

Maschineller Schnitt von Apfelanlagen – Versuchsergebnisse und Praxiserfahrungen an der Niederelbe

Andreas Hahn

Obstbauversuchsring des Alten Landes



Andreas Hahn

Zusammenfassung

Über einen Zeitraum von sechs Jahren wurden Versuche auf der ESTEBURG und in Praxisbetrieben zum maschinellen Schnitt durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass ein vergleichbar hohes Ertragsniveau wie mit dem Handschnitt erreicht werden kann. Allerdings machen die Ergebnisse auch deutlich, dass es nicht ausreicht, nur das Schnittwerkzeug zu wechseln und die Handschere durch einen Messerbalken zu ersetzen. Möglichkeiten zur Verbesserung der Fruchtqualität in Form eines Korrekturschnittes von Hand oder eines maschinellen Sommerschnittes wurden untersucht. Außerdem werden basierend auf den Versuchsergebnissen Empfehlungen abgeleitet, die als Hilfestellung für interessierte Betriebsleiter dienen können. Abschließend gibt der Artikel einen Überblick über die aktuelle Bedeutung des Themas maschineller Schnitt in der obstbaulichen Praxis und nennt Gründe für oder gegen das maschinelle Schneiden von Apfelbäumen. Insgesamt wird maschineller Schnitt aktuell nur auf einem geringen Prozentsatz der Obstanbauflächen an der Niederelbe praktiziert.

Schlagwörter: Apfel, Fruchtwand, maschineller Schnitt

Test results and practical experience with mechanical pruning of apple orchards in the Lower Elbe region

Summary

Mechanical pruning trials were conducted in the ESTEBURG orchard and on fruit producing farms over a period of six years. Comparable yield levels were achieved with mechanical and manual pruning. However, the results also indicate purely mechanical is insufficient to fruit quality. Possibilities for improving the quality of fruit as a manual correction cut or by mechanical summer pruning were investigated. In addition, recommendations on the base of trial results are discussed. Finally, the article gives an overview of the current importance of the issue of mechanical pruning in fruit orchard practice and presents arguments for or against the mechanical pruning of apple trees. Overall mechanical pruning is regarded to be relevant for only a small proportion of fruit farms in the Lower Elbe Region at present.

Keywords: Apple, fruiting wall, mechanical pruning

hahn.a@lwk-niedersachsen.de

Seit sechs Jahren wird das Thema „Maschineller Schnitt von Apfelanlagen“ versuchstechnisch bearbeitet und aktuell werden ca. 300 ha Obstanlagen in Norddeutschland maschinell geschnitten (Abb. 1). Für die Versuchsarbeit wurde im Jahr 2011 begonnen sowohl Parzellen auf dem Versuchsbetrieb der ESTEBURG, als auch Teilflächen in Praxisanlagen auf die Anbauform der Fruchtwand umzustellen. Um das Anbausystem mit dem Standard der hohen, schlanken Spindel vergleichen zu können, wurden in den darauffolgenden Jahren immer die gleichen Bäume beerntet und ausgewertet. Als Bewertungskriterien wurden vor allem die Ertrags- und Qualitätsparameter Ertrag je Baum, Fruchtgröße und Anteil Deckfarbe in den maschinell geschnittenen Anlagen mit dem jeweiligen Handschnitt in den gleichen Anlagen verglichen. Diese Ergebnisse wurden jährlich einer Gruppe von Obstbauern, die Teilflächen ihrer Betriebe auf maschinellen Schnitt umgestellt hatten, vorgestellt und mit ihnen diskutiert. Aus diesem Austausch entstanden weitere Versuchsansätze, die dann im Folgejahr aufgegriffen wurden. Auf diese Weise wurde das Thema maschineller Schnitt in Apfelanlagen in den vergangenen Jahren bearbeitet und sowohl aus Sicht der Versuchsanstellung, als auch aus der Perspektive der Praktiker weiterentwickelt.

Im folgenden Artikel sollen diese Ergebnisse dargestellt und von den gewonnenen Erkenntnissen ausgehend eine Empfehlung an interessierte Betriebsleiter weitergegeben werden.

Umstellung von Apfelanlagen auf maschinellen Schnitt

Bei Versuchsbeginn standen wir vor der Tatsache, dass bereits bestehende Anlagen auf maschinellen Schnitt umgestellt werden mussten. Anlagen, die ursprünglich für eine andere Anbauform, nämlich die der Spindel, konzi-



Abb. 1: Maschineller Schnitt zum Stadium „Rote Knospe“ in einer im 5. Jahr maschinell geschnittenen Elstar-Anlage.

piert waren. Angestrebt wurde dabei eine Baumbreite von 35 cm je Seite an der Basis und nach oben hin etwas schmaler werdend ca. 30 cm je Seite, wie auf der **Abbildung 2** schematisch dargestellt. Ziel ist es, die Bäume

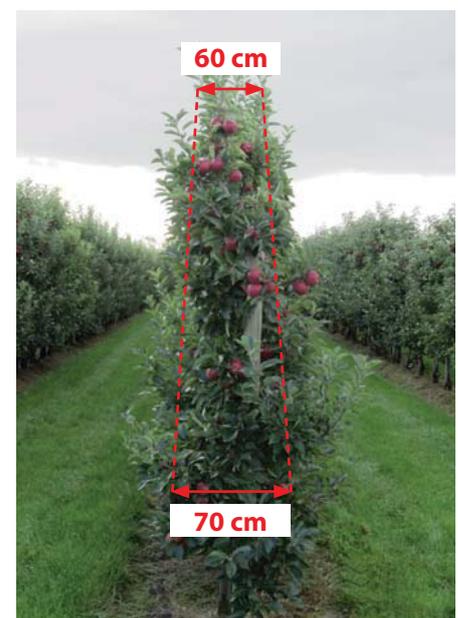


Abb. 2: Angestrebte Form und Breite der Baumkrone.

dauerhaft als „lichte Hecke“ zu erziehen, bei der man eine Person, die in der benachbarten Fahrgasse steht, sehen kann.

Dies beeinflusste die Resultate im Jahr der Umstellung. Der durchschnittliche Ertrag der maschinell geschnittenen Anlagen aus **Abbildung 3** lag bei 21,3 kg je Baum, der der von Hand geschnittenen Bäume bei 23,0 kg je Baum. Somit wurde der Ertrag durch maschinelles Schneiden der Anlagen im Jahr der Umstellung um durchschnittlich 7% reduziert. Die Schwankungen der einzelnen Anlagen reichen aber von einem um 9% höheren Ertrag (Anlage 2) bis hin zu 30% geringerem Ertrag (Anlage 5) im ersten Jahr maschinellen Schneidens.

Da im Jahr der Umstellung kein zusätzlicher Schnitt von Hand erfolgt, hat bereits der betriebsübliche Handschnitt einen großen Einfluss auf das Ergebnis im Umstellungsjahr. Wird in den handgeschnittenen Anlagen ein starker Schnitt durchgeführt, so kann sich maschineller Schnitt positiv auf den Ertrag auswirken.

Weitere Gründe für das heterogene Ertragsbild im Umstellungsjahr liegen in den anlagenspezifischen Voraussetzungen: Anlagen, bei denen das Kronenvolumen durch den Schnitt mit der Maschine stark reduziert wurde, weisen einen höheren Ertragseinbruch auf, als Anlagen, die vorher bereits schmal erzogen wurden.

Bei der Umstellung von zwei Wellant®-Anlagen auf dem Versuchsbetrieb wurde dieser Zusammenhang bestätigt, wie in **Abbildung 4** zu sehen ist.

In beiden Anlagen wurde das Kronenvolumen um 30% reduziert, was einen Ertragseinbruch von 53 bzw. 29% zur Folge hatte. Interessant ist, dass sich in beiden Anlagen der Einsatz von Regalis® (2 x je 1,25 kg/ha) positiv auf den Ertrag je Baum ausgewirkt hat.

Ertragsentwicklung

Abbildung 5 zeigt, dass zum Ertragsniveau bei der Sorte Elstar keine pauschale Aussage getroffen werden kann. Im Versuchsprogramm gab es Anlagen, die auch mit maschinellem Schnitt ein vergleichbares bis leicht erhöhtes Ertragsniveau erreichten, es gab aber auch Anlagen, bei denen

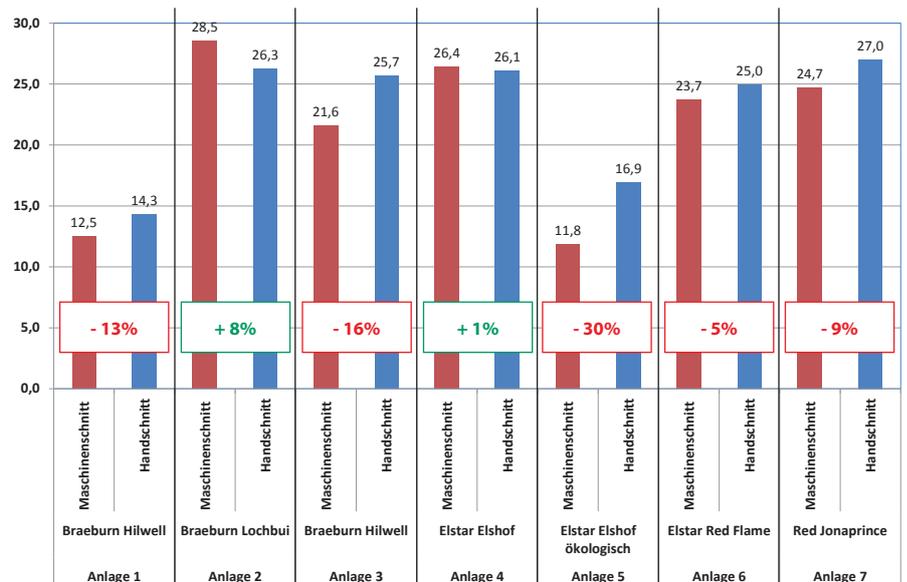


Abb. 3: Erträge in kg je Baum im Umstellungsjahr 2011.

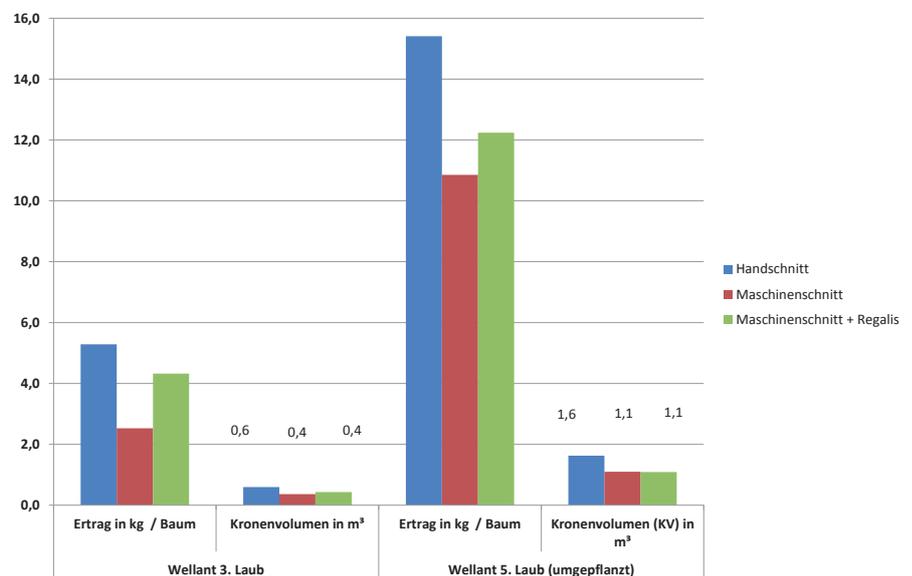


Abb. 4: Ertrag je Baum im Umstellungsjahr bei der Sorte Wellant®.

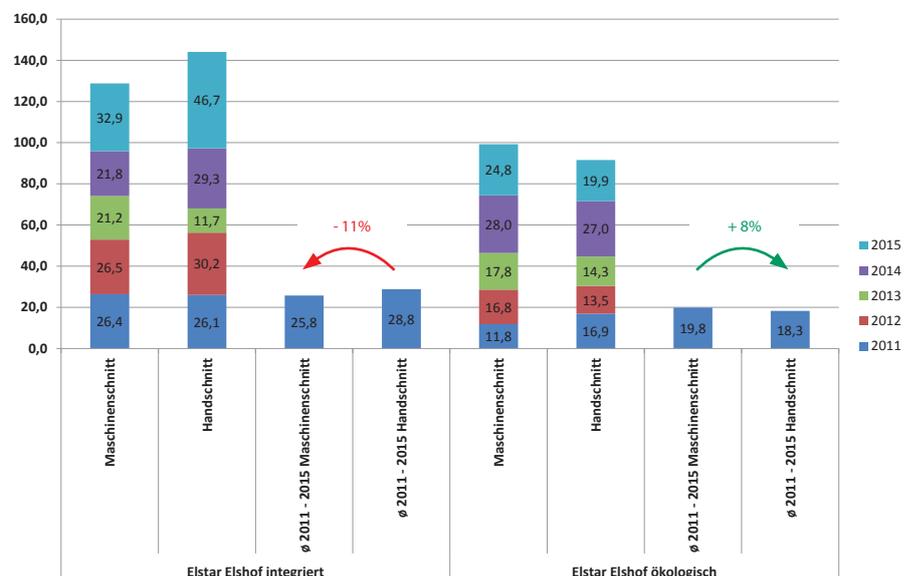


Abb. 5: Ertragsverläufe in zwei Elstar-Anlagen, dargestellt ist der Ertrag in kg/Baum.

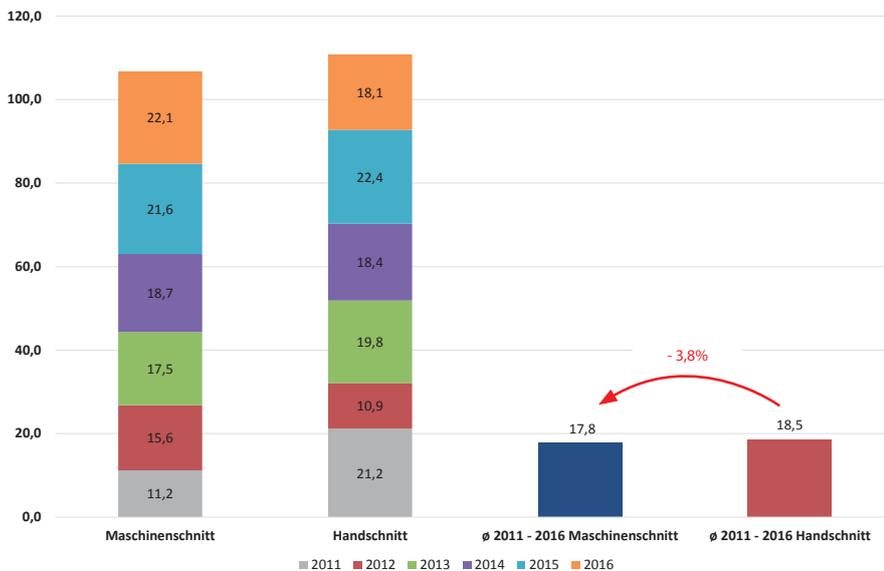


Abb. 6: Ertragsverläufe einer Braeburn-Anlage auf dem Versuchsbetrieb der ESTEBURG, Angaben in kg/Baum.

der durchschnittliche Ertrag um 11% geringer ausfiel im Vergleich zum betrieblichen Handschnitt. Zu berücksichtigen ist außerdem, dass es sich bei der Sorte Elstar um eine alternanzanfällige Sorte handelt, eine Tatsache, die den Ertragsverlauf mitunter stärker beeinflusst als die unterschiedliche Schnittweise, wie im Ertragsverlauf der integriert bewirtschafteten Elstar-Anlage erkennbar ist.

Bei der Sorte Braeburn (Abb. 6) zeigt sich ein einheitlicherer Ertragsverlauf in den Jahren 2011-2016 bei den maschinell geschnittenen Bäumen. Der geringere Ertrag der Maschinenschnitt-Varianten geht auf das Umstellungsjahr zurück, in dem der Ertrag um fast 50% reduziert wurde.

Die oben dargestellten Ertragsvergleiche beziehen sich immer auf den Ertrag je Baum, unabhängig von dessen Habitus. Durch den maschinellen Schnitt ändert sich jedoch das Erscheinungsbild eines Baumes, sche-

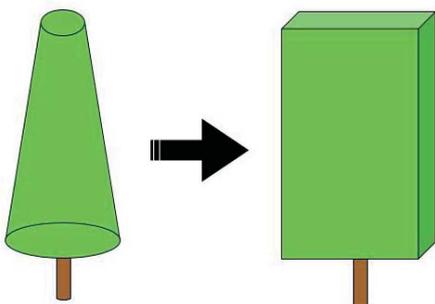


Abb. 7: Veränderte Baumform durch maschinellen Schnitt.

matisch in **Abbildung 7** dargestellt, so dass in verschiedenen Veröffentlichungen dazu übergegangen wurde, den Ertrag im Verhältnis zur Fläche anzugeben, konkret in Anzahl Äpfel je m² Fruchtwand.

Diesen Ansatz aufgreifend, stellt die nachfolgende **Abbildung 8** die Einzelbaumerträge im Verhältnis zum Kronenvolumen (KV) dar.

In allen drei aufgeführten Anlagen reduzierte der maschinelle Schnitt den Ertrag je Baum um 4-15%. Stellt man die ermittelten Erträge jedoch in Relation zum Kronenvolumen (KV), so ergibt sich in jeder Anlage ein Mehrertrag je m³ Kronenvolumen beim Maschinenschnitt. Die Schlussfolgerung daraus ist, dass sich der Ertrag

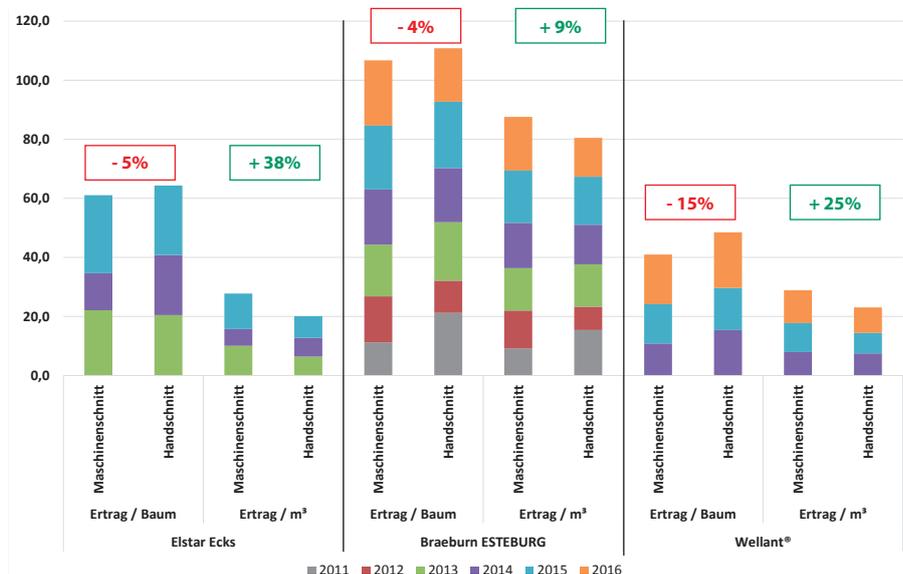


Abb. 8: Ertragsverläufe je Baum und je m³ Kronenvolumen (KV).

auf ein kleineres Volumen verteilt, die Früchte hängen dichter, die Fruchtzone des Baumes wird produktiver.

Fruchtgröße

Bei der Bewertung des maschinellen Schnittes bezüglich der Fruchtgröße ist festzustellen, dass der Ertrag je Baum und auftretende Jahreseffekte einen größeren Einfluss haben als die Art und Weise, wie der Baumschnitt erfolgt, d. h. ob maschinell oder von Hand geschnitten wird.

Anteil Deckfarbe

Unter den Einstrahlungsbedingungen Norddeutschlands mit durchschnittlich 1.500 Sonnenstunden je Jahr und überwiegend Ost-West ausgerichteten Anlagen war hier ein Einfluss durch eine veränderte Baumform nicht ausgeschlossen (Abb. 9).

In vier von fünf der dargestellten Anlagen schnitten die maschinell geschnittenen Anlagen schlechter bezüglich ihres Anteils Deckfarbe ab. Selbst in der Nord-Süd ausgerichteten ökologisch bewirtschafteten Elstar-Anlage konnte kein positiver Effekt erzielt werden.

Äußerst positiv dagegen wirkt sich ein maschineller Sommerschnitt ca. 14 Tage vor der Ernte auf die Ausfärbung aus, wie **Abbildung 10** darstellt. Eine Maßnahme, die sich auch in der Praxis gut durchführen lässt und damit neben der Wahl der Mutante ein wirkungsvolles Instrument ist, um die Ausfärbung der Früchte zu verbessern.

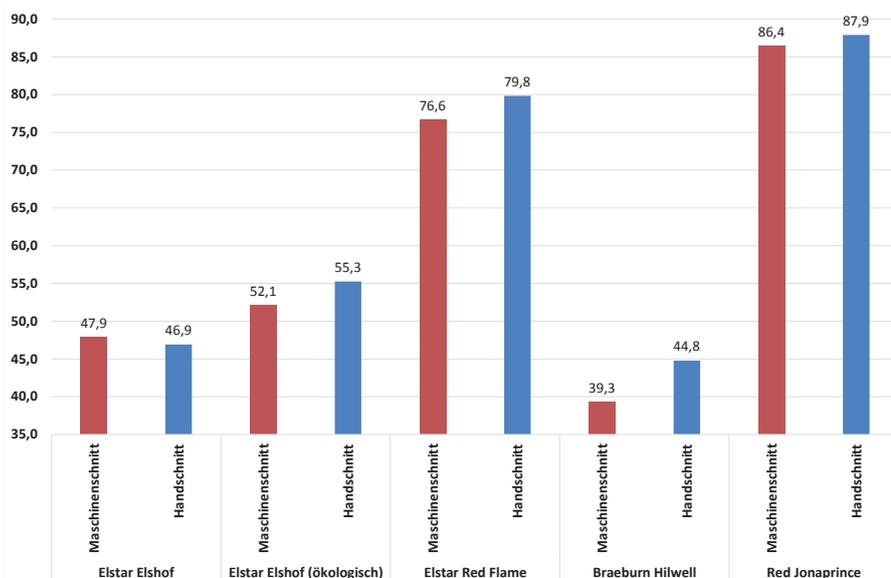


Abb. 9: durchschnittlicher Anteil Deckfarbe in den Versuchsjahren 2011-2014/2015.

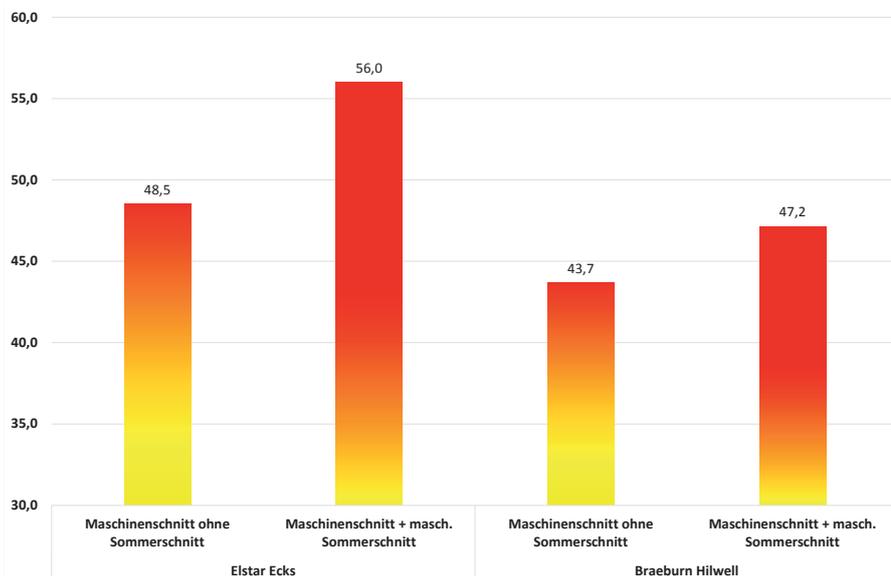


Abb. 10: Verbesserte Ausfärbung durch maschinellen Sommerschnitt kurz vor der Ernte, dargestellt als Anteil Deckfarbe in %.

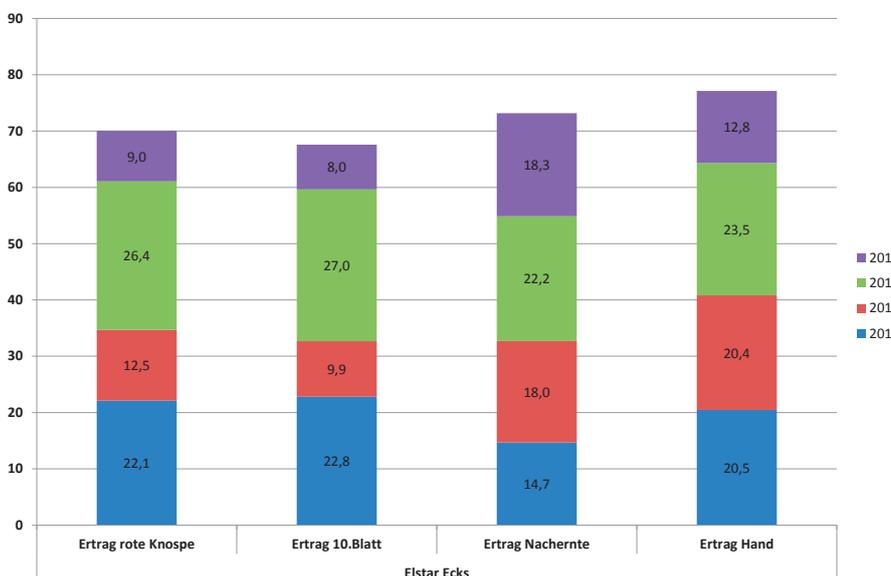


Abb. 11: Ertragsverläufe in kg je Baum bei unterschiedlichen Schnittzeitpunkten.

Schnittzeitpunkte

Aus Veröffentlichungen anderer Gebiete kristallisierten sich drei mögliche Schnittzeitpunkte zu folgenden Stadien heraus: „Rote Knospe“ – „10. Blatt am Langtrieb“ und „Nachernte“. Der sogenannte „Nachernteschnitt“ soll unmittelbar nach der Ernte erfolgen, solange die Bäume noch in belaubtem Zustand sind. Dieser Termin soll den größten Effekt der Wachstumsberuhigung haben. Außerdem besteht somit über einen langen Zeitraum hin die Möglichkeit, einen Korrekturschnitt von Hand durchzuführen. Nachteilig in unserem Gebiet erweist sich jedoch in dieser Zeit häufig die Befahrbarkeit der Anlagen durch stark vernässte Fahrgassen und das höhere Risiko von Infektionen durch den Obstbaumkrebs auf Grund der zahlreichen Schnittwunden in einer Phase mit hohem Infektionspotenzial. Um die Effekte auch unter den Bedingungen des Alten Landes zu prüfen, wurde in einer Elstar-Anlage auf der ESTEBURG ein Versuch zum Vergleich dieser drei Termine angelegt.

Vergleicht man die vier Säulen aus **Abbildung 11**, so schneidet der Handschnitt insgesamt am besten ab. Mit Ausnahme des Jahres 2016 hatte er auch jährlich die höchsten Erträge. Die maschinellen Varianten liegen ca. 10% unter dem Handschnitt. Auffällig sind die starken Ertragsschwankungen auf Grund von Alternanzerscheinungen, die die Effekte der unterschiedlichen Termine überlagern. Die Notwendigkeit für Ausdünnungsmaßnahmen bleibt somit auch bei maschinellem Schneiden erhalten, nur durch maschinellen Schnitt ist ein Verhindern von Alternanz bei der Sorte Elstar nicht möglich.

Korrekturschnitt

Sehr zentral und viel diskutiert ist die Frage eines Korrekturschnittes von Hand. „Muss der sein? Und falls ja, wie und mit welchem Zeitaufwand?“

Verschiedene Ziele können mit einem korrigierenden Schnitt von Hand verfolgt werden:

1. Fruchtholz erneuern, vor allem in Bereichen, in denen die Maschine nicht schneidet.



Abb. 12: Stark abhängendes Fruchtholz zwischen den Bäumen wird von der Maschine nicht erfasst.

Diese Möglichkeit entspricht den nachfolgend dargestellten Varianten „starker Korrekturschnitt“. Dabei wurde sämtliches stark abhängendes Fruchtholz auf waagerechte Fruchtäste zurückgeschnitten (Abb. 12).

2. Lichtfenster im Baum schaffen, z. B. oberhalb der Gerüstäste, um die Ausfärbung der Früchte zu verbessern (Abb. 13).

3. Korrektur vor allem in den obersten Astpartien der Bäume, um die Mittenschmal zu halten und den Lichtdurchlass zwischen den Reihen, insb. bei Ost-West-Ausrichtung zu verbessern (Abb. 14).



Abb. 13: Von Hand geschnittenes Lichtfenster in einer Elstar Anlage.

Diese Korrekturmaßnahmen wurden versuchsmäßig in einer Elstar-Anlage in den Jahren 2013 und 2014 durchgeführt, nachdem diese Anlage be-



Abb. 14: "Geweihbildung" im Kopf der Bäume bei mehrjährigem maschinellen Schneiden der Köpfe.

reits seit 2011 maschinell geschnitten wurde. Die Ergebnisse bezüglich des Ertrags sind in **Abbildung 15** dargestellt.

Vergleicht man die Ergebnisse der verschiedenen Korrekturschnitt-Varianten miteinander, so fällt die Maßnahme „Lichtfenster in 2014“ positiv ins Auge. Diese hat sogar im Jahr des Korrekturschnittes keinen negativen Einfluss auf den Ertrag gehabt. Aber man erkennt auch, dass die Auswirkungen einer Korrekturmaßnahme stark von jahresbedingten Effekten abhängen. Ein starker Korrekturschnitt in 2013, ein Jahr mit witterungsbedingt schwachem Fruchtansatz, hat den Ertrag deutlich gemindert, die gleiche

Maßnahme ein Jahr später durchgeführt hatte keinen negativen Effekt auf den Ertrag.

Betrachtet man die Effekte des Korrekturschnittes auf die Fruchtgröße (Abb. 16), so stellt man zunächst fest, dass die Variante ohne Korrekturschnitt in den drei Versuchsjahren 2013-2015 eine vergleichbare durchschnittliche Fruchtgröße erzielte, obwohl die Erträge zwischen den Jahren stark schwankten (21-33 kg/Baum). Dies zeigt, wie unterschiedlich die natürlichen Bedingungen für Frucht-wachstum in diesem Zeitraum waren, ein extrem spätes Jahr 2013, gefolgt von einem außergewöhnlich frühen und sehr sonnigen Jahr 2014. So brachte der starke Korrekturschnitt im Jahr 2013 keine Verbesserung der Fruchtgröße, im Jahr darauf bei gleichem Ertragsniveau wie ohne Korrekturschnitt eine Steigerung der Fruchtgröße um 2 mm. Besonders positiv wirkte sich auch hier die Variante „Lichtfenster“ aus, diese verbesserte die Fruchtgröße sogar um 2,8 mm ohne Ertragseinbußen. Ähnliches wurde zwar auch mit der Variante „Köpfe schlank“ erreicht, jedoch verbunden mit einem Ertragsrückgang von 2,9 kg/Baum. Im Jahr nach dem Korrekturschnitt war die Fruchtgröße wieder bei sämtlichen Varianten nahezu identisch, allerdings auf einem sehr unterschiedlichen Ertragsniveau. Am positivsten schnitt auch hier wieder die Variante „Lichtfenster“ ab.

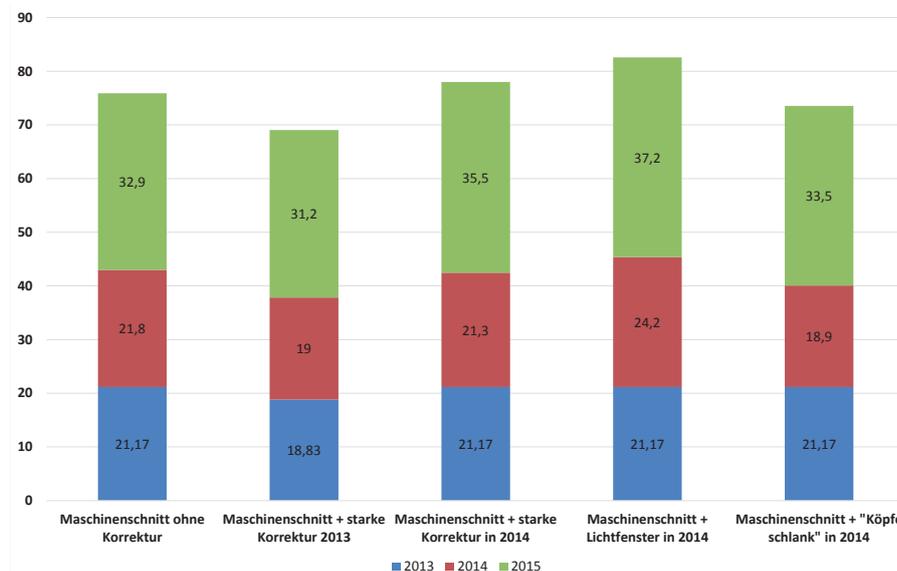


Abb. 15: Ertragsverläufe einer Elstar-Anlage in kg je Baum bei einmaligem Korrekturschnitt in unterschiedlichen Varianten.

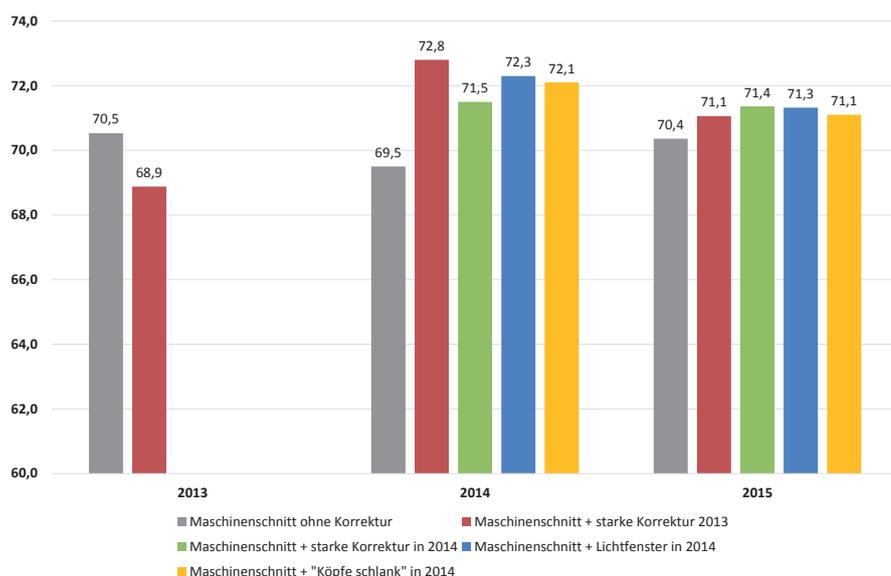


Abb. 16: Einfluss verschiedener Korrekturschnittvarianten auf die Fruchtgröße.

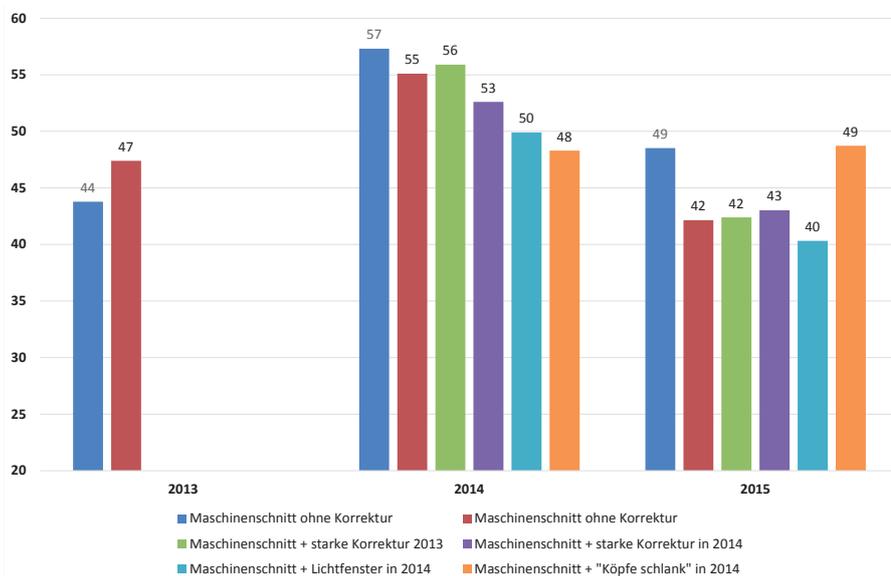


Abb. 17: Durchschnittlicher Anteil Deckfarbe in % bei unterschiedlichen Korrekturschnittvarianten.

Ob durch einen Korrekturschnitt auch die Ausfärbung verbessert werden kann, soll **Abbildung 17** beantworten.

Im Jahr 2013 konnte die Ausfärbung verbessert werden, in den darauffolgenden Jahren brachte der Korrekturschnitt keinen positiven Effekt bezüglich der Ausfärbung. Ursächlich hierfür kann der höhere Baumertrag sein, insbesondere vor dem Hintergrund des generell sehr hohen Ertragsniveaus in dieser Anlage. Gestützt wird diese Annahme durch die Tatsache, dass Varianten mit einem gleichen Ertrag auch eine vergleichbare Ausfärbung zeigten. Somit stellt der Korrekturschnitt von Hand keine Möglichkeit dar, um die Ausfärbung zu verbessern. Ein maschi-

nell durchgeführter Sommerschnitt ist dafür sehr viel wirkungsvoller, wie oben dargestellt.

Aktueller Stand in der Praxis und Beobachtungen

Derzeit werden im norddeutschen Raum ca. 300 ha Apfelanlagen zur Tafelobstproduktion maschinell geschnitten. Davon entfallen auf das Kerngebiet des Alten Landes ca. 220 ha. Die Gründe sind vielfältig. Vorrangig geht es bei großen Betrieben darum, Arbeitsstunden beim Schnitt einzusparen. Im ökologischen Anbau steht die Möglichkeit im Vordergrund, auf Grund der höheren Flächenleistung, den Schnitt gezielt in eine trockene Witterungsphase legen zu können und so den Druck durch In-

fektionen des Obstbaumkrebses *Neonectria ditissima* zu senken. Auch die Hoffnung auf gleichmäßigere Erträge und generativere Bäume sind Gründe, die dafür sprechen können.

Grundsätzlich kann die Herangehensweise an dieses System in der Praxis in zwei Richtungen unterteilt werden. Die eine Hälfte der Betriebe betreibt es konsequent als eigenes Kultursystem im Sinne einer eigenständigen Anbauform. Die zweite Hälfte sieht maschinelles Schneiden als einen Baustein, der optional in bestehende Betriebsabläufe integriert wird, je nach Bedarf. Hier geht es z. B. darum, durch den Schnitt mit der Maschine die Obstanlagen vorzuschneiden und so den anschließenden Handschnitt zu erleichtern, maschineller Schnitt als sogenannter Konturenschnitt. Oder aber es wird, abhängig von der jeweiligen Arbeitssituation, kurzfristig entschieden, bestimmte Anlagen doch maschinell zu schneiden, weil ein Handschnitt im Winter nicht durchgeführt werden konnte.

Sämtliche Versuchspartellen auf den Praxisbetrieben wurden mittlerweile wieder in den betrieblichen Handschnitt überführt. Das heißt, maschineller Schnitt ist keine Sackgasse für eine Anlage, es besteht durchaus die Möglichkeit, bereits maschinell geschnittene Anlagen auch wieder auf Handschnitt umzustellen wie die **Abbildungen 18 und 19** zeigen.

Fazit und Empfehlungen

Die Ergebnisse zeigen, dass maschinelles Schneiden grundsätzlich auch unter den Bedingungen des Alten Landes möglich ist, und ein vergleichbar hohes Ertrags- und Qualitätsniveau in den Anlagen erreicht werden kann wie mit einem Handschnitt. Es ist ein Werkzeug, dessen man sich bedienen kann. Allerdings ist es keine Maßnahme, die pauschal auf sämtliche Anlagen übertragen werden kann und bei der sich nur das Schnittgerät ändert. Andere Kulturmaßnahmen, wie z. B. Ausdünnung und Wachstumsregulierung müssen darauf abgestimmt werden, wie die schwankenden Erträge der Elstar-Anlagen gezeigt haben.

Durch die Versuchsarbeit und den regelmäßigen intensiven Austausch mit Praktikern konnten Aspekte ermittelt werden, die für den maschinellen



Abb. 18, 19: Elnar-Anlage im ersten Jahr Handschnitt nach 5 Jahren maschinellen Schnittes.

Schnitt unter den Anbaubedingungen der Niederelbe hilfreich sein können und auf die sich nachfolgende Empfehlungen stützen:

- Ein stabiles, geradestehendes Gerüst ist für exaktes Schneiden und einen geraden Baumaufbau wichtig.
- Der Pflanzabstand der Bäume, insbesondere bei älteren Anlagen sollte nicht zu weit sein, da ansonsten Produktionsfläche fehlt.
- Junge Anlagen, etwa ab dem 3. Laub, eignen sich in aller Regel für einen ersten maschinellen Schnitt. Wichtig ist, dass sich die Gerüstäste bereits leicht unterhalb der Waagerechten befinden.
- Im Jahr der Umstellung sollte eine starke Blüte zu erwarten sein. Ist dies nicht sicher, sollte die Umstellung besser ein Jahr später erfolgen. Schwachblühende Bäume reagieren mit starkem Wachstum.
- Auf wüchsigen Standorten hat sich die Kombination aus einem einseitigen Wurzelschnitt im Winter vor der Umstellung und der Einsatz des Wachstumsregulators Regalis® positiv bewährt.
- Ein separater Umstellungsschnitt im Winter ist nicht erforderlich. Die Umstellung kann direkt zu einem

der drei Schnittzeitpunkte erfolgen. Dies hat den Vorteil, dass die Blühstärke und die Befruchtungsbedingungen bereits besser bewertet werden können.

- Aus derzeitiger Sicht scheint der Termin „Rote Knospe“ empfehlenswert, wobei sich der Schnittzeitpunkt durchaus auf einem Zeitraum zwischen grüner Knospe und Ballonstadium erstrecken kann. Der Termin „Nachernte“ erscheint durchaus zweckmäßig vor dem Hintergrund einer Wachstumsberuhigung, allerdings liegen bislang noch keine Erhebungen bezüglich möglicher Infektionen des Obstbaumkrebses vor. Auch die Befahrbarkeit der Anlagen muss berücksichtigt werden. Der Termin „10. Blatt“ bietet keine Vorteile, im Gegenteil kann es auf wüchsigen Standorten in Verbindung mit regenreichen Sommermonaten zu einem starken Wiederaustrieb der Anlagen kommen mit der Gefahr von Spätschorf- und Mehltauinfektionen.
- Ein Korrekturschnitt in Form eines Lichtfensters bringt Vorteile. Mittlerweile gibt es technische Lösungen, so dass auch dieser maschinell erfolgen kann. Die Fa. FAMA hat ein entsprechendes Ge-

rät entwickelt, bei dem kurze Messer auf einer zweiten Schnittebene dichter am Baum laufen und so Fruchttäste in Stammnähe auf Zapfen einkürzen. Die Höhe, auf der die kurzen Messer schneiden, kann variiert werden, so dass kontinuierlich Fruchtholz erneuert werden kann (Abb. 20).

Unabhängig davon, mit welcher Intention der maschinelle Schnitt eingesetzt wird, ist für den Erfolg entscheidend, die Reaktion der Bäume abschätzen zu können. Die hier vorgestellten Erfahrungen über 6 Jahre bei verschiedenen Sorten und in unterschiedlichen Anlagen sollen dazu eine Hilfestellung bieten.



Abb. 20: Schnittgerät der Fa. FAMA mit zusätzlichen Messersegmenten für den Schnitt eines Lichtfensters.

Danksagung

Ich möchte mich bei der **Fa. Fruit-Tec** für die Bereitstellung des Schnittgerätes EDWARD bedanken, mit dem wir seit fünf Jahren die Versuche durchführen. Außerdem gilt mein Dank allen Betriebsleitern, die Anlagen für die Versuche zur Verfügung gestellt haben und durch wertvolle Anregungen entscheidend zur Weiterentwicklung des Systems beigetragen haben. Meinen Kolleginnen und Kollegen danke ich für ihre tatkräftige Unterstützung bei Ernte und Auswertung. ●