

Zusammenfassung

An der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft wurden 2007 verschiedene Verfahren zum Anbau von Gurken am hohen Draht untersucht. Die geprüften Varianten unterschieden sich in ihrer Ertragsleistung sehr stark. Am besten war die Dichtpflanzung mit 2,7 Pflanzen/m² mit einem Ertrag von 175 Gurken/m². Die Ergebnisse konnten nur zum Teil befriedigen, da es insbesondere durch schlechte Lichtverhältnisse im Sommer und durch das starke Auftreten von Stängelbotrytis zu spürbaren Ertragsausfällen kam.

Versuchsfrage und -hintergrund

Bei den gegenwärtigen Energiepreisen ist beim Anbau von Gurken auf Substrat in Deutschland ein Mindestertrag von ca. 145 bis 150 Gurken/m² für einen wirtschaftlichen Anbau notwendig. Die Ertragsobergrenze der praxisüblichen Anbauverfahren (2 bis 3 Pflanzungen; Aufleitverfahren mit „Kringsschnitt“) in Deutschland liegt derzeit bei 150 bis 170 Gurken/m². Die Energiepreiserhöhungen der letzten Jahre führten demnach den Gurkenanbau auf Substrat in der jetzigen Form zunehmend an die Rentabilitätsgrenze. Da Energieeinsparmöglichkeiten in diesen Verfahren weitestgehend ausgereizt und die Umstellung auf alternative Energieträger sehr kostenintensiv sind und damit der betrieblichen Einzelfallentscheidung bedürfen, wird als eine Lösungsmöglichkeit zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit die weitere Steigerung der Erträge (Verbesserung der Energieeffizienz) durch den Anbau Gurken am hohen Draht gesehen.

Kulturdaten:

Pflanztermin:	1. Satz:	4. KW	2. Satz:	24. KW
Stutztermin:	1. Satz:	21. KW	2. Satz:	37. KW
Erntetermin:	1. Satz:	9. bis 23. KW	2. Satz:	27.-42. KW
Sorte:	1. Satz:	Anastasia F ₁ (Nun)	2. Satz:	Bornand F ₁ (Nun)

Versuchsvarianten: 1. Satz und 2. Satz

- V1** Standard, Spanndraht 2,20 m, 1,5 Pflanzen/m²
- V2** Pelikaan-Haken rechts/links, Spanndraht 2,20 m, 1,5 Pflanzen/m² (nur im 1. Satz)
- V3** semi hoher Draht, Spanndraht 2,20/2,75 m, 1,5 Pflanzen/m²
- V4** hoher Draht, Spanndraht 3,40 m, 1,5 Pflanzen/m², ab 17. Blatt 2,25 Triebe/m² (nur im 1. Satz)
- V5** hoher Draht, Spanndraht 3,40 m, 1,5 Pflanzen/m², ab Pflanzung verdoppeln auf 3,0 Triebe/m² (nur im 2. Satz)
- V6** hoher Draht, Spanndraht 3,40 m, 1,5 Pflanzen/m², ab 17. Blatt verdoppeln auf 3,0 Triebe/m²
- V7** hoher Draht, Spanndraht 3,40 m, 2,1 Pflanzen/m²
- V8** hoher Draht, Spanndraht 3,40 m, 2,7 Pflanzen/m²

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

Substrat: Grodan-Steinwolle (Typ: Expert+1); 2 m Matten

Klimaführung: entsprechend Standardverfahren auf Substrat

Anlagemethodik: ohne Wiederholungen

Versuche im deutschen Gartenbau

**Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Fachbereich Gartenbau
Dresden-Pillnitz**

Bearbeiter: Gerald Lattauschke

gerald.lattauschke@smul.sachsen.de

Tel.: 0351-2612702 Fax: 0351-2612704

2007

Erläuterung zu den Versuchsvarianten

- **V1**
Standardvariante als Kontrolle; Spanndraht 2,20 m, 1,5 Pflanzen/m²
Pflanzung 5 Pflanzen pro 2m-Matte; 1,5 Pflanzen/m²; Erziehung Kringschnitt (Stutzen 1 Blatt über dem Spanndraht, 2 Seitentriebe)
- **V2**
Pelikaan-Haken rechts/links, Spanndraht 2,20 m, 1,5 Pflanzen/m²
Pflanzung 5 Pflanzen pro 2m-Matte; 1,5 Pflanzen/m²; stutzen Haupttrieb nach dem 18. Blatt; am 17. Blatt zwei Seitentriebe stehen lassen und diese zu den Pelikaan-Haken (1m lang) führen, die rechts und links am Spanndraht in 2,20 m Höhe hängen; Seitentriebe anclipsen; Seitentriebe wachsen in entgegen gesetzter Richtung entlang der Reihe (nach rechts bzw. nach links); alle Triebe 2. Ordnung entfernen; alle Früchte in der Blattachsel, in der Seitentrieb mit einem Clips am Pelikaan-Haken befestigt ist entfernen; alle übrigen Früchte bleiben stehen (maximal 1 Frucht/Blattachsel); Ablassen der Seitentriebe jeweils nach dem die Triebspitze den Spanndraht erreicht hat; Blatten wöchentlich bis zur erntereifen Frucht
- **V3**
Semi hoher Draht, Spanndraht 2,20 m, zusätzlicher Spanndraht 2,75 m, 1,5 Pflanzen/m²
Pflanzung 5 Pflanzen pro 2m-Matte; 1,5 Pflanzen/m²; über den Spanndraht in 2,20 m Höhe wurde ein zusätzlicher Draht in 2,75 m Höhe eingezogen; stutzen Haupttrieb nach dem 18. Blatt; am 17. Blatt einen Seitentrieb stehen lassen; Seitentrieb an Pelikaan-Haken anclipsen; Pelikaan-Haken hängt in 2,75 m Höhe am zusätzlichen Spanndraht; über 4 Wochen Seitentrieb am Pelikaan-Haken ablassen; alle Triebe 2. Ordnung und jede 2. Frucht entfernen; nach 4 Wochen Seitentrieb in Spanndrahthöhe (2,20 m) stutzen; Seitentrieb am Spanndraht festbinden und an zwei Trieben 3. Ordnung (analog Standardverfahren) weiter kultivieren
- **V4**
Hoher Draht, Spanndraht 3,40 m, 1,5 Pflanzen/m², ab 17. Blatt 2,25 Pflanzen/m²
Pflanzung 5 Pflanzen pro 2m-Matte; 1,5 Pflanzen/m²; Spanndraht in einer Höhe von 3,40 m; Pelikaan-Haken am Spanndraht in 3,40 m Höhe; Pflanzen bis zum Pelikaan-Haken an Schnur aufleiten; stutzen Haupttrieb nach dem 18. Blatt, ca. 10-15 cm unter dem Haken; befestigen des Haupttriebs mit Tomatenclip an der Schnur; am 16./17. Blatt abwechselnd pro Pflanze einen bzw. zwei Seitentriebe stehen lassen (hier 2. Pelikaan-Haken hängen); Seitentriebe bis zum Pelikaan-Haken an Schnur aufleiten, nach Erreichen des Pelikaan-Hakens werden die Triebe dort angeclipst und die Schnur abgeschnitten; an den Seitentrieben werden alle Triebe 2. Ordnung ausgebrochen; alle Früchte in der Blattachsel, in der der Seitentrieb mit einem Clips am Pelikaan-Haken befestigt wurde, werden entfernt, in den übrigen Blattachsen maximal 1 Frucht stehen lassen; Triebe aller 4 bis 5 Tage nach Erreichen des Spanndrahtes in 3,40 m Höhe ablassen; untere Blätter wöchentlich bis zur erntereifen Frucht aufblatten
- **V5**
Hoher Draht, Spanndraht 3,40 m, 1,5 Pflanzen/m², ab Pflanzung verdoppeln auf 3,0 Pflanzen/m² (nur im Sommersatz)
Pflanzung 5 Pflanzen pro 2m-Matte; 1,5 Pflanzen/m²; Spanndraht in einer Höhe von 3,40 m; Pelikaan-Haken am Spanndraht in 3,40 m Höhe; stutzen des Haupttriebs nach dem 8. Blatt unmittelbar nach dem Anwachsen der Pflanzen; an jeder Pflanze zwei Seitentriebe stehen lassen; Seitentriebe zum rechten und linken Spanndraht bis zum Pelikaan-Haken an Schnur aufleiten, nach Erreichen des Pelikaan-Hakens werden die Triebe dort angeclipst und die Schnur abgeschnitten; an den Seitentrieben werden alle

Triebe 2. Ordnung ausgebrochen; alle Früchte in der Blattachsel, in der der Seitentrieb mit einem Clips am Pelikaan-Haken befestigt wurde, werden entfernt, in den übrigen Blattachsen maximal 1 Frucht stehen lassen; Triebe aller 4 bis 5 Tage nach Erreichen des Spanndrahtes in 3,40 m Höhe ablassen; untere Blätter wöchentlich aufblatten

- **V6**

Hoher Draht, Spanndraht 3,40 m, 1,5 Pflanzen/m², ab 17. Blatt 3,0 Pflanzen/m²

Pflanzung 5 Pflanzen pro 2m-Matte; 1,5 Pflanzen/m²; Spanndraht in einer Höhe von 3,40 m; Pelikaan-Haken am Spanndraht in 3,40 m Höhe; Pflanze bis zum Pelikaan-Haken an Schnur aufleiten; stutzen Haupttrieb nach dem 18. Blatt ca. 10-15 cm unter dem Haken; befestigen des Haupttriebs mit Tomatenclip an der Schnur; am 16./17. Blatt an jeder Pflanze zwei Seitentriebe stehen lassen; Seitentriebe bis zum Pelikaan-Haken an Schnur aufleiten, nach Erreichen des Pelikaan-Hakens werden die Triebe dort angeclipst und die Schnur abgeschnitten; am Seitentrieb werden alle Triebe 2. Ordnung ausgebrochen; alle Früchte in der Blattachsel, in der der Seitentrieb mit einem Clips am Pelikaan-Haken befestigt wurde, werden entfernt, in den übrigen Blattachsen maximal 1 Frucht stehen lassen; Triebe aller 4 bis 5 Tage nach Erreichen des Spanndrahtes in 3,40 m Höhe ablassen; untere Blätter wöchentlich aufblatten

- **V7**

Hoher Draht, Spanndraht 3,40 m, 2,1 Pflanzen/m²

Pflanzung 6 Pflanzen pro 2m-Matte (Paprikaabstand); 2,1 Pflanzen/m²; Spanndraht in einer Höhe von 3,40 m; Pelikaan-Haken am Spanndraht in 3,40 m Höhe; Pflanze bis zum Pelikaan-Haken an Schnur aufleiten; stutzen Haupttrieb nach dem 18. Blatt ca. 10-15 cm unter dem Haken; befestigen des Haupttriebs mit Tomatenclip an der Schnur; am 17. Blatt einen Seitentrieb stehen lassen; Seitentrieb bis zum Pelikaan-Haken an Schnur, nach Erreichen des Hakens wird der Trieb dort angeclipst und die Schnur abgeschnitten; am Seitentrieb werden alle Triebe 2. Ordnung ausgebrochen; alle Früchte in der Blattachsel, in der der Seitentrieb mit einem Clips am Pelikaan-Haken befestigt wurde, werden entfernt; Triebe aller 4 bis 5 Tage nach Erreichen des Spanndrahtes in 3,40 m Höhe ablassen; untere Blätter wöchentlich bis zur erntereifen Frucht aufblatten

- **V8**

Hoher Draht, Spanndraht 3,40 m, 2,7 Pflanzen/m²

Pflanzung 8 Pflanzen pro 2m-Matte (Tomatenabstand); 2,7 Pflanzen/m²; Spanndraht in einer Höhe von 3,40 m, Pelikaan-Haken am Spanndraht in 3,40 m Höhe; Pflanze bis zum Pelikaan-Haken an Schnur aufleiten; stutzen Haupttrieb nach dem 18. Blatt ca. 10-15 cm unter dem Haken; befestigen des Haupttriebs mit Tomatenclip an der Schnur; am 17. Blatt einen Seitentrieb stehen lassen; Seitentrieb bis zum Pelikaan-Haken an Schnur, nach Erreichen des Hakens wird der Trieb dort angeclipst und die Schnur abgeschnitten; am Seitentrieb werden alle Triebe 2. Ordnung ausgebrochen; alle Früchte in der Blattachsel, in der der Seitentrieb mit einem Clips am Pelikaan-Haken befestigt wurde, werden entfernt; Triebe aller 4 bis 5 Tage nach Erreichen des Spanndrahtes in 3,40 m Höhe ablassen; untere Blätter wöchentlich bis zur erntereifen Frucht aufblatten

Ergebnisse

Tab. 1: Gurken am hohen Draht Dresden-Pillnitz 2007

Frühanbau							
Sorte: Anastasia/ Nun							
Variante	Ertrag HKL 1 [kg/m²]	Anzahl HKL 1 [St/m²]	Einzel- fruchtgewicht [g]	Ertrag HKL 2 [kg/m²]	Anzahl HKL 2 [St/m²]	Ertrag nicht marktfähige [kg/m²]	Anzahl nicht marktfähige [St/m²]
V1 Standard Spanndraht 2,20 m; 1,5 Pfl/m ²	29,95	67	447	1,90	5	1,25	6
V2 Pelikaan Haken rechts/links Spanndraht 2,20 m; 1,5 Pfl/m ²	21,50	50	427	1,65	5	1,08	6
V3 Semi Hoher Draht Spanndraht 2,20 m; 1,5 Pfl/m ²	32,60	70	462	2,35	6	1,14	7
V4 Hoher Draht Spanndraht 3,40 m, 1,5 Pfl/m ² , ab 17. Blatt 2,25 Triebe/m ²	31,72	69	460	1,63	4	0,63	3
V5 Hoher Draht Spanndraht 3,40 m, 1,5 Pfl/m ² , ab Pflanzung 3,0 Triebe/m ²	kein Anbau im 1. Satz						
V6 Hoher Draht Spanndraht 3,40 m, 1,5 Pfl/m ² , ab 17. Blatt 3,0 Triebe/m ²	33,22	74	446	1,93	5	0,90	5
V7 Hoher Draht Spanndraht 3,40 m, 2,1 Pfl/m ²	34,15	74	464	1,74	4	0,60	3
V8 Hoher Draht Spanndraht 3,40 m, 2,7 Pfl/m ²	39,34	85	464	2,10	6	1,07	5
Sommeranbau							
Sorte: Bornand/ Nun							
Variante	Ertrag HKL 1 [kg/m²]	Anzahl HKL 1 [St/m²]	Einzel- fruchtgewicht [g]	Ertrag HKL 2 [kg/m²]	Anzahl HKL 2 [St/m²]	Ertrag nicht marktfähige [kg/m²]	Anzahl nicht marktfähige [St/m²]
V1 Standard Spanndraht 2,20 m; 1,5 Pfl/m ²	27,32	63	431	1,09	4	1,92	10
V2 Pelikaan Haken rechts/links Spanndraht 2,20 m; 1,5 Pfl/m ²	kein Anbau im 2. Satz						
V3 Semi Hoher Draht Spanndraht 2,20 m; 1,5 Pfl/m ²	26,58	60	441	0,98	3	2,00	11
V4 Hoher Draht Spanndraht 3,40 m, 1,5 Pfl/m ² , ab 17. Blatt 2,25 Triebe/m ²	kein Anbau im 2. Satz						
V5 Hoher Draht Spanndraht 3,40 m, 1,5 Pfl/m ² , ab Pflanzung 3,0 Triebe/m ²	30,92	74	420	1,19	4	2,30	11
V6 Hoher Draht Spanndraht 3,40 m, 1,5 Pfl/m ² , ab 17. Blatt 3,0 Triebe/m ²	33,50	76	438	1,90	6	2,06	9
V7 Hoher Draht Spanndraht 3,40 m, 2,1 Pfl/m ²	34,02	79	431	0,98	3	1,42	8
V8 Hoher Draht Spanndraht 3,40 m, 2,7 Pfl/m ²	38,83	90	430	1,65	5	1,65	8
Summe							
Variante	Ertrag HKL 1 [kg/m²]	Anzahl HKL 1 [St/m²]	Einzel- fruchtgewicht [g]	Ertrag HKL 2 [kg/m²]	Anzahl HKL 2 [St/m²]	Ertrag nicht marktfähige [kg/m²]	Anzahl nicht marktfähige [St/m²]
V1 Standard Spanndraht 2,20 m; 1,5 Pfl/m ²	57,27	130	439	2,99	9	3,17	16
V2 Pelikaan Haken rechts/links Spanndraht 2,20 m; 1,5 Pfl/m ²	Anbau nur im 1. Satz						
V3 Semi Hoher Draht Spanndraht 2,20 m; 1,5 Pfl/m ²	59,18	131	452	3,33	10	3,15	17
V4 Hoher Draht Spanndraht 3,40 m, 1,5 Pfl/m ² , ab 17. Blatt 2,25 Triebe/m ²	Anbau nur im 1. Satz						
V5 Hoher Draht Spanndraht 3,40 m, 1,5 Pfl/m ² , ab Pflanzung 3,0 Triebe/m ²	Anbau nur im 2. Satz						
V6 Hoher Draht Spanndraht 3,40 m, 1,5 Pfl/m ² , ab 17. Blatt 3,0 Triebe/m ²	66,72	151	442	3,83	11	2,96	14
V7 Hoher Draht Spanndraht 3,40 m, 2,1 Pfl/m ²	68,18	153	447	2,71	8	2,03	11
V8 Hoher Draht Spanndraht 3,40 m, 2,7 Pfl/m ²	78,17	175	447	3,75	11	2,72	13

Tab. 2: Ertragsverläufe der einzelnen Varianten im Früh- und Sommeranbau

Frühanbau							
	V1 Standard 1,5Pflanzen/m ²	V2 Pelikaan Haken re/li 1,5 Pflanzen/m ²	V3 Semi Hoher Draht 1,5 Pflanzen/m ²	V4 H D Pelikaan Clips Sys 1,5 Pflanzen/m ² , ab 17. Blatt 2,25 Triebe/m ²	V6 Hoher Draht 1,5 Pflanzen/m ² , ab 17. Blatt 3,0 Triebe/m ²	V7 Hoher Draht 2,1 Pflanzen/m ²	V8 Hoher Draht 2,7 Pflanzen/m ²
KW 9	0,6	2,1	1,3	1,3	1,0	1,0	0,3
10	4,4	2,9	4,4	3,9	4,0	5,0	4,9
11	7,6	7,9	8,4	5,2	5,4	7,5	8,8
12	3,3	1,7	0,8	0,9	0,7	1,1	3,7
13	4,2	2,7	3,8	4,8	5,5	5,2	4,0
14	3,4	1,9	7,3	7,1	8,7	8,7	9,9
15	6,9	5,6	6,3	6,6	8,7	6,9	8,9
16	7,6	5,2	4,3	6,5	7,0	7,5	8,1
17	3,9	3,1	5,2	4,8	3,9	4,7	7,1
18	3,4	1,5	8,5	5,3	7,4	4,9	5,8
19	3,3	4,3	4,8	5,1	4,4	4,6	6,2
20	5,6	3,1	4,8	4,6	4,3	6,8	4,5
21	6,6	2,7	4,2	3,6	5,0	3,6	4,5
22	3,1	2,8	3,5	5,8	4,8	4,2	4,3
23	3,2	3,0	3,0	3,3	3,7	2,3	3,5
Σ	67,0	50,4	70,5	69,0	74,4	73,7	84,7

Sommeranbau						
	V1 Standard 1,5 Pflanzen/m ²	V3 Semi Hoher Draht 1,5 Pflanzen/m ²	V5 hoher Draht 1,5 Pflanzen/m ² , ab Pflanzung 3,0 Triebe/m ²	V6 Hoher Draht 1,5 Pflanzen/m ² , ab 17. Blatt 3,0 Triebe/m ²	V7 Hoher Draht 2,1 Pflanzen/m ²	V8 Hoher Draht 2,7 Pflanzen/m ²
KW 27	6,8	6,1	0,1	5,8	8,5	8,7
28	7,5	5,6	6,1	6,9	6,6	6,5
29	6,9	5,1	10,4	7,3	9,8	10,0
30	2,6	5,2	10,9	6,5	6,3	8,6
31	4,4	5,5	1,9	4,3	4,9	6,1
32	9,1	4,6	2,7	2,3	3,8	4,5
33	2,8	4,2	9,2	7,1	5,1	7,2
34	2,9	3,1	4,1	4,3	6,8	4,5
35	4,4	2,4	1,0	3,0	1,5	2,3
36	2,1	3,1	3,0	4,5	4,0	5,7
37	1,6	3,1	1,3	2,8	3,2	3,5
38	2,6	2,2	1,7	3,0	1,9	2,5
39	2,1	2,8	4,1	3,8	3,7	4,2
40	1,8	2,0	4,7	5,8	3,9	5,0
41	2,0	1,7	4,6	3,6	3,7	4,3
42	3,7	3,7	7,9	5,6	5,3	6,5
Σ	63,4	60,3	73,6	76,5	79,0	90,2
Gesamt:	130,4	130,8	-	150,9	152,7	175,0

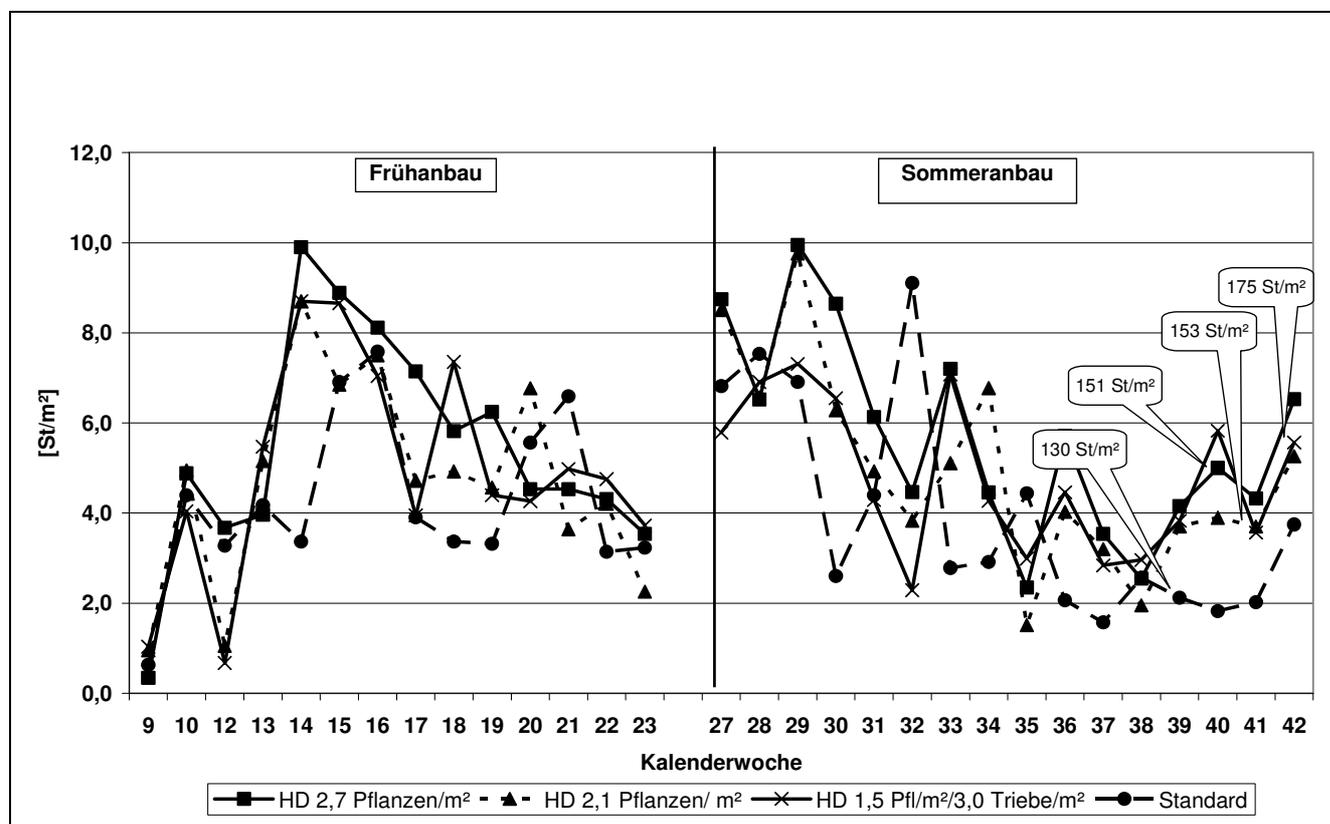


Abb.1: Ertragsverlauf von Gurken hohen Draht (ausgewählte Varianten)

Versuchsverlauf

- Die Versuche mit Gurken am hohen Draht wurden in der oben vorgestellten Form (Tab. 1) zum zweiten Mal durchgeführt. In Auswertung der Versuchsergebnisse aus dem letzten Jahr und neuer Erkenntnisse zum Anbauverfahren aus Holland (mündliche Mitteilungen) wurden mehrere neue Versuchsglieder aufgenommen (s. Erläuterungen zu den Versuchsvarianten).
- Im Frühanbau wurden neben der Standardvariante (Kringschnitt), 4 Varianten (unterschiedliche Bestandesdichten) am hohen Draht (3,40 m) mit Verwendung des Qlipr-Systems (www.qlipr.nl) mit Pelikaan-Haken sowie 1 Variante am semi hohen Draht (2,75 m) und 1 Variante am normalen Draht (2,20 m) ebenfalls mit Nutzung der Pelikaan-Haken getestet. Im Sommeranbau verzichteten wir wegen zu geringer Erträge im Frühanbau von vornherein auf die letztgenannte Anbaumethode sowie auf die Hohe-Draht-Variante mit 2,25 Trieben/m² und probierten auf Empfehlung von Anbauberatern eine Variante mit sofortiger Verdopplung (unmittelbar nach der Pflanzung) der Triebzahl auf 3,0 Triebe/m² aus. Über die Eignung der einzelnen Varianten wird später zu berichten sein.
- Da für das Verfahren am hohen Draht bislang kaum geeignete Sorten zur Verfügung stehen, wählten wir für den Versuch für den Frühanbau die Sorte 'Anastasia', die sich durch eine besondere Eignung für diese Anbauform auszeichnen soll, aus. Bei einem nur mäßigen Lichtangebot in den ersten Kulturmonaten (Februar, März) reagierte die Sorte allerdings mit ungenügenden Fruchtqualitäten (teils spitze Früchte). Später bereitete sie außerdem durch zu dünne Seitentriebe, die teilweise aus den Pelikaan-Haken rutschten, Probleme. Im Sommer wurde wie schon 2006 die mehltreueresistente (IR) Sorte 'Bornand' gepflanzt, die trotz der sehr schlechten Lichtbedingungen von Anfang August bis zum Kulturrende noch akzeptable Ertragsleistungen brachte.
- Der Verlauf der Versuche in 2007 wurde ertragsseitig zunächst durch das zu dunkle Wetter im Februar/März beeinträchtigt. Der von der Einstrahlung her fast sommerliche April begünstigte dagegen das Wachstum der Bestände überproportional. Mäßiges Wetter im Mai verhinderte in diesem Monat höhere Erträge. Besonders dramatisch war der Witterungsverlauf im Sommeranbau ab August. Trübes und regnerisches Wetter über lange Zeiträume führte hier zu spürbaren Ertragsdepressionen. Da sich in den Folgemonaten keine Wetterbesserung einstellte, blieb die Kultur bis zum Ende hin problematisch. Infolge dieses extrem lichtarmen Witterungsverlaufs mussten einerseits Ertragseinbußen durch vorzeitig abgestorbene Früchte hingenommen werden, andererseits war ein deutlich erhöhter Anteil krummer Früchte zu beobachten. Das Fruchtsterben erstreckte sich teilweise auf 5 bis 6 Früchte an einer Pflanze hintereinander. Während manche Pflanzen betroffen waren, blieben überraschender Weise andere gänzlich verschont. Infolge der unterschiedlich hohen Pflanzenbelastung, differierte das vegetative Wachstum der einzelnen Pflanzen, sodass es bald zu Komplikationen beim Herunterlassen der Pflanzen am Pelikaan-Haken kam. Als unmittelbare Folge des Lichtmangels war das Fruchtwachstum zu langsam. In Kombination mit dem beschleunigten Längenwachstum kamen immer wieder Früchte in Bodenberührung, wodurch sie sich letztlich auch verkrümmten.
- Das Schädlingsauftreten konzentrierte sich in der Frühkultur vorwiegend auf den Kalifornischen Blütenthrips. Wegen der hohen Befallszahlen und dem zunehmenden Auftreten krummer Früchte wurde die Kultur schon 2 Wochen vor dem geplanten Termin abgebrochen. Im Sommeranbau war der Befallsdruck durch den Thrips nach gründlicher Desinfektion des Gewächshauses dagegen deutlich geringer und konnte mit Nützlingen relativ gut beherrscht werden. Nicht zu kontrollieren war dagegen der Befall durch Blindwanzen, die an den Triebspitzen teils erhebliche Schäden hinterließen. Ihr Schadauftreten (Absterben der Triebspitzen) war vergleichbar mit dem in einer Standardgurkenkultur nach der Pflanzung im Sommer, nur hier über einen deutlich länge-

ren Zeitraum. Durch beständigen Zuflug von Außen war eine Bekämpfung praktisch unmöglich. Die Pflanzen mussten immer wieder auf neue Seitentriebe gezogen werden (ertragsbeeinflussend). Während der Mehltaubefall auf einem tolerierbaren Niveau gehalten werden konnte, erwies sich das Auftreten von Stängelbotrytis und die damit verbundenen Pflanzenausfälle als das absolute Hauptproblem in der Kulturführung. Mit den zugelassenen Pflanzenschutzmitteln und -verfahren war dem Schadauf-treten der Krankheit nicht beizukommen. Auch das ständige Mitlaufen der Fußrohrhei-zung bei ca. 40 bis 45°C Vorlauf brachte kaum nennenswerte Erfolge. Meistens trat die Fäulnis an Stellen auf, an denen die Blattstiele entfernter Blätter in den Haupttrieb münden oder an der Ansatzstelle der zusätzlich angelegten Seitentriebe. Ob die in Holland empfohlenen UV-Strahler (Groenten & Fruit, 47, 2007,12-15) dieses Problem mindern können, kann in Ermangelung eines entsprechenden Geräts nicht beurteilt werden.

- Probleme mit der arbeitsseitigen Beherrschung der Verfahren traten im Gegensatz zum Jahre 2006 kaum noch auf. Die Arbeitskräfte waren mittlerweile sehr gut mit den Pflegeverfahren vertraut und konnten durch eigene Erfahrungen die Arbeitsmethodik noch verbessern. Während der Versuche wurden auch Arbeitszeiterfassungen zu den einzelnen Varianten angestellt. Da diese Werte jedoch noch nicht vollständig vorliegen, soll über die endgültigen Resultate erst nach der nächsten Anbauperiode berichtet werden.

Erträge

- Die Ergebnisse zu den Erträgen und Ertragsverläufen sind in Tab1. und 2 sowie in der Abb. 1 veranschaulicht.
- Das Ertragsniveau im **Frühanbau** war im Allgemeinen nicht zufriedenstellend. Der Erntebeginn im Februar lag ca. 5 Tage hinter dem geplanten Termin, sodass im Februar kaum Gurken geerntet wurden. Aufgrund des unzureichenden Lichtangebots im März verlief der Ernteübergang auf die Seitentriebe mit einer ausgeprägten Ertragsde-pression, sodass die Erträge in diesem Monat insgesamt nicht befriedigen konnten. Das schöne Aprilwetter führte dagegen zu einer deutlichen Ertragssteigerung. In die-sem Zeitraum wurden kaum Früchte abgestoßen, sodass z.B. in der Variante V8 bis zu 34 Gurken/m² in einem Monat geschnitten wurden. Ab Mai änderte sich das Wetter wieder zu ungunsten der Gurkenpflanzen. Die nun zunehmenden Ausfälle durch Thripse und Stängelbotrytis bescherten bis zum Kulturende nur noch mäßige Erträge.
- Vergleicht man die einzelnen Varianten im Frühanbau, kommt man zu folgenden Schlussfolgerungen:
 - Die Vergleichvariante V1 (Standard) erzielte mit 67 Gurken/m² selbst unter Ein-beziehung der Wachstumsstände ein nur mittelmäßiges Resultat.
 - Die Variante V2 war aus anbautechnischer Sicht kaum beherrschbar. Das Ver-fahren in der praktizierten Art kann auf keinen Fall weiter empfohlen werden. Der äußerst bescheidene Ertrag von nur 50 Gurken/m² zeugt auch von den Problemen in der Kulturführung.
 - Die Variante V3 (semi hoher Draht) war als Übergangsvariante zwischen der Standardkultur und dem hohen Draht gedacht. Im Ertrag und in der Fruchtquali-tät lag sie jedoch nur unwesentlich über dem Standard. Da diese Anbauform neben zusätzlichem technischem Aufwand auch noch einen deutlich höheren Arbeitsaufwand verursacht, ist ein eventueller Einsatz in der Praxis als sehr kri-tisch zu beurteilen.
 - Die Variante V4 hoher Draht mit der Standardpflanzdichte 1,5 Pflanzen/m² mit einer Erhöhung der Pflanzdichte auf 2,25 Triebe/m² wurden aus zweierlei As-pekten ausgewählt. Zunächst sollte mit den gewählten Standardpflanzabstand

ein zusätzlicher Aufwand für Umstellung auf den hohen Draht in Gurkenbetrieben vermieden werden. Die sich anschließende Erhöhung der Bestandesdichte ab dem 17. Blatt um nur 50% wurde unter Berücksichtigung der meist ungünstigen Lichtverhältnisse im Frühjahr vorgenommen. Der damit recht aufgelockerte Bestand sollte dem Fruchtabstoßen von vornherein entgegenwirken und so eine sehr gute Fruchtqualität garantieren. Leider führte die zu geringe Bestandesdichte zu keiner erkennbaren Ertragssteigerung im Vergleich zur Standardvariante, wodurch auch dieses Verfahren zurückgestellt wurde.

- Die Variante V6 hoher Draht mit der Standardpflanzdichte 1,5 Pflanzen/m² mit einer Erhöhung der Pflanzdichte auf 3,0 Triebe/m² (2 Zusatztriebe/Pflanze) widerspiegelt ein in der Praxis oft genutztes Verfahren. Bei diesem Anbausystem gestaltete sich der Übergang auf die Seitentriebproduktion, sicher auch wegen der hohen Bestandesdichte zunächst ziemlich kompliziert. Das für die schnelle Realisierung der Pflegearbeiten notwendige, gleichmäßige Wachstum der Triebe konnte nicht immer abgesichert werden, wodurch es immer wieder zu Behinderungen beim Ablassen der Pflanzen kam. Problematisch war auch das Auftreten der Stängelbotrytis. Trat die Krankheit am Haupttrieb auf, so waren immer gleich 2 Ertragstriebe zerstört, sodass in der Folge sich im Bestand teils spürbare Lücken auftaten. Die Krankheit war auch die Hauptursache für die insgesamt nur mäßigen Erträge von 74 Gurken/m². Um das Verfahren für den Praxiseinsatz empfehlen zu können, müssen unbedingt noch einige anbautechnische Aspekte der Kulturführung sicher abgeklärt werden.
 - Die Variante V7 hoher Draht mit einer Pflanzdichte von 2,1 Pflanzen/m² wurde in Anlehnung an die Pflanzdichte bei Paprika ausgewählt. Die höhere Bestandesdichte sollte bereits beginnend bei den Stammfrüchten höhere Erträge pro m² absichern. Teilweiser Lichtmangel in den dichten Beständen brachte allerdings bei den Stammfrüchten keine sichtbare Verbesserung zum Standardverfahren. Im Gesamtertrag (74 Gurken/m²) lag das Verfahren auf dem Niveau der Variante V6. Ein noch höherer Ertrag wurde in der 2. Kulturhälfte durch eine zu geringe Bestandesdichte eingebüßt. Positiv war an diesem Anbausystem, dass die Pflegemaßnahmen bei nur einem Seitentrieb pro Pflanze gut beherrschbar waren.
 - Die Variante V7 hoher Draht mit einer hohen Pflanzdichte von 2,7 Pflanzen/m² wurde in Anlehnung an die Pflanzdichte bei Tomate ausgewählt. Der Frühertrag war aufgrund der Bestandesdichte im Vergleich zu den anderen Verfahren leicht erhöht. Die hohe Bestandesdichte wirkte sich besonders positiv in Phasen mit hoher Einstrahlung aus. Die durchschnittlichen Wochenerträge lagen hier bei 9 Gurken/m². Im Gesamtertrag übertraf die V8 die übrigen Varianten mit 85 Gurken/m² deutlich. Wegen der unzureichenden Erträge im Mai und Juni war dieser letztlich auch nicht überzeugend. Zur Pflege gelten die Aussagen analog dem Verfahren V7.
- Das Ertragsniveau im **Sommeranbau** war im Vergleich zum Frühanbau als besser einzustufen. Bezieht man den sehr schlechten Witterungsverlauf von August bis zum Kulturende noch mit in die Analyse ein, so kann man mit den Resultaten der Sommerkultur recht zufrieden sein. Noch bessere Ertragsleistungen wurden durch die oben beschriebenen Ausfälle durch Stängelbotrytis verhindert.
 - Im Einzelnen lassen sich die Varianten im Sommeranbau wie folgt charakterisieren:
 - Die Vergleichsvariante V1 (Standard) erzielte mit 63 Gurken/m² ein durchschnittliches Resultat für diesen Anbauzeitraum.

- Die Variante V3 (semi hoher Draht) brachte auch im Sommeranbau nicht den erhofften Ertragszuwachs. Mit nur 60 Gurken/m² blieb sie noch hinter dem Standard zurück.
- Neu aufgenommen in das Versuchsprogramm wurde die Variante V5, bei der unmittelbar nach der Pflanzung von 1,5 auf 3,0 Triebe/m² verdoppelt wurde. Zwar wurden hier rund 10 Gurken/m² mehr geerntet als in der Vergleichsvariante, allerdings brachte dieses Anbauverfahren deutlich höhere Schwierigkeiten in der Pflege als die übrigen Systeme. Aus diesem Grund soll dieses System vorerst auch nicht weiter untersucht werden.
- Die Variante V6 mit Verdoppelung der Triebzahl ab dem 17. Blatt konnte vom Ertrag her wiederum nicht vollständig überzeugen. Neben den Ausfällen durch Stängelbotrytis (s. Frühanbau), gab es auch im Sommeranbau Probleme mit der Pflege, primär hervorgerufen durch die 2 Seitentriebe/Pflanze. Der teils ungleichmäßige Wuchs der Seitentriebe führte immer wieder zu Schwierigkeiten beim Ablassen der Pflanzen.
- Die Variante V7 mit einer Pflanzdichte von 2,1 Pflanze/m² verzeichnete im Vergleich zur Variante V6 weniger Ausfälle durch Botrytis und war mit nur einem Trieb/Pflanze besser zu pflegen. Trotz der geringeren Bestandesdichte brachte sie deshalb auch geringfügig höhere, insgesamt aber nicht befriedigende Erträge.
- Die höchsten Ertragsleistungen konnten auch im Sommeranbau in der Variante mit 2,7/Pflanzen/m² von Kulturbeginn erreicht werden. In Anbetracht des lichtarmen Sommers, kann das Ergebnis von 90 Gurken/m² als gut beurteilt werden. Wie die Ertragsverläufe zeigen (Tab. 2), ließen die Erträge besonders im August stark zu Wünschen übrig. Nach Wochen mit „normalen“ Erträgen folgten immer wieder Perioden, in denen aufgrund des intensiven Fruchtabstoßens wegen Lichtmangels nur unterdurchschnittliche Leistungen erbracht wurden. Die Aussagen zum Befall mit Stängelbotrytis und zur Pflege decken sich in etwa mit denen bei der Variante V7.

Zusammenfassung Ertragsleistungen

- Die Ergebnisse aus dem Jahr 2007 belegen, dass mit den Anbauverfahren am hohen Draht höhere Gurkenenerträge als im Standardverfahren zu erzielen sind. Unter der Vielzahl der geprüften Varianten zeigten allerdings nur die Anbauverfahren am „echten“ hohen Draht ihr Ertragspotential. Übergangsformen zwischen der Standardvariante und dem „echten“ hohen Draht brachten dagegen kaum spürbare Ertragsvorteile und sollten nicht weiter verfolgt werden.
- Bemerkenswert war, dass bei allen Varianten die erwartet sehr gute Fruchtqualität erzielt werden konnte. Der Anteil an Früchten der Handelsklasse 1 lag deutlich über 90%. Dieses hohe Qualitätsniveau (sehr einheitliche Gurken) eröffnet die Möglichkeit, ähnlich wie bei Trosstomaten, direkt im Gewächshaus in die Vermarktungskiste zu ernten. Damit würden die Aufwendungen für die ansonsten übliche Sortierung mit Gurkensortiermaschinen nach der Ernte entfallen.
- Entscheidend für das Ertragniveau ist neben der Beherrschung des Krankheits- (Stängelbotrytis) und Schädlingsauftretens (Blütenthrips) die optimale Bestandesdichte, die eine entscheidende Rolle bei der Ertragsbildung am hohen Draht spielt. Als günstig wird dabei die Variante mit der Verdoppelung der Bestandesdichte von 1,5 auf 3,0 Triebe/m² ab dem 17. Blatt angesehen, sofern es gelingt, die bestehenden Schwierigkeiten bei der Pflege und den erhöhten Krankheitsdruck zu beherrschen. Zu Beginn der Kultur steht hier den Pflanzen für eine optimale Stammfruchtentwicklung

zunächst ausreichend Licht zur Verfügung. Später im Jahr, bei einem verbesserten Lichtangebot bringt die hohe Bestandesdichte ausreichend hohe Wochenenerträge. Außerdem kann hier komplett auf die aus dem Standardanbausystem vorhandene Tropfbewässerung zurückgegriffen werden.

- Die Variante hoher Draht mit 2,1 Triebe/m² über die gesamte Anbauperiode scheint wegen der insgesamt zu geringen Bestandesdichte nur bedingt geeignet zu sein. Viel besser war es dagegen von vornherein mit einer erhöhten Bestandesdichte (2,7 Triebe/m²) zu starten. In den diesjährigen Versuchen wurde hier mit immerhin 175 Gurken/m² der absolute Höchstertrag erzielt. Probleme bei durch Lichtmangel im Frühjahr wegen der zu hohen Bestandesdichte können gegebenenfalls durch Pflegemaßnahmen oder durch die Wahl einer geeigneten Sorte gelöst werden. Ein wesentlicher Nachteil des Verfahrens besteht allerdings in der Umrüstung des Tropfbewässerungssystem auf den neuen Tropferabstand. Für Tomatenbetriebe bietet sich hier jedoch auch die Chance im Bedarfsfall problemlos auf den Gurkenanbau umzustellen. Kritisch anzumerken sind die durch die erhöhte Bestandesdichte hervorgerufenen hohen Jungpflanzenkosten.

Fazit

- Der Gurkenanbau am hohen Draht eröffnet die Möglichkeit Ertragssteigerungen zu erreichen, die mit der bislang überwiegend praktizierten Standardkultur (Kringschnitt) nur schwer zu erreichen sind.
- Übergangsformen zwischen der Standardkultur und dem Anbau am hohen Draht bringen nicht die gewünschten Ertragseffekte und sollten nicht weiter verfolgt werden.
- Das einzig gültige Verfahren am hohen Draht gibt es derzeit nicht. Gegenwärtig werden verschiedene Systeme erprobt, deren wesentlicher Unterschied im vom Anbauzeitraum abhängigen „Jonglieren“ mit der richtigen Bestandesdichte besteht. Größten Einfluss auf das Endergebnis wird dabei das im Gewächshaus zur Verfügung stehende Lichtangebot haben. Je besser das Lichtangebot, desto höher kann die Bestandesdichte gewählt werden und umso besser wird der Ertrag sein. In diesem Zusammenhang scheinen die derzeit noch weit verbreiteten Venlo-Häuser mit 4 m Stehwandhöhe und einer Kappenbreite von 3,20 m an ihre Leistungsgrenzen zu kommen.
- Die mittlerweile 2jährigen Erfahrungen zeigen, dass die Umstellung auf die neuartigen Arbeitsabläufe in der Kultur am hohen Draht ohne Schwierigkeiten zu bewältigen sind (Veröffentlichung zum Arbeitsaufwand erfolgt später). Das System mit den Pelikaan-Haken hat sich sehr gut bewährt.
- Die größten Probleme bestehen momentan in der Beherrschung des Auftretens der Stängelbotrytis. Darüber hinaus wird es notwendig sein, Anpassungen in der Klimasteuerung sowie in der Bewässerung im Vergleich zum Standardverfahren vorzunehmen. Auch die Bekämpfung der Schädlinge mit biologischen Methoden Bedarf einer Neukonzeption, da das Auftreten der Wanzen (sind biologisch nicht zu bekämpfen) im Sommeranbau das gesamte Konzept (insbesondere die Thripsbekämpfung) aus dem Gleichgewicht bringen kann.
- Es ist weiterhin dringend notwendig, geeignete Sorten für dieses Anbauverfahren zu entwickeln. Wichtige Sorteneigenschaften sollten neben einer starken Wuchskraft auf dem Seitentrieb (keine zu dünnen Triebe; keine geteilten Seitentriebe) und einer sehr hohen Toleranz gegen Lichtmangel vor allem eine hohe Widerstandskraft gegen Stängelfäulen sein. Die Fruchtgröße am Seitentrieb sollte immer im Bereich einer „kleinen“ 400-500 g Gurke liegen. Während die von uns eingesetzte Sorte 'Bornand' im Sommer diesen Wünschen (Ausnahme: Stängelbotrytis) schon recht gut nachkam, zeigte die Frühjahr angebaute 'Anastasia' in unserem Versuch doch erhebliche Schwächen

bezüglich der Fruchtgröße und -qualität. Sortenprüfungen sollten demzufolge als Versuchsziel für die nächsten Jahre in den Mittelpunkt gerückt werden.

Schlussfolgerungen

- Die Versuche zum Gurkenanbau am hohen Draht werden mindestens noch im Jahr 2008 weitergeführt. In die Prüfung werden nur noch 3 Varianten einbezogen: Hoher Draht mit 2,1 bzw. 2,7 Pflanzen/m² sowie die Verdoppelung der Bestandesdichte von 1,5 auf 3,0 Triebe/m² ab dem 17. Blatt.
- Ziel der Untersuchungen soll es sein, weitere Aussagen zur Leistungsfähigkeit dieser Verfahren im Vergleich zum Standard zu erzielen. Darüber hinaus sollen neue Ansätze in der Klimasteuerung sowie in der Bewässerungsstrategie erprobt werden. In der Krankheits- und Schädlingsbekämpfung sollen ausgehend von den Erfahrungen des Jahres 2007 abgewandelte Bekämpfungsstrategien getestet werden.
- Die Untersuchungen zum Arbeitszeitaufwand sollen bezogen auf die einzelnen Varianten 2008 abgeschlossen werden.
- Die Aufnahme von Sortenprüfungen in das Versuchsprogramm ist für 2008 noch nicht vorgesehen. Nach Abschluss der Voruntersuchungen zum am besten geeigneten Anbauverfahren, ist für 2009 die Aufnahme von Sortenprüfungen für dieses Anbauverfahren vorgesehen.

Tab. 2: Gurken am hohen Draht – Einzelfruchtbonitur – Dresden-Pillnitz 2007

Frühanbau																
Sorte: Anastasia F₁/ Nun		Stammfrüchte							Seitentriebfrüchte							
Variante	Gewicht	Länge	Durchmesser	Farbe	Form	Riefigkeit	Halsansatz	Bestachelung	Gewicht	Länge	Durchmesser	Farbe	Form	Riefigkeit	Halsansatz	Bestachelung
	[g/ St]	[cm]	[mm]	[1-9]	[1-9]	[1-9]	[1-9]	[1-9]	[g/ St]	[cm]	[mm]	[1-9]	[1-9]	[1-9]	[1-9]	[1-9]
V1 Standard Spanndraht 2,20 m; 1,5 Pfl/m ²	326,5	31,9	40,9	5	2	6	4	5	452,4	32,7	46,7	5	1	3	1	1
V2 Pelikaan Haken rechts/links Spanndraht 2,20 m; 1,5 Pfl/m ²	353,7	31,5	43,7	5	2	5	3	4	456,3	33,5	47,5	4	1	3	2	1
V3 Semi Hoher Draht Spanndraht 2,20 m; 1,5 Pfl/m ²	337,3	32,5	40,5	5	1	6	4	4	460,3	36,1	45,1	6	1	4	2	1
V4 Hoher Draht Spanndraht 3,40 m, 1,5 Pfl/m ² , ab 17. Blatt 2,25 Triebe/m ²	323,9	32,5	40,1	5	2	7	5	5	445,7	35,3	44,8	6	1	3	1	1
V6 Hoher Draht Spanndraht 3,40 m, 1,5 Pfl/m ² , ab 17. Blatt 3,0 Triebe/m ²	355,0	32,5	41,3	5	1	6	4	4	432,7	34,1	44,7	6	1	3	1	1
V7 Hoher Draht Spanndraht 3,40 m, 2,1 Pfl/m ²	332,1	32,9	39,4	4	2	6	4	5	441,3	34,9	44,1	6	1	3	1	1
V8 Hoher Draht Spanndraht 3,40 m, 2,7 Pfl/m ²	327,9	32,8	39,9	4	2	5	4	4	447,0	34,7	46,1	6	2	3	1	1
Sommeranbau																
Sorte: Bornand F₁/ Nun		Stammfrüchte							Seitentriebfrüchte							
Variante	Gewicht Früchte	Länge	Durchmesser	Farbe	Form	Riefigkeit	Halsansatz	Bestachelung	Gewicht Früchte	Länge	Durchmesser	Farbe	Form	Riefigkeit	Halsansatz	Bestachelung
	[g/ St]	[cm]	[mm]	[1-9]	[1-9]	[1-9]	[1-9]	[1-9]	[g/ St]	[cm]	[mm]	[1-9]	[1-9]	[1-9]	[1-9]	[1-9]
V1 Standard Spanndraht 2,20 m; 1,5 Pfl/m ²	360,9	29,5	44,0	4	1	4	2	1	446,1	36,8	42,5	5	2	4	3	1
V3 Semi Hoher Draht Spanndraht 2,20 m; 1,5 Pfl/m ²	361,2	29,5	43,9	5	1	3	2	1	476,3	37,5	44,2	6	2	3	3	1
V5 Hoher Draht Spanndraht 3,40 m, 1,5 Pfl/m ² , ab Pflanzung 3,0 Triebe/m ²	382,1	33,3	41,7	4	2	6	5	2	434,1	33,7	43,5	6	1	3	2	1
V6 Hoher Draht Spanndraht 3,40 m, 1,5 Pfl/m ² , ab 17. Blatt 3,0 Triebe/m ²	357,4	28,7	43,5	5	1	4	3	2	452,7	35,8	43,5	7	2	3	2	1
V7 Hoher Draht Spanndraht 3,40 m, 2,1 Pfl/m ²	319,2	28,1	42,8	4	1	4	2	1	442,6	34,5	44,2	7	2	3	1	1
V8 Hoher Draht Spanndraht 3,40 m, 2,7 Pfl/m ²	354,5	29,3	42,6	4	1	4	3	2	440,8	34,4	44,0	7	1	3	2	1