

Maschinelle Fruchtausdünnung

Die Ausdünnung von Obstbäumen fördert die Fruchtqualität in Bezug auf Fruchtgröße und Ausfärbung. Es stehen dazu verschiedene Möglichkeiten in der integrierten (IP) sowie ökologischen Produktion zur Verfügung. Die letzte Maßnahme bzw. Möglichkeit zur Korrektur ist die Handausdünnung, die durch steigende Mindestlohnkosten und Verfügbarkeit von Arbeitskräften so gering wie möglich ausfallen sollte. Mechanische Maßnahmen zur Ausdünnung können dabei in der Integrierten (IP) sowie in der Ökologischen Produktion gleichermaßen angewandt werden. Im Folgenden werden die Arbeiten mit der maschinellen Fruchtausdünnmaschine THF800 der Firma BMV am Bodensee beschrieben. Die Maschine wurde in verschiedenen Anlagen von Produzenten und am Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee (KOB) bei Apfel, Zwetschge und Kirsche über drei Jahren (2023 bis 2025) getestet. Die Versuchsarbeiten wurden von der Ertragsphysiologie und Produktionstechnik am KOB geplant und ausgewertet, die Maschine wurde Nikolaus Glocker von der Firma BMV zur Verfügung gestellt und von ihm auch in jedem Versuch gefahren.



Abb. 1: THF800 Newton der Firma BMV



Abb. 2: Element mit drei Stäben

Versuchsfrage

Kann die maschinelle Fruchtausdünnung mit der THF800 Newton der Firma BMV den Behang von Obstbäumen reduzieren, ohne einen nennenswerten Schaden zu produzieren?

Fruchtausdünnmaschine

Der Maschinenaufbau wird hydraulisch angetrieben und hat schwer-biegbare Stäbe mit Rillen, die jeweils zu dritt an einem Element befestigt sind [Abb. 2]. Die Stäbe eines Elements können nicht unabhängig voneinander von oben nach unten bewegt werden, und auch der Winkel lässt sich nicht weiter verändern. Seit dem Jahr 2026 gibt es bauliche Veränderungen an der Maschine in Bezug auf die Anzahl der Stäbe. Drei Einstellmöglichkeiten zur Fruchtausdünnung können an der Maschine verändert werden:

- die Fahrgeschwindigkeit des Traktors,
- die Umdrehungszahl der Spindel und
- die Schlagfrequenz aller Stäbe.

Versuchsaufbau

Die Versuchsarbeiten erfassten die Anzahl der Früchte pro Baum, die Fruchtgröße vor der Maschinenfahrt am Baum und der ausgedünnten Früchte am Boden. Es wurden mindestens 20 Bäume für die jeweilige Maschinen-Einstellung und für die Kontrolle ausgesucht. Die Versuchsbäume wurden aus mindestens zwei verschiedenen Reihen ausgewählt. Es wurde keine Handausdünnung nach der maschinellen Ausdünnung durchgeführt. Bei Steinobst wurden nur Äste

ausgewertet und keine kompletten Bäume gezählt. Es wurden weitere Erfahrungen mit der Maschine in Anlagen von Produzenten und am KOB als Tastversuch (keine gezählten bzw. gemessenen Daten) gesammelt.

Ergebnisse

Im Jahr 2023 kam die Maschine etwas spät in der Ausdünnungsaison an den Bodensee. Die Maschine wurde in den Obstanlagen des Betriebs Glocker getestet [Abb. 3]. Vorteilhaft war ein recht hoher Behang auf den Bäumen, sodass vorab bereits verschiedene Einstellmöglichkeiten getestet wurden und erste Anpassungen durchgeführt wurden. Die wesentlichen Änderungen waren dabei von einem Heck- zu einem Frontanbau und eine deutlich höhere Fahrgeschwindigkeit als damals von der Firma empfohlen. Der Versuch wurde an der Sorte 'Topaz' am 18.07.2023 mit durchschnittlich 207 Früchten pro Baum bei einer Fruchtgröße von 48 mm durchgeführt. Die Bäume hatten zuvor keine andere Ausdünnmaßnahme erhalten und es wurden zwei verschiedene Maschineneinstellungen mit einer unbehandelten Kontrolle verglichen. Die Ausdünnwirkung wurde eine Woche nach der Maßnahme erfasst und lag bei 26 bis 40 Früchten pro Baum (Zählung am Baum). Die Sortierung zur Ernte ergab jedoch, dass die Kontrolle 19 Früchte pro Baum bzw. die Maschinen-Ausdünnung 33 bis 57 Früchte pro Baum verloren hatten [Abb. 4]. Die Bäume erhielten keine weitere Handausdünnung



Abb. 3: Die Maschine wurde im Jahr 2023 erstmals in den Obstanlagen des Betriebs Glocker getestet.

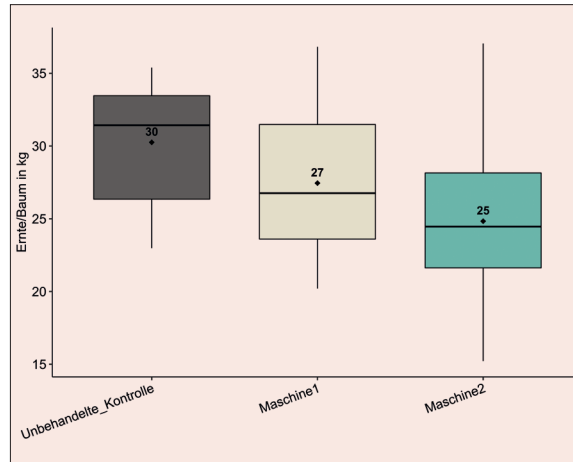


Abb. 4.1: Geerntete Früchte pro Baum in Kilogramm einer unbehandelten Kontrolle im Vergleich zu zwei verschiedenen Maschinen Einstellungen.

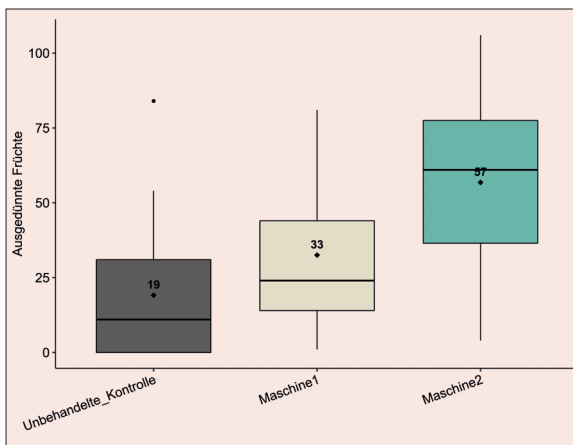


Abb. 4.2: Anzahl ausgedünnter Früchte (Differenz Früchte vor der Ausdünnung im Juli im Vergleich zur Ernte)

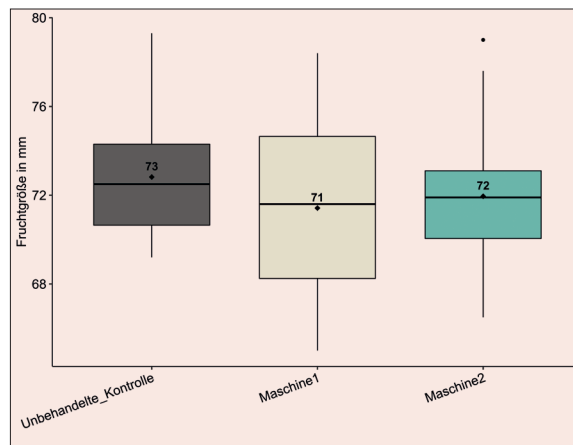


Abb. 4.3: Durchschnittliche Fruchtgröße in Millimeter der geernteten Früchte bei der Sortierung.

nach der maschinellen Ausdünnung. Die Schadensbonitur eine Woche nach der Ausdünnung ergab rund vier Prozent Schaden (sieben Früchte pro Baum) bei beiden Ausdünnvarianten mit der Maschine. Im Jahr 2023 fiel auf, dass der höhere Schlag (430 U/MIN) um 1,8 mm größere Früchte ausgedünnt hatte. Die Maschineneinstellung mit 4,6 km/h Fahrtgeschwindigkeit, 30 U/MIN Umdrehung und 390 U/MIN Schlag zeigte eine signifikante Ausdünnwirkung im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle [Abb. 4], ohne einen weiteren Ausdünnschaden zu produzieren. Die Sortierung zeigte jedoch keinen Unterschied in der Fruchtgröße der verschiedenen Ausdünnvarianten.

Im Jahr 2024 wurden die Versuche am KOB an der Sorte Braeburn (IP) bei 33 mm Fruchtgröße nach einer vorangegangenen Ausdünnung mit 6-Benzyl-

adenin durchgeführt. Die Maschine kam wieder etwas spät, sodass keine kleineren Fruchtgrößen getestet werden konnten. Es wurde mit den Einstellungen 2,5 km/h, 16 U/MIN Umdrehung und 460 U/MIN Schlag im Vergleich zu 1,5 km/h, 11 U/MIN Umdrehungen und 430 U/MIN Schlag am 06.06.2024 gearbeitet. Beide Einstellungen zeigten kaum Schaden, sowie eine Ausdünnwirkung mit der Maschine von fünf bis zwölf Früchten pro Baum von insgesamt 168 Früchte pro Baum. Es gab keine Unterschiede im Sortiererergebnis, jedoch wies die Kontrolle auch von Beginn an einen etwas geringeren Behang (Gesamt 144 Früchten pro Baum) im Vergleich zu den Maschinen-Varianten auf.

Gleichzeitig wurden Tastversuche ohne gezählte Behangssdaten bei Produzenten und am KOB durchgeführt. Bei 'Elstar' führte am 28.06.2024 bei 45 mm Frucht-

größe die Maschine mit Einstellungen von 1,9 km/h, 17 U/MIN Umdrehung und 450 U/MIN Schlag zu einem inakzeptabel hohen Schaden. Bei Swing, die ähnlich wie 'Rubinette' in der IP schwer auszudünnen sind, gab es zwar keinen ersichtlichen Schaden, jedoch blieb auch die Ausdünnwirkung hinter den Erwartungen zurück. Die Ausdünnung fand bei 35 mm Fruchtgröße und 1,8 km/h mit 19 bis 21 U/MIN Umdrehung sowie 430 bis 460 U/MIN Schlag statt. Die Swing Anlage war auf Zapfen bzw. schlank geschnitten. Bei 'Rubinette' am KOB (langer Schnitt) wurden pro Reihe verschiedene Einstellungen mit einem Schlag von mehr als 430 U/MIN und elf bis 16 U/MIN Umdrehungen bei 25 mm Fruchtgröße am Baum gearbeitet. Hier zeigte sich jedoch, wie bei den 'Topaz' im Jahr 2023, dass bei einem hohem Schlagwert die größeren Früchte mit 33 mm abgefallen sind. Die

verbliebenen Früchte am Baum hatten einen geschätzten Schadensanteil von fünf Prozent. Bei der Zwetschgensorte 'Katinka' am KOB, als Spindel erzogen, zeigte sich eine gute Ausdünnung, während Bäume einer Praktiker Anlage im Drapeau (schräg) und schlank erzogen zu keinem zufriedenstellenden Ergebnis führten.



Abb. 5: Typische Fruchtschäden durch die Maschine: Schaden durch herabfallende Frucht von oben (links), Striemen durch den Schlag der Stäbe (rechts).

Fruchtschäden

Im Jahr 2025 war das Ziel, eine möglichst frühe Ausdünnung ab 14 mm Fruchtgröße bei der Sorte 'Pinova' zu erzielen. Der Versuchsaufbau wurde an verschiedenen Versuchsanstalten in Europa durchgeführt. Es zeigte sich jedoch am KOB, dass erst am 10.06.2026 bei einer Fruchtgröße von 31 mm zufriedenstellende Ergebnisse produziert werden konnten. Die Stäbe waren im Jahr 2025 im Vergleich zu den Vorjahren leicht verändert und es wurde mit einem sehr hohen Schlag von 500 U/MIN gearbeitet. Es konnten 60 bis 103 Früchte mit zwei verschiedenen Maschinen Einstellungen im Vergleich zur Kontrolle ausgedünnt werden, wobei auch in diesem Jahr die Kontrolle den niedrigsten Behang von 385 Früchte pro Baum vor der Ausdünnung aufwies. Es wurde keine andere Ausdünnung davor durchgeführt, damit die Bäume genügend Früchte trugen – ähnlich wie im ersten Jahr in der Obstanlage Glocker. Die Sortierung der Früchte zeigte keinen positiven Effekt auf die Fruchtgröße durch die Maschine. Ein weiterer Versuch in Kirschen am 23.05.2025 an den Sorten 'Prim 3.1' (19,9 mm Fruchtgröße) und 'Prim 2.5' (17,3 mm Fruchtgröße) zeigte eine Ausdünnung von 16 – 33 % bei Prim 3.1. (zwei verschiedene Maschinen Einstellungen) und 21 Prozent bei 'Prim 2.5' am KOB. Eine Messung der Fruchtgröße vor der Ernte ergab Fruchtgrößen in der Kontrolle von 26,7 mm vs. 27,3 mm mit der Maschine bei 'Prim 3.1' und 26,7 mm bei der Kontrolle und 27,3 mm bei der

Maschine an der Sorte 'Prim 2.3'. Es wurde ein geringer Schaden an den Früchten beobachtet. Die untersuchten Maschineneinstellungen waren 2,0 km / h, 16 Umdrehungen, 520 Schlag bzw. 1,5 km / h, 13 Umdrehungen, 520 Schlag. Interessanterweise konnte eine Ausdünnwirkung mit Qualitätsverbesserung in den Kirschen nachgewiesen werden. Ein zukünftiges Augenmerk von Versuchsarbeiten mit der Maschine könnte hier liegen. Ein weiterer Versuch in einer Praktiker Anlage am 10.06.2025 konnte bei den Zwetschgensorten 'Haroma' und 'Top' (Spindel) eine Ausdünnung von 6,8 bis 3,0 Prozent erzielen. Es gab keinen Schaden.

Zusammenfassung

In den drei Versuchsjahren wurden viele unterschiedliche Ergebnisse mit der Maschine erzielt und es können keine pauschalen Handlungsempfehlungen gegeben werden. Die Maschine muss spezifisch auf die Sorte, das Erziehungssystem sowie den Schnitt der Anlage abgestimmt werden.

- Es ist möglich, einen hohen Fruchtschaden bei einer Sorte (Bsp. 'Elstar') zu verursachen und bei einer anderen Sorte (Bsp. 'Topaz', 'Pinova') eine gute Ausdünnwirkung zu erzielen.
- Die Ausdünnwirkung bei schwer ausdünnenden Sorten (z.B. 'Swing', 'Rubinette') blieb hinter den Erwartungen zurück.
- Eine Qualitätsverbesserung in Bezug auf Farbe und Fruchtgröße zur Ernte konnte bei Apfel nicht eindeutig festgestellt werden. Insgesamt war der Fruchtbe-

hang zur Ernte noch sehr hoch, da in den Versuchen keine weitere Handausdünnung durchgeführt worden ist. Die Ergebnisse des Kirschenversuchs müssen wiederholt werden.

- Eine gute Ausdünnwirkung bei Apfel war erst bei Fruchtgrößen von mehr als 30 mm möglich.
- Anlagen mit langem Schnitt bzw. ausladenden Spindel-Bäumen zeigten eine bessere Ausdünnwirkung.
- In den Anlagen am KOB konnte keine Förderung der Wiederblüte mit der maschinellen Ausdünnung festgestellt werden. Die Praktiker Anlagen wurden nicht bonitiert.

Es wurde keine betriebswirtschaftliche Berechnung durchgeführt. Die anvisierten Verkaufskosten der THF800 aus dem Jahr 2023 waren hoch (aktuelle Preisvorstellungen liegen der Autorin nicht vor). Es sind weitere Arbeiten zur Fruchtausdünnung mit der THF800 nötig - auch die optimalen Einstellungen für das Fadengerät zur Blütenausdünnung haben Zeit gebraucht.

Herzlichen Dank an die Firma BMV, Nikolaus Glocker und den vielen Produzenten, auf deren Obstanlagen wir die Maschine testen durften.



DR. KONNI BIEGERT
Fachbereich Ertragsphysiologie und Produktionstechnik, Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee (KOB)
Konni.Biegert@kob-bavendorf.de
Abbildungen: Konni Biegert