

Kurzbericht

Arbeitszeitbedarf für Verfahren im Tafelapfelanbau

Ina Sichert, Katja Heitkämper und Matthias Schick, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Tänikon, CH-8356 Ettenhausen

Auskünfte: Ina Sichert, E-Mail: ina.sichert@art.admin.ch, Tel. +41 52 368 33 56

Im Tafelapfelanbau ist ein hoher Einsatz an Handarbeit praxisüblich. Die handarbeitsintensiven Erntearbeiten nehmen mit etwa 40 % den grössten Anteil am Gesamtarbeitszeitbedarf ein. Ebenfalls zeitaufwändig und handarbeitsintensiv sind die manuelle Fruchtausdünnung, der Schnitt und die Formierungsarbeiten. Die Kenntnis der wesentlichen Einflussgrössen auf den Arbeitszeitbedarf sind für realistische Berechnungen wesentlich.

Im Rahmen des Projekts «Arbeitswirtschaftliche Kennzahlen in Spezialkulturen» wurde an der Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART der Arbeitszeitbedarf für das Produktionsverfahren «Tafelapfel» ermittelt. Dazu erfolgten im Zeitraum von Oktober 2004 bis Oktober 2005 Arbeitszeitmessungen auf schweizerischen Obstbaubetrieben. In einem neu erstellten Modellkalkulationssystem lassen sich die Arbeitszeitbedarfswerte für das gesamt-

te Produktionsverfahren sowie für die einzelnen Arbeitsverfahren betrieblich individuell berechnen. Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse anhand ausgewählter handarbeitsintensiver Verfahren vorgestellt.

Die Arbeitszeitmessungen erfolgten mittels einer standardisierten Methode. Anhand von Arbeitsbeobachtungen werden einzelne Arbeitsablaufabschnitte für jedes Arbeitsverfahren festgelegt. Anschliessend werden die Zeiten dieser definierten Arbeitsablaufabschnitte über einen Handheld-PC mit einer speziellen Zeiterfassungssoftware während der Arbeitsausführung auf den Betrieben aufgenommen. Zu den jeweiligen Arbeitsablaufabschnitten werden ebenfalls die Einflussgrössen wie zum Beispiel Wegstrecken, Mengen und Fassungsvermögen erfasst.

Anschliessend werden die Daten aufbereitet, statistisch ausgewertet und als Planzeitelemente in einer Datenbank

abgelegt. Diese Planzeitelemente bilden die Grundlage für den Aufbau eines Modellkalkulationssystems. Für jedes Arbeitsverfahren wird der Arbeitszeitbedarf in einem eigenständigen Modul berechnet. Darin sind die Planzeiten mit den dazugehörigen Einflussgrössen sinnvoll verknüpft. Die Angabe zum Arbeitszeitbedarf erfolgt in Arbeitskraftstunden pro Hektar (AKh/ha).

Die Berechnungen des Arbeitszeitbedarfs basieren auf einer Tafelapfelanlage mit praxisüblichen Strukturen (Tab. 1). Für jedes Arbeitsverfahren wurde die Anzahl der Arbeitsgänge pro Jahr festgelegt (Tab.2).

Anteile des Arbeitsverfahrens

Abbildung 1 zeigt die Zeitanteile der einzelnen Arbeitsverfahren am Gesamtarbeitszeitbedarf.

Für dieses Rechenbeispiel wurde ein Ertragsniveau von 45 t/ha und Ernte mittels

Tab. 1. Parzellendaten zur Berechnungsgrundlage

Parzellenstruktur	
Parzellengrösse (brutto)	1 ha
Wendezone	10,7 %
Reihenlänge	100 m
Pflanzabstand	3,5 x 1,2 m
Erziehungssystem	Spindel
Anzahl Baumreihen	26 Reihen
Pflanzenanzahl	2126 Bäume/ha
Früchte bzw. Äste oberhalb von 2 m	5 %
Ertrag (brutto)	45 t/ha
Mostobstanteil	5 %
Mittleres Fruchtgewicht	180 g
Hagelschutz-System	Giebel, Plaketten
Baumstreifenbreite	0,8 m
Fahrstrecke auf Hofareal	20 m
Entfernung Hof – Obstanlage	1000 m
Fusswege	20 m

Tab. 2. Anzahl der Arbeitsgänge im Jahr

Arbeitsverfahren	Anzahl Arbeitsgänge
Winterschnitt	1
Formierung (Äste binden)	1
Mulchen	7
Chemische Unkrautregulierung	3
Mineralische Düngung	2
Organische Düngung	1
Blattdüngung (Kalzium)	1
Chemischer Pflanzenschutz/Blattdüngung	13
Biotechnischer Pflanzenschutz	1
Hagelschutznetze schliessen	1
Hagelschutznetze öffnen	1
Chemische Ausdünnung	2
Handausdünnung	1
Sommerschnitt	1
Apfelernte und Transport	3
Mostobst auflesen	1

Pflückkorb angenommen (Abb. 2). Der Gesamtarbeitszeitbedarf beträgt dafür 538 AKh/ha. Die Ernte inklusive Transport, wenn sie in drei Durchgängen durchgeführt wird, nimmt mit 40% den grössten Anteil am Arbeitszeitbedarf ein. Es wird deutlich, dass besonders die handarbeitsintensiven Arbeitsverfahren wie Schnitt (18%), Handausdünnung (16%) und Formierungsarbeiten (11%) grosse Anteile am Gesamtarbeitszeitbedarf einnehmen. Mechanisierte Pflege-, Pflanzenschutz- und Düngungsmassnahmen liegen gemeinsam bei einem Anteil von 10%.

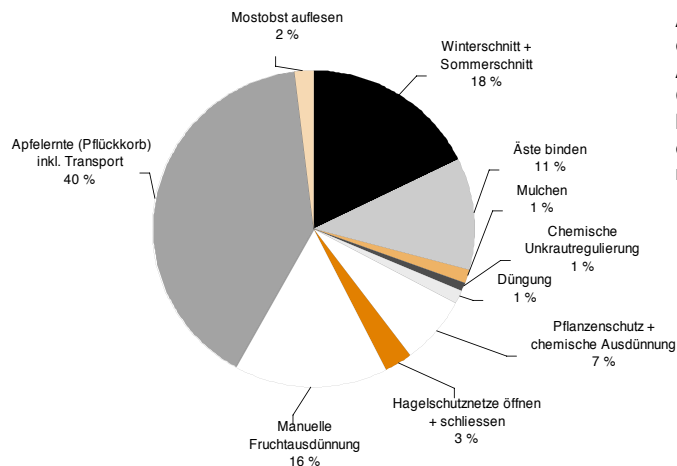


Abb. 1. Zeitanteile der verschiedenen Arbeitsverfahren am Gesamtarbeitszeitbedarf (exkl. Sonder- und Betriebsführungsarbeiten).

Ernte

Der Arbeitszeitbedarf für die Handernte in drei Erntedurchgängen wird durch die eingesetzten Arbeitsgeräte (Pflückbehälter, Steighilfen) und das Ertragsniveau wesentlich beeinflusst (Abb. 3). Bei zunehmendem Ertrag steigt der Arbeitszeitbedarf linear an. Mit der Variante «Pflückkorb in Kombination mit einer

selbstfahrenden Hebebühne» wird auf allen Ertragsniveaus der geringste Arbeitszeitbedarf errechnet.

Eine Reduktion von drei Erntedurchgängen auf einen einzigen bewirkt je nach eingesetztem Pflückbehälter eine Abnahme von 19 beziehungsweise 28 AKh/ha (Abb. 4).

Wenn bei gleichbleibendem Ertragsniveau das mittlere Fruchtgewicht steigt, wirkt sich das positiv auf den Arbeitszeitbedarf aus (Abb. 5). Pro 15 g Steigerung des Fruchtgewichts nimmt der Arbeitszeitbedarf um 5,3 bis 7,9 % ab. Diese Abnahme entsteht durch die geringere Anzahl Pflück- und Ablagevorgänge pro Tonne Erntegut. Die Summe



Abb. 2. Die Ernte mit dem Pflückkorb gehört zu den untersuchten Ernteverfahren.

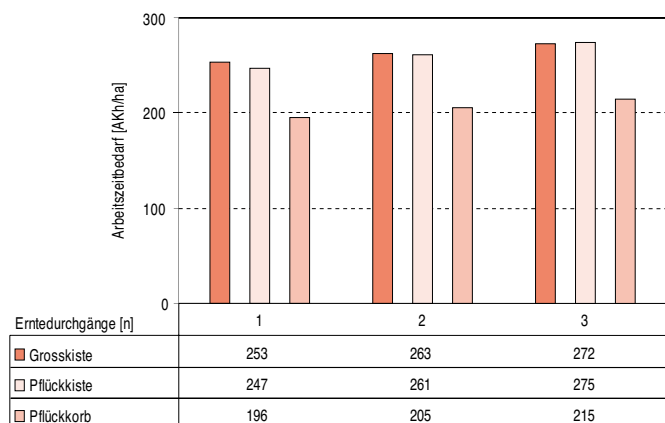


Abb. 4. Um hohe Qualität beim Erntegut zu erreichen, sind bedingt durch das ungleichmässige Reifen der Früchte mehrere Erntedurchgänge notwendig. Damit ist ein erhöhter Zeitbedarf verbunden.

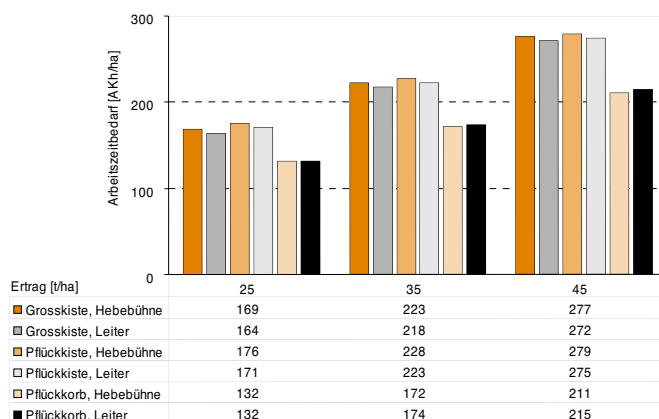


Abb. 3. Mit zunehmenden Ertrag steigt der Arbeitszeitbedarf linear an. Der Einsatz von Pflückkörben und einer selbstfahrenden Hebebühne hat sich als vorteilhaft erwiesen.

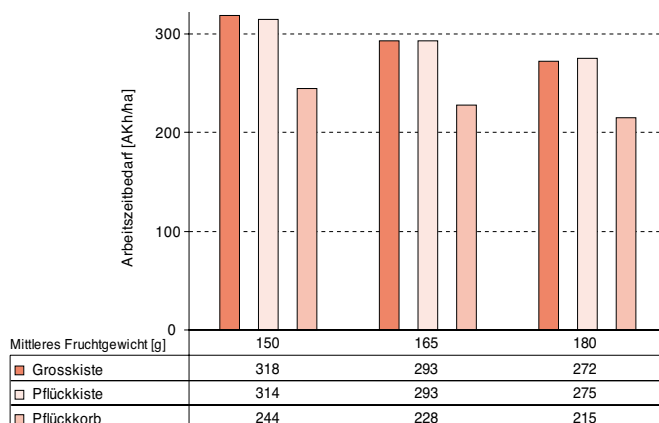


Abb. 5. Die Variable «mittleres Fruchtgewicht» berücksichtigt den Einfluss der Apfelgrösse bei der Berechnung des Arbeitszeitbedarfs.

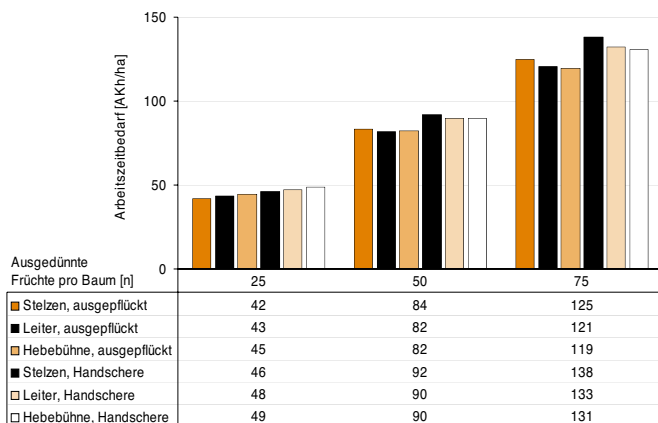


Abb. 6. Schon bei geringen Ausdünnintensitäten wird der Zeitvorteil vom «auspflücken» ersichtlich.

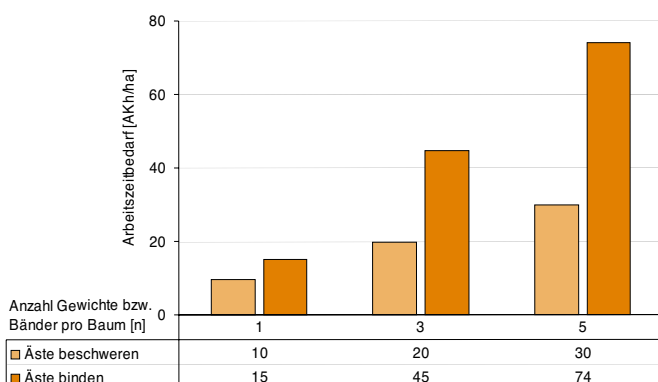


Abb. 8. Die zunehmende Intensität der Arbeitsausführung bewirkt beim «Äste binden» eine stärkere Zunahme im Arbeitszeitbedarf als beim Beschweren der Äste mit Gewichten.

aller Pflück- und Ablagevorgänge beansprucht etwa 50-70% vom Arbeitszeitbedarf für die Ernte (inkl. Transport).

Manuelle Fruchtausdünnung

Bei der manuellen Fruchtausdünnung werden Früchte im jungen Stadium von Hand ausgepflückt oder mit Hilfe einer Handschere vom Baum abgeschnitten. Im ökologischen Obstbau ist die manuelle Ausdünnung bisher die einzige Methode zur Regulierung des Fruchtbestands. Dementsprechend ist die Anzahl entfernter Früchte dort höher als in der integrierten Produktion. Im integrierten Obstbau erfolgt meist eine erste Regulierung des Blüten- beziehungsweise Fruchtdensitäts durch den Einsatz von chemischen Ausdünnpräparaten. Die Berechnungen zeigen, dass mit zunehmender Anzahl manuell entfernter Früchte der Arbeitszeitbedarf steigt (Abb. 6).

Baumschnitt

Die Ermittlung des Arbeitszeitbedarfs für den Schnitt bezieht mechanisch,

pneumatisch sowie elektrisch betriebene Scheren ein. Zwei verschiedene Arten von Steighilfen werden bei der Berechnung berücksichtigt (Abb. 7). Dabei weist der Einsatz pneumatischer Scheren in Kombination mit der Steighilfe «Leiter» den geringsten Arbeitszeitbedarf auf. Bei hoher Schnittintensität (20 Schnitte pro Baum), so liegt der Zeitaufwand beim Einsatz pneumatischer Scheren um 23% niedriger als beim Einsatz von gewöhnlichen Handscheren.

Formierung der Bäume

Bei Formierungsarbeiten werden Äste mit Hilfe einer Schnur gebunden respektive Gewichte an einzelne Äste gehängt, um sie in einer bestimmten Position zu fixieren. Nimmt die Intensität der Arbeitsausführung zu, hat das auf den Arbeitszeitbedarf für das Bindeverfahren einen grösseren Einfluss als auf den des Anbringens von Gewichten (Abb. 8). Dies ist darauf zurückzuführen, dass das Arbeitselement «Schnur befestigen» etwa dreimal so lang dauert wie das Anbringen eines Gewichts.

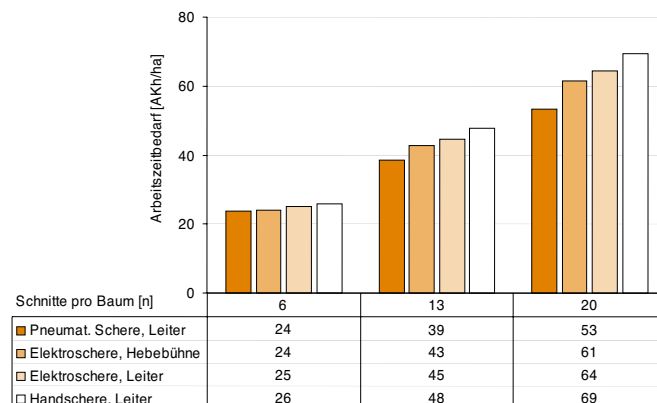


Abb. 7. Der Vergleich vier praxisüblicher Verfahren zeigt, dass die Schlagkraft pneumatischer Scheren besonders bei hohen Schnittintensitäten einen Zeitvorteil beinhalten kann.

Schlussfolgerungen

Die Arbeitszeitmessungen und Modellkalkulationen in dieser Studie zeigten, dass handarbeitsintensive Arbeitsverfahren einen grossen Arbeitszeitanteil an der Tafelapfelproduktion einnehmen. Allein die Erntearbeiten machen einen Anteil von etwa 40% am Gesamtarbeitszeitbedarf aus. Neben dem Ertragsniveau und dem gewählten Ernteverfahren beeinflussen die Anzahl der Erntedurchgänge und das mittlere Fruchtgewicht den Arbeitszeitbedarf wesentlich. Die Kenntnis dieser Einflussfaktoren ermöglicht Berechnungen des betriebsindividuellen Arbeitszeitbedarf und gibt Hinweise auf Zeit- und damit Kosteneinsparpotenziale.

Für die übrigen handarbeitsintensiven Arbeitsverfahren gilt, dass der Arbeitszeitbedarf sehr stark von der Intensität der Arbeitsausführung abhängt. Mit dem neu erstellten Modellkalkulationssystem sind Berechnungen des Arbeitszeitbedarfs verschiedener Verfahrensvarianten unter Berücksichtigung sorten- und betriebsspezifischer Gegebenheiten einfach durchführbar.

Literatur

■ Heitkämper K., Marbé-Sans D. & Schick M., 2005. Working Time Measurement and Standard Time Determination in Fruit Growing using the example of Apple Harvesting, Horticulture and Forestry, XXXI CIOSTA-CIGR V Congress Proceedings, Editor Monika Krause, Hohenheim, September 19-21.

■ Sichert I., Heitkämper K., Schick, M. & Marbé-Sans D., 2006. Arbeitswirtschaftliche Kennzahlen zur Tafelapfelproduktion. ART-Berichte Nr. 663