

Veredelte Gurken mit guten Resultaten auf Substrat im Sommeranbau

Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Versuch "Gurken im Sommeranbau auf Substrat" wurden im Jahr 2014 11 Sorten am Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Dresden-Pillnitz geprüft, wobei die Hälfte der Pflanzen auf die Unterlage 'Affyne F₁' veredelt wurde. Im Ergebnis der Untersuchungen zeigten sich zwischen den unveredelten und veredelten Sorten keine wesentlichen Ertragsunterschiede. Damit ist die Anwendung der Veredlung auch auf Substrat (Steinwolle) insbesondere bei Problemen mit *Fusarium* spp. zu empfehlen.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

In Deutschland werden Gurken auf Substrat in der Regel zweimal gepflanzt. Für die Sommerpflanzung (ca. Mitte Juni bis Mitte Oktober) galt es, das aktuelle Sortiment auf seine Eignung zu prüfen. Neben Stresstoleranz bei hochsommerlichem Wetter und einem ausreichend hohen Ertragsniveau bei abnehmenden Lichtverhältnissen ab September, ist Mehлтаuresistenz ein wichtiges Sortenkriterium. Aufgrund zunehmender Befallssituationen mit Wurzelerkrankungen (*Fusarium* spp., *Pythium aphanidermatum*), die in den letzten Jahren besonders im Sommeranbau zu massiven Pflanzenausfällen im Versuchsbetrieb führten, wurden erstmalig veredelte Pflanzen auf Steinwolle in die Prüfung einbezogen.

Ergebnisse im Detail

- Für die **Veredlung** (Kopfveredlung) wurde die für Substratkulturen geeignete Unterlage 'Affyne F₁' ausgewählt. Sie weist Resistenzen gegen mehrere *Fusarium*-Arten sowie gegen *Verticillium* auf (s. Kulturhinweise). Nachdem im Versuchsgewächshaus in den letzten Jahren der Sommeranbau von Gurken trotz intensiver Hygiene- und Desinfektionsmaßnahmen sowie des wiederholten Einsatzes von Previcur Energy wegen einer Vielzahl abgestorbener Pflanzen scheiterte, wurde in diesem Jahr der Versuch so gestaltet, dass eine Hälfte der Pflanzen veredelt und die andere Hälfte unveredelt gepflanzt wurden. Mittels eines DNA-Multiscan (Relab den Haan) wurden im Vorfeld verschiedene *Fusarium*-Arten sowie *Pythium aphanidermatum* als Verursacher der Schadsymptome bestimmt. Aufgrund der zu geringen Gewächshausgröße konnte der Versuch nur in einer Wiederholung angelegt werden, sodass eine statistische Auswertung der Ergebnisse nicht möglich war.
- Die **Kopfveredlung** auf 'Affyne F₁' war problemlos. Allerdings gelang es nicht, die veredelten und unveredelten Jungpflanzen zum gleichen Zeitpunkt im pflanzfertigen Zustand zu produzieren. Die Entwicklung der veredelten Gurken verlief schneller als die der unveredelten Sorten, sodass letztere 3 Tage nach den veredelten Pflanzen ins Gewächshaus gesetzt wurden. Dieser Entwicklungsvorsprung der veredelten Gurken blieb bis zum Beginn und während der Stammfruchternte bestehen (Abb. 1 und 2).
- Hinsichtlich der Effektivität der Unterdrückung von **Wurzelerkrankungen** durch die Veredlung ließen sich keine eindeutigen Aussagen treffen, da in diesem Jahr **Fusariosen** keine wesentliche Rolle spielten. In beiden Anbauverfahren wurden allerdings Pflanzenausfälle durch *P. aphanidermatum* registriert, die auch durch die wiederholte Anwendung von Previcur Energy durch Zugabe in die Nährlösung nicht zu beherrschen waren. Es deutete sich an, dass der Pilz

Veredelte Gurken mit guten Resultaten auf Substrat im Sommeranbau

- gegen Previcur Energy Resistenzen ausgebildet haben könnte. Der wissenschaftliche Beweis für diese These konnte wegen fehlender Versuchskapazitäten jedoch nicht erbracht werden.
- Die **Anbaubedingungen** in diesem Sommer waren durch ein vergleichsweise geringes Lichtangebot im August und September geprägt (Abb. 5). Hinzu kam eine anhaltende Regenperiode mit hoher Luftfeuchtigkeit im September, die letztlich zum vorzeitigen Kulturende am Ende des Monats führte.
 - Ertragsbeeinflussende **Krankheiten** oder **Schädlinge** traten im Versuch mit Ausnahme vom oben bereits zitierten *P. aphanidermatum* nicht auf. Schädlinge konnten in bewährter Weise durch den Nützlingseinsatz gut kontrolliert werden. Die Resistenz gegen Echten Mehltau war nicht bei allen Sorten ausreichend. Da der Befall erst zum Kulturende einsetzte, konnte auf einen Fungizideinsatz verzichtet werden. Die Nummernsorte 'E 23L.2249' verzeichnete den stärksten Befall (Boniturnote 7). Bei den ebenfalls mit intermediärer Resistenz (IR) ausgestatteten Sorten 'Galaxy', 'Amaluna' sowie 'Nun 31 762' zeigte sich bis zum Kulturende nur ein mittlerer Befall (Note 5). Überraschend war, dass die hochresistente 'Stockeu' ein ähnliches Befallsbild wie die vorgenannten Sorten aufwies. Die übrigen Sorten (alle HR) zeigte nur sehr geringe Befallssymptome (Note 1-3). Hier war auch 'Dee Lite' einzuordnen, die vom Züchter als IR angegeben wird.
 - Das **Sortenspektrum** im Sommeranbau ist im Vergleich zu den frühen Anbauterminen sehr umfangreich. Standard sollten Sorten mit hoher Mehlauresistenz (HR) sein. Neu sind Varietäten (z.B. 'Bonnet') mit Resistenz gegen Gurkengrünscheckungsmosaikvirus (CGMMV), die in gefährdeten Betrieben bevorzugt eingesetzt werden können. Für Gebiete mit starker Einstrahlung bieten sich die sogenannten „Blueleaf-Sorten“, wie 'Pradera' an.
 - Die **Ertragsergebnisse** sind in den Tab. 1 und 2 dargestellt. Die Ergebnisse zeigten, dass zwischen unveredelten und veredelten Gurken auf Substrat keine wesentlichen Ertragsunterschiede auftraten. 'E 23L.2249', 'Stockeu' und 'Stelvio' lagen in beiden Anbauformen im vorderen Ertragsbereich, wobei die Spitzenergebnisse von knapp 70 Stück/m², in Anbetracht des misslichen Witterungsverlaufes, als sehr gut einzustufen sind. Nur 'Pradera' kam mit den Witterungsbedingungen (zu geringe Einstrahlung) in diesem Jahr nicht zurecht und brachte keine zufriedenstellenden Resultate.
 - Die **Ertragsverläufe** in der unveredelten und veredelten Variante waren sehr ähnlich. Da praktisch keine Brennköpfe auftraten, konnten sortenabhängig innerhalb der ersten 3 Wochen bis zu 25 Stammgurken geschnitten werden. Danach unterschieden sich die Sorten teils deutlich. Während einige Sorten ohne Ertragsdepressionen auf die Seitentriebe übergingen (z. B. 'E 23L.2249', 'Stockeu', 'Dee Lite') verzeichnete andere, wie z. B. 'Stelvio' oder 'Bonnet' ein ausgeprägtes Ertragsminimum in diesem Ertragsabschnitt. Bei letzteren ist es wahrscheinlich notwendig, die Anzahl Stammfrüchte von vornherein zu reduzieren. Das wechselhafte Augustwetter spiegelte sich auch im auf und ab im Ertragsverlauf wider. Im September bewiesen einige Sorten ihr Durchhaltevermögen und erreichten noch Wochenerträge über 5 Gurken/m² und Woche.
 - Die **Fruchtgrößenverteilung** (Abb. 3, 4) entsprach sortenübergreifend den Anforderungen der Märkte in Mitteldeutschland. Unabhängig von der Veredlung betrug der Anteil 400-500-g Gurken 40 bis 55 % an der Gesamterntemenge. An zweiter Stelle lagen die 350-400-g Gurken mit einem

Veredelte Gurken mit guten Resultaten auf Substrat im Sommeranbau

Anteil, von 19 bis 38 %, die besonders während der Stammfruchternte anfielen. Über-> 600 g) und Unter(< 350 g)größen konnten mehrheitlich vermieden werden.

- Die Ergebnisse zum **Lagerverhalten** sind in Tabelle 5 und 6 zusammengestellt.

Die **Stammfrüchte** aller Sorten waren 16 Tage lagerfähig (Lagerbedingungen: s. Kulturdaten) (Tab. 5) und erzielten damit ein ausgezeichnetes Resultat. Ausschlusskriterium am Ende der Lagerperiode war meist die Ausbildung von Warzen auf der Fruchtoberfläche oder das Eintrocknen der Fruchtspitze.

Auch beim Lagerverhalten der **Seitentriebgurken** im April zeigten sich kaum Sortenunterschiede (Tab. 6). Hier endete bei den meisten Sorten nach neuntätiger Lagerung die Marktfähigkeit der Früchte. Geringfügig besser als der Durchschnitt waren 'Cadence' und 'Stelvio', bei denen noch rund die Hälfte der eingelagerten Früchte nach 9 Tagen noch marktfähig war. Hauptursachen für den Verlust der Qualität waren weiche und faltige Fruchthälse. Warzen, Farbveränderungen oder eingetrocknete Fruchtspitzen traten nur bei einigen Sorten verstärkt in Erscheinung.

Tab. 1: Gurken im Sommeranbau: unveredelt– Ertragsleistungen

Sorten/ Herkunft	Ertrag Kl.1 [kg/m ²]	Anzahl Kl.1 [St/m ²]	Ertrag Kl.2 [kg/m ²]	Anzahl Kl.2 [St/m ²]	Ertrag n.m.f.* [kg/m ²]	Anzahl n.m.f.* [St/m ²]	Einzelfruchtgewicht [g]
E 23L.2249/Enza	30,8	68,0	0,9	3,0	2,2	9,4	452,1
Bonnet/RZ	26,4	62,1	0,5	1,7	2,0	9,4	424,6
Stockeu/RZ	26,2	61,5	0,6	2,5	1,3	7,3	425,6
Stelvio/RZ	27,5	60,9	0,8	2,7	2,4	11,9	451,4
Nun 32762/ Nun	27,2	60,9	0,8	3,0	2,4	12,2	447,1
Dee Lite /Enza	25,6	59,8	0,5	1,9	1,5	6,6	428,4
Cadence/RZ	26,0	59,0	0,5	1,8	2,2	10,3	441,0
Galaxy/Enza	24,7	54,3	0,4	1,0	1,9	18,6	455,4
Nun 32796/ Nun	24,2	53,2	0,5	1,8	1,6	8,6	455,8
Amaluna/Enza	21,7	48,9	0,2	0,8	1,6	8,5	443,7
Pradera/RZ	14,6	34,3	0,2	0,6	1,2	6,6	426,8
Mittelwert	22,8	51,6	0,4	1,3	1,7	9,8	441,8

*nicht marktfähige

Tab. 2: Gurken im Sommeranbau: veredelt auf 'Affyne F₁'– Ertragsleistungen

Sorten/ Herkunft	Ertrag Kl.1 [kg/m ²]	Anzahl Kl.1 [St/m ²]	Ertrag Kl.2 [kg/m ²]	Anzahl Kl.2 [St/m ²]	Ertrag n.m.f.* [kg/m ²]	Anzahl n.m.f.* [St/m ²]	Einzelfruchtgewicht [g]
Stockeu/RZ	29,9	69,6	1,0	3,3	1,1	5,1	429,9
E 23L.2249/Enza	28,7	65,0	0,4	1,2	2,2	12,1	441,3
Stelvio/RZ	28,5	63,4	0,6	2,2	1,7	8,0	449,3
Galaxy/Enza	27,2	62,1	1,1	4,0	2,1	9,6	437,5
Amaluna/Enza	25,9	58,8	0,4	1,6	1,9	8,8	439,5
Cadence/RZ	25,2	58,5	0,8	2,6	1,5	6,9	431,6
Dee Lite /Enza	24,1	58,5	0,6	1,9	2,2	9,7	411,2
Nun 32762/Nun	25,9	58,2	0,8	2,4	2,5	9,9	445,5
Nun 32796/Nun	25,5	55,8	0,4	1,2	1,8	9,1	456,6
Bonnet/RZ	22,3	53,5	0,5	1,9	1,5	7,7	416,0
Pradera/RZ	20,9	49,4	0,3	0,9	2,6	11,5	422,9
Mittelwert	24,0	55,7	0,6	1,8	2,0	9,1	430,6

*nicht marktfähige

Veredelte Gurken mit guten Resultaten auf Substrat im Sommeranbau

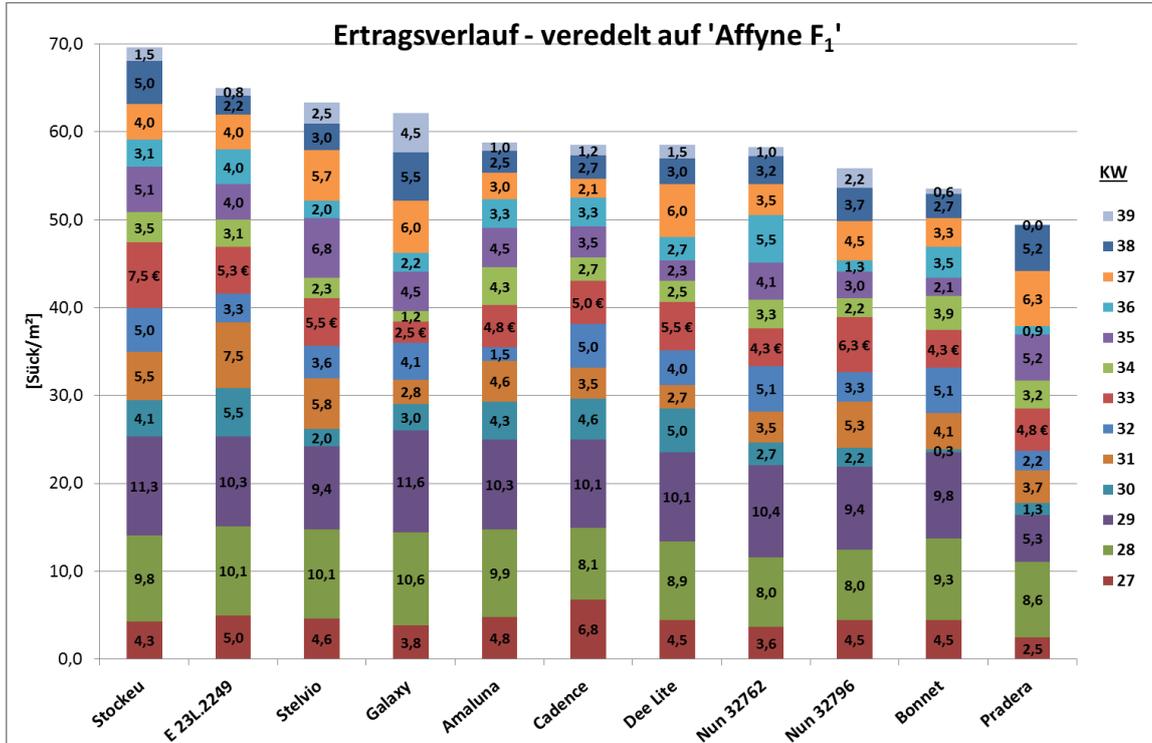
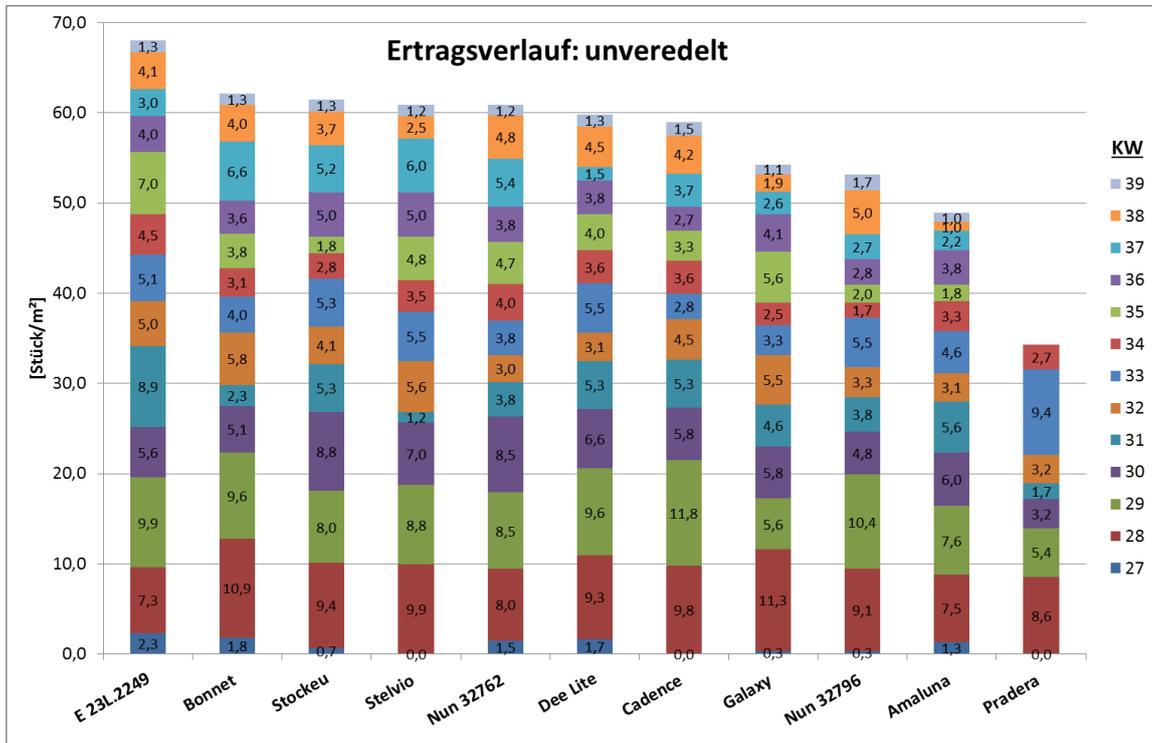


Abb. 1-2: Gurken im Sommeranbau – Ertragsverläufe

Veredelte Gurken mit guten Resultaten auf Substrat im Sommeranbau

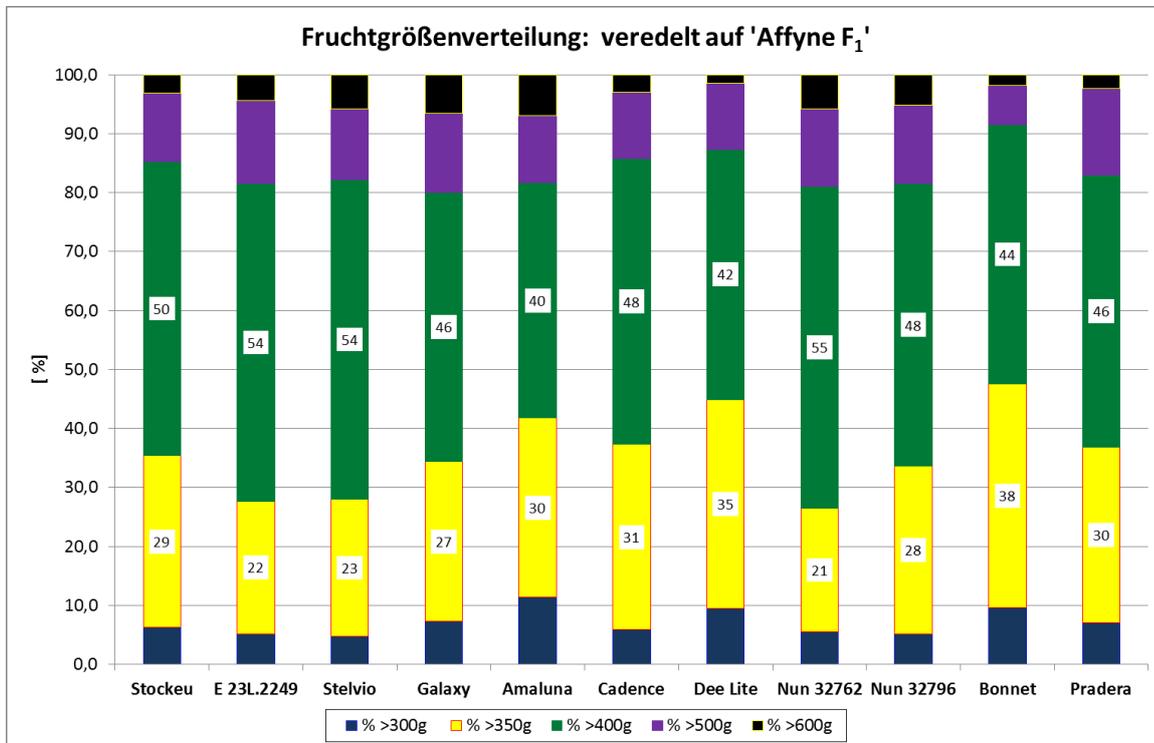
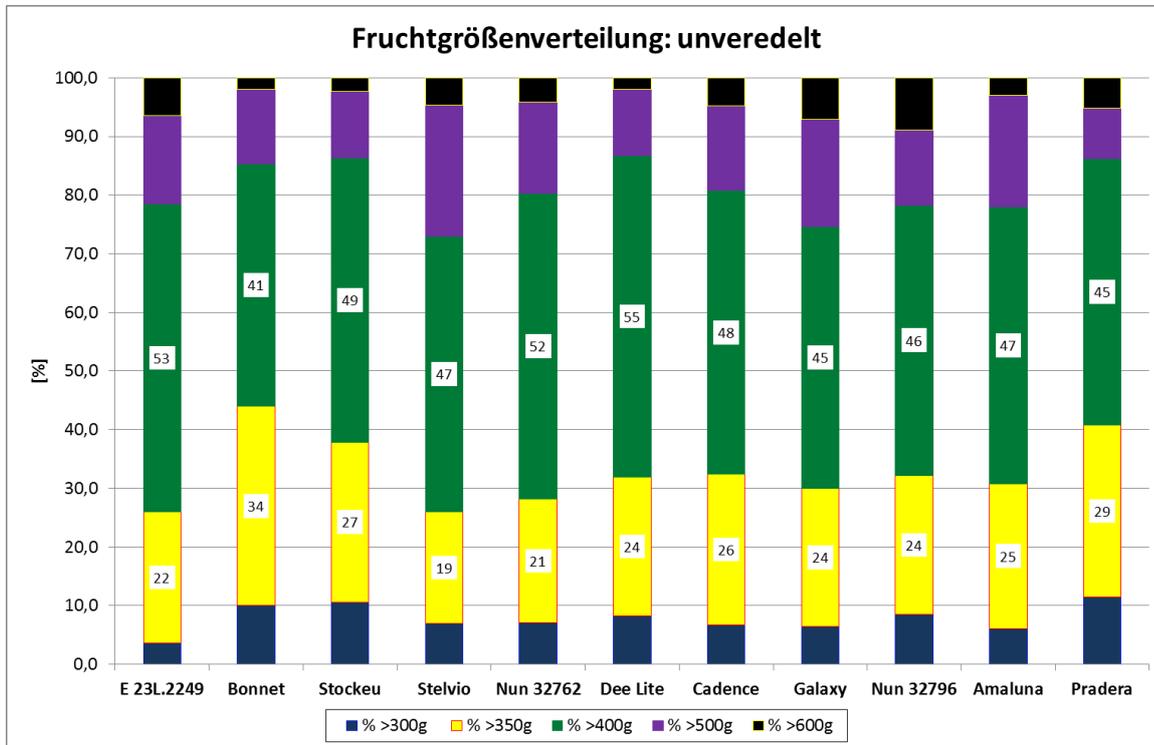


Abb. 3-4: Gurken im Sommeranbau - Fruchtgrößenverteilung

Veredelte Gurken mit guten Resultaten auf Substrat im Sommeranbau

Tab. 3: Gurken im Sommeranbau – unveredelt - Bonitur an der Stichprobe

Stammfrüchte									Seitentriebfrüchte							
29.Kalenderwoche									33.Kalenderwoche							
Substrat: Steinwolle - unveredelt -																
Sorte	Fruchtgewicht [g/ St]	Fruchtlänge [cm]	Durchmesser [mm]	Fruchtfarbe [1-9]	Fruchtform [1-9]	Riefigkeit [1-9]	Halsansatz [1-9]	Bestachlung [1-9]	Fruchtgewicht [g/ St]	Fruchtlänge [cm]	Durchmesser [mm]	Fruchtfarbe [1-9]	Fruchtform [1-9]	Riefigkeit [1-9]	Halsansatz [1-9]	Bestachlung [1-9]
E 23L.2249	401	28	48	6	1	3	2	1	453	37	43	5	2	4	4	1
Bonnet	363	28	45	5	1	4	3	2	436	35	44	5	1	4	5	1
Stockeu	355	27	45	4	1	4	2	2	441	34	45	5	1	3	4	1
Stelvio	400	28	47	5	2	5	3	2	456	34	45	5	1	3	3	1
Nun 32762	443	31	47	5	1	5	4	2	450	37	43	5	1	3	3	1
Dee Lite	377	27	47	5	1	4	3	2	450	36	44	5	1	3	4	1
Cadence	372	27	45	5	1	4	3	1	428	36	42	5	2	4	3	1
Galaxy	395	29	45	5	1	5	2	2	462	35	44	5	1	3	2	1
Nun 32796	397	30	46	5	2	5	3	3	446	38	43	5	2	6	3	1
Amaluna	412	29	47	5	1	3	3	1	454	37	44	5	1	4	3	1
Pradera	360	28	43	6	1	4	3	2	436	36	43	7	1	4	3	1
Mittelwert	388	28	46	5	1	4	3	2	447	36	44	5	1	4	3	1

Veredelte Gurken mit guten Resultaten auf Substrat im Sommeranbau

Tab. 4: Gurken im Sommeranbau – veredelt auf ‘Affyne F₁’- Bonitur an der Stichprobe

Stammfrüchte									Seitentriebfrüchte							
29.Kalenderwoche									33.Kalenderwoche							
Substrat: Steinwolle									- veredelt -							
Sorte	Fruchtgewicht [g/ St]	Fruchtlänge [cm]	Durchmesser [mm]	Fruchtfarbe [1-9]	Fruchtform [1-9]	Riefigkeit [1-9]	Halsansatz [1-9]	Bestachelung [1-9]	Fruchtgewicht [g/ St]	Fruchtlänge [cm]	Durchmesser [mm]	Fruchtfarbe [1-9]	Fruchtform [1-9]	Riefigkeit [1-9]	Halsansatz [1-9]	Bestachelung [1-9]
Stockeu	378	28	47	6	1	4	3	1	452	34	44	5	1	3	3	1
E 23L.2249	388	28	46	5	1	3	2	1	439	36	42	5	1	4	3	1
Stelvio	379	29	45	4	1	5	4	2	447	36	44	5	1	4	3	1
Galaxy	388	29	46	5	1	3	2	1	457	35	44	6	2	4	2	1
Amaluna	362	29	45	5	2	4	3	1	460	37	44	5	1	4	3	1
Cadence	373	28	45	6	1	4	3	1	440	37	43	4	2	4	4	1
Dee Lite	368	28	46	6	1	5	3	2	445	33	46	6	1	3	4	1
Nun 32762	370	30	44	6	1	5	3	2	450	38	43	5	1	5	5	1
Nun 32796	365	30	44	5	2	5	3	2	428	37	43	5	1	5	4	1
Bonnet	358	28	45	5	1	4	4	1	442	33	46	5	1	3	4	1
Pradera	405	30	46	7	2	3	3	1	457	36	44	6	1	3	3	1
Mittelwert	376	29	45	5	1	4	3	1	447	36	44	5	1	4	4	1

Veredelte Gurken mit guten Resultaten auf Substrat im Sommeranbau

Tab. 5: Gurken im Sommeranbau – Haltbarkeit von Stammfrüchten

Lagerbeginn: 05.07.2014

Lagerende: 21.07.2014

Sorte	1.Bonitur 10.07.2014				2.Bonitur 18.07.2014				3.Bonitur 21.07.2014				nicht marktfähig [%]	Lagerdauer [d]
	Warzen [1-9]	Farbe Veränderung [1-9]	Hals weich+faltig [1-9]	Fruchtspitze eingetrocknet [1-9]	Warzen [1-9]	Farbe Veränderung [1-9]	Hals weich+faltig [1-9]	Fruchtspitze eingetrocknet [1-9]	Warzen [1-9]	16 Veränderung [1-9]	Hals weich+faltig [1-9]	Fruchtspitze eingetrocknet [1-9]		
Amaluna	1	1	1	1	2	1	1	1	7	2	3	5	100	16
Bonnet	1	1	1	1	3	3	1	2	7	5	2	5	100	16
Cadence	1	1	1	1	3	2	1	2	7	2	1	3	100	16
Dee Lite	1	1	1	1	2	1	1	1	7	2	2	2	100	16
E 23L.2249	1	1	1	1	3	2	1	2	7	3	1	5	100	16
Galaxy	1	1	1	1	2	1	1	1	5	1	2	3	100	16
Nun 32762	1	1	1	1	2	1	1	1	3	3	2	5	100	16
Nun 32796	1	1	1	1	5	3	1	2	7	2	5	3	100	16
Pradera	1	1	1	1	2	2	1	1	5	1	1	3	100	16
Stelvio	1	1	1	1	2	1	1	1	5	3	2	5	100	16
Stockeu	1	1	1	1	2	2	1	2	3	5	2	5	100	16

Legende: 1 5 9
Merkmal fehlend mittel stark

Veredelte Gurken mit guten Resultaten auf Substrat im Sommeranbau

Tab. 6: Gurken im Sommerbau – Haltbarkeit von Seitentriebfrüchten

Lagerbeginn: 11.08.2014

Lagerende: 20.08.2014

Sorte	1.Bonitur 16.08.2014				2.Bonitur 20.08.2014					
	Warzen [1-9]	Farbe Veränderung [1-9]	Hals weich+faltig [1-9]	Fruchtspitze eingetrocknet [1-9]	Warzen [1-9]	Farbe Veränderung [1-9]	Hals weich+faltig [1-9]	Fruchtspitze eingetrocknet [1-9]	nicht marktfähig [%]	Lager- dauer [d]
Amaluna	1	1	1	1	2	2	7	5	100	9
Bonnet	1	2	2	1	3	5	8	5	100	9
Cadence	1	1	2	1	3	3	7	5	50	9
Dee Lite	2	1	1	1	7	7	5	5	100	9
E 23L.2249	1	1	2	1	3	8	9	5	100	9
Galaxy	1	1	1	1	3	3	9	7	100	9
Nun 32762	1	1	1	1	2	7	5	5	100	9
Nun 32796	1	1	3	1	3	2	8	5	100	9
Pradera	1	1	2	1	3	3	9	5	100	9
Stelvio	1	1	1	1	3	3	5	7	50	9
Stockeu	2	1	1	1	7	3	7	5	100	9

Legende: 1 5 9
Merkmal fehlend mittel stark

Veredelte Gurken mit guten Resultaten auf Substrat im Sommeranbau

Kultur- und Versuchshinweise

Aussaat: Edelsorten: 13.05.2014
 Unterlagen: 12.05.2014

Veredlung: 23.05.2014 (Kopfveredlung); Unterlage 'Affyne' F₁ RZ (*Cucumis sativum*;
 Resistenzen: Fom:0, 1, 2, 1.2 (HR); Fon:0-2/For/Va(IR))

Pflanzung: 13.06.2014 unveredelte Sorten; 16.06.2014 veredelte Sorten

Erntetermin: 30.06. – 25.09.2014 (27. – 39. KW 2014)

Pflanzabstand: 1,5 Pflanzen/ m²

Erntegrößen: Stammfrüchte: 350-400 g (6-mal/ Woche)
 Seitentriebfrüchte: 400-500 g (5 bis 6-mal/ Woche)

Sortierung: AWETA Gurkensortiermaschine

Gewächshaus: Venlo; 4 m Stehwandhöhe; 3,20 m Kappenbreite

Spanndrahthöhe: 2,15 m

Klimaführung: T/N 22/ 20°C bzw. 21/ 19°C (vegetative Phase)
 T/N 21/ 17-18°C (generative Phase)
 Lüftung ab 26 °C
 CO₂-Gehalt (800-1.000 ppm bei geschlossener Lüftung; 500-600 ppm bei geöffneter Lüftung)

Substrate: Grodan-Steinwolle (Typ: Grotop Expert; www.grodan.com); 2 m-Matten; 5 Pflanzen/Matte)

Anlagemethodik: Blockanlage mit 1 Wiederholungen (keine statistische Auswertung)

Lagerbedingungen: Temperatur: 20 °C; Luftfeuchte: 60 – 70 %
 50 % der Probe = unveredelte Gurken; 50 % der Probe = veredelte Gurken

Monatliche Lichtsummen 2010-2014

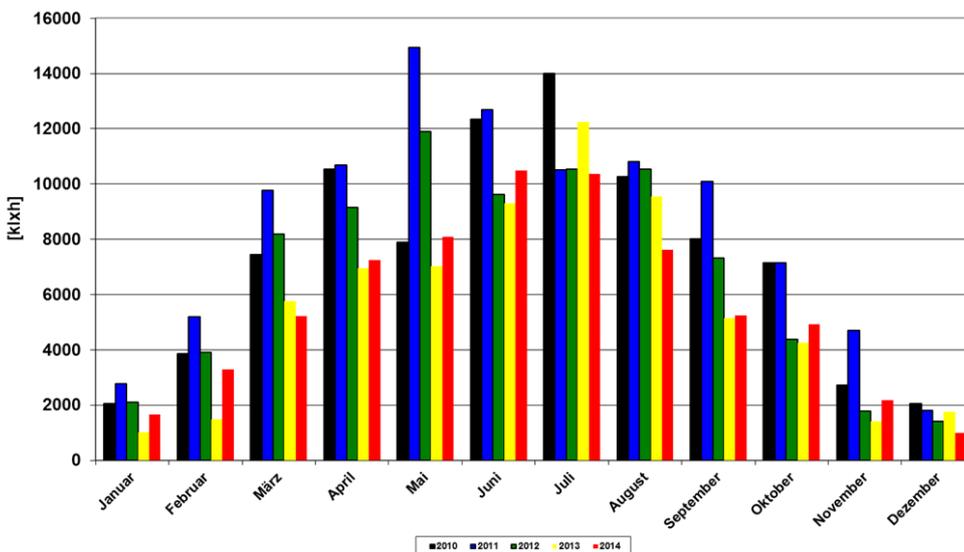


Abb. 5: Monatliche Lichtsummen am Standort Dresden-Pillnitz