

# Einfluss der Zusatzbelichtung mit LED auf das Streckungswachstum ausgewählter Zierpflanzen

Katharina Rüther, Dirk Ludolph und Bernhard Beßler

Landwirtschaftskammer Niedersachsen  
Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau Ahlem  
Heisterbergallee 12  
30453 Hannover

## Einleitung

- Licht einzelner Wellenlängenbereiche kann das Wachstum von Pflanzen beeinflussen (WIESNER (1907))
- Wachstum  $\triangleq$  Streckungswachstum/Elongation (Internodien  $\rightarrow$  Triebe)
- farbiges Licht wurde bisher nicht zur Wachstumssteuerung eingesetzt, da:
  - Verwendung von farbigen Leuchtstoffröhren und Farbfilter (u.a. JATZKOWSKI (1993))
    - schwierige technische Umsetzung von Versuchen
  - kulturspezifische Anleitungen fehlen

## Einleitung

- Realisierung einer Anlage zur automatisierten Belichtung mit LED durch:
  - technischer Fortschritt bei Entwicklung von LED
    - Intensität und Lichtspektren individuell steuerbar
  - Einbinden der LED-Belichtung in Automatisierung und Klimasteuerung

→ neue Grundlage für Wachstumssteuerung mit Licht in Gewächshäusern



**Verfahren  
zur selektiven Lichtanwendung  
mit LED  
in Gewächshäusern**

## Kooperationspartner ViSuELL:



hempel + rülcker  
Gesellschaft für elektronische  
Klimaregelsysteme mbH



RAM GmbH  
Mess- und Regeltechnik



## Förderung ViSuELL:



## Förderung SMARTGREEN:

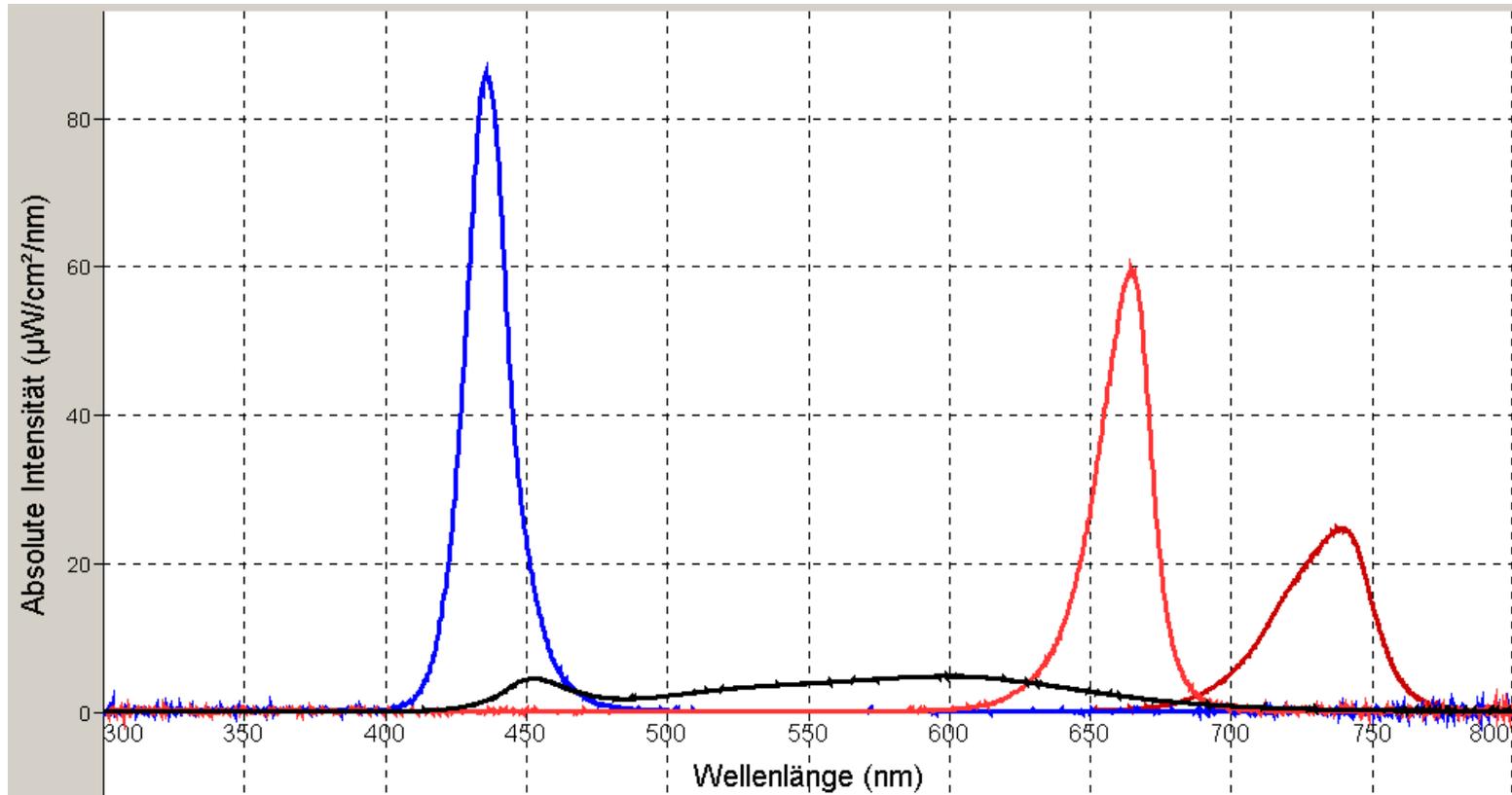


## Technische Ausstattung

- drei Gewächshäuser
- je drei Tische pro Gewächshaus mit LED ausgestattet
- je 10 Module über jedem Tisch
  - in zwei Stränge aufgeteilt für bestmögliche Ausleuchtung des Tisches
- Kontrollvariante bei Bedarf mit Natriumdampf-Hochdrucklampen



## Spektrale Verteilung LED Produktionsmodul III



■ Blau (440 nm)

■ Hellrot (660 nm)

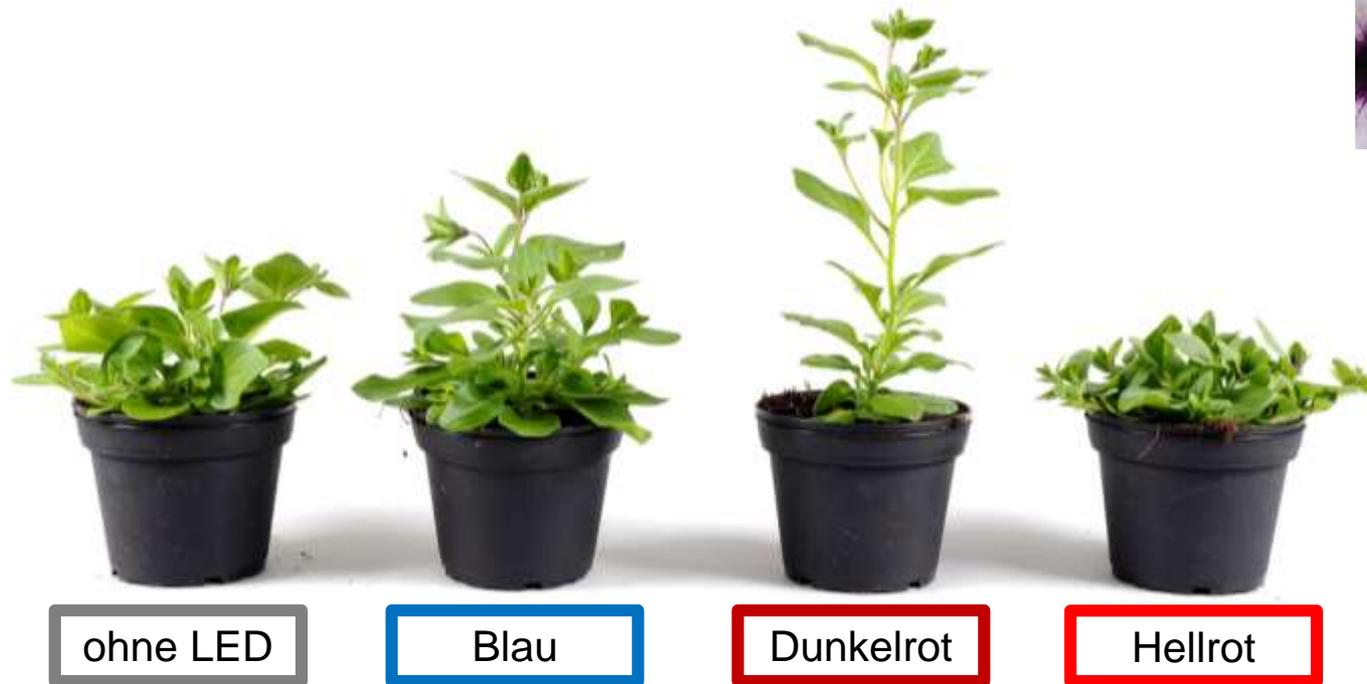
■ Dunkelrot (730 nm)

■ Weiß (4000 K)

## Einfluss von Licht einzelner Spektren von Sonnenauf- bis Sonnenuntergang auf das Wachstum von Petunien



(Foto: PILZ UND NORDMEYER)



(Fotos: PILZ UND NORDMEYER)

nach 4 Wochen Differenzbehandlung

Abb.: Einfluss von blauem, dunkelrotem und hellrotem Licht von Sonnenauf- bis Sonnenuntergang auf die Triebhöhe von *Petunia x hybrida* 'Lilac Dark Vein' vier Wochen nach Beginn der Differenzbehandlung.

## Einfluss der Assimilationsbelichtung mit LED auf die Trieblänge von *Hedera helix*



(Foto: PILZ UND NORDMEYER)

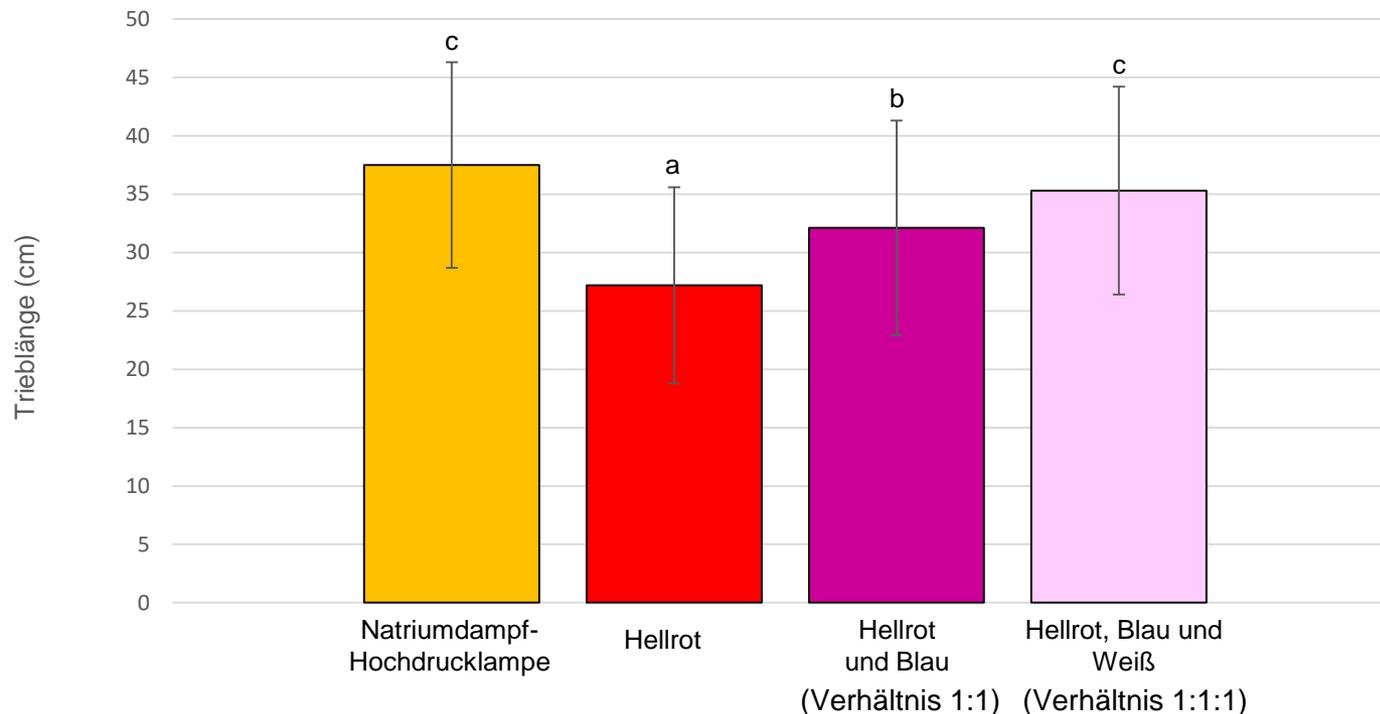


Abb.: Einfluss verschiedener Belichtungsstrategien zur Assimilationsbelichtung auf die Trieblänge von *Hedera helix* 'Pittsburgh' zu Versuchsende im Februar 2017. Mittelwerte mit Standardabweichungen, N=180, Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

## Einfluss von hellrotem Licht auf das Wachstum von Poinsettien

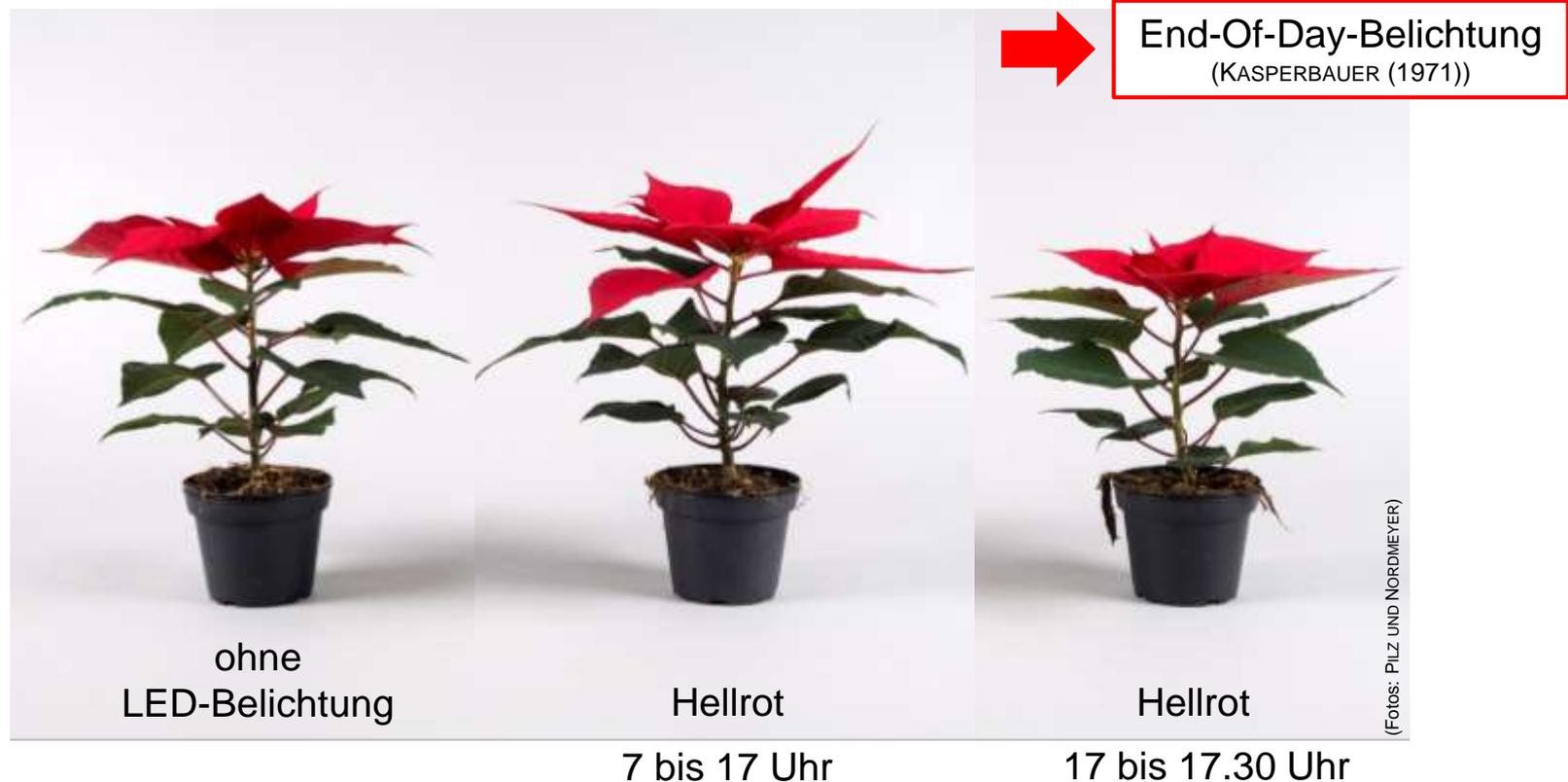


Abb.: Einfluss verschiedener Belichtungsstrategien auf die Triebblänge von *Euphorbia pulcherrima* 'Prima Donna' zu Versuchsende im November 2015.

# Material und Methoden – Poinsettien 2016

## Versuchsaufbau

- Varianten:
  - Kontrolle ohne Belichtung
  - Kontrolle ohne Belichtung und mit Hemmstoffen (5 Hemmstoffgaben)
  - Belichtung mit Hellrot für 60 Minuten ab Sonnenuntergang (SU)
    - Photonenflussdichte von durchschnittl.  $80 \mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$  im Bestand  
(Aufhängungshöhe von 80 cm über dem Bestand)
- Belichtung von Versuchsbeginn bis Versuchsende (KW 31 bis 48)
  - Unterbrechung von KW 39 bis 41

## Ergebnisse – Poinsettien 2016



Abb.: Einfluss verschiedener Belichtungs- und Hemmstoffstrategien auf die Trieblänge von *Euphorbia pulcherrima* 'Prima Donna' zu Versuchsende im November 2016.



# Ergebnisse - Poinsettien

## Trieblänge und Pflanzendurchmesser

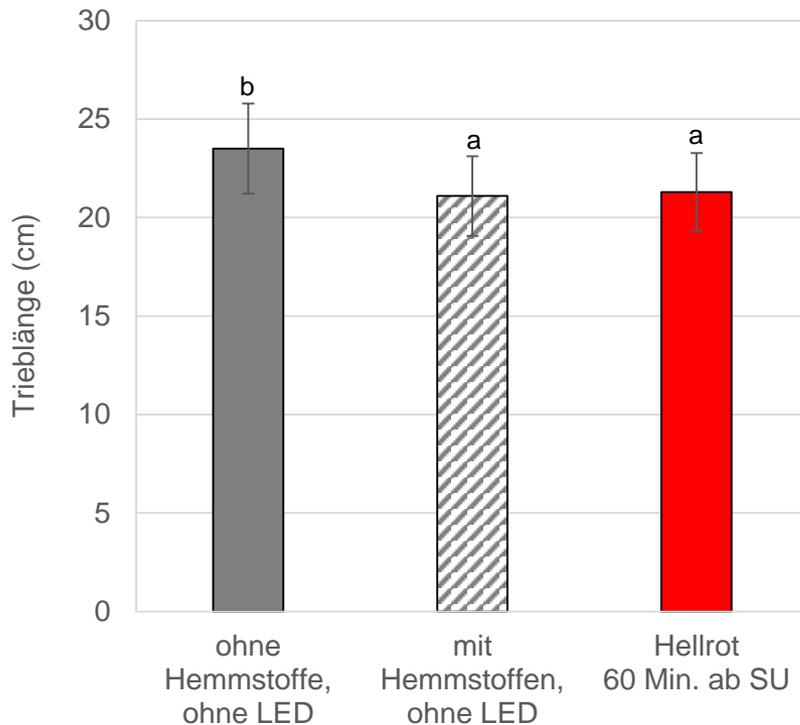


Abb.: Einfluss verschiedener Belichtungs- und Hemmstoffstrategien auf die Trieblänge von *Euphorbia pulcherrima* 'Prima Donna' zu Versuchsende im November 2016. Mittelwerte mit Standardabweichungen, N=60, Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

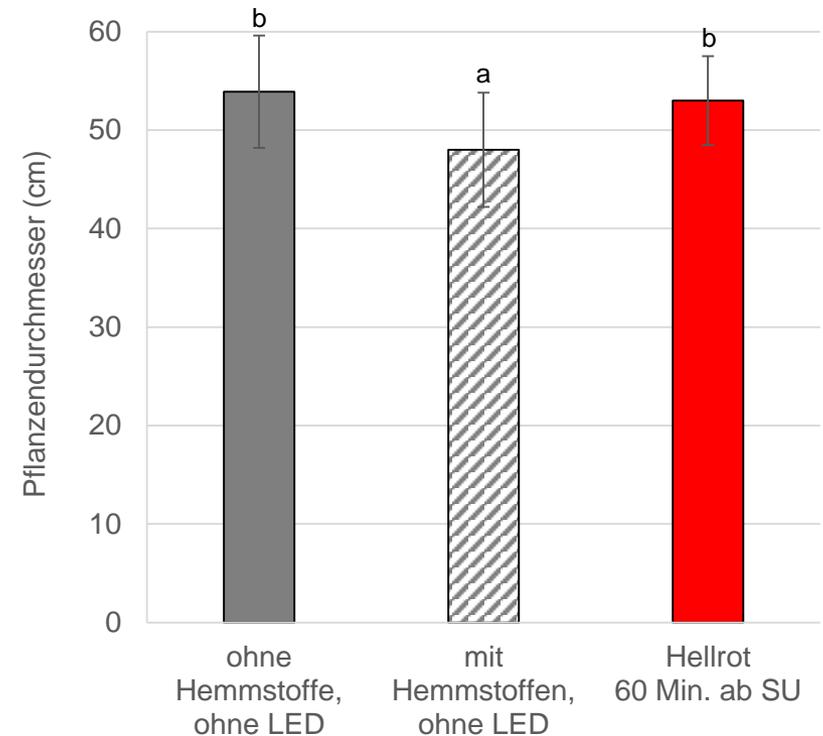


Abb.: Einfluss verschiedener Belichtungs- und Hemmstoffstrategien auf den Pflanzendurchmesser von *Euphorbia pulcherrima* 'Prima Donna' zu Versuchsende im November 2016. Mittelwerte mit Standardabweichungen, N=40, Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

# Material und Methoden – Poinsettien 2017

## Versuchsaufbau

- Varianten:
  - Kontrolle ohne Belichtung
  - Kontrolle ohne Belichtung und mit Hemmstoffen (5 Hemmstoffgaben)
  - Belichtung mit Hellrot für 60 Minuten ab Sonnenuntergang (SU)
    - Photonenflussdichte von durchschnittl.  $80 \mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$  im Bestand  
(Aufhängungshöhe von 80 cm über dem Bestand)
  - **Belichtung mit Hellrot für 60 Min. ab SU + Hemmstoffen zu Kulturbeginn (2 Hemmstoffgaben)**
- Belichtung von Versuchsbeginn bis Versuchsende (KW 29 bis 48)
  - Unterbrechung von KW 39 bis 41

## Ergebnisse – Poinsettien 2017



Abb.: Einfluss verschiedener Belichtungs- und Hemmstoffstrategien auf die Trieblänge von *Euphorbia pulcherrima* 'Aria Red' zu Versuchsende im November 2017.

# Ergebnisse – Poinsettien 2017

## Trieblänge



(Foto: PILZ UND NORDMEYER)

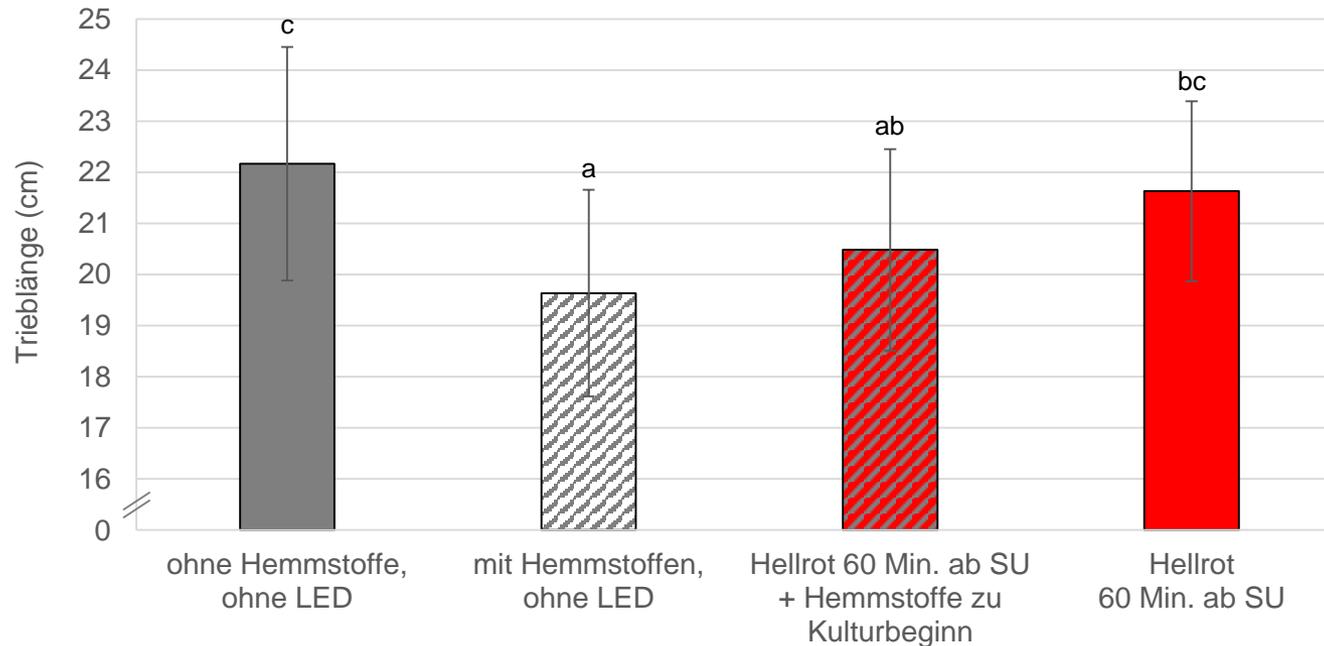


Abb.: Einfluss verschiedener Belichtungs- und Hemmstoffstrategien auf die Trieblänge von *Euphorbia pulcherrima* 'Aria Red' zu Versuchsende im November 2017. Mittelwerte mit Standardabweichungen, N=27 oder 30, Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

# Ergebnisse – Poinsettien 2017

## Pflanzendurchmesser



(Foto: PILZ UND NORDMEYER)

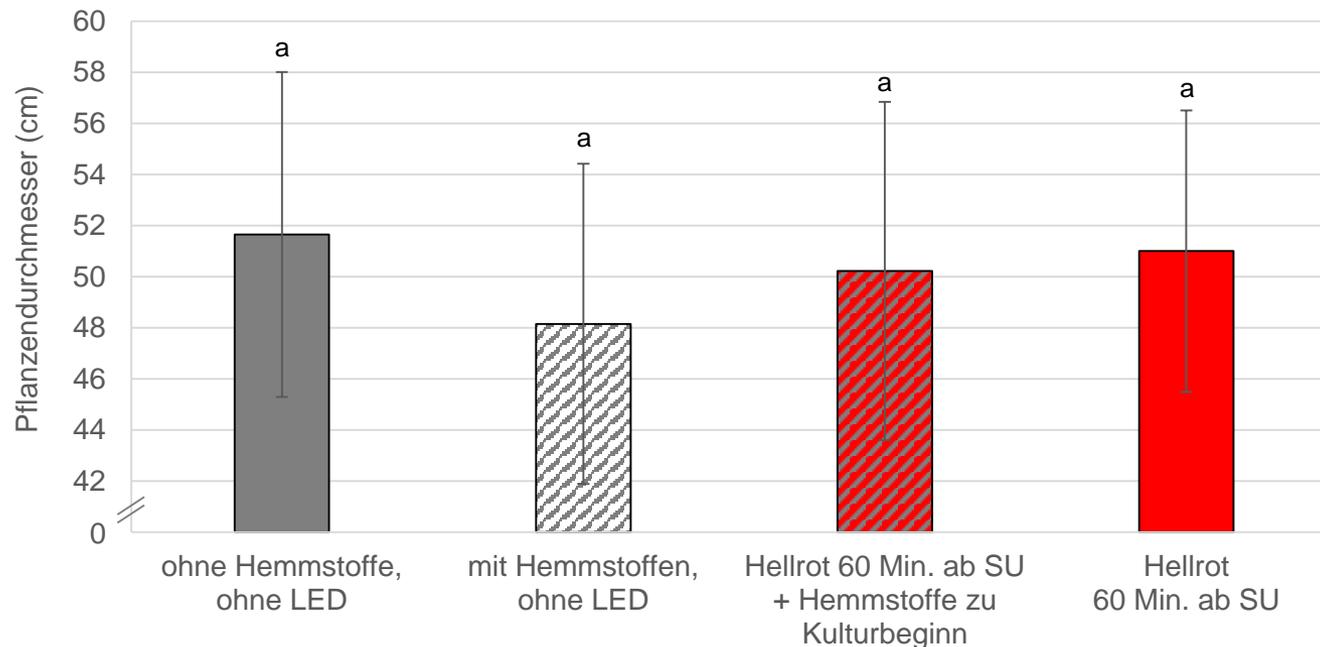


Abb.: Einfluss verschiedener Belichtungs- und Hemmstoffstrategien auf den Pflanzendurchmesser von *Euphorbia pulcherrima* 'Aria Red' zu Versuchsende im November 2017. Mittelwerte mit Standardabweichungen, N=18 oder 20, Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

# Ergebnisse – Poinsettien 2017

## Länge der Blattspreiten



(Foto: PILZ UND NORDMEYER)

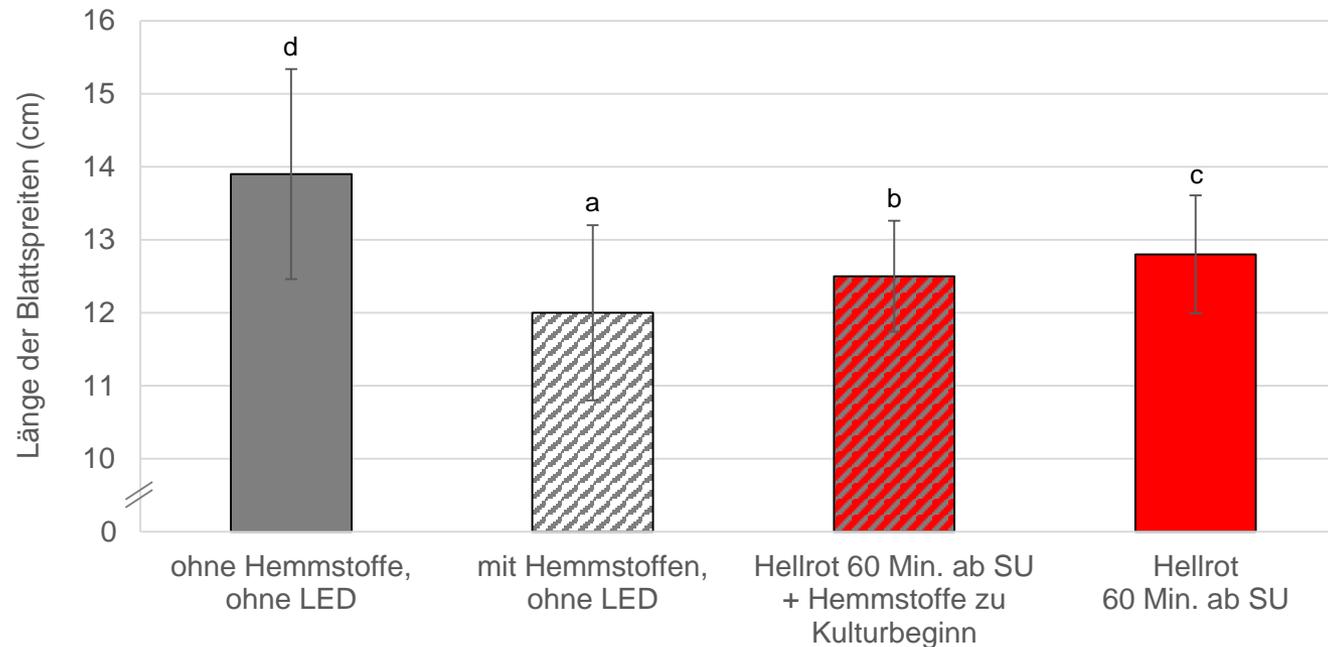


Abb.: Einfluss verschiedener Belichtungs- und Hemmstoffstrategien auf die Länge der Blattspreiten von *Euphorbia pulcherrima* 'Aria Red' zu Versuchsende im November 2017. Mittelwerte mit Standardabweichungen, N=45 oder 47, Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

## Fazit

- End-of-Day-Behandlung mit Hellrot (660 nm) für 60 Minuten
    - hemmt das Streckungswachstum der Triebe
    - hemmt bedingt das Blattflächenwachstum
  - Zusätzlicher Einsatz von Hemmstoffen zu Kulturbeginn
    - unterstützt die Hemmung das Blattflächenwachstum
    - unterstützt die Homogenität des Bestandes
- Belichtung mit Hellrot hemmt das Streckungswachstum ausgewählter Zierpflanzen  
→ deutliche Einsparung von Hemmstoffen möglich

## Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!



(Foto: PILZ UND NORDMEYER)