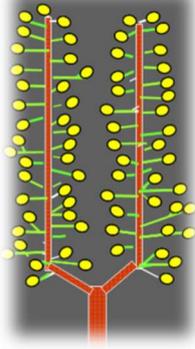
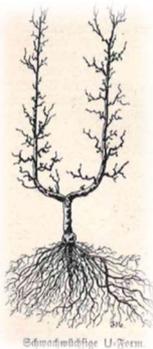




Die Perspektiven von Multileadersystemen im Apfelanbau



Gerhard Baab, DLR Rheinpfalz; **Dr. Frank Maas**, NIBIO- Ullensvang Norway



Impressum

Autoren: Gerhard Baab und Dr. Frank Maas

Fotos: Gerhard Baab; Dr. Frank Maas; Alberto Dorigoni;
Albert von Sontagh, Feno; Dr. Leis, Mazzoni
J. Böttners, Praktisches Lehrbuch des Obstbaus, 1919

Graphiken: Gerhard Baab

Druck: DLR Rheinpfalz

Erscheinungsjahr: 2020

Herausgeber: Gerhard Baab, E-Mail: gerhard.baab@gmx.de

Nachdruck und Vervielfältigung, auch auszugsweise,
nur mit Genehmigung des Herausgebers

Multileadersysteme auf dem Prüfstand

Ausgangssituation- Die hohe schlanke Spindel

Im mitteleuropäischen Apfelanbau hat sich in den zurückliegenden Jahrzehnten die schlanke Spindel als dominierende Erziehungsform bewährt und etabliert. An der Spitze der Evolution dieser Baumform steht nun die mehr oder weniger hohe schlanke Spindel mit 2,50 bis maximal 3,0 m Baumhöhe nach dem Winterschnitt. Dabei wird auch dort zunehmend auf ein schmales, weniger stark ausladendes Grundgerüstsysteem geachtet, um Schattenbereiche im unteren Baumbereich zu vermeiden. In Bezug darauf können auch Lichtschneisen im vertikalen Baumaufbau zweckmäßig sein, wie bei der sogenannten 'Ballerina-Form'. Bei optimaler Kulturführung sind auf diese Weise bei farbstabilen schwachwachsenden Sorten wie Gala Baumabstände in der Reihe von 0,8 bis 1,0 m möglich und bei zweifarbigen starkwachsenden Sorten wie beispielsweise Elstar Abstände von 1,0 bis 1,1 m. Bei der Bemessung des Reihenabstandes zur Baumhöhe gilt in Mitteleuropa das Verhältnis 1:1. Daraus ergibt sich der in der Praxis übliche Reihenabstände von ca. 3 m. Sowohl bei der Bemessung der Reihenbreite wie auch der Baumhöhe sind dabei Korrekturen erforderlich, je nachdem wie die Reihen geographisch ausgerichtet werden können, ob eine Hagelnetz vorgesehen ist oder nicht oder welches Erntesystem im Betrieb praktiziert wird. Zusammenfassend ergeben sich mit der hohen schlanken Spindel Nettopflanzdichten von 3.000 bis 3.800 Bäumen pro Hektar.

Bislang hat diese Baumform den wichtigsten Ansprüchen des Apfelanbaus genüge getan. Sie ermöglichte schnell einsetzende und hohe Qualitätserträge. Zur Erstellung steht mittlerweile ausreichend, verhältnismäßig preisgünstiges, gutes Baumaterial über alle Sorten von verschiedensten Anbietern zur Verfügung. Mithilfe dieses Ausgangsmaterials, meist Knippbäume, lassen sich quasi halbfertige Anlagen erstellen, die ohne umfangreiche oder komplizierte Kulturarbeiten bereits am **Ende des 4. Standjahres** Jahren den vorgesehenen Standraum vollkommen ausgefüllt und aufsummiert und je nach Sorte **60 bis 80 Tonnen** pro Hektar Ertrag erwirtschaftet haben können. Die dabei notwendigen Arbeitsabläufe sind mittlerweile standardisiert, was vor allem großen Betrieben, die jährlich mehrere Hektar neu pflanzen, mit ihren eingespielten Mannschaften zu Gute kommt. Aufbau und

Volumen der Bäume stellen allerdings nicht gerade die idealen Voraussetzungen für Mechanisierungsmaßnahmen wie den maschinellen Schnitt dar.

Warum sollte man also überhaupt über neue Anbausysteme nachdenken?

Aus ökonomischer Sicht beruhten die wichtigsten Antriebskräfte die Anbausysteme effizienter zu gestalten vornehmlich auf den ständig zunehmenden Produktionskosten, dem erhöhten Preisdruck und den kontinuierlichen steigenden Qualitätsansprüchen des LEH. Vor allem arbeitswirtschaftliche Faktoren nehmen nun eine zunehmend dominierende Rolle ein, speziell die Verfügbarkeit von ausreichend qualifizierten Arbeitskräften, wie auch deren Bezahlbarkeit. Neue Anbausysteme müssen insofern daran gemessen werden, ob die dort anfallenden laufenden Kulturarbeiten stark vereinfacht, mit wechselndem, weniger qualifizierten Personal durchgeführt oder sogar mechanisiert werden können.

Um den Folgen des Klimawandels Rechnung zu tragen sollten eigentlich all Neuanlagen mit Kulturschutzeinrichtungen versehen werden, das heißt mit Frostschutzsystemen, Bewässerung, Hagelnetzen, später vielleicht sogar mit Regenkappen. Die Umsetzung dieser Maßnahmen ist aber womöglich nicht auf allen zur Verfügung stehenden Betriebsflächen sinnvoll, möglich oder rentabel. Neue Anbausysteme sollten daher produktionstechnisch leistungsfähiger sein als das System der hohen schlanken Spindel, um den Gesamtbetriebsertrag abzusichern.

In diesem Zusammenhang ist es hilfreich die Intensivierungsschritte im Birnenanbau als Vorbild heranzuziehen. Sie verliefen geradlinig von einachsigen zu mehrachsigen Baumsystemen. Vergleichbare Erfolge, also höhere Qualitätserträge mit geringeren Produktionskosten, sollten daher auch im Apfelanbau am ehesten mit mehrachsigen Bäumen realisierbar sein, was bereits in Versuchsbetrieben festgestellt und von Beratern bestätigt wurde. Im Folgenden werden alle mehrachsigen Baumformen, auch die 'nur' doppelachsigen Bäume, mit dem Begriff Multileader umschrieben.

Vor- und Nachteile von Multileadersystemen

Mehrachsensysteme stellen keine Neuentwicklung dar. Sie wurden ab dem 17. Jahrhundert nachweislich in königlichen und klösterlichen Gärten kultiviert, später auch auf Bauernhöfen, um das Wachstum von Sämlingsunterlagen zu bändigen. Daraus entstanden ganz flache Kronen mit deren Hilfe man ohne großen

Flächenverbrauch selbst an Mauern und Häuserwänden erfolgreich Obstbau betreiben konnte.

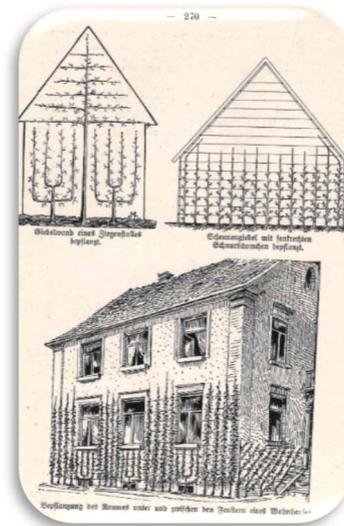
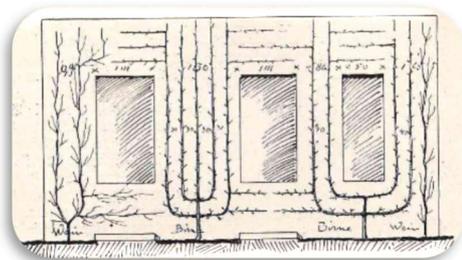
Bild 1 a + b: Multileadersysteme

an Hauswänden um 1900

Quelle: J. Böttner

Praktisches Lehrbuch

des Obstbaus. 1919



Die Wachstumsberuhigung mit der damit einhergehenden regelmäßigeren und höheren Produktion kann auch heute als einer der entscheidenden Vorteile gegenüber der herkömmlichen Spindelerziehung angeführt werden.

Diese Eigenschaft wurde immer schon bei Umveredlungen älterer Baum genutzt. Verwendet man dabei nicht nur einen, sondern mehrere Propfköpfe und fängt auf diese Weise den enormen Wachstumsschub mit mehreren Säulen auf, kommt der Baum viel schneller zurück in sein physiologisches Gleichgewicht. Bei Obstarten, wie Kirschen, Pflaumen und Birnen, bei denen bis heute keine dem M9-vergleichbaren, schwachwuchsinduzierenden Unterlagen zur Verfügung stehen hat die Zwei- oder Dreistakrone daher eine viel längere Tradition.

Die Zunahme an generativen Verhalten beruht darauf, dass auf der Wachstumsberuhigung mehr **Kurz-**als Langtriebe entstehen, was entscheidend zu einer **höheren Fruchtbarkeit** beiträgt. Die einzelnen Säulen entwickeln einen kompakten, flachen und gedrunenen Wuchshabitus, was der gesamten Krone eine höhere Lichtausbeute ermöglicht. Die Kronen werden schmaler und niedriger.

Darstellung 1:

Kurztriebe von 1 cm und 25 cm,

besonders die zwischen

4 cm und 20 cm transformieren Sonnenenergie

in Ertrag!



Die Früchte hängen überwiegend Stamm nah an kurzem Fruchtholz, sind leicht erkennbar und verändern ihre Position nicht, was sie auch weniger sonnenbrandanfälliger macht. Das Fruchtholz ist immer jung, da es ständig erneuert wird. Eine sehr wichtige Voraussetzung für die Produktion von Qualität.

Ein weiterer wichtiger Vorteil bezieht sich auf die **Architektur** der Bäume. Sie besitzen kein beschattendes Grundgerüst. Die Kronen sind leicht zugänglich, vereinfachen jegliche Form der Mechanisierung, erleichtern Kulturarbeiten und erhöhen deren Effizienz. Wegen des fehlenden Gerüstsystems und dem ausgeglichenen Wachstum der Stammverlängerung reagieren die Bäume wesentlich ruhiger auf maschinellen Schnitt. Der zweidimensionale Aufbau kommt auch der maschinellen Ausdünnung und Entlaubung entgegen und erhöht die Arbeitsleistung bei der Handausdünnung und bei der Ernte. Die flachen Kronensilhouetten begünstigen letztendlich auch die Automatisierung von Kulturarbeiten mit anderen Worten den Einsatz von Robotern. Die Baumabstände ermöglichen die problemlose Anwendung mechanischer Bodenbearbeitungsgeräte. Aufgrund der niedrigeren und flacheren Bäume entsteht beim Pflanzenschutz weniger Abdrift, weil es möglich ist mit geringerer Luftunterstützung zu sprühen. Da Pflanzenschutzmittel unmittelbar auf nahezu alle Früchte ausgebracht werden können ist mit einem höheren Wirkungsgrad gegenüber Fruchtschädlingen zu rechnen. Wegen der kompakteren Kronen können Hagelnetz- und Regenkappenkonstruktionen kostengünstiger erstellt werden. Des Weiteren können bei optimaler Kulturführung gleich hohe Erträge und bessere Qualitäten pro Hektar erzielt werden.

Der Aufbau flacher Kronen ist jedoch nicht zwingend an Mehrstastysteme gekoppelt. Multileadersysteme sollten nicht zum Selbstzweck werden. Massgeblich für das Erziehungssystem, welches für diesen Zweck in Frage kommt, sind letztendlich die Wachstumsvoraussetzungen, die sich aus der Bodenfruchtbarkeit und der Vitalität von Sorte und Unterlage zusammensetzen.

Bei mehr als optimalen Wachstumsvoraussetzungen können Mehrstastysteme dazu sehr hilfreich sein.

Bei ausgewogenen Wachstumsverhältnissen, kann man flache Kronen problemlos mit Hilfe einachsiger Bäume auf der Unterlage M9 erziehen, in dem man sie nach 3 bis 4 Jahren auf mechanischen Schnitt umstellt. Mit schwächer- oder stärker wachsenden M9-Klonen (Fleuren 56, Nic29, Pajam 2) lassen sich in gewissen Umfang stärkere oder schwächere Wachstumspotentiale kompensieren, ohne auf ganz andere Unterlagen (M26, G11, B9, P16, M20, M27) zurückgreifen zu müssen. Unter solchen Voraussetzungen bestünde der Vorteil von Multileadersystemen darin die Kronenhöhe leichter begrenzen zu können.

Kontraproduktiv wäre es hingegen Mehrstsysteme unter suboptimalen Wachstumsbedingungen kultivieren zu wollen, beispielsweise auf Standorten mit geringer Bodenfruchtbarkeit und oder bei beschränkter Wasserverfügbarkeit. Die Folgen der geringeren Baumvitalität kämen zwangsläufig in einem verzögertem Reihenschluss, geringen Anfangserträgen und schnell nachlassenden Qualitätserträgen zum Ausdruck. Mit Abnahme der Standortfruchtbarkeit muss auch die Zahl der Säulen abnehmen.

Als weiterer Nachteil muss die begrenzte Verfügbarkeit von brauchbarem und bezahlbarem Baummaterial angeführt werden. Erst in den letzten Jahren nahm das Angebot an ‚vorbereitetem‘ Baumschulmaterial zu, insbesondere in Form von Bibäumen^R.

Ausgangsmaterial

Multileader-Kronen lassen sich aus den unterschiedlichsten Baumtypen anfertigen. Oft mangelt es ihnen jedoch an ausreichend Baumvolumen, was vor allem für die Anfangserträge abträglich ist. Ein mehr oder weniger großer Teil der neuen Krone muss in der Obstanlage gestaltet werden, wozu nicht jeder Betriebsleiter bereit oder in der Lage ist. Um sich diese Arbeit zu sparen und um keine Ertragseinbußen zu riskieren kann es einfacher sein auf bereits in der Baumschule vorgefertigte Bäume zurückzugreifen. Einige Anzuchtverfahren sind bereits patentiert wie der Bibaum^R, der FlagTree^R oder der GuyoTree^R, was allerdings den Nachteil hat, dass nur wenige Baumschulen diese Ware anbieten und leider nicht mit allen geläufigen Sorten. Sie sind wegen der Zusatzarbeit in der Baumschule in der Regel teurer als herkömmliches Baummaterial, sind voluminöser, lassen sich weniger gut bündeln und sind etwas anfälliger für Transportschäden.

Multileader- Eine neue Kulturmethode

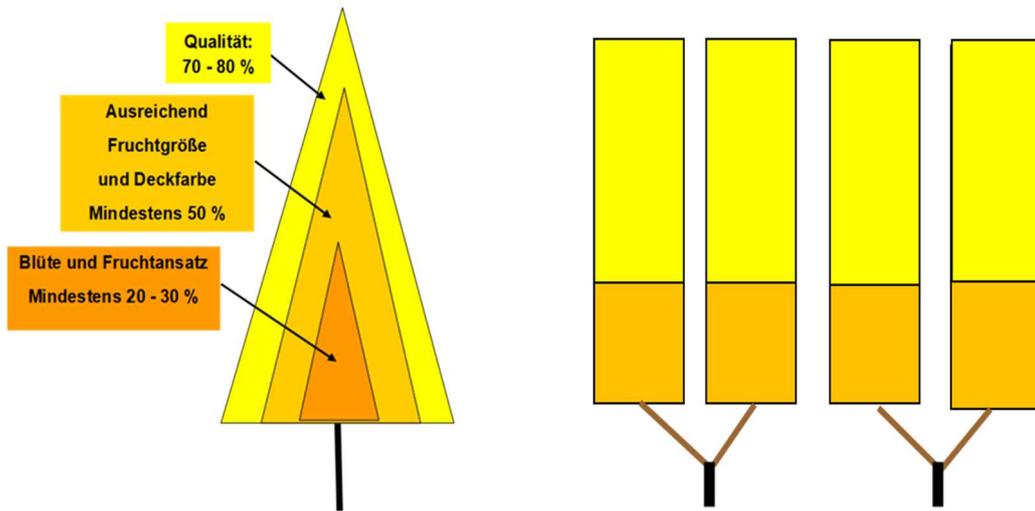
Multileadersysteme eignen sich um auf Standorten mit optimalen Wachstumsverhältnissen schmalere, niedrige und produktivere Kronenformen herzustellen. Sie stellen im Grunde genommen ein neues Kulturverfahren dar: Zweidimensionale Bäume ohne Grundgerüst deren Ertragszone bei 50 bis 60 cm beginnt. Zahlreiche Kulturmaßnahmen, von der Pflanzung bis zum Schnitt, müssen auf das neue System abgestimmt werden. Eine erfolgreiche Kulturführung setzt spezielles Fachwissen sowie korrekte und termingerecht durchgeführte Kulturarbeiten voraus. In den ersten Standjahren wird so wenig wie möglich geschnitten, um möglichst rasch auf ein hohes Ertragsniveau zu gelangen. Trotzdem erfordert die Erstellung wie auch die Kulturarbeiten in den beiden Folgejahren höhere Material- und Personalkosten im Vergleich zu herkömmlichen Spindelanlagen. Danach sind Zeiteinsparungen bei vielen Kulturarbeiten möglich.

Aus betriebswirtschaftlicher Sicht ist eine rasche Amortisation des eingesetzten Kapitals oberste Prämisse. Bäume **mit zwei bis drei Achsen** sollten daher am Ende des 3. Laubes ihre Endhöhe von **2,5 bis 3,0 m** erreicht und ihren vorgesehenen Standraum spätestens **Ende des 4. Laub** vollständig ausgefüllt haben. Ihre Kronentiefe beträgt im Schnitt nur noch 60 bis 80 cm.

Mit Bäumen die mit **mehr als 3 Achsen** ausgestattet sind strebt man in erster Linie niedrigere Baumhöhen an, die **vom Boden** aus bewirtschaftet werden können. Sie sollten daher eine Baumhöhe von **2,20 bis 2,40 m** nicht überschreiten. Ihre Kronen können extrem flach gehalten werden, nicht breiter als 50 cm. Um ein ausreichend hohes Produktionsvolumen sicherzustellen müssen deshalb die Reihenabstände bei Nord-Süd-Ausrichtung auf ungefähr 2,20 bis 2,40 m verkleinert werden, was einen vollständigen Wechsel in der technischen Ausstattung des Betriebes erforderlich macht.

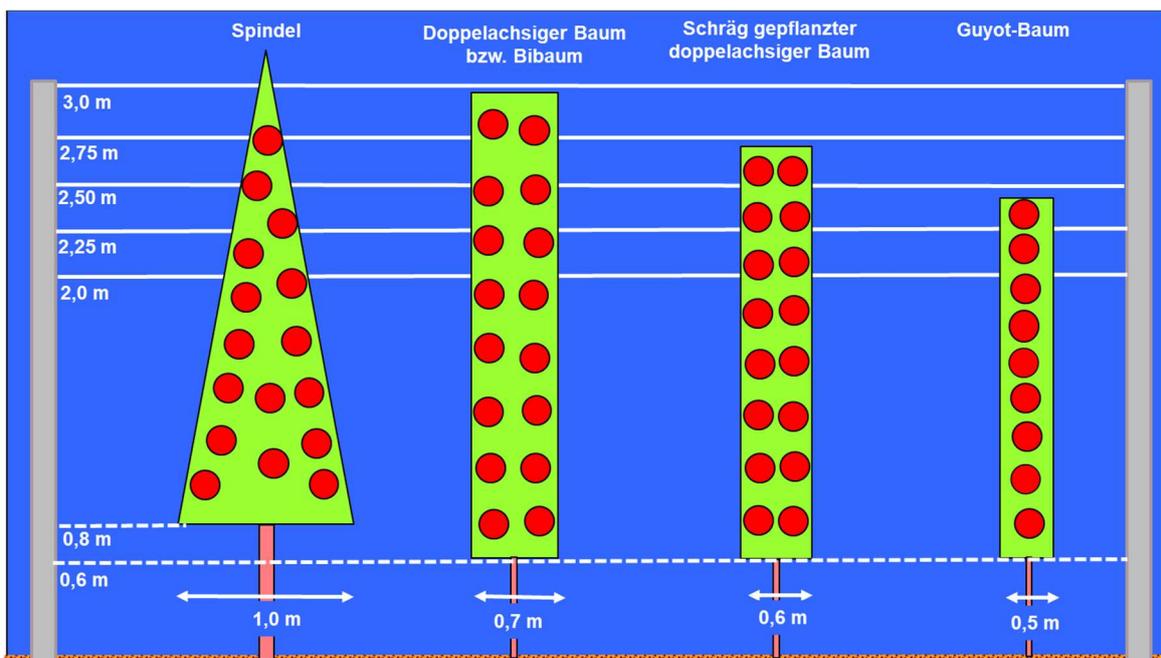
Für erfolgreiche Kulturführung mehrachsigen Baumsystemen spielt darüber hinaus die **Gleichmäßigkeit der einzelnen Achsen** und deren **Belichtung** eine herausragende Rolle. Bei Neupflanzungen wird das gerne unterschätzt und der Baum-bzw. Achsabstand wird zu eng gewählt. In Folge dessen entsteht Lichtmangel im unteren Baumbereich woraufhin die Ausfärbung der Früchte und die Blütenknospenbildung beeinträchtigt wird. Hohe Qualitätserträge setzen ruhiges junges Fruchtholz plus ausreichend Licht voraus (Darstellung 2).

Darstellung 2: Lichtmenge (in Prozent Lichteinstrahlung zur Gesamtstrahlung), die im Schnitt für Ertragsqualität,-quantität und-stabilität benötigt wird
 (nach Patricia Wangenmakers ,1995)



Kritik am System der mehrachsigen Baumsysteme wird meistens laut, wenn das Gerüst dafür ungeeignet ist, schlechtes Ausgangsmaterial verwendet wurde, die Pflanzabstände zu eng oder zu weit gewählt wurden, die Achsen schief oder V-förmig formiert wurden, zu inhomogen oder zu kurz sind.

Darstellung 3: Vertikale und horizontale Ausladung verschiedener Multileader - Kronenformen gegenüber der schlanken hohen Spindel



Wann und wo sind Multileader sinnvoll

Auch wenn die Anordnung und Architektur der Multileader- Bäume eine höhere Arbeitseffizienz und bessere Fruchtqualitäten ermöglichen, müssen trotzdem **ausreichend hohe Anfangserträge** erwirtschaftet werden, solche die mit der von Spindeln mindestens vergleichbar sind. Dafür benötigt man eine ausreichende Zahl an Bäumen pro Hektar und eine systemangepasste Baumhöhe, die möglichst rasch erreicht werden muss.

Da sich mehrachsige Bäume als **natürliche Wuchsbremse** erwiesen haben, sind sie für magere oder trockene Standorte weniger gut geeignet und in Kombination mit schwachwachsenden Sorten nicht unbedingt zu empfehlen.

Mehrachsige Baumsysteme sind vielmehr prädestiniert für **wuchsfreudige Standorte und Sorten**, vor allem für solche mit **Deckfarbenproblemen** wie Elstar, Kizuri, Jazz Kanzi, Pink Lady oder Envy. Starkwachsende Sorten die vielleicht gleichzeitig noch zu Ertragsschwankungen neigen können das System jedoch zum Kippen bringen. Zuviel Wachstum verursacht Belichtungsprobleme, womit diese Baumtypen um ihre wichtigsten Stärken beraubt werden. An Bibäumen entwickeln sich beispielsweise mehr Blätter als an vergleichbaren, gleichaltrigen Spindeln. In Ertragsausfalljahren verlagert ein Bibaum deshalb mehr Kohlenhydrate in Stamm und Wurzeln als eine herkömmliche Spindel. Die Bäume reagieren darauf mit einer deutlichen Zunahme des Dickenwachstums an den Schenkeln und der Unterlage (Bild 4). Damit beginnt die Manifestation von Alternanz. Wenn möglich und verfügbar sollten in Verbindung mit Multileadern nur ertragsstabile Sorten oder Mutanten gepflanzt werden, bei Elstar beispielsweise PCP und Elrosa. Im Zweifelsfall sollten solche Problemsorten besser 10-20 cm weiter innerhalb der Reihen gepflanzt werden. Ansonsten sollten alle Wuchs- und Ertragsstabilisierenden Maßnahme konsequent verfolgt werden, vom Wurzelschnitt und Behandlungen mit Prohexadion-Ca bis hin zum Einsägen der Achsen oder dem Strangulieren mit Kabelbindern.

Mehrachsige Baumsysteme sind darüber hinaus hervorragend geeignet um unter normalen Wachstumsverhältnissen **leistungsfähige niedrige Kronen** zu schaffen, um auf diese Weise einem Großteil der Kulturarbeiten vom Boden aus erledigen zu können.

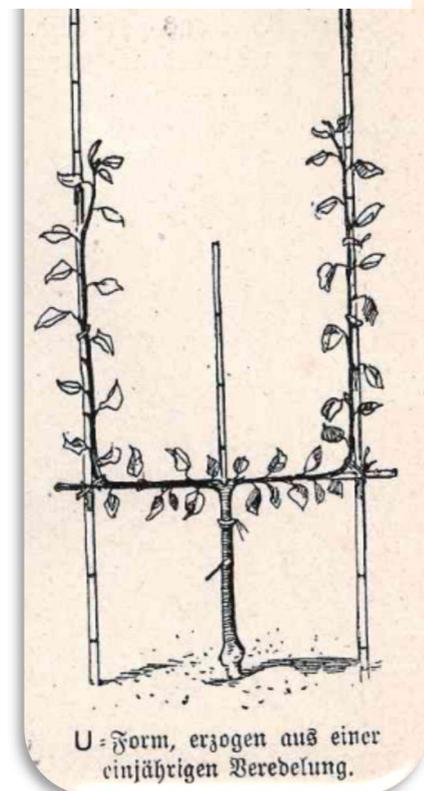
Senkrechte Doppelachssysteme (Primärstruktur Vertikal)

Zweiachsige Bäume lassen sich in der Obstanlage aus verschiedenen Baumformen heranziehen was aber nicht selten mit zusätzlicher Arbeit und geringeren Anfangserträgen einhergeht. Einfacher ist es bereits vorgefertigte Baumschulware zu nutzen. Diese Marktlücke erkannte vor gut 10 Jahren die italienische Baumschule Mazzoni, ließ sich das Anzuchtverfahren zweiachsiger Bäume in Europa und in den USA patentieren und vertreibt seither das Baummaterial unter registrierten Markenbezeichnung **Bibaum^R**. Mittlerweile werden Bibäume^R auch von anderen Baumschulen angeboten, die eine entsprechende Unterlizenz erwarben. Eine Lücke in der Patentbeschreibung nutzte die französische Baumschule Gradilis und entwarfen mit dem sogenannte **YPSILON^R** einen eigenen, mittlerweile ebenfalls patentierten doppelachsigen Baum. Dessen zwei Arme resultieren auf der Veredlung der Edelsorte auf einer zweiarmigen Unterlage. Das Bibaum- Patent hingegen beruht offensichtlich auf der Anzucht zweier Achsen auf einer eintriebigen Unterlage oder der darauf gepfropften Zwischenveredlung.

Bild 2 a: Gala im 2. Laub
Selbstgemachte Zweiachsbäume
aus einjährigen Okulaten
mit tiefer Verzweigung gepflanzt 2018
Rückschnitt der Mitte: bei 50 - 55 cm
(Bild: Gerhard Baab)



Bild 2b: Vorbild aus 1876
Quelle: Quelle: J. Böttner



Der Bibaum^R

Ein Bibaum^R ist per Definition mit zwei gleichberechtigten Hauptleittrieben ausgestattet. Um ein gleichmäßiges Wachstum beider Schenkel zu gewährleisten wird eine Doppelokulation auf gleicher Ebene durchgeführt. Da bereits in der Baumschule zwei Leittriebe versorgt werden müssen, werden starke Unterlagen verwendet (8 - 10 mm oder 10 - 12 mm) falls erforderlich auch stärker wachsende M9-Klone wie Nic 29 oder Pajam 2. Für grenzwertig schwache Wachstumsbedingungen kann man in Zukunft auch auf CG 11 zurückgreifen. Die Veredlung sollte ausreichend hoch sein, mindestens 15 cm besser 20 cm, um bei der Pflanzung eine ausreichend hohe Pflanzhöhe sicherstellen zu können. Auch Zwischenveredlungen, beispielsweise mit Golden, auf einer Höhe von 35 cm werden auf Wunsch angefertigt. Um nach der Pflanzung einen Achsenabstand von 50 bis 60 cm zu gewährleisten, müssen die beiden Achsen bereits in der Baumschule am Draht vorformiert werden. Die Anzuchtkosten eines Bibaumes liegen gegenüber einem Knipbaum um etwa einen Euro höher, bedingt durch die doppelten Lizenzgebühren (Doppelokulation), die größeren Pflanzabstände, die zusätzlichen Material- und Arbeitskosten und durch mehr Ausfälle. Ein pflanzwürdiger Bibaum sollte mit zwei gleich starken und hohen Achsen von mindestens 1,60 m Höhe ausgestattet sein die jeweils mit 4 bis 8 kurzen vorzeitigen Trieben garniert sind. Dieses Baummaterial ist auf dem Transportweg etwas bruchanfälliger als einachsige Bäume mit längeren vorzeitigen Trieben.

Darstellung 4:

Äußere Qualitätsmerkmale eines pflanzwürdigen Bibaumes

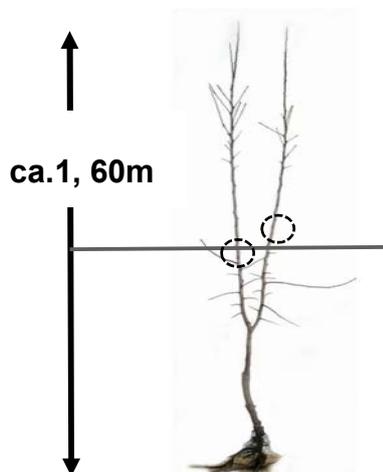


Bild 3 a+ b: Bibäume aus Doppelokulationen Formierung von Bibäumen in der Baumschule



Pflanzung

Der ausgeglichene Wuchscharakter von Bibäumen ist auf wuchsfreudigen Standorten und in Kombination mit starkwachsenden Sorten besonders vorteilhaft. Allerdings reagieren Bibäume auch sensibler auf zu tiefe Pflanzungen. An einzelnen Schenkeln kann durchaus ein unverhältnismäßig starkes Dickenwachstum einsetzen. Die Kronen können daraufhin überbauen und die Bäume werden dicht und unfruchtbar. Eine Situation die vor allem bei Alternanz anfälligen Sorten wie Elstar oder Fuji auftreten kann. Im Gegensatz dazu setzen bei zu hoch gepflanzten Bäumen schnell Vergreisungstendenzen teilweise sogar ein regelrechter Kümmerwuchs ein. Insofern ist bereits bei der Bestellung von Bibäumen auf eine geeignete Sorten-Unterlagenkombination und eine dem Standort angepasste Veredlungshöhe zu achten. Bei der Pflanzung sollte das Augenmerk auf einheitlich hoch inseriertem Veredlungsknoten liegen. Da später die nach Norden ausgerichtete Achse etwas stärker wächst sollte bei der Pflanzung der jeweils schwächere Schenkel nach Norden ausgerichtet werden. Bei der Pflanzung werden die Bäume erst einmal provisorisch befestigt. Das auseinander ziehen beider Achsen auf den gewünschten Endabstand sollte wegen der drohenden Bruchgefahr erst nach Austrieb der Bäume erfolgen und mit aller Vorsicht vorgenommen werden

Bild 4: Veredlungsstelle von Elstar Elshof auf M 9 im 7. Laub; Starkes Dickenwachstum an Unterlage und Achsen, besonders der Nordachse (rechts) verursacht durch zu tiefe Veredlung und Alternanz; (Bild: Gerhard Baab)



Pflanzdesign

Um auch in den unteren Baumbereichen eine ausreichend gute Belichtung sicherzustellen sollte bei einer Nord-Südausrichtung das Verhältnis zwischen Baumhöhe und Reihenabstand 1:1 betragen. Bei 3,0 m Reihenabstand muss also die Baumhöhe beim Winterschnitt auf 3 m begrenzt werden.

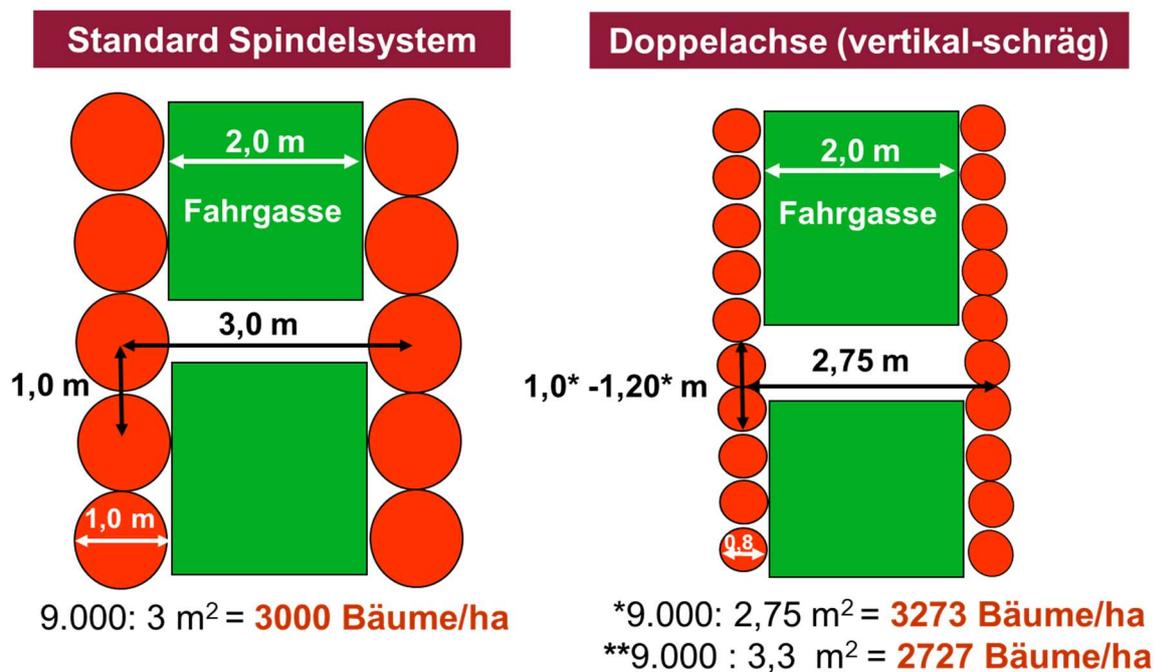
Wegen der flacheren Geometrie doppelachsiger Bäume kann der Reihenabstand auf bis zu 2,75 m verringert werden, ohne dass die Spurbreiten der geläufigen

Maschinen- und Gerätetechnik verändert werden müssen. Konsequenterweise sollte die Baumhöhe nach Winterschnitt dann auch nicht 2,75 m überschreiten (Darstellung 5). Die Ertragszone beginnt dafür bereits ab 60 cm.

Bei starkwachsenden Sorten ist es ratsam, selbst bei einer optimalen Reihenausrichtung (Nord-Süd), einen Baumabstand von mindestens 1,20 m in der Reihe zu wählen. Das trifft vor allem für Sorten mit Deckfarbenproblemen zu. Sie benötigen einen Säulenabstand von mindestens 60 cm damit ausreichend Licht in die unteren Baumzonen gelangt. Bei schwächer wachsenden Massenträgern (Gala, Braeburn, Pinova) kann in Verbindung mit farbstabilen Mutanten der Baumabstand auf 1,0 bis 1,10 m reduziert werden, vorausgesetzt man pflanzt in Nord-Süd-Richtung.

In dem Maße in dem die Pflanzausrichtung von der Nord-Südachse abweicht oder ein Hagelnetz installiert wird, muss die damit verbundene Lichteinbuße durch Veränderung des Pflanzdesigns kompensiert werden. Dann muss entweder die Baumhöhe begrenzt oder die Baum- und Reihenabstände vergrößert werden.

Darstellung 5: Veränderung des Reihenabstandes unter Beibehaltung der Bewirtschaftungsbreite ermöglicht durch die flacheren Kronen mehrachsiger Bäume



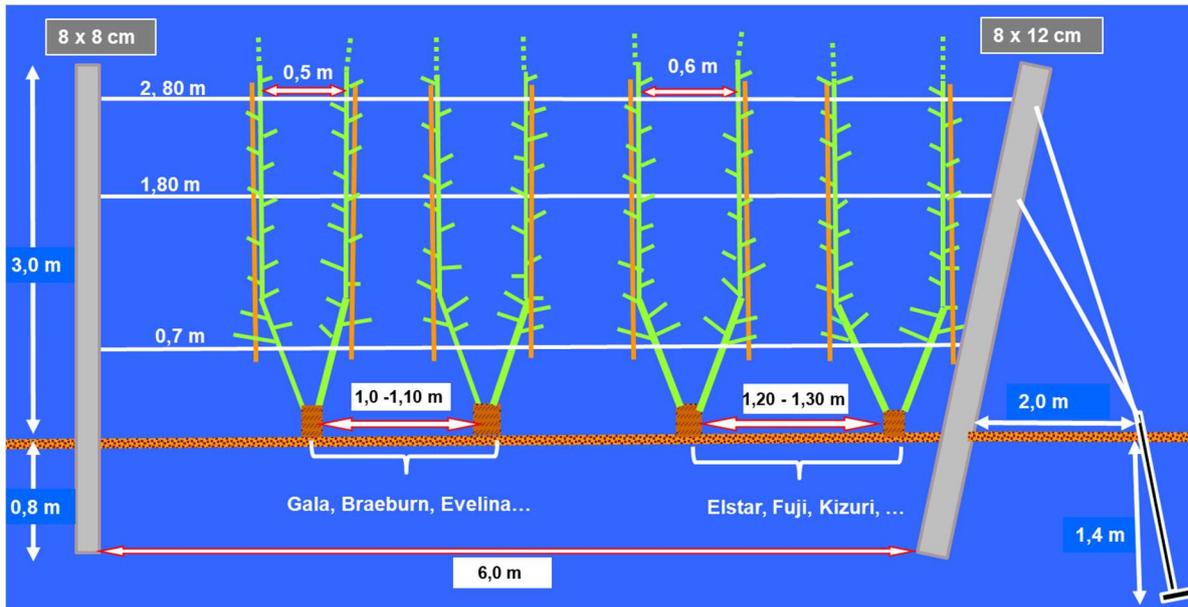
Gerüst

In Süd- und Südosteuropa werden die Gerüstsysteme bevorzugt mit Drahtrahmen erstellt. Dabei werden meist 5 bis 6 hochwertige Drähte in einem Abstand von maximal 50 cm an Betonpfählen festgespannt. Das setzt einen entsprechend kräftigen Jahreszuwachs voraus. Zur Endhöhe hin betragen die Abstände daher nur noch 40 cm. Die Drähte sollten ausreichend zugfest sein und einen niedrigen Dehnungskoeffizienten (~ 4%) aufweisen, so dass die Baumreihen im Sommer bei einer hohen Erntelast nicht in Schiefelage geraten. Dafür geeignet ist beispielsweise Zink-Aluminium beschichteter Benzinal- oder Bertaldraht. Der oberste und unterste Draht sollte eine Stärke von 2,8 mm aufweisen, während bei den dazwischen gespannten Drähten eine Stärke von 2,0 bis 2,2 mm ausreicht (Darstellung 7).

Für die Kultivierung von Bibäumen haben sich bei uns auch Gerüstsysteme bewährt, in die Bambusstäbe eingezogen werden. Sie sind zwar etwas teurerer, aber mit deren Hilfe lassen sich die Achsen einfacher, gerader und gleichmäßiger nach oben formieren. Die naturgemäß dünneren Achsen sind bei Behang im Vergleich zum Drahtrahmensystem weniger bruchgefährdet und die Anbindungen können in einem Arbeitsgang erfolgen. Darüber hinaus entstehen weniger Scheuerstellen die zu Krebsinfektionen führen können.

Für ein solches System benötigt man weniger Spanndrähte. In Darstellung 6 ist beispielhaft eine derartige Gerüstkonstruktion abgebildet. Der erste Spanndraht auf 70 cm und der oberste auf etwa 2,80 m Höhe sollten eine Stärke von jeweils 2,8 mm aufweisen. Dazwischen wird ein 2,40 m langer Bambusstab mit 26 mm Durchmesser gespannt. Da bei doppelachsigen Bäumen der Ernteertrag fast ausschließlich vom Gerüst gehalten wird, empfiehlt es sich einen dritten Draht gleicher Stärke im oberen Baumbereich zu installieren, vor allem bei längeren Reihen, in windexponierten Lagen und bei sehr ertragreichen Sorten. Da für das Draht - Bambus-System weniger Spanndrähte benötigt werden, können dafür auch die etwas teuren chromoxidbeschichteten Edelstahldrähte verwendet werden, mit einer Stärke von 2,0 bis 2,2 mm. Sie sind allerdings nicht ganz einfach zu verarbeiten.

Darstellung 6: Möglicher Aufbau eines stabilen Gerüsts mit Betonpfählen (ohne Querverspannung zur erfolgreichen Kultivierung zweiachsiger Bäume



Formierung

Das Auseinanderbiegen der Säulen und deren Anbindung an die Stäbe erfolgt im April/Mai. Bei Bäumen mit einer Länge von etwa 1,60 m geschieht das in einem Arbeitsgang an drei Positionen pro Säule. Die erste Anbindung ist die wichtigste, denn sie ist ein Garant den exakten Säulenabstand und fixiert die unterste Ertragszone, die bereits ab 60 cm Höhe vorgesehen ist. Sie erfolgt daher bei etwa 70 cm, die weiteren Anbindungen werden auf etwa 1,10 - 1,20 cm und 1,50 - 1,60 m Höhe vorgenommen. Im Sommer des Pflanzjahrs kommt noch eine Anbindung auf ungefähr 1,90 m Höhe dazu. Auf diese Weise wird sowohl ein präziser Säulenabstand wie auch ein gerades und gleichmäßiges Wachstum beider Säulen sichergestellt. In den beiden darauffolgenden Jahren werden die Achsen in 40 cm Schritten angebunden. Sie erreichen am Ende des 3. Laubes mit 2,50 - 3,0 m annähernd ihre Endhöhe und sollten im Verlauf des 4. Standjahres ihren Standraum vollständig ausgefüllt haben. Die einjährige Stammverlängerung wird bei circa 2,70-2,80 m eingeklickt.

Schnitt

- Im Unterschied zur schlanken Spindel wird kein langes Fruchtholz zugelassen, sondern nur kurzes möglichst schräg-steil inseriertes.
- Zu dünnes Holz wird halbiert oder auf Zapfen geschnitten

- Hängendes Fruchtholz wird entweder auf Zapfen entfernt oder falls es gebraucht wird es auf maximal 30 bis 40 cm eingekürzt, und zwar in die einjährige Verlängerung per Klichschnitt.
- Auf Zapfen entfernt werden zu starke, zu lange oder sich überlappende Äste.
- Bei nachlassender Vitalität im kann mit Hilfe des Matha-Schnittes punktuell Wachstum angeregt werden und wertvolles, stammnahes Fruchtholz geschaffen werden. Allerdings sollte man sich der 'ausdünnunterstützenden' Wirkung des Schnittes bewusst sein und ihn nicht dort exzessiv anwenden wo eine nur mäßige Knospenqualität vorliegt und gleichzeitig eine heftige Austriebreaktion zu erwarten ist. Gerade im unteren Baumbereich kann in Folge dessen die Krone zu dicht werden. Ansonsten kann mit Hilfe dieser Methode eine etwas breitere Basis (Minigerüst) mit kompaktem, fruchtbarem, mehrjährigem Holz geschaffen werden.

Bild 5: Elstar - Bibäume mit guter Qualität im Pflanzjahr (Bild: Gerhard Baab)



Bild 6: Bibäume von Elstar Elshof im 3. Laub. Der Pflanzabstand von 1,0 m erwies sich später als zu eng (Bild: Gerhard Baab)



Bild 7: Bibäume von Gala Galaxy im 5. Laub; Pflanzabstand: 1,10 m; Mechanisch geschnitten; Ganz ruhige Stammverlängerung (Bild: Gerhard Baab)



Schräge Doppel- oder Dreiachssysteme (Primärstruktur im 60- 45° Winkel)

Schrägpflanzungen, zumal mit zwei- oder gar drei Achsen, sind auf Standorten sinnvoll, auf denen ein sehr starkes Wachstum erwartet wird vor allem in Zusammenhang mit wuchsfreudigen Sorten. Im Gegensatz zum Guyotsystem werden diese Achsen nicht ausgewechselt, sondern verbleiben als senkrechte Hauptachsen dauerhaft im Bestand. Unter normalen Wachstumsverhältnissen können damit auch gezielt kleinere und noch schmalere Kronen gestaltet werden. Die Ertragszonen beginnen bei 60 cm und reichen von 2,75 bis 3 m Baumhöhe.

Ausreichend hohe Anfangserträge sind nur im Zusammenspiel mit geeignetem Ausgangsmaterial möglich. Aber selbst unter dieser Voraussetzung sind zusätzliche, begleitende Formierarbeiten in der Obstanlage erforderlich, vor allem in den ersten drei Standjahren. Der einzige Vorteil ist, dass man auf diese Weise nicht mit Patentrechten in Konflikt kommt. Als Ausgangsmaterial kommen beispielsweise starke einjährige Okulationen mit tiefer inserierter Verzweigung in Frage. Sie sollten wenigstens einen dominierenden Seitenast auf 30 bis 40 cm Höhe besitzen mit dessen Hilfe die zweite Achse aufgebaut werden kann (Bild 8). Die Abgangshöhe dieser Seitenäste entscheidet darüber ob Zwischenreihengeräte zur mechanischen Unkrautbekämpfung eingesetzt werden können.

Durch das Schrägpflanzen wird das Wachstum der Stammverlängerung gebremst. Formiert man die zweite Achse gerade nach oben können sich beide Schenkel gleichmäßig stark entwickeln. **Bei doppelachsigen Bäumen** wird meist im Winkel von 60 bis 50° gepflanzt, je nachdem wie dominant die Stammverlängerung ist. Die gleichmäßige Entwicklung beider Achsen kann in den ersten Standjahren durch individuelle Sonderbehandlungen unterstützt werden, beispielsweise mit Hilfe von Kabelbindern, Promalin, Winterschnitt und unterschiedlich eingestelltem Fruchtbehang. Der Baumabstand sollte, wie beim Bibaum, zwischen 1,0 bis 1,20 m variieren, je nach Standortfruchtbarkeit, Vitalität der Sorte und Deckfarbenproblematik.

Geeignetes Ausgangsmaterial für **dreiachsige Bäume** ist noch schwieriger zu generieren. Man benötigt dazu Jungbäume mit zwei starken Seitentrieben die zwischen 30 bis 40 cm und 80 bis 90 cm an der gleichen Baumseite abgehen. Diese Bäume werden noch etwas schräger gepflanzt aber nie unter einen 45° Winkel. Ansonsten hängen die untersten Früchte zu tief oder ganze Äste könnten durch

Bodenbearbeitungsgeräte geschädigt werden. Die Bäume sollten trotz zu der erwarteten Wuchsreduzierung ausreichend hoch veredelt sein. Durch die schräge Pflanzung besteht andernfalls die Gefahr, dass die Veredlungsstelle zu flach über dem Boden liegt oder sofort eingegraben wird. Der Einsatz von Zwischenreihengeräten (Ladurner), zur mechanischen Unkrautbekämpfung, ist aufgrund des schrägen niedrigen Baumstammes unmöglich. Spätestens bei der Zufahrt zu dem angewinkelten Baumteil sind Kollisionen mit den Aufbauten unumgänglich. Auch Hasen haben einen leichteren Zugang zum Baumstamm. (Bild). Der Baumabstand orientiert sich am erwarteten Wachstum. Er beträgt 1,50 bis 1,80 in der Reihe bei Achsabständen von 50 bis 60 cm. Diese Abstände erscheinen anfangs zu weit, erweisen sich aber früher oder später erfahrungsgemäß als sinnvoll. Das gilt vor allem für wuchskräftige Böden und Sorten, für unsere begrenzten mitteleuropäischen Einstrahlungsverhältnisse und für Anlagen unter Hagelnetzen. Die Kunst besteht darin die drei Achsen gleichmäßig, gerade und möglichst schnell nach oben zu formieren, was zeit- und kostenaufwendig ist. Dabei gilt es zu beachten, dass die Vertikalachse die aus der Stammverlängerung entsteht und die Vertikalachse die der Wurzel am nächsten steht das größte Wachstumspotential besitzen. Die Baumarchitektur ist quasi identisch mit dem **Drapeau-System** bei Birnen. Zur Unterstützung der Holzregeneration hat es sich bei anderen Obstarten (Süßkirsche) bewährt die Hauptachse nach Norden auszurichten, so dass diese bis ins hohe Alter ausreichend mit Licht versorgt wird.

Schrägpflanzungen mit mehrachsigen Bäumen benötigen am Ende passendes Ausgangsmaterial und sind vor allem bei starken Wachstumsverhältnissen sinnvoll, allerdings unter Inanspruchnahme reichlicher Zusatzarbeit, die viel Know-how erforderlich macht.

Die meisten Planungs- und Kulturarbeiten, vom Pflanzdesign über den Gerüstbau bis zum Schnitt sind mit denen der vertikalen Mehrachssysteme identisch. Wegen der geringeren Säulenabstände eignen sich auch klassische Drahtrahmen als Gerüstsysteme, es sei denn die Gefahr von Obstbaumkrebs spricht dagegen.

Darstellung 7: Möglicher Aufbau eines stabilen Gerüsts mit Betonpfählen (ohne Querverspannung) zur erfolgreichen Kultivierung von Schrägpflanzungen

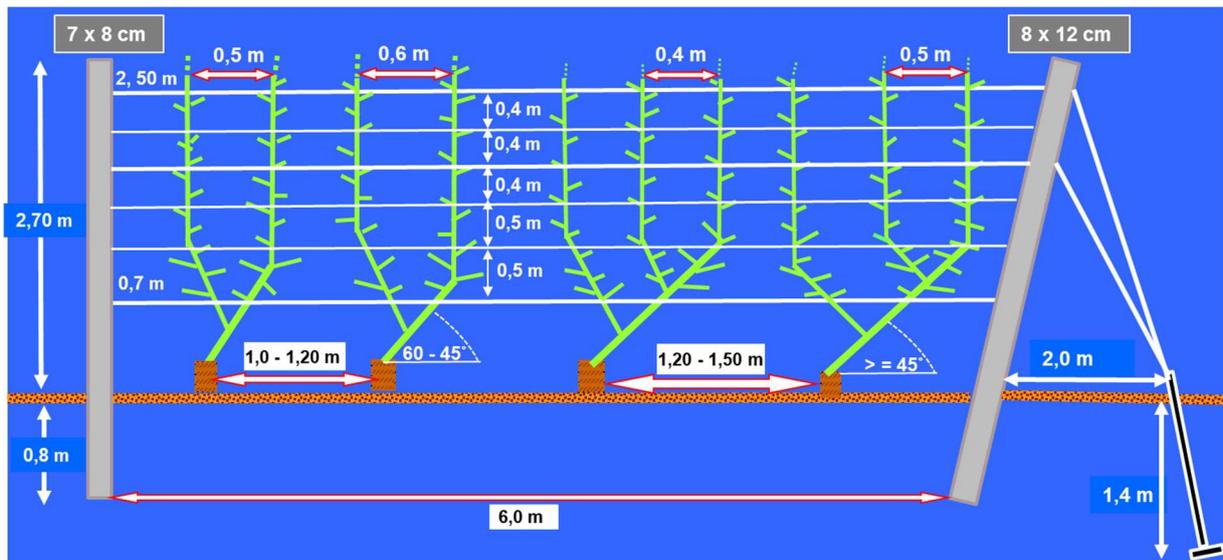


Bild 8 a: Zweiachsiger Baum, Sorte: Morgana, aus Knipbäumen, im 60° Winkel gepflanzt, 2. Laub, auf sandigen, trockenen Boden
Bild: Frank Maas



Bild 8 Zweiachsige Bäume aus 1-jähriger Okulation, im 60° Winkel gepflanzt
b, Braeburn im 2. Laub c. Gala im 3. Laub (Bilder: Gerhard Baab)



Bild 9: Dreiachsige Bäume aus 1-jähriger Okulation im 45 ° Winkel gepflanzt

a. Im Winter

b. Gefahren: Veredlungsstelle eingegraben, Hasenfraß

(Bilder: Frank Maas)



Das Guyotsystem (Primärstruktur waagrecht)

Ursprung

Das Guyot - Erziehungssystem wurde von dem gleichnamigen Reberziehungssystem abgeleitet, welches nach dem Erfinder Jules Guyot (1807 – 1872) benannt wurde. Es entspricht der Strecker-Erziehung die auch heute noch im Weinbau angewandt wird. In den zurückliegenden Jahren hat man vor allem im Trentino, also einer Obst- und Weinbauregion, dieses System auch in den Apfelanbau übertragen. Vor allem Alberto Dorigoni prüfte und variierte in der Versuchsstation San Michele die unterschiedlichsten Anbausysteme. Ziel war mit möglichst wenig Bäumen hochproduktive niedrige Baumkronen zu gestalten, die vom Boden aus bewirtschaftet werden können, was in den dortigen Hanglagen die Unfallgefahr minimiert. Gleichzeitig sollten die Baumkronen möglichst schmal sein, was eine gute Belichtung gewährleistet und einen ausgeglichenes, ruhiges Wuchsverhalten aufweisen. Ihre Ertragszonen reichen von 50 cm bis 2,50 m Baumhöhe. Damit entfällt die Notwendigkeit von Arbeitsbühnen.

Anzucht

Dieses Ziel kann man erreichen, wenn nach dem Grundmuster des **klassischen (einfachen) Guyotsystems** (Darstellung 8, links) die Primärachse von Jungbäumen mehr oder weniger waagrecht formiert. Als Ausgangsmaterial sind dafür nur sehr gut verzweigte Jungbäume zu gebrauchen, beispielsweise einjährige Okulate oder

Knipbäume, welche schräg in einem Winkel von etwa 60- 45° gepflanzt werden. Die Krone wird erst nach Austrieb ganz vorsichtig waagrecht an einen tiefen Draht fixiert, damit möglichst wenig Bruchschäden auftreten. Knipbäume können bei diesem Arbeitsgang wegen ihres größeren Durchmessers leichter brechen. Mit dem FlagTree^R und dem GuyoTree^R werden dafür mittlerweile vorgefertigte, bereits gebogene und gut verzweigte Jungbäume angeboten. Der Vertrieb diese halbfertigen Baummaterials bleibt den Patentinhabern vorbehalten. Zur Sicherstellung der Fruchtholzrotation wäre es auch bei den Guyotbäumen überlegenswert die Hauptachse nach Norden auszurichten, so dass immer genügend Licht auf den vertikalen Fruchtästen steht.

Bild 10: Erziehung von Guyot-Bäumen in der Baumschule. Beim späteren Schrägpflanzen treten weniger Bruchschäden auf (Bild: Frank Maas)



Bild 11: Der patentierte, vorgefertigte GuyoTree^R wird mit senkrechtem Stamm gepflanzt; Die Gefahr von Bruchschäden ist sehr gering (Bild: Feno)



Bild 12 a + b: Einfaches Guyotsystem mit Evelina (Bilder: Feno)

a. 2. Laub zur Ernte



b. 3. Laub zur Blüte



Zusatzarbeiten

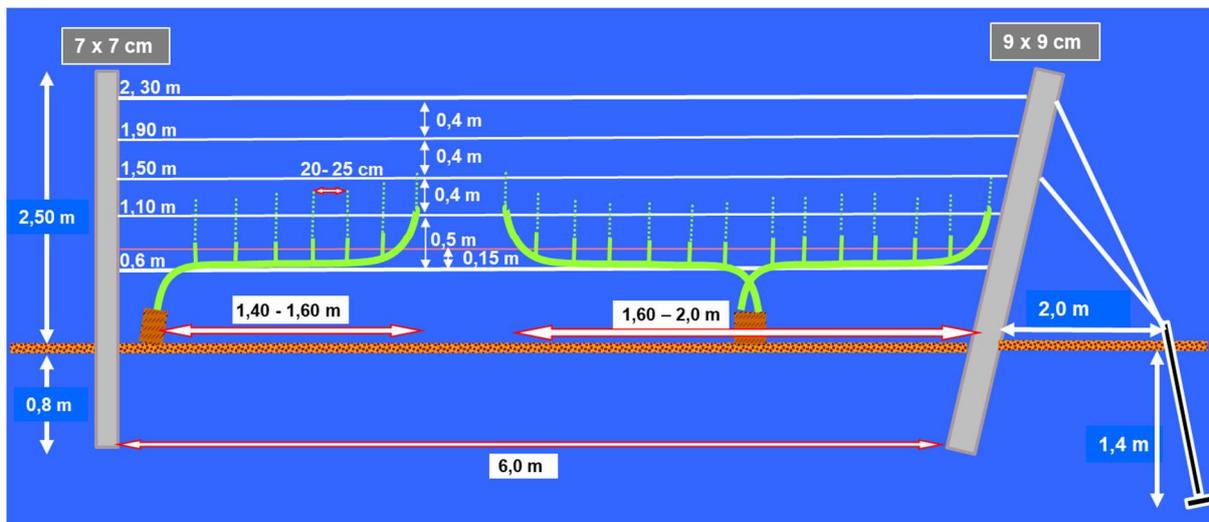
Der Gipfeltrieb sollte auch nach dem Abbinden immer noch den höchsten Punkt des Baumes darstellen, um die Bildung starker Reiter zu unterbinden. Bindet man die Stammverlängerung zu tief ab bleibt sie (viel) zu schwach. Ihre Funktion übernimmt dann in der Regel der Reiter, welcher dem Stamm und der Wurzel am nächsten steht. Im Zu den weiteren Kulturarbeiten gehört es sehr starke senkrecht stehende vorzeitige Triebe auf Zapfen zu schneiden, und die nach unten weisenden Seitentriebe auf Astring zu entfernen. Es sollten dann noch 5-6 gleichmäßige Triebe verbleiben, die im Abstand von 20-25 cm nach oben formiert werden. Das geschieht nach der Pflanzung mit Hilfe eines Behelfsdrahtes und anschließend an Spanndrähten, die in 40 cm Distanz eingezogen werden. Um das Wachstum der Jungtriebe zu unterstützen können sie nach Austrieb, mehrfach, im Abstand von etwa zwei Wochen mit Promalin behandelt werden. Diese Spezialbehandlung kann falls erforderlich bis zum 3. Standjahr fortgeführt werden. Nach 3 bis 4 Jahren ist eine 40 bis 50 cm schmale Fruchthecke entstanden. Nach Arbeitszeitmessungen in Südtirol müssen dafür, vor allem in den ersten beiden Standjahren, jeweils 250 bis 280 Stunden für Formierarbeiten veranschlagt werden. Später werden die senkrecht stehenden Achsen immer wieder ausgewechselt, sobald sie zu stark werden. Das kontinuierliche Auswechseln der vertikalen Sekundäräste erfordert zusätzliche

Formierarbeiten über die gesamte Standzeit der Anlage. Diese speziellen termingebundenen Kulturarbeiten sind in kleineren Betrieben sicher problemloser umsetzbar als in größeren Unternehmen.

Darstellung 8:

Möglicher Aufbau eines stabilen Gerüsts mit Betonpfählen (ohne Querverspannung) zur erfolgreichen Kultivierung von Guyot-Bäumen

Links: Einfaches Guyotsystem - Rechts: Doppeltes Guyotsystem)



Das Doppeltes Guyotsystem

Das sogenannte doppelte Guyotsystem besteht aus zwei Guyot-förmigen Achsen die

- aus einem Baum angezogen werden können, vornehmlich aus einem starken, gut verzweigtem **Bibaum**^R dessen Achsen meistens **überkreuz** formiert werden, um das Risiko des Ausbrechens der Äste zu minimieren. Von Vorteil wäre in solchen Fällen mindestens ein starker M9-Klon besser aber eine noch stärkere Unterlage wie beispielsweise M26, G11, G202 (Darstellung 8, rechts) oder
- zwei einjährigen gut verzweigtem Okulaten auf M9 die in ein Pflanzloch gepflanzt werden und nach ersten Beobachtungen gemeinsam eine Wuchskraft entwickeln die mit M26 zu vergleichbar ist (Bild 15).

Der Vorteil der ersten Anzuchtverfahrens besteht zum einen in der geringen Baumzahl und zum anderen in der noch weiteren Aussplittung der Wuchskraft die ein noch kompakteres Kronenvolumen zur Folge hat.

Pflanzdesign

Eine ausreichend gute Belichtung der engen Achsen kann unter unseren mitteleuropäischen Einstrahlungsbedingungen eigentlich nur sichergestellt werden, wenn die Reihenausrichtung optimal verläuft und die Baumhöhe auf maximal 2,20 bis 2,40 m begrenzt wird. Damit trotzdem ausreichend hohe Erträge erzielt werden können müssen genügend Bäume pro Hektar gepflanzt werden. Das wiederum erfordert Reihenbreiten von 2,20 bis 2,40 m und damit eine technische Ausstattung die im Weinbau üblich ist. Damit die Krone möglichst schmal bleibt sind ergänzende sommerliche Laubarbeiten erforderlich.

Bild 13 a + b: Doppeltes Guyotsystem; Pink Lady auf M9, aus überkreuztem Bibaum

b. 1. Laub (Bild: Mazzoni)



a. 2. Laub (Bild: Mazzoni)



Bild 14 a + b:

Doppeltes Guyotsystem; Pink Lady auf M9, aus nicht überkreuzten Bibäumen

a. Ohne Entlaubung (Bild: Frank Maas)



b. Nach Entlaubung (Bild: Mazzoni)



Bild 15: Doppeltes Guyotsystem mit Gala im 2. Laub, gebildet aus zwei Bäumen auf M9 die in das gleiche Pflanzloch gepflanzt wurden.
(Bild: Alberto Dorigoni)



Aus der Obstanlage wird ein Weinberg mit Äpfeln

Multileader-Bäume eignen sich auch zur Erhöhung der Pflanzdichte innerhalb einer bereits bestehenden Obstanlage. Wenn beispielsweise ein etwas extensiveres Anbausystem unter Hagelnetzen mit (zu breiten) Reihenabständen von 3,7 m erneuert werden soll kann dies beispielsweise mit Guyot-Bäumen realisiert werden. Zu diesem Zweck werden sowohl die ehemaligen Reihen mit diesem Baumtyp bepflanzt wie auch die ehemalige Fahrgasse. Dafür wird in der Reihenmitte, unmittelbar unter der Hagelnetztraufe, eine zusätzliche Reihe angelegt. In den schmalen Reihen muss dann ein Traktor mit einer Spurbreite von 95 cm verwendet werden.

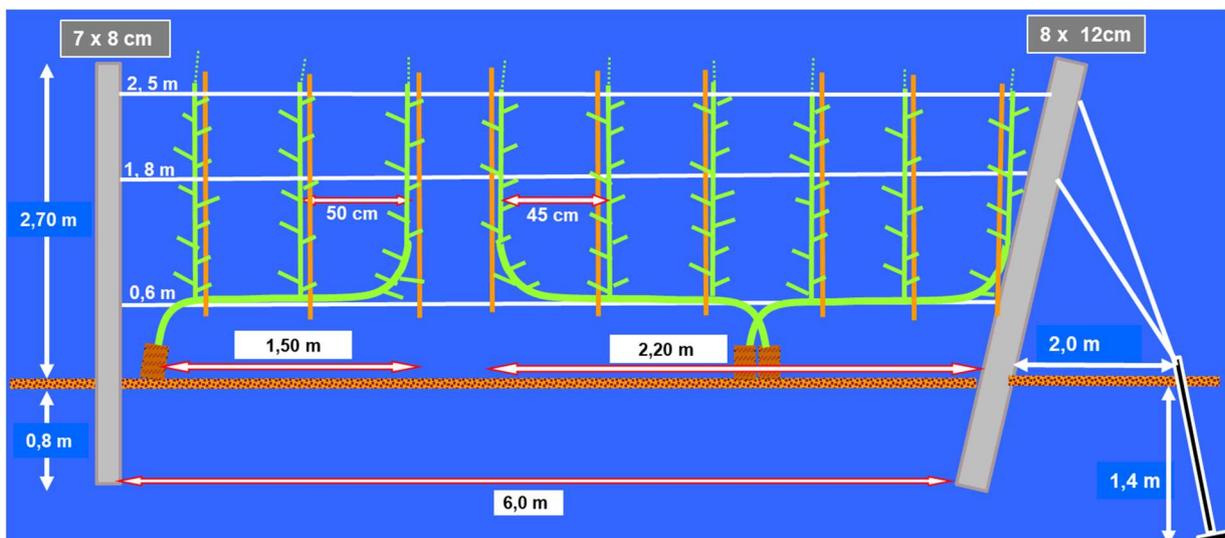
Bild 17: Nachpflanzung mit Multileadern mit einer Extra- Reihe unter einem bestehenden Hagelnetzsystem in der Apfelanlage von Alberto Dorigini (Bild: Frank Maas)



Zukunftsvision

Verbindet man die Vorteile des Guyotsystems (= starke Wuchsbremse und wenig Bäume pro Hektar) mit dem der Bibäume (kein ständiges Auswechseln der vertikalen Sekundärachsen) käme man zu einer horizontal gelegten Primärachse mit zwei bis drei permanenten, vertikalen Sekundärachsen. Solche 'Tribäume' müssten in der Baumschule gut vorbereitet werden.

Darstellung 7: Der einfache und der doppelte 'Tribaum'



Multileadersysteme - Ein vorläufiges Fazit

Während einige zweiachsige Systeme auch in größeren Betrieben mit überschaubarem Zusatzaufwand erfolgreich kultiviert werden können, vor allem bei Verwendung von bereits vorbereitetem Baumaterials, stecken die klassischen Multileadersysteme mit waagerechter Primärachse (Guyot) anbautechnisch noch in den Kinderschuhen und müssen weiter geprüft werden. Zahlreiche Fragen stehen noch offen. Die ersten Anbauerfahrungen sind aber durchaus vielversprechend insbesondere die Fruchtqualitäten betreffend. Allerdings verursachen sie in den ersten Standjahren sehr viel mehr Zusatzarbeit als bei der Anzucht vertikaler Systeme oder der hohen schlanken Spindel. Sie wurden speziell für kleine intensiv wirtschaftende Obst- und Weinbaubetriebe konzipiert, die in teils schwierig zu bewirtschaftenden Hanglagen produzieren.

Wir können aber daraus einiges lernen. Zum Beispiel wie man hochproduktive niedrige Kronenformen gestaltet, die vom Boden aus bewirtschaftet werden können, die eine optimale Lichtausbeute und somit eine Qualitätssteigerung ermöglichen, die allen Anforderungen der Mechanisierung bis hin zur Automatisierung entgegenkommen, mit deren Hilfe Abdrift reduziert werden kann und die ohne martialischen Aufwand mit Hagelnetzen und Regenkappen geschützt werden können.

Daher wäre es vermessen sie als vollkommene Utopie abzuqualifizieren. Viele flächenintensive Betriebe haben nicht erst seit der Corona-Krise Probleme mit der Beschaffung von ausreichend vielen, vor allem aber qualifizierten Arbeitskräften. Die Lösung dieses Problems kann langfristig nicht darin bestehen die Kulturarbeiten immer extensiver vorzunehmen. Wir werden das Anbausystem für Äpfel vor allem aus arbeitswirtschaftlichen Gesichtspunkten diesen Gegebenheiten zwangsläufig anpassen müssen. Mit diesem Beitrag möchten die Autoren die interessierten Obstbauern dazu ermuntern diesbezüglich selbst mehr zu experimentieren. An dieser Stelle möchten wir uns ganz herzlich bei Alberto Dorigoni und Peter van Arkel bedanken, zwei wichtigen Pionieren und Protagonisten der Multileaderbäume, für all ihre Ideen, Anregungen und Impulse.

Bibäume mit Elstar Elshof im 4. Laub

