

# Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

## Abteilung Gartenbau

Söbrigener Str. 3 a, 01326 Dresden

Internet: <http://www.smul.sachsen.de/lfulg>

---

Bearbeiter: Stephan Wartenberg  
E-Mail: [stephan.wartenberg@smul.sachsen.de](mailto:stephan.wartenberg@smul.sachsen.de)  
Tel.: (0351) 2612-8200 Fax: (0351) 2612-8299  
Redaktionsschluss: 14.10.2009

## Sortenunterschiede in den Temperaturansprüchen bei Semperflorensbegonien

### Versuchsbericht

#### Zielstellung

Ein Ansatzpunkt zur Einsparung von Heizenergie ist die Nutzung von Sorten, die geringere Temperaturansprüche haben. Das heißt, diese Sorten sollten auf niedrigere Temperaturen mit einer möglichst geringen Verlängerung der Kulturdauer reagieren, ohne an Qualität zu verlieren. Wie für viele andere Pflanzenarten ist das Sortiment der Semperflorensbegonien in dieser Hinsicht bisher nicht genau charakterisiert.

Fragestellungen des Versuches waren:

- Welche Kulturdauer ist bei Heizungssollwerten von 16, 13, 10 und 7 °C zu erwarten?
- Gibt es bei Semperflorensbegonien Sortenunterschiede hinsichtlich der Temperaturansprüche?
- Welche Sorten erreichen auch bei niedrigen Temperaturen eine kurze Kulturdauer und eine gute Pflanzenqualität?
- Gibt es sortenspezifische Reaktionen in dem Sinne, dass verschiedene Genotypen auf die gleiche Temperaturabsenkung unterschiedlich stark reagieren?
- Welche reale Energieeinsparung lässt sich wirklich erreichen, da bei einer Temperaturabsenkung zwar der tägliche Energieeinsatz verringert wird, sich die Kulturdauer jedoch zwangsläufig verlängert?

#### Material und Methoden

##### *Sortiment*

Im Versuch befanden sich Sorten von fünf Züchtungs- bzw. Saatguthandelsfirmen. Zu den speziellen Fragestellungen wurden sowohl Standardsorten, Sorten mit allgemein kurzer Kulturdauer als auch Neuheiten eingeschickt. Neben mittelgroßen Sorten standen auch großblaubige, so genannte Parktypen mit im Versuch. Farblich erfolgte eine Konzentration auf die Hauptfarben Rot, Rosa und Weiß. Mit Ausnahme der Sorten der Firma Chrestensen wurde pilliertes Saatgut verwendet.

**Tabelle 1: Sorten und Herkünfte im Temperaturversuch Semperflorensbegonien (LfULG Dresden-Pillnitz 2009)**

Serie / Sorte	Firma
BIG Rosa Dunkellaubig	Ernst Benary Samenzucht GmbH, Hann. Münden <a href="http://www.benary.com">www.benary.com</a>
BIG Rot Dunkellaubig	
BIG Rot Grünlaubig	
Lotto F1 Rosa	
Lotto F1 Rot	
Sprint F1 Rosa	
Sprint F1 Weiss verbessert	
Super Olympia F1 Rosa	
Super Olympia F1 Rot	
Super Olympia F1 Weiss	
Duro F1 Marika (karminrosa)	
Erfordia F1 Hit Dunkelrosa	
Erfordia F1 Nova Rot	
Flip F1 Brillantrosa	
Juwel F1 Rose	Florensis Deutschland GmbH, Stuttgart <a href="http://www.florensis.de">www.florensis.de</a>
Juwel F1 Scarlet Improved	
Juwel F1 White	
New Globe F1 Rose	
New Globe F1 Scarlet	
New Globe F1 White	
Quick F1 Red	
Quick F1 Rose	
Quick F1 White	
Brasil F1 Rose	Bruno Nebelung GmbH & Co., Everswinkel <a href="http://www.nebelung.de">www.nebelung.de</a>
Brasil F1 Scarlet	
Brasil F1 White	
Marsala F1 Rose	
Marsala F1 Scarlet	
Marsala F1 White	
Ascot F1 Bronze Deep Rose	S&G Syngenta Flowers., Hillscheid <a href="http://www.syngenta-flowers.de">www.syngenta-flowers.de</a>
Ascot F1 Bronze Pink	
Ascot F1 Bronze Scarlet	
Ascot F1 Bronze White	
Ascot F1 Deep Rose Improved	
Ascot F1 Rose	
Ascot F1 Scarlet Improved	
Ascot F1 White	
Eureka F1 Bicolour	
Eureka F1 Deep Rose	
Eureka F1 Rose	
Eureka F1 Scarlet	
Eureka F1 White	
Volumia F1 Light Pink	
Volumia F1 Pink	
Volumia F1 Rose Bicolor	
Volumia F1 Scarlet	
Volumia F1 White	

### Kulturablauf

KW	Kulturschritt	Details
5	Aussaat	breitwürfig in Aussaatschalen, Substrat Floradur B, vor Aussaat Angiessen mit 0,15 % Previcur N, Vliesabdeckung Heizen T/N 20 °C, Lüften T/N 23 °C Zusatzlicht ca. 2 klx, 4:00 bis 24:00, Abschaltpunkt 5 klx innen
7	Nachsaat	Duro F1 Marika, Erfordia F1 Hit Dunkelrosa, Erfordia F1 Nova Rot, Flip F1 Brillantrosa
7-9	Pikieren in Kulturpaletten	QP 20, Substrat Floradur B, Heizen T/N 20 °C, Lüften T/N 23 °C Zusatzlicht ca. 2 klx, 4:00 bis 24:00, Abschaltpunkt 5 klx innen
10-11	Topfen	9-cm-Plastiktopf, Substrat Floradur B mittelgrob Tonsubstrat, Heizen T/N 18 °C, Lüften T/N 21 °C, natürliches Lichtangebot ca. 100 Pfl/m <sup>2</sup>
10-11	Beginn Temperaturbehandlung jeweils ab Topfen	Varianten: 1 Heizen T/N 7 °C, Lüften T/N 10 °C 2 Heizen T/N 10 °C, Lüften T/N 13 °C 3 Heizen T/N 13 °C, Lüften T/N 16 °C 4 Heizen T/N 16 °C, Lüften T/N 19 °C Schattiersollwert nach Abhärtung auf 60 klx außen Anstaubewässerung mit 0,05 % Fertyl 3 grün 15-10-15
12	Nachtopfen	Duro F1 Marika, Erfordia F1 Hit Dunkelrosa, Erfordia F1 Nova Rot, Flip F1 Brillantrosa
13	Rücken auf Endstand	ca. 48 Pfl je m <sup>2</sup>
15	Blühbeginn	Kriterium: 2 offene Einzelblüten
24	Versuchsende	

### Merkmalerfassungen

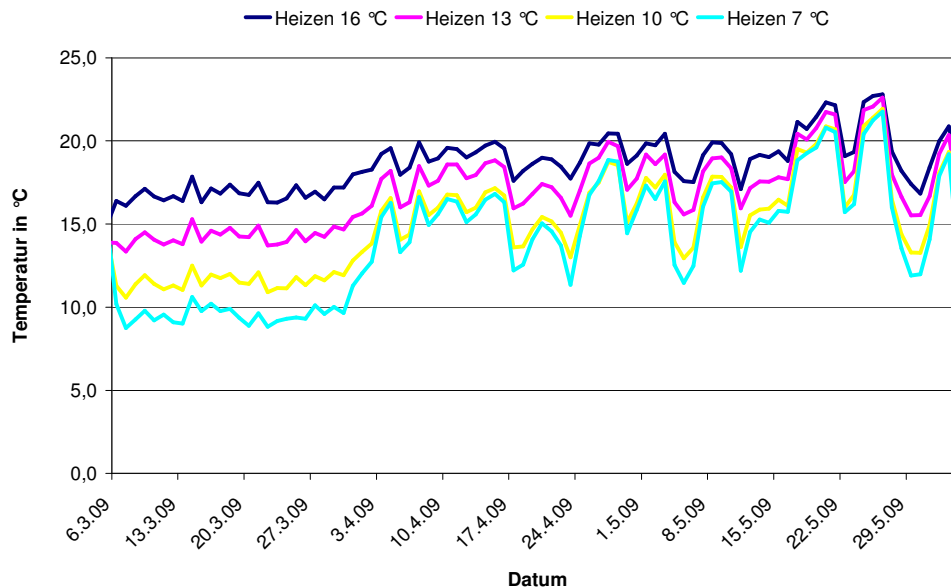
Die Merkmalerfassungen erfolgten einzelpflanzenweise an 4 Pflanzen je Versuchsglied. Es wurden erfasst:

- Blühbeginn (2 offene Einzelblüten)
- Pflanzenhöhe in cm (zum Blühbeginn)
- Pflanzenbreite in cm (zum Blühbeginn)
- Sprossmasse in g (zum Blühbeginn)
- Bonitur Durchwurzelung (zum Blühbeginn)
- Bonitur Wurzelqualität (zum Blühbeginn)
- Gesamteindruck (zum Blühbeginn)

Die biostatistische Auswertung erfolgte mit dem Statistikprogrammpaket SPSS 14.0.

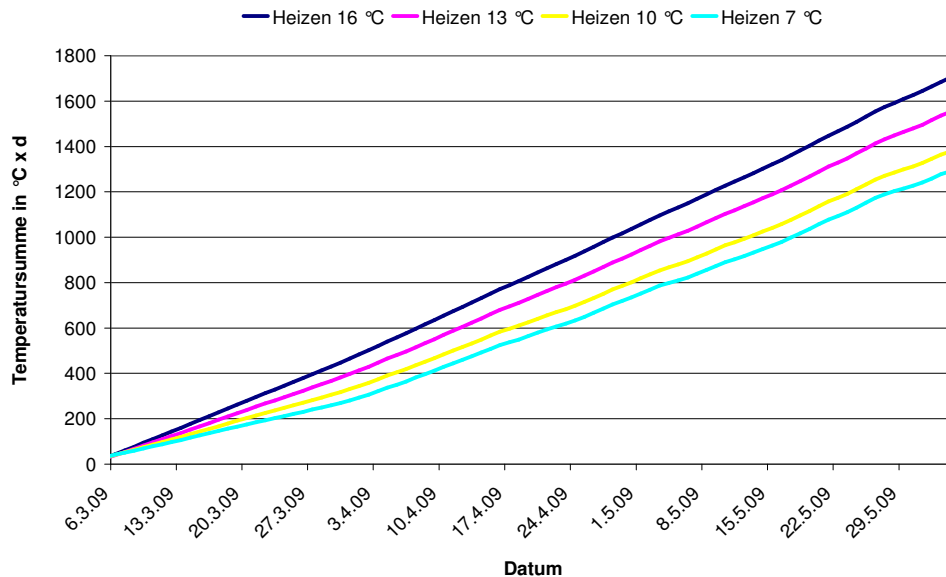
### Reale Klimadaten

Im Zusammenwirken mit der Witterung führten die Varianten der Klimasteuerung zu dem in Abbildung 1 dargestellten Verlauf der Tagesmitteltemperaturen.



**Abbildung 1:** Verlauf der realen Tagesmitteltemperaturen der Temperaturvarianten des Versuches mit Semperflorensbeginnien (LfULG Dresden-Pillnitz 2009)

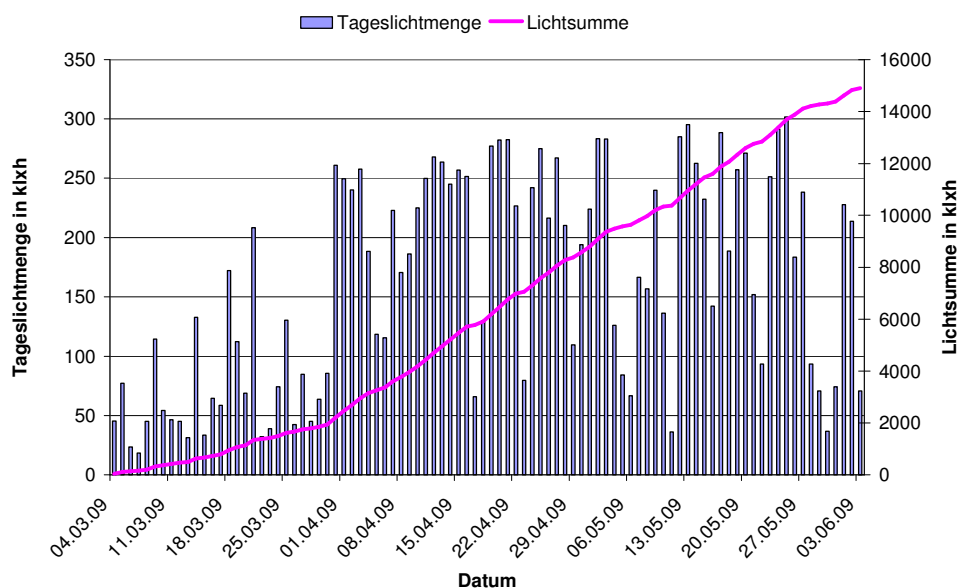
Ab Anfang April führten höhere Außentemperaturen und eine stärkere Einstrahlung verstärkt dazu, dass die realen Temperaturen bei den Varianten mit niedrigen Heizungssollwerten (7 bzw. 10 °C) deutlich über den Sollwerten lagen und die Unterschiede zwischen den Varianten abnahmen. Dies spiegelt sich auch in der Entwicklung der Temperatursummen wieder (Abb.: 2).



**Abbildung 2: Entwicklung der Temperatursummen im Temperaturversuch Semperflorensbegonien (LfULG Dresden-Pillnitz 2009)**

Da in allen Temperaturvarianten der Lüftungssollwert jeweils 3 K über den Heizungssollwert gesetzt wurde, kam es zwischen den Varianten nur zu geringfügigen Unterschieden in der relativen Luftfeuchte. Die Mittelwerte über den gesamten Versuchszeitraum aller Varianten lagen zwischen 58 und 62 % rLF.

Die Entwicklung der Lichtsumme wurde anhand der Außenhelligkeit unter Annahme einer pauschalen Lichtdämpfung der Gewächshauskonstruktion von 50 % abgeschätzt (Abbildung 3).



**Abbildung 3: Geschätztes Lichtangebot in den Versuchsgewächshäusern im Temperaturversuch Semperflorensbegonien (LfULG Dresden-Pillnitz 2009)**

## Ergebnisse Pflanzenmerkmale

### Kulturdauer

In der Tabelle 2 ist die Variation der Kulturdauer ab dem Topfen in Abhängigkeit von der Sorte und der Temperaturvarianten wiedergegeben.

Im Mittel über alle Sorten verlängerte sich bei einer Absenkung des Heizungssollwertes von 16 °C auf 7 °C die Kulturdauer von 51 auf 73, also um 22 Tage. Hinsichtlich der einzelnen Temperaturabstufungen ist festzustellen, dass sich bei der Absenkung des Heizungssollwertes von 16 auf 13 °C die Kulturdauer um durchschnittlich 7,4 Tage, bei der Absenkung von 13 auf 10 °C um 6,9 Tage sowie bei der Absenkung von 10 auf 7 °C um 7,7 Tage verlängerte. Pro Absenkung des Heizungssollwertes um 3 Grad erhöhte sich die Kulturdauer also um etwa eine Woche.

Im Mittel über alle Temperaturvarianten unterschied sich die Kulturdauer der einzelnen Sorten um 28 Tage. Innerhalb der einzelnen Temperaturvarianten betragen die Unterschiede zwischen der „schnellsten“ und „langsamsten“ Sorte 30 bis 32 Tage. Die Reihenfolge der Sorten nach der Kulturdauer blieb auf jeder Temperaturstufe weitgehend gleich. Auf Grund der großen Reststreuung ließ sich eine sortenspezifische Reaktion auf die Temperaturabsenkung nicht eindeutig nachweisen. Es war also nicht festzustellen, dass einzelne Sorten gegenüber der Temperaturabsenkung besonders empfindlich oder besonders robust reagierten.

**Tabelle 2: Kulturdauer in Tagen bei Semperflorensbegonien in Abhängigkeit von der Sorte und der Temperaturvariante (LfULG Dresden-Pillnitz 2009)**

Sorte (Reihenfolge nach Mittelwert aller 4 Temperaturvarianten)	Sollwert Heizen				Mittelwert (4 Tempe- ratur- varianten)	Sorten- gruppe
	7 °C	10 °C	13 °C	16 °C		
Quick F1 White	59	51	49	44	50,6	1
Ascot F1 Scarlet Improved	60	54	50	44	51,8	1
Juwel F1 Rose	61	55	49	45	52,2	1
Ascot F1 White	70	57	48	39	53,4	1
Ascot F1 Rose	65	56	54	41	53,9	1
Ascot F1 Bronze Scarlet	65	59	50	43	54,2	1
Brasil F1 White	65	63	48	43	54,6	1
Sprint F1 Weiss verbessert	68	56	52	44	55,0	1
Erfordia F1 Hit Dunkelrosa*	69	57	51	46	55,7	1
Brasil F1 Rose	68	64	52	44	56,6	2
Quick F1 Rose	71	58	57	42	56,9	2
Brasil F1 Scarlet	70	60	55	46	57,6	2
Flip F1 Brillantrosa*	67	67	50	48	57,9	2
Juwel F1 White	70	67	52	45	58,3	2
New Globe F1 White	72	63	53	46	58,3	2
Quick F1 Red	65	61	56	52	58,4	2
New Globe F1 Scarlet	72	63	54	47	58,9	2
Duro F1 Marika (karminrosa)*	71	62	55	50	59,4	2
Sprint F1 Rosa	70	59	54	55	59,5	2
Ascot F1 Bronze Pink	71	65	55	48	59,5	2
Marsala F1 Scarlet	73	65	58	44	59,7	2
Ascot F1 Bronze White	76	70	51	45	60,3	2
Ascot F1 Bronze Deep Rose	72	65	57	49	60,5	2
Marsala F1 White	72	59	57	54	60,5	2
New Globe F1 Rose	72	75	52	48	61,4	2
Erfordia F1 Nova Rot*	69	63	61	54	61,5	2
Super Olympia F1 Rosa	76	64	56	53	62,3	2

Sorte (Reihenfolge nach Mittelwert aller 4 Temperaturvarianten)	Sollwert Heizen				Mittelwert (4 Tempe- ratur- varianten)	Sorten- gruppe
	7 °C	10 °C	13 °C	16 °C		
Volumia F1 Rose Bicolor	77	61	61	51	62,3	2
Ascot F1 Deep Rose Impr.	72	62	61	55	62,4	2
Super Olympia F1 Weiss	76	66	58	54	63,2	3
Volumia F1 Pink	71	67	67	50	63,5	3
Eureka F1 White	79	67	61	51	64,6	3
Juwel F1 Scarlet Improved	75	72	60	58	65,9	3
Volumia F1 White	82	71	61	53	66,5	3
Eureka F1 Deep Rose	73	67	68	59	66,7	3
Super Olympia F1 Rot	77	72	66	56	67,5	3
Marsala F1 Rose	83	73	63	53	68,0	3
Volumia F1 Light Pink	79	68	70	57	68,3	3
Eureka F1 Scarlet	82	71	66	57	68,9	3
Eureka F1 Rose	82	76	62	57	69,0	3
Eureka F1 Bicolour	83	74	65	56	69,1	3
Volumia F1 Scarlet	79	68	72	58	69,3	3
BIG Rot Grünlaubig	80	76	68	64	72,1	4
Lotto F1 Rot	89	81	72	62	75,8	4
Lotto F1 Rosa	85	78	74	68	76,1	4
BIG Rosa Dunkellaubig	84	80	75	71	77,3	5
BIG Rot Dunkellaubig	85	83	78	71	79,0	5
Mittelwert (47 Sorten)	73,3 <sup>d</sup>	65,6 <sup>c</sup>	58,7 <sup>b</sup>	51,3 <sup>a</sup>		

<sup>a,b,c,d</sup> Signifikanzgruppen im Mittelwertvergleich TUCKEY B  $\alpha = 0,05$

\* nur bedingt vergleichbar, da 14 Tage späterer Kulturbeginn

Sortengruppe: 1 = sehr früh / 2 = früh / 3 = mittel / 4 = spät / 5 = sehr spät

#### Pflanzengröße

In der Tabelle 3 sind die Pflanzenhöhe und -breite sowie die Sprossmasse als Maße für die Pflanzengröße in Abhängigkeit von der Sorte und Temperaturvariante wiedergegeben.

Niedrigere Temperaturen führten zu größeren Pflanzen zum jeweiligen Blühbeginn. Insbesondere die Pflanzenhöhe und die Sprossmasse nahmen zu. Die Pflanzenbreite blieb weitgehend gleich, da sie durch die einheitliche Standweite von 48 Pfl/m<sup>2</sup> vorgegeben war.

**Tabelle 3: Pflanzenhöhe, -breite und Sprossmasse bei Semperflorensbeginnen in Abhängigkeit von der Sorte und der Temperaturvariante (LfULG Dresden-Pillnitz 2009)**

Merkmal	Pflanzenhöhe in cm				Pflanzenbreite in cm				Sprossmasse in g			
	7 °C	10 °C	13 °C	16 °C	7 °C	10 °C	13 °C	16 °C	7 °C	10 °C	13 °C	16 °C
Ascot F1 Bronze Deep Rose	17,3	16,8	13,3	13,5	18,8	22,8	21,5	19,1	49,5	62,5	51,3	42,1
Ascot F1 Bronze Pink	14,0	16,5	12,8	12,8	18,3	19,8	18,3	18,0	46,0	61,3	38,5	36,3
Ascot F1 Bronze Scarlet	16,8	15,3	12,8	13,6	21,0	19,3	20,0	20,3	40,3	48,8	32,3	29,1
Ascot F1 Bronze White	15,8	16,8	11,8	9,8	20,5	20,5	18,5	16,5	52,0	56,0	31,0	22,5
Ascot F1 Deep Rose Impr.	12,0	13,3	16,0	15,5	16,6	20,8	20,5	21,9	49,3	60,8	80,3	65,1
Ascot F1 Rose	14,5	14,0	16,1	12,1	21,3	19,5	21,8	19,5	56,6	53,0	57,3	41,5
Ascot F1 Scarlet Improved	10,0	11,0	12,5	10,6	15,3	16,8	19,0	15,4	27,1	29,0	33,1	22,8
Ascot F1 White	17,8	13,3	11,5	10,1	20,8	18,8	17,8	18,3	65,8	44,5	35,1	27,8
BIG Rosa Dunkellaubig	31,3	31,5	34,5	35,5	32,0	30,8	33,5	37,5	149,0	137,0	142,3	168,5

Merkmal	Pflanzenhöhe in cm				Pflanzenbreite in cm				Sprossmasse in g			
	7 °C	10 °C	13 °C	16 °C	7 °C	10 °C	13 °C	16 °C	7 °C	10 °C	13 °C	16 °C
BIG Rot Dunkellaubig	40,0	36,3	41,0	51,8	33,0	33,8	34,5	36,0	173,8	147,8	139,5	165,0
BIG Rot Grünlaubig	35,0	33,3	28,8	32,0	32,0	33,8	29,3	34,8	116,8	136,3	111,5	144,3
Brasil F1 Rose	10,3	13,3	13,3	12,5	16,4	19,0	20,5	19,8	35,4	47,0	49,3	42,5
Brasil F1 Scarlet	14,0	11,5	15,0	13,8	20,8	19,3	23,0	22,5	62,3	42,0	65,5	48,5
Brasil F1 White	12,0	14,3	11,5	12,5	19,3	21,3	21,0	19,5	43,0	62,0	39,6	40,0
Duro F1 Marika*	25,5	25,3	19,5	20,3	24,0	20,0	24,3	22,5	126,0	102,3	98,3	95,5
Erfordia F1 Hit Dunkelrosa*	17,3	15,5	15,0	14,3	21,0	19,0	20,8	22,0	73,0	61,6	63,0	48,5
Erfordia F1 Nova Rot*	18,3	22,3	21,5	19,5	22,8	22,5	22,3	24,3	91,0	94,0	115,3	89,5
Eureka F1 Bicolour	23,5	22,0	15,3	16,0	21,0	20,8	21,5	23,8	67,8	60,8	78,1	77,3
Eureka F1 Deep Rose	16,0	20,5	23,5	21,8	22,3	23,3	27,8	26,5	65,3	97,5	122,8	89,5
Eureka F1 Rose	20,0	18,0	16,3	18,3	23,8	23,8	23,3	25,3	96,3	94,0	91,3	112,9
Eureka F1 Scarlet	17,5	15,8	16,3	13,5	21,5	22,0	25,0	21,5	93,3	83,3	79,8	66,3
Eureka F1 White	20,3	18,3	19,0	15,5	19,0	21,0	22,5	18,5	78,8	78,8	82,1	60,0
Flip F1 Brillantrosa*	21,8	26,3	14,3	17,0	25,8	30,5	20,3	26,8	61,5	77,0	47,3	74,0
Juwel F1 Rose	10,5	12,3	12,0	12,5	16,5	18,8	19,5	21,0	36,5	55,8	43,8	47,5
Juwel F1 Scarlet Impr.	16,8	19,3	15,8	18,5	21,8	26,0	22,5	26,5	87,5	103,5	77,3	113,3
Juwel F1 White	12,5	18,0	11,8	11,0	20,5	23,0	18,9	19,5	47,8	85,0	41,3	42,0
Lotto F1 Rosa	33,0	34,5	29,5	29,0	31,5	27,5	29,3	32,3	170,8	137,8	143,3	138,5
Lotto F1 Rot	31,0	30,0	28,0	24,5	28,8	28,0	26,8	27,5	191,5	161,8	141,0	133,5
Marsala F1 Rose	20,5	19,0	17,8	13,6	22,8	21,0	22,0	20,5	83,5	83,4	72,5	48,5
Marsala F1 Scarlet	16,0	14,3	15,5	10,8	21,8	22,3	23,0	19,9	75,8	58,1	58,0	23,8
Marsala F1 White	16,3	14,5	13,0	13,5	21,3	20,0	20,5	21,8	59,0	50,3	45,0	47,0
New Globe F1 Rose	15,8	18,5	11,8	12,3	19,0	21,3	19,0	20,0	60,8	79,5	29,5	36,8
New Globe F1 Scarlet	19,0	14,8	12,8	12,8	21,0	18,0	19,8	17,9	46,8	33,8	31,0	30,0
New Globe F1 White	17,3	16,5	13,0	12,0	20,3	21,8	21,5	20,5	70,0	62,0	46,5	41,4
Quick F1 Red	12,8	12,3	14,8	16,0	17,8	17,8	21,3	22,0	36,5	47,5	62,0	75,1
Quick F1 Rose	13,0	13,0	14,5	11,1	17,8	20,5	20,3	16,5	50,8	49,8	57,3	27,9
Quick F1 White	13,5	12,0	12,0	11,5	16,0	18,0	19,9	18,8	39,0	42,9	47,9	36,4
Sprint F1 Rosa	15,0	13,0	13,0	14,9	22,3	20,3	22,8	21,3	82,8	62,0	55,5	72,3
Sprint F1 Weiss verb.	11,5	11,0	10,5	9,4	17,5	17,5	16,8	16,1	43,8	30,6	31,5	27,8
Super Olympia F1 Rosa	21,3	17,0	13,0	15,5	24,3	20,3	22,0	23,0	104,0	83,5	56,5	73,1
Super Olympia F1 Rot	18,8	21,0	16,0	18,0	21,8	22,8	21,5	26,5	96,5	96,3	76,3	92,5
Super Olympia F1 Weiss	17,8	16,3	13,5	15,3	21,5	21,5	22,3	20,9	92,8	82,5	58,5	69,4
Volumia F1 Light Pink	21,8	20,3	24,0	21,0	26,8	26,0	26,5	24,3	132,3	95,0	115,3	80,0
Volumia F1 Pink	25,3	24,5	25,8	18,5	25,3	25,8	28,5	25,8	90,4	115,8	123,3	63,4
Volumia F1 Rose Bicolor	17,8	12,0	18,0	15,3	22,5	17,5	21,0	24,0	86,8	28,5	63,3	55,3
Volumia F1 Scarlet	25,3	22,5	22,8	19,8	24,5	24,5	25,5	25,5	124,8	111,8	100,9	99,1
Volumia F1 White	23,3	21,3	22,3	23,8	25,3	26,5	28,8	25,5	116,8	107,0	85,8	77,9
Mittelwert (47 Sorten)	18,8 <sub>b</sub>	18,5 <sub>b</sub>	17,3 <sub>a</sub>	16,9 <sub>a</sub>	22,0 <sub>a</sub>	22,2 <sub>a</sub>	22,7 <sub>a</sub>	22,7 <sub>a</sub>	79,7 <sub>b</sub>	76,6 <sub>b</sub>	71,2 <sub>a</sub>	67,3 <sub>a</sub>

<sup>a,b</sup> Signifikanzgruppen im Mittelwertvergleich TUCKEY B  $\alpha=0,05$

\* nur bedingt vergleichbar, da 14 Tage späterer Kulturbeginn

*Pflanzenqualität*

In der Tabelle 4 sind die Boniturwerte für die Pflanzenqualität (Durchwurzlung, Wurzelqualität und Gesamteindruck) in Abhängigkeit von der Sorte und Temperaturvariante wiedergegeben.

Im Mittel über alle Sorten wurden die besten Bewertungen in der Temperaturvariante Heizen/Lüften 13/16 °C erzielt, die schlechtesten bei Heizen/Lüften 7/10 °C.

**Tabelle 4: Durchwurzlung, Wurzelqualität und Gesamteindruck bei Semperflorensbegonien in Abhängigkeit von der Sorte und der Temperaturvariante (LfULG Dresden-Pillnitz 2009)**

Merkmal	Durchwurzlung**				Wurzelqualität**				Gesamteindruck**			
	7 °C	10 °C	13 °C	16 °C	7 °C	10 °C	13 °C	16 °C	7 °C	10 °C	13 °C	16 °C
Ascot F1 Bronze Deep Rose	4,5	6,3	8,0	6,7	8,5	8,5	8,3	7,7	6,3	7,0	8,0	7,5
Ascot F1 Bronze Pink	4,8	6,3	4,5	4,3	8,5	8,5	9,0	9,0	7,5	7,3	7,0	6,8
Ascot F1 Bronze Scarlet	6,8	6,8	7,7	6,0	7,3	8,8	9,0	9,0	7,5	8,0	8,0	7,8
Ascot F1 Bronze White	4,5	5,5	5,3	2,7	8,3	8,8	9,0	9,0	6,3	7,3	7,8	7,5
Ascot F1 Deep Rose Impr.	5,3	8,0	6,8	6,0	7,3	7,3	8,5	7,8	7,3	8,5	8,3	8,0
Ascot F1 Rose	8,0	8,8	7,8	9,0	8,0	8,3	8,3	8,0	8,3	7,8	7,5	8,3
Ascot F1 Scarlet Improved	4,3	6,3	5,0	4,0	8,8	9,0	8,5	9,0	6,5	6,8	7,3	7,3
Ascot F1 White	8,0	8,3	8,3	8,0	6,8	8,8	8,3	8,0	7,0	7,3	7,5	6,8
BIG Rosa Dunkellaubig	6,3	8,5	9,0	8,0	7,3	6,5	7,0	5,5	7,3	7,5	6,0	6,0
BIG Rot Dunkellaubig	6,5	8,0	7,5	8,3	5,5	6,0	7,0	7,3	6,8	6,0	4,5	4,0
BIG Rot Grünlaubig	6,5	8,3	9,0	9,0	6,5	5,8	7,0	6,5	6,0	7,3	7,3	7,8
Brasil F1 Rose	4,5	6,5	8,5	6,8	8,3	8,5	8,5	8,3	6,8	7,5	8,8	7,3
Brasil F1 Scarlet	6,0	6,0	8,8	7,7	6,0	7,3	7,3	7,7	7,8	7,0	9,0	8,0
Brasil F1 White	5,3	6,5	7,3	4,7	7,8	7,8	7,0	8,0	8,3	9,0	8,0	8,5
Duro F1 Marika*	4,8	7,0	7,0	5,5	6,8	7,0	7,8	7,3	5,3	4,3	6,8	6,3
Erfordia F1 Hit Dunkelrosa*	5,0	6,0	6,5	5,0	7,8	8,5	8,5	8,8	7,0	7,5	7,8	7,8
Erfordia F1 Nova Rot*	7,0	7,5	8,0	7,5	7,5	6,8	8,0	6,5	7,5	6,5	7,8	8,0
Eureka F1 Bicolour	4,3	4,8	7,3	8,8	8,5	8,5	8,3	8,0	4,3	4,8	8,8	8,3
Eureka F1 Deep Rose	5,5	7,8	7,3	5,8	8,3	6,5	7,3	8,0	8,3	8,5	7,0	7,3
Eureka F1 Rose	5,0	6,3	8,5	8,5	7,8	7,8	7,5	7,3	8,0	7,8	9,0	9,0
Eureka F1 Scarlet	5,5	7,8	6,5	6,8	6,5	7,5	7,3	8,3	7,5	8,3	8,0	8,3
Eureka F1 White*	6,8	6,5	7,5	8,3	8,3	8,0	7,8	7,7	6,5	8,5	7,5	8,5
Flip F1 Brillantrosa	4,3	4,8	5,5	6,8	8,3	8,8	8,8	8,5	4,5	4,0	6,3	8,0
Juwel F1 Rose	4,5	8,5	8,3	7,0	7,5	8,0	8,3	8,7	6,5	8,3	8,8	8,0
Juwel F1 Scarlet Impr.	6,8	8,3	7,8	8,3	7,0	5,5	7,0	7,3	9,0	8,8	8,5	8,8
Juwel F1 White	4,5	7,3	7,8	7,7	7,3	6,5	7,8	8,0	7,8	8,3	8,8	8,0
Lotto F1 Rosa	5,8	8,3	8,3	8,8	5,5	5,5	5,3	5,0	6,5	5,5	8,0	7,5
Lotto F1 Rot	7,5	9,0	9,0	9,0	6,0	5,0	5,5	6,0	7,8	7,3	7,3	7,5
Marsala F1 Rose	4,3	7,0	7,5	5,3	8,8	8,0	8,0	9,0	7,3	8,8	8,5	7,8
Marsala F1 Scarlet	6,5	6,5	6,8	5,5	7,8	8,8	9,0	9,0	7,8	8,0	7,8	6,5
Marsala F1 White	6,3	7,8	8,3	7,3	8,0	9,0	8,8	8,3	7,5	8,3	9,0	8,3
New Globe F1 Rose	5,8	5,5	5,5	4,7	7,8	8,0	9,0	9,0	8,3	8,0	7,3	7,5
New Globe F1 Scarlet	4,3	5,0	4,8	4,0	8,8	9,0	9,0	8,8	5,8	7,0	7,0	7,0
New Globe F1 White	4,8	5,5	7,5	5,7	8,3	8,8	8,8	8,7	8,0	8,0	8,5	8,5
Quick F1 Red	5,5	6,5	8,0	8,3	8,5	7,8	7,3	7,5	8,0	7,8	9,0	9,0
Quick F1 Rose	5,8	8,0	8,3	5,5	7,8	9,0	8,0	8,0	7,3	8,5	8,3	7,3
Quick F1 White	4,5	5,5	6,8	3,8	8,0	8,5	8,0	7,0	7,3	7,8	8,0	6,5



Merkmal	Durchwurzlung**				Wurzelqualität**				Gesamteindruck**			
	7 °C	10 °C	13 °C	16 °C	7 °C	10 °C	13 °C	16 °C	7 °C	10 °C	13 °C	16 °C
Sprint F1 Rosa	5,5	8,0	8,3	7,8	7,5	9,0	9,0	9,0	8,0	8,8	8,8	8,8
Sprint F1 Weiss verb.	5,0	6,0	5,3	3,5	7,8	7,5	8,5	9,0	7,0	7,5	6,8	6,8
Super Olympia F1 Rosa	5,3	7,5	9,0	7,3	6,3	8,3	8,0	8,0	7,5	7,8	8,5	8,3
Super Olympia F1 Rot	6,0	8,0	7,0	8,3	6,5	6,0	6,8	7,8	8,0	8,3	8,3	8,8
Super Olympia F1 Weiss	7,8	8,3	8,8	7,0	7,0	7,3	7,3	7,8	8,8	9,0	8,8	8,0
Volumia F1 Light Pink	7,3	8,3	7,8	7,3	7,3	5,8	7,3	8,8	8,0	7,5	7,5	8,3
Volumia F1 Pink	6,8	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	6,0	6,5	7,5	7,0	7,5
Volumia F1 Rose Bicolor	7,0	6,0	7,5	7,5	7,5	9,0	8,5	8,3	7,8	5,8	7,5	7,3
Volumia F1 Scarlet	4,8	7,0	5,8	7,0	6,8	6,0	6,5	6,5	6,5	8,3	6,8	7,3
Volumia F1 White	5,8	8,3	7,8	7,3	6,5	6,5	7,8	8,0	7,8	8,5	7,8	7,8
	5,7 <sup>a</sup>	7,0 <sup>c</sup>	7,4 <sup>d</sup>	6,7 <sup>b</sup>	7,5 <sup>a</sup>	7,6 <sup>ab</sup>	7,9 <sup>c</sup>	7,8 <sup>bc</sup>	7,2 <sup>a</sup>	7,5 <sup>b</sup>	7,8 <sup>c</sup>	7,6 <sup>bc</sup>

<sup>a,b,c,d</sup> Signifikanzgruppen im Mittelwertvergleich TUCKEY B  $\alpha=0,05$

\* nur bedingt vergleichbar, da 14 Tage späterer Kulturbeginn

\*\* Bonituren von 1 = sehr schlecht bis 9 = sehr gut

### Pflanzenbauliche Bewertung

Bei der Absenkung des Heizungssollwertes von 16 auf 13 °C verlängerte sich die Kulturdauer um durchschnittlich 7,4 Tage, bei der Absenkung von 13 auf 10 °C um 6,9 Tage sowie bei der Absenkung von 10 auf 7 °C um 7,7 Tage. Pro Absenkung des Heizungssollwertes um 3 K erhöhte sich die Kulturdauer also um etwa eine Woche.

Im Mittel über alle Temperaturvarianten unterschied sich die Kulturdauer der Sorten um 28 Tage. Innerhalb der Temperaturvarianten betragen die Unterschiede zwischen der „schnellsten“ und „langsamsten“ Sorte 30 bis 32 Tage. Die Reihenfolge der Sorten nach der Kulturdauer blieb auf jeder Temperaturstufe weitgehend gleich. Auf Grund der großen Reststreuung ließ sich eine sortenspezifische Reaktion auf die Temperaturabsenkung nicht nachweisen.

Niedrigere Temperaturen verzögerten den Blühbeginn stärker als das vegetative Wachstum. Eine größere Sprossmasse sowie Pflanzenhöhe zum Blühbeginn waren die Folge. Da die Standweite vorgegeben war, blieb die Pflanzenbreite weitgehend gleich, was schließlich auch zu Abwertungen im Gesamteindruck führte.

Eine vergleichende Bewertung der Sorten ist nicht sinnvoll, da die Sorten/Serien unterschiedliche Typen hinsichtlich der Pflanzengröße darstellen. Insbesondere die starkwüchsigen und großlaubigen Serien wie 'BIG', 'Volumia' oder 'Flip' standen im 9-cm-Topf mit 48 Pfl/m<sup>2</sup> in der falschen Topfgröße und Standweite.

### Wirtschaftliche Bewertung

Für die wirtschaftliche Bewertung wurde zunächst die mittlere Kulturdauer und Temperaturreaktion aus dem Versuch zu Grunde gelegt. Die Kalkulationen zum Wärmeverbrauch wurden nach RATH anhand eines Modellgewächshauses durchgeführt (1000 m<sup>2</sup>, einlagiger Energieschirm, Standweiten bzw. Flächenbedarf wie unter Kulturlauf angegeben). Danach ergibt sich bei einer Absenkung des Heizungssollwertes wie in Tabelle 5 dargestellt trotz der Kulturzeitverlängerung eine wesentliche Einsparung an Heizenergie. Auch wenn, um beispielsweise einen früheren Vermarktungstermin in KW 16 einzuhalten, die Kultur deutlich früher begonnen werden muss, werden noch erhebliche Einsparungen erzielt.

**Tabelle 5: Relativer Heizenergiebedarf bei der Kultur von Semperflorensbegonien in Abhängigkeit vom Heizungssollwert (LfULG Dresden-Pillnitz 2009)**

Relativer Bedarf an Heizenergie in % bei gleichzeitigem Kulturbeginn in KW 10				
Heizungssollwert	16 °C	13 °C	10 °C	7 °C
Blühtermin	KW 17	KW 18	KW 19	KW 20
Heizenergie	100 %	59 %	39 %	12 %
Relativer Bedarf an Heizenergie in % bei gleichzeitiger Vermarktung in KW 16				
Heizungssollwert	16 °C	13 °C	10 °C	7 °C
Kulturbeginn	KW 09	KW 08	KW 07	KW 06
Heizenergie	100 %	69 %	58 %	27 %

Das Einsparpotenzial der Sortenunterschiede verdeutlicht Tabelle 6. Die Sortenunterschiede in der Kulturdauer tragen vor allem dann zur Minderung der Heizkosten bei, wenn bei einem höheren Heizungssollwert und früh im Jahr kultiviert wird. Bei einem Kulturbeginn in KW 10 oder später und einem Heizungssollwert von 7 °C ist der Heizenergiebedarf dagegen praktisch unabhängig von der Kulturdauer der Sorte, da ohnehin nur in der Startphase etwas geheizt werden muss.

**Tabelle 6: Relativer Heizenergiebedarf bei der Kultur von Semperflorensbegonien in Abhängigkeit vom Heizungssollwert und der sortenbedingten Kulturdauer (LfULG Dresden-Pillnitz 2009)**

Heizungssollwert	Sortenbedingte Kulturdauer in Wochen							
	6	7	8	9	10	11	12	13
Relativer Bedarf an Heizenergie in % bei gleichzeitigem Kulturbeginn in KW 10								
7 °C				9	9	9	9	9
10 °C			27	28	28	29	29	
13 °C		44	48	50	51	52		
16 °C	72	81	88	97	100*			
Relativer Bedarf an Heizenergie in % bei gleichzeitiger Vermarktung in KW 16								
7 °C				11	14	18	25	31
10 °C			23	30	36	43	53	
13 °C		31	39	49	57	68		
16 °C	46	58	71	79	100*			

\* Bezugsbasis: höchster Energiebedarf einer Sorte mit langer Kulturdauer bei Heizen 16 °C  
Sortengruppe: **sehr früh** / **früh** / **mittel** / **spät** / **sehr spät**

Die wirtschaftliche Bewertung wurde hier ausschließlich auf den Bedarf an Heizenergie beschränkt. Mit den niedrigeren Heizungssollwerten sind auch wirtschaftliche Nachteile wie eine geringere Bestandesdichte, eine längere Flächenbelegung und damit insgesamt größere Flächeninanspruchnahme, einem höheren Pflegeaufwand usw. verbunden. Die von der Kultur zu tragenden Gemeinkosten wachsen dadurch an. Dieser Kostenzuwachs liegt in der Größenordnung jedoch deutlich unter den erzielbaren Einsparungen

Der für einen bestimmten Vermarktungstermin bei niedrigeren Heizungssollwerten erforderlichen Vorverlegung des Kulturbeginns sind auch durch die Vorkulturen Grenzen gesetzt. Oftmals räumen die Frühjahrsblüher die Flächen erst im März.

### **Schlussfolgerungen und Empfehlungen**

Im Bereich von Heizungssollwerten zwischen 16 und 7 °C ist nach einer Absenkung des Heizungssollwertes um 3 Grad eine Kulturzeitverlängerung von ca. 1 Woche zu erwarten.

Da extrem niedrige Temperaturen zu größeren Pflanzen zum Blühbeginn führen, ist es notwendig, die Standweite anzupassen, um Qualitätsverluste zu vermeiden.

Spezielle Sortenempfehlungen für niedrige Heizungssollwerte können nicht gegeben werden, da die Sorten weitgehend gleich reagieren. Sorten mit relativ kurzer Kulturdauer bei hohen Temperaturen haben auch bei niedrigen Temperaturen eine relativ kürzere Kulturdauer und sind deshalb generell zu empfehlen.

Niedrigere Heizungssollwerte verursachen trotz Kulturzeitverlängerung niedrigere Heizkosten. Wenn die Flächen nicht anderweitig benötigt werden, ist eine kühlere und längere Kultur betriebswirtschaftlich sinnvoll.

Späte Sätze, etwa ab Anfang April, sind in Ihrer Kulturdauer fast unabhängig vom Heizungssollwert, da die Realtemperaturen in zunehmenden Zeitanteilen höher als der Heizungssollwert liegen.

Für frühe Vermarktungstermine und bei hohen Heizungssollwerten sind Sorten mit kurzer Kulturdauer zu bevorzugen, da sie hier erhebliche Einsparungen an Heizkosten bewirken. Für späte Vermarktungstermine und niedrige Heizungssollwerte können auch Sorten mit längerer Kulturdauer gewählt werden, da nur geringe oder keine Vorteile bei den insgesamt niedrigen Heizkosten zu erzielen sind.

### **Danksagungen**

Herrn Günther Buckermann, Syngenta Seeds, wird für die Anregung zum Versuch gedankt.

Danke allen beteiligten Firmen für die Unterstützung mit Saatgutmustern und die Diskussionen zum Versuch.





### Beispielsabbildungen aus jeder Sortengruppe

Aufnahmen jeweils zum Zeitpunkt des Blühbeginns der 16 °C- oder 13 °C-Variante  
(Fotos: M. Dallmann, LfULG)

Nr	Sorte	v.l.n.r. bei Heizen 16 / 13 / 10 / 7 °C
B 2	Sprint F1 Rosa	
B 3	Sprint F1 Weiss verbessert	
B 4	Super Olympia F1 Rot	

B 5	Super Olympia F1 Rosa	
B 6	Super Olympia F1 Weiss	
B 7	BIG Rosa Dunkellaubig	
B 8	BIG Rot Dunkellaubig	

B 9	BIG Rot Grünlaubig	
B 10	Lotto F1 Rosa	
B 11	Lotto F1 Rot	
B 14	Ascot F1 Deep Rose Improved	





B 15	Ascot F1 Rose	 Four potted plants with pink flowers and green leaves, arranged in a row on a light blue background.
B 16	Ascot F1 Scarlet Improved	 Four potted plants with red flowers and green leaves, arranged in a row on a light blue background.
B 17	Ascot F1 White	 Four potted plants with white flowers and green leaves, arranged in a row on a light blue background.
B 18	Ascot F1 Bronze Scarlet	 Four potted plants with red flowers and dark foliage, arranged in a row on a light blue background.





B 19	Ascot F1 Bronze Deep Rose	
B 20	Ascot F1 Bronze Pink	
B 21	Ascot F1 Bronze White	
B 22	Volumia F1 Light Pink	



B 23	Volumia F1 Pink	
B 24	Volumia F1 Rose Bicolor	
B 25	Volumia F1 Scarlet	
B 26	Volumia F1 White	

B 27	Eureka F1 Bicolour	
B 28	Eureka F1 Deep Rose	
B 29	Eureka F1 Rose	
B 30	Eureka F1 Scarlet	

B 31	Eureka F1 White	
B 32	Marsala F1 Scarlet	
B 33	Marsala F1 Rose	
B 34	Marsala F1 White	

B 35	Brasil F1 Scarlet	
B 36	Brasil F1 Rose	
B 37	Brasil F1 White	
B 38	Juwel F1 Scarlet Improved	

B 39	Juwel F1 Rose	 Four potted plants with pink flowers, arranged in a row on a grey surface. The plants are in reddish-brown pots and have green, rounded leaves. The flowers are in various stages of bloom, showing shades of pink and red.
B 40	Juwel F1 White	 Four potted plants with white flowers, arranged in a row on a grey surface. The plants are in reddish-brown pots and have green, rounded leaves. The flowers are in various stages of bloom, showing shades of white and light pink.
B 41	Quick F1 Red	 Four potted plants with red flowers, arranged in a row on a grey surface. The plants are in reddish-brown pots and have green, rounded leaves. The flowers are in various stages of bloom, showing shades of red and orange.
B 42	Quick F1 Rose	 Four potted plants with pink flowers, arranged in a row on a grey surface. The plants are in reddish-brown pots and have green, rounded leaves. The flowers are in various stages of bloom, showing shades of pink and red.

B 43	Quick F1 White	
B 44	New Globe F1 Scarlet	
B 45	New Globe F1 Rose	
B 46	New Globe F1 White	



B 47	Duro F1 Marika(karminrosa)	
B 48	Erfordia F1 Nova Rot	
B 49	Erfordia F1 Hit Dunkelrosa	
B 51	Flip F1 Brillantrosa	