

Ertragsoptimierung und Qualitätssicherung Bereich Bodensee - Jahr 2010

Eine nachhaltige Obstproduktion von hochwertigen und gesunden Früchten erfordert in Baumkulturen die Sicherstellung regelmäßig guter Ernten und hochwertiger Fruchtqualität. Dazu sind Maßnahmen erforderlich, die gleichzeitig für die aktuelle Erntesaison und für das nachfolgende Jahr beste Qualität und angemessen hohe Obsterträge möglich machen. Angewendet werden Methoden der Düngung und Blütenstimulierung, die Auswirkungen auf Knospenansatz, Blüte, Befruchtung, Fruchtentwicklung sowie den Fruchtfall zeigen.

Überreich blühende Obstgehölze sind ab der Blüte über die sich entwickelnden Blätter zusätzlich flüssig zu düngen. Die sich entwickelnden Früchtchen und die wachsenden neuen Triebe stehen in Nährstoffkonkurrenz zu den parallel für das Folgejahr in der Entstehung befindenden Blütenanlagen. Mangel an Nähr- und Energiestoffen führt bei hohen Fruchtansätzen zu kleineren Fruchtkalibern im Herbst und bei vielen Sorten zur gefürchteten Alternanz in den Folgejahren. Düngung, Stabilisierung der Fruchtentwicklung und Stimulierung der Blütenbildung wirken hin zum optimalen Fruchtbehang und jährlich gleichmäßigen Erträgen. Erfolgreiche Behangoptimierung ist abhängig von der Wüchsigkeit der Obstbäume und der Witterung zum Einsatzzeitpunkt. Schwächer wachsende Bäume haben eine geringe Neigung zum natürlichen Fruchtfall und bedürfen intensiverer Maßnahmen als wüchsige Anlagen. Sehr niedrige oder hohe Temperaturen beim Einsatz wirken oft ungünstig und meist zeigen sich bessere Ergebnisse beim Einsatz von höheren Wassermengen. Für jede Maßnahme ist die Wassermenge dementsprechend anzupassen.

Der Arbeitskreis Ertragsphysiologie am Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee (KOB) hat für die Saison 2010 die Empfehlungen überarbeitet (siehe Tabellen). Aktuell sind die Wirkstoffe ATS und Etephon verfügbar. Der Stoff 6-Benzyladenin hat seit 01. April nach § 11,2 PflSchG die Zulassung für 120 Tage.

1. Ammoniumthiosulfat (ATS) als Stickstoff-Düngemittel

ATS ist als **AGRO N Fluid** (53% WS-Gehalt) zu beziehen und nach der Düngemittelverordnung als Stickstoffdüngerlösung (ca. 15% N/ca. 22% S) einsetzbar.

Der Einsatz erfolgt - je nach Blühintensität und Blühdauer- 1bis 2-malig ab dem Stadium Vollblüte BBCH=65 (= Abblühen/Blütenblattfall an der Königsblüte) am mehrjährigen Holz. Zur Düngung und Verhinderung von Alternanz sind 2 Anwendungen empfehlenswert. Die zweite Behandlung erfolgt ab dem Zeitpunkt sich öffnender Blüten am 1-jährigen Holz.

Die 1-2 ATS-Behandlungen in die Blüte sind zur Verhinderung von Alternanz im Folgejahr bedeutend. Die Hoffnungen durch 2-3-maligen Einsatz bei Sorten (Gala, Elstar, Rubinette) mit hohem Blütenbesatz den Fruchtansatz vorzeitig zu regulieren, haben sich nur teilweise erfüllt. Einerseits verhindert oftmals regnerische Witterung die mehrfache Ausbringung der Düngerlösung, andererseits waren Fruchtansatzminderungen, aber auch fördernde Effekte zu erkennen. Tendenziell schneiden 1-2-malige Behandlungen mit höheren Aufwandmengen besser ab als mehrfache Spritzungen mit niedrigeren Wirkstoffkonzentrationen. Diesen Erfahrungen ist bei der Festlegung der Produktmengen-Spielräume im Jahr 2010 Rechnung getragen worden. Grundsätzlich ist zu überprüfen, ob im Sommer die Anpassung des Fruchtbehangs von Hand zur Qualitätsförderung notwendig ist.

ATS keinesfalls vor Regen oder auf nasse Blätter ausbringen. Ideal ist sonnige, trockene und warme Witterung zwischen 15°C bis 22°C. Höhere Temperaturen bei Trockenheit führen zu einem schnellen Abtrocknen und verminderter Wirkung. Dem kann mit dosiertem Anheben der Wasseraufwandmenge je ha Fläche entgegengewirkt werden. Der Wasseraufwand liegt bei 500l/ha. Bei trockener, sehr warmer Witterung sind erhöhte Wassermengen bis zu 1000l/ha möglich und erfolgversprechender. Sie verstärken die Ausdünnwirkung und können aber ein höheres Risiko von Blattverbrennungen ergeben.

2. Etephon zur Förderung der Blütenknospenbildung

Das Produkt **FLORDIMEX 420** darf zur Förderung der Blütenbildung zweimal pro Jahr angewendet werden, im Regelfall bis ca. 4 Wochen nach der Blüte. Bis zum Stadium BBCH=72 (Fruchtdurchmesser 20mm=Haselnussgröße) muss der Einsatz abgeschlossen sein.

2010: Empfehlung von Maßnahmen zur Behangoptimierung bei Äpfeln während Blüte und früher Fruchtentwicklung

JAHR 2010	Ethephon	ATS	ATS	6-Benzyladenin	Ethephon
	Ballonstadium bis Vollblüte	Vollblüte mehrjähriges Holz	Vollblüte einjähriges Holz ¹	Fruchtgröße 8-15mm, wenn, Wärmephase absehbar	bis 4 Wo nach Blüte (max. 20mm; BBCH 72)
	1000l Wasser/ha ²	500 - 1000l Wasser/ha ²	500 - 1000l Wasser/ha ²	<u>1000l Wasser/ha ²</u>	1000l Wasser/ha ²
Sorte	FLORDIMEX 420 ml je ha ^{2*}	AGRO N Fluid (53%,flüssig) l je ha ^{2,3}	AGRO N Fluid (53%,flüssig) l je ha ^{2,3}	Globaryll 100 l je ha ² ergänzt mit Netzmittel, z.B. PronetAlfa 0,1l je 100l H ₂ O	FLORDIMEX420 ml pro ha ²
Elstar	300ml	15 – 30l	10 – 20l	1,0 ⁶	ggf. 300ml
Gala	300ml	20 – 30l	20l	1,0 ⁶	ggf. 300ml
Golden Delicious	300ml	15 – 25l	15l	1,0 ⁶	ggf. 300ml
Pinova	300ml	15 – 30l	15 – 20l	1,0 ⁶	ggf. 300ml
RubINETTE	300ml	15 – 25l	15 – 20l	1,0 ⁶	ggf. 300ml
Fuji	- ⁵	15 – 25l	10 – 15l	1,0 ⁶	ggf. 300ml
Braeburn ⁴	-	15 – 20l	10 – 15l	0,75 – 1,0	-
Delbarestivale	-	15 – 20l	10 – 15l	1,0 ⁶	-
Jonagold	-	10 – 15l	10 – 15l	0,75 – 1,0	-

¹ Bei Warnaufruf zur Feuerbrandbekämpfung soll einen Tag vorab ATS gedüngt werden, sonst droht die Förderung von *Erwinia amylovora* (=Feuerbrand).

Bitte beachten: Unter den ab der Blüte geschlossenen Hagelnetzen kann der natürliche Fruchtansatz aufgrund geringerer Lichteinstrahlung reduziert sein.

² bezogen auf eine Kronenhöhe von 2,0 ³ bei Einsatz von kristallinem ATS-Produkten ist auf den Wirkstoffgehalt zu achten.

⁴ für virusfreie Braeburn vorzugsweise niedrige Aufwandmengen ⁵ Vorsicht, speziell bei Junganlagen ⁶ Aufwandmenge auf 0,5l/ha je m KH begrenzt

Hinweis: Falls eine späte Behandlung – 2-3 Wochen nach Blüte - erfolgen soll ist zu berücksichtigen ob die Pflanzen während und nach der Blüte Stress-situationen durch z.B. Lichtmangel, Kälte, Staunässe oder Trockenheit ausgesetzt waren. Dies kann den Junifruchtfall eventuell verstärken.

Ein früherer Behandlungszeitpunkt ist von der Wartezeit her denkbar. Der Wirkstoff Ethephon wirkt gleichzeitig Behang regulierend, insbesondere zur Blüte und zum Junifruchtfall. Die Intensität des Blüten- und Fruchtabwurfs wird dabei von der Temperatur beeinflusst. Optimal sind 18°C – 22°C für mindestens drei Stunden. Ab 25°C sollte **FLORDIMEX 420** nicht mehr eingesetzt werden und auch unter 15°C ist kein Einsatz mehr zu empfehlen. Die Wassermenge beträgt 1000l/ha bei 2 m Kronenhöhe. Ein später Ethephon-Einsatz kann zu verfrühter Ernte führen. Die behandelten Flächen sind entsprechend zu beobachten.

3. Wirkstoff 6-Benzyladenin (BA)

Dieses natürlich in Pflanzen vorkommende Cytokinin kann zur Fruchtausdünnung eingesetzt werden. Erhältlich ist das Produkt **Globaryll 100** (10% BA). Ab dem 1. April 2010 sind Handel und Anwendung auch von Restmengen nach 120 Tagen nicht mehr gestattet. Die Vertriebsfirma von **Globaryll 100** empfiehlt eine Netzmittel-zugabe (ProNet Alfa oder Adhäsit mit jeweils mind. 1,0l je 1000l Wasser; siehe Liste). Der Wirkstoff 6-Benzyladenin (BA) wird als sog. Fruchtausdünnung bei 8-15mm Fruchtgröße ausgebracht und lässt für den Praktiker damit die Einschätzung des Fruchtansatzes nach der Blüte zu. BA bewirkt häufig ein Abstoßen schwächerer Lateralf Früchte und die Förderung der Königsfrucht an den Fruchtständen. Neben der Förderung der Zellteilung trägt das Hormon oft zur Ausbildung größerer Früchte bei, mit positiven Folgen für Fruchtqualität und Ertrag. Für den Ausdünnzeitpunkt ist weniger die Fruchtgrößenentwicklung wichtig sondern warme Temperaturen. Zur Ausbringung muss die Temperatur laut Hersteller höher als 15°C (bei hoher Luftfeuchte) liegen und es soll eine Schönwetterperiode mit 2-4 Tagen zwischen 20-25°C folgen. Temperaturen über 30°C verstärken die ausdünnende Wirkung, kühle Bedingungen erfordern die höheren Aufwandmengen (siehe Gebrauchsanweisung des Produkts).

4. Mechanische Ausdünnung

Aufgrund der Wirkungsspanne von behangregulierenden Maßnahmen mit Hilfe düngender und chemischer Substanzen, von unzureichenden Resultaten bis zu gelegentlich übermäßiger Fruchtreduzierung, bevorzugt eine steigende Zahl von Obstbauern die Arbeit mit Maschinen zur mechanischen Optimierung des Fruchtbehangs. Die ‚Fadenmaschine‘ wurde schon vor etwa 20 Jahren vom Obstbaupraktiker Hermann Gessler entwickelt und seitdem ständig verbessert, bzw. der Einsatz optimiert. Mittlerweile konnten positive Wirkungen in vielen Untersuchungen abgesichert werden.

Das Prinzip besteht aus einer sich drehenden Spindel, an der befestigte Kunststoffäden rotieren und sehr schnell durch die Baumkrone gezogen werden. Dabei werden Einzelblüten oder ganze Blütenbüschel abgeschlagen und damit der Fruchtansatz gemindert. Die Gerätespindel ist meist an der Fronthydraulik eines Schleppers befestigt, mit dem nahe an der Laubwand vorbeigefahren wird, damit die Schnüre auch in die innere Krone eingreifen können. Die entscheidenden Einstellungen sind die Schlepferfahrgeschwindigkeit, die Umdrehungszahl der Fadenspindel und die Anzahl der Schnüre. Diese drei Größen beeinflussen die ‚Schlagkraft‘ (= kinetische Bewegungsenergie, E_{kin}), die auf die Äste in der Baumkrone einwirken kann. (Gerätetyp: Tree-Darwin, Fa. Fruit-Tec Adolf Betz, 88693 Deggenhausertal)

Mittlerweile liegen am KOB genügend Versuchserfahrungen vor, um Geräteeinstellungen zu definieren, die eine abgestufte, gestaffelte Wirkung der Fruchtreduzierung erwarten lassen (siehe Tabelle zur maschinellen Ausdünnung – Gerätetyp ‚Tree-Darwin‘). Die Ausdünnwirkung verhält sich dabei analog zu eingebrachten kinetischen Energie (E_{kin}). Es können die drei Wirkungsstufen schwach, mittel und stark unterschieden werden. Zwingend notwendig zum Erreichen dieser Wirkungen ist der geübte und sichere Umgang mit der Ausdünnmaschine. Wenn erste Erfahrungen gesammelt werden sollen, sind immer die Einstellungsbereiche für schwache Ausdünnwirkung einzuhalten (grüne Tabellenbereiche), da sonst mit Nachteilen oder Beeinträchtigungen zu rechnen ist. Nur versierte Fahrer mit viel Erfahrung sollten die in gelber, bzw. oranger Farbe unterlegten Einstellungen wählen. Eine schwache, moderate maschinelle Ausdünnung kann nach Kontrolle des Fruchtansatzes zum späten Behandlungszeitpunkt mit z.B. 6-BA ergänzt und verbessert werden.

Hinweis: Sammeln Sie vorsichtige, sichere Erfahrungen und wählen Sie die Einstellungen mit Bedacht. Frühe Behandlungen zu Blühbeginn und trockene Witterung scheinen von Vorteil zu sein.

**2010: Empfehlung zur maschinellen Ausdünnung - Gerätetyp ‚Tree-Darwin‘
(NEUER FADENTYP Spritzguß)**

JAHR 2010	Einstellungen Fadenzahl Umdrehungen/min	Schwache Ausdünnwirkung (ca. 70% E_{kin}^1)	Mittlere Ausdünnwirkung (ca. 100% E_{kin}^1)	Starke Ausdünnwirkung (ca. 140% E_{kin}^1)	Bemerkung
6 km/h	1/2 (=216 Fäden)	180 U/min	220 U/min	260 U/min	Die Einstellungen der Maschine sind vom Betriebsleiter sortenbezogen und anlagengerecht auszuwählen und vorzunehmen. Sammeln Sie von der sicheren Seite her (= schwache Ausdünnwirkung) Ihre eigenen Erfahrungen Schwache maschinelle Ausdünnung und spätere moderate chemische Regulierung lassen sich ggf. gut kombinieren
	2/3 (=324 Fäden)	170 U/min	200 U/min	220 U/min	
10 km/h	1/2 (=216 Fäden)	210 U/min	250 U/min	280 U/min	
	2/3 (=324 Fäden)	190 U/min	220 U/min	250 U/min	
14 km/h	1/2 (=216 Fäden)	240 U/min	270 U/min	310 U/min	
	2/3 (=324 Fäden)	210 U/min	240 U/min	270 U/min	

Nur Anlagen ohne Feuerbrandbefall behandeln und Vorsicht nach Bewarnung => Eine Übertragung ist unwahrscheinlich, aber nicht gänzlich auszuschließen.

Bitte beachten:

Fahren Sie mit der Spindel konsequent nahe an die Bäume heran. Zögerndes Abstandhalten beim Fahren führt zu deutlicher Überdünnung in den äußeren Astbereichen. Der innere Kronenbereich bleibt unberührt. ¹ E_{kin} = Kinetische Energie (Rotationsenergie)

Zum Blühende werden die Blütenstiele etwas fester und die Drehzahl der Spindel ist leicht zu erhöhen (5-10 U/min).

2010: Empfehlung von Maßnahmen zur Behangoptimierung bei Zwetschgen

JAHR 2010	ATS Ballonstadium	↔	ATS Vollblüte	oder =>	ATS Blühende	Bemerkungen
	AGRO N Fluid (53%,flüssig) l je ha ²					500 - 1000l Wasser/ha ²
Zwetschge	20-30l			oder =>	25-35l	Witterung, Sorte und Blühverlauf <u>genau</u> abwägen

5. Behangoptimierung an Zwetschgen

Um Massenerträge an Zwetschgen mit kleinen, schlecht schmeckenden Früchten und minderer Qualität vorbeugen zu können eignet sich die Düngemittelspritzung mit Agro N Fluid (ATS). Beginnend mit dem Öffnen der Blütenknöpfe, über das Stadium Vollblüte (= 50% offene Blüten) bis zum Blühende erstreckt sich der geeignete Behandlungszeitraum (siehe Tabelle 3). In der Tendenz scheinen Vorteile bei den frühen Behandlungsterminen zu liegen. Die Sprühbehandlung verätzt zwar einen Teil der Blüten, der enthaltene Stickstoff jedoch stärkt die Entwicklung der verbleibenden Früchte und kann deren Größe und Geschmacksintensität erheblich fördern.

6. Allgemeines

Um den Erfolg der Aktivitäten sachlich beurteilen zu können, sollten einige Bäume nicht behandelt werden und als Vergleich dienen.

Bei Obstanlagen die stark wachsen oder die ab der Blüte Stress ausgesetzt sind, wie z.B. Lichtmangel (oft bedeckter Himmel, geschlossene Hagelschutznetze), Kälte, Staunässe oder Bodentrockenheit kann die Wirkung ausdünnender Behandlungen stärker ausfallen, so dass - speziell für die späten Ausdünnmaßnahmen - geringere Dosierungen zu überlegen sind.

Häufig führen die oben angeführten Maßnahmen der Behangregulierung allein nicht zum idealen Fruchtbehang an den Obstbäumen, jedoch sind alle den Fruchtansatz vermindern Schritte schon sehr wertvoll. Alle Teilerfolge vermindern den Aufwand für die nach dem Junifruchtfall anstehende Handausdünnung. Das Entfernen der überzähligen, kleineren und beschatteten Äpfel verbessert die Qualität aller verbleibenden Früchte und erleichtert die Erntearbeit. Der Zeitaufwand eine Frucht vom Baum zu nehmen ist bei der Handausdünnung und zur Ernte etwa gleich. Man kann Handausdünnung als vorgezogenes Aussortieren schwacher Fruchtqualitäten zur Ernte betrachten, das i.d.R. keinen finanziellen Mehraufwand darstellt. Die Ernte der Qualitätsfrüchte erfolgt im Herbst nach einer guten Handausdünnung schneller, die Ernteleistung ist besser und der Sortieraufwand ist verringert. Auch ist die Arbeitsmotivation wegen der besseren Fruchtqualitäten ebenfalls höher.

5. Aktuelles (Autor Michael Zoth, KOB)

Erstmals finden Sie in dieser Empfehlung Informationen zum Gebrauch der Ausdünnmaschine und zur Behangregulierung von Zwetschgen. Die Tabellen fassen die Erfahrungen und Beurteilungen aus mittlerweile vielen Versuchsanstellungen zum Thema Behangregulierung und Qualitätsförderung zusammen, die am Standort Bavendorf in der Anbauregion Bodensee stattgefunden haben. Sie sind angehalten diese Empfehlungen zu prüfen und eine Einschätzung zu entwickeln, die eine erfolgreiche Vorgehensweise für Ihre Obstsorten und Anlagen zur Folge hat. Entscheiden Sie sich aus betrieblichem Interesse bitte für die sichere, risikoarme Vorgehensweise.

Ravensburg, April 2010

für den Arbeitskreis Ertragsphysiologie am KOB Bavendorf:
K. Altherr, B. Gutberlett; B. Märkle-Huss, E. Mozer, M. Zoth

Alle Angaben ersetzen nicht die Gebrauchsanleitung; insbesondere sind die Anwendungsbestimmungen zu beachten.

Haftungsausschluss: Alle Angaben entsprechen dem aktuellen Kenntnisstand der Verfasser. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Angaben, sowie eine Haftung für Irrtümer oder Nachteile, die sich aus der Empfehlung bestimmter Präparate oder Verfahren ergeben könnten, wird nicht übernommen.