

Geringe Unterschiede zwischen verschiedenen Belichtungsvarianten in der Treiberei von Hortensien

Die Ergebnisse – kurzgefasst

In einem Versuch zur Assimilationsbelichtung in der Treibphase von Hortensien am LfULG in Dresden-Pillnitz 2017/2018 konnten vier verschiedene Lampen-Leuchten-Kombinationen und zwei unterschiedliche Belichtungsstrategien miteinander verglichen werden. In der Pflanzenentwicklung gab es kaum Unterschiede. Die kürzeste Treibdauer wurde in den Varianten ohne Abschaltung nach Lichtsumme und damit einer längeren Brenndauer erreicht. Die Variante mit LED-Belichtung auf eine Lichtsumme von 5 mol/m^2 war im Mittel der Sorten um 4 Tage später als mit Natrium-Dampflampen, der Einsatz an Elektroenergie lag aber nur bei 57 %. Der Bedarf an Heizenergie war jedoch entsprechend höher.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Beim Treiben von Hortensien in den lichtarmen Monaten ist in Mitteldeutschland für eine gute Pflanzenqualität der Einsatz von Assimilationslicht vorteilhaft. Neben dem Einsatz herkömmlicher Natriumdampflampen wurden in dem Versuch verschiedene Keramik-Metallhalogendampflampen und LED-Leuchten hinsichtlich Stromverbrauch und Pflanzenentwicklung untersucht.

Ergebnisse im Detail

In einem Versuch im Winter 2017/18 wurden in Dresden-Pillnitz 5 Sorten Hortensien unter Assimilationsbelichtung kultiviert. Die Rohware stammt aus einem Versuch zur Anzucht in torfreduzierten Substraten. Es kamen vier verschiedene Lampen-Leuchten-Kombinationen und zwei unterschiedliche Belichtungsstrategien zum Einsatz (siehe Tabelle 1). Die Steuerung der Belichtungsdauer erfolgte in vier Varianten über die Messung der PAR-Strahlung mit einem Sensor je Gewächshausabteil. Das Ziel war dabei eine Tageslichtsumme von 5 mol/m^2 . In zwei weiteren Varianten wurde auf eine Tageslänge von 20 Stunden belichtet. Der Abschaltzeitpunkt der Beleuchtung lag immer bei einer Außenhelligkeit von 20 klx.

Die Erfassung der Pflanzenmerkmale erfolgte zur Verkaufsreife (ein Blütenstand voll entwickelt). Die Auswertung der Messdaten zeigte nur in einzelnen Fällen signifikante Unterschiede zwischen den Versuchsvarianten (siehe Tabelle 2). Die höchste Sprossmasse und die größten Blütenstände wurden in den beiden Varianten mit den längeren Belichtungszeiten (20h-Varianten) erreicht. Die LED-Variante wirkte längere Zeit kompakter, zum Versuchsende war der Unterschied in der Pflanzenhöhe aber nur sehr gering.

Die Treibdauer war erwartungsgemäß in den Varianten mit der längeren Belichtungszeit am kürzesten. Die Pflanzen unter LED-Licht benötigten die längste Zeitspanne, diese unterschied sich im Mittel der Sorten aber nur um 4 Tage.

Geringe Unterschiede zwischen verschiedenen Belichtungsvarianten in der Treiberei von Hortensien

Da kaum pflanzenbauliche Unterschiede zwischen den Versuchsvarianten zu beobachten waren, ist der unterschiedliche Energieverbrauch für die Bewertung der Systeme entscheidend. Der Stromverbrauch hing von der installierten Leistung und der Brenndauer der Lampen ab. Er wurde je Gewächshausabteil gemessen und für die mittlere Treibdauer der Versuchsvariante bestimmt (siehe Tabelle 2). Den absolut geringsten Elektroenergieverbrauch hatte das Gewächshausabteil mit LEDs. Er lag bei 57 % gegenüber Natriumdampflampen bei einer Steuerung auf die gleiche Lichtsumme (PAR). Die längere Brenndauer in der Variante SON-T ohne Abschaltung nach Lichtsumme erhöhte den Stromverbrauch um 33 %. Die Keramik-Metallhalogendampflampen CDM-T hatten durch die geringere installierte Leistung einen jeweils um etwa 20 % geringeren Stromverbrauch. Bei der CHD-Agro-Leuchte war der Stromverbrauch auf dem gleichen Niveau wie bei der Natrium-Dampflampe. Setzt man diesen unterschiedlichen Werten im Stromverbrauch den Heizenergiebedarf gegenüber, so ist festzustellen, dass die Varianten mit dem höchsten Stromverbrauch den geringsten Heizenergiebedarf hatten (Abbildung 2). Dieser wurde ebenfalls je Gewächshausabteil gemessen. Betrachtet man den Gesamtenergiebedarf der Varianten, so hatte die Natrium-Dampflampe mit Steuerung auf die Lichtsumme von 5 mol/m² den niedrigsten. In den Varianten mit etwas längerer Treibdauer war der Gesamtenergiebedarf um bis zu 5 % höher.

Tabelle 1: Versuchsvarianten zur Assimilationsbelichtung bei Hortensien (LfULG Dresden-Pillnitz 2017-2018)

Leuchtmittel	SON-T Pia Green Power	CDM-T 315 Watt	DRWMBHO Green Power LED	CHD AGRO 400
Typ	Natrium- dampflampe	Keramik-Metall- halogendampflampe	LED	Keramik-Metall- halogendampflampe
Leuchte	Philips MGR 400 (schwarz)	MGR-E 315-CDM	Philips LED- Toplight	MGR-K-CHD
Elektrische Leistung je Leuchte W	400	315	200	400
Anzahl Leuchten je Abteil (120 m ²)	15	15	20	15
Installierte Leistung W/m ²	50	39,4	33,3	50
Photonenfluss μmol/s	725	569	520	665
Photonenfluss- ausbeute μmol/sW	1,81	1,81	2,6	1,66
PAR-Strahlung in μmol/m ² s	58	50	60	56

*Geringe Unterschiede zwischen verschiedenen Belichtungsvarianten in der
Treiberei von Hortensien*

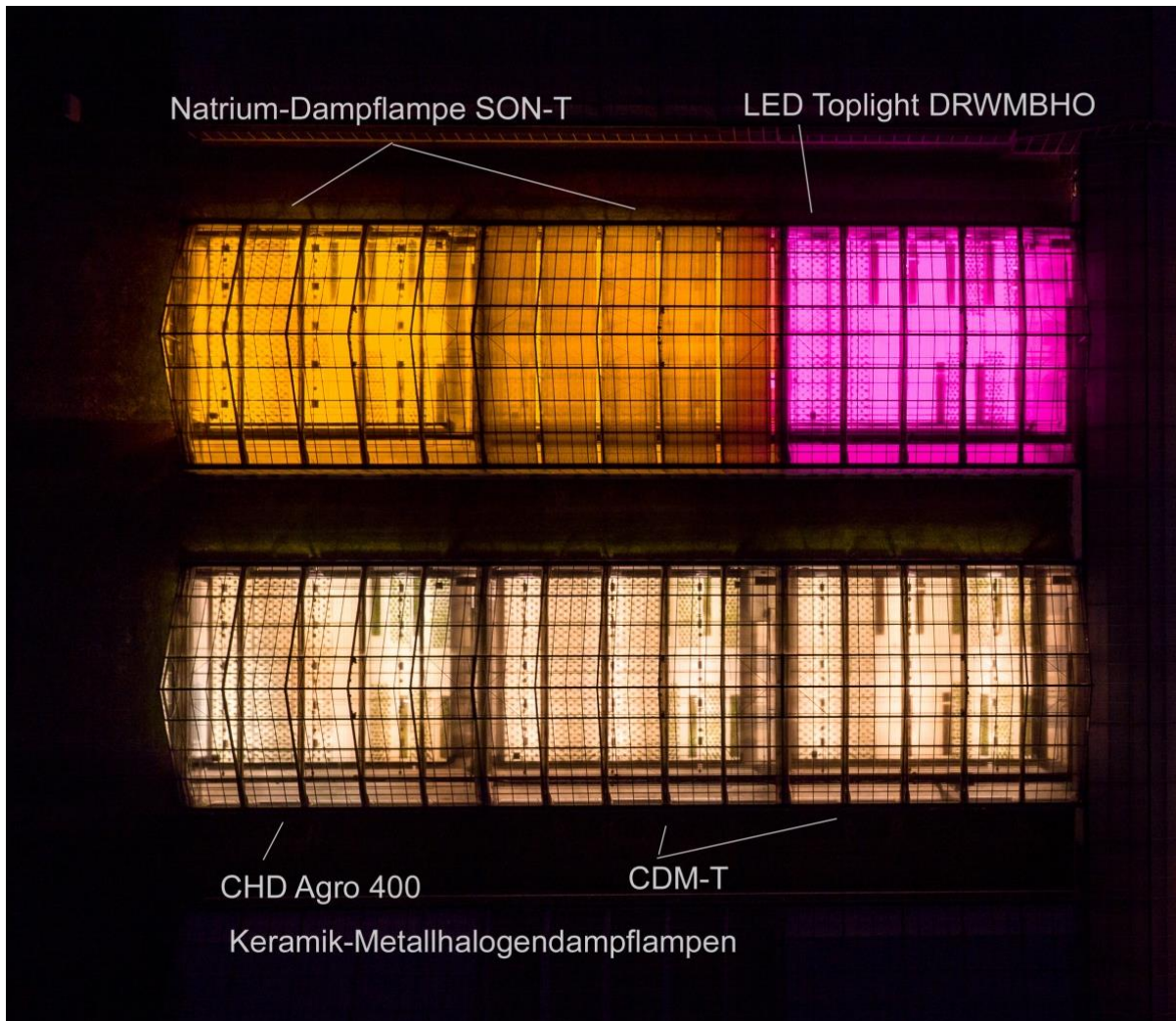


Abbildung 1: Luftbild der Gewächshausabteile mit den verschiedenen Belichtungsvarianten (LfULG Dresden-Pillnitz 2018; Foto: B. Lehmann, LfULG)

Geringe Unterschiede zwischen verschiedenen Belichtungsvarianten in der Treiberei von Hortensien

Tabelle 2: Merkmale in den verschiedenen Lichtvarianten bei der Treiberei von Hortensien (LfULG Dresden-Pillnitz 2018)

	SON-T 5 mol/m ²	CDM-T 5 mol/m ²	CHD AGRO 5 mol/m ²	LED 5 mol/m ²	SON-T 20h	CDM-T 20h
Treibdauer in Tagen	81 ^b	83 ^c	82 ^c	84 ^d	80 ^a	80 ^{a,b}
Gesamteindruck*	7,1	7,0	7,2	7,2	7,2	7,0
Pflanzenhöhe in cm	37 ^a	40 ^{b,c}	39 ^{a,b,c}	37 ^a	38 ^{a,b}	41 ^c
Pflanzenbreite in cm	57	58	58	57	58	58
Anzahl Blütenstände	3,9	4,0	4,1	3,9	4,0	3,9
Durchmesser Blütenstand in cm	19,2 ^{a,b}	19,5 ^b	19,8 ^b	19 ^a	20,4 ^c	20,4 ^c
Sprossmasse in g	195 ^a	198 ^{a,b}	211 ^{b,c}	202 ^{a,b,c}	216 ^c	214 ^{b,c}
PAR-Summe in mol/m ²	435	424	425	467	522	467
Temperatursumme in °C x d	1534	1555	1526	1582	1494	1501
Brenndauer bis Termin in h	1002	1102	1056	933	1324	1325
Stromverbrauch in kWh/Netto-m ²	57,86	47,62	56,97	32,82	76,67	56,43
% zu „SON-T 5 mol/m ² “		82	98	57	133	98

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

^{a,b,c} Signifikanzgruppen TUKEY B, $\alpha = 0,05$

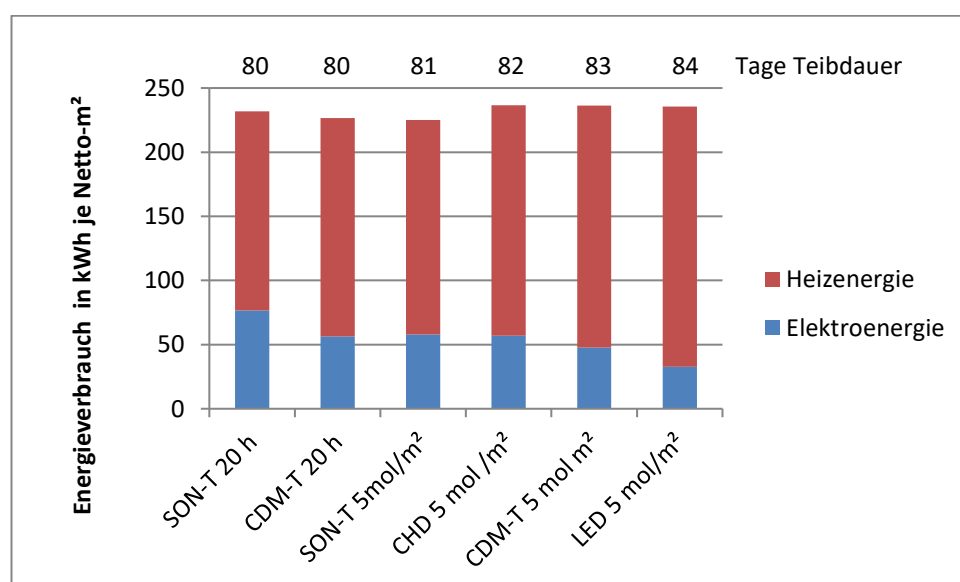


Abbildung 2: Energieverbrauch je Variante bis zum mittleren Blühtermin während der Belichtung bei Hortensien 2017/2018 (LfULG Dresden-Pillnitz 2018)

Geringe Unterschiede zwischen verschiedenen Belichtungsvarianten in der Treiberei von Hortensien

Kultur- und Versuchshinweise

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

Sorten: 'Saxon Bright Red'

'Saxon Bright White'

'Gräfin Cosel'

'Clarissa'

'Hot Red'

Kühlagerung ab KW 39, Kühlzelle bei 2 °C;

Treiberei ab KW 49: Bewässerungsdüngung mit 0,65 g/l Ferty EcoPhos 3 (20-5-20)

Heiztemperaturen: KW 49: 20 °C

KW 50: 18 °C

KW 02 bis KW 06 drop

KW 06: 20 °C

Lüftungstemperatur jeweils 2 K höher

Belichtung ab KW 50: Freigabe von Sonnenaufgang (SA) bis 4 Stunden vor SA, Lichtsummen-

Tagessollwert 5 mol/m² (etwa 90 klxh) oder Freigabe für 20 Stunden, Bewertungsgrenzen Minimum

20 µmol/m²s (etwa 1 klx), Maximum 300 µmol/m²s (etwa 17 klx), Abschaltpunkt 10 klx innen;

Wachstumsregulierung: KW 50 Regalis Plus (2,5 kg/ha in 1000 l Wasser/ha)

KW 52 Carax (0,7 l/ha mit 1000 l Wasser/ha)

Kritische Anmerkungen

Durch einen Trockenschaden in der Freilandphase waren die Pflanzen vermutlich nicht genügend ausgereift in das Kühlager gegangen. Bei der Auslagerung mussten starke Schädigungen der Knospen durch Botrytis festgestellt werden.