Mit Kulturprogrammen die Gewächshaussteuerung vereinfachen?

Poinsettien 2019

	Datum
Start Datum	**26.07.19**
Tage zwischen Topfen und 1. Stutzen	13
1. Stutzen	08.08.19
Tage zwischen 1. Stutzen und 2. Stutzen	6
2. Stutzen	kein
Tage zwischen 2. Stutzen und 3. Stutzen	4
3. Stutzen	kein
Tage zwischen letztem Stutzen (bzw. Topfen) und Kurz	35
Kurztagsbeginn	12.09.19
Reaktionsdauer in Wochen	8
Produktziel Anzahl Brakteen	5
Ziel Datum Vermarktung	**07.11.19**
Tagesmitteltemperatursollwert Topfen, Stutzen	22
Tagesmitteltemperatursollwert Wachstumsphase	20
Tagesmitteltemperatursollwert Brakteenentwicklung	18
Abstand Heizung-/Lüftungssollwert	2
Nachtabsenkung	0
Basisheizungssollwert Topfen, Stutzen	18
Basisheizungssollwert Wachstumsphase	14
Basisheizungssollwert Brakteenentwicklung	17
drop Beginn	18.08.19
drop Ende	03.10.19
drop Absenkung Heizen in K	-6
Schattiersollwert Topfen/Stutzen	25
Schattiersollwert Wachstumsphase	45
Schattiersollwert Brakteenentwicklung	55

Laufendes Projekt 2017-2021:

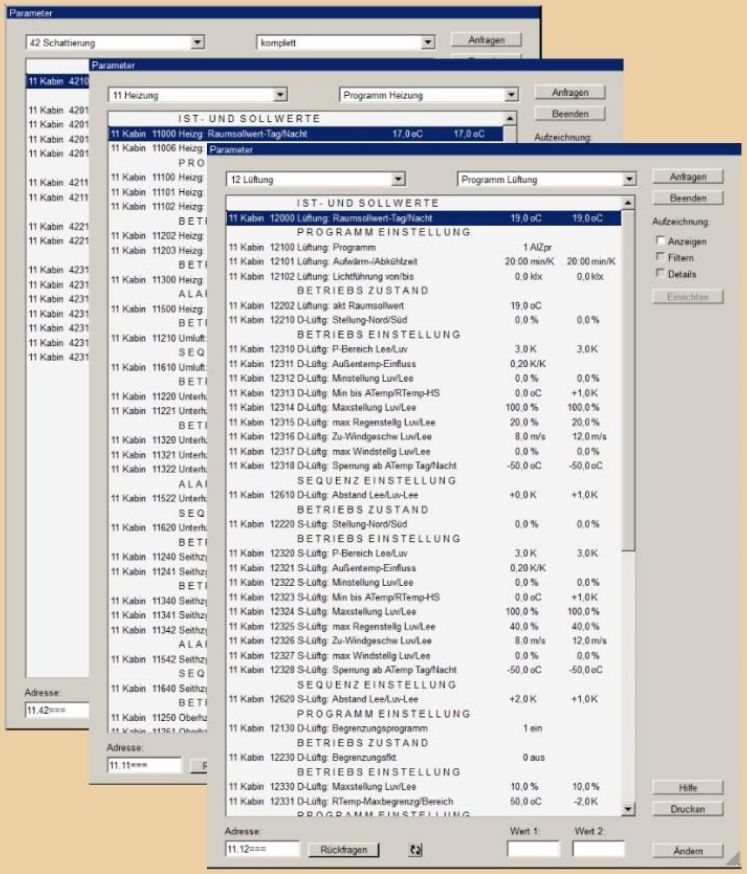
Selbstoptimierende Kulturprogramme im Zierpflanzenbau - hohe Energieeffizienz, Qualitätssicherheit und Wirtschaftlichkeit

- Kultursteuerung bei Pelargonien, Cyclamen und Poinsettien
- Vereinfachung der Bedienung der Gewächshaussteuerung
- Terminproduktion
- umfassende Steuerung aller wichtigen Parameter vom Kulturanfang bis zum -ende
- Qualitätssicherung
- selbständige Anpassung an die konkreten Standort- und Jahresbedingungen
- Energieeffizienz

Selbstoptimierende Kulturprogramme

Vereinfachung der Bedienung der Gewächshaussteuerung

Eingabe weniger Kulturdaten statt vieler Einzelparameter



	Datum
Start Datum	**26.07.19**
Tage zwischen Topfen und 1. Stutzen	13
1. Stutzen	08.08.19
Tage zwischen 1. Stutzen und 2. Stutzen	6
2. Stutzen	kein
Tage zwischen 2. Stutzen und 3. Stutzen	4
3. Stutzen	kein
Tage zwischen letztem Stutzen (bzw. Topfen) und Kurz	35
Kurztagsbeginn	12.09.19
Reaktionsdauer in Wochen	8
Produktziel Anzahl Brakteen	5
Ziel Datum Vermarktung	**07.11.19**
Tagesmitteltemperatursollwert Topfen, Stutzen	22
Tagesmitteltemperatursollwert Wachstumsphase	20
Tagesmitteltemperatursollwert Brakteenentwicklung	18
Abstand Heizung-/Lüftungssollwert	2
Nachtabsenkung	0
Basisheizungssollwert Topfen, Stutzen	18
Basisheizungssollwert Wachstumsphase	14
Basisheizungssollwert Brakteenentwicklung	17
drop Beginn	18.08.19
drop Ende	03.10.19
drop Absenkung Heizen in K	-6
Schattiersollwert Topfen/Stutzen	25
Schattiersollwert Wachstumsphase	45
Schattiersollwert Brakteenentwicklung	55

	Datum	Kalenderwoche	Kalendertag	Kulturtag	Kulturwoche	*Kommentar*
Jahresbeginn	01.01.19					*Eingabe für exakte Kalkulation erforderlich* *Alle Zeiten ohne Berücksichtigung der Sommerzeit!*
Start Datum	**25.07.19**	30	206	1	1	
Tage zwischen Topfen und 1. Stutzen	13					*plausibel zwischen 1 und 4 Wochen, kürzere Zeit für kleinere Pflanzen mit geringerer Anzahl Triebe*
1. Stutzen	07.08.19	32	219	14	2	*für 3 bis 6 Brakteen*
Tage zwischen 1. Stutzen und 2. Stutzen	0					*plausibel zwischen 3 und 6 Wochen, kürzere Zeit für kleinere Pflanzen*
2. Stutzen	kein			0		*für 7 bis 11 Brakteen*
Tage zwischen 2. Stutzen und 3. Stutzen	0					*plausibel zwischen 2 und 5 Wochen, kürzere Zeit für kleinere Pflanzen*
3. Stutzen	kein			0		*für 12 bis 20 Brakteen*
Tage zwischen letztem Stutzen (bzw. Topfen) und Kurztagsbeginn	36					*plausibel zwischen 4 bis 7 Wochen, (bzw. 0 bis 3 Wochen bei Eintriebern), kürzere Zeit für kleinere Pflanzen mit kürzeren letzten Triebabschnitten*
Kurztagsbeginn	12.09.19	37	255	49	7	*prüfen, ob je nach Region der natürliche Kurztagsbeginn ausreichend ist, sonst Verdunklung erforderlich!*
Reaktionsdauer in Wochen	8					*plausibel plausibel 6,5 bis 10*
Reaktionsdauer in Tagen	56					
Produktziel Anzahl Brakteen	5					
Ziel Datum Vermarktung	**07.11.19**	45	311	106	15	
Tagesmitteltemperatursollwert Topfen, Stutzen	20					
Tagesmitteltemperatursollwert Wachstumsphase	17					
Tagesmitteltemperatursollwert Brakteenentwicklung	18					
Abstand Heizung-/Lüftungssollwert	2					
Nachtabsenkung	0					
Basisheizungssollwert Topfen, Stutzen	18					
Basisheizungssollwert Wachstumsphase	14					
Basisheizungssollwert Brakteenentwicklung	17					
Sollwert Wachstumswert Topfen, Stutzen	0,95					
Sollwert Wachstumswert Wachstumsphase	0,60					
Sollwert Wachstumswert Brakteenentwicklung	0,70					*ab 3. Kurztagswoche*
drop Beginn	17.08.19	33	229	23	3	*festgelegt, ab 10 Tage nach letztem Stutzen*
drop Ende	03.10.19	40	276	70	10	*festgelegt, ab 5 Wo vor Datum Vermarktung*
drop Absenkung Heizen in K	-6					
Schattiersollwert Topfen/Stutzen	25					
Schattiersollwert Wachstumsphase	45					
Schattiersollwert Brakteenentwicklung	55					

- aktuelle Bedienoberfläche des Kulturprogrammes Poinsettien
- alle gelben Felder sind änderbare Einstellwerte
- auf Basis der Einstellwerte werden die Parameter für die Gewächshaussteuerung über den gesamten Kulturzeitraum automatisch generiert

Vereinfachung der Bedienung der Gewächshaussteuerung

Bisher automatische Steuerung der Sollwerte für

- Heizung einschließlich drop
- Lüftung
- Schattierung
- Verdunklung

Termintreue wichtig bei

- Topfen
- Stutzen
- Rücken

Selbstoptimierende Kulturprogramme

Qualitätsicherung: mengenbilanzierte Düngung

			Mischwasser mit EC = 0,3							
H11.1						EcoPhos 3(18-6-18)				
Ti 1+2+3+4	KW		Stück	N je Pfl	N je Be	MND je Be	Konz bei	EC Dueng	EC gesam	EC Einstellw
			je Becken	mg	g		2 x = 150 l	2 x = 150 l		
	29		480	90	43,2	240,0				
	30		480	45	21,6	120,0	0,80	1,20	1,50	1,5
	31		480	45	21,6	120,0	0,80	1,20	1,50	1,5
	32		480	45	21,6	120,0	0,80	1,20	1,50	1,5
	33		480	45	21,6	120,0	0,80	1,20	1,50	1,5
	34		480	45	21,6	120,0	0,80	1,20	1,50	1,5
	35		480	45	21,6	120,0	0,80	1,20	1,50	1,5
	36		480	45	21,6	120,0	0,80	1,20	1,50	1,5
	37		480	45	21,6	120,0	0,80	1,20	1,50	1,5
	38		480	45	21,6	120,0	0,80	1,20	1,50	1,5
	39		480	45	21,6	120,0	0,80	1,20	1,50	1,5
	40		480	45	21,6	120,0	0,80	1,20	1,50	1,5
	41		480	45	21,6	120,0	0,80	1,20	1,50	1,5
	42		480	45	21,6	120,0	0,80	1,20	1,50	1,5
	43		480	45	21,6	120,0	0,80	1,20	1,50	1,5
	44		480	45	21,6	120,0	0,80	1,20	1,50	1,5
	45		480	45	21,6	120,0	0,80	1,20	1,50	1,5
	46									
	47									
	48									
		Zufuhr NL:		720						

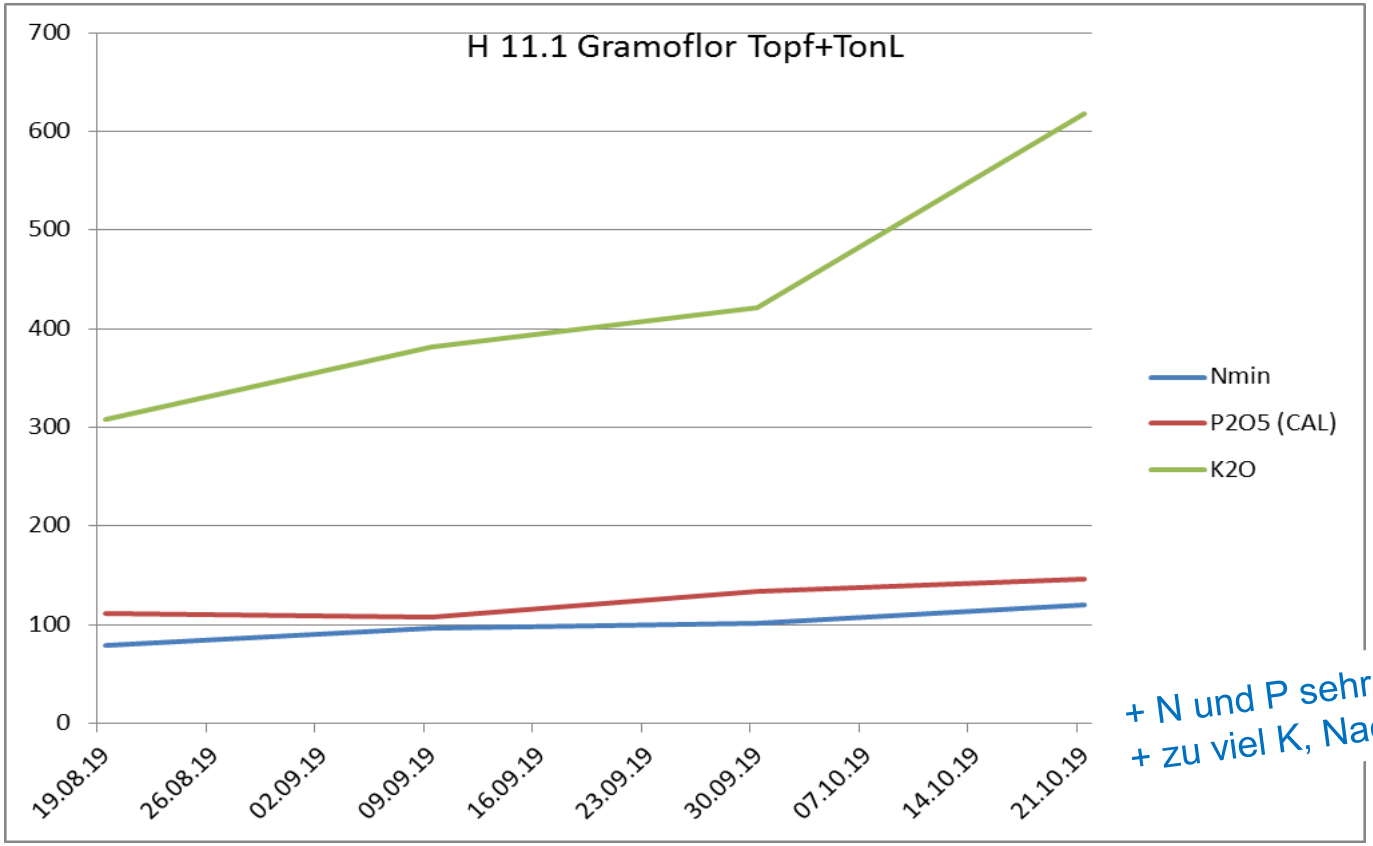
Über die Düngemischunit
Wochenportionen je Vorratsbecken
je nach Zielstellung
Pflanzenanzahl und -größe

am Wochenanfang 2 x Nährlösung,
dann Nachfüllen mit Wasser

Selbstoptimierende Kulturprogramme

Qualitätsicherung: mengenbilanzierte Düngung

+ Wochenportionen über die Düngemischunit mit einem speziellen Programmbaustein
+ Ziel ca. 700 mg N/Pflanze, Mehrnährstoffdünger Ferty EcoPhos 3 (18-6-18)
+ Kontrolle durch Substratanalysen



+ N und P sehr gut ausgesteuert
+ zu viel K, Nachlieferung aus Substrat?

Selbstoptimierende Kulturprogramme

selbständige Anpassung an die konkreten Bedingungen

flexible Heizungssollwerte je nach Energiebedarf

- dynamische Außentemperaturkorrektur
- dynamische Lichtkorrektur
- Windkorrektur

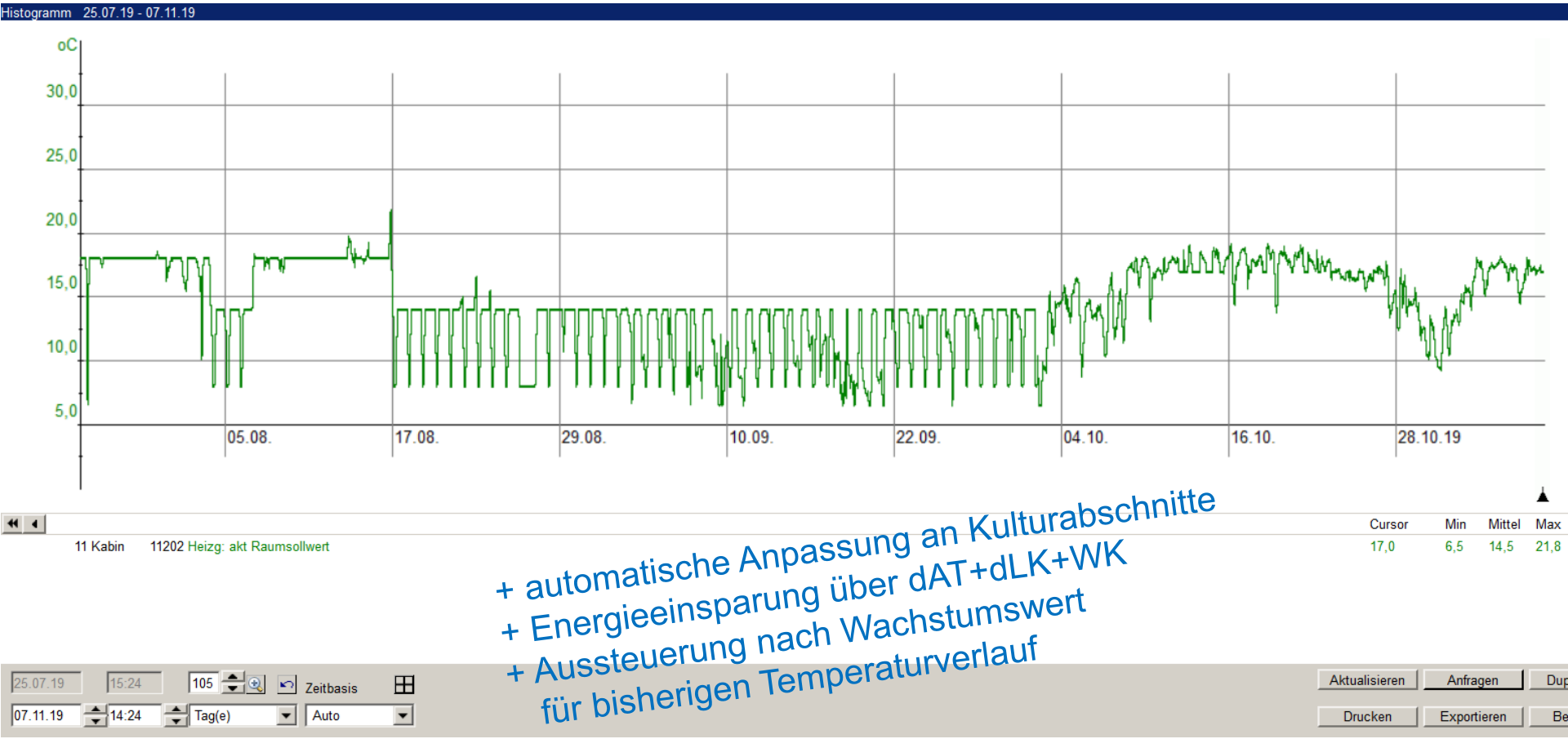
Sicherung Terminkultur und Pflanzenqualität

- Wachstumswertkorrektur

Selbstoptimierende Kulturprogramme

selbständige Anpassung an die konkreten Bedingungen

aktueller Heizungssollwert

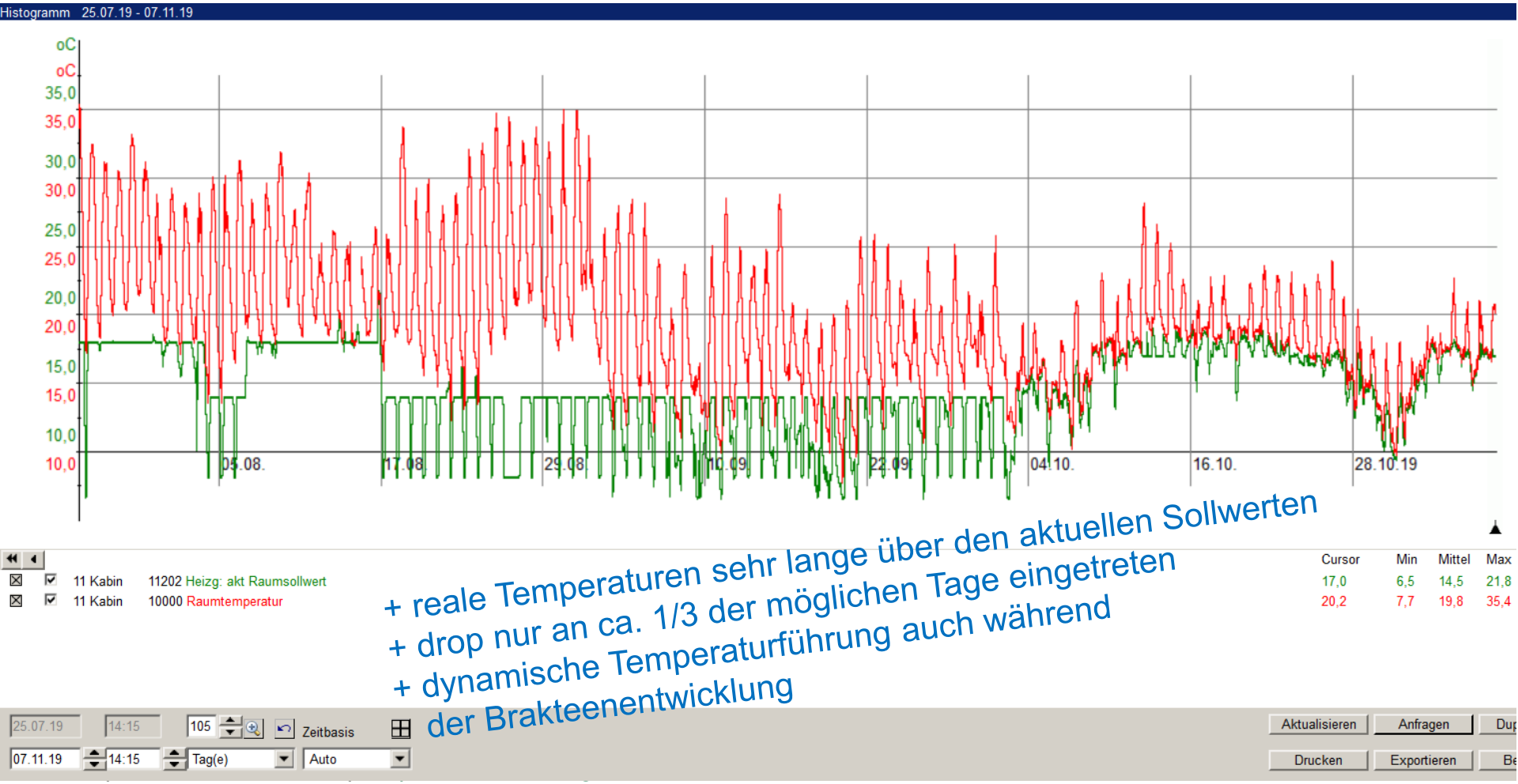


+ automatische Anpassung an Kulturabschnitte
+ Energieeinsparung über dAT+dLK+WK
+ Aussteuerung nach Wachstumswert
für bisherigen Temperaturverlauf

Selbstoptimierende Kulturprogramme

selbständige Anpassung an die konkreten Bedingungen

aktueller Heizungssollwert und reale Raumtemperatur

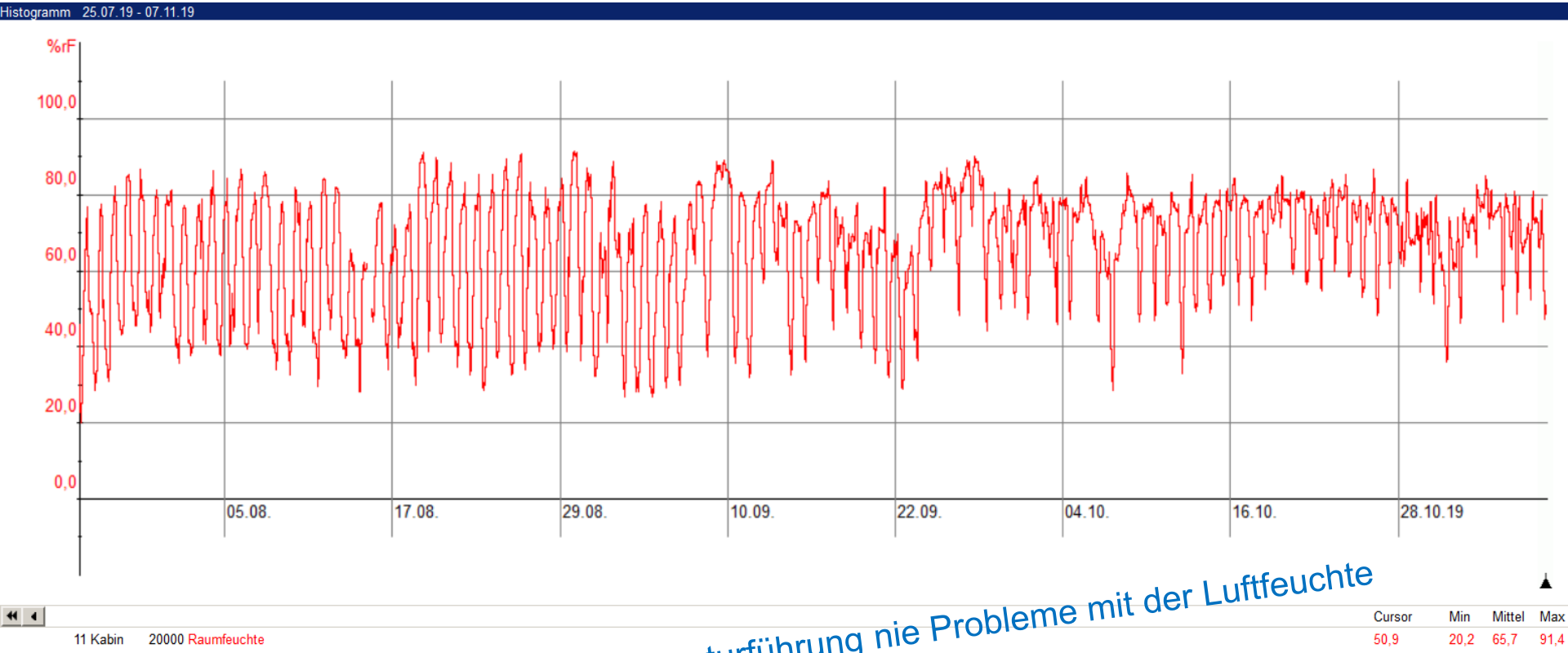


+ reale Temperaturen sehr lange über den aktuellen Sollwerten
+ drop nur an ca. 1/3 der möglichen Tage eingetreten
+ dynamische Temperaturführung auch während der Brakteenentwicklung

Selbstoptimierende Kulturprogramme

Qualitätssicherung

relative Luftfeuchte

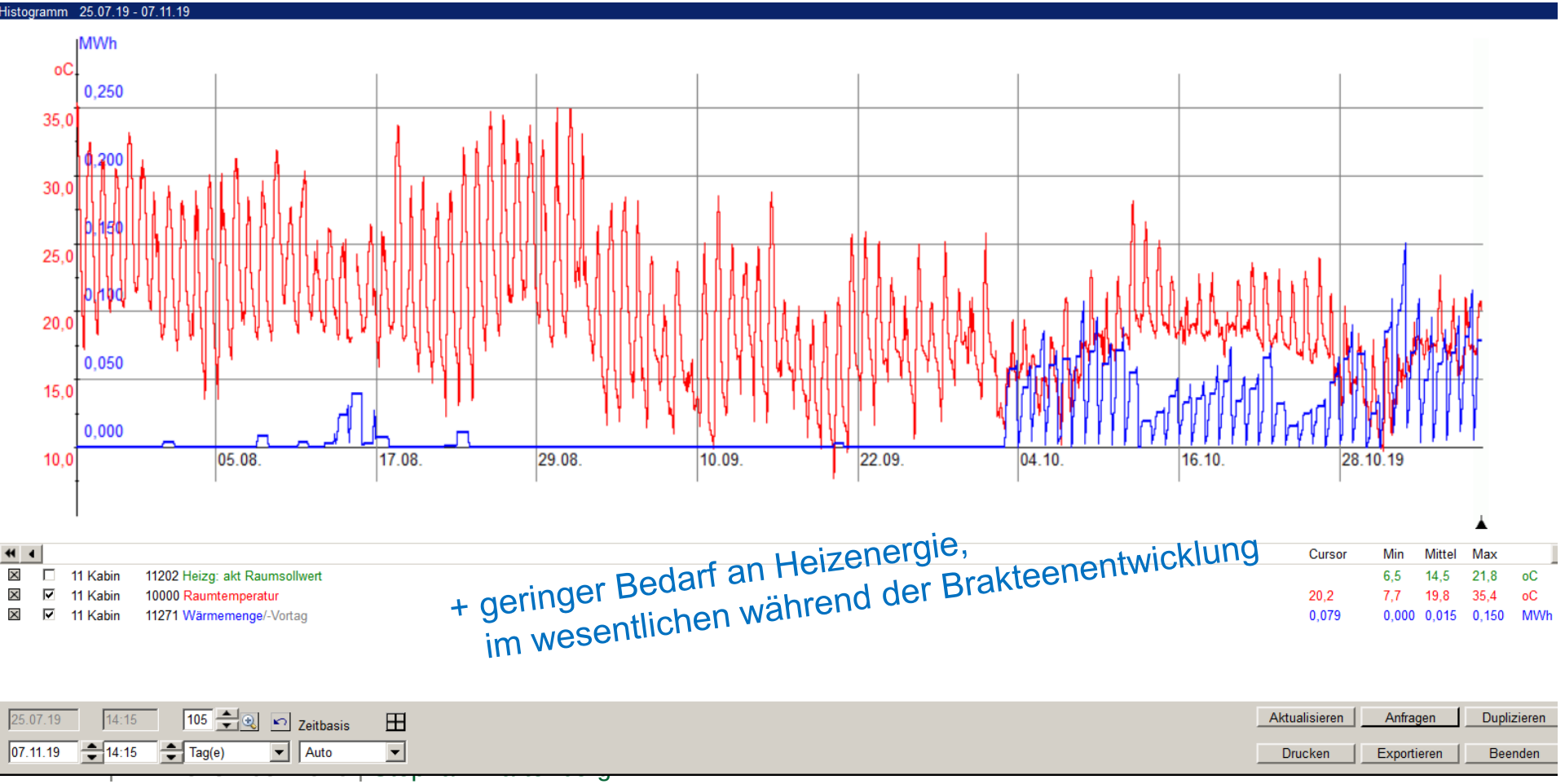


+ trotz dynamischer Temperaturführung nie Probleme mit der Luftfeuchte

Selbstoptimierende Kulturprogramme

Energieeinsparung

tägliche Wärmemenge gesamter Kulturzeitraum

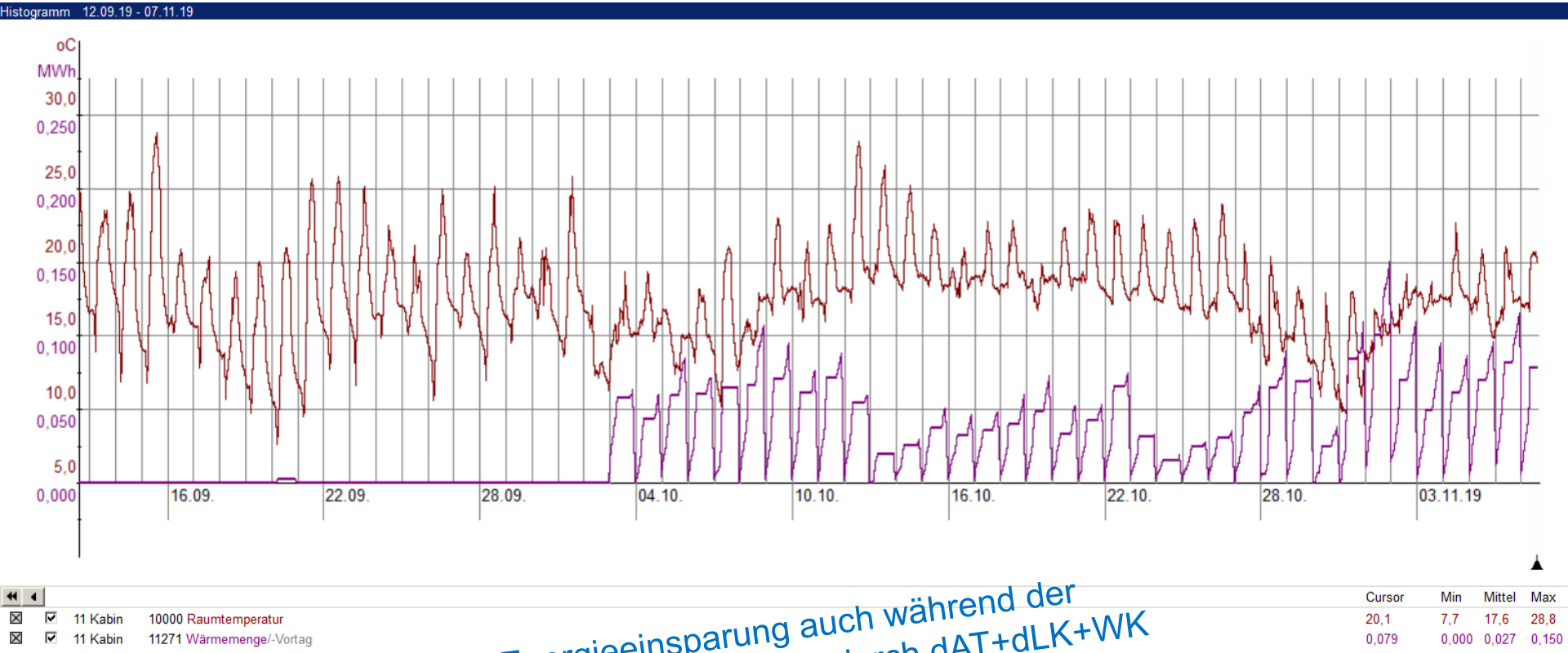


+ geringer Bedarf an Heizenergie,
im wesentlichen während der Brakteenentwicklung

Selbstoptimierende Kulturprogramme

Energieeinsparung

tägliche Wärmemenge in Kurztagsphase



+ Energieeinsparung auch während der Brakteenentwicklung durch dAT+dLK+WK

Selbstoptimierende Kulturprogramme

Bei Poinsettien recht erfolgreich!,

Kulturplanung und Gewächshaussteuerung

Start Datum	
Tage zwischen Topfen und 1. Stutzen	
1. Stutzen	
Tage zwischen 1. Stutzen und 2. Stutzen	6
2. Stutzen	kein
Tage zwischen 2. Stutzen und 3. Stutzen	4
3. Stutzen	kein
Tage zwischen letztem Stutzen (bzw. Topfen) und Kurz	35
Kurztagsbeginn	12.09.19
Reaktionsdauer in Wochen	8
Produktziel Anzahl Brakteen	5
Ziel Datum Vermarktung	**07.11.19**
Tagesmitteltemperatursollwert Topfen, Stutzen	22
Tagesmitteltemperatursollwert Wachstumsphase	20
Tagesmitteltemperatursollwert Brakteenentwicklu	
Abstand Heizung-/Lüftungssollwert	
Nachtabsenkung	
Basisheizungssollwert Topfen, Stutzen	
Basisheizungssollwert Wachstumsphase	
Basisheizungssollwert Brakteenentwicklung	
drop Beginn	
drop Ende	
drop Absenkung Heizen in K	
Schattiersollwert Topfen/Stutzen	
Schattiersollwert Wachstumsphase	
Schattiersollwert Brakteenentwicklung	

Energieeinsparung und Qualitätssicherung

für Pelargonien und Cyclamen in Arbeit...

Nächste Schritte

Untersuchung und Programmeinbindung von

- Lichtmenge und Zeit auf Größen-/Massenzuwachs
- Chemische Wachstumsregulierung
- Sortenunterschiede?
- Pflanzensensoren?

Nächste Schritte

Untersuchung und Programmeinbindung von

- Lichtmenge und Zeit auf Größen-/Massenzuwachs
- Chemische Wachstumsregulierung
- Sortenunterschiede?
- Pflanzensensoren?

Selbstoptimierende Kulturprogramme

Was fehlt? Was sollte sein?

- Mehrere Sätze in einem Haus?
- Bewässerungssteuerung?
- Kalenderanbindung?
- Pflanzenschutz? Nützlingsplanung?
- Umgang mit Pflanzenverlusten?
- Laufende Kostenkalkulation?

Was noch??

Danke!

für die Unterstützung
durch die Jungpflanzenfirmen

- Beekenkamp
- DümmenOrange
- Lazzeri
- SelectaOne
- Syngenta

für die Mitarbeit von

- Margret Dallmann
- Ines Bahsitta
- Enrico Bär und seinem Team

für Ihre Aufmerksamkeit!