

Abb. 1: Zur Blüten- und Fruchtausdünnung können beim Apfel verschiedene Wirkstoffe eingesetzt werden.  
 Fig. 1 : Différentes substances actives permettent l'éclaircissage des fleurs et des fruits du pommier.

Grafik: zVg

# Behangsregulierung im Obstbau

## Régulation de la charge en arboriculture fruitière

Thomas Kuster, Agroscope

**Die wichtigsten Ziele der Behangsregulierung sind regelmässige, optimale Erträge mit guter innerer und äusserer Fruchtqualität und ein guter Blütenansatz im Folgejahr. Mit den in der Schweiz zugelassenen Wirkstoffen für die chemische Ausdünnung, sowie mit der mechanischen Ausdünnung, kann der Obstproduzent sortenangepasst ausdünnen.**

**La régulation de la charge vise à obtenir principalement des rendements réguliers optimaux, de bonnes qualités fruitières interne et externe et une bonne floraison l'année d'après. Les substances actives homologuées en Suisse pour l'éclaircissage chimique et l'éclaircissage mécanique permettent au producteur de fruits de réguler chaque variété selon ses spécificités.**

**D**ie chemische Ausdünnung kann entweder durch eine Beeinflussung des Hormonhaushalts, eine Hemmung der Photosyntheseleistung oder eine Verätzung der Blüten erzielt werden. Der Hormonhaushalt wird beeinflusst durch die Wirkstoffe  $\alpha$ -Naphthylacetamid (NAAM),  $\alpha$ -Naphthyllessigsäure (NAA), Ethephon und 6-Benzyladenin (BA, auch bei Birnen zugelassen). Sie fördern das Pflanzenhormon Ethylen, das wiederum die Bildung von Trenngewebe zwischen Stiel und Ast und damit einen Fruchtfall auslöst (Anwendungszeitpunkte siehe Abb. 1). In Ergänzung zur Fruchtausdünnung fördert BA die Zellteilung der Früchte, sodass zusätzlich eine leichte Steigerung der Fruchtgrösse erzielt werden kann. Die Anforderung an die Witterungsbedingungen der verschiedenen Wirkstoffe auf hormoneller Basis müssen unbedingt beachtet werden. Im Fall von NAAM und NAA kann eine zu geringe Wirkstoffaufnahme bei trockenen und heissen Bedingungen die Fruchtzahl erhöhen statt reduzieren. Im Gegensatz dazu kann Ethephon bei Temperaturen über 25 °C zu einer starken Überdünnung führen. Bei BA wiederum bleibt die Wirkung aus, falls in den Tagen nach der Anwendung nicht mindestens 20 °C erreicht werden.

**L**'éclaircissage chimique agit sur le régime hormonal, diminue la performance photosynthétique ou brûle les fleurs. Les substances actives 2-(1-naphtyl)acétamide (NAAM), acide alpha naphthalène acétique (ANA), éthéphophon et 6-benzyladénine (BA, homologuée aussi sur poirier) influent sur le régime hormonal en favorisant la synthèse de l'hormone végétale éthylène qui induit la formation de tissu d'abscission entre le pédoncule et le rameau, ce qui fait tomber le fruit (cf. Fig. 1 pour les dates de traitement). Outre de réguler la charge, la BA favorise la division cellulaire de sorte à accroître légèrement le calibre. Mais il faut impérativement tenir compte des exigences météorologiques pour chaque substance active à base hormonale. Par temps sec et chaud, une absorption insuffisante de NAAM et de NAA peut en effet augmenter le nombre de fruits au lieu de le diminuer. L'application d'éthéphophon par des températures supérieures à 25 °C peut, au contraire, provoquer un éclaircissage excessif. L'application de BA ne sera quant à elle suivie d'aucun effet si dans les jours suivants les températures restent en deçà de 20 °C.

**Die Ausdünnwirkung ist linear abhängig**

Der Wirkstoff Metamitron im Produkt Brevis hemmt die Photosynthese der Obstbäume. Ähnlich wie bei einer Beschattung reagieren behandelte Obstbäume mit erhöhtem Fruchtfall auf die geringere Versorgung der Triebe und Früchte mit Assimilaten. Brevis wird bei Äpfeln (ab 3.–4. Standjahr) und Birnen (ab 7.–8. Standjahr) ein- bis zweimal bei einer Fruchtgrösse von 8–14 mm angewendet. Die Ausdünnwirkung ist dabei linear abhängig von der eingesetzten Aufwandmenge (1.1–2.2 kg/ha). Bei trüber Witterung (geringere Photosyntheseaktivität der Bäume) und/oder bei Nachttemperaturen ab ca. 10°C (höhere Atmungsaktivität der Bäume) tritt der Ausdünneneffekt verstärkt ein (Clever 2017). Die Einschränkungen und die Verträglichkeit mit anderen Produkten gemäss Etikette müssen unbedingt beachtet werden.

**Die sachgemässe Anwendung ist zwingend**

Kalium-Bicarbonat ist das einzige Ausdünnmittel, welches auch in der biologischen Produktion zugelassen ist. Das Produkt Armicarb (max. 2x 10–20 kg/ha) verätzt die Blüten, sodass die Befruchtung verhindert wird. Voraussetzung für eine gute Wirkung sind warme, sonnige Tage mit tiefer Luftfeuchtigkeit. Bei unsachgemässer Anwendung von Armicarb besteht ein Risiko für stärkere Berostung der Früchte.

**Dépendance linéaire de l'effet d'éclaircissage**

La métamitronne contenue dans Brevis inhibe la photosynthese chez l'arbre fruitier. Un peu comme dans la méthode de l'ombrage, les arbres fruitiers traités réagissent à la diminution de l'approvisionnement en sève élaborée des rameaux et des fruits par plus de coulure. Brevis s'applique une à deux fois lorsque les fruits mesurent 8 à 14 mm dès la 3<sup>e</sup>–4<sup>e</sup> feuille sur pommier et dès la 7<sup>e</sup>–8<sup>e</sup> feuille sur poirier. L'effet d'éclaircissage est en dépendance linéaire de la dose de produit (1.1 à 2.2 kg/ha). Par temps couvert (activité photosynthétique moindre des arbres) et/ou des températures nocturnes à partir de 10 °C (respiration plus soutenue des arbres), l'effet d'éclaircissage se renforce (Clever 2017). Il faut donc impérativement tenir compte des restrictions et de la compatibilité avec d'autres produits telles qu'indiquées sur l'étiquette.

**Une bonne pratique d'application impérative**

Le bicarbonate de potassium est le seul régulateur de croissance homologué en production biologique. L'Armicarb (2x 10 à 20 kg/ha) brûle quant à lui les fleurs, ce qui empêche la pollinisation. Les conditions d'une bonne efficacité sont des journées douces et ensoleillées et une hygrométrie faible.

Anzeige | Annonce

**Omya**

**TOP**

**MaxCel<sup>®</sup>**

**Mehr Erfolg in der Fruchtausdünnung**

Bei Äpfeln und Birnen.

**Hervorragende Ausdünnungswirkung**

Mehr Informationen auf:  
[www.omya-agro.ch](http://www.omya-agro.ch)  
 062 789 23 36

Pflanzenschutzmittel vorsichtig verwenden. Vor Verwendung stets Etikette und Produktinformationen lesen. Warnhinweise und -symbole in der Gebrauchsanleitung beachten.



# ZEIT FÜR FRISCHE IDEEN

**SCHNEIDER LADENBAU**  
GOLZE

Schneider GOLZE Ladenbau  
www.sg-ladenbau.de  
Ihr persönlicher Ansprechpartner  
Dipl.Ing. Matthias Golze, Innenarchitekt  
Hotline +49-7141-79 75 575

**LANDTECHNIK SULGEN AG** 

*Unkrautbekämpfung einfach gemacht*



**Ladurner Hackgerät**  
■ Ein- oder Zweiseitig

Kradolfstr. 40 | 8583 Sulgen | Tel. 071 642 11 55  
www.landtechnik-sulgen.ch

**Professionelle Lösungen**



**Frost-Booster**





**SILENT AG**  
Mattenstrasse 2 • 8112 Otelfingen  
Tel. 044 847 27 27 • www.silentag.ch • info@silentag.ch

**OMB** Kreiselmulchgerät 



**NEU!**


Das neue humus Kreiselmulchgerät OMB speziell zur Kultivierung des Blühstreifen in Obstanlagen.

**Aggeler**  
FÖRDER- UND HEBETECHNIK

Aggeler AG • Amriswilerstr. 49  
CH-9314 Steinebrunn TG  
Tel. 071 477 28 28 • www.aggeler.ch

**Ausstattungsmerkmale**

- Anbau: Heck, Kat. 1 und 2
- Zapfwelle 540 U/min
- Hydraulische stufenlose Arbeitsbreiteneinstellung (min. Arbeitsbreite 2,07 m bis max. Arbeitsbreite 3,10 m)
- Hydraulische stufenlose Blütenstreifen-Schnitt Höheneinstellung (30 – 350 mm bei Grundgerät-Schnitthöhe 30 mm)
- Schnitt Höheneinstellung (Grundgerät) über höhenverstellbare Laufräder

Strategien zur Behangregulierung im Apfelanbau						
	Ballonstadium bis offene Zentralblüte	Blüte	Abgehende Blüte Beginn Blütenblätterfall bis höchstens 5 Tage nach Abblühen	7–15 mm Fruchtgrösse optimaler Zeitpunkt je nach Wirkstoff verschieden		
Wirkstoff	Ethephon: 0,3 l/ha		NAAm: 200–400 g/ha 1,4–4,6 l/ha Ethephon: 0,3 l/ha	NAA: 1,0–3,0 kg/ha 0,3–1,0 l/ha BA: 3,75–7,5 l/ha Ethephon: 0,3 l/ha Metamitron: 1.1-2.2 kg/ha		
<b>Gut ausdünnbare Sorten</b> Golden Delicious, Milwa, Topaz  <b>Alternanzanfällige Sorten</b> Elstar, Boskoop, Fuji  <b>NAAm-empfindliche Sorten</b> Gala, Braeburn, Civni  <b>Grossfrüchtige Sorten</b> Jonagold  <b>Kleinfrüchtige Sorten</b> Rubinette, Gala (ohne NAAm), Milwa	nein		Kalium-Bicarbonat	NAAm	Metamitron	
	ja			NAA, BA, NAA + BA		
	nein	Ethephon		NAAm + Ethephon		
	ja	Ethephon		NAA, BA, NAA + BA Ethephon (grossfrüchtige, starkwachsende Sorten)		
	ja	Ethephon (bei Alternanzneigung)		NAA, BA, NAA + BA		
	nein			NAAm + Ethephon		Ethephon
	ja					NAA, Ethephon
	nein	Ethephon		NAAm		
ja	Ethephon		NAA, BA, NAA + BA			
NAAm = $\alpha$ -Naphthylacetamid    NAA = $\alpha$ -Naphthyllessigsäure    BA = Benzyladenin * Bei hohem Feuerbrand-Infektionsrisiko sollte auf Behandlungen mit 1000 l/ha während der Blüte verzichtet werden.						

Grafik: zVg

Abb. 2: Ausdünnstrategien für verschiedene Apfelsorten.

Fig. 2 : Stratégies d'éclaircissage pour diverses variétés de pommier.

### Ausdünnstrategien beim Apfel

Mit den unterschiedlichen Einsatzzeitpunkten der verschiedenen Wirkstoffe können Produzenten ihre Strategien gezielt auf Sortenunterschiede, Blühstärke, Alternanz, Frostgefahr oder Feuerbrand-Infektionsrisiko ausrichten (Abb. 2). Je stärker die Alternanzanfälligkeit einer Sorte, desto wichtiger ist eine frühe Ausdünnung entweder mit Ethephon vor der Blüte oder mit  $\alpha$ -Naphthylacetamid (NAAm) bei abgehender Blüte. Kleinfrüchtige Sorten werden eher früh, zu Übergrösse neigende Sorten später ausgedünnt. Stark wachsende, grossfrüchtige Sorten können mit einer Ethephonbehandlung bei 10–12 mm Fruchtgrösse behandelt werden. Bäume mit starkem Behang können mit einer Tankmischung von NAA mit BA effektiv ausgedünnt werden (Aufwandmengen reduzieren!). Bei einem Infektionsrisiko für Feuerbrand sollte keine Blütenausdünnung mit NAAm oder Ethephon durchgeführt werden.

Une mauvaise application d'Armicarb peut en revanche accroître la subérisation de l'épiderme.

### Stratégies d'éclaircissage sur pommier

Les producteurs peuvent adapter leurs stratégies aux spécificités variétales, intensité de floraison, alternance, risque de gel ou risque d'infection par le feu bactérien (Fig. 2) grâce aux dates d'application variables selon la substance active. Plus une variété est sujette à l'alternance, plus il importe de réguler la charge tôt en appliquant de l'éthéphon avant la floraison ou du 2-(1-naphtyl)acétamide (NAAm) à la défloraison. Les variétés à petits fruits s'éclaircissent de préférence tôt, tandis que celles qui tendent à produire des fruits trop gros se régulent plus tard. Les variétés à forte vigueur végétale et à gros fruits peuvent recevoir de l'éthéphon lorsque les fruits mesurent 10 à 12 mm. En cas de forte charge, il est possible



Foto: zVg

Abb. 3: Überbehang mit deutlichen Einbussen in der Fruchtgrösse.

Fig. 3 : Charge excessive accompagnée d'une diminution nette des calibres.



Auch bei Zwetschgen kann die Fruchtqualität durch Ausdünnung (z. B. mit Electro'flor, links) im Vergleich zu unbehandelten Bäumen gesteigert werden. L'éclaircissage (par ex. avec Electro'flor, à gauche) permet aussi chez les pruniers d'améliorer la qualité par rapport aux arbres non traités.

### Auch Zwetschgen und Aprikosen müssen ausgedünnt werden

Zwetschgen und Aprikosen müssen ebenso wie Äpfel ausgedünnt werden, um Überbehänge und Einbusen in der Fruchtgrösse zu reduzieren. Chemisch kann eine Behangsregulierung nur mit dem Wirkstoff Kalium-Bicarbonat durch eine Verätzung der Blüte erzielt werden. Mechanisch können Zwetschgen mit Fadenspindelgeräten wie dem «Tree-Darwin» oder dem «Typ Bonn» ausgedünnt werden. Voraussetzung sind wie beim Apfel schmale Baumformen (Widmer, Gölles et al. 2012). Mit einem Gerät mit passiver Rotation der Spindel, der Eclairvale, wurden im Wallis bei Aprikosen gute Erfahrungen gemacht.

### Mögliche Qualitätseinbusen verringern

Bei Kirschen ist die Ausdünnung im Gegensatz zu anderen Obstkulturen weniger wichtig. Zwar kann der Behang bei stark tragenden Sorten mit chemischer Behangsregulierung reduziert werden, um Qualitätseinbusen zu verringern. Im Gegensatz zu anderen Kulturen kann damit die Fruchtgrösse aber nicht gesteigert werden (Widmer, Stadler et al. 2006, Schweizer und Zwahlen 2017). Eine Alternanz tritt bei Kirschen in der Regel nicht auf. Aktuell sind bei Kirschen keine Ausdünnmittel bewilligt. 🍷

Aktuell ist aufgrund der Coronakrise die Einreise von ausländischen Hilfskräften nur erschwert möglich. Falls in Ihrem Betrieb bereits jetzt personelle Engpässe für die Handausdünnung und/oder die Ernte absehbar sind, kann die chemische Ausdünnung stärker als normal durchgeführt werden. Dabei muss jeder Betrieb für sich das Risiko einer möglichen Überdünnung mit tieferen Ernteerträgen gegenüber Qualitätseinbusen aufgrund fehlender Arbeitsleistung abwägen.

d'obtenir un éclaircissage efficace en associant le NAA et le BA (diminuer la dose !). Mais si, en revanche, le feu bactérien menace, il vaut mieux éviter d'éclaircir la floraison avec du NAAm ou de l'éthéphon.

### Éclaircissage obligatoire aussi sur prunier et sur abricotier

Les pruniers et les abricotiers ont besoin, comme les pommiers, d'un éclaircissage pour réduire les charges excessives et les diminutions de calibre. Si le seul moyen chimique de réguler la charge est le bicarbonate de potassium qui brûle les fleurs, on peut intervenir mécaniquement avec les éclaircisseuses à fil « Tree-Darwin » ou de type « Bonn », ce qui exige des formes d'arbre étroites comme en pommeraie (Widmer, Gölles et al. 2012). En Valais, l'utilisation d'Eclairvale – un outil agissant par rotation naturelle du rotor – a été concluante sur abricotier.

### Atténuation des pertes de qualité potentielles

L'éclaircissage des cerisiers n'est pas impératif, au contraire d'autres cultures. Si la régulation chimique de la charge est envisageable pour éviter les pertes de qualité fruitière des variétés très productives, elle ne fera pas augmenter les calibres, au contraire d'autres cultures (Widmer, Stadler et al. 2006, Schweizer und Zwahlen 2017). Les cerisiers n'étant généralement pas sujets à l'alternance, aucun régulateur de croissance n'est autorisé en cerisaie. 🍷

En ce moment, la crise du Covid-19 complique l'entrée dans le pays d'auxiliaires étrangers. Si vous prévoyez dès maintenant des manques de personnels pour l'éclaircissage manuel et/ou la cueillette, vous pourrez recourir à un éclaircissage chimique plus sévère qu'à l'accoutumée. Il appartient à chaque exploitant d'évaluer le risque encouru à la suite d'un éclaircissage excessif suivi d'une productivité moindre ou d'une perte de qualité à cause du manque de personnels.