

Assimilationsbelichtung mit verschiedenen Leuchtmitteln bei Pelargonium x grandiflorum

Die Ergebnisse – kurzgefasst

In einem Versuch zur Assimilationsbelichtung in der Anzucht von Topfpflanzen am LfULG in Dresden-Pillnitz 2017/2018 wurden vier verschiedene Lampen-Leuchten-Kombinationen und zwei unterschiedliche Belichtungsstrategien miteinander verglichen. Bei Pelargonium x grandiflorum wurde die kürzeste Kulturdauer in der Variante mit CHD-Agro-Lampen erreicht. Die Variante mit LED-Belichtung auf eine Tageslichtsumme von 5 mol/m² hatte die längste Kulturdauer. Trotzdem lag der Einsatz an Elektroenergie nur bei 58 % gegenüber den Natrium-Dampflampen. Der Bedarf an Heizenergie war aber entsprechend höher.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Bei der Anzucht von Topfpflanzen in den lichtarmen Monaten ist in Mitteldeutschland für eine gute Pflanzenqualität der Einsatz von Assimilationslicht vorteilhaft. Neben dem Einsatz herkömmlicher Natriumdampflampen wurden verschiedene Keramik-Metallhalogendampflampen und LED-Leuchten hinsichtlich Stromverbrauch und Auswirkungen auf die Pflanzenentwicklung untersucht.

Ergebnisse im Detail

In einem Versuch im Winter 2017/18 wurden in Dresden-Pillnitz vier Sorten Edelpelargonien unter Assimilationsbelichtung kultiviert. Dabei war das Lichtspektrum der Lampen zum Teil sehr unterschiedlich (Abbildung 1 und 2). Es kamen vier verschiedene Lampen-Leuchten-Kombinationen (Tabelle 1) und zwei unterschiedliche Belichtungsstrategien zum Einsatz. Die Steuerung der Beleuchtungsdauer erfolgte in vier Varianten über die Messung der PAR-Strahlung mit einem Sensor je Gewächshausabteil. Das Ziel war dabei, eine Tageslichtsumme von 5 mol/m² zu erreichen. In zwei Varianten wurde auf eine Tageslänge von 20 Stunden belichtet. Der Abschaltzeitpunkt der Beleuchtung lag bei einer Außenhelligkeit von 20 klx. Der Verbrauch an Elektro- und Heizenergie wurde für jede Variante separat erfasst. Die Erfassung der Pflanzenmerkmale erfolgte zur Verkaufsfähigkeit.

Die Jungpflanzen wurden in KW 45 getopft und nach einer 2-wöchigen Startphase bei 18 °C für eine gleichmäßige Blütenentwicklung 3 Wochen bei 5 °C gekühlt. Da die Außentemperaturen niedrig waren, wurde in der Kühlphase ein tatsächliches Temperaturmittel von 6,6 °C gemessen.

Die Belichtung in den verschiedenen Varianten erfolgte ab KW 50. Die kürzeste Kulturdauer konnte bei der Belichtung mit der CHD-Agro-Lampe festgestellt werden (siehe Tabelle 2). Diese Keramik-Metallhalogendampflampe hatte durch die höhere installierte Leistung vermutlich auch eine höhere Wärmestrahlung als die CDM-Lampe. Eine um 9 Tage längere Kulturdauer wurde bei der LED-Belichtung festgestellt.

Assimilationsbelichtung mit verschiedenen Leuchtmitteln bei Pelargonium x grandiflorum

In der Bewertung der Pflanzen gab es zum Blühbeginn nur geringe Unterschiede. Die Pflanzhöhe war in der LED-Variante etwas geringer und der Gesamteindruck wurde besser bewertet als in den anderen Varianten mit Steuerung auf die Tageslichtsumme.

Die Brenndauer der Lampen in den beiden Varianten mit 20 Stunden Belichtungsdauer war um 15 % länger als bei einer Steuerung auf die Tageslichtsumme, wirkte sich aber nicht auf die Kulturdauer aus. Die Sprossmasse dieser Pflanzen war jedoch etwas größer und sie hatten die meisten Blüten- und Knospenstände.

Den geringsten Verbrauch an Elektroenergie hatten erwartungsgemäß die LED-Leuchten. Er lag bei 58 % gegenüber der Natriumdampfampe bei Steuerung auf eine Tageslichtsumme von 5 mol/m². Durch den deutlich höheren Verbrauch an Heizenergie und die längere Kulturdauer lag der Gesamtenergiebedarf aber um 9 % höher als bei SON-T (Abbildung 3).

Tabelle 1: Lampen-Leuchten-Kombinationen zur Assimilationsbelichtung bei *Pelargonium x grandiflorum* (LfULG Dresden-Pillnitz 2017-2018)

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

* Herstellerangaben

Assimilationsbelichtung mit verschiedenen Leuchtmitteln bei *Pelargonium x grandiflorum*



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

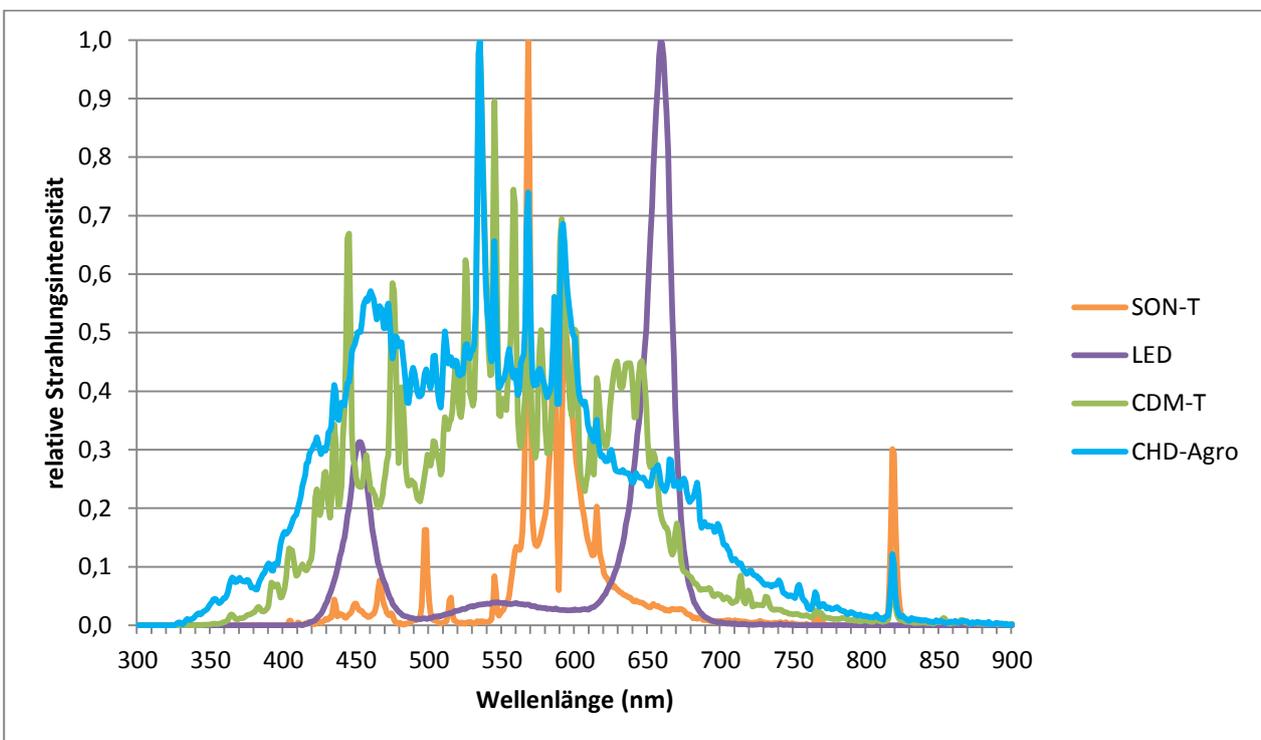


Abbildung 2: Spektrale Verteilung der Leuchtmittel (Messgerät: AvaSpec-2048, Avantes; LfULG Dresden-Pillnitz 2018)

Assimilationsbelichtung mit verschiedenen Leuchtmitteln bei *Pelargonium x grandiflorum*

Tabelle 2: Merkmale in den verschiedenen Lichtvarianten bei *Pelargonium x grandiflorum* (LfULG Dresden-Pillnitz 2018)

Leuchtmittel	SON-T	CDM-T	CHD AGRO	LED	SON-T	CDM-T
Belichtungsstrategie	5 mol/m ² d	20 h/d	20 h/d			
Kulturdauer ab Belichtungsbeginn in Tagen	60 ^{b,c}	61 ^c	57 ^a	66 ^d	59 ^b	61 ^{b,c}
Gesamteindruck*	8,6 ^{a,b}	8,5 ^a	8,6 ^{a,b}	8,8 ^b	8,8 ^b	8,6 ^{a,b}
Pflanzenhöhe in cm	24	25	25	24	25	25
Pflanzenbreite in cm	29	29	29	29	29	29
Anzahl Blüten- und Knospenstände je Pflanze	15,9 ^a	18,5 ^b	16,6 ^a	18,8 ^{b,c}	20,5 ^c	22,3 ^d
Sprossmasse in g	97 ^a	98 ^a	97 ^a	118 ^d	103 ^b	108 ^c
PAR-Summe in mol/m ²	320	315	305	362	373	348
Temperatursumme in °C x d	1104	1109	1024	1217	1068	1116
Brenndauer in h	953	1030	945	905	1119	1154
Stromverbrauch in kWh/Netto-m ²	55,3	44,6	51,1	31,9	65,4	49,7
% zu „SON-T 5 mol/m ² “		81	92	58	118	90

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

^{a,b,c} Signifikanzgruppen TUKEY B, α = 0,05

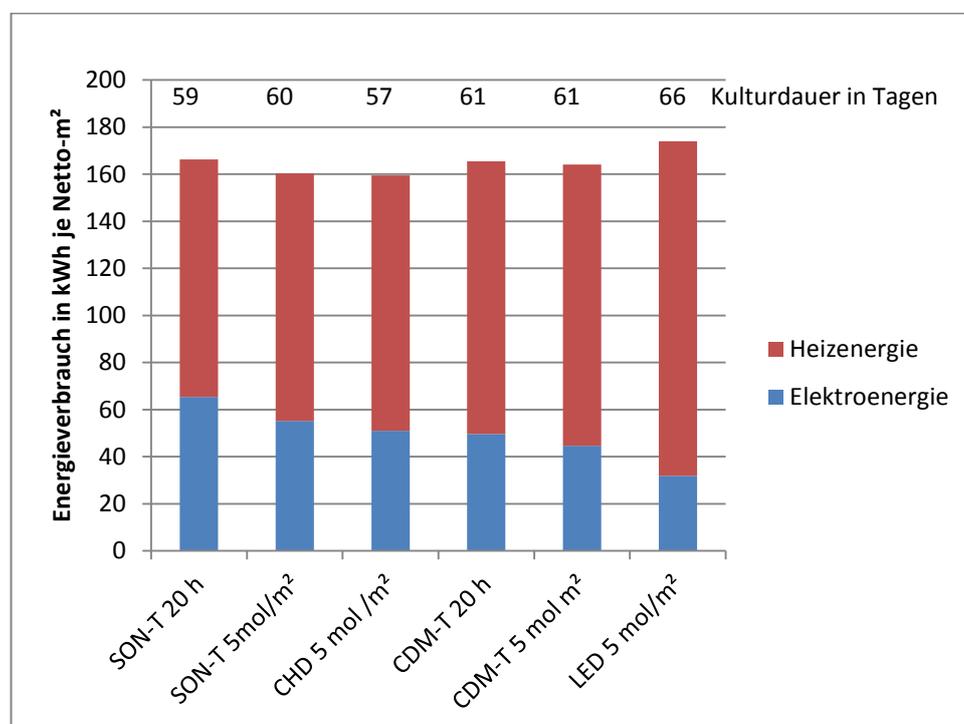


Abbildung 3: Energieverbrauch der Belichtungsvarianten bis zum mittleren Blühtermin bei Edelpelargonien 2017/2018 (LfULG Dresden-Pillnitz 2018)

Assimilationsbelichtung mit verschiedenen Leuchtmitteln bei *Pelargonium x grandiflorum*



Abbildung 4: Geringe Unterschiede in der Pflanzenqualität bei der Kultur von *Pelargonium x grandiflorum* 'Elegance Bravo' unter verschiedenen Assimilationslampen und Belichtungsstrategien (LfULG Dresden-Pillnitz 2018; Foto: M.Dallmann, LfULG)

Kultur- und Versuchshinweise

Sorten:

- 'Novita Violet' (Selecta One)
- 'Elegance Bravo' (Hendriks Young Plants)
- 'Bermuda Pink' (pac Elsner Jungpflanzen)
- 'Aristo Orange' (pac Elsner Jungpflanzen)

Topfen: KW 45, 11er Topf; Substrat Stender D400 mit Cocopor,
Heizen 18 °C, Lüften 20 °C

Kühlphase im GWH von KW 47 bis KW 50 (Heizungssollwert 5 °C, Lüftungssollwert 7°C)

Bewässerungsdüngung mit 0,5 g/l Ferty EcoPhos 3 (20-5-20);

Heizungssollwert 18 °C, Lüftungssollwert T/N 20/21 °C; KW 02 bis KW 06 drop, ab KW 06

Heizungssollwert 20 °C

Belichtung ab KW 50: Freigabe von Sonnenaufgang (SA) bis 4 Stunden vor SA, Lichtsummen-
Tagessollwert 5 mol/m² (etwa 90 klx) oder Freigabe für 20 Stunden, Bewertungsgrenzen Minimum
20 μmol/m²s (etwa 1 klx), Maximum 300 μmol/m²s (etwa 17 klx), Abschaltzeitpunkt 10 klx innen