



Himbeeranbau im Foliengewächshaus

Schriftenreihe, Heft 21/2011



Himbeeranbau im Foliengewächshaus

Dr. Gabriele Krieghoff

1	Einleitung und Zielstellung	4
2	Material und Methode	5
2.1	Ernteverfrühung im Gewächshaus	6
2.1.1	Anzucht der Containerpflanzen	6
2.1.2	Kultur im Gewächshaus	6
2.2	Ernteverspätung im Gewächshaus	10
2.2.1	Anzucht der Containerpflanzen	10
2.2.2	Kultur im Gewächshaus	11
3	Ergebnisse und Diskussion	13
3.1	Ergebnisse	13
3.1.1	Ernteverfrühung im Gewächshaus	13
3.1.2	Ernteverspätung im Gewächshaus	18
3.1.3	Wirtschaftlichkeit	22
3.2	Diskussion	25
3.2.1	Sorten	25
3.2.2	Anbau, Pflege	26
3.2.3	Erntezeitraum, Wirtschaftlichkeit	26
4	Schlussfolgerungen	28
5	Literatur	29

1 Einleitung und Zielstellung

In Deutschland wurden im Jahr 2010 Himbeeren auf einer Fläche von 1.127 ha angebaut. Die Gesamterntemenge betrug 5.212 t (STATISTISCHES BUNDESAMT 2011). Die Hauptanbauggebiete liegen in Baden-Württemberg, Niedersachsen, Bayern und Nordrhein-Westfalen. Die Himbeeranbaufläche in Sachsen ist relativ klein. Die Fläche betrug im Jahr 2010 29 ha. Himbeeren werden in Deutschland überwiegend für den Frischmarkt produziert. 2010 waren 73 % der Himbeeren Tafelobst, 21 % wurden für die Verarbeitung genutzt und 6 % nicht vermarktet (STATISTISCHES BUNDESAMT 2011).

Ein großer Teil der in Deutschland vermarkteten Himbeeren wird importiert. Die Einfuhrmengen lagen in den Jahren 2004 bis 2008 zwischen 10.973 und 19.269 t pro Jahr (AMI 2010). Nachfrage besteht besonders nach qualitativ hochwertiger Ware bei Himbeeren. Große, feste, haltbare und attraktive Früchte mit gutem Geschmack lassen sich gut vermarkten.

Ähnlich wie bei Erdbeeren verursachen hohe Angebotsmengen zur Haupterntezeit niedrigere Preise. Eine Möglichkeit, einen besseren Durchschnittspreis zu erzielen und den Angebotszeitraum zu erweitern, ist die Reifestaffelung durch Verfrühung und Verspätung der Ernte. Durch die Verlängerung der Anbausaison ist eine lange und kontinuierliche Marktbelieferung möglich. Himbeeren sind weiche, schnell verderbliche und sehr witterungsanfällige Früchte. Durch ungünstige Witterungsbedingungen zur Ernte (z. B. lang anhaltender Regen) kann die Qualität der Früchte stark beeinträchtigt werden. Durch einen geschützten Anbau im Gewächshaus oder Folientunnel ist eine witterungsunabhängigere Erzeugung von Früchten mit sehr guter Qualität und Haltbarkeit möglich.

Bei einem mehrjährigen Freilandanbau von Sommerhimbeeren war es in den letzten Jahren schwierig, Himbeeren wirtschaftlich anzubauen. Seit einigen Jahren wird in verschiedenen Anbaugebieten in Deutschland eine starke Zunahme pilzlicher Infektionen an Himbeerruten beobachtet. Nach Untersuchungen von WEBER, PLATE, ENTROP (2008) ist *Fusarium avenaceum* der hauptverantwortliche Erreger. Anbauprobleme treten insbesondere mit der Sorte 'Tulameen' auf. 'Tulameen' ist die beste Sorte hinsichtlich der Fruchtqualität (groß, fest, sehr guter Geschmack). Sie ist jedoch anfällig gegenüber Frost, Botrytis, Didymella und Fusarium. Nach drei bis vier Jahren lässt die Jungrutenbildung nach. Der Anbau dieser Sorte ist schwieriger im Vergleich zu anderen Himbeersorten. Aufgrund des starken Wachstums der Ruten sind sie anfällig gegenüber dem Aufplatzen der Rinde und anschließenden Infektionen durch Rutenkrankheiten. Voraussetzung für einen mehrjährigen wirtschaftlichen Anbau ist jedoch ein gesunder Pflanzenbestand mit ausreichender Jungrutenbildung.

Neue Wege beim Anbau von 'Tulameen' wurden in der Schweiz und in Süddeutschland mit Hilfe der einjährigen Kultur von 'Tulameen' beschritten. Als Vorzüge kürzerer Kulturzyklen nannte DIEFFENBACH (2009) sicherere Erträge, größere Früchte, höhere Pflückleistung und weniger Krankheiten. Der erste Jahrestrieb hat den höchsten Ertrag, weil er ohne Konkurrenz aufwächst. Sobald Jungruten da sind, werden an den Tragruten weniger Blüten und Früchte gebildet. Zu beachten ist eine optimale Bodenvorbereitung, die korrekte Pflanzung, richtige Wasserführung sowie eine angepasste Nährstoffversorgung. Himbeeren brauchen Licht und einen guten durchlässigen Boden. Günstig ist die Dammkultur mit Folienabdeckung zur Unkrautunterdrückung und Wärmeentwicklung. Die Ruten sollten im Pflanzjahr möglichst eine Länge von 1,80 m erreichen. Die Pflanzung erfolgt im Frühjahr, Ende Mai, wenn keine Spätfröste mehr zu erwarten sind. Im folgenden Jahr wird geerntet. Eine zweite Ernte erfolgt nicht (FRÜH 2008).

Das Interesse, Himbeeren im Folientunnel oder im Gewächshaus anzubauen, ist in den letzten Jahren in Europa gestiegen. Im geschützten Anbau ist es möglich, die Ernte zu verfrühen und zu verspäten. Die im Freiland beschriebenen Anbauprobleme gibt es im Gewächshaus nicht.

2006 bis 2010 wurde untersucht, ob es möglich ist, in Sachsen wirtschaftlich Himbeeren im beheizten Foliengewächshaus zur Ernteverfrühung und zur Ernteverspätung zu erzeugen. Ziel ist die Bewertung verschiedener Himbeersorten hinsichtlich ihrer Anbaueignung für die Ernteverfrühung und Ernteverspätung im Foliengewächshaus, die Erarbeitung von Anbauempfehlungen zum geschützten Himbeeranbau sowie die wirtschaftliche Bewertung der Anbauverfahren unter sächsischen Anbaubedingungen.

2 Material und Methode

Für die Himbeerkultur im Gewächshaus ist es möglich, Pflanzgut als „fertige Ware“ (Long Canes) zu kaufen oder die Anzucht mit Grünpflanzen im Vorjahr selbst durchzuführen. In den Pillnitzer Versuchen wurden zur Anzucht der Containerpflanzen überwinterte Grünpflanzen und Grünpflanzen verwendet. Die Anzucht der benötigten Himbeerpflanzen im Container erfolgte im Freiland auf einer dafür hergerichteten Containerstellfläche. Dafür wurde der Boden verfestigt und mit schwarzem Bändchengewebe abgedeckt (Abbildung 1).



Abbildung 1: Containerstellfläche im Freiland



Abbildung 2: Pflanzen im Anzuchtjahr Oktober 2005

Als Gerüst wurden Baumpfähle mit einem Abstand von 6 m in der Reihe verwendet. Der Reihenabstand betrug 1,80 m. An den Pfählen wurden zwei Drähte in einer Höhe von 0,60 m und 1,60 m angebracht. Das Aufstellen der Container (10-l-Töpfe) erfolgte in der Reihe Topf an Topf. Für das Anbinden der aufwachsenden Ruten wurde pro Topf ein Tonkinstab genutzt, welcher mit Stabfix an den Drähten befestigt wurde. Bewässerung und Düngung erfolgten mit CNL-Junior-Tropfern (druckkompensiert, nicht auslaufend, Wasserausbringungsmenge 2 l/h). Als Dünger wurde Kristalon rot verwendet.



Abbildung 3: Bewässerung und Düngung mit CNL-Junior-Tropfern



Abbildung 4: Befestigung der Ruten an Tonkinstäben

Das gleiche Gerüst wurde im Gewächshaus aufgebaut. Der Boden des Gewächshauses war mit weißer Folie abgedeckt.

2.1 Ernteverfrühung im Gewächshaus

2.1.1 Anzucht der Containerpflanzen

Für die Ernte im Frühjahr 2006 erfolgte die Anzucht der Himbeerpflanzen im Jahr 2005 im Freiland auf der vorhergehend beschriebenen Containerstellfläche. Dazu wurden am 22.04.05 überwinterter Grünpflanzen der Sorte 'Tulameen' in 28er Plastetöpfe (10-l-Töpfe) gepflanzt. Als Substrat fand das Torfsubstrat Klasmann TS 3, Rezeptur 404 Verwendung. Dieses Substrat wurde auch in den folgenden Jahren verwendet. Aufgrund sehr guter Erfahrungen in Anbauversuchen im Freiland wurden 2005 für die Anzucht der Containerpflanzen überwinterter Grünpflanzen ausgewählt. Mit diesem Pflanzgut ist eine Pflanzung bereits im April möglich und es kann eine hohe Wuchsleistung bis zum Ende der Vegetation als Voraussetzung für einen hohen Ertrag im Folgejahr realisiert werden. Die Sorte 'Tulameen' wurde für den Versuch ausgewählt, weil die Fruchtqualität (Fruchtgröße, Festigkeit, Aussehen, Geschmack) sehr gut ist und bereits positive Erfahrungen zum Anbau dieser Sorte im Gewächshaus aus Belgien vorliegen. Die Reifezeit ist für eine Ernteverfrühung im Gewächshaus nicht ganz optimal, weil 'Tulameen' eine mittlere Reife hat. Die aufwachsenden Himbeerruten wurden fortlaufend mit einer Max-Bindezange angebunden. Es erfolgte in regelmäßigen Abständen eine sorgfältige Bestandskontrolle. Dabei wurde besonders auf den Befall mit Spinnmilben und Blattläusen geachtet. Mitte Dezember wurden die Töpfe mit Stroh abgedeckt.

Für die Ernte im Jahr 2007 wurde bei 'Tulameen' verschiedenes Pflanzgut getestet. So erfolgte am 02.06.06 die Pflanzung von Grünpflanzen, die preiswerter sind als überwinterter Grünpflanzen und eine kürzere Vegetations- und Pflegezeit haben. Zusätzlich wurden die bis Juni 2006 abgeernteten Töpfe für die Anzucht neuer Jungruten genutzt. Aufgrund der früheren Reife und der hohen Ertragskapazität sowie großer fester Früchte wurde 'Glen Ample' in den Versuch aufgenommen. Bei 'Glen Ample' wurden überwinterter Grünpflanzen als Pflanzgut genutzt. Die Pflanzung erfolgte am 27.04.06. Wie im Jahr 2005 wurden die aufwachsenden Himbeerruten fortlaufend mit einer Max-Bindezange am Tonkinstab angebunden. Das fortlaufende Anheften der Ruten ist notwendig, damit bei starkem Wind kein Abbrechen der noch unverholzten Ruten erfolgt. Bei den zweijährigen Pflanzen wurden die Jungruten bis zur Ernte ausgebrochen. Nach der Ernte erfolgte der Rückschnitt der abgetragenen Ruten. Die Pflanzen wurden am 22.06.06 aus dem Foliengewächshaus auf die Containerstellfläche im Freiland geräumt.

Für die Anzucht der Containerpflanzen für die Ernte im Frühjahr 2008 wurde als Pflanzgut Grünpflanzen verwendet. Die Pflanzung erfolgte am 01.06.07 mit den Sorten 'Tulameen' und 'Glen Ample'. Der Reihenabstand betrug 1,80 m, der Abstand in der Reihe Topf an Topf (28er Topf) mit zwei Ruten pro Topf.

Im Jahr 2009 wurden keine Versuche zur Ernteverfrühung durchgeführt, sodass 2008 auch keine Pflanzenanzucht erfolgte. Für die Ernteverfrühung im Jahr 2010 wurden im Januar 2010 Long Canes der Sorten 'Tulameen' und 'Cascade Delight' zugekauft. Weiterhin erfolgte die Überwinterung der Container mit Herbsthimbeeren, die im Herbst 2009 beerntet wurden. Es wurden die Sorten 'Erika', 'Sugana' und 'Himbotop' verwendet.

2.1.2 Kultur im Gewächshaus

Für die Ernteverfrühung wurde ein Doppelfoliengewächshaus mit einer Breite von 10 m und einer Länge von 40 m genutzt. Benötigt wurde nur das halbe Gewächshaus, sodass in der Mitte des Hauses eine Trennwand mit Folie gezogen wurde. Die Beheizung erfolgte mit der Heizung Remco CLA 100 mit Propangas.



Abbildung 5: Doppelfoliengewächshaus



Abbildung 6: Heizung Remco CLA 100 mit Gas

Anbau im Frühjahr 2006

Das Einräumen der Töpfe ins Gewächshaus erfolgte am 11.01.06. Der Reihenabstand betrug 1,60 m bis 2,40 m. In der Reihe standen die Pflanzen Topf an Topf mit drei Ruten pro Topf. Der Gewächshausboden wurde mit weißer Folie abgedeckt. Die Ruten wurden nach dem Einräumen ins Gewächshaus eingekürzt (Rutenlänge 2,02 m). Es wurden folgende Heizungssollwerte eingestellt:

Heizungs- und Lüftungssollwerte

KW 2	Einräumen ins Gewächshaus
ab KW 2	Tag 8 °C, Nacht 6 °C, Lüftung 15 °C
KW 5	Tag 10 °C, Nacht 6 °C, Lüftung 15 °C
KW 6	Tag 12 °C, Nacht 8 °C, Lüftung 17 °C
ab KW 7	Tag 16 °C, Nacht 12 °C, Lüftung 25 °C
ab KW 13	Tag 16 °C, Nacht 14 °C, Lüftung 25 °C
ab KW 16	Tag 16 °C, Nacht 14 °C, Lüftung 23 °C
ab KW 18	Tag 16 °C, Nacht 14 °C, Lüftung 21 °C

Trockenlüften ab einer Luftfeuchte von 80 %

Heizkosten: 7,67 €/m² (5,5 Cent/kWh)

Die Heizkosten wurden auf der Basis der langjährigen Temperaturmittelwerte für Sachsen unter Verwendung von Kalkulationstabellen berechnet (LATTAUSCHKE & BRAUNE 2001). Die Düngung erfolgte mit Kristalon rot und Bittersalz. Der EC-Wert betrug 1,6 bis 1,7. Vor der Blüte wurden eine chemische Bekämpfung der Spinnmilben mit Masai und Vertimec sowie eine Behandlung gegen Läuse mit Pirimor-Granulat durchgeführt. Weitere Pflanzenschutzmaßnahmen erfolgten am 31.03.06 und am 06.04.06 biologisch durch den Einsatz von Nützlingen.

Dabei kamen jeweils

- 10 Stück/m² *Phytoseiulus persimilis* (Raubmilben gegen Spinnmilben)
- 10 Stück/m² *Amplyseius californicus* (Raubmilben gegen Spinnmilben)
- 1,25 Stück/m² *Feltiella acarisuga* (Gallmücken gegen Spinnmilben)
- 2,50 Stück/m² *Aphidius colemani* (Blattlauschlupfwespen)

zum Einsatz. Es wurde kein Fungizid gegen Fruchtfäulen eingesetzt.

Zu Blühbeginn (25.03.06) wurden Hummeln (Hummelvolk Mini mit 50 Arbeiterinnen) zur Bestäubung am Rand des Foliengewächshauses an einem sonnengeschützten Ort aufgestellt. Im Gewächshaus bildet die Sorte 'Tulameen' sehr lange Seitentriebe aus. Damit die Seitentriebe zur Ernte nicht abbrechen, ist das Anbringen von Kunststoffnetzen erforderlich. Dazu wurden an den Pfählen Querbalken aus Holz mit einer Länge von 60 cm befestigt. Die sich zahlreich entwickelnden Jungbruten wurden im

Abstand von 14 Tagen bis Ende Mai ausgebrochen. Dadurch wird verhindert, dass sie in die Erntezone wachsen und die Ernte behindern. Ertrag, Fruchtgröße und Pflückleistung werden positiv beeinflusst.



Abbildungen 7 und 8: Befestigung von Netzen zur Stabilisierung der Seitentriebe 12.04.06

Anbau im Frühjahr 2007

2007 erfolgte das Einräumen der Container ins Gewächshaus am 08.01.07. Der Reihenabstand betrug 1,80 m. In der Reihe standen die Töpfe Topf an Topf. Der Boden wurde mit weißer Folie abgedeckt. Die Ruten der Varianten 'Tulameen' Grünpflanzen und 'Tulameen' überwinterter Grünpflanzen wurden nach dem Einräumen auf Höhe der Tonkinstäbe (Rutenlänge 1,95 m) zurückgeschnitten. Sie wurden stärker eingekürzt als im Jahr zuvor, weil im oberen Bereich ein zu starker Wuchs und dadurch eine schlechte Belichtung der Reihen im unteren Bereich vorhanden waren. Die Varianten 'Tulameen' zweijährig und 'Glen Ample' mit überwinterter Grünpflanzen wurden nicht eingekürzt. Die Wuchslänge bei 'Tulameen' zweijährig betrug nur 1,46 m und die Wuchslänge bei 'Glen Ample' 1,63 m. Es wurden folgende Heizungssollwerte eingestellt:

Heizungs- und Lüftungssollwerte

KW 2	Einräumen ins Gewächshaus
ab KW 2	Tag 10 °C, Nacht 6 °C, Lüftung 25 °C
KW 4	Tag 12 °C, Nacht 8 °C, Lüftung 25 °C
KW 5	Tag 14 °C, Nacht 10 °C, Lüftung 25 °C
KW 6	Tag 16 °C, Nacht 12 °C, Lüftung 25 °C
ab KW 7	Tag 18 °C, Nacht 14 °C, Lüftung 25 °C

Trockenlüften ab einer Luftfeuchte von 80 %

Heizkosten: 9,23 €/m² (5,5 Cent/kWh)

Die Düngung erfolgte mit Kristalon rot, Calcinit und Bittersalz. Der EC-Wert betrug 1,7 bis 1,8. Mit jeder Bewässerung wurde gleichzeitig gedüngt. Vor der Blüte wurden eine chemische Bekämpfung der Spinnmilben mit Masai und Vertimec sowie eine Behandlung gegen Läuse mit Pirimor-Granulat durchgeführt. Weitere Pflanzenschutzmaßnahmen erfolgten am 22.03.07 und am 05.04.07 biologisch durch den Einsatz von Nützlingen. Dabei kamen jeweils

- 10 Stück/m² *Phytoseiulus persimilis* (Raubmilben gegen Spinnmilben)
- 10 Stück/m² *Amplyseius californicus* (Raubmilben gegen Spinnmilben)
- 2,50 Stück/m² *Aphidius colemani* (Blattlauschlupfwespen)

zum Einsatz.

Mit diesen biologischen und chemischen Pflanzenschutzmaßnahmen wurde ein sehr guter Bekämpfungserfolg gegen Spinnmilben und Läuse erzielt. Es wurden keine Fungizide zur Bekämpfung von Fruchtfäulen eingesetzt. Zu Blühbeginn (21.03.07) wurden Hummeln (Hummelvolk Mini mit 50 Arbeiterinnen) zur Bestäubung am Rand des Foliengewächshauses an einem sonnengeschützten Ort aufgestellt. Wie im Jahr 2006 erfolgte vor der Entfaltung der Seitentriebe die Anbringung eines Kunststoffnetzes. Das Ausbrechen der Jungruten wurde bis Ende Mai alle 14 Tage durchgeführt.



Abbildung 9: Hummelkasten



Abbildung 10: Hummel an Himbeerblüte

Anbau im Frühjahr 2008

Im Jahr 2008 erfolgte das Einräumen der Container am 11.01.08. Wie in den vergangenen Versuchsjahren betrug der Reihenabstand 1,80 m. In der Reihe standen die Pflanzen Topf an Topf mit zwei Ruten pro Topf. Die Pflanzenschutzmaßnahmen wurden wie in den Jahren 2006 und 2007 beschrieben durchgeführt, ebenso Düngung, Bewässerung und Ausbrechen der Jungruten. Die Bestäubung der Blüten erfolgte mit Hummeln. Es wurden folgende Heizsollwerte eingestellt:

Heizungs- und Lüftungssollwerte

KW 2	Einräumen ins Gewächshaus
ab KW 2	Tag 8 °C, Nacht 4 °C, Lüftung 25 °C
ab KW 8	Tag 10 °C, Nacht 6 °C, Lüftung 25 °C
KW 9	Tag 12 °C, Nacht 8 °C, Lüftung 25 °C
KW 10	Tag 14 °C, Nacht 10 °C, Lüftung 25 °C
ab KW 11	Tag 16 °C, Nacht 12 °C, Lüftung 25 °C

Trockenlüften ab 80 % relative Luftfeuchte
 Heizkosten: 6,18 € /m² (5,5 Cent/kWh)

Anbau im Frühjahr 2010

Die zugekauften Long Canes wurden am 29.01.10 im Gewächshaus in 10-l-Container getopft. Die Container mit den Herbstsorten wurden im Gewächshaus frostfrei überwintert. Der Heizsollwert lag im Dezember und Januar bei 1 °C. Wie in den vergangenen Versuchsjahren betrug der Reihenabstand 1,80 m. In der Reihe standen die Pflanzen Topf an Topf mit zwei Ruten pro Topf. Die Pflanzenschutzmaßnahmen wurden wie in den Jahren 2006 und 2007 beschrieben durchgeführt, ebenso Düngung, Bewässerung und Ausbrechen der Jungruten. Die Bestäubung der Blüten erfolgte mit Hummeln. Es wurden folgende Heizsollwerte eingestellt:

Heizungs- und Lüftungssollwerte

ab KW 4	Tag 12 °C, Nacht 8 °C, Lüftung 25 °C
ab KW 6	Tag 14 °C, Nacht 10 °C, Lüftung 25 °C
ab KW 8	Tag 16 °C, Nacht 12 °C, Lüftung 25 °C

Trockenlüften ab 80 % relative Luftfeuchte

Heizkosten: 6,85 € /m² (5,5 Cent/kWh)

2.2 Ernteverspätung im Gewächshaus

2.2.1 Anzucht der Containerpflanzen

Die Anzucht der Containerpflanzen für die Ernte im Herbst erfolgte in den Jahren 2008 und 2009 im Freiland auf einer Containerstellfläche. 2010 wurde die Anzucht im Foliengewächshaus durchgeführt. Als Pflanzgut fanden Grünpflanzen Verwendung. Die Grünpflanzen wurden in 28er Töpfe (10-l-Töpfe) in Klasmann TS 3 – Substrat gepflanzt. Es wurde kein anderes Substrat geprüft. Der Reihenabstand betrug in allen Jahren so wie bei der Anzucht für die Ernteverfrühung im Gewächshaus 1,80 m, der Abstand in der Reihe Topf an Topf mit zwei Ruten pro Topf.

Anzucht im Jahr 2008 für die Ernte im Herbst 2008

Pflanzgut: Grünpflanzen, überwinterte Grünpflanzen ('Annamaria')

Sorten: Annamaria, Aroma Queen, Sugana, Himbotop, Erika

Pflanztermin: 21.05.08, 17.04.08 ('Annamaria'), 07.05.08 ('Aroma Queen')



Abbildung 11: 'Aroma Queen' am 22.08.08 im Freiland



Abbildung 12: 'Himbotop' am 22.08.08 im Freiland

Anzucht im Jahr 2009 für die Ernte im Herbst 2009

Pflanzgut: Grünpflanzen

Sorten: Erika, Himbotop, Sugana, Aromaqueen, Rubyfall

Pflanztermin: 29.05.09, 05.06.09 ('Himbotop')



Abbildung 13: 'Sugana' am 23.09.09 im Freiland



Abbildung 14: 'Erika' am 23.09.09 im Freiland

Die Anzucht der Containerpflanzen für die Ernte im Herbst 2010 erfolgte im Gewächshaus unmittelbar im Anschluss an die verfrühte Kultur.

Anzucht im Jahr 2010 für die Ernte im Herbst 2010

Pflanzgut: Grünpflanzen
 Sorten: Marcela, Erika, Himbotop, Sugana
 Pflanztermin: 11.06.10, 28.05.10 ('Marcela')

2.2.2 Kultur im Gewächshaus

Im Rahmen der Versuche zur Ernteverspätung mit Herbsthimbeersorten im Foliengewächshaus wurde in den Jahren 2008 bis 2010 wie bei der Kultur zur Ernteverfrüfung ein Reihenabstand von 1,80 m genutzt. In der Reihe standen die Pflanzen Topf an Topf mit zwei Ruten pro Container. Die Düngung erfolgte mit Kristalon rot, Calcinit und Bittersalz. Der EC-Wert betrug 1,9 bis 2,1. Mit jeder Bewässerung wurde gleichzeitig gedüngt. Die Bekämpfung der Spinnmilben erfolgte mit Raubmilben. Gegen Fruchtfäulen wurden keine Fungizide eingesetzt. Zur Bestäubung der Blüten kamen Hummeln zum Einsatz. Im Abstand von 14 Tagen wurden die Jungruten entfernt. Die Ernte erfolgte alle zwei Tage.

Anbau im Herbst 2008

Die Container wurden am 26.08.08 ins Gewächshaus geräumt. Der Sollwert für die Heizung betrug am Tag und in der Nacht 1 °C (nur als Frostschutz). Die Ernte erfolgte bis zum 28.11.08. Es entstanden Heizkosten von 0,50 €/m² bei 5,5 Cent/kWh.



Abbildung 15: Containerkultur im Foliengewächshaus zur Ernteverspätung September 2008

Anbau im Herbst 2009

Das Einräumen der Container ins Gewächshaus erfolgte sehr spät und zwar erst am 29.09.09, sodass die ersten Erntedurchgänge im Freiland erfolgten. Der Sollwert für die Heizung betrug wie im Jahr 2008 am Tag und in der Nacht 1 °C. Die Ernte erfolgte bis zum 23.11.09. Es entstanden Heizkosten von 0,41 €/m² bei 5,5 Cent/kWh.

Anbau im Herbst 2010

Die Anzucht der Containerpflanzen wurde 2010 im Gewächshaus durchgeführt. Bis zum 24.10.10 betrug der Sollwert für die Heizung am Tag und in der Nacht 1 °C, ab dem 25.10.10 bis zum Ende der Ernte (03.12.10) am Tag 12 °C und in der Nacht 8 °C. Es entstanden Heizkosten von 1,04 €/m² (5,5 Cent/kWh).



Abbildung: 16: Herbsthimbeeren im Foliengewächshaus am 30.09.10

3 Ergebnisse und Diskussion

3.1 Ergebnisse

3.1.1 Ernteverfrühung im Gewächshaus

Aus Tabelle 1 sind die Erntedaten im Jahr 2006 ersichtlich. Die Ernte begann am 02.05.06 und endete am 15.06.06. Die Hälfte der Erntemenge wurde bis zum 25.05.06 geerntet. Die Ernte erfolgte im Abstand von zwei Tagen. Im Jahr 2006 konnte mit der Sorte 'Tulameen' im Foliengewächshaus eine sehr gute Fruchtqualität erzielt werden. Die Früchte waren groß, fest, aromatisch und sehr gut haltbar.

Tabelle 1: Erntedaten 2006, Containerkultur zur Ernteverfrühung im Foliengewächshaus; Sorte: 'Tulameen'

Erntetermin	Erntemitte	Gesamtertrag [kg/m ²]	Ertrag Hkl 1 [kg/m ²]	Fruchtgewicht [g]
02.05.-15.06.06	25.05.06	2,0	1,8	4,6



Abbildung 17: Bestand im Ertrag – Mai 2006



Abbildung 18: 'Tulameen' – geerntet im Foliengewächshaus im Mai 2006

Aus Abbildung 19 geht die geerntete Menge pro Erntetag und m² hervor.

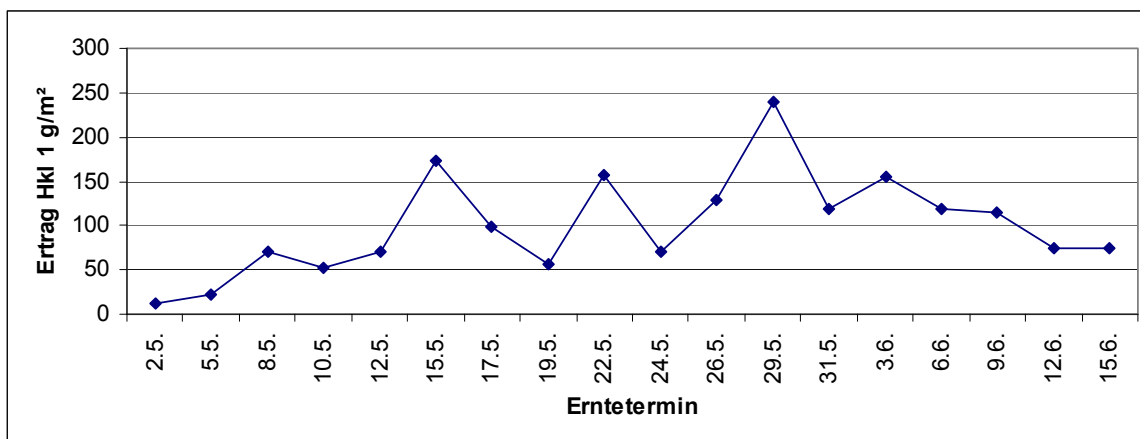


Abbildung 19: Ertragsverlauf im Jahr 2006

Tabelle 2 gibt einen Überblick über die Erntetermine, Erträge und Fruchtgewichte im Jahr 2007.

Tabelle 2: Erntetermine und Einzelfruchtgewicht 2007

Variante	Erntetermin	Erntemitte	Fruchtgewicht [g]	Gesamtertrag [kg/m ²]	Ertrag Hkl 1 [kg/m ²]
Glen Ample üGP	17.4.-14.6.	14.5.	4,5	3,0	2,5
Tulameen GP	20.4.-14.6.	14.5.	4,0	3,0	2,7
Tulameen üGP	23.4.-14.6.	18.5.	4,3	2,6	2,3
Tulameen zweij.	23.4.-14.6.	18.5.	4,5	1,9	1,8

GP=Grünpflanzen, üGP=überwinterte Grünpflanzen, zweij.=zweijährige Pflanzen

Die Ruten der überwinterten Grünpflanzen bei 'Tulameen' waren kräftiger (dicker) als die Ruten der Grünpflanzen. Der Austrieb der 'Tulameen'-Grünpflanzen erfolgte gleichmäßig entlang der gesamten Rute, auch im mittleren und unteren Bereich. Die überwinterten Grünpflanzen von 'Tulameen' waren durch einen stärkeren Austrieb im oberen Bereich der Ruten gekennzeichnet. Die Ernte bei 'Glen Ample' begann sechs Tage früher als bei der vergleichbaren 'Tulameen'-Variante. Die Lateralen werden bei 'Glen Ample' nicht so lang wie bei 'Tulameen'. Für die Sorte 'Glen Ample' ist der gewählte Reihenabstand von 1,80 m deshalb gut geeignet. Bei 'Tulameen' ist ein Reihenabstand von 1,80 m die untere Grenze. Besser wäre ein Abstand von 2,00 m zwischen den Reihen. Der Geschmack der Früchte bei 'Glen Ample' war gut, ebenso Fruchtfestigkeit und Fruchtgröße. Mit 'Tulameen' wurde eine sehr gute Fruchtqualität erzielt. Die Früchte waren sehr gut im Geschmack, fest und sehr gut haltbar. Der Anteil an Ware in der Handelsklasse 1 war bei 'Glen Ample' geringer im Vergleich zu allen 'Tulameen'-Varianten. Die Hauptursache war das Zerkrümeln der Früchte bei der Ernte. Bei der Variante 'Tulameen' zweijährig wurde der geringste Ertrag erzielt, jedoch die beste Fruchtqualität und bei den 'Tulameen'-Varianten das höchste durchschnittliche Einzelfruchtgewicht. Den höchsten Gesamtertrag erzielten die Varianten 'Glen Ample' mit überwinterten Grünpflanzen und 'Tulameen' mit Grünpflanzen. Den höchsten Ertrag in der Handelsklasse 1 erzielte 'Tulameen' mit Grünpflanzen. Im Foliengewächshaus kann man mit 'Tulameen' und 'Glen Ample' eine mittlere Pflückleistung von 5 kg/Akh erzielen. Der Ernteverlauf ist in Abbildung 20 dargestellt.

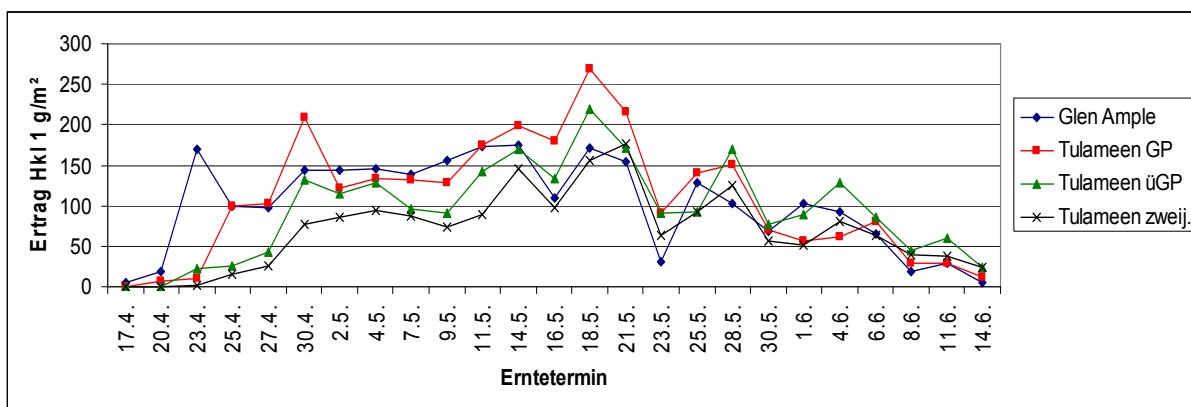


Abbildung 20: Ertragsverlauf im Jahr 2007



Abbildung 21: 'Tulameen' Grünpflanzen 19.01.07



Abbildung 22: 'Tulameen' Grünpflanzen 14.05.07

Aus Tabelle 3 sind die Erntedaten der Sorten 'Tulameen' und 'Glen Ample' aus dem Jahr 2008 ersichtlich. Der Gesamtertrag betrug bei beiden Sorten 3,0 kg/m² und der Ertrag Hkl 1 2,7 kg/m². Auch Erntebeginn, Erntemitte und Ernteende waren gleich. Das mittlere Einzelfruchtgewicht war mit 5,6 g/Frucht bei 'Glen Ample' größer im Vergleich zu 'Tulameen' mit 5,0 g/Frucht. Die Lateralen waren bei 'Tulameen' sehr lang, bedeutend länger im Vergleich zu 'Glen Ample'.

Tabelle 3: Erntedaten 2008, Containerkultur zur Ernteverfrüfung im Foliengewächshaus

Sorte	Erntetermin	Erntemitte	Mittleres Einzelfruchtgewicht [g]	Gesamtertrag [kg/m ²]	Ertrag Hkl 1 [kg/m ²]
Glen Ample	30.4.-18.6.	26.5.	5,6	3,0	2,7
Tulameen	30.4.-18.6.	26.5.	5,0	3,0	2,7

Aus Abbildung 23 geht der Ernteverlauf im Jahr 2008 hervor. Die Ernte begann am 30.04.08 und endete am 18.06.08. Eine besonders hohe Erntemenge wurde bei 'Tulameen' Mitte Mai erzielt.

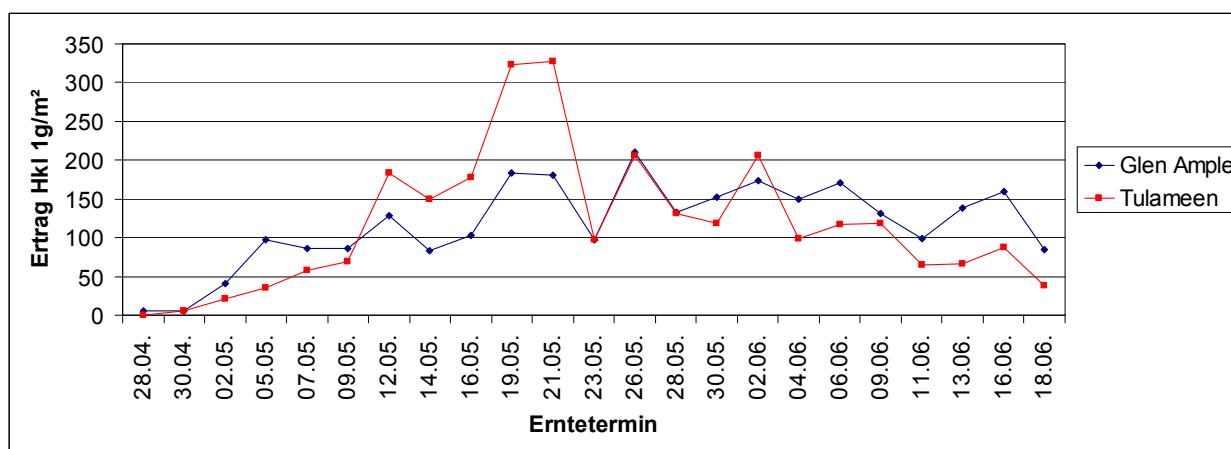


Abbildung 23: Ertragsverlauf im Jahr 2008



Abbildungen 24 und 25: 'Tulameen' am 09.05.08



Abbildung 26: 'Glen Ample' 16.05.08



Abbildung 27: 'Tulameen' 16.05.08

Im Frühjahr 2010 wurden die Container mit den Herbstsorten, bei denen bis zum 23.11.09 die Ernte erfolgte, für eine 2. Ernte zur Ernteverfrühung im beheizten Doppelfoliengewächshaus genutzt. Zusätzlich wurden Long Canes der Sorten 'Tulameen' und 'Cascade Delight' gekauft. Die Ernte begann am 06.04.09 und endete am 02.06.10 bei allen Sorten. Den frühesten Erntebeginn hatte 'Himbotop'. Die Ernte begann am 06.04.10. Drei Tage später waren die ersten Früchte von 'Sugana' und von 'Tulameen' reif.

Der späteste Erntebeginn war am 14.04.10 bei der Sorte 'Cascade Delight' zu verzeichnen. Die größten Früchte, jedoch auch den geringsten Ertrag hatte 'Erika'. Das mittlere Einzelfruchtgewicht betrug 5,2 g/Frucht. Mit 3,1 g/Frucht hatte 'Himbotop' die kleinsten Früchte.

Die Himbeersorten präsentierten sich im Frühjahr 2010 folgendermaßen: 'Sugana' hatte mittelfeste bis feste Früchte mit hellroter bis mittelroter Farbe. Der Geschmack war im mittleren Bereich. Die Früchte sind groß und attraktiv. Nachteilig ist, dass die Früchte schlechter vom Zapfen lösen im Vergleich zu 'Tulameen'. Auch die Früchte von 'Erika' präsentieren sich in der Schale gut. Sie sind groß, fest, mittelrot und haben einen mittleren bis guten Geschmack. Die Pflückbarkeit ist besser als bei 'Sugana'. Die Früchte lösen leichter vom Zapfen. 'Erika' hat eine spitze Fruchtform. Aufgrund der leichten Zapfenlöslichkeit sind die Früchte von 'Himbotop' gut pflückbar. Sie sind gekennzeichnet durch eine mittelrote Farbe, mittlere Fruchtfestigkeit und einen mittleren bis guten Geschmack. 'Cascade Delight' hat mittelrote, große und feste Früchte mit mittleren bis guten Geschmack. Die Pflückbarkeit ist gut. Die beste Fruchtqualität hatte 'Tulameen' mit großen festen mittelroten Früchten mit sehr gutem Geschmack und guter Haltbarkeit. Die Ernteergebnisse sind aus Tabelle 4 ersichtlich.

Tabelle 4: Containerkultur von Herbstsorten zur Ernteverfrüherung im Foliengewächshaus in Dresden-Pillnitz 2010, Pflanzabstand: 1,80 m x 0,28 m

Sorte	Erntetermin	Erntemitte	Fruchtgewicht [g]	Gesamtertrag [kg/m ²]	Ertrag Hkl 1 [kg/m ²]
Sugana	9.4.-2.6.	5.5.	4,4	2,2	1,9
Himbotop	6.4.-2.6.	5.5.	3,1	2,3	2,0
Erika	12.4.-2.6.	10.5.	5,2	1,8	1,7
Tulameen	9.4.-2.6.	7.5.	4,2	2,2	2,1
Cascade Delight	14.4.-2.6.	12.5.	4,6	2,3	2,1

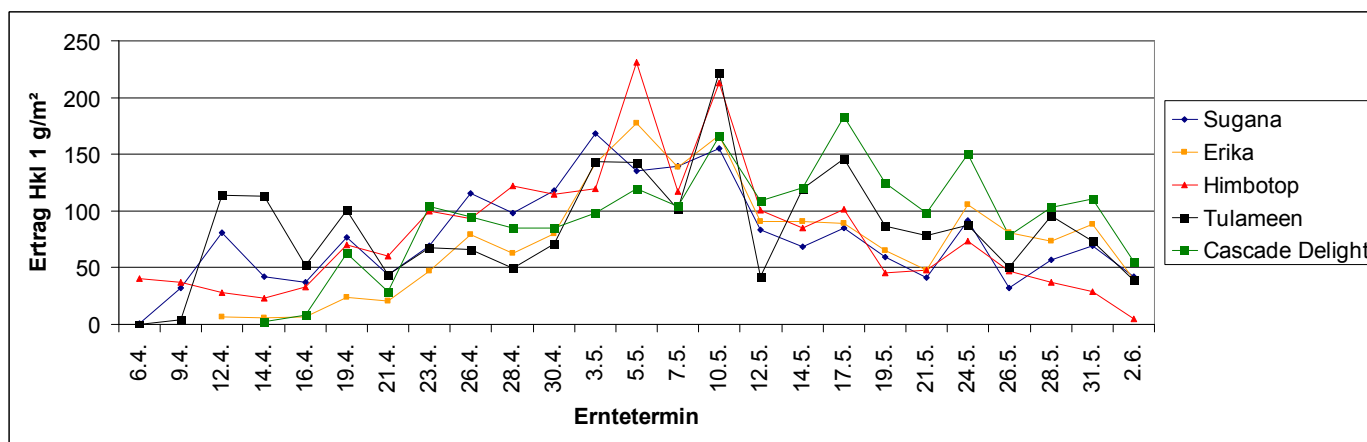


Abbildung 28: Ernteverlauf Frühjahr 2010



Abbildung 29: 'Erika' am 28.04.10



Abbildung 30: 'Himbotop' am 28.04.10



Abbildung 31: 'Sugana' am 28.04.10



Abbildung 32: 'Tulameen' am 28.04.10

3.1.2 Ernteverspätung im Gewächshaus

Tabelle 5 gibt einen Überblick über die Erntetermine, Erträge und mittlere Einzelfruchtgewichte im Herbst 2008.

Die Ernte begann 2008 am 07.08. mit Früchten der Sorte 'Aroma Queen' und endete am 28.11.08 bei allen Sorten. Den spätesten Erntebeginn hatte 'Erika'. 'Aroma Queen' wurde jedoch auch 14 Tage eher gepflanzt. Nur 'Sugana', 'Himbotop' und 'Erika' wurden zum gleichen Termin mit vergleichbarem Pflanzgut gepflanzt, sodass man auch nur bei diesen drei Sorten Ernteverlauf, Ertrag und Fruchtgröße vergleichen kann. Nicht befriedigend war die Fruchtqualität bei 'Annamaria'. Die Früchte haben keinen Glanz und wirken matt und stumpf. Der Geschmack ist gering bis mittel. 'Aroma Queen' hat kleinere Früchte im Vergleich zu 'Sugana' und 'Erika' mit mittelroter bis dunkelroter Farbe. Der Ertrag war trotz des früheren Pflanztermins nicht höher. Der Geschmack ist gut. Es besteht eine Anfälligkeit gegenüber Himbeerrost. Die größten Früchte brachte 'Sugana' hervor. Die Pflückbarkeit ist jedoch schlechter im Vergleich zu 'Erika' aufgrund der schlechteren Zapfenlöslichkeit. Insgesamt war der Ertrag im Jahr 2008 zu gering.

Tabelle 5: Containerkultur von Herbstsorten zur Ernteverspätung im Foliengewächshaus in Dresden-Pillnitz 2008, Pflanzabstand: 1,80 m x 0,28 m, 2 Ruten/Topf

Pflanztermin	Pflanzgut	Sorte	Erntetermin	Erntemitte	Fruchtgewicht [g]	Gesamtertrag [kg/m ²]	Ertrag Hkl 1 [kg/m ²]
17.04.08	üGP	Annamaria	3.9.-28.11	6.10.	3,9	1,7	1,4
07.05.08	Grünpflanzen*	Aroma Queen	7.8.-28.11.	22.9.	3,8	1,3	1,1
21.05.08	Grünpflanzen	Sugana	3.9.-28.11.	15.10.	6,1	1,2	1,1
21.05.08	Grünpflanzen	Himbotop	1.9.-28.11.	17.10.	3,6	1,4	1,1
21.05.08	Grünpflanzen	Erika	15.9.-28.11.	17.10.	4,6	1,4	1,2

üGP=überwinterte Grünpflanzen

*= sehr große kräftige Grünpflanzen mit einer Höhe von 20 cm

Die Ernteverläufe der einzelnen Sorten aus dem Jahr 2008 sind aus Abbildung 33 ersichtlich.

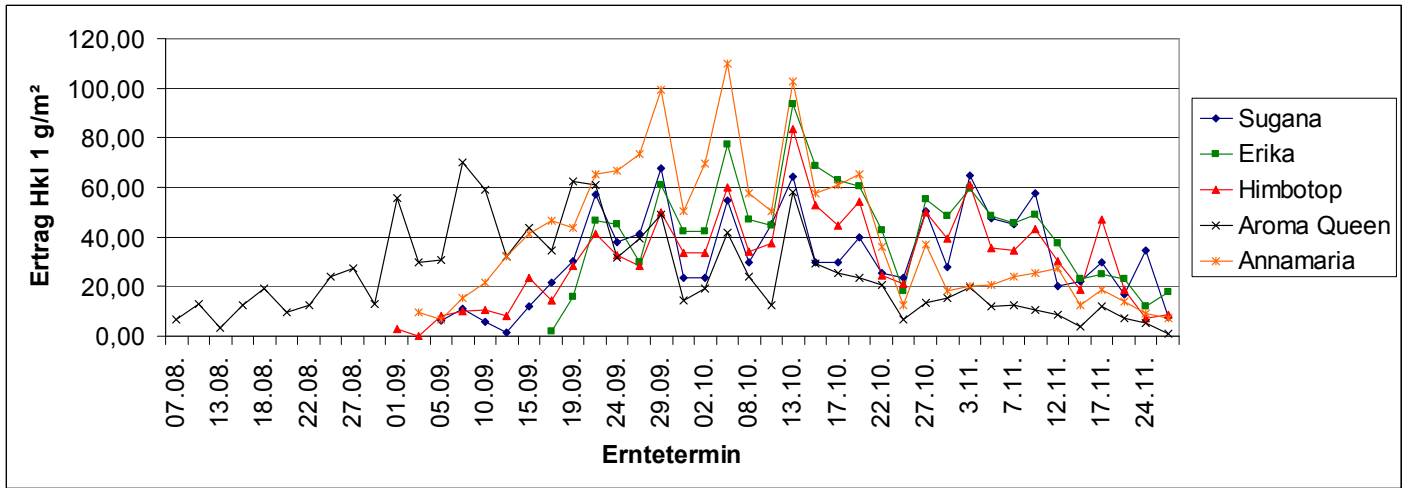


Abbildung 33: Ernteverlauf Herbst 2008



Abbildung 34: 'Annamaria' am 22.09.08



Abbildung 35: 'Aroma Queen' am 22.09.08



Abbildung 36: 'Sugana' am 22.09.08



Abbildung 37: 'Erika' am 22.09.08

Tabelle 6 gibt einen Überblick über die Ernteergebnisse im Jahr 2009.

Bedingt durch den sehr zeitigen Pflanztermin am 20.03.09 begann die Ernte im Jahr 2009 bei der Sorte 'Aroma Queen' bereits am 07.08. Das Ernteende war jedoch auch früher. Durch den zeitigen Pflanztermin waren zu diesem Termin kaum noch Früchte an den Pflanzen vorhanden. Bei den übrigen Sorten erfolgte die Beendigung der Ernte am 23.11., obwohl noch Früchte vorhanden waren. Die Fruchtqualität und die Erntemenge und damit auch die Pflückleistung waren jedoch nicht mehr zufriedenstellend. Bei 'Himbotop' waren die Früchte zu klein, bei 'Sugana' traten vereinzelt Doppelfrüchte auf. 'Sugana' hatte 2008 und 2009

die größten Früchte. Die Früchte sind hellrot und sehen in der Schale attraktiv aus. Sie sind durch einen mittleren Geschmack gekennzeichnet. Bei der Ernte lösen die Früchte teilweise schlecht vom Zapfen.

Etwas kleinere, aber auch große Früchte waren bei 'Erika' vorhanden. 'Erika' hat mittelrote Früchte mit mittlerem bis gutem Geschmack und spitz zulaufender Fruchtform. Der Ertrag war höher im Vergleich zu 'Sugana'. Die Pflückbarkeit ist gut. Im Vergleich zu 'Sugana' und 'Erika' sind die Früchte bei 'Himbotop' kleiner. Die Farbe ist mittelrot, der Geschmack mittel bis gut. Die Pflückbarkeit ist gut. 'Rubyfall' besitzt mittelfeste, mittelrote bis dunkelrote Früchte mit geringem bis mittlerem Geschmack. Die Früchte lösen schlecht vom Zapfen, was sich negativ auf die Pflückleistung auswirkt. Bei 'Annamaria' war die Fruchtqualität 2008 nicht befriedigend. Deshalb wurde die Sorte 2009 nicht mehr in den Versuch aufgenommen.

Die Himbeerpflanzen, von denen im Herbst 2009 eine Ernte erfolgte, wurden im Gewächshaus überwintert und im Frühjahr 2010 für eine 2. Ernte genutzt.

Tabelle 6: Containerkultur von Herbstsorten zur Ernteverspätung im Foliengewächshaus in Dresden-Pillnitz 2009, Pflanzabstand: 1,80 m x 0,28 m, 2 Ruten pro Topf

Pflanztermin	Pflanzgut	Sorte	Erntetermin	Erntemitte	Fruchtgewicht [g]	Gesamtertrag [kg/m ²]	Ertrag Hkl 1 [kg/m ²]
20.03.09	üGP	Aroma Queen	07.08.-19.11.	9.9.	3,3	2,6	2,3
29.05.09	Grünpflanzen	Rubyfall	02.09.-23.11.	23.10.	5,7	1,1	0,9
29.05.09	Grünpflanzen	Sugana	21.09.-23.11.	21.10.	6,0	1,3	1,0
05.06.09	Grünpflanzen	Himbotop	31.08.-23.11.	12.10.	4,4	1,3	1,0
29.05.09	Grünpflanzen	Erika	21.09.-23.11.	14.10.	4,4	1,7	1,5

üGP=überwinterte Grünpflanzen

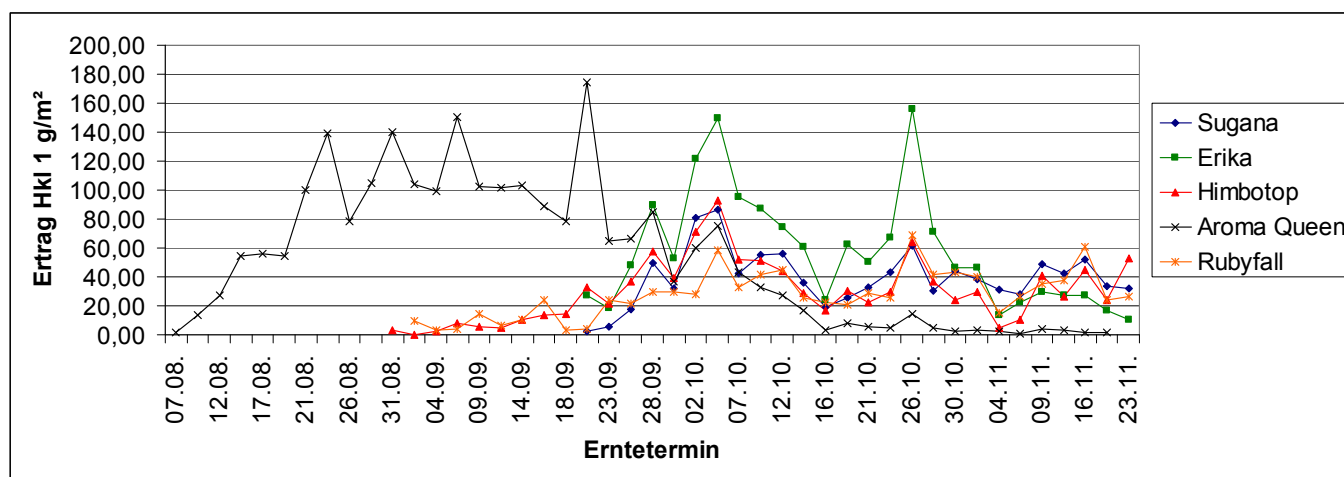


Abbildung 38: Ernteverlauf Herbst 2009

Erntetermine, Erträge und Fruchtgrößen der Sorten 'Himbotop', 'Sugana' und 'Erika' aus dem Freiland im Jahr 2009 sind in Tabelle 7 zu finden. Der Erntebeginn lag je nach Sorte zwischen dem 13. und dem 20.07., die Erntemitte zwischen dem 21.08. bei 'Himbotop' und dem 31.08. bei 'Erika'. Die Ernte begann in diesem Jahr sieben Wochen früher als im Foliengewächshaus.

Tabelle 7: Erntedaten Herbstsorten Dresden-Pillnitz 2009, Pflanzabstand: 2,80 m x 0,50 m, Freiland

Sorte	Erntetermin	Erntemitte	Fruchtgewicht [g]	Gesamtertrag [kg/m ²]
Himbotop	15.07.-05.10.	21.08.	3,6	1,01
Sugana	13.07.-05.10.	24.08.	4,2	1,09
Erika	20.07.-05.10.	31.08.	4,3	0,98

Aus Tabelle 8 sind die Erntedaten der Containerkultur mit Herbstsorten im Jahr 2010 ersichtlich. 'Marcela' wurde bereits am 28.05.10 gepflanzt. Ertrag, Fruchtgröße und Ernteverlauf sind deshalb nicht mit den anderen Sorten vergleichbar. So wie in den Jahren 2008 und 2009 begann die Ernte bei 'Himbotop' im Vergleich zu 'Sugana' und 'Erika' eher. 2010 reiften die Früchte von 'Himbotop' vier Tage vor 'Sugana' und 11 Tage vor 'Erika'. Das mittlere Einzelfruchtgewicht war wie in den beiden vorhergehenden Jahren geringer als bei 'Erika' und 'Sugana'. 'Sugana' hatte 2008 bis 2010 immer die größten Früchte.

Tabelle 8: Containerkultur von Herbstsorten zur Ernteverspätung im Foliengewächshaus in Dresden-Pillnitz 2010, Pflanzabstand: 1,80 m x 0,28 m, 2 Ruten pro Topf

Pflanztermin	Pflanzgut	Sorte	Erntetermin	Erntemitte	Fruchtgewicht [g]	Gesamtertrag [kg/m ²]	Ertrag Hkl 1 [kg/m ²]
28.05.10	Grünpflanzen	Marcela	11.8.-3.12.	4.10.	3,4	2,0	1,8
11.06.10	Grünpflanzen	Sugana	20.9.-3.12.	22.10.	5,3	1,5	1,4
11.06.10	Grünpflanzen	Himbotop	13.9.-3.12.	18.10.	3,5	1,8	1,6
11.06.10	Grünpflanzen	Erika	23.9.-3.12.	25.10.	4,4	1,7	1,6

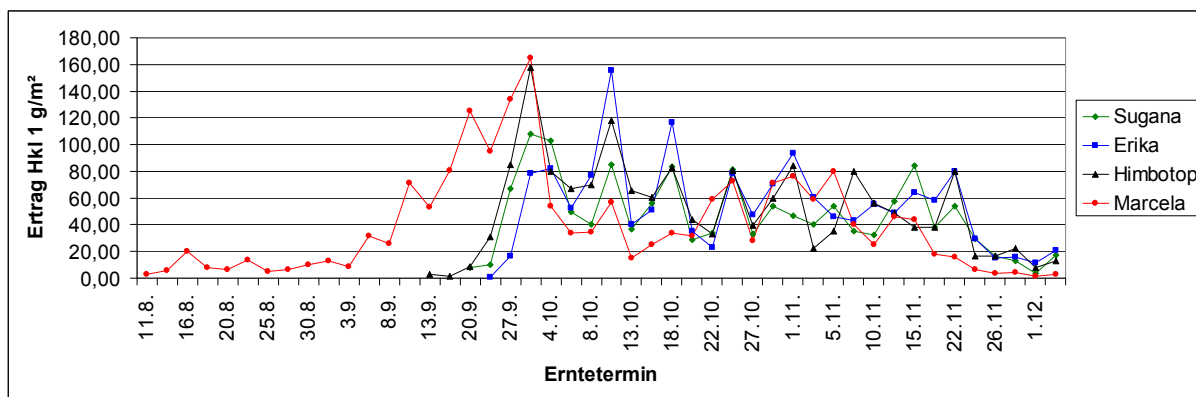


Abbildung 39: Ernteverlauf Herbst 2010



Abbildung 40: 'Erika' am 30.09.10



Abbildung 41: 'Erika' am 12.11.10



Abbildung 42: 'Sugana' am 30.09.10



Abbildung 43: 'Sugana' am 12.11.10

3.1.3 Wirtschaftlichkeit

Aus Tabelle 9 sind die Direktkosten bei einer Containerkultur zur Ernteverfrühung im beheizten Foliengewächshaus ersichtlich.

Kalkuliert wurde mit Erträgen, die in den Jahren 2006 bis 2010 in Versuchen in Dresden-Pillnitz erzielt wurden. Die Heizkosten lagen in den Jahren 2006 bis 2010 je nach Einstellung der Heizungswerte zwischen 6 und 9 €/m² (5,5 Cent/kWh). Für die Kalkulation der Direktkosten in Tabelle 9 wurden die Heizkosten aus dem Jahr 2010 verwendet. Die Heizkosten wurden auf der Basis der langjährigen Temperaturmittelwerte für Sachsen unter Verwendung von Kalkulationstabellen berechnet (LATTASCHKE & BRAUNE 2001). Die Pflückleistung liegt je nach Ertrag, Fruchtgröße, Ablösbarkeit der Frucht vom Zapfen und Erntemenge pro Erntetermin zwischen 3 und 5 kg/Akh. Hohe Pflückleistungen konnten bei der Frühjahrskultur mit 'Glen Ample' und 'Tulameen' erzielt werden. Geringere Pflückleistungen wurden bei der Herbstkultur erzielt.

Tabelle 9: Direktkosten – Containerkultur bei Himbeeren zur Ernteverfrüfung im beheizten Foliengewächshaus mit den Sorten 'Tulameen' und 'Glen Ample'

Direktkosten [€/m ²] beim Ertrag von	2,0 kg/m ²	2,3 kg/m ²	2,5 kg/m ²	2,7 kg/m ²
Heizkosten	6,85	6,85	6,85	6,85
Strom	0,10	0,10	0,10	0,10
Pflanzgut	2,10	2,10	2,10	2,10
Substrat	1,04	1,04	1,04	1,04
Folie zur Bodenbedeckung	0,12	0,12	0,12	0,12
Netze zur Seitentriebstabilisierung	0,14	0,14	0,14	0,14
Pflanzenschutz (chem. + biologisch)	0,87	0,87	0,87	0,87
Hummeln	0,14	0,14	0,14	0,14
Düngemittel	0,34	0,34	0,34	0,34
Wasser	0,09	0,09	0,09	0,09
Vermarktung und Verpackung	2,36	2,71	2,95	3,19
Summe Direktkosten [€/m²]	14,15	14,50	14,74	14,98

Aus Tabelle 10 geht der Deckungsbeitrag bei Erträgen zwischen 2,0 und 2,7 kg/m² hervor. In den Akh/m² in der Tabelle sind die Arbeitskraftstunden für die Pflege im Anzuchtjahr und Ertragsjahr sowie für die Ernte enthalten.

Tabelle 10: Deckungsbeitrag - Containerkultur bei Himbeeren zur Ernteverfrüfung im beheizten Foliengewächshaus

Ertrag [kg/m ²]	2,0	2,3	2,5	2,7
Erlös [€/kg]	10,00	10,00	10,00	10,00
Erlös [€/m ²]	20,00	23,00	25,00	27,00
Direktkosten [€/m²]	14,15	14,50	14,74	14,98
Arbeitskraftstunden [Akh/m ²]	1,18	1,24	1,28	1,32
Lohnkosten [€/h]	6,10	6,10	6,10	6,10
Lohnkosten [€/m ²]	7,20	7,56	7,81	8,05
Deckungsbeitrag [€/m²]	-1,35	0,93	2,45	3,97

Bei einer beheizten Kultur entstehen Heizkosten zwischen 6 und 9 €/m² (Kalkulation mit 5,5 Cent/kWh). Die Ernte beginnt je nach Jahreswitterung, HeizsollwertEinstellung und Sortenwahl zwischen Mitte April und Anfang Mai. Erst bei einem Ertrag von 2,3 kg/m² und einem Erlös von 10 €/kg wird ein positiver Deckungsbeitrag erzielt. Zur besseren Auslastung des Gewächshauses ist eine zweite Kultur sinnvoll. Aus diesem Grund wurden Herbsthimbeeren mit einer ersten Ernte im Herbst und einer zweiten Ernte im Frühjahr verwendet. Aus Tabelle 11 gehen die Direktkosten bei der Containerkultur von Herbsthimbeeren hervor.

**Tabelle 11: Direktkosten - Containerkultur bei Himbeeren im beheizten Foliengewächshaus Herbsthimbeeren, Herbst-
ernte**

Direktkosten [€/m ²] beim Ertrag von	3,2 kg/m ²	3,4 kg/m ²	3,8 kg/m ²	4,0 kg/m ²
Heizkosten	8,00	8,00	8,00	8,00
Strom	0,10	0,10	0,10	0,10
Pflanzgut	2,10	2,10	2,10	2,10
Substrat	1,04	1,04	1,04	1,04
Folie zur Bodenbedeckung	0,12	0,12	0,12	0,12
Netze zur Seitentriebstabilisierung	0,14	0,14	0,14	0,14
Pflanzenschutz (chem. + biologisch)	1,32	1,32	1,32	1,32
Hummeln	0,28	0,28	0,28	0,28
Düngemittel	0,61	0,61	0,61	0,61
Wasser	0,11	0,11	0,11	0,11
Vermarktung und Verpackung	3,54	3,76	4,20	4,42
Summe Direktkosten [€/m²]	17,36	17,58	18,02	18,24

Tabelle 12 gibt eine Übersicht über die Deckungsbeiträge bei Erträgen zwischen 3,2 kg/m² und 4,0 kg/m² (Gesamtertrag aus Herbst- und Frühjahrsernte) und einem Erlös von 8,50 €/kg (durchschnittlicher Erlös bei Herbst- und Frühjahrsernte). Erst bei einem Ertrag von 3,4 kg/m² wird ein positiver Deckungsbeitrag erreicht. In den Arbeitskraftstunden in Tabelle 12 sind die Arbeitskraftstunden für Pflege und Ernte enthalten.

**Tabelle 12: Deckungsbeitrag - Containerkultur bei Himbeeren im beheizten Foliengewächshaus Herbsthimbeeren, Herbst-
ernte**

Ertrag [kg/m ²]	3,2	3,4	3,8	4,0
Erlös [€/kg]	8,50	8,50	8,50	8,50
Erlös [€/m ²]	27,20	28,90	32,30	34,00
Direktkosten [€/m²]	17,36	17,58	18,02	18,24
Arbeitskraftstunden [Akh/m ²]	1,63	1,68	1,78	1,83
Lohnkosten [€/h]	6,10	6,10	6,10	6,10
Lohnkosten [€/m ²]	9,94	10,25	10,86	11,16
Deckungsbeitrag [€/m²]	-0,10	1,08	3,42	4,60

3.2 Diskussion

3.2.1 Sorten

Für die Ernteverfrühung im beheizten Foliengewächshaus wurden zunächst die Sommersorten **'Tulameen'** und **'Glen Ample'** ausgewählt. **'Tulameen'** hat große, feste, aromatische Früchte mit sehr guter Haltbarkeit. Auch die Früchte von **'Glen Ample'** sind groß und fest. Der Geschmack ist gut, jedoch geringer im Vergleich zu **'Tulameen'**. Beide Sorten haben hohe Erträge. Nach ALDENHOFF (2007) liefert **'Glen Ample'** rund 25 % höhere Erträge als **'Tulameen'**. LINNEMANNSTÖNS (2008) erzielte mit **'Glen Ample'** bei einer Containerkultur im Folientunnel in den Jahren 2006 und 2007 höhere Erträge im Vergleich zu **'Tulameen'**. Im Jahr 2007 war der Ertrag in Dresden bei **'Glen Ample'** bei der Variante mit vergleichbarem Pflanzgut auch höher als bei **'Tulameen'**. Der Gesamtertrag betrug bei **'Glen Ample'** 3,0 kg/m², bei **'Tulameen'** 2,6 kg/m². Die Ernte begann 2007 bei **'Glen Ample'** sechs Tage vor **'Tulameen'**, die Erntemitte war vier Tage eher. 2008 gab es keinen Ertragsunterschied zwischen den Sorten. Der Gesamtertrag betrug 3,0 kg/m². Auch keinen Unterschied gab es bei Erntebeginn (28.04.08) und Erntemitte (26.05.08). Jedoch war die Erntemenge vom 02.05.08 bis zum 09.05.08 (also kurz nach Erntebeginn) bei **'Glen Ample'** höher im Vergleich zu **'Tulameen'**. Das mittlere Einzelfruchtgewicht war 2007 und 2008 bei **'Glen Ample'** höher im Vergleich zu **'Tulameen'**. Aufgrund der Frühzeitigkeit empfiehlt LINNEMANNSTÖNS (2008) die Sorte **'Glen Ample'** zur Ernteverfrühung im Folientunnel. Die Lateralen waren bei **'Tulameen'** im Foliengewächshaus sehr lang, bedeutend länger im Vergleich zu **'Glen Ample'**. Deshalb wäre es empfehlenswert, den Reihenabstand auf 2,00 m zu erhöhen. Auch nach ALDENHOFF (2007) sollte ein Reihenabstand von 2,00 m genutzt werden.

2010 wurden für die Ernteverfrühung im beheizten Foliengewächshaus die Sommersorten **'Cascade Delight'** und **'Tulameen'** sowie die Herbstsorten **'Erika'**, **'Sugana'** und **'Himbotop'** verwendet. Mit diesen Sorten sind nur Erfahrungen zur Ernteverfrühung aus einem Versuchsjahr vorhanden. Im Vergleich zu **'Tulameen'** hatte **'Cascade Delight'** einen fünf Tage späteren Erntebeginn und eine fünf Tage spätere Erntemitte. Der Gesamtertrag war etwas höher, der Ertrag Hkl 1 gleich. Das mittlere Einzelfruchtgewicht war mit 4,6 g/Frucht höher als bei **'Tulameen'** mit 4,2 g/Frucht. **'Cascade Delight'** hat mittelrote, große und feste Früchte mit mittlerem bis gutem Geschmack.

Für den Herbstanbau im Foliengewächshaus wurden die Sorten **'Himbotop'**, **'Erika'**, **'Sugana'**, **'Annamaria'**, **'Aroma Queen'**, **'Marcela'** und **'Rubyfall'** genutzt. Nicht befriedigend war die Fruchtqualität bei **'Annamaria'**. Die Früchte haben keinen Glanz und wirken matt und stumpf. Der Geschmack ist gering bis mittel. Aus diesem Grund wurde **'Annamaria'** in den folgenden Jahren nicht wieder gepflanzt. **'Aroma Queen'** hat kleinere Früchte im Vergleich zu **'Sugana'** und **'Erika'** mit mittelroter bis dunkelroter Farbe. Der Geschmack ist gut. Es besteht eine Anfälligkeit gegenüber Himbeerrost. **'Sugana'** hatte in den Jahren 2008 bis 2010 immer die größten Früchte. Die Früchte sind hellrot und sehen in der Schale attraktiv aus. Sie sind durch einen mittleren Geschmack gekennzeichnet. Bei der Ernte lösen die Früchte teilweise schlecht vom Zapfen. Die Pflückbarkeit ist jedoch schlechter im Vergleich zu **'Erika'** aufgrund der schlechteren Zapfenlöslichkeit. Bei **'Sugana'** traten vereinzelt Doppelfrüchte auf. Der Anteil dieser Früchte an der Erntemenge war jedoch sehr gering.

'Erika' hat mittelrote Früchte mit mittlerem bis gutem Geschmack und spitz zulaufender Fruchtform. Der Herbstsertrag war in den Jahren 2008 bis 2010 höher im Vergleich zu **'Sugana'**. Der mittlere Gesamtertrag in den drei Jahren betrug bei **'Erika'** im Herbst 1,6 kg/m² und bei **'Sugana'** 1,3 kg/m². Auch nach MUSTER (2010) und POLDERVAART (2009) ist der Ertrag von **'Erika'** höher im Vergleich zu **'Sugana'**. Die Pflückbarkeit ist gut. Im Vergleich zu **'Sugana'** und **'Erika'** sind die Früchte bei **'Himbotop'** kleiner. Die Farbe ist mittelrot, der Geschmack mittel bis gut. Die Pflückbarkeit ist gut. **'Himbotop'** wächst sehr stark. **'Rubyfall'** besitzt mittelfeste, mittelrote bis dunkelrote Früchte mit geringem bis mittlerem Geschmack. Die Früchte lösen schlecht vom Zapfen, was sich negativ auf die Pflückleistung auswirkt.

'Marcela' wurde nur im Jahr 2010 gepflanzt. Durch den zeitigen Pflanztermin am 28.05.10 sind Ertrag, Fruchtgröße und Ernteverlauf nicht mit den anderen Sorten vergleichbar. Die Früchte von **'Marcela'** sind mittelrot, mittelfest bis fest und haben einen mittleren Geschmack.

Fazit: Für die Containerkultur im Foliengewächshaus sind die Sorten **'Glen Ample'**, **'Tulameen'**, **'Sugana'**, **'Erika'** und **'Himbotop'** geeignet.

3.2.2 Anbau, Pflege

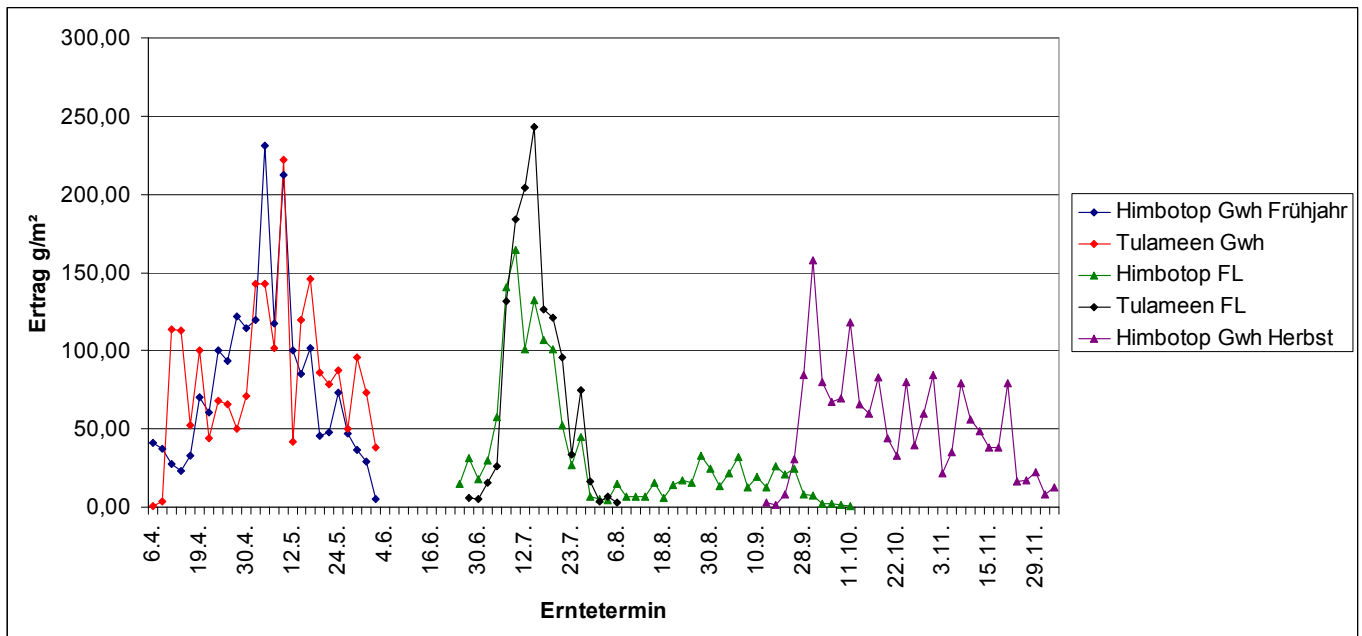
Sowohl bei der Ernteverfrühung als auch bei der Ernteverspätung im Gewächshaus oder Folientunnel ist eine **Containerkultur** oder eine **Bodenkultur** möglich. Nach Erfahrungen von LINNEMANNSTÖNS (2010) ist bei einer Containerkultur das Risiko bodenbürtiger Krankheiten deutlich geringer. Nachbau ist unproblematisch möglich. Jedoch besteht ein erheblicher Aufwand für das Bewässerungsmanagement. Die Bodenkultur ist risikoärmer und extensiver zu bewirtschaften. Eine Möglichkeit ist, mit der Bodenkultur zu beginnen und bei notwendigem Nachbau auf die Containerkultur zu wechseln (LINNEMANNSTÖNS 2010). Bei der Containerkultur besteht die Möglichkeit, die Anzucht der **Pflanzen** mit Grünpflanzen selbst durchzuführen oder als fertige Ware „Long Canes“ zu kaufen. Nach ALDENHOFF (2007) sollten in jedem Jahr neue Pflanzen verwendet werden, denn die besten Erträge lassen sich von Ruten erzielen, die im Vorjahr ohne Tragrueten gewachsen sind. Diese Erfahrung wurde auch 2007 im Versuch zur Ernteverfrühung im beheizten Foliengewächshaus in Dresden gemacht. Der Ertrag bei den 'Tulameen'-Pflanzen, die für ein 2. Ertragsjahr verwendet wurden, war geringer im Vergleich zu neuem Pflanzgut. Als **Substrat** fand in Dresden das Torfsubstrat Klasmann TS 3, Rezeptur 404 Verwendung. Nach ALDENHOFF (2007) ist als Substrat eine Mischung aus 80 % Weißtorf und 20 % anderem Torf gut geeignet. Wichtig ist eine eher grobe Struktur mit gutem Wasserabzug und guter Durchlüftung. LINNEMANNSTÖNS (2008) hat für die Containerkultur von Himbeeren Kokossubstrat verwendet. Nach URBANIETZ (2008) spielt es keine Rolle, ob ein Standard-Weißtorf-Substrat oder ein einfaches Baumschulsubstrat verwendet wird. Wichtig ist vor allem, dass das Substrat gut wasserdurchlässig ist. Beim Anbau von Himbeeren im Folientunnel oder Gewächshaus entwickeln sich bedeutend längere Lateralen im Vergleich zum Freilandanbau (FABY 2001, KRIEGHOFF 2008, URBANIETZ 2008). Deshalb sollte zum **Stützen der Lateralen** unbedingt ein Netz verwendet werden. Nach LINNEMANNSTÖNS (2010) ist es beim Frühanbau von Himbeeren problematisch, dass Himbeeren relativ stark auf Hitzestress reagieren. Im Jahr 2009 lagen die Erträge unter der Regenkappe um 30 % höher als im geschlossenen Tunnel (LINNEMANNSTÖNS 2010). Beim geschützten Anbau von Himbeeren im Folientunnel/Gewächshaus ist eine gute **Durchlüftung** wichtig. Kommt es zum Hitzestau, dann ist die Ernte verloren (URBANIETZ 2008). Nach ALDENHOFF (2007) sollte die Luftfeuchte beim Frühjahrsanbau nicht höher als 80 % und beim Herbstanbau nicht höher als 70 % sein. In Dresden wurde im Frühjahrs- und Herbstanbau ab einer Luftfeuchte von 80 % gelüftet. Im geschützten Anbau sind weniger **Pflanzenschutz**behandlungen notwendig als im Freilandanbau. Wenn Schaderreger auftreten, handelt es sich meist um Spinnmilben und Blattläuse. Eine Behandlung gegen Botrytis ist in der Regel nicht notwendig (FABY 2001, URBANIETZ 2008). Auch in Dresden war die Gemeine Spinnmilbe bei der Himbeerkultur im Gewächshaus der wichtigste Schaderreger. Wichtig sind eine sorgfältige Bestandskontrolle und eine frühzeitige Bekämpfung. Vor der Blüte ist die Behandlung mit Akariziden möglich. Später erfolgt der Einsatz von Raubmilben. Eine chemische Bekämpfung von Fruchtfäulen wurde auch in Dresden nicht durchgeführt.

3.2.3 Erntezeitraum, Wirtschaftlichkeit

In den Jahren 2006 bis 2010 wurden Versuche zur Reifestaffelung von Himbeeren mit Containerkultur im beheizten Foliengewächshaus durchgeführt. Ziel war eine Verlängerung des Angebotszeitraumes und eine kontinuierliche Marktbelieferung mit Himbeeren. Begonnen wurde zunächst mit der Ernteverfrühung von Himbeeren mit den Sorten 'Tulameen' und 'Glen Ample'. Bei Himbeeren gibt es verschiedene Anbaumethoden zur Ernteverfrühung. Möglich ist der Anbau von Himbeeren im unbeheizten Folienhaus als Containerkultur oder als Erdkultur sowie der Anbau im beheizten Gewächshaus. Nach LINNEMANNSTÖNS (2010) ist bei einer Kultur im unbeheizten Folientunnel mit den Sorten 'Glen Ample' und 'Tulameen' eine Verfrühung von zwei Wochen gegenüber dem Freiland möglich, bei der Verwendung von Herbstsorten wie der Sorte 'Sugana' von drei Wochen. Der Erntezeitraum im Folientunnel war deutlich länger als im Freiland. Dadurch ist bei diesem Anbauverfahren noch eine deutliche Überlappung mit der Freilandenernte gegeben LINNEMANNSTÖNS (2010). In Versuchen von FABY (2001) wurden die Sorten 'Glen Moy', '71/11/153' 'Comox' und 'Cola I' in einen unbeheizten Folientunnel gepflanzt. Der Tunnel wurde jeweils Ende Februar geschlossen. Die Ernte begann drei Wochen früher als im Freiland und die Erträge waren doppelt so hoch.

Mit verschiedenen Anbaumethoden bei Himbeeren ist unter den Standortvoraussetzungen in Dresden eine Himbeerernte und kontinuierliche Marktbelieferung von Mitte April bis Anfang Dezember möglich. Aus Abbildung 44 geht der Ernteverlauf der Sorten 'Tulameen' und 'Himbotop' im Jahr 2010 hervor. Eine Erntelücke bestand in der Zeit vom 04.06. bis zum 21.06.10. Um auch in diesem Zeitraum Himbeeren anbieten zu können, wäre ein Himbeeranbau im unbeheizten Tunnel möglich. Die höchsten Erntemengen waren im Mai (Foliengewächshaus), im Juli (Freiland) und im Oktober (Foliengewächshaus) zu verzeichnen. Eine geringe Erntemenge mit niedriger Pflückleistung war zum Ende der Ernte der Sorten 'Tulameen' und dem Beginn der Ernte der Herbstsorten zu verzeichnen. Um diese Angebotslücke zu füllen, ist eine Terminkultur mit Long Canes der Sorte 'Tulameen' möglich. Versuche zu diesem Anbauverfahren wurden von LINNEMANNSTÖNS (2008) durchgeführt. Die Pflanzung erfolgte am

15.05.08 sowohl in einem Folienhaus als auch unter einer Regenkappe. Im Folienhaus begann die Ernte am 16.07. und endete am 10.09.08 mit der Erntemitte am 10.09. Unter der Regenkappe dauerte die Ernte vom 21.07. bis zum 19.09.08 mit der Erntemitte am 13.08. Das Produktionsverfahren ist jedoch sehr aufwändig und teuer und mit einem hohen Produktionsrisiko verbunden, sodass Investitionen in dieses Anbauverfahren nur äußerst vorsichtig vorgenommen werden sollten. Die Direktkosten liegen bei hohen Erträgen bei 1,00 bis 1,10 €/125 g – Schale (LINNEMANNSTÖNS 2008).



Gwh = Gewächshaus FL = Freiland

Abbildung 44: Ernteverlauf im Jahr 2010 bei 'Tulameen' und 'Himbotop' im Gewächshaus und im Freiland

In Dresden begann die Ernte bei der Sorte 'Tulameen' im Freiland in den Jahren 2006 bis 2010 zwischen dem 19.06. und dem 04.07. und endete zwischen dem 23.07. und dem 06.08. Bei der Containerkultur im beheizten Foliengewächshaus begann die Ernte bei dieser Sorte je nach Jahreswitterung und Heizsollwerteneinstellung zwischen dem 09.04. und dem 02.05. So war in den Jahren 2006 bis 2008 ein Erntebeginn von sieben bis neun Wochen vor der Freilandernte, im Jahr 2010 11 Wochen vorher zu verzeichnen. Das heißt, man kann im Mittel der Jahre von einer Ernteverfrüherung von acht Wochen ausgehen. Dabei kam es zu keiner Überschneidung von Gewächshaus- und Freilandernte (Abbildung 44).

Der Erntezeitraum war im Gewächshaus zwei Wochen länger als im Freiland. Er betrug bei 'Tulameen' im Gewächshaus im Mittel der Jahre 2006 bis 2010 sieben Wochen und im Freiland fünf Wochen. Das bestätigt die Ergebnisse von FÄBY (2001) und LINNEMANNSTÖNS (2010), dass die Ernte im Folientunnel deutlich länger andauert als im Freiland.

URBANIETZ (2008) fasste die Erfahrungen verschiedener Himbeeranbauer bei der Ernteverfrüherung von Long Canes mit der Sorte 'Tulameen' im Folientunnel oder Gewächshaus zusammen. Danach rechnet sich die Verfrüherung nur, wenn die verfrühten Himbeeren zu Beginn der Freilandernte von 'Tulameen' weitgehend abgeerntet sind. Bei Kosten von 4,00 € pro Pflanze müssen mindestens 8,00 bis 10,00 € pro Pflanze für die Früchte eingenommen werden, damit sich der Anbau lohnt.

Nach (ALDENHOFF 2007) sind bei der Containerkultur von 'Tulameen' im Gewächshaus Erträge von 2,0 bis 2,5 kg /m² erforderlich, um kostendeckend zu arbeiten. Dabei werden in jedem Jahr neue Pflanzen verwendet, denn die besten Erträge lassen sich von Ruten erzielen, die im Vorjahr ohne Tragruten gewachsen sind. Ähnliche Erfahrungen wurden in Dresden-Pillnitz gemacht. Bei einer beheizten Kultur entstehen Heizkosten zwischen 6 und 9 €/m² (Kalkulation mit 5,5 Cent/kWh). Die Ernte beginnt je nach Jahreswitterung, Heizsollwerteneinstellung und Sortenwahl zwischen Mitte April und Anfang Mai. Erst bei einem Ertrag von 2,3 kg/m² und einem Erlös von 10 €/kg wird ein positiver Deckungsbeitrag erzielt. Zur besseren Auslastung des Gewächshauses ist eine zweite Kultur sinnvoll. Möglich ist die Verwendung von Herbstsorten für eine Herbst- und eine Frühjahrs-ernte von den gleichen Pflanzen.

Durch die Verlängerung der Anbausaison mit Herbsthimbeeren ist eine lange und kontinuierliche Marktbelieferung möglich. Himbeeren sind weiche, schnell verderbliche und sehr witterungsanfällige Früchte. Durch ungünstige Witterungsbedingungen zur Ernte, welche im Herbst sehr wahrscheinlich sind (z. B. lang anhaltender Regen), kann die Qualität der Früchte stark beeinträchtigt werden. Mit einem geschützten Anbau im Gewächshaus oder Folientunnel ist eine witterungsunabhängigere Erzeugung von Früchten mit sehr guter Qualität und Haltbarkeit möglich. Beim Himbeeranbau im Freiland ist die Ernte witterungsbedingt meist Anfang Oktober beendet. Im ungeheizten Tunnel kann die Ernte in vielen Jahren bis in den November hinein fortgesetzt werden (LINNEMANNSTÖNS 2010).

In den Jahren 2008 bis 2010 wurden in Dresden Herbsthimbeeren im Container im Foliengewächshaus kultiviert. In den Jahren 2008 und 2009 wurde das Gewächshaus nur frostfrei gehalten. 2010 erfolgte ab dem 25.10. eine Heizung mit 12 °C am Tag und 8 °C in der Nacht. Die Ernte der Herbstsorte 'Himbotop' beginnt in Dresden im Freiland bei einer Kultur im gewachsenen Boden zwischen dem 14.07. und dem 24.07. und endet zwischen dem 05.10. und dem 16.10. Bei der Containerkultur von 'Himbotop' begann die Ernte zwischen dem 31.08. und dem 13.09. und endete im Gewächshaus zwischen dem 23.11. und dem 03.12. Durch den Anbau im Gewächshaus wurde bei dieser Sorte eine Ernteverspätung von sieben Wochen erzielt. Bei 'Erika' und 'Sugana' endete die Ernte im Freiland im Jahr 2009 am 05.10. und im Jahr 2010 am 15.10. Im Gewächshaus war 2009 eine Ernte bis zum 23.11. möglich und im Jahr 2010 bis zum 03.12. Somit konnte mit der Containerkultur im Gewächshaus auch bei 'Erika' und 'Sugana' die Ernte um sieben Wochen verspätet werden. Eine spätere Ernte war nicht möglich. Es waren zwar noch Früchte vorhanden. Die Fruchtqualität war jedoch aufgrund der Lichtverhältnisse nicht mehr ausreichend. Auch die Erntemenge wurde immer geringer, sodass die Erntekosten aufgrund der niedrigen Pflückleistung zu hoch gewesen wären. Mit den Sorten 'Erika', 'Sugana' und 'Himbotop' wurde in den Jahren 2008 bis 2010 ein mittlerer Gesamtertrag von 1,5 kg/m² erzielt (1,3 kg/m² Ertrag Hkl 1).

Im Frühjahr 2010 (nur ein Versuchsjahr) wurde mit diesen drei Herbstsorten ein mittlerer Gesamtertrag von 2,1 kg/m² (1,9 kg/m² Ertrag Hkl 1) erzielt. Das ergibt einen Gesamtertrag von 3,6 kg/m² (3,2 kg/m² Ertrag Hkl 1). Nach ROOSEN (2008) wurden in den Niederlanden im Jahr 2008 im Frühjahr zwischen 2,0 und 2,5 kg/m² und im Herbst zwischen 1,5 bis 1,8 kg/m² geerntet. Probleme bereiten geringere Lichtverhältnisse im Herbst. Dadurch ist der Ertrag zu dieser Zeit nicht so hoch. Nach SCHARNHÖLZ (2008) werden in Frankreich bei Herbsthimbeeren im Sommer 3 kg/m² geerntet und im Herbst 2 kg/m². Im Frühjahr wurden in Dresden nicht so hohe Erträge erzielt. Aber auch der Ertrag von 'Tulameen' war im Jahr 2010 nicht so hoch wie in den Jahren 2008 und 2007. In Dresden wurde erst bei einem Ertrag von 3,4 kg/m² (Gesamtertrag Herbst- und Frühjahrsernte) und einem Erlös von 8,50 €/kg ein positiver Deckungsbeitrag erzielt.

4 Schlussfolgerungen

In den Jahren 2006 bis 2010 wurden Versuche zur Ernteverfrühung und Ernteverspätung von Himbeeren im beheizten Foliengewächshaus durchgeführt. Durch einen geschützten Anbau im Folientunnel oder Gewächshaus ist es möglich, die Ernte zu verfrühen und zu verspäten. Die Erntezeit wird verlängert und der Markt kann kontinuierlich beliefert werden. Anhand der Versuchsdaten ist ersichtlich, dass unter den Standortvoraussetzungen in Dresden eine Himbeerernte mit Gewächshaus- und Freilandanbau von Mitte April bis Anfang Dezember möglich ist. Ein weiterer Vorteil des geschützten Anbaus ist die bessere Fruchtqualität und die bedeutend bessere Haltbarkeit im Vergleich zur Freilandware. Die Produktion im Gewächshaus kann mit einem geringen Pflanzenschutzmitteleinsatz erfolgen. So wurden keine Fungizide gegen Fruchtfäulen eingesetzt. Gegen Spinnmilben und Blattläuse sind Nützlinge einsetzbar.

Bei einer Frühjahrskultur mit Sommersorten im beheizten Foliengewächshaus entstehen Heizkosten zwischen 6 und 9 €/m². Bei einem Ertrag von 2,3 kg/m² und einem Erlös von 10 €/kg Himbeeren wird unter den Standortvoraussetzungen in Dresden bei einer Frühjahrskultur mit Sommersorten mit nur einer Ernte ein positiver Deckungsbeitrag erreicht. 2007 und 2008 wurde mit der Sorte 'Tulameen' (Grünpflanzen) ein Ertrag von 2,7 kg/m² (Hkl 1) erzielt, mit 'Glen Ample' 2007 ein Ertrag von 2,5 kg/m² (überwinterte Grünpflanzen) und 2008 ein Ertrag von 2,7 kg/m² (Grünpflanzen). Zur besseren Auslastung des Gewächshauses ist eine zweite Kultur sinnvoll. Durch die Verwendung von Herbstsorten sind eine Ernte im Herbst und eine zweite Ernte im Frühjahr möglich. In Dresden wird bei einem Ertrag von 3,4 kg/m² (Gesamtertrag Herbst- und Frühjahrsernte) und einem Erlös

von 8,50 €/kg ein positiver Deckungsbeitrag erreicht. Die Erzielung dieser Erträge ist unter den Standortvoraussetzungen in Dresden möglich.

Die Containerkultur von Himbeeren im geschützten Anbau ist mit hohen Kosten und einem hohen Anbaurisiko verbunden. Gewinne sind nur mit sorgfältiger Kulturführung, hohen Erträgen und guter Fruchtqualität erzielbar. Die Wirtschaftlichkeit einer Containerkultur von Himbeeren im beheizten Foliengewächshaus ist abhängig von der Entwicklung der Heizkosten, der Lohnkosten und der Preisentwicklung bei Himbeeren. Bei der Containerkultur von Himbeeren sind die Lohnkosten für Pflege und Ernte ein hoher Kostenfaktor. Die Lohnkosten für Saisonarbeitskräfte werden in den nächsten Jahren steigen. Das Interesse in Deutschland an einer Ernteverfrüherung und Ernteverspätung von Himbeeren im geschützten Anbau ist in den letzten Jahren gestiegen. Höhere Angebotsmengen ziehen oft auch einen geringeren Preis nach sich. Die Containerkultur von Himbeeren zur Ernteverfrüherung und Ernteverspätung im beheizten Foliengewächshaus ist nur mit sehr hohen Erträgen und hohen Preisen wirtschaftlich. Zur Erzielung hoher Erträge ist ein sicheres Beherrschen des Anbauverfahrens notwendig. Vor der Entscheidung für diese Kultur ist eine genaue Prüfung der Marktsituation erforderlich.

5 Literatur

- ALDENHOFF, S. (2007): Himbeeranbau eine Kulturanleitung. Beerenobstseminar in Münster Wolbeck. Monatsschrift 3/2007, 153-154
- ALDENHOFF, S. (2007): Himbeeranbau in Europa-wo tut sich was? Beerenobstseminar in Münster Wolbeck. Monatsschrift 3/2007, 154-155
- AMI-MARKTBILANZ OBST (2010): Einfuhr von frischem Obst und Exoten. S. 68, Tabelle 5.1
- BUCHTER-WEISBRODT, H. (2008): Gefragte Himbeere. Himbeertagung in Tongeren/Belgien. Obst und Garten, Nr. 7/2008, S. 244-246
- DIEFFENBACH, R. (2009): Kurzkulturen bei Himbeeren. Ökologische Obstbautagung, Weinsberg, 04.-05.03.09
- FABY, R. (2001): Anbau von Himbeeren im Folientunnel. Obstbau 1/2001, 30-34
- FRÜH, S. (2008): Einjähriger Himbeeranbau mit 'Tulameen' - Moderner Himbeeranbau – Teil 3, Obstbau Nr. 6/2008, S. 335-337
- KRIEGHOFF, G. (2008): Himbeeranbau im Gewächshaus. Schriftenreihe der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft Nr. 17/2008
- KRIEGHOFF, G. (2008): Containerkultur bei Himbeeren zur Ernteverfrüherung im Foliengewächshaus. Versuche im deutschen Gartenbau 2008
- KRIEGHOFF, G. (2009): Anbauverfahren für Beerenobst. Schriftenreihe der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft Nr. 27/2009
- LATTAUSCHKE & BRAUNE (2001): Planungsprogramm zur Berechnung der Rentabilität für Gewächshausgemüse. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Dresden
- LINNEMANNSTÖNS, L. (2006): Deutliche Verfrüherung von Himbeeren im Folientunnel. Versuche im deutschen Gartenbau 2006
- LINNEMANNSTÖNS, L. (2008): Verfrühter Anbau von Himbeeren im Folientunnel. Versuche im deutschen Gartenbau 2008
- LINNEMANNSTÖNS, L. (2008): Terminkultur bei Himbeeren zur Steuerung des Erntezeitraumes. Versuche im deutschen Gartenbau 2008
- LINNEMANNSTÖNS, L. (2010): Anbau von Strauchbeeren im Tunnel. Monatsschrift Nr. 7/2010, S. 402-403
- MUSTER, G. (2010): Konkurrenz ausschalten: Einheitliche Himbeerbestände und stabile Erträge. Obstbau Nr. 5/2010, S. 275-278
- MUSTER, G. (2010): Entwicklungen im Himbeersortiment. Monatsschrift Nr. 04/10, S. 214-216
- NEUWEILER, R. (2004): Erntestaffelung bei Himbeeren-Möglichkeiten und Grenzen. Obstbau 6/2004, 305-308
- POLDERVAART, G. (2009): Herbstframbozen. Fruitteelt 45,06.11.2009, S.19
- ROOSEN, W. (2008): Na de hype frambozen in rustiger vaarwater. Groenten en Fruit 02, S. 38-39
- SCHARNHÖLZ, A. (2008): Aktuelle Anbauverfahren bei Himbeeren. MONATSSCHRIFT NR. 01/08, S. 16-17
- SCHEEL, B. (2010): Entwicklungen im Strauchbeerenanbau. Monatsschrift 03/11, S. 148-150
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2011): Wachstum und Ernte – Obst. Fachserie 3, Reihe 3.2.1
- URBANIEZ, A. (2008): Verfrühen von Himbeer-Long Canes – ein Überblick. Obstbau 10/2008, S. 521-523
- WEBER, W.S., PLATE, J.K., ENTROP, A.-P. (2008): Zur Biologie von Fusarium avenaceum als Erreger der Himbeerrutenkrankheit, Obstbau Nr. 6/2008, S. 323-326

Herausgeber:

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Pillnitzer Platz 3, 01326 Dresden
Telefon: + 49 351 2612-0
Telefax: + 49 351 2612-1099
E-Mail: lfulg@smul.sachsen.de
www.smul.sachsen.de/lfulg

Autor:

Dr. Gabriele Krieghoff
Abteilung Gartenbau/Referat Obst- und Gemüsebau
Lohmener Str. 12, 01326 Dresden
Telefon: + 49 351 2612-8107
Telefax: + 49 351 2612-8299
E-Mail: gabriele.krieghoff@smul.sachsen.de

Redaktion:

siehe Autor

Redaktionsschluss:

15.04.2011

ISSN:

1867-2868

Hinweis:

Die Broschüre steht nicht als Printmedium zur Verfügung, kann aber als PDF unter <http://www.smul.sachsen.de/lfulg/6447.htm> heruntergeladen werden.

Verteilerhinweis

Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen ihrer verfassungsmäßigen Verpflichtung zur Information der Öffentlichkeit herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten oder Helfern im Zeitraum von sechs Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen.

Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist auch die Weitergabe an Dritte zur Verwendung bei der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die vorliegende Druckschrift nicht so verwendet werden, dass dies als Parteinahme des Herausgebers zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Diese Beschränkungen gelten unabhängig vom Vertriebsweg, also unabhängig davon, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Informationsschrift dem Empfänger zugegangen ist. Erlaubt ist jedoch den Parteien, diese Informationsschrift zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.