



Ernte Cacaks Schöne, 5. August 2022, Wädenswil. (© Agroscope)

## NEUE VERFAHREN ZUR ZWETSCHGEN-AUSDÜNNUNG

Von 2018 bis 2022 hat Agroscope bei Zwetschgen Versuche mit verschiedenen alternativen Ausdünnmitteln und -methoden durchgeführt. Das Ziel dabei war, die Ausdünnung so spät wie möglich durchzuführen, um allfällige Spätfrostereignisse abwarten zu können.

Die Behangsregulierung ist ein wichtiger Bestandteil der Kulturführung bei starktragenden Zwetschgensorten. Bei übermässigem Behang leidet die innere und äussere Qualität der Früchte, was je nach Sorte neben ungenügender Fruchtgrösse und geringem Zuckergehalt auch schlechte Ausfärbung, unregelmässige Abreife und schlechte Steinlöslichkeit bedeuten kann. Nach starkem Überbehang kann es zu Auszehrung des Baums und damit zu Ertragseinbussen im Folgejahr kommen. Gleichzeitig sollten die Verfahren den

Behang möglichst präzise ausdünnen, um den Aufwand für die nachfolgende Handausdünnung zu reduzieren, ohne eine Überdünnung zu riskieren. Aktuell ist zur chemischen Ausdünnung von Zwetschgen nur Kalium-Bicarbonat (Armicarb) zugelassen. Als mechanische Alternative werden Fadengeräte wie der «Darwin» verwendet. Beide Methoden werden vor oder während der Vollblüte angewendet, was im Hinblick auf Frost- und Befruchtungsrisiken ein ungünstiger Zeitpunkt ist. Dem gegenüber steht die Handausdünnung im späten

Frühling als sehr sichere, aber auch sehr arbeitsintensive Methode. Je nach Behang und Anbauform fallen bis zu 200 Arbeitsstunden pro Hektare an.

### VERSUCHE MIT CURATIO, ARMICARB, ACCEDE UND DARWIN

Die Ausdünnverfahren wurden jeweils auf mindestens zwei Sorten mit drei bis vier Wiederholungen getestet (ausser 2020, wo Jofela wegen schlechter Blüte ausgeschlossen werden

musste). Als Kontrolle dienten die Verfahren Handausdünnung und unbehandelte Kontrolle. Es wurden Erntegewicht, Fruchtdurchmesser, Zuckergehalt, Festigkeit und weitere innere und äussere Qualitätsparameter gemessen. Damit konnten die Stärke der Ausdünnung sowie die damit erzielten Veränderungen der Fruchtqualität bestimmt werden. Die Versuche mit Curatio wurden nur im Jahr 2018 durchgeführt. Die Versuche mit Armicarb im Jahr 2019 bis 2022 und die Versuche mit Accede (ACC) im Jahr 2020 bis 2022 (Tab.).

### CURATIO

Im Frühling 2018 wurde Curatio (Schwefelkalk), das als Fungizid gegen Schorf im Kernobst zugelassen ist, als Ausdünnmittel geprüft. Im umliegenden Ausland wird Curatio bereits zur Ausdünnung in Bioäpfeln eingesetzt. Die Wirkungsweise ist ähnlich wie bei der Blütenausdünnung mit Armicarb, es dünnst aus, indem die Blütenorgane beschädigt werden. Curatio ist jedoch deutlich günstiger. Allerdings hat Curatio eine Abstandsauflage von 50 m zu Oberflächengewässern und Biotopen zum Schutz von Nichtzielorganismen vor Abdrift und wirkt korrosiv auf Geräte und Metalloberflächen.

### Versuchsergebnisse mit Curatio

Die Ausdünnwirkung mit Curatio im Jahr 2018 war in allen drei Sorten unbefriedigend. Sowohl die ein- als auch die zweimalige Applikation (Vollblüte am ein- bzw. mehrjährigen Holz) erzielte gegenüber der Kontrolle keinen signifikant tieferen Behang. Entsprechend wurde durch keines der beiden Curatioverfahren der Zuckergehalt oder der Fruchtdurchmesser wesentlich erhöht. Auch

weitere Parameter wie die Festigkeit der Früchte wurden nicht beeinflusst. Curatio wurde neben der fehlenden Wirkung im Versuch 2018 aus weiteren Gründen aus der Versuchsreihe ausgeschlossen. Der Anwendungszeitpunkt wäre wie bei Armicarb zur Vollblüte (kein Vorteil bezüglich Frostrisiko), es ist stark gewässertoxisch und seitens Hersteller gibt es aktuell keine Bestrebungen, eine Zulassung für Curatio als Ausdünnmittel zu beantragen. Nach diesen ernüchternden Ergebnissen mit Curatio fokussierten die Versuche ab 2019 auf die anderen alternativen Produkte und Methoden.

### ARMICARB

Ab 2019 wurde auch der Einsatz von Armicarb (Kaliumbicarbonat) zum bisher nicht bewilligten Zeitpunkt der frühen Fruchtentwicklung (bis BBCH 72) getestet. Diese Anwendung wurde in Deutschland bereits erfolgreich an Äpfeln erprobt. Die Ausdünnwirkung zu diesem Zeitpunkt beruht auf einer reversiblen phytotoxischen Reaktion im Blatt, welche eine Stressreaktion des Baumes auslöst.

### Versuchsergebnisse mit Armicarb

Die späte Ausdünnung mit Armicarb (BBCH 71–72) wurde in vier Versuchsjahren getestet. 2020 war durch starke Hitzeschäden auf den Früchten von Blue Frost eine Auswertung der Verfahren nicht möglich. In den drei verbleibenden Jahren 2019, 2021 und 2022 gab es oft keine eindeutigen Resultate (Abb. 1A). Lediglich in Cacaks Schöne haben späte Armicarb-Anwendungen 2021 und 2022 signifikant ausgedünnt (Versuche ohne Überbehang). Armicarb verursachte 2019 bei Blue Frost und 2022 bei Cacaks Schöne phytoto-

xische Reaktionen auf jungen Blättern (Abb. 2A und B). Ein weiteres Problem ist die Berostung der Früchte durch den Kontakt mit Armicarb in der frühen Fruchtentwicklung. Besonders betroffen war 2021 die Sorte Tegera mit einem Anteil von über 70% an berosteten Früchten. In der unbehandelten Kontrolle war der Anteil halb so gross. Durch die teilweise irreversiblen Schäden an Blättern und Früchten muss eine Ausdünnung mit Armicarb während der frühen Fruchtentwicklung als zu riskant eingestuft werden.

### ACCEDE

2020, 2021 und 2022 wurde der noch nicht zugelassene Wirkstoff ACC (1-Aminocyclopropancarbonsäure) der Firma Sumitomo Chemical getestet. ACC soll unter dem Namen Accede zur Stein- und Kernobstausdünnung in Europa zugelassen werden. ACC ist die letzte Vorstufe in der Ethylenbiosynthese und kommt natürlicherweise in Pflanzen und Mikroben vor, man findet es in kleinen Konzentrationen in jedem gesunden Boden. ACC induziert die Trenngewebsausbildung und damit den Fruchtfall, ohne Schäden an den Pflanzen zu verursachen und es entfaltet im Gegensatz zu anderen Ausdünnmitteln auch bei tiefen Temperaturen seine volle Wirkung. Die ersten Ergebnisse deuten darauf hin, dass ACC auch in der späteren Fruchtentwicklung (ebenfalls bis BBCH 72) zur Ausdünnung angewendet werden kann.

### Versuchsergebnisse mit ACC

ACC wurde in den Jahren 2021 und 2022 mit Cacaks Schöne und Tegera getestet, wobei Cacaks Schöne in beiden Jahren und Tegera

PRODUKT (WIRKSTOFF)	2018 C. SCHÖNE, ELENA, HANITA	2019 JOFELA, BLUE FROST	2020 BLUE FROST	2021 C. SCHÖNE, TEGERA	2021 C. SCHÖNE, TEGERA
Curatio (Schwefelkalk)	1 × 25.6L, 800L, V 2 × 25.6L, 800L, V	–	–	–	–
Armicarb (Kaliumbicarbonat)	–	1 × 10kg, 500L, F 2 × 10kg, 500L, F	2 × 10 kg, 500L, F 2 × 10 kg, 1000L, F	2 × 15kg, 1000L, F	2 × 15kg, 1000L, F
Accede Granulat (ACC)	–	–	1 × 0.63kg, 1000L, A 1 × 1.25kg, 1000L, A 1 × 0.63kg, 1000L, F 1 × 1.25kg, 1000L, F	1 × 1kg, 1000L, V 1 × 1kg, 1000L, A 1 × 1kg, 1000L, F	1 × 0.5kg, 1000L, A 1 × 0.5kg/ 1 × 1kg, 1000L, A/F 1 × 1kg, 1000L, F
Darwin-Gerät	–	–	–	240 U/min, A	240 U/min, A

Tab.: Ausdünnversuche bei Zwetschgen von 2018 bis 2022. Mittelmenge pro Hektare (für das Basis-Baumvolumen von 10 000 m<sup>3</sup>), Brühmenge und Applikations-Zeitpunkte. V: Vollblüte (BBCH 65); A: Abgehende Blüte (BBCH 67); F: Fruchtentwicklung (BBCH 71–72).

im Jahr 2021 keinen Überbehang zeigten. Das heisst, eine Ausdünnung wäre in diesen Sortenblöcken nicht notwendig gewesen (Abb. 1 A+B), eine Aussage zur Ausdünnwirkung ist aber trotzdem möglich. Beide ACC-Verfahren haben in beiden Jahren mit der hohen Dosis (1kg/ha) unabhängig vom Applikationszeitpunkt effektiv ausgedünnt. Dort, wo eine Ausdünnung nicht nötig gewesen wäre (unbehandelte Kontrolle nicht über Zielertrag), führte diese Dosierung zu Überdünnung. Tegera hatte im Jahr 2022 Überbehang und wurde mit 1kg ACC pro Hektare bei BBCH 72 (5–10mm grosse Früchte) ideal ausgedünnt (beide Verfahren «1kg F» und «0.5kg A + 1kg F»). Entsprechend gab es bei diesen beiden Verfahren signifikante Verbesserungen im Fruchtdurchmesser und im Zuckergehalt. Nach der Applikation von ACC wurden keine Nebenwirkungen beobachtet. Ausfärbung, Festigkeit des Fruchtfleischs und Steinlöslichkeit waren vergleichbar mit dem Verfahren Handausdünnung und es wurden weder Blattschäden noch Blattfall festgestellt. Die Verbesserungen des Zuckergehalts und der Fruchtgrösse waren in den Versuchen ohne Überbehang (2021 beide Sorten und 2022 Cacaks Schöne) marginal. Das ist damit zu erklären, dass auch in den unbehandelten Kontrollen eine zufriedenstellende, sortentypische Fruchtqualität erreicht wurde.

## DARWIN

2021 und 2022 wurde getestet, ob die mechanische Ausdünnung mit Darwin auch zum Zeitpunkt der abgehenden Blüte oder noch später bei Fruchtentwicklung (BBCH 72) durchgeführt werden kann. Bei diesem Verfahren wurde neben den üblichen Parametern insbesondere die Berostung und andere Veränderungen der Fruchthaut beachtet. Mit Darwin wurde 2021 in der abgehenden Blüte (BBCH 67) und 2022 in kleinen Früchten (BBCH 72) ausgedünnt (Abb. 1B). In beiden Jahren wurde Darwin nur in Cacaks Schöne eingesetzt, weil die ausladenden Tegerabäume dafür nicht geeignet sind. Auch in Cacaks Schöne war die Ausdünnung schwierig zu bewerkstelligen.

## Versuchsergebnisse mit Darwin

Es bestätigte sich, dass Darwin für den Einsatz bei voluminösen Spindelbäumen nicht ideal ist. Der Behang wurde vor allem an den äusseren Ästen reduziert, während die Kronenmitte unangetastet blieb. Dies ist unerwünscht, da die äusseren Äste qualitativ bessere Früchte tragen.

Im Jahr 2021 wurde Cacaks Schöne mit Darwin wirksam ausgedünnt (BBCH 67), ohne aber eine Verbesserung der Fruchtqualität zu erreichen. Dies kann mit fehlendem Überbehang in der Kontrolle erklärt werden. 2022

wurde keine mengenmässige Ausdünnung erreicht, obwohl bei der Anwendung bei BBCH 72 eine beträchtliche Menge Früchten entfernt wurden. Offenbar konnten die Bäume diesen Abgang kompensieren. Es wurden bemerkenswerterweise keine Berostung oder andere Schäden an den erntereifen Früchten festgestellt.

## STRATEGIENVERGLEICH UND FAZIT

Curatio blieb 2018 ohne ausdünnende Wirkung und wird, auch wegen den strengeren Auflagen bei der Applikation und der korrosiven Eigenschaften, kein Ersatz für Armicarb in der Vollblüte werden. Eine späte Behandlung mit Armicarb konnte bei Zwetschgen nicht überzeugen. Entweder war die Dosis zu klein für die Ausdünnung oder so hoch, dass die Blätter irreversible Schäden davontrugen oder die Früchte beschädigt wurden.

Obwohl es in der Versuchsreihe selten Überbehang gab, konnten mit Accede vielversprechende Resultate erzielt werden. Eine späte (BBCH 72) und effektive Ausdünnung wäre mit Accede möglich, was ein wesentlicher Vorteil im Umgang mit Spätfrost- und Befruchtungsrisiken darstellt. Der Wirkstoff ist aber noch nicht zugelassen. Was es weiter zu untersuchen gilt, sind der ideale Applikationszeit-

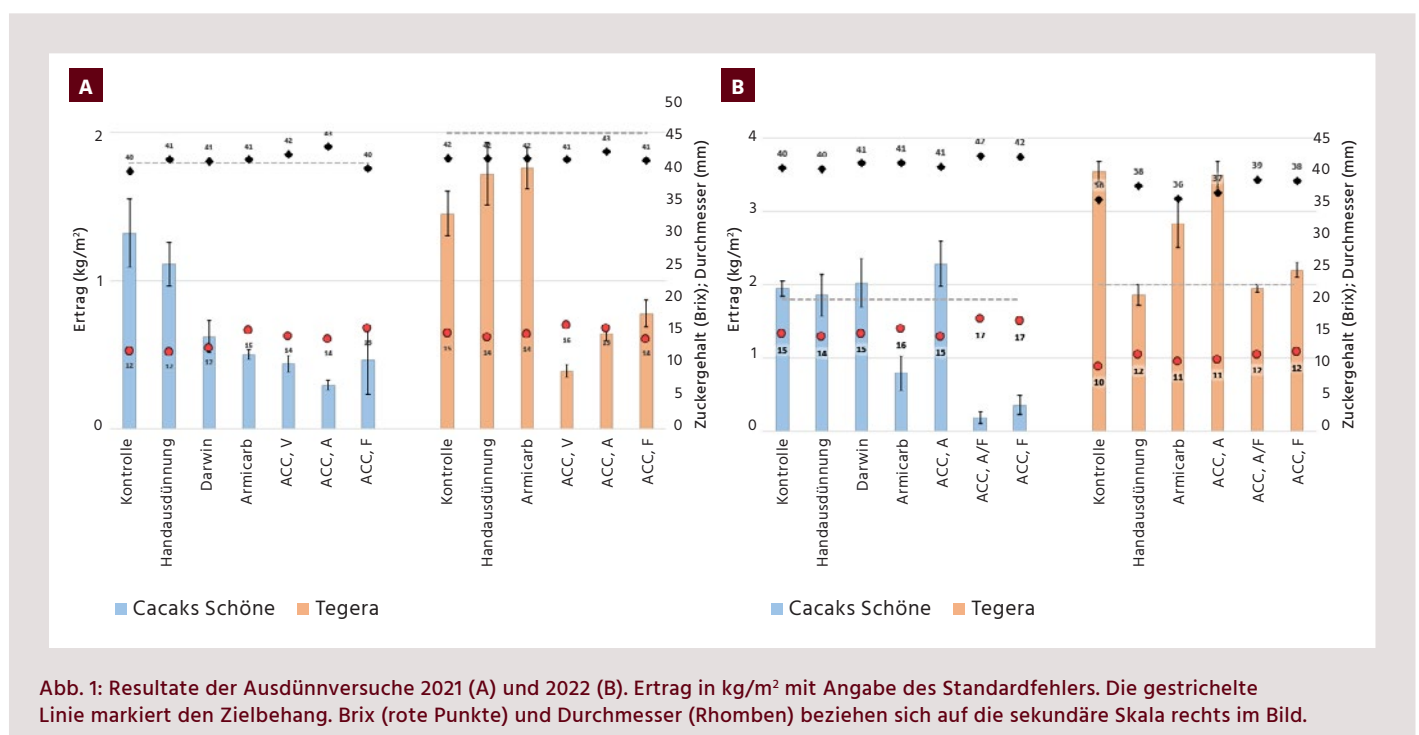




Abb. 2A: Verfahren Armicarb in Fruchtentwicklung, sechs Tage nach der zweiten Applikation. (© Agroscope)




Abb. 2B: Unbehandelte Kontrolle. (© Agroscope)

punkt und die situationsangepasste Dosierung für eine präzise und sichere Anwendung.

Der Darwin-Einsatz zur abgehenden Blüte oder in kleine Früchte ist denkbar, muss aber noch besser untersucht werden. In den Versuchen waren Baumform und -grösse nicht optimal für den Darwin-Einsatz und das

Ausdünnergebnis dementsprechend unbefriedigend. Es konnte aber gezeigt werden, dass mit dem späten Darwin-Einsatz keine Fruchtschäden verursacht werden. In Fruchtwandsystemen könnte also eine Ausdünnung mit Darwin nach dem Zeitpunkt mit den grössten Frost- und Befruchtungsrisiken möglich sein.

Aktuell können wir für die Zwetschgen-Ausdünnung noch keine Alternativen zu Armicarb in der Vollblüte empfehlen. Agroscope wird weitere Versuche durchführen, um die Möglichkeiten mit Darwin (BBCH 72) in schlanken Baumformen zu prüfen und um den Einsatz von Accede in Zusammenarbeit mit Sumitomo Chemical weiterzuentwickeln.

Diese Publikation ist im Rahmen des Forumprojekts Physiologie und Kulturführung im Steinobst entstanden ([www.obstbau.ch](http://www.obstbau.ch) / Forum Kern und Steinobst). 



Remo Hengartner  
Agroscope

Kontakt: [andreas.naef@agroscope.admin.ch](mailto:andreas.naef@agroscope.admin.ch)

Simon Schweizer, Agroscope

ANZEIGE

# Obstbäume

Bonita*	T337
Boskoop Bielar*	Fl.56
Braeburn Mariri red*	T337
Cox's Lavera*	M9vt
Eishof*	M9vt
Galaxy*	T337
Galiwa*	T337
Glockenapfel	T337
Golden Reinders*	M9vt
Gravensteiner	M9vt
Jugala*	T337
Ladina*	T337
Milwa*	T337
Nela*	T337
Novajo*	Fl.56
Opal*	T337
RubINETTE*	Fl.56
Rubinola*	T337
Rustica*	T337
Topaz*	M9vt
Werderberg*	T337

\*Sortenschutz

Conférence	Eline
Gute Louise	QA
Harrow Sweet	QA
Kaiser Alexander	QA
Williams	QA

Aprikosensortiment  
Zwetschgensortiment  
Pfirsich und Nektarinen  
Kirschensortiment G5 Clot  
Hochstammsortiment  
Mostapfelsortiment

**Informieren  
Sie sich über das  
Biosortiment für  
Knospenbetriebe!**

**Scherrer**  
Baumschule Egnach

Telefon 071 477 20 04  
Fax 071 477 20 76  
Natel 079 437 32 91

Zellstärkung mit CH- und EG-Düngemittel in EG-Grundstoff-Qualität. Unter der Schadschwelle bleiben:

**Pilze, Pero, Oidium, ESCA, KEF,  
Wickler, Flechten, Wanzen, Läuse,  
Milben, Feuerbrand...**



22 Jahre  
Praxiserfahrung geben  
Ihnen Sicherheit



**Fruchtkalk®**

Mit Weissanstrich Frühaustrieb verzögern  
**> 90% weniger PSM**

Chruetzfeldhof.ch  
Ralph Kellerhals © 079 780 88 63  
[info@chruetzfeldhof.ch](mailto:info@chruetzfeldhof.ch)

Fruchtkalk.de  
Nicole Bürger © 0049-7629-91 91 65  
[info@buerger-kalkhandel.de](mailto:info@buerger-kalkhandel.de)

**Kellerhals**  
Beeren- und Obstbaum-Produkte

**BÜRGER**  
KALK · HANDEL · DÜNGER · BERATUNG