

Bessere Pflanzenqualität mit Keramik-Metallhalogendampflampen

Die Ergebnisse – kurzgefasst

In einem Lichtversuch am LfULG in Dresden-Pillnitz 2015/2016 mit einem Tageslichtsummensollwert von $5,76 \text{ mol/m}^2$ PAR-Strahlung, das entspricht etwa 90 klxh je Tag, war der Einsatz an Elektroenergie für die Belichtung bei Keramik-Metallhalogendampflampen (CDM-T 315) am geringsten und die Pflanzengröße und -qualität bei den meisten untersuchten Pflanzenarten am besten. Der Einsatz von Vollspektrum-Leuchtmitteln (CHD-Agro) in vorhandenen Leuchten (Philips MGR 400) führte zu einer etwas besseren Pflanzenentwicklung gegenüber Natriumdampflampen, aber auch zu höheren Stromkosten.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Bei einer Kultur von Topfpflanzen in den lichtarmen Monaten ist in Mitteldeutschland für eine gute Pflanzenqualität der Einsatz von Assimilationslicht notwendig. Keramik-Metallhalogendampflampen bieten dabei gegenüber den herkömmlichen Natriumdampflampen den Vorteil eines breiteren Lichtspektrums. Der Einsatz von Keramik-Metallhalogendampflampen im Vergleich zu Natriumdampflampen wurde in dem Versuch hinsichtlich Stromverbrauch und Pflanzenentwicklung untersucht.

Ergebnisse im Detail

In einem Versuch im Winter 2015/16 wurden in Dresden-Pillnitz verschiedene Topfpflanzen unter Assimilationsbelichtung kultiviert. Es kamen drei verschiedene Lampen-Leuchten-Kombinationen zum Einsatz (siehe Tabelle 1). Jede Versuchsvariante wurde in zwei Gewächshausabteilen realisiert. Die Steuerung der Belichtungsdauer erfolgte über die Messung der PAR-Strahlung mit einem Sensor je Gewächshausabteil. Das Ziel war dabei in allen Versuchsvarianten eine Tageslichtsumme von $5,76 \text{ mol/m}^2$ zu erreichen (ab KW 52 $4,32 \text{ mol/m}^2$). In den lichtärmsten Monaten Dezember und Januar war dafür an den meisten Tagen eine Belichtung über den gesamten Freigabezeitraum von 20 Stunden je Tag notwendig.

Die Pflanzenentwicklung war in allen Versuchsvarianten gut. Der beste Gesamteindruck wurde bei fast allen Pflanzenarten unter den Keramik-Metallhalogendampflampen (CDM) erreicht. Die Kulturdauer unter den CDM-Lampen war kürzer als unter den beiden anderen Lichtquellen. Da die Bonitur aus versuchstechnischen Gründen je Pflanzenart zu einem Termin erfolgte, spiegelt sich die Pflanzenentwicklung in der Sprossmasse und der Anzahl offener Blüten wieder. Eine ähnlich gute Entwicklung konnte bei dem Vollspektrum-Leuchtmittel CHD-Agro festgestellt werden. Die Stromkosten waren bei den 400-W-Lampen aber deutlich höher und die gemessene PAR-Strahlung

Bessere Pflanzenqualität mit Keramik-Metallhalogendampflampen

geringer. Das breite Lichtspektrum wirkte sich jedoch positiv auf die Pflanzen aus. Die schwächsten Pflanzen mit der langsameren Entwicklung gab es bei allen Pflanzenarten unter den Natriumdampflampen. Die wichtigsten Parameter je Pflanzenart sind in Tabelle 2 dargestellt. Den deutlichsten Entwicklungsvorsprung unter den CDM-Lampen konnte man bei *Streptocarpus Cv.*, *Gerbera jamensonii* und *Pelargonium grandiflorum* erkennen.

Die Brenndauer und die installierte Leistung der Assimilationsbeleuchtung wirkten sich natürlich auch auf den Heizenergieverbrauch aus. Der lag in den Varianten mit niedrigem Verbrauch an Elektroenergie entsprechend höher. Im Gesamtenergieverbrauch sind zwischen den Versuchsvarianten über die gesamte Versuchsdauer kaum Unterschiede sichtbar (Abbildung 2). Eine kürzere Kulturdauer durch die beste Belichtungsvariante reduziert jedoch den Energieeinsatz je Pflanze.

Tabelle 1: Versuchsvarianten zur Assimilationsbelichtung in Dresden Pillnitz 2015/16

| | Leuchtmittel | SON-T Pia Green Power | CDM-T 315 Watt | CHD AGRO 400 |
|-------------------|--|--------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| | Typ | Natriumdampflampe | Keramik-Metall- halogendampflampe | Keramik-Metall- halogendampflampe |
| Herstellerangaben | Leuchte | Philips MGR 400 | MGR-E 315-CDM | Philips MGR 400 |
| | Elektrische Leistung W | 400 | 315 | 400 |
| | Photonenfluss µmol/s | 725 | 569 | 665 |
| | Photonenfluss- ausbeute µmol/sW | 1,81 | 1,81 | 1,66 |
| | Lichtstrom lm | 58.500 | 36.200 | 40.000 |
| | Lichtausbeute lm/W | 146 | 115 | 100 |
| | Farbtemperatur K | 2100 | 4200 | 4200 |
| Messwerte | Beleuchtungsstärke in klx | 3,7 | 3,4 | 2,3 |
| | PAR-Strahlung in µmol/m ² s | 46 | 47 | 36 |
| | Brenndauer in h (KW 48 bis 08) | 1072 | 1196 | 1332 |
| | reale Lichtsumme PAR in mol/m ² | 486 | 471 | 445 |
| | Stromverbrauch in kWh je Netto-m ² | 63,6 | 51,6 | 73,2 |
| | % zu SON-T | | 81,1 | 115,1 |

Bessere Pflanzenqualität mit Keramik-Metallhalogendampflampen

Tabelle 2: Pflanzenmerkmale in den unterschiedlichen Belichtungsvarianten in Dresden-Pillnitz 2015/16

| Art/Sorte | Kulturdauer in d | Lichtquelle | Gesamteindruck* | Anzahl offene Blüten | Sprossmasse in g |
|---|------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|---------------------|
| <i>Begonia</i> Cv. Elatior-Grp. 'Batik' | 56 | SON-T Pia Green Power | 6,7 ^a | 2,1 ^a | 34,7 ^a |
| | | CDM-T315W | 7,0 ^a | 2,3 ^a | 42,7 ^b |
| | | CHD-Agro 400 | 6,7 ^a | 1,8 ^a | 38,4 ^a |
| <i>Begonia</i> Cv. Elatior-Grp. 'Baladin' | 76 | SON-T Pia Green Power | 5,3 ^a | 0,4 ^a | 36,8 ^a |
| | | CDM-T315W | 5,9 ^b | 0,4 ^a | 44,4 ^b |
| | | CHD-Agro 400 | 6,3 ^b | 1,4 ^b | 49,6 ^b |
| <i>Chamaesyce hypericifolia</i> 'Glamour Euphorbia' | 50 | SON-T Pia Green Power | 6,9 ^a | | 7,2 ^a |
| | | CDM-T315W | 6,9 ^a | | 8,5 ^b |
| | | CHD-Agro 400 | 6,9 ^a | | 8,0 ^b |
| <i>Gerbera</i> 'Mini Revolution Red Light Eye' | 92 | SON-T Pia Green Power | 5,9 ^a | 0,6 ^a | 30,0 ^a |
| | | CDM-T315W | 6,4 ^b | 1,5 ^b | 36,1 ^c |
| | | CHD-Agro 400 | 5,8 ^a | 0,6 ^a | 33,2 ^b |
| <i>Pelargonium crispum</i> 'Angeleyes Burgundy' | 83 | SON-T Pia Green Power | 6,5 ^a | 1,3 ^a | 29,5 ^a |
| | | CDM-T315W | 7,8 ^b | 6,1 ^b | 33,7 ^b |
| | | CHD-Agro 400 | 6,9 ^a | 2,5 ^a | 31,9 ^{a,b} |
| <i>Pelargonium crispum</i> 'Angeleyes Orange' | 59 | SON-T Pia Green Power | 6,2 ^a | 2,3 ^a | 13,5 ^a |
| | | CDM-T315W | 6,3 ^a | 3,8 ^b | 15,6 ^b |
| | | CHD-Agro 400 | 6,5 ^a | 3,2 ^{a,b} | 15,4 ^b |
| <i>Pelargonium crispum</i> 'Angeleyes Randy' | 83 | SON-T Pia Green Power | 6,8 ^a | 6,5 ^a | 24,8 ^a |
| | | CDM-T315W | 7,0 ^a | 14,5 ^b | 31,7 ^b |
| | | CHD-Agro 400 | 6,5 ^a | 17,5 ^b | 31,4 ^b |
| <i>Pelargonium grandiflorum</i> 'Aristo Red Beauty' | 91 | SON-T Pia Green Power | 5,5 ^a | 0,1 ^a | 81,8 ^a |
| | | CDM-T315W | 6,1 ^b | 2,5 ^b | 99,2 ^b |
| | | CHD-Agro 400 | 6,1 ^b | 1,7 ^b | 96,7 ^b |
| <i>Pelargonium grandiflorum</i> 'Bermuda Pink' | 86 | SON-T Pia Green Power | 5,8 ^a | 1,3 ^a | 66,7 ^a |
| | | CDM-T315W | 6,9 ^b | 4,3 ^b | 84,4 ^b |
| | | CHD-Agro 400 | 7,2 ^b | 3,8 ^b | 82,2 ^b |
| <i>Ptilotus exaltatus</i> 'Joey' | 84 | SON-T Pia Green Power | 5,1 ^a | | 38,5 ^a |
| | | CDM-T315W | 5,2 ^a | | 43,2 ^b |
| | | CHD-Agro 400 | 4,8 ^a | | 45,2 ^b |
| <i>Sinningia</i> Cv. 'Avanti Scarlet' | 90 ⁺ | SON-T Pia Green Power | 5,7 ^a | | 32,5 ^a |
| | | CDM-T315W | 5,9 ^b | | 39,0 ^b |
| | | CHD-Agro 400 | 5,6 ^{a,b} | | 34,9 ^{a,b} |
| <i>Streptocarpus</i> Cv. 'Marleen Rubina' | 69 | SON-T Pia Green Power | 5,8 ^a | 0,3 ^a | 46,4 ^a |
| | | CDM-T315W | 6,4 ^b | 1,8 ^b | 62,1 ^b |
| | | CHD-Agro 400 | 5,9 ^a | 0,8 ^a | 58,4 ^a |

* Boniturnoten 1-9 (von 1 = sehr schlecht bis 9 = sehr gut)

^{a,b,c}Signifikanzgruppen TUCKEY B, $\alpha = 0,05$ ⁺ ohne Blüten, Versuchsende

Bessere Pflanzenqualität mit Keramik-Metallhalogendampflampen

Kultur- und Versuchshinweise

Kulturdaten: Topfen in KW 48; Substrat: Vogteier Sondermix LfULG A2; Heizungssollwert T/N 17/17 °C (ab KW 4: 18/18 °C); Lüftungssollwert T/N 19/20 °C (ab KW 4: 20/21 °C); Schattierung aus; Energieschirm Schaltpunkt 4 klx, von 1,5 Stunden vor Sonnenuntergang bis 1,5 h nach Sonnenaufgang; Belichtung: Freigabe von SA bis 4 Stunden vor SA, Lichtsummen-Tagessollwert 5,76 mol/m² (etwa 90 klxh), ab KW 52: 4,32 mol/m² (67 klxh), Bewertungsgrenzen Minimum 20 µmol/m²s (etwa 1 klx), Maximum 300 µmol/m²s (etwa 17 klx), Abschaltpunkt 10 klx innen; cool morning (drop) vom 2.12. bis 15.1.: 45 min vor SA HT 8°C, 30 min vor SA Schirm auf, mit SA LT 12 °C, 30 min nach SA LT 19 °C, 2 h nach SA HT 17 °C

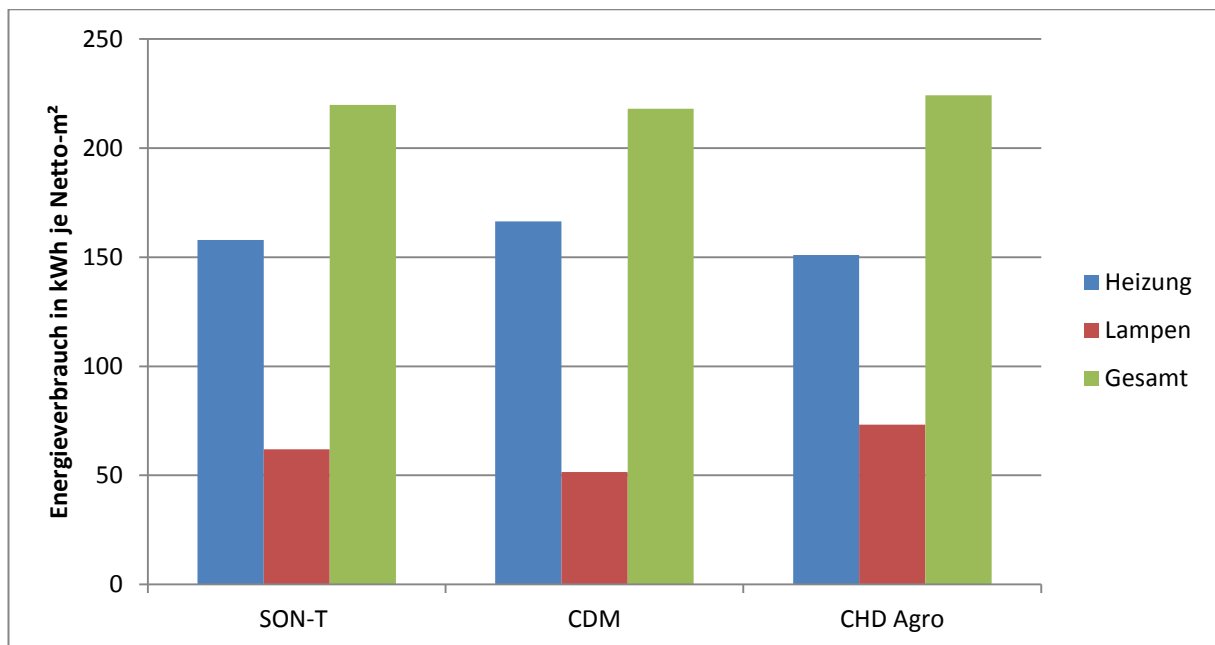


Abbildung 1: Energieverbrauch je Variante über den gesamten Versuchszeitraum (94 Tage)

Bessere Pflanzenqualität mit Keramik-Metallhalogendampflampen



Abbildung 2: Früherer Blühbeginn unter Keramik-Metallhalogendampflampen bei *Pelargonium grandiflorum* 'Aristo Red Beauty' (LfULG Dresden-Pillnitz 2016)

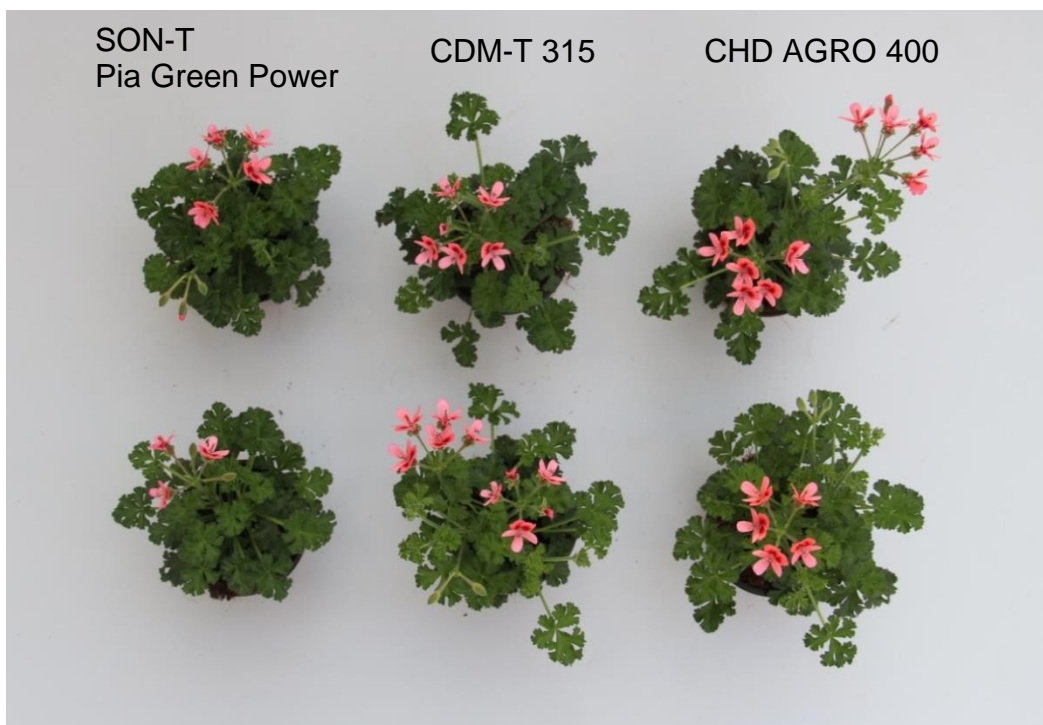


Abbildung 3: Unterschiedlicher Pflanzenaufbau in KW 03 bei *Pelargonium crispum* 'Angeleyes Orange' (LfULG Dresden-Pillnitz 2016)

Bessere Pflanzenqualität mit Keramik-Metallhalogendampflampen



Abbildung 4: Früherer Blühbeginn unter Keramik-Metallhalogendampflampen bei *Gerbera* 'Mini Revolution Red Light Eye' (LfULG Dresden-Pillnitz 2016)



Abbildung 5: Größere Pflanzen in KW 03 beim Einsatz von Keramik-Metallhalogendampflampen bei *Begonia* Cv. Elatior-Grp. 'Batik' (LfULG Dresden-Pillnitz 2016)