

Energieeinsparung durch Keramik-Metallhalogendampflampen CDM-T bei der Treiberei von Hortensien

Die Ergebnisse – kurzgefasst

In einem Versuch zur Assimilationsbelichtung von Hortensien in der Treibphase am LfULG in Dresden-Pillnitz 2016/2017 mit einem Tageslichtsummensollwert von 5 mol/m² PAR-Strahlung, gab es keine Unterschiede in der Treibdauer und Pflanzenqualität zwischen Natriumdampflampen (SON-T Pia Green Power) und Keramik-Metallhalogendampflampen (CDM-T 315 und CHD Agro 400). Durch die geringere PAR-Strahlung der CHD-Agro-Lampe war in dieser Variante der höchste Einsatz an Elektroenergie notwendig. Bei der CDM-Lampe wurden 21 % weniger Elektroenergie als bei der herkömmlichen Natriumdampflampe eingesetzt.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Beim Treiben von Hortensien in den lichtarmen Monaten ist in Mitteldeutschland für eine gute Pflanzenqualität der Einsatz von Assimilationslicht vorteilhaft. 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 2016/17 wurden in Dresden-Pillnitz 6 Sorten Hortensien aus verschiedenen Anzuchtvarianten in der Vorkultur unter Assimilationsbelichtung kultiviert. Es kamen drei verschiedene Lampen-Leuchten-Kombinationen zum Einsatz (siehe Tabelle 1). 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 mol/m² zu erreichen. In den lichtarmen Monaten Dezember und Januar war dafür an vielen Tagen eine Belichtung über den gesamten Freigabezeitraum von 20 Stunden je Tag notwendig (siehe Abbildung 1).

Die Erfassung der Pflanzenmerkmale erfolgte zur Verkaufsreife (ein Blütenstand voll entwickelt). Da aus betriebstechnischen Gründen eine Lichtvariante in KW 8 beendet werden musste, sind in die Auswertung nur die Sorten 'Diva Fiore', 'Clarissa' und 'Hot Red', die bis dahin bereits blühten, einbezogen worden.

Wie in Tabelle 2 ersichtlich, gab es keine Unterschiede in der Treibdauer und der Pflanzenqualität zwischen den Belichtungsvarianten. Die im Mittel etwas kürzere Treibdauer und höhere Sprossmasse bei den Keramik-Metallhalogendampflampen CDM-T und CHD Agro konnte statistisch nicht abgesichert werden.

Energieeinsparung durch Keramik-Metallhalogendampflampen CDM-T bei der Treiberei von Hortensien

Der höchste Stromverbrauch wurde durch die längere Brenndauer bei den CHD-Agro-Lampen festgestellt. Der Heizenergieverbrauch war entsprechend niedriger als in den Varianten mit effizienterer Belichtung (Abbildung 2).

Um die Varianten in Bezug auf den Gesamtenergiekosten vergleichen zu können, wurde in der Abbildung 3 von Stromkosten von 0,19 €/kWh und Heizkosten von 0,05 €/kWh ausgegangen. Danach sind die Energiekosten in der CDM-Variante 9 % niedriger und bei der CHD-Agro-Variante 7 % höher als bei Natriumdampflampen.

Tabelle 1: Versuchsvarianten zur Assimilationsbelichtung bei Hortensien (LfULG Dresden-Pillnitz 2016-2017)

	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 (schwarz)	MGR-E 315-CDM	Philips MGR 400 (schwarz)
	Elektrische Leistung W	400	315	400
	Photonenfluss $\mu\text{mol/s}$	725	569	665
	Photonenfluss- ausbeute $\mu\text{mol/sW}$	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 (Kernversuch 64 Tage Belichtung)	PAR-Strahlung in $\mu\text{mol/m}^2\text{s}$	56	50	40
	Brenndauer in h	735	840	932
	Lichtsumme PAR in mol/m^2	373	359	333
	Stromverbrauch in kWh je Netto- m^2	42,3	33,3	51,3
	% zu SON-T		79	121

Energieeinsparung durch Keramik-Metallhalogendampflampen CDM-T bei der Treiberei von Hortensien

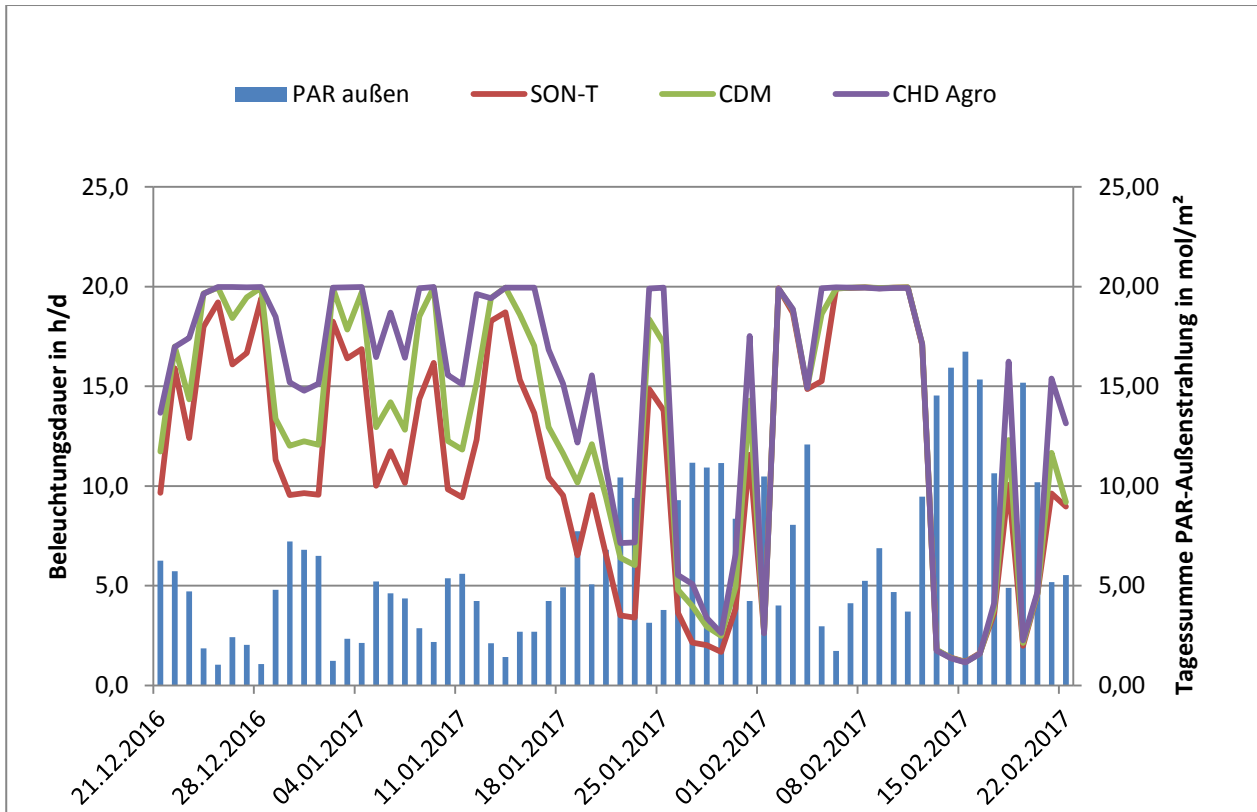


Abbildung 1: Tagessumme der PAR-Strahlung (außen) und Beleuchtungsdauer der verschiedenen Belichtungsvarianten bei Hortensien (LfULG Dresden-Pillnitz 2016-2017)

Tabelle 2: Merkmale in den verschiedenen Lichtvarianten bei der Treiberei von Hortensien (Mittelwerte der Sorten 'Diva Fiore', 'Clarissa' und 'Hot Red'; LfULG Dresden-Pillnitz 2016-2017)

Lichtquelle	SON-T	CDM-T 315W	CHD-Agro 400
Treibdauer in Tagen	76	75	75
Gesamteindruck*	7,8	7,7	7,8
Sprossmasse in g	151	159	159
Höhe in cm	22,1	22,8	23,0
Breite in cm	43,1	43,7	43,4
Anzahl Blütenstände	4,6	4,5	4,7
Durchmesser Blütenstand in cm	18,3	18,0	18,0
PAR-Summe in mol/m ²	373	359	333
Temperatursumme in °C x d	1430	1438	1431

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

Energieeinsparung durch Keramik-Metallhalogendampflampen CDM-T bei der Treiberei von Hortensien

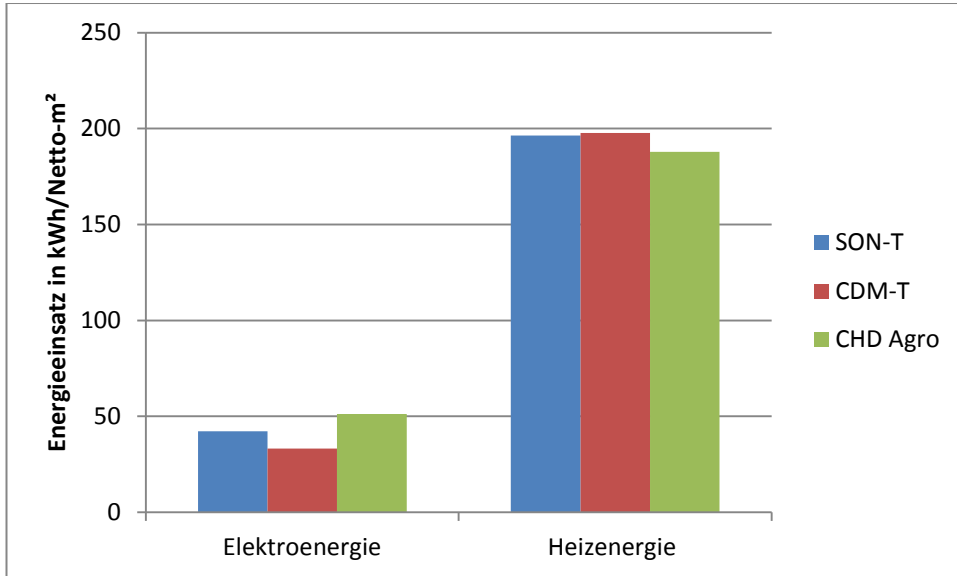


Abbildung 2: Energieeinsatz während der Belichtung von Hortensien unter unterschiedlichen Assimilationslampen (64 Tage)(LfULG Dresden-Pillnitz 2016-2017)

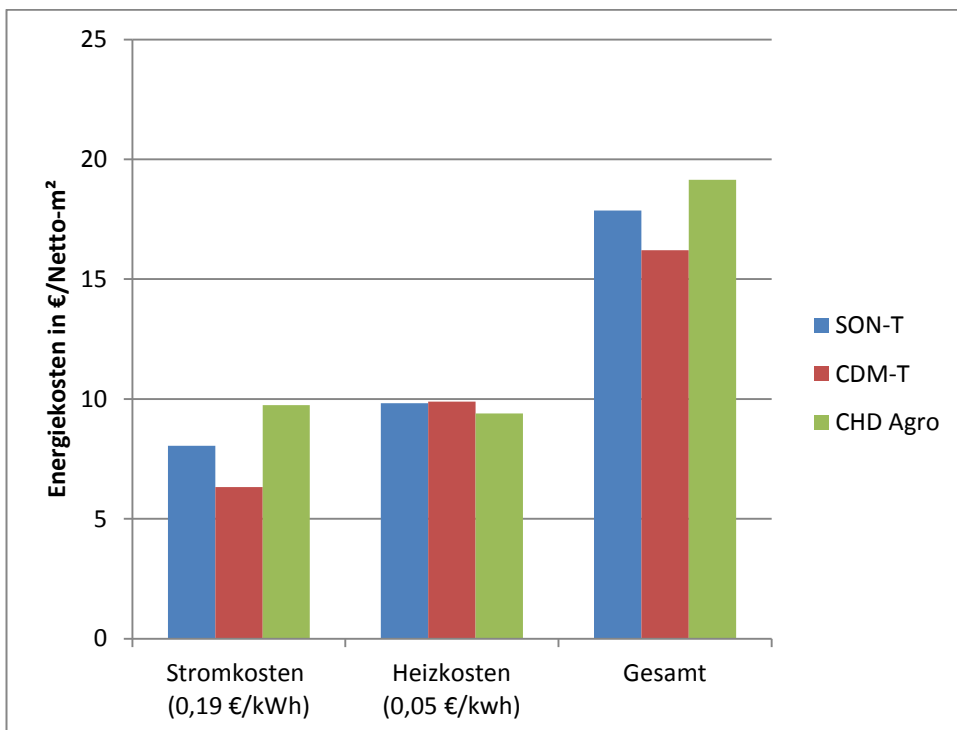


Abbildung 3: Energiekosten je Belichtungsvariante bei angenommenen Heizkosten von 0,05 €/kWh und einem Strompreis von 0,19 €/kWh (LfULG Dresden-Pillnitz 2016-2017)

Energieeinsparung durch Keramik-Metallhalogendampflampen CDM-T bei der Treiberei von Hortensien

Kultur- und Versuchshinweise

Kulturdaten: Vorkultur im Freiland, verschiedene Substrat- und Düngungsvarianten, 14-cm-Topf;

Kühlagerung ab KW40 Kühlzelle bei 2 °C;

Treiberei ab KW 49: Bewässerungsdüngung mit 0,7 g/l Kristalon blau (19-6-20);

Heiztemperaturen: KW 49 20 °C

KW51 16 °C und drop

KW02 18 °C

KW04 19 °C

KW07 21 °C

Lüftungstemperatur jeweils 3 K höher

Belichtung ab KW 51: Freigabe von Sonnenaufgang (SA) bis 4 Stunden vor SA, Lichtsummen-

Tagessollwert 5 mol/m² (etwa 90 klx), Bewertungsgrenzen Minimum 20 µmol/m²s (etwa 1 klx),

Maximum 300 µmol/m²s (etwa 17 klx), Abschaltpunkt 10 klx innen;

Wachstumsregulierung: KW51 Regalis Plus (2,5 kg/ha in 1000 l Wasser/ha)

KW01 Carax (0,7 l/ha mit 1000 l Wasser/ha)

Kritische Anmerkungen

Das hohe Niveau des Energieverbrauches im Versuch beruht auf den konstruktiven Bedingungen der Versuchsgewächshäuser in Dresden-Pillnitz (Einzelschiff-Bauweise und hoher Anteil an Gangflächen).