen

Art	Stutzen Wochen nach Topfen	Ergebnisse	Kulturzeit- verlängerung in Tagen	Quelle
Chamaesyce	2	auch ohne möglich, besserer Pflanzenaufbau, Sortenunterschiede!	0 ...7	TER HELL 2016
Bidens	2-3 2-3 + 5	sortenspezifisch Zu- oder Abnahme des Pflanzendurchmessers	0 ...12 16 ...21	KOLLATZ 2016
Calibrachoa	1	auch ohne gute Qualität, Sortenunterschiede!	0 ...14	HOUSKA 2017
Angelonien	1 1 + 3	Erforderlich, gute Qualität mehr Blüentriebe, Sortenunterschiede!	+ 7 ...17	KOLLATZ 2017

aus Versuchsberichte Zierpflanzenbau, www.hortigate.de



Nichtchemische Wachstumsregulierung
Mechanisch - Konkret



Pro

gute Verzweigungsförderung
tw. mechanisierbar

Contra

Kulturzeitverlängerung
keine kürzeren Internodien
hoher Arbeitsaufwand
Risiko Krankheitsverbreitung

Trends:

- Es wird zunehmend weniger gestutzt und wenn, dann möglichst mechanisiert.
- Viele moderne Sorten weisen hohe Verzweigungsneigung auf, die chemisch unterstützt wird.
- Für Solitärqualitäten Stutzen und Anleiten von Hand (und mit Auge!) sinnvoll.

mehr Licht → mehr Assimilation → mehr Zuwachs

- bessere Verzweigung, mehr und kräftigere Austriebe
- hohes Lichtangebot bremst das Streckungswachstum

Wirkung stark beeinflusst durch Temperatur.

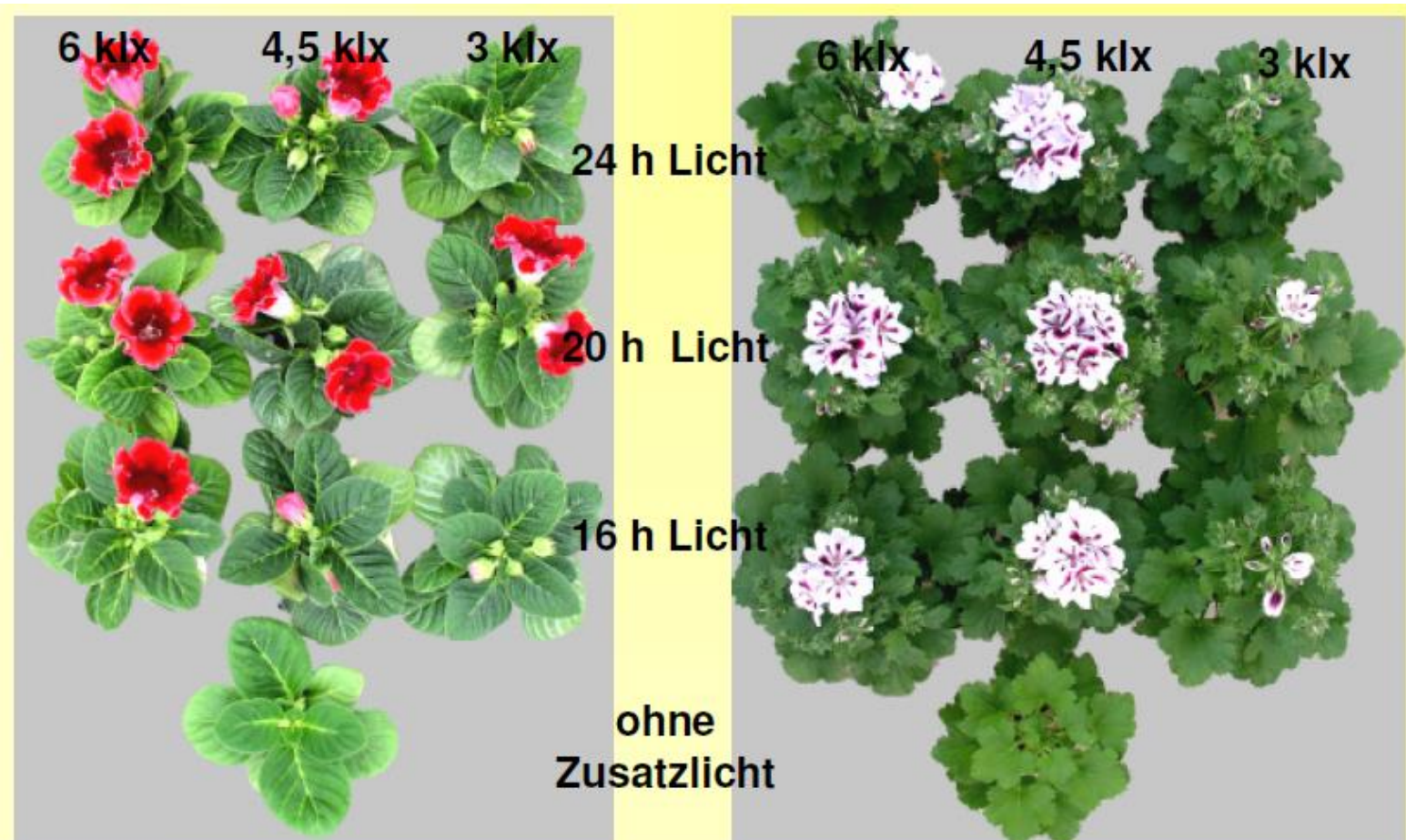


Abb. 2: Gegenüberstellung gleich alter Pflanzen aus verschiedenen Belichtungsvarianten bei Gloxinien und Edelpelargonien

mögliche Maßnahmen

Maßnahme	Bemerkungen
Scheibenreinigung	im Herbst, nicht im Frühjahr! kostengünstig und effektiv
Optimierung der Schattierung	Schattiersollwert rechtzeitig anpassen! Programmbausteine für automatische Sollwertanpassungen nutzen!
Gewächshauskonstruktion	Lichtminderung ist bei Neubau unbedingt zu berücksichtigen! teure Investitionen
Eindeckungsmaterial	Auswahl hochtransparenter Materialien, diffuses Glas erlaubt deutlich späteres Schattieren
Assimilationsbelichtung	Bei entsprechenden Winterkulturen (Absatz?) bzw. speziellen Anbaufolgen auch wirtschaftlich sinnvoll!

Pro

unterstützt gute Verzweigung
und kürzere Internodien

meist auch
Kulturzeitverkürzung

einige Maßnahmen
kostengünstig

Contra

einige Maßnahmen sehr
kostenaufwändig

immer vom natürlichen
Lichtangebot abhängig

Trends:

- immer stärkere Berücksichtigung bei Gewächshausneu- und Umbauten
- neue Materialien für Gewächshauseindeckungen und Schirme
- neue, effektivere Lichtquellen für die Assimilationsbelichtung

mehr Licht von unten

- kürzere Seitentriebe
- bessere Verzweigung, mehr und kräftigere Austriebe

Licht reflektierender Tischbelag bei Verbenen

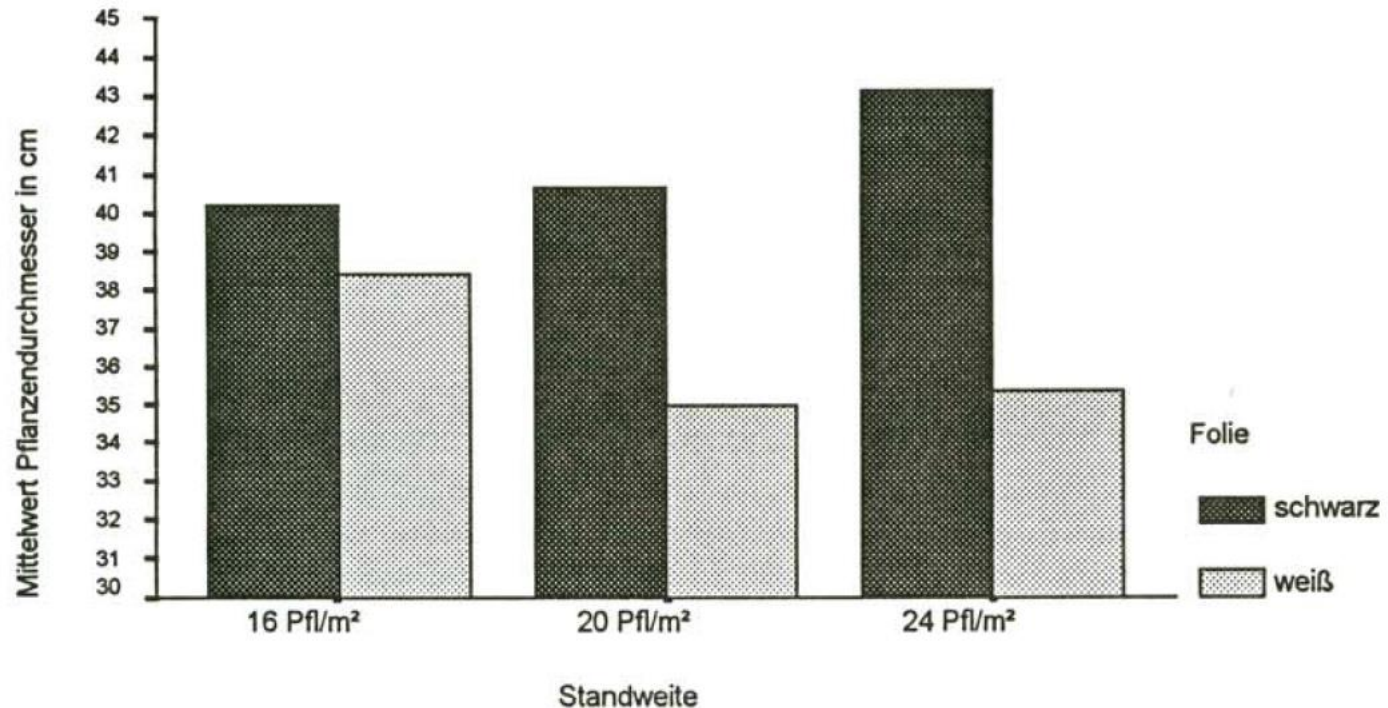
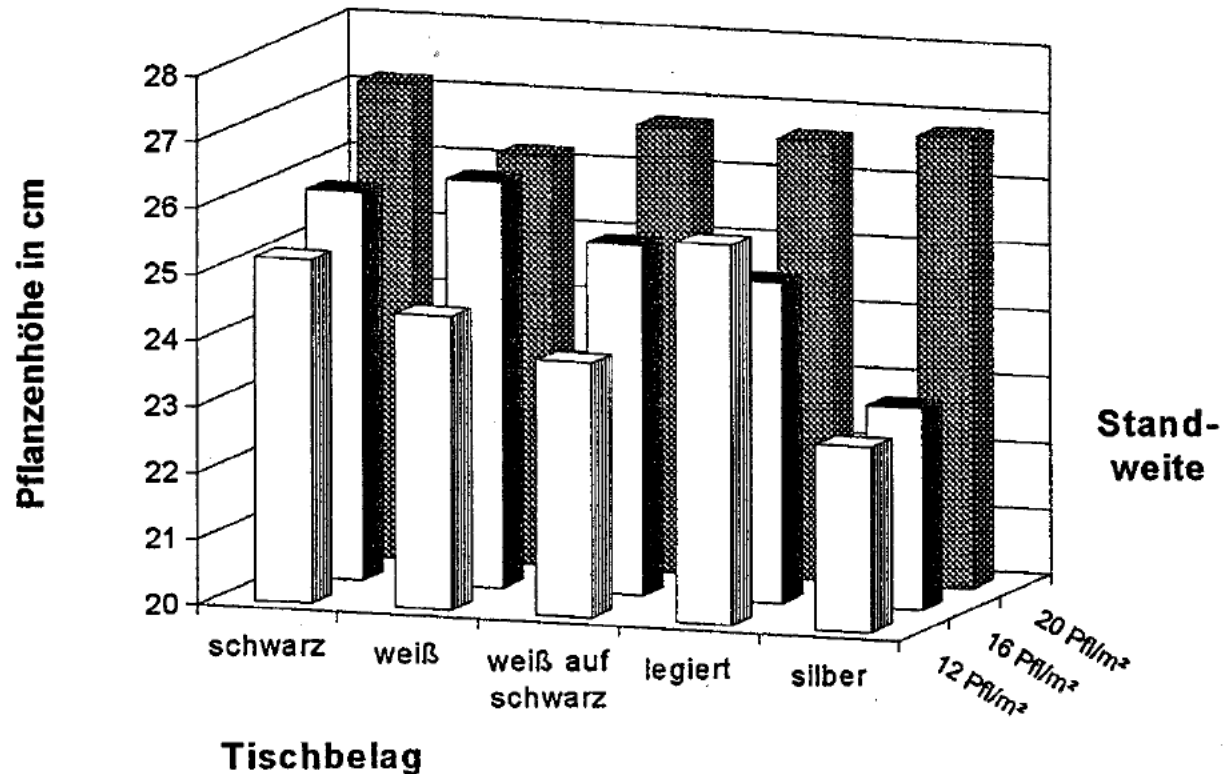


Abb. 2 : Pflanzendurchmesser auf schwarzer und weißer Antialgenfolie

aus WARTENBERG, ST., DALLMANN, M.: Untersuchungen zum Einfluss reflektierenden Tischbelages (weiße Antialgenfolie) auf die Qualität bei Verbena-Hybriden. in Versuchsberichte im deutschen Gartenbau 1999 – Zierpflanzenbau, Nr. 152

Licht reflektierender Tischbelag bei Poinsettien

Abb. 2: Pflanzenhöhe in cm auf unterschiedlichen Tischbelägen



aus WARTENBERG, ST., DALLMANN, M.: Untersuchungen zum Einfluss reflektierender Tischbeläge auf die Qualität bei Euphorbia pulcherrima. in Versuchsberichte im deutschen Gartenbau 2000 – Zierpflanzenbau, Nr. 80

LED-Belichtung von unten bei Begonien und Edelpelargonien



Abbildung 2: *Begonia* Cv. Elatior-Grp. 'Batik', KW 9-2016 (Haltbarkeitsraum)
Belichtungsvarianten v. l. n. r.: „LED+SON-T“, „SON-T“, „LED“ und „ohne“

aus WARTENBERG, ST., DALLMANN, M.: LED-Belichtung von unten hatte starke Auswirkungen auf den Habitus. in Versuchsberichte Zierpflanzenbau 2016, www.hortigate.de

LED-Belichtung von unten bei Begonien und Edelpelargonien



Abbildung 4: *Pelargonium grandiflorum* 'Bermuda Pink', KW 9-2016 (Haltbarkeitsraum)
Belichtungsvarianten v. l. n. r.: „LED+SON-T“, „SON-T“, „LED“ und „ohne“

aus WARTENBERG, ST., DALLMANN, M.: LED-Belichtung von unten hatte starke Auswirkungen auf den Habitus. in Versuchsberichte Zierpflanzenbau 2016, www.hortigate.de

LED-Belichtung von unten bei Edelpelargonien



aus WARTENBERG, ST., DALLMANN, M.: LED-Belichtung von unten hatte starke Auswirkungen auf den Habitus. in Versuchsberichte Zierpflanzenbau 2016, www.hortigate.de

Pro

Reflektierende Tischflächen
kostengünstig machbar

Contra

bei hohen Bestandsdichten,
bzw. geschlossenen
Beständen geringer bis kein
Effekt

mehr Veralgungsprobleme?
verspiegelte Folien zu teuer
bzw. lösen sich auf

Trends:

- Kann mehr angewendet werden!

Die spektrale Zusammensetzung des Lichtes

→ beeinflusst das Streckungswachstums

→ beeinflusst die Blüteninduktion

Neue Leuchtmittel, vor allem LED, erlauben den gezielten Einsatz einzelner Spektralbereiche.

Material der Gewächshauseindeckung filtert einzelne Spektralbereiche mehr oder weniger.

„Vollspektrumlampen“ in der Assimilationsbelichtung u. a. bei Edelpelargonien



Abbildung 5: Bessere Pflanzenqualität bei *Pelargonium x grandiflorum* 'Novita Violet' unter der Keramik-Metallhalogendampflampe CDM-T (Variante 3 Wochen Kühlung; LfULG Dresden-Pillnitz 2016-2017)

aus DALLMANN, M, WARTENBERG, ST.: Kürzere Treibdauer und bessere Pflanzenqualität bei der Belichtung von Edelpelargonien mit Keramik-Metallhalogendampflampen. in Versuchsberichte Zierpflanzenbau 2017, www.hortigate.de

LED bei Sonnenblumen: anders als erwartet: Rot hemmt mehr als Blau



Abb. 1: Sonnenblumen von links: Natriumdampflampe (SON-T) – LED Valoya B150 – LED blau 450nm (Osram) – LED rot 660nm (Osram) – LED blau-rot-dunkelrot (Optogan) – LED blau-rot (Optogan) – Natriumdampflampe #2 (SON-T) – Kontrolle (ohne Belichtung)

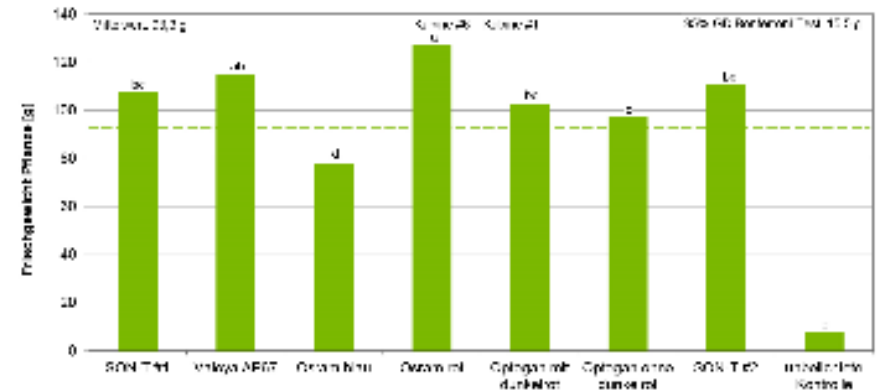


Abb. 2: Sonnenblumen von links: Natriumdampflampe (SON-T) – LED Valoya B150 – LED blau 450nm (Osram) – LED rot 660nm (Osram) – LED blau-rot-dunkelrot (Optogan) – LED blau-rot (Optogan) – Natriumdampflampe #2 (SON-T) – Kontrolle (ohne Belichtung)

Quelle: <https://www.hswt.de/forschung/forschungsprojekte/gartenbau/led-belichtungssysteme.html> vom 17.10.2017

Pro

zeitlich begrenzte Effekte

Contra

Störung durch natürliches
Licht im Gewächshaus

Arten- und Sortenspezifik?

Trends:

- derzeit massiv in der Forschung mit teilweise widersprüchlichen Ergebnissen
- technischer Fortschritt und Kostendegression bei den LED und anderen Leuchtmitteln zu erwarten

Tageslängenreaktionen werden für begrenzen/verlängern
des vegetativen Wachstums genutzt

z. B. bei Poinsettien, Chrysanthemen, Kalanchoe u.a.
möglich

Pro

bei ohnehin vorhandener
Verdunklung einfach nutzbar

Contra

keine kürzeren Internodien,
nur kürzere Triebe
nur bestimmte Arten

Hemmung des Streckungswachstums durch trockene Kulturführung bzw. andauernden Wasserstress

→ kürzere Internodien

→ kleinere Blätter

Problem gleichmäßige Wasserverteilung Topfchrysanthemen

Aus zahlreichen Ergebnissen der Grundlagenforschung ist die Möglichkeit der Höhenregulierung bei Topfchrysanthemen durch phasenweise Trockenkultur bekannt. Einer Praxiseinführung steht entgegen, daß die dafür notwendige, gleichmäßige Dosierung geringer Wassermengen technisch schwer umsetzbar ist. Auf einer Fließmattenanlage sollte durch Einbeziehung verschiedener Substrate, Topfarten (PI = Plast, Pa = Recyclingpapier), Vliesstärken (45, 80 bzw. 200 g/m²) und Neigung der Tischfläche (wa = waagrecht, ge = 0,5 % Gefälle) Ansatzpunkte für eine bessere Wasserverteilung ermittelt werden.

Tabelle: Stufenmittel und Standardabweichungen der Pflanzenhöhe, Anzahl Knospentriebe und Anteil toter Pflanzen

Faktor	Faktorstufe	Pflanzenhöhe am 16.9.93 in cm		Anteil toter Pflanzen in %	Anzahl Knospentriebe je Pflanze	
		Mittelwert	Standardabweichung		Mittelwert	Standardabweichung
Topfart	Plast	15,02	2,24	1,6	12,10	3,76
	Papier	7,81	2,14	0,7	5,67	2,65
Vliesstärke	45 g/m ²	12,13	3,86	1,9	9,23	4,35
	80 g/m ²	11,35	4,61	2,1	9,20	4,71
	200 g/m ²	10,84	4,05	3,0	8,28	4,61
Tischneigung	waagrecht	11,56	4,26	1,1	9,25	4,71
	geneigt (0,5%)	11,32	4,18	1,2	8,56	4,41
Substrat	Floraton 2	11,10	4,58	5,0	7,75	4,72
	Bril 1 Ton E/F	11,31	4,33	1,8	8,98	4,39
	Patzer GS90	11,90	3,67	0,2	9,97	4,36

viele Ansätze untersucht:

- Saugspannung
- Gewicht
- Lichtsummen
- Wasserdampfsättigungsdefizit
- Verdunstungsmodelle

technisch nicht wirklich gut
 und sicher lösbar,
 Problem ist Verteilung!

aus WARTENBERG, ST.: Trockenkultur zur Wachstumsregulierung von Topfchrysanthemen auf Fließmattentischen. in Versuchsberichte im deutschen Gartenbau 1994 – Zierpflanzenbau, Nr. 63

viele Ansätze untersucht:

- Saugspannung
- Gewicht
- Lichtsummen
- Wasserdampfsättigungsdefizit
- Verdunstungsmodelle

technisch nicht wirklich gut und sicher lösbar!

Pro

Kann auf
Streckungswachstums-
phasen beschränkt werden

Contra

Ungleichmäßiger Bestände,
Ausfälle

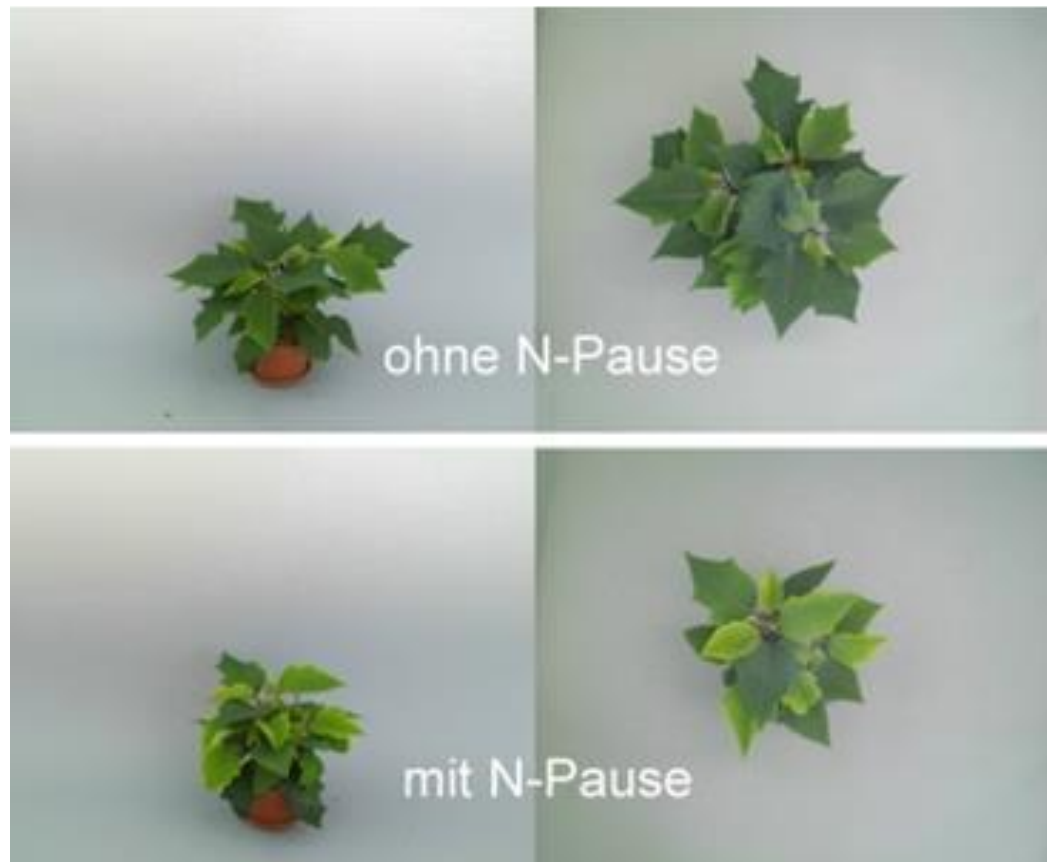
Trend:

- etwas trockenere Kulturführung gut handhabbar und unterstützend wirksam

Nährstoffmangel verursacht Minderwuchs

- über die Nachdüngung zeitlich differenziert handhabbar
- Nährstoffreduzierung über Entzug (N: Holzfaser) oder spezielle Puffer (P: Compalox) möglich

Wachstumsregulierung durch zeitweisen N-Entzug bei Poinsettinen



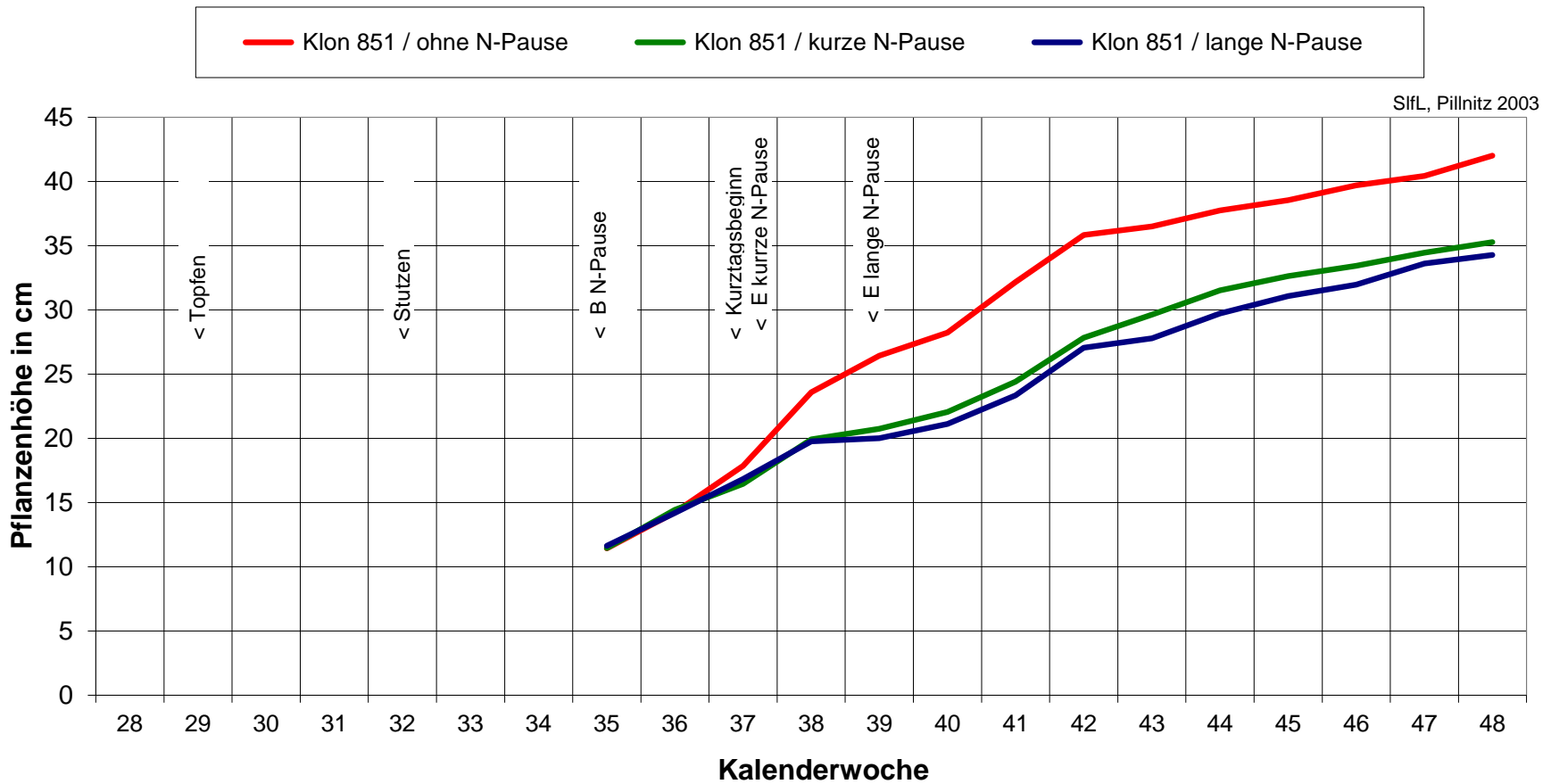
Symptome der drastischen
N-Pause: Aufhellungen der
jüngeren Blätter ('Eternity
Red', KW 37)

Wachstumsregulierung durch zeitweisen N-Entzug bei Poinsettinen



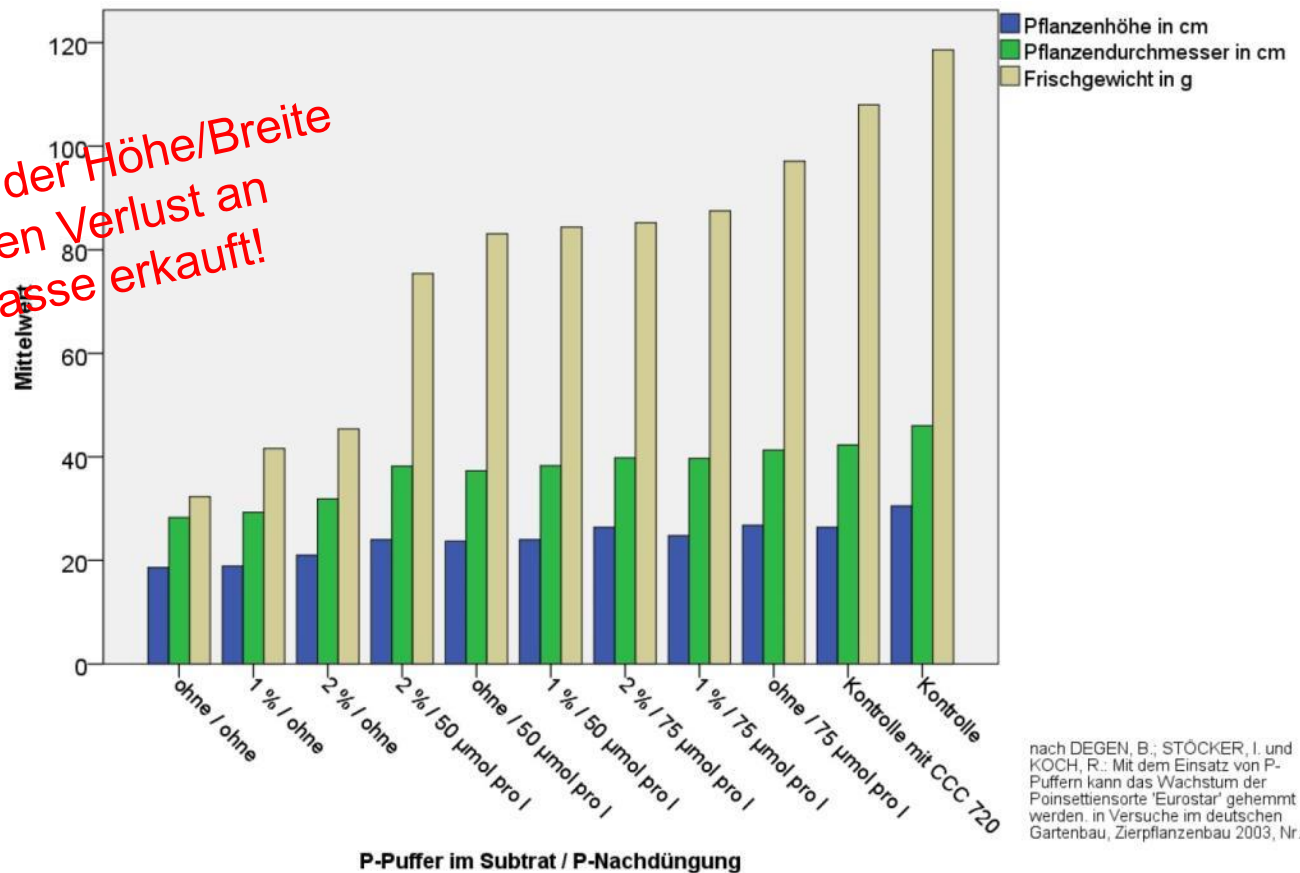
Kompakte Pflanzen guter
Qualität nach
Wachstumsregulierung
über zeitweisen N-Entzug
(‘Eternity Red’, KW 48)

Wachstumsregulierung durch zeitweisen N-Entzug bei Poinsettinen



knappe P-Ernährung zur Wuchshemmung bei Poinsettinen

Verminderung der Höhe/Breite
durch hohen Verlust an
Sprossmasse erkauf!



nach DEGEN, B.; STÖCKER, I. und KOCH, R.: Mit dem Einsatz von P-Puffern kann das Wachstum der Poinsettienart 'Eurostar' gehemmt werden. in Versuche im deutschen Gartenbau, Zierpflanzenbau 2003, Nr. 56

Pro

geringer Aufwand

Contra

Risiko wesentlicher
Substanzreduzierung

Häufig mehrere Kulturen/Sätze
in einer Bewässerungs-
düngungseinheit

nur bei ausgewählten Arten
möglich

Nichtchemische Wachstumsregulierung

Alle Wachstumsfaktoren und Bestandteile der Kultursysteme lassen sich auch für die Wachstumsregulierung nutzen.

- Genotypen, Sortenwahl ✓
- Mikroorganismen ✓
- Mechanisch ✓
- Lichtmenge ✓
- Lichtrichtung ✓
- Lichtqualität ✓
- Tageslänge ✓
- Bewässerung ✓
- Nährstoffe, Düngung ✓
- Topfgröße
- Standweite
- Pflanztermin, Jahreszeit
- Berührungsreize
- Klimasteuerung

Es stehen viele Bausteine zur nichtchemischen Wachstumsregulierung zur Verfügung, die

- ...jeweils einzeln angewendet oft nicht ausreichen,
- ...mit Augenmaß angewendet werden müssen, um unerwünschte Nebenwirkungen zu vermeiden,
- ...deren Wirkung stark von anderen Einflüssen abhängt,
- ...teilweise aufwändig sind oder hohe Kosten verursachen,
- ...sehr gut und mehr eingesetzt werden können!