

Süßkirschen-Anbausysteme im Vergleich

Martin Balmer und Peter Hilsendegen, DLR Rheinpfalz, Rheinbach und Oppenheim

TEIL A: Vergleich von Systemen für den Standardanbau

Die Notwendigkeit der Intensivierung des Anbaues ist bei Süßkirschen in besonderem Maße gegeben. Es handelt sich um eine besonders lohnkostenintensive Kultur und das liegt vor allem am hohen Ernteaufwand. Bei einem Ertrag von 12 Tonnen/Hektar und einer Pflückleistung von 15 kg/Stunde liegt man bei 800 Stunden Ernteaufwand je Hektar. Hier liegt eine enorme Hebelwirkung, um die Wirtschaftlichkeit einer Kultur zu beeinflussen.

In Deutschland stellt die Spindel in all ihren Variationen die wichtigste Baumform im Süßkirschenanbau dar. Diese Baumform findet auch bei den anderen Baumobstarten standardmäßig Verwendung und ist daher für den Betrieb relativ einfach vorstellbar und umzusetzen. Mit der Standardunterlage Gisela 5 sind die Bäume dann meist immer noch höher als 3 Meter und benötigen somit für einen Teil der Schnitt- und Erntearbeiten eine Leiter. Für den Versuchsansteller lohnt es sich daher, unter der Vorgabe des gestiegenen Kostendrucks, nach alternativen Anbausystemen Ausschau zu halten. Unter „Anbausystem“ verstehen wir nach WINTER (1981) die Kombination aus Pflanzsystem (Einzelreihe, Beetpflanzung, Pflanzdichte), Pflanzweise (senkrecht oder schräg in unterschiedlicher Weise) und Baumform (Spindel, Busch, Niederstamm o.ä.).

In einem ersten Systemvergleich wurden im Januar 2009 in der Versuchsanlage Oppenheim des DLR Rheinpfalz die beiden Sorten ‚Samba‘ und ‚Sweetheart‘ aufgepflanzt. Leitgedanke bei der Wahl der Varianten war, dass es sich hier im Vergleich zur Spindel um einfache, vom Praktiker ohne großen Zusatzaufwand umzusetzende Systeme für den Freilandanbau handeln sollte, die eine Reduzierung der Greifwege und des Leitereinsatzes versprochen. Die sind vom Charakter her gegensätzlich. ‚Samba‘ ist eine Frühsorte und wächst steil, basisbetont und wenig verzweigend. Die Spätsorte ‚Sweetheart‘ wächst eher spindelförmig, breit und mittelstark verzweigend. Außerdem ist sie selbstfertil und zeigt in einigen Jahren Überbehang.

Die Versuchsanlage liegt in der Weinbauregion Rheinhessen, 209 m üNN, hat 522 mm Jahresniederschlag und 10,6 °C Jahresdurchschnittstemperatur. Die Bäume standen auf jungfräulichem Boden (Lößlehm), waren einheitlich auf der Unterlage PiKu 1 veredelt und erhielten eine zusätzliche Tropfbewässerung.

Versuchsdesign: 2 Sorten x 4 Varianten x 6 Bäume

Pflanzsystem: Einzelreihe, Reihenabstand 5,0 m, Baumabstand 3,52 m.

4 verschiedene Anbausysteme

Variante 1, Spindelerziehung

Wie in den rheinland-pfälzischen Anbaugebieten üblich wurden gut verzweigte Knipfbäume gepflanzt, bei denen im Pflanzschnitt lediglich zu hoch stehende Seitenäste entfernt wurden. Zu Beginn des 2. Jahres wurden Seitenäste durch Herunterbinden oder Hochbinden korrigiert. Weitere Baumerziehung nur noch durch Schnitt.

Variante 2, UFO-System (Upright Fruiting Offshoots)

Dieses ist das einzige System mit einem Drahtgerüst (4 Drähte, unterster Draht bei 70 cm). Unverzweigte bzw. wenig verzweigte Bäume werden im 45°-Winkel schräg gepflanzt und im Pflanzjahr nach dem Austrieb an den untersten Draht waagrecht gebunden. Alle zur Seite und nach unten wachsenden Austriebe werden entfernt, es werden ca. 8-10 senkrechte „Aufsitzer“ ausgewählt, die einen Abstand von 25 - 30 cm haben sollen. Kerben kann den Austrieb unterstützen. An diesen senkrechten Trieben (offshoots) wird das Seitenholz entfernt. Diese Triebe sind das fruchtende Holz. Sie werden nach ca. 5 Jahren über einen langen Zapfen entfernt, aus dem Zapfen wächst der neue Trieb (WHITING, 2015). Dieses System sollte folgende Vorteile bieten:

- Einfachheit in Schnitt und Erziehung, Erleichterung der mechanischen Ausdünnung
- Wachstumskontrolle durch Bestimmung der Zahl der Fruchtungstriebe
- Optimale Belichtung, gute Applikation für Pflanzenschutzmittel, kurze Greifwege
- Erleichterung von Mechanisierungsmöglichkeiten



Bild 1: UFO am Ende des 3. Jahres, Sorte ‚Samba‘

Im Laufe des Versuches hat sich bei der gut verzweigenden Sorte ‚Sweetheart‘ gezeigt, dass die Ertragskapazität durch die konsequente Wegnahme des Seitenholzes stark abfiel. Auch regenerierten aus dem stehengelassenen Zapfen kaum neue Triebe. Daher wurde das System ab Jahr 5 so abgewandelt, dass eingekürztes Seitenholz belassen wurde und die Aufsitzer („upshoots“) nur noch dann weggeschnitten wurden, wenn sie zu stark wurden und die Führung zu übernehmen drohten.

Variante 3, Spanish Bush

Im Gegensatz zum UFO-System ist der Spanish Bush weltweit verbreitet, nicht nur in Spanien, sondern auch in Australien, Chile und den USA. Der Baum soll möglichst tief verzweigen, er wird daher eintriebzig gepflanzt und mindestens 2-mal tief zurückgeschnitten, um ca. 15 Leittriebe zu haben. Ab dem 4. Jahr wird die Höhe durch einen waagrecht gestellten Laubschneider jeweils nach der Ernte auf ca. 1.80 m begrenzt. Auch seitliches und hängendes Holz kann mechanisch geschnitten werden (LONG, 2015). Aufgrund eigener Vorversuche musste auf eine Stammlänge von mindestens 60 cm beachtet werden, um einen Stammschutz gegen Wildverbiss anbringen zu können, und die Kronenmitte musste durch manuelles Entfernen von 1-2 Ästen je Baum etwas offen gehalten werden, weil es sonst zu Verkahlungen und absterbenden Trieben kommen kann.



Bild 2: Spanish Bush mit der Sorte ‚Sweetheart‘, 4. Blatt



Mit zunehmendem Alter wurden die Bäume ruhig und fruchtbar, was sich zum Teil auch in übergroßer Fruchtbarkeit und kleinen Früchten äußerte (Bild 3).

Bild 3: Spanish Bush, nur mechanisch geschnitten.
Hier ‚Samba‘ vor dem 7. Jahr

Variante 4, Flachkrone (Tellerkrone)

Im Anbaugebiet Mittelbaden ist die Flachkrone die wichtigste Erziehungsform bei Pflaumen und Zwetschen. Diese Kronenerziehung wird von HÄBERLEIN (1990) beschrieben und wurde im Versuch auf Süßkirschen übertragen. Gepflanzt wird ein gut verzweigter Baum mit 2-jähriger Krone oder ein Knip-Baum. Die Terminale wird beim Pflanzen tief angeschnitten (ca. 30 cm über der obersten Seitenast-Verzweigung). 5-8 dauerhafte Seitenäste werden angestrebt. Alle Seitenäste wachsen schräg aufrecht und werden über einen Saftwaagenschnitt balanciert. Zu steile Seitenäste werden ggf. schräg gebunden, die Mitte wird immer wieder zurückgenommen, später kann sie auch ganz entfernt werden. Alle Schnittmaßnahmen sind manuell und qualitätsorientiert. Die Baumhöhe wird auf knapp über 2 m begrenzt, so dass Schnitt und Ernte komplett vom Boden aus erfolgen können.



Bild 4: Flachkrone bei ‚Sweetheart‘, 7. Jahr

Ergebnisse

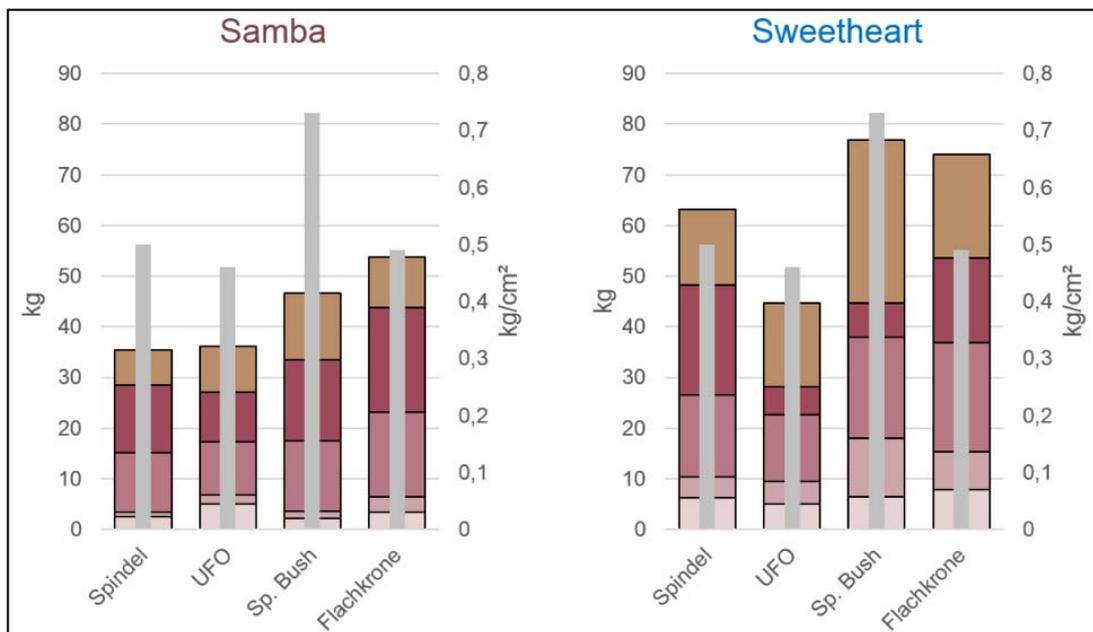


Abb. 1: Baum-Erträge (2012-2016) und gemittelte Produktivität [kg/cm² Stammquerschnittsfläche]

In Bezug auf den Baumertrag haben die beiden Buschformen Spanish Bush und Flachkrone bei beiden Sorten Vorteile, das UFO-System liegt am niedrigsten. Der spezifische Ertrag (Produktivität) ist beim Spanish Bush am größten.

In den letzten 3 Jahren wurde die Pflückleistung gemessen. Je älter die Bäume sind, umso besser differenziert sich diese bei den Kronenformen. In Abb. 2 ist die Pflückleistung im letzten Ertragsjahr 2016 zusammen mit dem Baumertrag dargestellt.

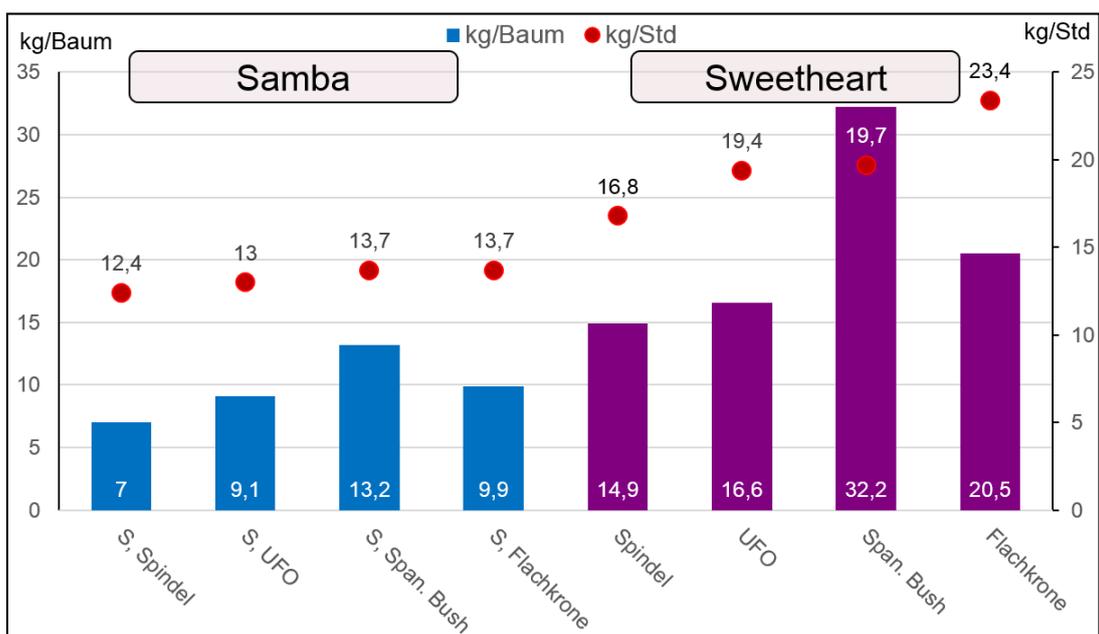


Abb. 2: Ertrag [kg/Baum] und Pflückleistung [kg/Std] im Jahr 2016

Die Sorte ‚Samba‘ hatte in 2016 wie überall im Gebiet nur einen halben Ertrag. Entsprechend gering und wenig differierend ist hier die Pflückleistung. Größere Unterschiede sind bei ‚Sweetheart‘ ersichtlich. Trotz des geringeren Ertrages im Vergleich zum Spanish Bush hat die Flachkrone die bessere Pflückleistung. Bei beiden Sorten lag die Spindel sowohl in Bezug auf den Baumertrag als auch in Bezug auf die Pflückleistung im untersten Bereich.

Nicht nur die Erntemenge, sondern auch die Fruchtgröße sind ein wichtiges Kriterium für die Wirtschaftlichkeit eines Anbausystems. Daher wurden beide Sorten mit der Maschine sortiert und die Größenklasse bestimmt (Abb. 3).

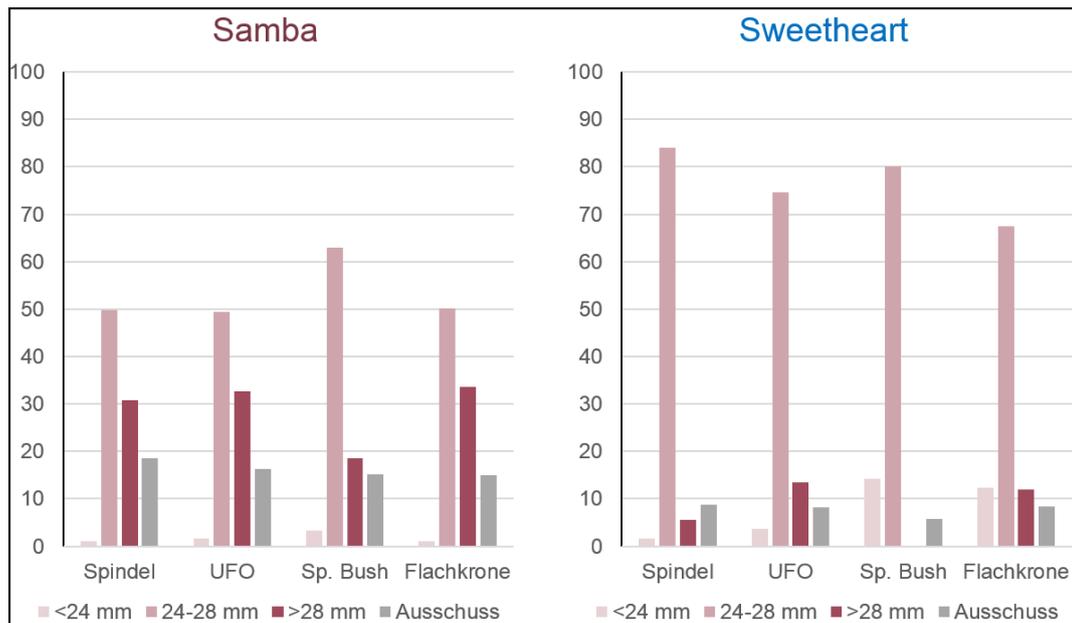


Abb. 3: Sortierung 2016, Gewicht in den Größenklassen (%)

Auffällig ist vor allem der hohe Anteil kleiner Früchte bei der Variante 3 „Spanish Bush“. Der Anteil der 28+ -Sortierung ist bei den übrigen Anbausystemen sehr ähnlich mit leichten Abstrichen bei der Spindel.

Bei allen Anbauformen standen die Bäume auf einem einheitlichen Pflanzabstand. Dieser war bewusst großzügig bemessen, damit sich die Bäume frei entwickeln konnten. Am Ende des Versuches konnte man sehen, dass abhängig vom Anbausystem enger gepflanzt werden kann. Tabelle 1 zeigt die optimierten Pflanzabstände mit den entsprechenden Flächenerträgen für das Jahr 2016:

Tabelle 1: Vom Baumertrag zum Flächenertrag 2016 – optimierte Abstände

Anbausystem	Abstand- Ist	Abstand optimiert	Bäume/ha optimiert	t/ha Samba	t/ha Sweetheart
Spindel	5 m x 3,5 m	4,5 m x 2,5 m	800	5,6	11,9
UFO	5 m x 3,5 m	4,0 m x 3,0 m	750	6,8	12,4
Sp. Bush	5 m x 3,5 m	5,0 m x 3,0 m	600	7,9	19,3
Flachkrone	5 m x 3,5 m	5,0 m x 3,0 m	600	6,0	12,3

Fazit

Die **Spindel** zeigte im vorliegenden Versuch bei allen untersuchten Parametern nur durchschnittliche Ergebnisse. Dieses Anbausystem ist für die Zukunft gerechtfertigt, wenn die Höhenbegrenzung konsequent erfolgt und in diesem Zusammenhang ein vitales Grundgerüst erzielt werden kann. Ggf. ist der Einsatz einer Arbeitsbühne in Betracht zu ziehen.

UFO: Die Erziehung erfordert Fingerspitzengefühl und muss sortenabhängig erfolgen, um eine ausreichende Ertragshöhe zu erzielen. Ein Drahtgerüst ist notwendig, die Bäume können so hoch werden, dass ein Teil von Ernte und Schnitt auch mit der Leiter bzw. Arbeitsbühne durchgeführt werden muss.

Der **Spanish Bush**, im Versuch ausschließlich mechanisch geschnitten, zeigte die höchsten Erträge, und dabei „ruhige“ Bäume. Allerdings müssen so, wie hier durchgeführt, deutliche Abstriche in Bezug auf die Fruchtgröße gemacht werden. Die Pflückleistung ist aufgrund des dicht werdenden Fruchtholzes nicht optimal.

Die **Flachkrone** hatte im Vergleich aller Systeme einen leichten Vorsprung, der besonders in der Pflückleistung sichtbar wurde. Es ist eher ein Anbausystem für das Freiland als für die Folienüberdachung. Im Vergleich zur Spindelerziehung gibt es besonders im Pflanzenschutz noch offene Fragen (Applikation, Fruchtfäulen, Kirschessigfliege, Baumstreifenbreite).

TEIL B: Vergleich intensiver Anbausysteme mit hoher Pflanzdichte

In der Vergleichspflanzung am Versuchsstandort Oppenheim werden 2 Anbausysteme mit hoher Pflanzdichte auf die praktische obstbauliche Eignung und ihre Wirtschaftlichkeit geprüft. Intensive Anlagen im geschützten Anbau verursachen zunächst einen hohen Investitionsbedarf für Dachkonstruktion, Pflanzmaterial und Bewässerung. Die Versuchsvarianten gehen der Frage nach, ob die Menge und Qualität der frühzeitigen Erträge ausreichen, den Mehraufwand an Kosten und Arbeitszeit mit den finanziellen Rückflüssen der ersten Jahre auszugleichen.

Die Varianten

Tabelle 2: Übersicht der Anbausystem-Varianten Süßkirschen, Pflanzjahr 2013

Varianten	Super Schlanke Achse SSA	Bibaum
Pflanzmaterial	Einjährige Veredelungen, unverzweigt, möglichst kurze Internodien	Doppelveredlung mit zwei einjährigen Hauptachsen, schwach verzweigt
Pflanzraster	3,00 x 0,54 m (5.556 Bäume/ha)	3,00 x 1,40 m (1.430 Bäume/ha)
Sorten	Axel, Ferrovia*, Kordia, Regina	Kordia, Regina
Anzahl Bäume	180 gesamt, 45 pro Sorte	72 gesamt 36 pro Sorte
Unterlage	Gisela 5	Gisela 5
Kooperation	Fa. Salvi/Ferrara, LVG Erfurt	Fa. Mazzoni/Tresigallo

*Die Bäume der Sorte 'Ferrovia' bleiben in der Baumentwicklung zurück, weshalb sie von der vergleichenden Betrachtung ausgeschlossen wurden.



Bild 5: „SSA“ mit der Sorte ‚Axel‘ im 2. Jahr



Bild 6: „Bibaum“ mit der Sorte ‚Kordia‘ im 2. Jahr

Kulturführung

Die Kulturführung zielt auf den qualitativ hochwertigen Fruchtertrag an der Basis der einjährigen Seitentriebe. Dazu sind einige Voraussetzungen erforderlich:

- jährlich ausreichendes, gleichmäßiges und ausgewogenes Wachstum
- ausreichende Belichtung für Seitenverzweigung und Blütenknospenbildung
- Wachstumsförderung an der Basis, um einer Kopflastigkeit der Baumspitze und einer Vergreisung der Basis entgegenzuwirken

Tabelle 3: Kulturmaßnahmen der ersten 4 Jahre an den Versuchsvarianten

Varianten	Super Schlanke Achse SSA	Bibaum
2013 Januar 2013 März 2013 April/ Mai 2013 August	Pflanzung im Januar Entfernen aller Seitentriebe, leichter Rückschnitt der Mittelachse Kerben zur Verzweigungsförderung Einkürzen aller Seitentriebe um 30-50%	Pflanzung im Januar Entfernen zu starker Seitentriebe Kerben zur Verzweigungsförderung Einkürzen aller Seitentriebe um 30-50%, entfernen zu starker Seitentriebe
2014 April 2014 Juni 2014 Sep- tember	Rückschnitt aller Seitentriebe auf Triebbasis mit Blütenknospen und mind. 1 Blattknospe Mittelachse einzeln stellen und zurückschneiden um 30-50% Kerben zur Verzweigungsförderung Ernte Einkürzen aller Seitentriebe um 30-50% (maschineller Vorschnitt)	Rückschnitt aller Seitentriebe auf Triebbasis mit Blütenknospen und mind. 1 Blattknospe Kerben zur Verzweigungsförderung Ernte Einkürzen aller Seitentriebe um 30-50 % (maschineller Vorschnitt), entfernen zu starker Seitentriebe
2015 April 2015 Juni 2015 Sep- tember	Rückschnitt aller Seitentriebe auf Triebbasis mit Blütenknospen und mind. 2 Blattknospen in unterer Kronenhälfte und mind. 1 Blattknospe in der oberen Kronenhälfte Mittelachse einzeln stellen und zurückschneiden um 30-50% Rückschnitt mehrjähriger Seitentriebe auf lange Zapfen Kerben zur Verzweigungsförderung Ernte Einkürzen aller Seitentriebe um 30-50% (maschineller Vorschnitt)	Rückschnitt aller Seitentriebe auf Triebbasis mit Blütenknospen und mind. 2 Blattknospen in unterer Kronenhälfte und mind. 1 Blattknospe in der oberen Kronenhälfte Rückschnitt mehrjähriger Seitentriebe auf lange Zapfen Kerben zur Verzweigungsförderung Ernte Einkürzen aller Seitentriebe um 30-50% (maschineller Vorschnitt), entfernen zu starker Seitentriebe
2016 April 2016 Juni 2016 Sep- tember	Rückschnitt aller Seitentriebe auf Triebbasis mit Blütenknospen und mind. 2 Blattknospen in unterer Kronenhälfte und mind. 1 Blattknospe in der oberen Kronenhälfte Mittelachse einzeln stellen und zurückschneiden um 30-50% Rückschnitt mehrjähriger Seitentriebe auf lange Zapfen Ernte Einkürzen aller Seitentriebe um 30-50% (maschineller Vorschnitt)	Rückschnitt aller Seitentriebe auf Triebbasis mit Blütenknospen und mind. 2 Blattknospen in unterer Kronenhälfte und mind. 1 Blattknospe in der oberen Kronenhälfte Rückschnitt mehrjähriger Seitentriebe auf lange Zapfen Ernte Einkürzen aller Seitentriebe um 30-50% (maschineller Vorschnitt), entfernen zu starker Seitentriebe



Bild 7: Kerben zur Verzweigungsförderung im 1. Jahr



Bild 8: Bessere Garnierung durch Kerben



Bild 9: Ausreichende Neutriebbildung im 1. Jahr für den Erstertrag im Folgejahr



Bild 10: Rückschnitt aller neuen Langtriebe um 30 - 50%



Bild 11: Mittelachse einzeln stellen



Bild 12: Rückschnitt auf Blüten und min. 1 Blattknospe

Erträge

Erste Erträge gab es im 2. Jahr. Den höchsten Ertrag gab es mit „SSA“ bei der Sorte ‚Axel‘ von 12,58 t/ha, gefolgt von ‚Kordia‘ (3,65 t/ha). ‚Regina‘ (0,28 t/ha) und ‚Ferrovia‘ (0,45 t/ha) blieben nach einem starken Fruchtfall im Mai hinter den Erwartungen zurück. Im Vergleich dazu lieferte der „Bibaum“ mit ‚Kordia‘ ein ähnliches (3,46 t/ha) und mit ‚Regina‘ ein höheres Ertragsniveau 1,33 t/ha.

Im 3. Jahr gab es eine weitere Ertragssteigerung bei „SSA“ mit ‚Axel‘ 24,68 t/ha, ‚Kordia‘ 18,05 t/ha, ‚Regina‘ 9,41 t/ha und ‚Ferrovia‘ 8,07 t/ha. Die Steigerung wird auch beim „Bibaum“ deutlich. Mit 11,37 t/ha bleibt ‚Kordia‘ klar unter dem Niveau der „Super Schlanken Achse“, während Regina‘ mit 12,28 t/ha ein besseres Ertragsresultat erzielt.

Im 4. Jahr wird mit „SSA“ das Ertragsniveau des Vorjahres etwa gehalten oder knapp unterschritten: ‚Axel‘ 22,4 t/ha, ‚Kordia‘ 15,47 t/ha, ‚Regina‘ 12,94 t/ha und ‚Ferrovia‘ 6,55 t/ha. Ähnliches gilt für den „Bibaum“ mit ‚Kordia‘ 11,15 und ‚Regina‘ 9,65 t/ha.

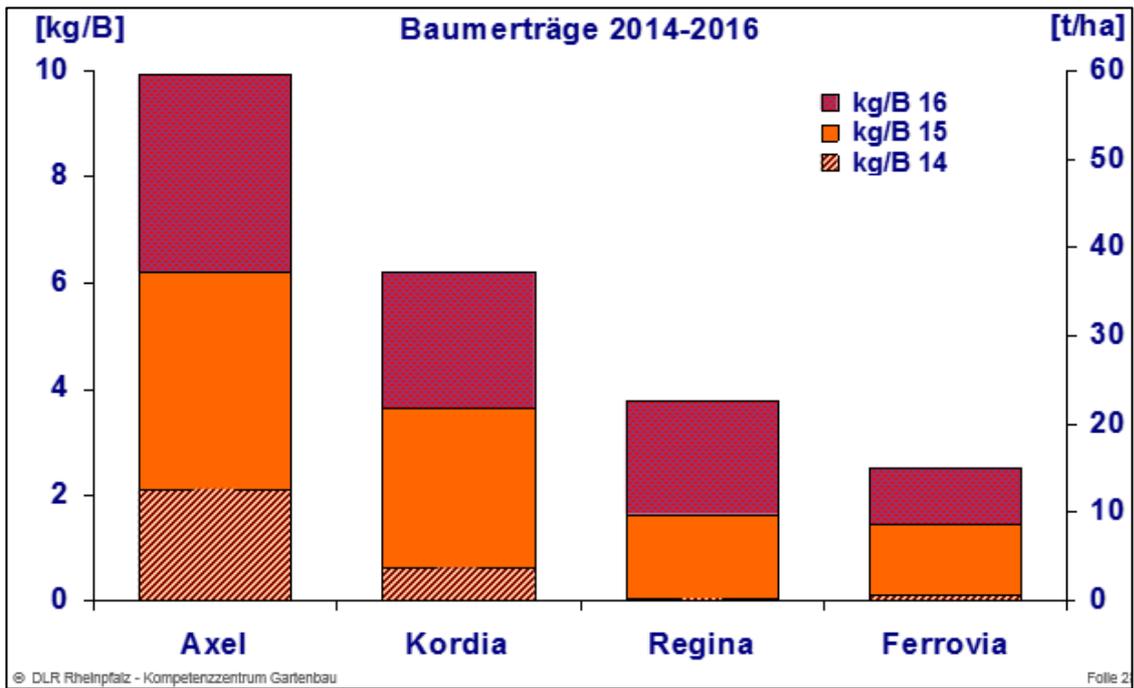


Abb. 4: Baumerträge mehrerer Sorten als „SSA“

Fruchtgröße 2016

Die Fruchtgrößenverteilung 2016 war bei ‚Regina‘ in ‚Super Schlanke Achse‘ trotz höherem Ertrag deutlich besser (70 % der Früchte über 28 mm) als im ‚Bibaum‘-System (39 % über 28 mm). Bei ‚Kordia waren die Unterschiede gering (‚Super Schlanke Achse‘ mit 72 % über 28 mm; ‚Bibaum‘ 84 % über 28mm). Mit der hochproduktiven Sorte ‚Axel‘ ging der Anteil an ‚28+‘-Früchte auf 20 % zurück.

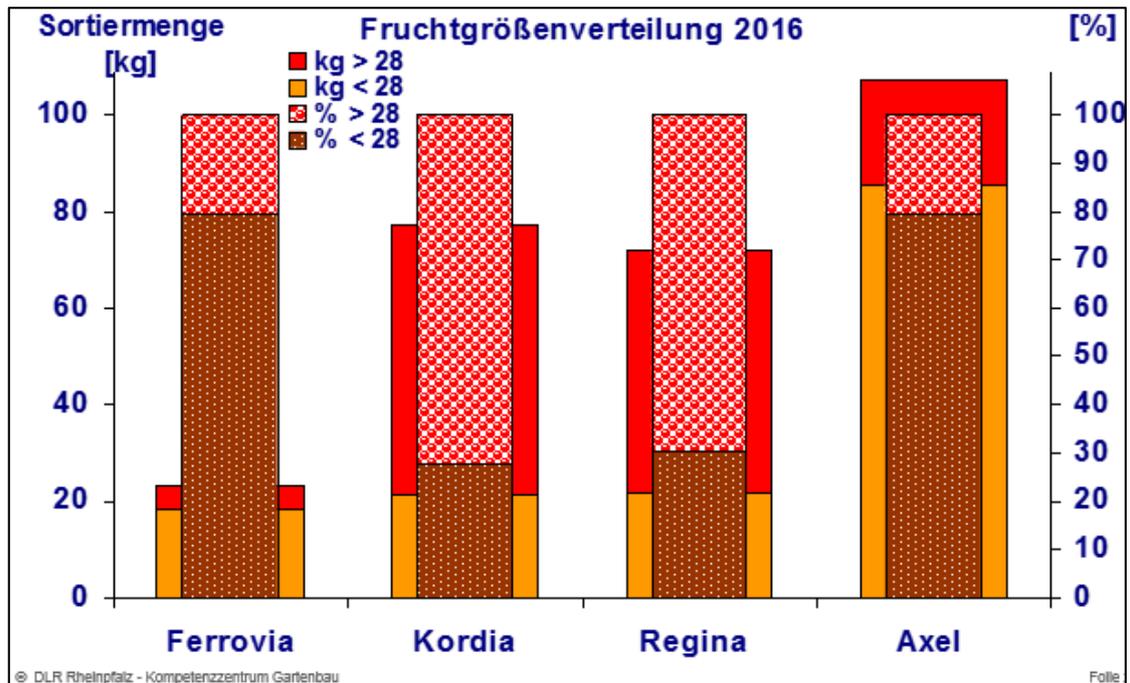


Abb. 5: Fruchtgrößenverteilung 2016 mehrerer Sorten als „SSA“

Betriebswirtschaftliche Relevanz

Eine fundierte betriebswirtschaftliche Kalkulation ist mit den bisherigen Daten noch nicht möglich. Am ehesten lässt sich die Frage beantworten, wieviel Mehrertrag die Dichtpflanzungssysteme „Bibaum“ und „Super Schlanken Achse“ liefern müssen, um den Mehraufwand gegenüber einer Spindel-Standardanlage zu finanzieren.

Tabelle 4: Erforderlicher Mehrertrag zur Deckung des Mehraufwandes

Varianten	SSA	Bibaum
Akh 1. - 4. Jahr	275	235
Akh/Jahr	70	60
Arbeitskosten 1. - 4. Jahr bei 9 €/h	2475 €	2115 €
Erforderlicher Mehrertrag zur Finanzierung der Mehrarbeit bei 2,50 €/kg Erlös	1 t/ha	0,85 t/ha
Mehrkosten für Bäume (Spindel 800 B/ha á 12 €, SSA 5556 B/ha á 7 €, Bibaum 2143 B/ha á 9 €)	29.300	9.700
Erforderlicher Mehrertrag zur Finanzierung der Mehrkosten für Bäume bei 2,50 €/kg Erlös	12 t/ha	4 t/ha

Aus der Datenerhebung der vorgestellten Versuche haben ‚Axel‘ und ‚Kordia‘ den geforderten Mehrertrag bereits im 4. Jahr erreicht, um den Mehraufwand der Dichtpflanzung zu decken. Auf niedrigerem Ertragsniveau bis zum 4. Jahr hat ‚Regina‘ mit ‚Bibaum‘ ein geringfügig besseres Ergebnis erzielt aber dennoch den erforderlichen Mehrertrag noch nicht erreicht. Bis zu diesem Zeitpunkt wäre eine Spindel-Standardanlage für ‚Regina‘ die bessere Wahl gewesen.

	B/ha	Investition	Terminarbeiten	Ertragsbeginn	Produktivität	Sortierung
Spindel	909				?	
BiBaum	1430				?	
SSA	5556				?	

Abb. 6: Kurzübersicht der Vor- und Nachteile der Anbausysteme

Fazit: Wann werden Dichtpflanzungen interessant?

Die möglichen hohen Anfangserträge sind bei dem Dichtpflanzungssystem SSY zunächst sehr beeindruckend. Ebenso die hohe Ausbeute an guten Fruchtgrößen. Dichtpflanzungen mit deutlich höheren Baumzahlen (2000 bis 6000 Bäume pro Hektar) können trotz des hohen Investitionsrisikos betriebswirtschaftlich interessant werden, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- geringes Risiko für Ertrag und Fruchtqualität (sichere Lage, geschützter Anbau, Erfahrung)
- bei vorhandenem Kapital für die Investition
- hoher Verkaufspreis für große Kaliber lässt sich realisieren
- Terminarbeiten für Blütenschnitt und Fertiligation lassen sich zuverlässig organisieren
- Sorten, bei denen ein starker Wachstumschub nach der Blüte keinen übermäßigen Fruchtfall auslöst



Bild 13: „SSA“ mit ‚Regina‘ im 2. Jahr

Literatur:

- BALMER, M., 2017: Baumschnitt und Formierung zur Spindel in: Praxisanleitung Tafelkirschen. Broschüre DLR Rheinpfalz, 43-46.
- HÄBERLEIN, E., 1990: Die Flachkronen-Erziehung bei Zwetschen. Erwerbsobstbau 32, 39-42.
- LONG, L., 2015: Spanish Bush in: Long, L., Lang, G., Musacchi, S. und M. Whiting: Cherry Training Systems. Pacific Northwest Publications 667, 18-24.
- WHITING, M., 2015: Upright fruiting offshoots in: Long, L., Lang, G., Musacchi, S. und M. Whiting: Cherry Training Systems. Pacific Northwest Publications 667, 50-56.
- WINTER, F., 1981: Anbausysteme in: Winter, F., Janßen, H., Kennel, W., Link, H. und R. Silbereisen: Lucas' Anleitung zum Obstbau. Verlag E. Ulmer, 30. Aufl., 175-176.