

## Kurzbericht

# Einfluss verschiedener Mondphasen bei Veredlung und Auspflanzung auf die Phase des ansteigenden Ertrags beim Apfel

HERBERT KEPPEL

Landwirtschaftliches Versuchszentrum, Versuchsstation für Obst- und Weinbau Haidegg  
A-8047 Graz, Ragnitzstraße 193  
E-mail: Herbert.Keppel@inode.at

*Wachstums- und Ertragsdaten von Apfelspindelbäumen, die zu unterschiedlichen Fruchtimpulstagen nach THUN (1995) – Blatt (B), Blüte (Bl), Frucht (F) und Wurzel (W) – veredelt, gepflanzt, geerntet und geschnitten wurden, werden verglichen. Die Pflege erfolgte nach den österreichischen IP-Richtlinien. Die Fruchtimpulsvariante Blüte hatte am Ende des vierten Standjahres die meisten signifikanten Differenzen zu den anderen Varianten. Der Parameter Kronenvolumen konnte aufgrund der hohen Streuung nicht statistisch ausgewertet werden, gab aber trendmäßig Unterschiede zwischen den Fruchtimpulsvarianten wieder. Trotz des höchsten Einzelbaumertrags wies die Fruchtimpulskombination Blüte:Frucht (Bl:F) ein großes Kronenvolumen, die Kombination Wurzel:Blatt (W:B) hingegen mit dem zweitniedrigsten Ertrag das kleinste Kronenvolumen auf. Die Ertragsdifferenz zwischen dem höchsten und dem niedrigsten kumulierten Baumertrag aller Fruchtimpulsvarianten betrug 16,34 kg und ist statistisch abgesichert ( $P = 0,05$ ). Die Fruchtimpulskombinationen mit den höchsten Erträgen waren die Kombinationen Blüte:Frucht (Bl:Fr) bzw. Frucht:Blüte (Fr:Bl), wobei der Hauptfruchtimpuls beliebig miteinander austauschbar ist, da die kumulierten Erträge praktisch gleich sind. Anhand der bisherigen Ergebnisse in der Phase des ansteigenden Ertrags sind die Fruchtimpulskombinationen Blüte:Frucht (Bl:Fr) und Blüte:Blüte (Bl:Bl) für die Auspflanzung von Apfelbäumen als Spindel besser geeignet als die Fruchtimpulsvarianten Frucht:Blüte (Fr:Bl) und Blatt:Blüte (B:Bl). Eine endgültige Beurteilung, ob der Ertrag durch die Auspflanzung und Bearbeitung an den Fruchtimpulstagen Blüte und Frucht höher ist als an den anderen Fruchtimpulstagen, kann frühestens nach dem sechsten, besser dem zehnten Standjahr abgegeben werden.*

**Schlagwörter:** Apfel, 'Golden Delicious', Fruchtimpulstage, Mondphasen, Ertrag, Veredlungstermine, Pflanztermine

Die Frage der Wirksamkeit des Mondeinflusses auf Pflanzen bewegt die Menschen schon seit langem. Mit dem stärker werdenden Esoteriktrend und der wiederkehrenden Naturverbundenheit in den letzten Jahren gewann auch die Klärung des landläufig als Mondeinfluss bezeichneten kosmischen Einflusses auf Apfelin-tensivanlagen an Bedeutung. Beispielsweise werden mondphasenabhängige Empfehlungen für die optimale Saat-, Veredlungs- und Baumpflegezeit im Hinblick auf die biologisch-dynamische Wirtschaftsweise gegeben (THUN, 1995; 2002). Thun führt die lunaren Einflüsse auf den Erdumlauf des Mondes und die damit

auf tretenden Kräfte des Mondes auf die Erde zurück. Sie definiert die Fruchtimpulse Blatt (B), Blüte (Bl), Frucht (F) und Wurzel (W), die für jede Pflanzenart eigene positive Auswirkungen aufweisen und nach denen man die Auspflanzung, Ernte oder besondere Pflegemaßnahmen richten sollte. Weiters weist THUN (1995) darauf hin, dass Baumpflanzungen in der „Pflanzzeit“ im absteigenden Mond optimal wären. Während dieser Phase sei der Saftanstieg in den Pflanzen geringer als sonst und der Bewurzelungsimpuls stärker als in anderen Phasen. Diese Tage seien auch ideal für den Baumschnitt, zum Schlagen von Nutzholz und zum Düngen.

VIGL (1999) bestätigt dies, er berichtet, dass die Wuchsberuhigung von Apfelbäumen mit Schnitt- und Pflegemaßnahmen zum Zeitpunkt des längsten Tages bei abnehmendem Mond am wirkungsvollsten war.

Des weiteren ordnet THUN (1995) Pflanzenorgane entsprechenden Sternbildern, Elementen und Kleinklimaten zu (Tab. 1). Diese sollen unterschiedliche Einflüsse auf die Pflanzen ausüben (Tab. 2).

Tabelle 1:

Zuordnung von Pflanzenorganen zu Sternbildern, Elementen und Kleinklimaten (nach THUN, 1995)

Pflanzenorgan	Sternbild	Element	Kleinklima
Blatt	Fisch	Wasser	wässrig
	Krebs Skorpion		
Blüte	Zwilling	Licht	luftig/hell
	Waage		
	Wassermann		
Frucht	Widder	Wärme	warm
	Löwe		
	Schütze		
Wurzel	Stier	Erde	kühl/kalt
	Jungfrau		
	Steinbock		

Tabelle 2:

Optimale Fruchtimpulse für die Nutzung unterschiedlicher Pflanzenorgane (nach THUN, 1995)

Fruchtimpuls	Nutzung der Pflanzenorgane Pflanzung/Aussaat und Ernte optimal an .....Tagen	Pflanzenarten beispielsweise
Blatt	Pflanzennutzung im Blattbereich für die Aussaat und Pflege dieser Pflanzen günstig, <b>Blatt</b>	Salat, Spinat
Blüte	Blütenpflanzen, bzw. Samen daraus, <b>Blüte</b>	Lein, Raps, Sonnenblumen
Frucht	Samen bzw. Frucht(nutzungs-)pflanzen (bei Lagerobst Ernte optimal im aufsteigenden Mond), <b>Frucht</b>	Bohne, Erbse, Linsen, Obst, Getreide
Wurzel	Nutzung der unterirdischen Organe, <b>Wurzel</b>	Karotte, Zwiebel, Kartoffel, Möhre

Aus Tabelle 2 ist abzulesen, dass es für die einzelnen Pflanzenarten optimale und suboptimale Pflanztage bzw. Erntetage gibt. So wäre für den Apfel als „Fruchtpflanze“ die Pflanzung und Ernte am Fruchttag optimal.

Um nun die Richtigkeit dieser Theorie zu überprüfen, wurden die Bäume nicht nur an den verschiedenen Fruchtimpulstagen veredelt, sondern auch an den ver-

schiedenen Fruchtimpulstagen gepflanzt und geschnitten. Ausgehend von der oben angeführten Hypothese müssten Unterschiede in vegetativer und generativer Entwicklung erkennbar sein und sich bei den an den suboptimalen Tagen bearbeiteten Varianten negative Einflüsse auf Wuchs und Ertrag sowie Fruchtqualität ermitteln lassen.

Auf Grund mehrerer Praktikeranfragen über die Bestimmbarkeit lunarer (kosmischer) Einflüsse im Hinblick auf die Apfelintensivproduktion hat sich der Verfasser entschlossen, einen diesbezüglichen Versuch anzulegen. Veredlung, Ernte und Schnitt erfolgten an den unterschiedlichen Fruchtimpulstagen, die Bearbeitung erfolgte praxiskonform. Auch die Wahl des Erntezeitpunkts für die CA-Lagerung erfolgte den Fruchtimpulstagen entsprechend. Getrennte Lagerversuche mit den einzelnen Ernteterminen konnten mangels Lagerkapazitäten nicht durchgeführt werden.

## Material und Methoden

Sorte und Unterlage: 'Golden Delicious' Kl. Haidegg, vf / M9 vf (9-12 mm sortiert).

Veredlungen:

Winterveredlung mit getrennt ausgewerteten Veredlungsmethoden (Handkopulation und Chip-budding mit Winteredelreisern)

Die Edelreiser stammen aus einer Parzelle des betriebs-eigenen virusfreien Edelreiserschnittgartens, wurden vor der Versuchsplanung an einem Tag geschnitten und in feuchtem Sand stehend dunkel und bis zur Handveredlung kühl im Edelreiskeller eingelagert.

## Versuchsordnung

Als lunare Einflüsse wurden die Tage mit folgenden Fruchtorganimpulsen nach THUN (2002) ausgewählt: Wurzel, Blatt, Blüte und Frucht.

Die Veredlung erfolgte nach den im Aussaatkalender (THUN, 1995) für das Jahr 1996 vorgegebenen Terminen nach den entsprechenden Fruchtorganimpulsen, wobei anschließend eine Matrix der Auspflanzungstermine angelegt wurde, sodass die Auspflanzungen zu den optimalen bzw. suboptimalen Terminen erfolgten. Somit gibt es von jeder Versuchsvariante, die zu einem der Fruchtimpulszeitpunkte (Blüte, Blatt, Frucht und Wurzel) veredelt wurde, vier Auspflanztermine (z.B. Winter-Veredlung: Blatt (B); Auspflanzung zu den Fruchtimpulszeiten Blatt (B:B), Blüte (B:Bl), Frucht (B:F) und Wurzel (B:W). Die Pflanzung der Bäume der ein-

zelenen Fruchtipulskombinationen erfolgte mit sechsfacher Wiederholung zu je fünf Bäumen als ein der Anlage angepasster Blockversuch (Tab. 3).

### Statistische Auswertung

Es wurde eine Varianzanalyse mit Prüfung auf Normalverteilung sowie LSD-Test ( $P = 0,05$ ) mit SPSS durchgeführt.

Tabelle 3:

Auspflanzmatrix und die für die Kombination der Fruchtorganimpulse verwendeten Abkürzungen

	Fruchtorganimpuls	Auspflanzung zum Zeitpunkt			
		Blatt (B)	Blüte (Bl)	Frucht (F)	Wurzel (W)
Veredlung zum Fruchtipuls	Blatt (B)	B:B	B:Bl	B:F	B:W
	Blüte (Bl)	Bl:B	Bl:Bl	Bl:F	Bl:W
	Frucht (F)	F:B	F:Bl	F:F	F:W
	Wurzel (W)	W:B	W:Bl	W:F	W:W

### Bearbeitung, Winterschnitt und Ernte

Die jährliche Ernte und der jeweilige Winterschnitt erfolgten an den der Pflanzung zugeordneten Fruchtorganimpulstagen. Dabei wurde auf einen möglichst knapp hintereinander liegenden Zeitraum der Fruchtipulstage geachtet, um nicht Witterungs- bzw. Tageslängeneinflüsse zu stark einwirken zu lassen. Die den Fruchtimpulsen zugeordneten Stundenzeiten sind berücksichtigt.

Das Triebreißeln Ende Juni wurde aus arbeitswirtschaftlichen Gründen an einem Tag abgewickelt. Herkömmliche Krankheits- und Schädlingsbekämpfungsmaßnahmen entsprechend den österreichischen IP-Richtlinien (ÖPUL, 2000) wurden einheitlich und in einem Arbeitsgang durchgeführt.

### Ergebnisse

Aufgrund des starken Interesses an lunaren Einflüssen auf die vegetative und generative Entwicklung beim Apfelanbau mit Spindelerziehung wird ein vorläufiger Bericht der Ergebnisse in der Phase des ansteigenden Ertrags bis zum vierten Standjahr gegeben.

Die Auswertung bezieht sich hauptsächlich auf die Veredlung mittels Kopulation, die Ergebnisse der Vered-

lung mittels Chip-budding werden ansatzweise bei der Diskussion der Erträge angesprochen. Wegen eines starken Hagelunwetters, bei dem die Hagelschlossen die Früchte bis zu mehr als 50 % unter die Fruchtschale ausschlugen bzw. auch wesentlicher Fruchtabfall entstand, konnte die Ernte des Jahres 2002 nicht in die Auswertung einbezogen werden.

Die beschriebene Untersuchung wird häufig als „Mondphasenvergleich“ angesprochen; der Einfachheit wegen wird diese Bezeichnung hier weiterverwendet.

### Vegetative Entwicklung

#### Stammdurchmesser

Berechnet man die Mittelwerte der Stammdurchmesser der vier Fruchtipulskombinationen bei einem Veredlungstermin, so ergibt sich folgende Reihung: Blatt: 18,6 mm; Blüte: 17,9 mm; Wurzel: 17,9 mm; Frucht: 17,6 mm. Es sind also nur marginale Unterschiede vorhanden.

Vergleicht man die Kombinationen der Fruchtipulsvarianten, die sich durch die unterschiedlichen Auspflanztermine ergeben haben, so sieht man, dass es bei der Fruchtipulsvariante Blatt (Veredlungstermin) zwischen den anderen Fruchtorganimpulsen (Auspflanztermin) keine signifikanten Differenzen gibt. Auch die absoluten Messwerte unterscheiden sich nur im Zehntelmillimeter Bereich.

Auch beim Fruchtipuls Blüte (Veredlungstermin) ergeben sich hinsichtlich der unterschiedlichen Auspflanztermine nur geringe Unterschiede im 1 mm-Bereich, was zu diesem Messzeitpunkt auf die natürliche Unterlagendurchmesserstreuung zurückgeführt werden kann. Die Variante Blatt:Blüte (B:Bl) unterscheidet sich aber signifikant von den Kombinationen Blatt:Blatt (B:B) und Blatt:Wurzel (B:W). Auch die Variante Blatt:Wurzel (Bl:W) weist signifikante Unterschiede zu folgenden Varianten auf: Blatt:Frucht (B:F), Blüte:Blüte (Bl:Bl), Blatt:Blatt (B:B), Blatt:Wurzel (B:W) und Blatt:Blüte (B:Bl).

Die Stammdurchmesser der beim Fruchtipuls veredelten einjährigen Bäume weisen die meisten signifikanten Unterschiede auf. Und zwar unterscheidet sich die Variante Frucht:Blatt (F:B) signifikant von folgenden Varianten: Wurzel:Frucht (W:F), Wurzel:Wurzel (W:W), Blüte:Frucht (Bl:F), Wurzel:Blüte (W:Bl), Blatt:Frucht (B:F), Blüte:Blüte (Bl:Bl), Blatt:Blatt (B:B), Blatt:Wurzel (B:W) und Blatt:Blüte (B:Bl). Die Variante Frucht:Blüte (F:Bl) unterscheidet sich signifikant von den Fruchtipulskombinationen Blatt:Blatt

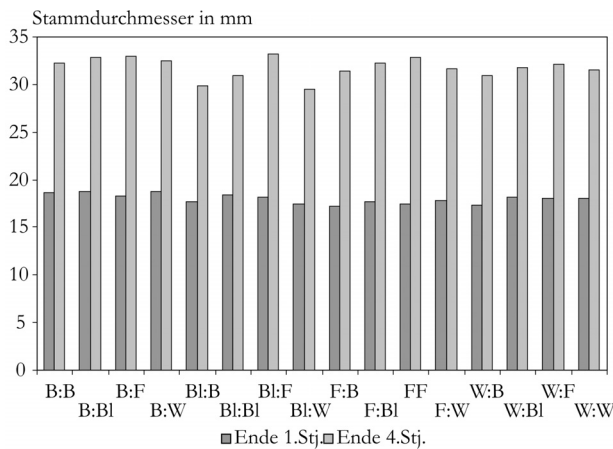


Abb. 1: Mondphasenvergleich, Stammdurchmesservergleich in mm am Ende des ersten und vierten Standjahres

(B:B), Blatt:Wurzel (B:W) und Blatt:Blüte (B:Bl). Die Varianten Frucht:Frucht (F:F) weisen signifikante Unterschiede zu Blatt:Frucht (B:F), Blüte:Blüte (Bl:Bl), Blatt:Blatt (B:B), Blatt:Wurzel (B:W) und Blatt:Blüte (B:Bl) auf. Bei der Variante Frucht:Wurzel (F:W) bestehen Unterschiede zu den Kombinationen Blatt:Blatt (B:B), Blatt:Wurzel (B:W) und Blatt:Blüte (B:Bl).

Beim Fruchtimpuls Wurzel gibt es nur eine signifikante Kombination, und zwar

Wurzel:Blatt (Wu:B) zu Blüte:Frucht (Bl:F), Wurzel:Blüte (W:Bl), Blatt:Frucht (B:F), Blüte:Blüte (Bl:Bl), Blatt:Blatt (B:B), Blatt:Wurzel (B:Wu) und Blatt:Blüte (B:Bl).

Eine Interpretation der Datenunterschiede unterbleibt, weil nicht ausgeschlossen werden kann, dass die Stammunterschiede auf unterschiedliche Unterlagensstärke zurückzuführen sind, die sich im ersten Standjahr noch nicht ausgeglichen haben.

Betrachtet man nun die Mittelwerte der Stammdurchmesser der Fruchtimpulsvarianten (Veredlung) am Ende des vierten Standjahres, ergibt sich folgende Reihung: Blatt: 32,7 mm; Frucht: 32,0 mm; Wurzel: 31,6 mm; Blüte: 30,9 mm.

Im Gegensatz zu den Messwerten am Ende des ersten Standjahres differenzieren sich hier die Werte besser, der Unterschied zwischen dem niedrigsten und dem höchsten Stammdurchmesser beträgt 1,8 mm.

Der größte Mittelwert der Stammdurchmesser wurde sowohl am Ende des ersten wie auch des vierten Standjahres bei den Fruchtimpulskombinationen, die zum Zeitpunkt „Blatt“ veredelt wurden, erzielt. Die Varianten „Frucht“ haben bis zum vierten Standjahr aufgeholt

und liegen nun beim Stammdurchmesser an zweiter Stelle.

Im Hinblick auf die Anzahl der signifikanten Wertdifferenzen beim LSD-Test hat sich am Ende des vierten Standjahres eine Verschiebung von den Fruchtimpulsvarianten „Frucht“ zu den Fruchtimpuls-Varianten „Blüte“ ergeben.

Bei den Fruchtimpulsen Blüte weist die Variante Blüte:Blatt (Bl:B) zu den Varianten Blatt:Blatt (B:B), Frucht:Blüte (F:Bl), Blatt:Wurzel (B:W), Frucht:Frucht (F:F), Blatt:Blüte (B:Bl), Blatt:Frucht (B:F) und Blüte:Frucht (Bl:F) einen signifikanten Unterschied auf. Die Variante Blüte:Blatt (Bl:B) unterscheidet sich statistisch eindeutig von den Varianten Frucht:Frucht (F:F), Blatt:Blüte (B:Bl), Blatt:Frucht (B:F) und Blüte:Frucht (Bl:F). Bei der Kombination Blüte:Wurzel (Bl:W) bestehen signifikante Unterschiede zu den Varianten Frucht:Wurzel (F:W), Wurzel:Blüte (W:Bl), Blatt:Blatt (B:B), Frucht:Blüte (F:Bl), Blatt:Wurzel (B:W), Frucht:Frucht (F:F), Blatt:Blüte (B:Bl), Blatt:Frucht (B:F) und Blüte:Frucht (Bl:F).

Beim Fruchtimpuls Wurzel:Blatt (W:B) bestand ein signifikanter Unterschied zu den Varianten Blatt:Blüte (B:Bl), Blatt:Frucht (B:F) und Blüte:Frucht (Bl:F).

Es kann somit interpretiert werden, dass es beim Wuchsvergleich anhand des Stammdurchmessers am Ende des vierten Standjahres signifikante Unterschiede zwischen und innerhalb der Fruchtimpulsvarianten gibt, die auf lunare Einflüsse hinweisen.

### Kronenvolumina am Ende des vierten Standjahres

Beim Kronenvolumen ergab die Prüfung auf Normalverteilung auf Grund der hohen Einzelwertstreu-

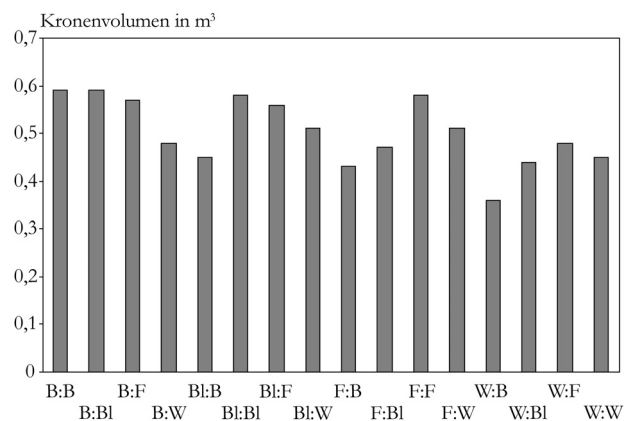


Abb. 2: Mondphasenvergleich, Kronenvolumina in m³ am Ende des vierten Standjahres

ung und des Anteils an Extremwerten (Ausreißer), dass die Varianten nicht homogen verteilt sind, so dass eine statistische Auswertung signifikanter Differenzen nicht möglich war. Aus Abbildung 2 ist trendmäßig eine Unterscheidung zwischen und innerhalb der Fruchtimpulsvarianten ersichtlich. Für eine statistische Auswertung mittels LSD-Test ist der Vergleich der Versuchsvarianten anscheinend noch zu früh, da die Kronenentwicklung und Standardraumfüllung zum Berichtszeitpunkt noch nicht abgeschlossen war. Möglicherweise können aber bereits zum sechsten Standjahr aufgrund einer fortgeschrittenen Standardraumfüllung statistisch unterscheidbare Ergebnisse erzielt werden.

**Generative Ergebnisse**

**Kumulierte Erträge (2. bis 4. Standjahr)**

Die kumulierten Erträge der einzelnen Fruchtimpuls-kombinationen, getrennt nach Veredlungsart (Kopulation bzw. Chip-budding) können Abbildung 3 entnommen werden. Der Erstvergleich der beiden unterschiedlichen Veredlungsmethoden ergibt, dass im kumulierten Ertrag bis zum vierten Standjahr bei den Varianten Blüte:Blüte (Bl:Bl), Frucht:Frucht (F:F), Wurzel:Blatt (W:B) und Wurzel:Frucht (W:F) die Kopulationsveredlungen höhere Erträge als die mit Chip-budding veredelten Varianten bringen. Im Durchschnitt aller Varianten zeigt Chip-budding als Winterveredlung um 2,45 % niedrigere Erträge als die Kopulation. Betrachtet man nur die Ergebnisse der Veredelungsart Kopulation, so bestehen signifikante Unterschiede bei

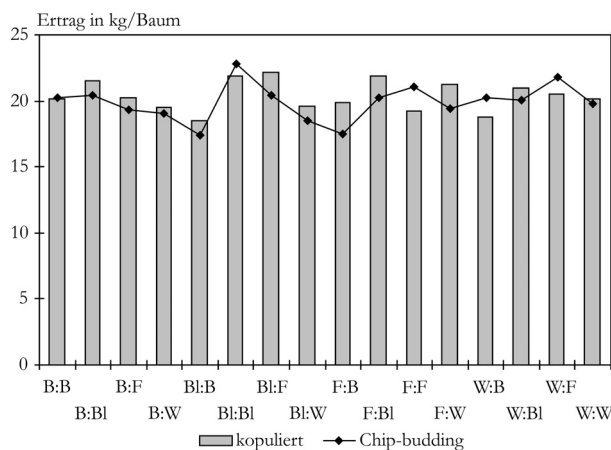


Abb. 3: Mondphasenvergleich - kumulierter Ertrag in kg/Baum vom zweiten bis zum vierten Standjahr

folgenden Kombinationen:

Beim Fruchtimpuls „Blatt“ unterscheidet sich die Variante Blatt:Blüte (B:Bl) von Blüte:Blatt (Bl:B); die Variante Blatt:Wurzel (B:W) differiert von den Kombinationen Blüte:Blüte (Bl:Bl), Frucht:Blüte (F:Bl) und Blüte:Frucht (Bl:F).

Beim Fruchtimpuls „Blüte“ bestehen signifikante Unterschiede zwischen Blüte:Blatt (Bl:B) und folgenden Kombinationen: Wurzel:Blatt (W:B), Frucht:Wurzel (F:W), Blatt:Blüte (B:Bl), Blüte:Blüte (Bl:Bl), Frucht:Blüte (F:Bl) und Blüte:Frucht (Bl:F). Weiters hat die Variante Blüte:Wurzel (Bl:W) statistisch gesichert geringere Erträge als Blüte:Blüte (Bl:Bl), Frucht:Blüte (F:Bl) und Blüte:Frucht (Bl:F).

Beim Fruchtimpuls „Frucht“ zeigt die Variante Frucht:Blatt (F:B) gesicherte Unterschiede zu den Kombinationen Frucht:Wurzel (F:W), Blatt:Blüte (B:Bl), Blüte:Blüte (Bl:Bl), Frucht:Blüte (F:Bl) und Blüte:Frucht (Bl:F). Auch die Variante Frucht:Frucht (F:F) unterscheidet sich signifikant von den Kombinationen Blatt:Blüte (B:Bl), Blüte:Blüte (Bl:Bl), Frucht:Blüte (F:Bl), Blüte:Frucht (Bl:F).

Beim Fruchtimpuls „Wurzel“ zeigt nur die Kombination Wurzel:Blatt (W:B) gesicherte Ertragsunterschiede zu den Varianten Frucht:Wurzel (F:W), Blatt:Blüte (B:Bl), Blüte:Blüte (Bl:Bl), Frucht:Blüte (F:Bl) und Blüte:Frucht (Bl:F).

Betrachtet man die kumulierten Erträge aller Fruchtimpulsvarianten bei beiden Veredlungsarten und nimmt man den höchsten Ertrag mit 100 % an und stellt die anderen Erträge dazu in Relation, so ergibt sich folgende Ergebnismatrix (Tab. 4).

Der Bereich zwischen dem höchsten und dem niedrigsten kumulierten Baumertrag beträgt 16,34 %. Die statistische Auswertung ergibt, dass Ertragsunterschiede

Tabelle 4: Vergleich der kumulierten durchschnittlichen Einzelbaumerträge in kg/Baum relativ (gerundet), beide Veredelungsarten

Veredlung zum Fruchtimpuls	Fruchtorganimpuls	Auspflanzung zum Zeitpunkt			
		Blatt (B)	Blüte (Bl)	Frucht (F)	Wurzel (W)
Veredlung zum Fruchtimpuls	Blatt (B)	91,0	97,3	89,9	88,0
	Blüte (Bl)	83,7	98,9	100,0	88,4
	Frucht (F)	91,5	99,0	86,8	95,8
	Wurzel (W)	84,7	94,7	92,4	89,5

Tabelle 5:  
Vergleich der kumulierten durchschnittlichen Einzelbaumerträge in kg/Baum relativ (gerundet) - nur Kopulationsveredelung

	Fruchtorganimpuls	Auspflanzung zum Zeitpunkt			
		Blatt (B)	Blüte (Bl)	Frucht (F)	Wurzel (W)
Veredlung zum Fruchtimpuls	Blatt (B)	103	100	103	100
	Blüte (Bl)	111	118	114	118
	Frucht (F)	104	120	100	109
	Wurzel (W)	100	106	110	107

innerhalb einer Bandbreite von 5,3 % als nicht unterscheidbar und daher praktisch als ident angesehen werden können. In der Phase des ansteigenden Ertrags sind demnach folgende Fruchtimpulskombinationen für die Praxis optimal:

Blüte:Frucht (Bl:F), Frucht:Blüte (F:Bl), Blüte:Blüte (Bl:Bl), Blatt:Blüte (B:Bl), Frucht:Wurzel (F:W) und Wurzel:Blüte (W:Bl), diese Varianten liegen innerhalb der Bandbreite (5,3 %) praktisch gleicher kumulierter Erträge. Die hinsichtlich des Ertrags beste Fruchtimpulskombination ist im Jugendstadium das Paar Blüte:Frucht (Bl:F) bzw. Frucht:Blüte (F:Bl), da die gegenseitige Ertragsdifferenz nur 0,99 % beträgt und als nicht unterschiedlich zu bezeichnen ist. Es ist hier der Hauptfruchtimpuls beliebig miteinander austauschbar, die kumulierten Erträge ändern sich praktisch nicht.

Die erste Variante mit signifikant geringeren Erträgen ist die Kombination Wurzel:Frucht (W:F), gefolgt, in absteigender Reihenfolge, von den Varianten Blatt:Blatt (B:B), Blatt:Frucht (B:F), Blatt:Blatt (B:B), Wurzel:Wurzel (W:W), Frucht:Blatt (F:B), Blüte:Wurzel (Bl:W), Blatt:Wurzel (B:W), Frucht:Frucht (F:F), Wurzel:Blatt (W:B) und Blüte:Blatt (Bl:B).

Wird nun ein Ertragsvergleich getrennt nach Varianten nur für die Kopulationsveredelung geführt, kann folgendes Ergebnis vermerkt werden (Tab. 5).

Tabelle 6:

Darstellung der hinsichtlich Anfangserträgen optimalen, suboptimalen und wenig geeigneten Fruchtimpulsvarianten

Fruchtimpuls	Optimaler Ertrag	Suboptimaler Ertrag	Niedrigster Ertrag
Blatt	Blatt:Blüte (B:Bl)	Blatt:Blatt (B:B), Blatt:Frucht (B:F)	Blatt:Wurzel (B:W)
Blüte	Blüte:Frucht (Bl:F), Blüte:Blüte (Bl:Bl)	Blatt:Wurzel (B:Wu)	Blüte:Blatt (Bl:B)
Frucht	Frucht:Blüte (F:Bl), Frucht:Wurzel (F:W)	Frucht:Blatt (F:B)	Frucht:Frucht (F:F)
Wurzel	Wurzel:Blüte (W:Bl)	Wurzel:Frucht (W:F), Wurzel:Wurzel (W:W)	Wurzel:Blatt (W:B)

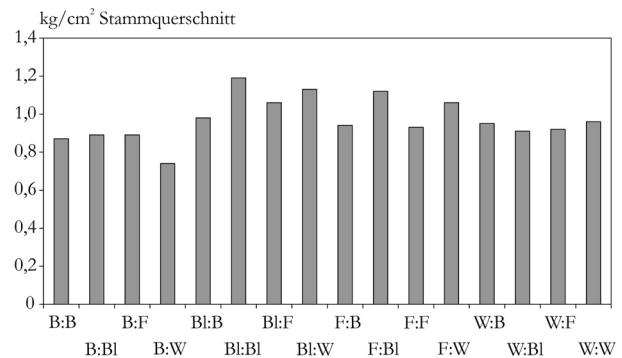


Abb. 4: Mondphasenvergleich - spezifischer Ertrag in kg/cm<sup>2</sup> Stammquerschnittsfläche am Ende des vierten Standjahres

### Spezifischer Ertrag im vierten Standjahr

Stellt man den Ertrag in Relation zur Fläche, ergeben sich die in Abbildung 4 dargestellten spezifischen Erträge. Die höchsten Werte zeigen hier Blüte:Blüte (Bl:Bl), Blüte:Wurzel (Bl:W), Frucht:Blüte (F:Bl) und Frucht:Wurzel (F:W), den niedrigsten Wert die Variante Blatt:Wurzel (B:Wu).

### Lunare Einflüsse auf den Ertrag

Auf Grund der Ertragszahlen ist ersichtlich, dass es in der Phase des ansteigenden Ertrages optimale und suboptimale Fruchtimpulskombinationen gibt (Tab. 6).

Trotz des höchsten Einzelbaumertrages hat die Fruchtimpulskombination Blüte:Frucht (Bl:F) ein großes Kronenvolumen, demgegenüber hat die Variante Wurzel:Blatt (W:B) mit dem kleinsten Baumvolumen den zweitniedrigsten Ertrag.

Aus den Ergebnissen lässt sich erkennen, dass die Pflanzungen an den Fruchtimpulstagen „Blüte“ und „Frucht“ höhere Erträge als an anderen Fruchtimpulstagen erbringen. Zur Auspflanzung von Apfelbäumen auf Spindelerziehung wären demnach die Fruchtimpulstage „Blüte“ und „Frucht“ vorzuziehen. Eine fruchtimpulsbezogene Nennung der Veredelungstermine durch die Baumschule für einzelne Baumpartien wäre

eine zusätzliche Information und böte den Praktikern und Baumschulisten die Möglichkeit, das genetische und biogene Potenzial der Sorten maximal auszunutzen. Von der Anzucht des Pflanzmaterials her wären bereits bei der Veredlung in der Baumschule diese Erkenntnisse zu beachten und die Veredlungen an diesen Tagen durchzuführen. Ob sich diese Erkenntnis auch wirtschaftlich im Baumschulbereich zum Wohl beider Partner durchsetzen wird, kann auf Grund der Arbeitsplanung und Verfügbarkeit des Fachpersonals bezweifelt werden.

Die Richtigkeit präsentierter Ergebnisse, dass nämlich der Ertrag durch die Auspflanzung an den oben genannten Fruchtipulstagen „Blüte“ und „Frucht“ aufgrund lunarer Einflüsse höher ist als an den anderen Fruchtipulstagen, soll durch eine weitere Analyse nach der Ernte zum sechsten Standjahr überprüft werden.

## Literatur

- ÖPUL (2000): Österreichisches Programm zur Förderung einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft, Anhang 9: Richtlinien für die Integrierte Obstproduktion. [www.lebensministerium.at/land](http://www.lebensministerium.at/land)
- THUN, M. (1995): Aussaatage 1996 : Mit Pflanz-, Hack- und Erntezeiten und günstigen Arbeitstagen für den Imker 1996. - Biedenkopf: M.-Thun-Verl., 1995
- THUN, M. (2002): Aussaatage 2003 - Aus der Konstellationsforschung. Mit Pflanz-, Hack- und Erntezeiten und günstigen Arbeitstagen für den Imker 2003. - Biedenkopf: M.-Thun-Verl., 2002
- VIGL, J. 1999: Wachstumsberuhigung des Wipfels bei überbauten Baumkronen. *Obstbau* 24(6): 310-315

Manuskript eingelangt am 16. September 2003