

Zusammenfassung - Empfehlungen

Am LfULG erzielten 2008 Programmbausteine zur dynamischen Lichtkorrektur und zur Windkorrektur zusätzlich zur dynamischen Außentemperaturkorrektur in Dresden-Pillnitz bei einem späten Satz von Balkonpflanzen Einsparungen an Heizenergie von 3,4 und 1,4 %. Die Kulturdauer, die Pflanzengröße und die -qualität zeigten keine nennenswerte Beeinflussung durch die Energiesparprogramme. Die Ergebnisse bestätigten die des Vorjahres.

Versuchsfrage und -hintergrund

Welche Energieeinsparungen lassen sich durch Programme mit dynamischer Lichtkorrektur und Windkorrektur zusätzlich zur Außentemperaturkorrektur des Heizungssollwerts in Kombination mit cool morning bei Beet- und Balkonpflanzen erzielen? Wie sind die Auswirkungen auf die Kulturdauer und Pflanzenqualität?

Ergebnisse

Die Untersuchungen (Kulturbeginn KW 9, Differenzbehandlung ab KW 12) erfolgten mit Pflanzen von *Fuchsia* Cultivars 'Sunfilipe', *Impatiens* Cultivars Neuguinea-Grp. (= NGI) 'Paradise Papete', *Nemesia* Cultivars 'Citron', *Pelargonium* Cultivars Zonale-Grp. 'Bergpalais' und *Petunia* Cultivars 'Surfinia Patio Red'.

Bei Basisheizungssollwerten von Tag/Nacht 16/17 °C und einem Tagesmitteltemperatursollwert von 18 °C wurde für den cool morning (= CM) der Heizungssollwert 1 h vor Sonnenaufgang für 4 h auf 8 °C sowie der Lüftungssollwert: mit Sonnenaufgang für 2 h auf 10 °C abgesenkt. Der Energieschirm öffnete 30 min nach Absenkung des Heizungssollwertes. Dieses Standardprogramm wurde mit dynamischer Außentemperaturkorrektur ohne Temperatursummenkontrolle (= dAT), mit einer dynamischen Lichtkorrektur (= dLK) sowie einer Windkorrektur (= WK) wie folgt modifiziert:

$HT_{akt} = HT_{Basis} + k * F_{AT} * (AT_{Ist} - AT_{Soll}) + F_L * (BS_{Ist} - BS_{Soll}) - W$	
<p>mit folgenden Bedingungen:</p> <p>WENN $AT_{Ist} > HT_{Basis}$, DANN $F_{AT} = 0$</p> <p>WENN $AT_{Ist} \leq HT_{Basis}$, DANN $F_{AT} = 0,3$</p> <p>WENN $AT_{Ist} - AT_{Soll} > 0$, DANN $k = 1$</p> <p>WENN $AT_{Ist} - AT_{Soll} < 0$, DANN $k = 2$</p> <p>WENN $BS_{Ist} > BS_{Soll}$, DANN $F_L = 0$</p> <p>WENN $BS_{Ist} \leq BS_{Soll}$, DANN $F_L = 0,2$</p> <p>WENN $v_w > 3,5$ m/s, DANN $W = 1$ K</p>	<p>F_{AT} = Skalierungsfaktor Außentemperaturkorrektur (hier 0,3)</p> <p>AT_{Ist} = Istwert Außentemperatur in °C</p> <p>AT_{Soll} = Erwartungswert Außentemperatur in °C (langjähriges Mittel)</p> <p>F_L = Skalierungsfaktor Lichtkorrektur (hier 0,2)</p> <p>BS_{Ist} = Istwert Außen-Beleuchtungsstärke in klx</p> <p>BS_{Soll} = Erwartungswert Außen-Beleuchtungsstärke in klx</p> <p>v_w = Windgeschwindigkeit in m/s</p> <p>W = Windkorrektur (hier 1 K)</p>
<p>HT_{akt} = aktualisierter Heizungssollwert in °C</p> <p>HT_{Basis} = Basis-Heizungssollwert in °C</p> <p>k = Faktor für Absenkung bzw. Anhebung</p>	

Unter den konkreten Witterungsbedingungen im Frühjahr 2008 wurden bei dem relativ späten Satz verglichen mit dem dAT-Sparprogramm durch dLK eine Einsparung von 3,4 % und durch dLK+WK von 4,8 % der Heizenergie erzielt. Die Kulturdauer und wesentliche Pflanzenmerkmale blieben weitgehend unbeeinflusst (siehe umseitige Tabelle). Lediglich bei Neuguinea-*Impatiens*, als vergleichsweise wärmebedürftiger Art, kam es zur Verlängerung der Kulturdauer um 9-10 Tage.

<p>Versuche im deutschen Gartenbau Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie Abteilung Gartenbau Dresden-Pillnitz Bearbeiter: Stephan Wartenberg, Margret Dallmann</p>	<p>2008</p>
--	--------------------

Tabelle: Energiedaten und Pflanzenmerkmale bei der Kultur von Balkonpflanzen mit dynamischer Licht- und Windkorrektur (LfULG Dresden-Pillnitz 2008)

Programm		CM+dAT	CM+dAT+dLK	CM+dAT+dLK+WK
Temperatursumme in °C x Tag (18.03. – 18.05.08)		1092	1094	1089
Abweichung Temperatursumme in %			+ 0,2	- 0,2
Durchschnittstemperatur in °C		17,61	17,64	17,56
Heizenergiebedarf in kWh/ Netto-m ²		45,3	43,8	43,2
Energieeinsparung in kWh/Netto-m ²			1,5	2,1
Energieeinsparung in %			3,4	4,8
Merkmal	Art			
Kulturdauer in Tagen	Pelargonium	63 ^a	61 ^a	61 ^a
	Nemesia	49 ^a	49 ^a	48 ^a
	Petunia	48 ^a	50 ^b	48 ^a
	NGI	53 ^a	63 ^b	62 ^b
	Fuchsia	66 ^a	65 ^a	66 ^a
Pflanzenhöhe in cm	Pelargonium	29,8 ^a	29,0 ^a	28,5 ^a
	Nemesia	13,8 ^c	11,4 ^a	12,4 ^b
	Petunia	10,4 ^a	10,5 ^a	10,0 ^a
	NGI	14,2 ^a	14,8 ^b	14,5 ^{a,b}
	Fuchsia	21,9 ^b	21,7 ^b	20,8 ^a
Pflanzenbreite in cm	Pelargonium	32,4 ^a	32,0 ^a	31,8 ^a
	Nemesia	41,2 ^a	41,6 ^a	40,5 ^a
	Petunia	32,0 ^a	34,8 ^b	32,3 ^a
	NGI	30,8 ^a	33,0 ^b	32,3 ^b
	Fuchsia	33,1 ^a	33,8 ^a	33,3 ^a
Anzahl Triebe	Pelargonium	3,2 ^a	3,3 ^a	3,2 ^a
	Nemesia	9,0 ^b	8,0 ^a	8,4 ^{a,b}
	Petunia	9,8 ^b	10,7 ^a	10,8 ^a
	NGI	4,0 ^a	4,2 ^a	4,2 ^a
	Fuchsia	5,1 ^a	5,5 ^b	5,8 ^c
Sprossmasse in g	Pelargonium	97,9 ^a	92,3 ^a	93,4 ^a
	Nemesia	49,7 ^b	44,9 ^a	45,1 ^a
	Petunia	53,8 ^a	59,4 ^b	55,0 ^a
	NGI	65,3 ^a	84,4 ^b	83,1 ^b
	Fuchsia	56,1 ^a	58,8 ^a	57,8 ^a
Laubfarbe*	Pelargonium	4,78 ^{a,b}	4,70 ^a	4,90 ^b
	Nemesia	5,03 ^a	5,02 ^a	5,03 ^a
	Petunia	5,34 ^a	5,62 ^b	5,66 ^b
	NGI	4,70 ^a	5,02 ^b	5,19 ^b
	Fuchsia	5,02 ^{a,b}	4,97 ^a	5,05 ^b
Gesamteindruck**	Pelargonium	8,42 ^a	8,28 ^a	8,53 ^a
	Nemesia	7,14 ^a	7,03 ^a	7,24 ^a
	Petunia	8,79 ^a	8,94 ^b	8,89 ^{a,b}
	NGI	8,21 ^a	8,47 ^b	8,33 ^{a,b}
	Fuchsia	7,89 ^a	8,13 ^b	8,11 ^b
Durchwurzelung**	Pelargonium	4,85 ^a	4,88 ^a	4,70 ^a
	Nemesia	8,30 ^b	7,84 ^a	7,93 ^a
	Petunia	8,70 ^a	8,79 ^a	8,76 ^a
	NGI	7,77 ^a	8,37 ^b	8,29 ^b
	Fuchsia	5,29 ^b	4,78 ^a	4,83 ^a
Wurzelqualität**	Pelargonium	5,60 ^a	5,77 ^a	5,75 ^a
	Nemesia	8,02 ^b	7,79 ^b	7,26 ^a
	Petunia	8,56 ^b	8,27 ^a	8,60 ^b
	NGI	8,10 ^a	7,91 ^a	8,10 ^a
	Fuchsia	8,19 ^a	8,28 ^a	8,35 ^a

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

* Boniturnoten Laubfarbe von 1 = sehr hellgrün bis 9 = sehr dunkelgrün

** Boniturnoten Gesamteindruck, Durchwurzelung und Wurzelqualität von 1 = sehr schlecht bis 9 = sehr gut