



Alternative Wachstumsregulierung von Pflanzen mittels gesteuerter Vibrationstechnik

Projektlaufzeit: Oktober 2011 bis Dezember 2016

PD Dr. H. Grüneberg, D. Helbig und Dr. T. Rocksch,

Wachstumsregulierung bei Zierpflanzen – Möglichkeiten und Grenzen

18. Oktober 2017, Dresden Pillnitz



Problem- und Zielstellung
Technischer Versuchsaufbau
Tischkonstruktion; Motoren
Umbau
Ergebnisse: Zierpflanzen, Kräuter
Praxisversuche
Fazit

Die Situation im Zierpflanzenbau

- Zierpflanzen mit synthetischen Wachshemmstoffen behandelt
- chemische Wachstumsregulatoren und Umweltproblematik
- Anwendungsverbot im Bio-Anbau von Pflanzen
- → Suche nach **Alternativen**

Alternativen sind u.a.

- trockene Kulturführung
- Diff und Cool Morning
- N-reduzierte Kulturführung
- Züchtung kompakterer Wuchsformen
- Großstreichelwagen



Versuchstisch

Wirkungen von Vibrationen auf Pflanzenwachstum

Mechanische Reize

- Thigmomorphogenese: Reaktionen auf Berührungen z.B. Streicheln (JAFEE, 1993)
- Seismomorphogenese Reaktionen auf Schütteln oder Vibrationen (HAMMER et al. 1974)

Morphologische Veränderungen durch mechanische Reize

- Hemmung des Streckungswachstum, (HIRAKI et al. 1975) u.a.
- Verbesserung der Standfestigkeit und Qualität, (LATIMER 1998)
- Verzögerung der Blüte (CIPOLLINI 1999)
- Zunahme der Verzweigung, (MITCHELL et al 1975)



Versuchstische mit Beet- und Balkonpflanzen

Zielstellung: Wuchshemmung durch Vibrationen

- Hemmung des Streckungswachstums
 - ohne chemische Hemmstoffe
 - mit mechanischem Reiz → Vibrationen
 - technische Lösungen erarbeiten
 - Sorten- und Artenspezifisch
 - Herantasten an Vibrationsdauer, Frequenzen, Tageszeiten, Pflanzenentwicklungsstadium für wichtige Kulturen
 - keine Beeinträchtigung der Pflanzenqualität (u.a. keine Verletzung, gute Verzweigung u. kompakter Wuchs)
 - Keine Verzögerungen der Kulturdauer
- Überführung in die Praxis



Euphorbia pulcherrima: Vibration, Kontrolle, chemischer Hemmstoff (v.l.)

Technik

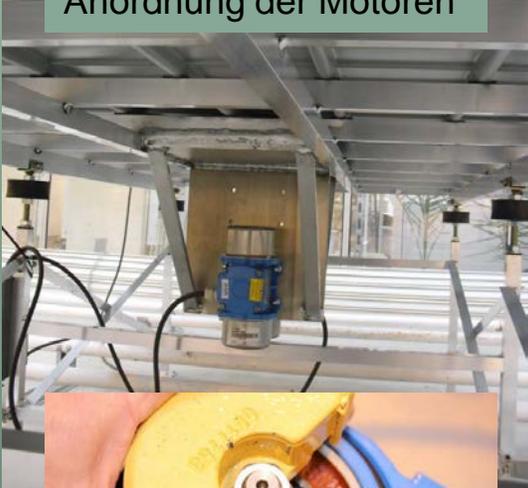
Anforderungen an die erste Tischkonstruktion

- verbiegungssteife Tischplatte
- schwingungsgedämmte Unterkonstruktion (Puffer)
- verstärkte Unterkonstruktion
- stabile Montageplatten für Aufnahme der Unwuchtmotoren
- Verwendung von Standardmaßen für GWH-Tische

Vibrationstisch mit Gummipuffern



Anordnung der Motoren



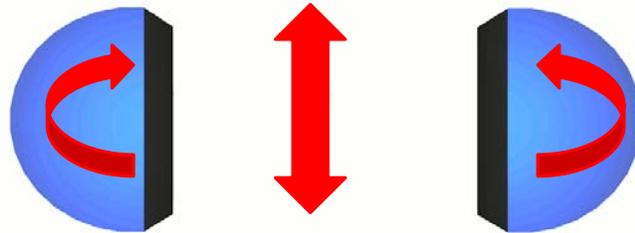
Technik

Anforderungen an die Motoren

- für Dauereinsatz geeignet
- gerichtete Bewegung
- für Gewächshausbedingungen geeignet (Luftfeuchte, Temperaturen)
- geringer Stromverbrauch (80 Watt/h)
- Frequenz/Fliehkraft variabel einstellbar (Frequenzumformer)
- preiswert



Fliehgewichte



Gegenläufige Unwuchtgewichte

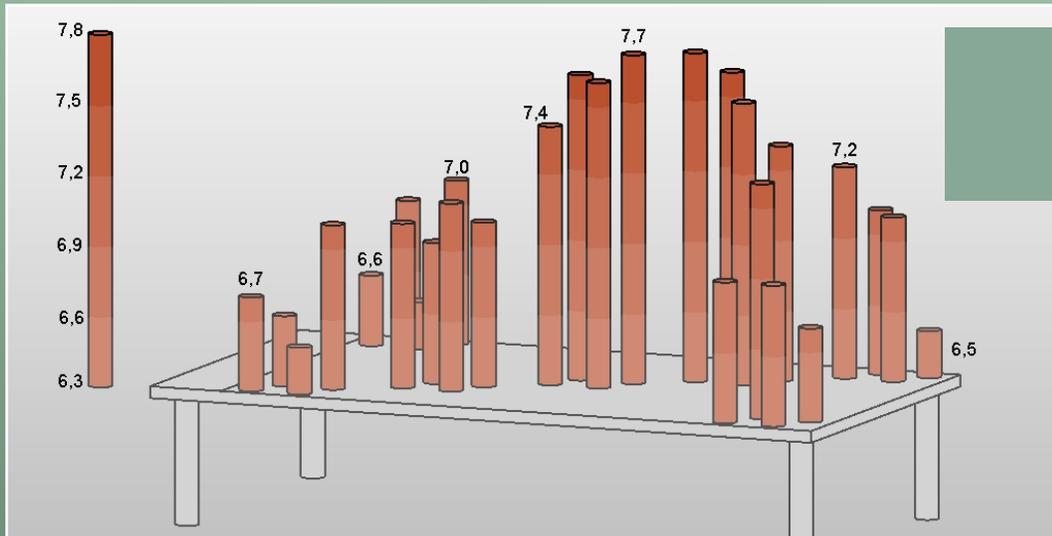


Motorschutzschalter



Frequenzumformer

!!! UMBAU der Vibrationstische auf Rolltischbasis notwendig !!!

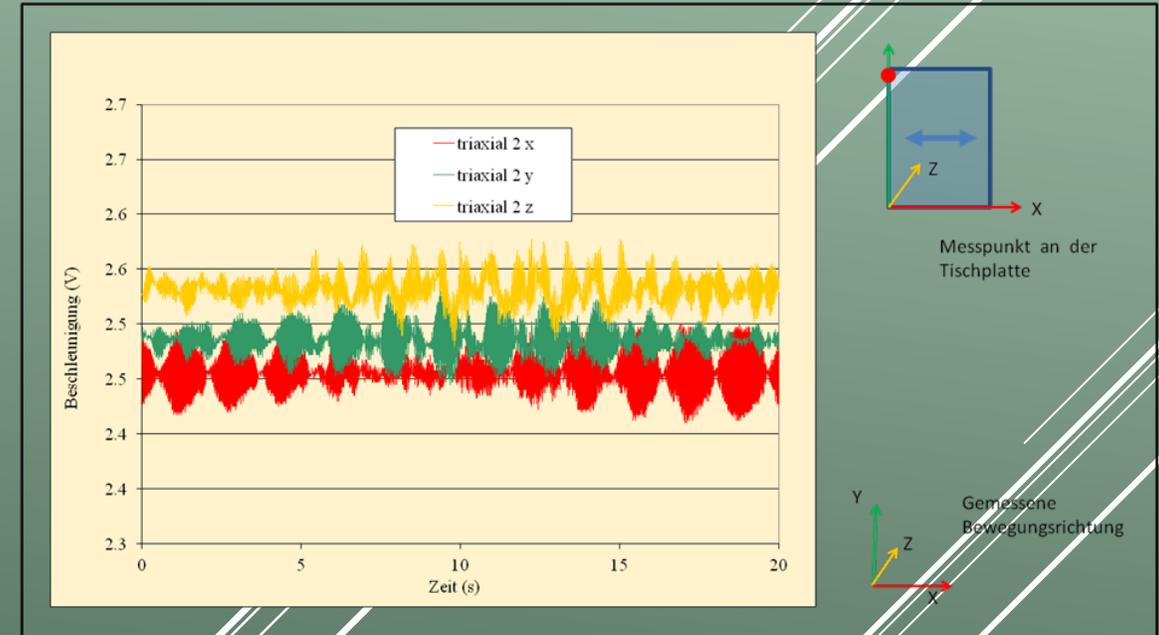


Boniturnote Gesamteindruck und Position auf ersten Vibrationstischen mit Gummipuffern- sehr ungleich verteilt!

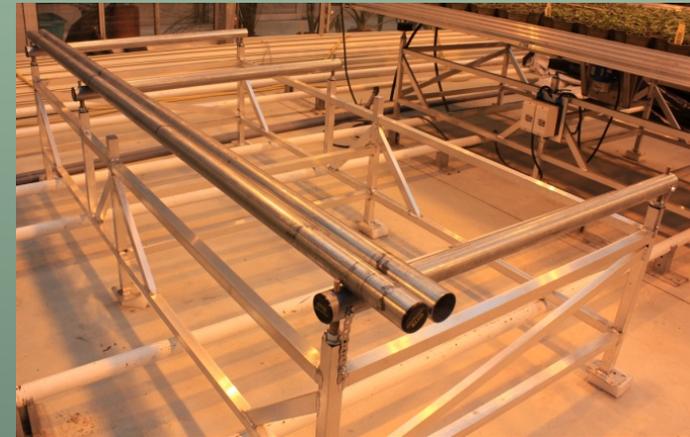
Ersatzpflanzen (ca. 4 Stk. / Tisch)	G (27) (28) (25) (26)				B (7) (8) (5) (6)
				C (11) (12) (9) (10)	
			D (15) (16) (13) (14)		
		E (19) (20) (17) (18)			
	F (23) (24) (21) (22)				A (3) (4) (1) (2)

Anordnung der Basilikumtöpfe auf dem Vibrationstisch

Quelle: BSc-Arbeit: Baumann 2015



Beschleunigung in x-, y- und z- Richtung am Rahmen des Rütteltisches bei einer Frequenz von 50 Hz (Tisch mit Gummi-Metall-Puffern)



Unterkonstruktion des Vibrationsrolltisches



Vibrationsrolltischsystem mit Unwuchtmotor

Die Nutzung von Rolltischen brachte wesentliche Verbesserungen für die Übertragung der Vibration

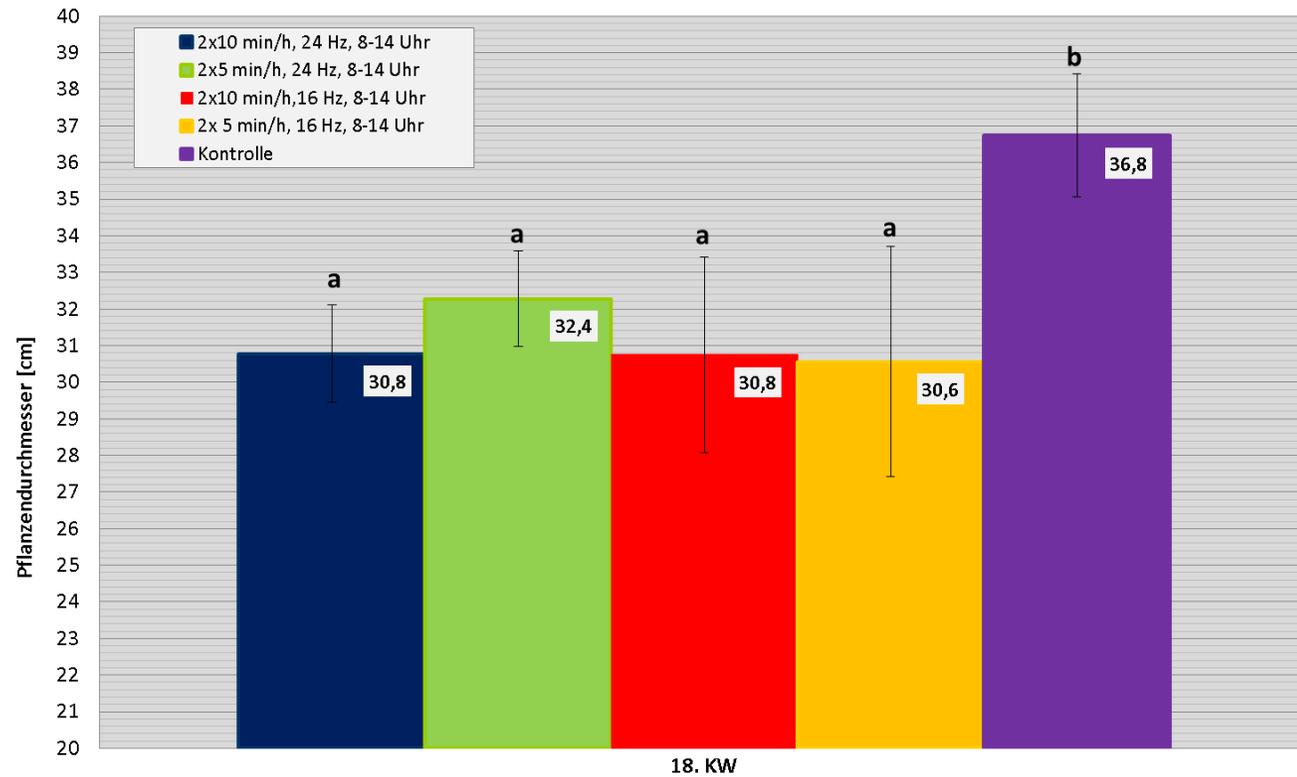
- gleichmäßigere Verteilung der Vibration
- geringerer Geräuschpegel
- geringerer Materialverschleiß, da keine Kraftübertragung auf die Tischunterkonstruktion
- geringerer Energiebedarf pro Flächeneinheit (Kopplung)
- geringerer Investitionsbedarf (Kopplung)



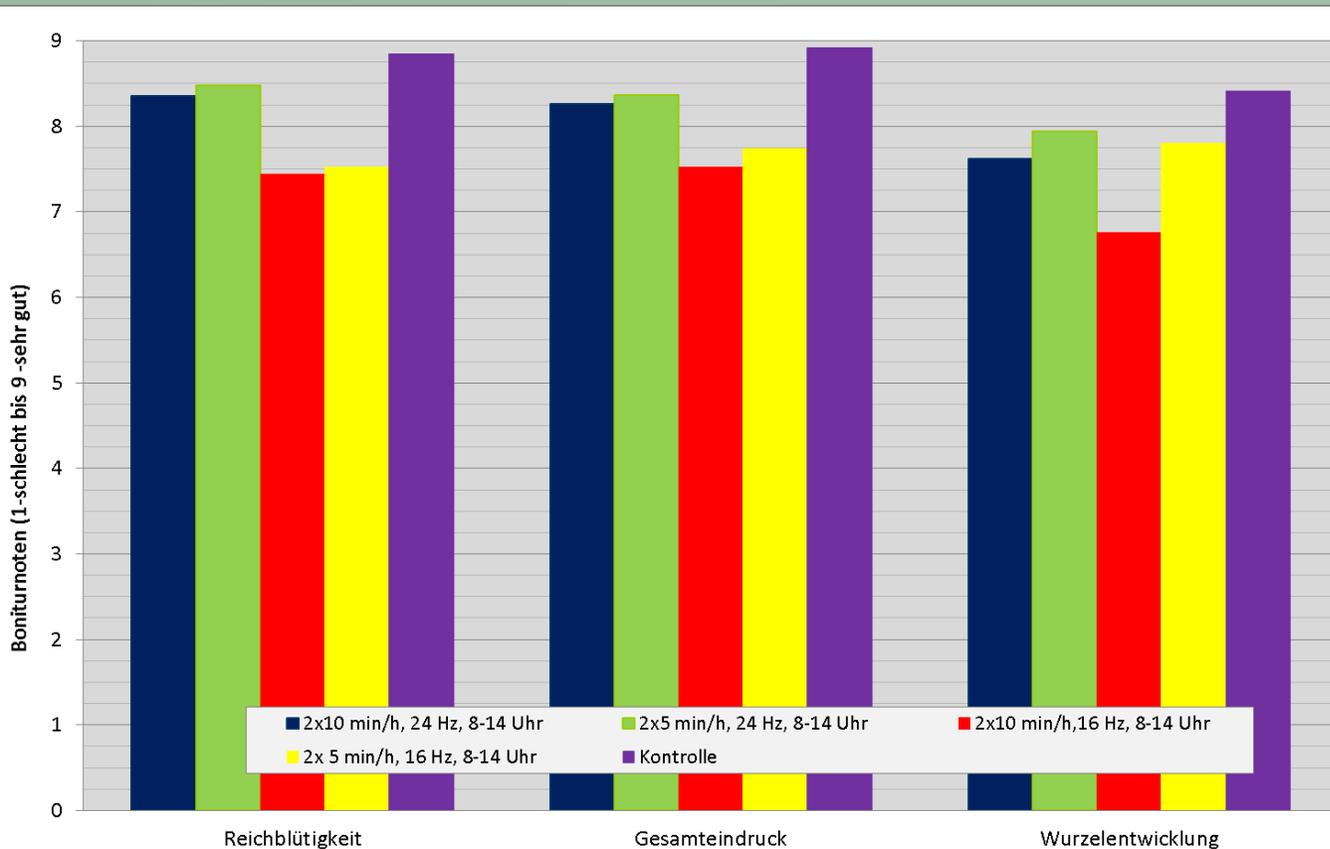
Ergebnisse: Zierpflanzen

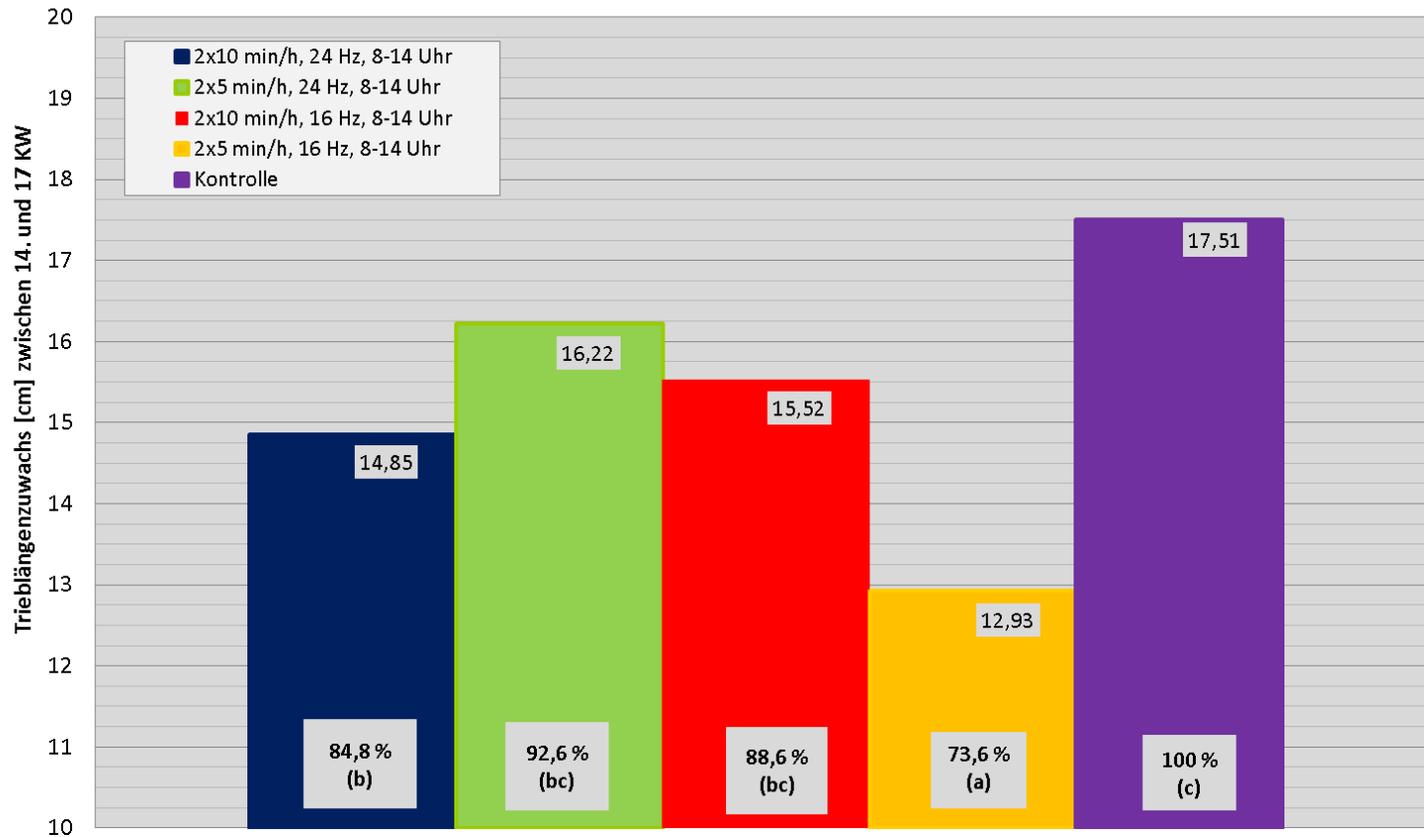


Pflanzendurchmesser von *Calibrachoa* 'Aloha Kona Hot Orange' nach Behandlungen mit verschiedenen Vibrationen und der Kontrollvarianten



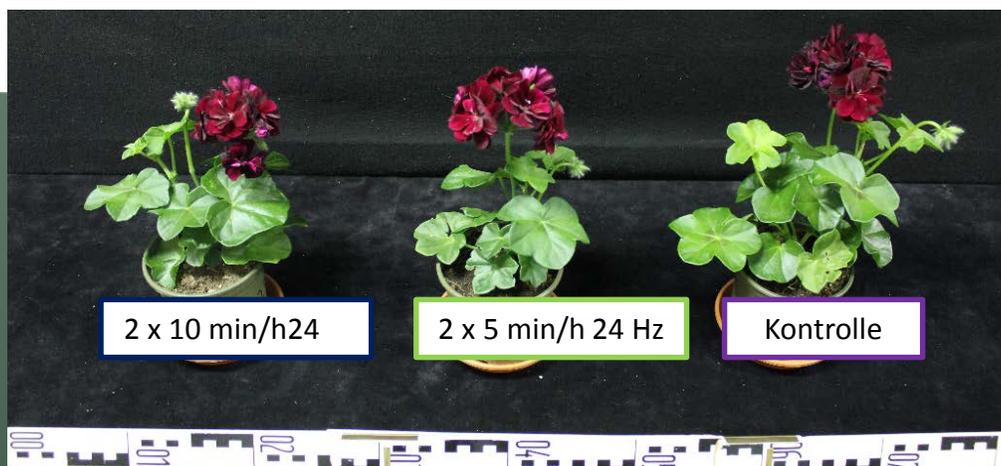
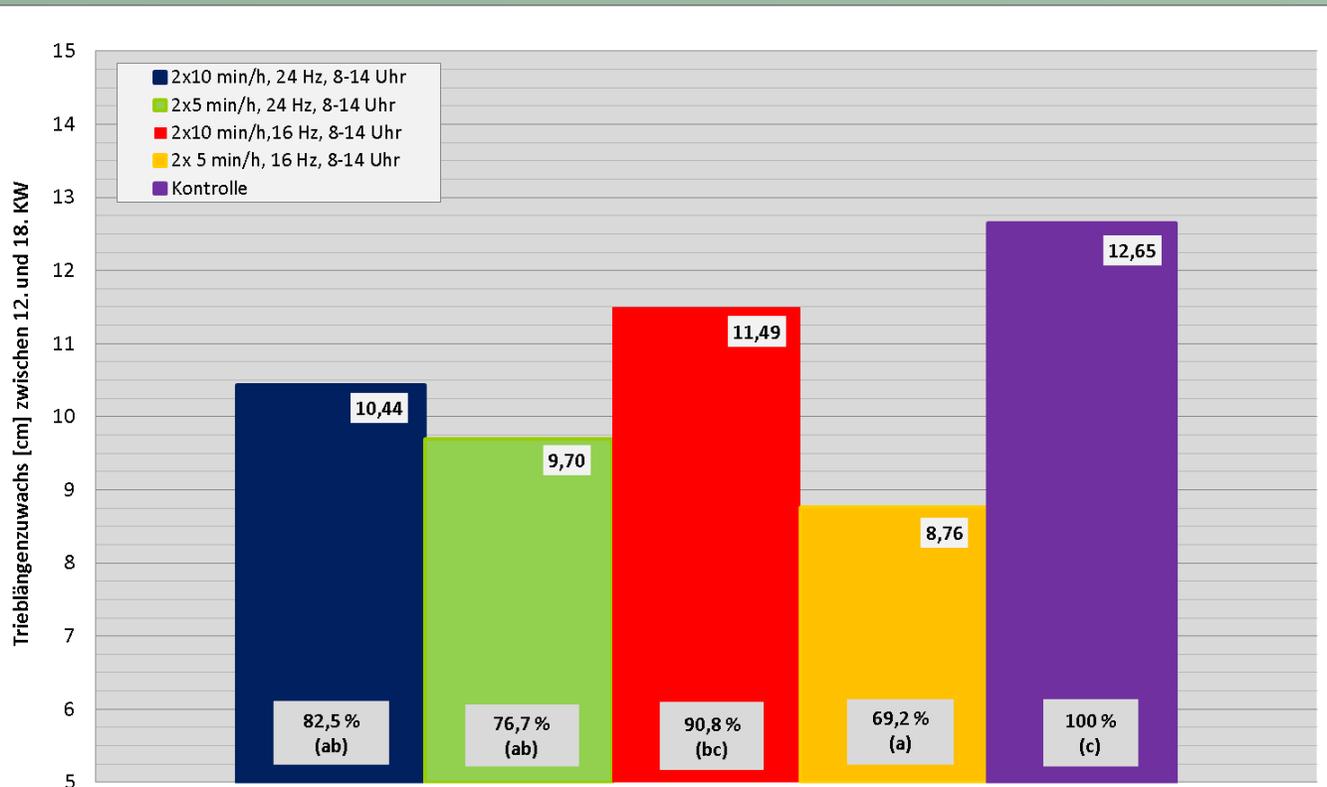
**Reichblütigkeit,
Gesamteindruck und
Wurzelentwicklung von
Calibrachoa 'Aloha Kona
Hot Orange' der
verschiedenen Vibrations-
varianten und der Kontrolle**





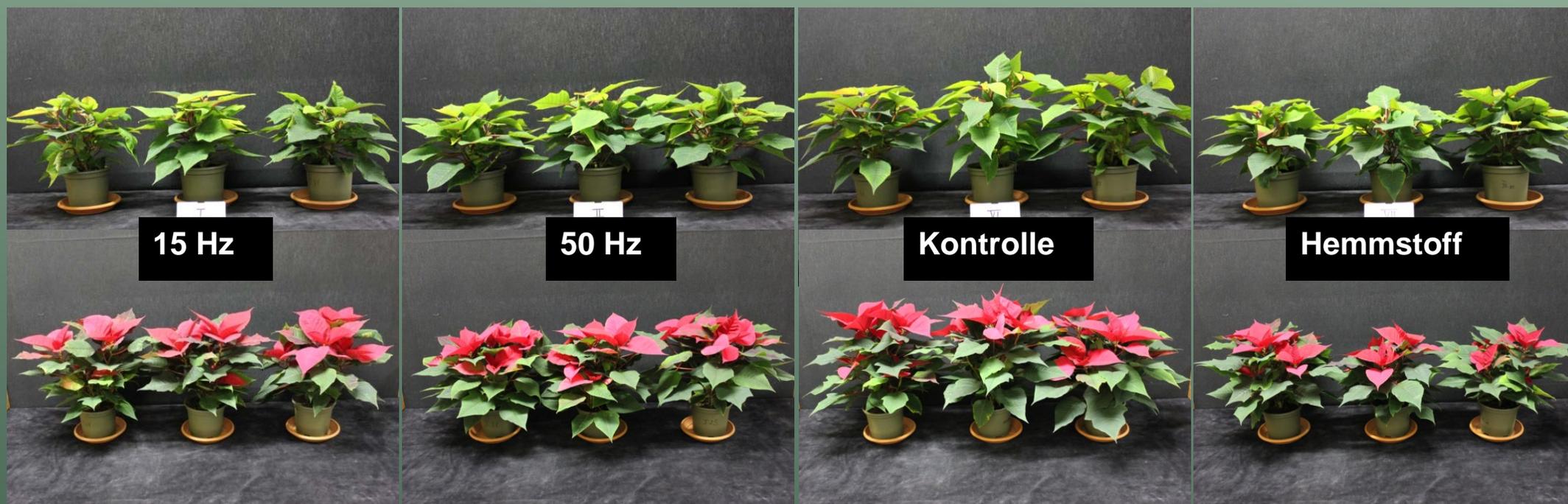
Triebblängenzuwachs zwischen 14. - 17 . KW von *Petunia* `Surprise Yellow` von verschiedenen Vibrations-varianten und der Kontrolle

Triebblängenzuwachs zwischen 12. - 18. KW von *Pelargonium* 'Great Balls of Fire Burgundy' von verschiedenen Vibrationsvarianten und der Kontrolle

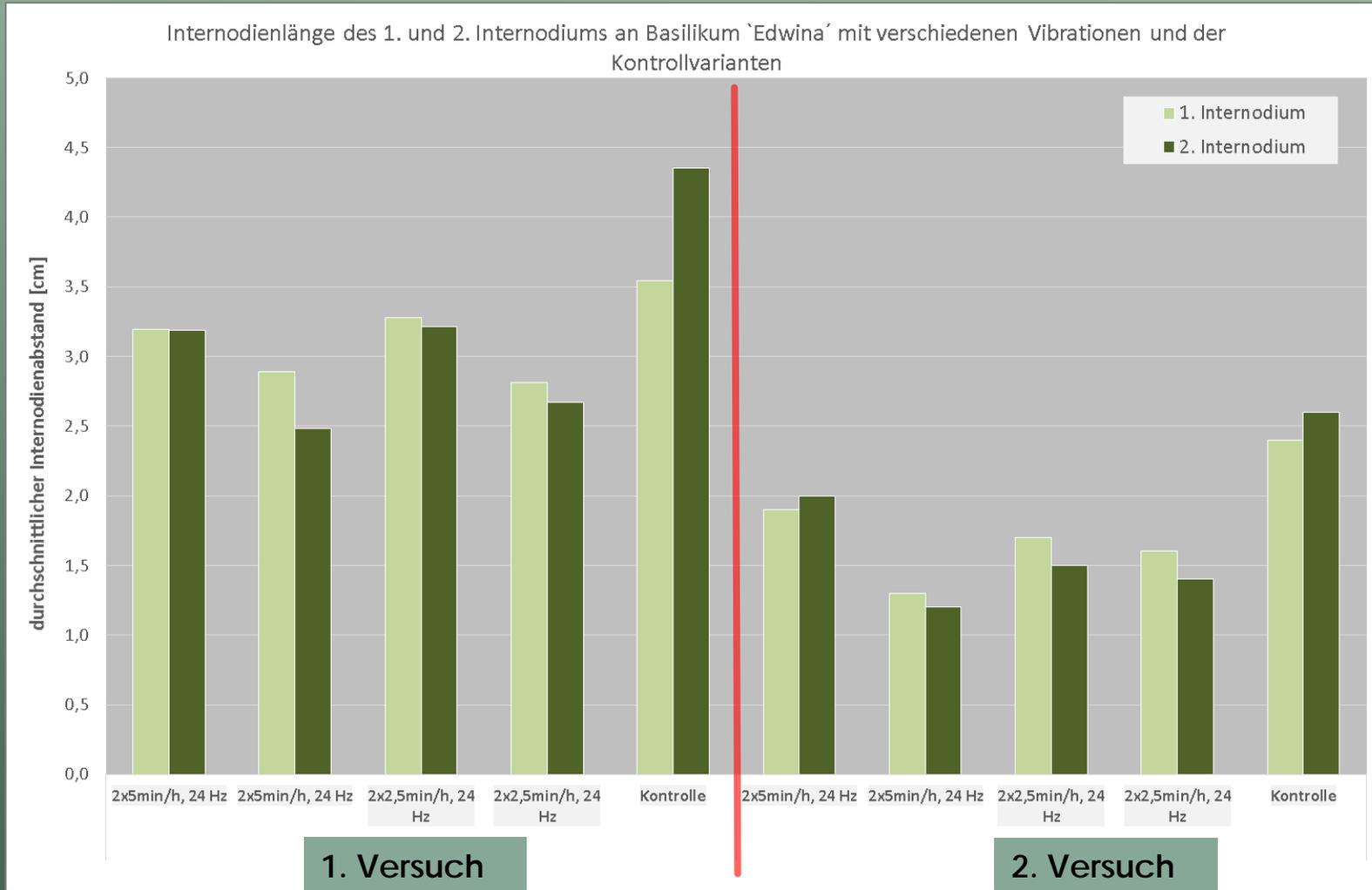


Gefördert durch die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft (BÖLN)

Euphorbia pulcherrima `Bella Italia Red` verschiedene Vibrationsvarianten (15 u. 50 Hz), die Kontrollvariante und die Variante mit Hemmstoff



Ergebnisse: Kräuter - Basilikum – Hemmung ist da, aber schnell Blattschäden bei zu viel Vibrationen



Basilikum 'Edwina' (v.l.): 2x5 min/h, 2x2,5 min/h und Kontrolle

Thai-Basilikum 'Siam Queen' - kaum Blattschäden



**Basilikum 'Edwina' -
Blattschäden**



Praxisversuche: Naturgärtnerei Ingelmann (Algermissen)

Fotos: Ingelmann



Vibrationsrolltisch mit Fließrinnen



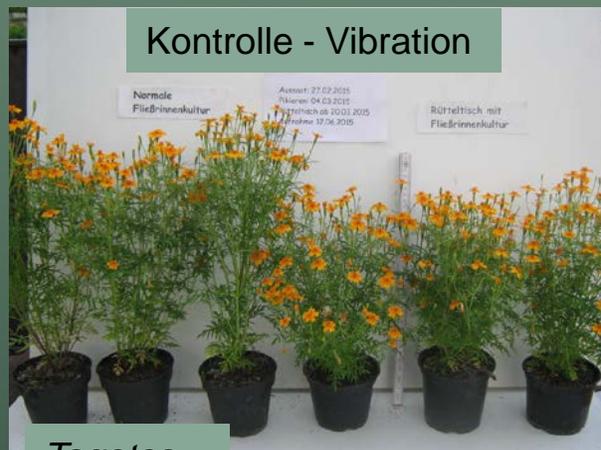
Vibrationsrolltisch in der Naturgärtnerei Ingelmann

Vibration - Kontrolle



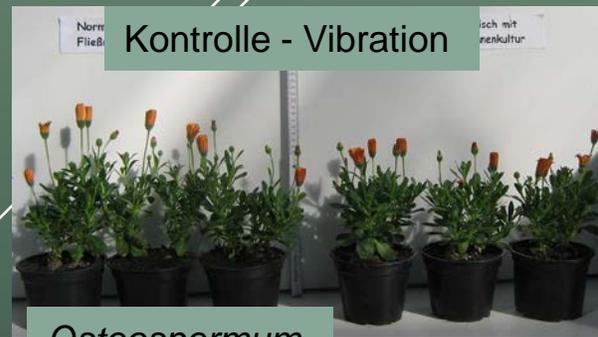
Capsicum

Kontrolle - Vibration



Tagetes

Kontrolle - Vibration



Osteospermum

Kontrolle - Vibration



Diascia

Praxisversuche: Fleischle Gartenbau (Vaihingen/Enz)



Vibrationsrolltisch



Campanula



Musaenda



Plectranthus



Crassula rosularis



Blutsauerampfer

Fotos: Gartenbau Fleischle

Entwicklung und Aufbau eines großen Vibrations-Rolltisches



Grüne Woche Berlin 2013 und 2015



Gefördert durch die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft (BÖLN)

BÖLN

Bundesprogramm Ökologischer Landbau
und andere Formen nachhaltiger
Landwirtschaft

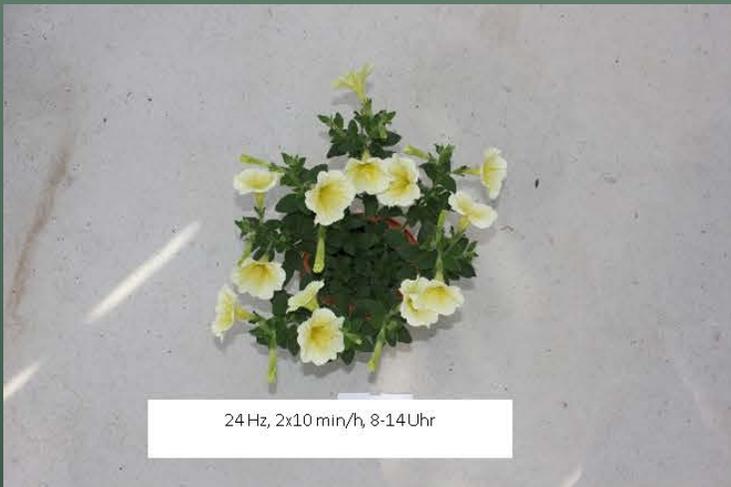


Bundesanstalt für
Landwirtschaft und Ernährung

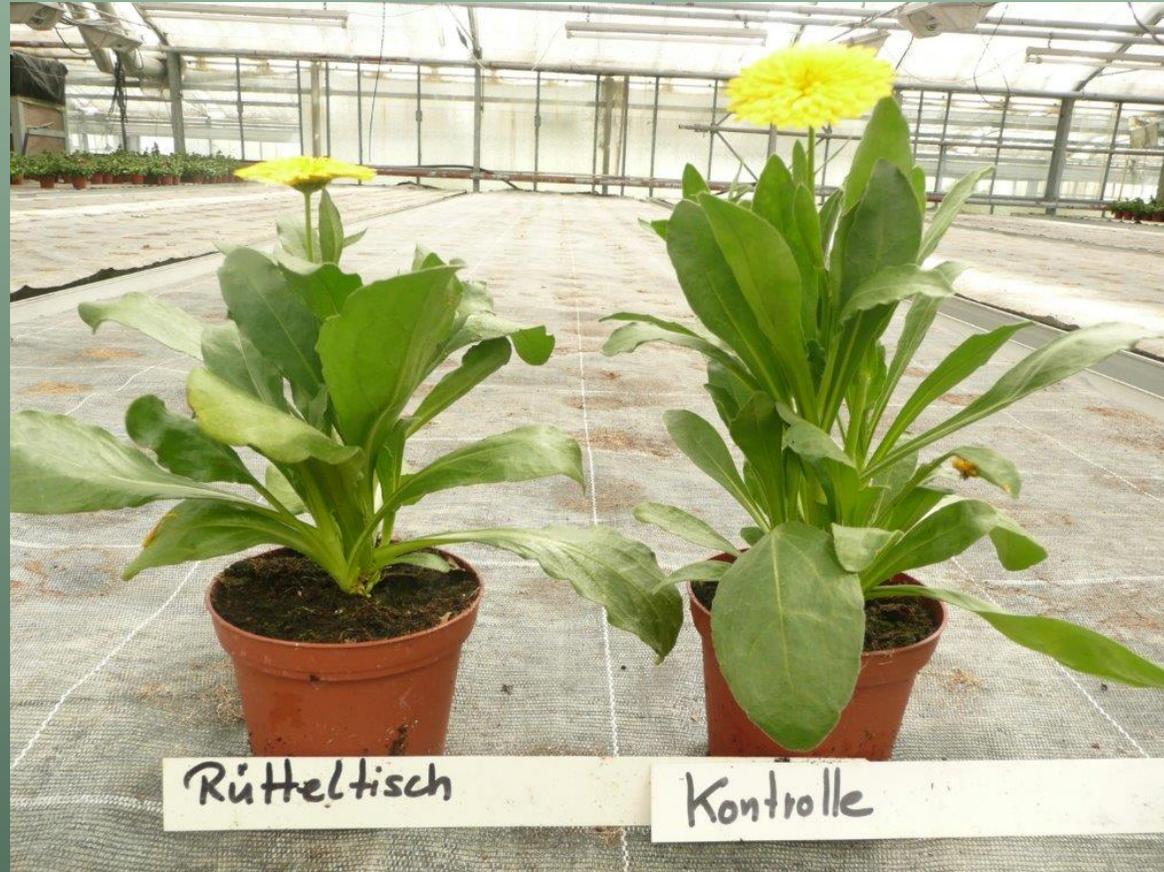


Fazit

- Gute Hemmung wurde durch Vibrationen bei B&B, Kräutern und Weihnachtssternen nachgewiesen
- Pflanzenschäden bei zu starken Vibrationen können auftreten und dann Dauer und Frequenz verringern
 - Vibrationen erst wenn Pflanzen eingewurzelt sind
 - Vibrationsdauer und Frequenz entsprechend anpassen
 - nicht bis zum Verkauf rütteln
- Rolltischsysteme sind deutlich besser als Tische mit Gummipuffern
- System wurde in der Praxis getestet
- Weitere Optimierungen sind noch notwendig
- Für Biobetriebe eine Möglichkeit Pflanzenwachstum zu regulieren



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Calendula in KW 20, Fleischle Gartenbau in Vaihingen

Gefördert durch die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft (BÖLN)

BÖLN

Bundesprogramm Ökologischer Landbau
und andere Formen nachhaltiger
Landwirtschaft



Bundesanstalt für
Landwirtschaft und Ernährung