

Universität Kassel
Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften
Studiengang Ökologische Landwirtschaft

Praktikumsbericht
zum Thema

Tafelapfelanbau auf Hochstämmen
eine Literaturlauswertung zum Arbeitszeitbedarf und Ertragspotential

betreut durch: Dr. Thorsten Haase
Fachgebiet Ökologischer Land- und Pflanzenbau

vorgelegt von
Ingmar Kruckelmann
Matrikelnummer: 27245880

Witzenhausen, im Februar 2011

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	II
Abbildungsverzeichnis.....	II
Tabellenverzeichnis.....	II
1 Einleitung und Problemstellung.....	1
2 Methoden.....	3
3 Das Anbausystem „Hochstamm-Tafelapfelanbau“	5
3.1 Neuanlage einer Obstwiese.....	5
3.2 Jungbaumpflege.....	6
3.3 Pflege der Bäume im Ertragsstadium.....	7
3.4 Unternutzung.....	8
4 Ergebnis und Diskussion.....	8
4.1 Neuanlage einer Obstwiese.....	8
4.2 Jungbaumstadium.....	10
4.3 Ertragsstadium.....	13
4.4 Ernte.....	17
4.5 Ertrag	18
4.6 Diskussion der Datengrundlage	20
5 Fazit.....	21
6 Literaturverzeichnis.....	23

Abkürzungsverzeichnis

Akmin	Arbeitskraftminuten
Akh	Arbeitskraftstunden
min	Minuten
Öko	Ökologisch
BW	Baden-Württemberg
k.A.	keine Angabe
PS	Pflanzenschutz
o.J.	ohne Jahr
KTBL	Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft
allg.	allgemein
inkl.	inklusive

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Handlungsrahmen für den Pflanzenschutz im Ökologischen Landbau (KÜHNE et al. 2006).....	1
--	---

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Literaturangaben zum Arbeitszeitbedarf für die Neuanlage einer Streuobstwiese.....	13
Tabelle 2: Literaturangaben zum Arbeitszeitbedarf für die Jungbaumpflege (1.-15. Standjahr) auf ein Jahr bezogen.....	14
Tabelle 3: Literaturangaben zum Arbeitszeitbedarf für den Pflanzenschutz, die Düngung, Rodung und sonstige Arbeiten der ertragsfähigen Bäume (16.-50. Standjahr) bezogen auf ein Jahr	17
Tabelle 4: Literaturangaben zum Arbeitszeitbedarf für den Baumschnitt der ertragsfähigen Bäume (16.-50. Standjahr) bezogen auf ein Jahr	19
Tabelle 5: Literaturangaben zum Arbeitszeitbedarf für die Ernte.....	21
Tabelle 6: Literaturangaben zum Ertragspotential von Apfelhochstämmen bezogen auf ein Jahr	23

1 Einleitung und Problemstellung

Ökologischer Niederstamm-Obstbau, wie er heute mehrheitlich praktiziert wird, stellt insbesondere im Bezug auf den Pflanzenschutz eine der intensivsten Kulturen der Ökologischen Landwirtschaft dar und kann „nur bedingt als naturverträglich bezeichnet werden“ (RÖSLER 2003: 252). Der allgemein praktizierte Pflanzenschutz im Öko-Obstbau steht im starken Kontrast zu den Ansprüchen der Ökologischen Landwirtschaft, die im Pflanzenschutz vorbeugende Maßnahmen zur Selbstregulation (z.B. Nützlingsförderung) anstrebt. Erst wenn eine Selbstregulation nicht erreicht wird sollen direkte Regulierungen (z.B. Nützlingseinsatz) vorgenommen werden und als letzte „Feuerwehr“-Option gilt die direkte Bekämpfung (z.B. eine Kupfer-Behandlung) (vgl. Abbildung 1).

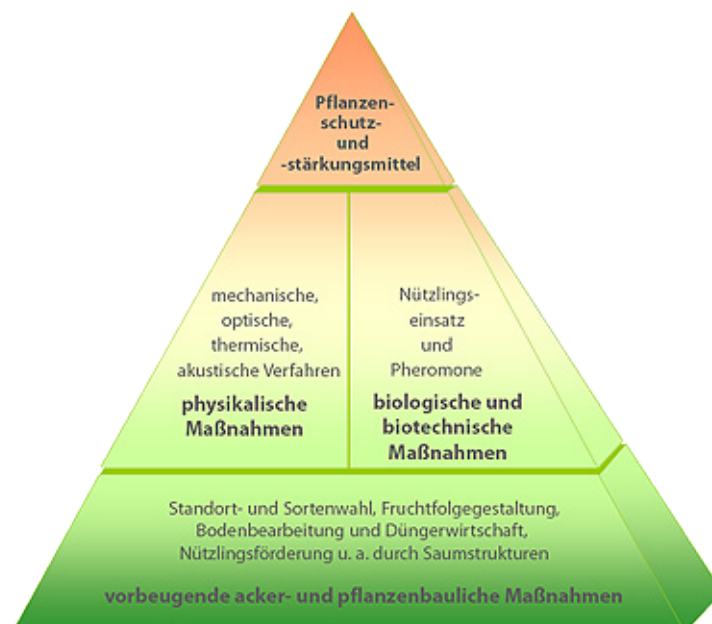


Abbildung 1: Handlungsrahmen für den Pflanzenschutz im Ökologischen Landbau (KÜHNE et al. 2006)

Der Öko-Obstbau ist weit davon entfernt über vorbeugende Maßnahmen zur Selbstregulation eine ausreichende Pflanzengesundheit und damit eine ausreichende Ernte von entsprechender Qualität sicher zu stellen. Er kann diese nur durch einen, verglichen mit anderen Kultuverfahren des Ökologischen Landbaus, sehr hohen Einsatz von „Bio“-Pestiziden erreichen, also Maßnahmen der direkten Bekämpfung. Wie schon der Ausdruck „Bio“-Pestizide verdeutlicht droht dem Ökologischen Obstbau hier ein Glaubwürdigkeitsverlust, zumal er nicht ohne den Einsatz von Kupferfungiziden auskommt. Wenn dem Verbraucher bewußt wird, dass, überspitzt formuliert, der Ökologischen

Obstbau „Schwermetalle auf seine Bäume spritzt“, dann ist zu vermuten, dass die Bereitschaft, den Aufpreis für die Bioqualität zu zahlen, stark abnehmen wird.

SESSELER (1996) verweist darauf, dass im intensiven Kernobstbau „genauso viele oder sogar noch mehr Spritzungen erfolgen, als in der Integrierten Produktion“. Diese Aussage wird von RÖSLER (2003) für den Bodenseekreis im Jahre 1997 widerlegt und muss insofern als umstritten angesehen werden. Auch sagt die Häufigkeit der Spritzung nichts über die Umweltbilanz aus, jedoch macht die Aussage von SESSELER (1996) deutlich, dass der Ökologische Obstbau im Bezug auf den Pflanzenschutz ein Rechtfertigungsproblem hat.

Um die Zielvorstellungen der Ökologischen Landwirtschaft auch im Ökologischen Obstbau zu verwirklichen reicht es aber nicht aus, umweltschonendere Maßnahmen der direkten Bekämpfung zu entwickeln, sprich Kupferfungizide durch ein neues Pflanzenschutzpräparat zu ersetzen. Es bedarf vielmehr der Entwicklung von vorbeugenden Pflanzenschutzstrategien, welche die Selbstregulation des vorliegenden Ökosystems fördern (BOOS et al 1999, SPORNBERGER et al 2000).

RÖSLER (2003) zeigt auf welchen unvergleichbar hohen Mehrwert für den Naturschutz eine Streuobstanlage gegenüber einer intensiven Öko-Niederstamm-Anlage hat. Streuobstwiesen sind Nahrungs-, Lebens- und Vermehrungsraum für über 5.000 Tier- und Pflanzenarten und gehören damit zu den artenreichsten Biotoptypen in Mitteleuropa (KNEITZ 1991). Demgegenüber ist der Öko-Niederstamm-Obstbau nur eingeschränkt „naturverträglich“ (RÖSLER 2003: 252). Dieses Urteil für den Öko-Niederstamm-Obstbau macht den großen Handlungsbedarf deutlich, der darin besteht, die Diskrepanz zwischen Anspruch der Ökologischen Landwirtschaft und Wirklichkeit des Ökologischen Obstbaus zu überwinden.

Alternative Produktionsverfahren im Apfelanbau sind gesucht und ein Ansatz dazu ist die Extensivierung des Anbaus. Die derzeit extensivste Anbauform ist der Streuobstanbau, welcher das Ökosystem im Apfelanbau soweit stabilisiert, dass auf Maßnahmen der direkten Bekämpfung ganz bzw. weitestgehend verzichtet werden kann. Es sei auf die Ausführungen von LUCKE (1985) verwiesen, die belegen, dass angepasste Apfelsorten auch ohne jeglichen Pflanzenschutz regelmäßige Erträge schorffreier Früchte liefern können.

Unstrittig ist, dass der Großteil der Tafelapfelproduktion nicht über eine derart extensive Form, wie es der Streuobstanbau ist, laufen kann (AENDEKERK 2001, LUCKE 1988). Als eine „Nieschen“-Alternative für direktvermarktende Betriebe wäre ein derart extensiver Tafelapfelanbau durchaus vorstellbar, da die Kunden den großen Vorteil des Streuobstanbaus für das Landschaftsbild direkt erleben könnten. Auch könnten die Vorteile

für den Naturschutz kommuniziert werden. Dies ist die Voraussetzung dafür, dass die Kunden bereit sind, anstatt ihrer sehr krankheitsanfälligen Lieblingssorte, wie z.B. „Elstar“, eine ihnen erstmal unbekanntere aber sehr viel robustere Sorte, wie z.B. „Finkenwerder Herbstprinz“, auszuprobieren.

Wenn es pflanzenbaulich machbar ist, durch das extensive Produktionsverfahren „Streuobstbau“ auf die umweltbelastenden Pflanzenschutzmaßnahmen im ökologischen Kernobstanbau zu verzichten, dann stellt sich weiter die Frage, wie eine solche pflanzenbauliche Strategie betriebswirtschaftlich zu bewerten ist. Eine betriebswirtschaftliche Analyse ist derzeit aber nur sehr eingeschränkt möglich, da es zur Ermittlung der Produktionskosten keine wissenschaftlich fundierten Arbeitszeiterhebungen gibt und zur Ermittlung der Leistungen des Produktionsverfahrens fehlen Angaben zum Ertragspotential sowohl von den typischen Streuobst-Sorten als auch für die Sorten des Erwerbsobstbau auf Sämlingsunterlagen.

Ziel der vorliegenden Arbeit soll es sein, die vorhandenen Arbeitszeit- und Ertragsangaben für den hochstämmigen Apfelanbau in der Literatur (wissenschaftlich und populärwissenschaftlich) zu recherchieren und auszuwerten, um so einen Überblick über die zur Zeit verfügbare Datengrundlage (Arbeitszeitbedarf und Ertragspotential) für betriebswirtschaftliche Modellrechnungen zu schaffen.

2 Methoden

Da für die Fragestellung der vorliegenden Arbeit nur sehr wenig wissenschaftliche Publikationen existieren, bin ich bei der Literaturrecherche so vorgegangen, dass ich folgende mir bekannten Experten angeschrieben und um Literaturhinweise zu meiner Fragestellung gebeten habe:

- Caroline Schumann von der Projektstelle Streuobst: Referat Garten-, Obst- und Weinbau des Ministerium für Ländlichen Raum, Ernährung und Verbraucherschutz in BW
- Die ca. 40 Mitglieder der AG „Obstbaumpflege“ des Pomologenvereins
- Andreas Spornberger, University of Natural Resources and Applied Life Sciences Vienna, Department of Applied Plant Sciences and Plant Biotechnology, Institute of Horticulture and Viticulture
- Markus Leumann, ETH, AGRIDEA, Eschikon 28, CH-8315 Lindau
- Hans-Thomas Bosch, Interreg-IV-A-Projekt "Gemeinsam gegen Feuerbrand", Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau
- Martin Degenbeck, Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau

- Christine Müller, NABU-Landesverband BW
- Andreas Häseli, Bildung und Beratung, Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL, Frick, Schweiz.
- Franco P. Weibel, Leiter Fachgruppe Anbautechnik Sonderkulturen, Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Frick, Schweiz.
- Vom Fachbereich „Ökologische Agrarwissenschaften“ der Universität Kassel:
 - Jens Gebauer, Fachgebiet Ökologischer Pflanzenbau und Agrarökosystemforschung in den Tropen und Subtropen
 - Katrin Zander, Fachgebiet Agrar- und Lebensmittelmarketing
 - Christian Schüler, Jürgen Heß und Thomas van Elsen, Fachgebiet Ökologischer Land- und Pflanzenbau

Infolgedessen habe ich vielfältiges Material bzw. Literaturhinweise zugeschickt bekommen. Die Art der Literatur reichte von wissenschaftlich begutachteten Publikationen über Dissertationen, Diplomarbeiten, Publikationen in populärwissenschaftlichen Zeitschriften, Gutachten bis zu schriftlichen Mitteilungen.

An dem Fachbereich „Ökologische Agrarwissenschaften“ der Universität Kassel habe ich nach Abschlußarbeiten und Projektarbeiten zum Thema recherchiert, wodurch ich an die nicht vollendete Bachelorarbeit von Marc Grawitschky gekommen bin, aus der ich das Experteninterview mit Hans-Joachim Bannier verwenden konnte.

Im Büro des Landschaftspflegeverband Göttingen wurde ein Gutachten zum Thema eingesehen und über den „Koordinierungsausschuss Obstwiesenschutz in NRW“ der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen ein weiteres Gutachten zum Thema bezogen. Ebenfalls wurde eine Internetrecherche durchgeführt, bei der folgende, sehr empfehlenswerte Internetseiten hilfreiche Informationen geliefert haben:

- Infodienst Landwirtschaft - Ernährung - Ländlicher Raum, LEL Schwäbisch Gmünd (http://www.landwirtschaft-bw.info/servlet/PB/menu/1064787_11/index.html)
- Deutsch-luxemburgisches INTERREG II-Projekt “Grenzüberschreitende Förderung von Hochstammobstkulturen“ (<http://www.nabu-saar.de/sot/dokumentation1/dokumentation1.html>)

Zusätzlich zu dem bereits beschriebenen Vorgehen bei der Literaturrecherche wurde auch ganz klassisch der Katalog der Universitätsbibliothek Kassel und der deutschlandweite Verbundkatalog zu dem Thema durchsucht.

Die Jahressinhaltsverzeichnisse der Zeitschriften „Öko-Obstbau“, Bio-land“, „Ökologie und Landbau“ und „Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau“ wurden ausgewertet.

3 Das Anbausystem „Hochstamm-Tafelapfelanbau“

In diesem Kapitel soll modellhaft ein Anbausystem für den Hochstamm-Tafelapfelanbau skizziert werden, an dem sich die in Kapitel 5 folgende Literaturlauswertung orientiert und mit dem das Spektrum der untersuchten Literatur entsprechend eingeschränkt wird.

Im Streuobstanbau existieren sehr unterschiedliche Verfahrenstechniken. So überwiegt in Deutschland eher die extensive Strategie der Kostenminimierung, während in der Schweiz eher eine intensive Strategie der Outputmaximierung anzutreffen ist (ALDER 2007). Die Kostenminimierer verzichten meist auf Pflanzenschutz und Düngung, reduzieren die Jungbaumpflege auf ein Minimum, führen einen Überwachungsschnitt der Bäume im ertragsfähigen Alter lediglich alle 5-7 Jahre durch und nehmen dafür einen geringen Ertrag von tendenziell schlecht besonnenen Früchten in Kauf.

Die vorliegende Literaturlauswertung möchte primär solche Angaben zum Arbeitszeitbedarf und Ertragspotential recherchieren, die sich auf einen intensiven Streuobstanbau beziehen. Ziel der angestrebten Verfahrenstechnik ist es, einen hohen Anteil der Ernte als Tafeläpfel zu vermarkten. Dafür braucht es einen entsprechenden Input an vor allem Arbeitszeit, um die erforderliche, äußere Fruchtqualität zu erreichen.

Die folgenden Ausführungen stützen sich auf die Angaben von HÄSELI et al (2000), BANNIER (2008), BANNIER (2010) und GROH (1967) und sollen das weite Spektrum von möglichen Anbaustrategien im Streuobstanbau eingrenzen.

3.1 Neuanlage einer Obstwiese

Die Neuanlage soll auf Grünland erfolgen. Dafür ist eine sorgfältige Standortauswahl erforderlich, um z.B. Staunässe und sehr schwere Böden zu vermeiden, da Apfelbäume auf solchen Standorten anfälliger für Obstbaumkrebs sind. Auch zu sandige bzw. magere Standorte kommen für den Tafelapfelanbau auf Hochstämmen nicht in Frage, da der Ertrag im Vergleich zum Arbeitsaufwand überproportional abnimmt. Für die Planung sind Bodenanalysen auf Nährstoffgehalt und Bodenart erforderlich.

Ebenfalls ist es von entscheidender Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit, dass ausreichend Zeit in die Sortenwahl investiert wird, um standortangepasste, robuste, ertragreiche, und geschmacklich geeignete Sorten auszuwählen.

Die Pflanzabstände sollen nach Wüchsigkeit der Sorten variiert werden und im Mittel 10m in der Reihe und 12 m im Zwischenreihenabstand betragen. Die Pflanzgruben müssen entsprechend dem Pflanzplan ausgemessen und im Gelände so platziert werden, dass keine Bäume in Mulden oder Stellen mit austretendem Hangwasser gepflanzt werden. Wenn die Pflanzgruben markiert sind, können diese mit dem Spaten ausgehoben werden,

wobei Unter- und Oberboden zu trennen sind. 60 cm im Durchmesser und 50 cm in der Tiefe sind für die Pflanzgrube ausreichend. Idealerweise werden unprägnierte Pflanzpfähle aus verwitterungsbeständigem Robinien auf der Wetterseite des zu pflanzenden Baumes eingeschlagen. Der Pflanzschnitt ist vor dem Pflanzen durchzuführen. Der Baum wird dann in einen verzinkten Drahtkorb (13 mm Maschenweite) als Wühlmausschutz gepflanzt und wird mit einem Kokosstrick am Pfahl befestigt. Um den Stamm ist eine Drahtseil als Verbisschutz anzubringen und in den Oberboden der Pflanzgrube soll Rottemist eingearbeitet werden.

Da eine Beweidung der Obstwiese vorgesehen ist, wird ein Weideviehschutz erforderlich. Hierfür ist ein Dreibockverhau mit Holzquerlattung vorgesehen, der mit Schalbrettern geschlossen wird. Eine Seite sollte für Pflegearbeiten zu öffnen sein.

3.2 Jungbaumpflege

Das Jungbaumstadium wird hier mit dem Zeitraum vom 1.-15. Standjahr angenommen. Der Pflege in diesem Stadium wird ein hoher Stellenwert beigemessen, da Fehler und Versäumnisse aus dieser Zeit in einem späteren Stadium arbeitsaufwändig und insofern teuer ausgeglichen werden müssen.

Die Baumscheibe ist für einen raschen Kronenaufbau unerlässlich. Sie soll je nach Wüchsigkeit der Sorte 6-10 Jahre offen gehalten werden. Ist ausreichend Kompost verfügbar, so kann die Baumscheibe auch durch eine 10 cm dicke Kompostauflage angelegt werden. Dies erspart das aufwendige Hacken der Grasnarbe und erleichtert das Freihalten der Baumscheibe in den Folgejahren. Das Anlegen und Freihalten der Baumscheibe erfolgt in Handarbeit, wobei sich dafür die Wiedehopfhäue aus der Forstwirtschaft bewährt hat.

Alle 2-3 Jahre ist eine Düngung mit Rindermist vorgesehen. Der Pflanzenschutz beschränkt sich auf Behandlungen gegen Läuse (Neem-Spritzung) und Frostspanner (ca. alle fünf Jahre). Je nach Witterung und Wasserhaltevermögen des Bodens müssen die Jungbäume vor allem in den ersten Standjahren bewässert werden.

Beim Erziehungsschnitt stellt sich als erstes die Frage nach der geeigneten Kronenform, die in diesem Fall eine Pyramidenkrone sein soll. Für eine detaillierte Anleitung zum Aufbau einer Pyramidenkrone sei auf die Ausführungen von BANNIER (2008) und GROH (1967) verwiesen. Der Erziehungsschnitt soll im Jungbaumstadium jährlich durchgeführt werden und wird händisch von der Leiter aus, ohne Hilfe von pneumatischen Schnittwerkzeug und hydraulischen Leitern, durchgeführt. In den ersten Jahren kann das Schnittgut auf der Obstwiese gelassen werden. Ab ca. dem fünften Standjahr wird eine Schnittgutentsorgung erforderlich.

An sonstigen Pflegearbeiten kommt die Kontrolle und Reparatur der Pfähle, Anbindung und des Weideviehschutzes dazu.

3.3 Pflege der Bäume im Ertragsstadium

Der Pflegeaufwand der ertragsfähigen Bäume (16.-50. Standjahr) reduziert sich gegenüber dem der Jungbäume, da das Freihalten der Baumscheibe und das Wässern entfällt. Auch reduziert sich ab dem 20.-30. Standjahr der Aufwand für den Weideviehschutz erheblich, da das Dreibockverhau durch einen Elektrozaun ersetzt wird. Innerhalb des Zaunes muss dann mit einem handgeführten Mulcher der Aufwuchs entsprechend kurz gehalten werden.

Für den Baumschnitt wird von einem Überwachungsschnitt im Turnus von drei Jahren (Regelpflege) ausgegangen. Der Schnittaufwand hierfür ist bedeutend geringer als der einer Erst- und Folgepflege von über längere Zeit ungepflegten Bäumen. Auch beim Überwachungsschnitt soll keine Mechanisierung eingesetzt werden. Hilfsmittel sind die üblichen Schnittwerkzeuge, Obstbaumleitern und Kurzseiltechnik zur Steigerung der Arbeitssicherheit. Das Schnittgut muss zusammengesammelt, abtransportiert und verbrannt werden. Eine genaue Anleitung für den Überwachungsschnittes ist bei BANNIER (2008) und GROH (1967) zu finden.

Die Düngung soll sehr gezielt erfolgen und sich zum einen an der Wüchsigkeit der einzelnen Bäume und zum anderen an den Nährstoffgehalten der Bodenanalysen orientieren. Es wird eine Rindermistgabe alle vier Jahre von durchschnittlich 200 dt/ha veranschlagt.

Pflanzenschutzmaßnahmen der direkten Bekämpfung sind nur in Ausnahmefällen vorgesehen, wie z.B. eine Bacillus-Thuringensis-Behandlung bei einem Befall mit Frostspannern, womit alle fünf Jahre gerechnet wird. Wühlmäuse müssen hingegen regelmäßig mit Fallen (z.B. vom Typ „Topcat“) bekämpft werden.

Während sich die bisher beschriebenen Pflegearbeiten kaum von denen im Mostapfelanbau unterscheiden, werden bei den Erntearbeiten Unterschiede deutlich. Die Tafeläpfel müssen arbeitsaufwendig von der Leiter aus in Pflücksäcke geerntet und aus der Krone über die Leiter in die entsprechenden Kisten auf dem Boden transportiert werden. Mostäpfel werden vom Baum geschüttelt und dann händisch oder maschinell aufgelesen. Auch müssen die Tafeläpfel auf Schädlingsbefall hin überprüft und sortiert werden, während das bei den Mostäpfeln entfällt. Auch bei diesen Arbeiten in der Baumkrone sollen herkömmliche Obstbau-Leitern anstatt hydraulischen Leitern verwendet und mit der Kurzseiltechnik die Arbeitssicherheit erhöht werden.

3.4 Unternutzung

Die Obstwiese soll ausschließlich von Milchkühen beweidet werden. Dabei entfällt die Wiesenpflege komplett auf den entsprechenden Milchviehbetrieb. Der ausgezäunte Bereich um die ertragsfähigen Bäume soll ab Mitte Juli den gesamten Kronenbereich ausmachen, damit die Äpfel nicht von den Kühen gefressen werden. Der Aufwuchs unter den Bäumen ist in dieser Zeit mit einem in der Landschaftspflege üblichen, handgeschobenen Wiesenmäher (50-90 cm Arbeitsbreite) kurz zu halten. Gerade für die Zeit der Ernte ist ein niedriger Unterwuchs wichtig um das Fallobst als Mostobst auflesen zu können.

In der Zeit vor Juli kann der komplette Unterwuchs von den Kühen abgeweidet werden. Dadurch nimmt man zwar in Kauf, dass die Kühe an den unteren Ästen fressen und diese schädigen, aber dafür wird das aufwendige Mulchen des Grünlandes unter den Bäumen eingespart. Ob die Bäume letztendlich doch das ganze Jahr ausgezäunt werden sollen, muss von dem tatsächlichen Schaden abhängig gemacht werden, der durch die Kühe an den Bäumen entstanden ist.

Im Jungbaumstadium sind die Bäume durch den Weideviehschutz permanent vor den Kühen ausgezäunt. In dieser Zeit muss der Aufwuchs innerhalb des Weideviehschutzes mit einer Motorsense kurz gehalten werden, sofern die Baumscheibe nicht mehr freigehalten wird.

4 Ergebnis und Diskussion

Im Folgenden soll das weite Spektrum der Angaben in der Literatur dargestellt werden, auch wenn für die anvisierte Anbaustrategie (vgl. Kapitel 3) nur wenige Werte relevant sind.

4.1 Neuanlage einer Obstwiese

Die Neuanlage einer Obstwiese für Tafeläpfel unterscheidet sich nicht wesentlich von einer für Mostäpfel. Deswegen können für diesen Arbeitsgang prinzipiell die Angaben aus dem Mostobstanbau übernommen werden.

Genau Angaben welche Arbeitsschritte die Pflanzung umfassen, sind nur beim SÄCHS. LANDESKURATORIUM (2003) und der eigenen Erhebung (vgl. Kapitel Fehler: Referenz nicht gefunden) zu finden, wobei die eigene Erhebung mit 1,5 Akh/Baum etwas über den Angaben vom SÄCHS. LANDESKURATORIUM (2003) mit 1,2 Akh/Baum liegt. Dieser Unterschied ist dadurch zu erklären, dass vom SÄCHS. LANDESKURATORIUM (2003) keine Arbeitszeit für die Planung, die Beschaffung der Jungbäume, das Erstellen und Aufstellen von Sitzstangen als Greifvogelschutz und das Erstellen von Drahtkörben für den

Wühlmausschutz einkalkuliert wurde. Werden diese Umstände berücksichtigt, so kann geschlussfolgert werden, dass sich beide Angaben weitestgehend decken und die eigene Erhebung von den Angaben des SÄCHS. LANDESKURATORIUM (2003) bestätigt werden. ZENS et al (o.J.) nimmt 3 Akh/Baum für die Pflanzung an, bei der das Bauen und Aufstellen eines dreipfähligen Weideviehschutzes mit enthalten ist, wofür AENDEKERK (2001) wiederum einen Arbeitszeitbedarf von 1,5 Akh/Baum ansetzt. Abzüglich des Zeitaufwandes für den Weideviehschutz bleiben bei ZENS et al (o.J.) 1,5 Akh/Baum für die Pflanzung, was die Größenordnung der eigenen Erhebung bestätigt.

Tabelle 1: Literaturangaben zum Arbeitszeitbedarf für die Neuanlage einer Streuobstwiese

Arbeitsgang	Beschreibung	Akh/Baum	Quelle
Pflanzung	Arbeitsschritt nicht weiter definiert	1	SINATSCH 2009
	Pflanzung auf Ackerland	0,75	HÄSELI 2007
	Arbeitsschritt nicht weiter definiert	2,5 – 3,75	ZANDER 2003
	Pflanzung inkl. dreipfähligem Weideviehschutz	3	ZENS et al ohne Jahr
	Pflanzung inkl. allen Nebenarbeiten	1,5	eigene Erhebung (vgl. Kapitel Fehler: Referenz nicht gefunden)
	Arbeitsschritt nicht weiter definiert	1,25	RÖSLER 1996
	Arbeitsschritt nicht weiter definiert	0,5	SCHNIEDERS 1997
	Arbeitsschritt nicht weiter definiert	0,5	AENDEKERK 2001
	Arbeitsschritt nicht weiter definiert	0,73	KERN 2006
	Pflanzung inkl. allen Nebenarbeiten	1,2	SÄCHSISCHES LANDESKURATORIUM 2003
Weideviehschutz	Für Rinder. Bauen und Aufstellen	1,5	AENDEKERK 2001

Unklar bleibt, welche Arbeitsschritte RÖSLER (1996), SCHNIEDERS (1997), AENDEKERK (2001), KERN (2006) und SINATSCH (2009) in den von ihnen angesetzten Werten (vgl. Tabelle 1) berücksichtigt haben.

Allein bei SINATSCH (2009) beruht die Aussage über den Arbeitszeitbedarf von 1 Akh/Baum auf Messungen aus dem Forschungsprojekt „Modelprojekt Streuobstwiesen“. Aus der entsprechenden Publikation ist jedoch nicht zu entnehmen, wie der Arbeitsschritt „Pflanzung“ definiert war. Es ist zu vermuten das er ein Mittelwert aus verschiedenen Vorgehensweisen der an dem Projekt beteiligten Streuobstwiesenbesitzer ist. Die Werte von KERN (2006) basieren auf eine Befragung von Streuobstwiesenbetreibern in

Österreich und SCHNIEDERS (1997) stützt ihre Aussage (sowie auch alle anderen hier zitierten Angaben) auf Angaben der Mosterei Malus, welche auch die Streuobstpflge als Dienstleistung im Raum Göttingen anbietet.

Für den Arbeitszeitbedarf zur Errichtung eines Weideviehschutzes konnte ein Wert bei AENDEKERK (2001) gefunden werden. Die Konstruktion besteht dabei aus einem mit Verschalungsbrettern versteiftem Dreibockverhau, der mit Stacheldraht geschlossen wird und unterscheidet sich darin von der in Kapitel 3.1 vorgesehenen Konstruktion, dass hier Verschalungsbretter zum Schließen der Konstruktion angedacht sind. Auf den Arbeitszeitbedarf dürfte dies aber keine entscheidende Auswirkung haben.

4.2 Jungbaumstadium.

SINATSCH (2009) hat den Arbeitszeitbedarf für das Freilegen und Freihalten der Baumscheibe pro Hektar aufgeführt. Es wird lediglich angegeben, wie hoch der Anteil der Jungbäume auf den Projektflächen zu Beginn des Forschungsprojektes war, jedoch nicht der mittlere Anteil über die gesamte Laufzeit des Forschungsprojektes, für den der Arbeitszeitbedarf pro Baumscheibe gemessen wurde. Weiterhin wurde auch nicht präzisiert, ob alle Jungbäume eine Baumscheibe bekommen haben. Aus den genannten Gründen wird die Unsicherheit deutlich, mit der der angegebene Wert von 17 Akmin/Baum behaftet ist.

Ähnliche Unsicherheiten gelten für den von SINATSCH (2009) angeführten Arbeitszeitbedarf für den Weideviehschutz, denn es bleibt offen, wie viele Bäume/ha einen Weideviehschutz bekommen haben. Für den angegebenen Wert von 3,6 Akmin/Baum gilt die Annahme, dass lediglich Jungbäume (mit dem Anteil an dem Baumbestand, den sie zu Beginn des Forschungsprojektes ausgemacht haben) einen Weideviehschutz erhalten haben.

LUCKE (1988) veranschlagt für die Baumscheibe 23 Akmin pro Baum und Jahr. Dieser Wert darf aber nicht für alle 15 Standjahre des Jungbaumstadiums angesetzt werden, da eine Baumscheibe wahrscheinlich nur die ersten 6-10 Jahre notwendig ist. Angenommen ein Jungbaum braucht in den ersten acht Standjahren eine Baumscheibe, so würden die 23 Akmin umgelegt auf 15 Standjahre einen Wert von 12 Akmin/Baum/Jahr ergeben.

Für die von SINATSCH (2009) ermittelte Arbeitszeit für das Bewässern gelten die gleichen Unsicherheiten, wie sie schon oben bei den Werten für die Baumscheibe und den Weideviehschutz beschrieben wurden. Brauchbarer und genauer definiert ist dagegen die Zeitangabe von 5 Akmin/Baum/Bewässerung des SÄCHS. LANDESKURATORIUM (2003).

Tabelle 2: Literaturangaben zum Arbeitszeitbedarf für die Jungbaumpflege (1.-15. Standjahr), auf ein Jahr bezogen

Arbeitsgang	Beschreibung	Akmin/Baum	Quelle
Baumscheibe	Freilegen und Freihalten	17	SINATSCH 2009
	Arbeitsschritt nicht weiter definiert	23	LUCKE 1988
	Handhacke und Mulchen	9	AENDEKERK 2001
	Nur im ersten Standjahr	5	SÄCHSISCHES LANDESKURATORIUM 2003
Bewässern	Pro Jahr, als Mittel über unterschiedliche Witterungen.	6	SINATSCH 2009
	Pro Bewässerung, <u>nicht</u> pro Jahr	5	SÄCHSISCHES LANDESKURATORIUM 2003
Weideviehschutz	Mittel von verschiedenen Konstruktionen, inkl. Bauen, Aufstellen und Wartung, verteilt auf 15 Jahre	3,6	SINATSCH 2009
Düngung	Arbeitsschritt nicht weiter definiert	1,4	SINATSCH 2009
Erziehungsschnitt	Unklar für welche Standjahre der Erziehungsschnitt veranschlagt wurde	23	SINATSCH 2009
	Arbeitsschritt nicht weiter definiert	27	HÄSELI 2007
	Inkl. Kontrollen und Reperaturen an Weideviehschutz und Anbindung und Schnittgutentsorgung	28	ZENS et al ohne Jahr
	Arbeitsschritt nicht weiter definiert	30	BANNIER 2009
	Arbeitsschritt nicht weiter definiert	15	RÖSLER 1996
	Geschultes Baumschnittpersonal, Arbeitsschritt nicht weiter definiert	13	SCHNIEDERS 1997
	Arbeitsschritt nicht weiter definiert	33	LUCKE 1988
	Arbeitsschritt nicht weiter definiert	7	AENDEKERK 2001
	Arbeitsschritt nicht weiter definiert	15	ZEDDIES et al 1996
	Arbeitsschritt nicht weiter definiert	17	GROH 1967
	Inkl. Schnittholzentsorgung	36	SÄCHSISCHES LANDESKURATORIUM 2003
	Inkl. allen Nebenarbeiten	35	DEGENBECK 2002

Für den Arbeitsschritt „Erziehungsschnitt“ reichen die Angaben von 7 Akmin/Baum (AENDEKERK 2001) bis 36 Akmin/Baum (SÄCHS. LANDESKURATORIUM 2003) (vgl. Tabelle 2). Diese Spanne kann durch mehrere Faktoren erklärt werden. Zum einen reduziert sich die Arbeitszeit pro Baum mit steigenden Baumzahlen, zum anderen bleibt offen, ob Rüst- und Wegezeiten in die Arbeitszeitangaben mit eingeflossen sind. Ein weiterer wesentlicher Punkt ist die Erfahrung und Schnelligkeit des Baumschnittpersonals und die Art des Erziehungsschnittes, die durchgeführt wird (welche Kronenform, welche Strategie zum Aufbau der gewünschten Kronenform etc.). Der bedeutendste Faktor für die aufgeführte Spanne ist die Frage, ob die Schnittholzensorgung in der Arbeitszeitangabe enthalten ist oder nicht. Dies ist an der Aufgliederung der Angabe des SÄCHS. LANDESKURATORIUM (2003) in 20 Akmin für den Schnitt und 16 Akmin für die Schnittholzensorgung zu erkennen. Die Ausführungen des SÄCHS. LANDESKURATORIUM (2003) legen nahe, dass die Arbeitszeitangaben nicht für ein geschultes Baumschnittpersonal gemacht wurden.

Die von DEGENBECK (2002) angegebene Spanne von 20-40 Akmin/Baum (inkl. allen Nebenarbeiten) für den Erziehungsschnitt ist darauf zurückzuführen, dass diese Arbeitszeit für alle Obstarten und deren Sorten der Streuobstwiesen gelten soll, als auch für alle Standortverhältnisse. Für einen wüchsigen Standort und eine wüchsige Sorte ist eher das Maximum der angegebenen Arbeitszeit anzunehmen. Für die in dieser Arbeit betrachtete Obstart Apfel berichtet DEGENBECK et al (2001) dass der Schnittaufwand im Vergleich mit anderen Obstarten nach der Birne am zweit höchsten ist (Birne > Apfel > Zwetschge > Kirsche > Walnuss). Diese Angaben veranlassen den Autor die Angaben von DEGENBECK (2002) zu konkretisieren und den Schnittaufwand für mittelwüchsige Apfelsorten auf 35 Akmin festzulegen.

BANNIER (2009) gibt eine sehr genaue Auskunft zur Staffelung des Arbeitsaufwandes über die einzelnen Standjahre, was andeutet, dass die aus der Staffelung errechneten, durchschnittlichen 30 Akmin/Baum auf einem fundiertem Erfahrungswissen basieren. Dieser Wert bezieht sich auf ein durchschnittlich geschultes Baumschnittpersonal bei einem anspruchsvollen Erziehungsschnitt, d.h. maximale Zuwächse im Kronenaufbau bei ausreichender Tragfähigkeit der Leitäste, optimale Ausrichtung der Leitäste und minimalen Schnittwunden. Für sehr gut geschultes Baumschnittpersonal kann ein deutlich niedrigerer Wert angenommen werden.

13 Akmin nimmt SCHNIEDERS (1997) für den Erziehungsschnitt an und geht dabei von einem gut geschulten Baumschnittpersonal aus. Unter der Voraussetzung, dass der Erziehungsschnitt weniger aufwendig betrieben wird, als bei BANNIER (2009) könnten beide Angaben letztendlich in einer Größenordnung liegen.

HÄSELI (2007) liegt mit 27 Akmin in dem oberen Viertel der Spanne, was durch den verhältnismäßig intensiveren Streuobstanbau in der Schweiz gegenüber dem in Deutschland zu erklären ist (ALDER 2007). Nicht dargestellt wurden die Bedingungen und der Umfang des Arbeitsschrittes.

Der Wert von 17 Akmin, den GROH (1967) aufführt, leitet sich aus „Musterarbeitsnormen und Bewertung der Arbeit mit Arbeitseinheiten in LPG“, 1959 ab, modifiziert nach dem Erfahrungswissen von GROH (1967). Er bezieht sich auf den Erwerbsobstbau auf Hochstämmen, was ein geschultes Baumschnittpersonal, hohe Baumzahlen und einen eher unaufwändigen Erziehungsschnitt nahe legt. In der Darstellung von GROH (1967) wird offen gelassen, ob die Schnittgutentsorgung in der Arbeitszeit mit inbegriffen ist.

4.3 Ertragsstadium

Der Arbeitszeitbedarf für das „Mausen“ zeigt wieder die unterschiedliche Intensität der Streuobstbewirtschaftung zwischen der Schweiz und Deutschland. Die Angaben aus Deutschland von ALDER (2007) und RÖSLER (1996) sind wesentlich geringer als die aus der Schweiz von HÄSELI (2007) und ALDER (2007) (vgl. Tabelle 3). Ein hoher Arbeitsaufwand für die Wühlmausbekämpfung, wirkt sich positiv auf die Vitalität und auf den Ertrag der Bäume aus. Insofern deutet ein niedriger Wert eher auf eine extensive Strategie, während eine hoher Wert eine intensive Anbaustrategie im Streuobstanbau vermuten lässt. Dies wird von der Befragung von ALDER (2007) bestätigt, bei der die Befragungsbetriebe in Deutschland, die im Mittel 1 Akmin/Baum/Jahr für die Wühlmausbekämpfung aufwendeten, angaben, sehr niedrige Erträge zu haben und sehr wenig Arbeit in den Streuobstanbau zu investieren.

Besonders vage ist der recherchierte Arbeitszeitbedarf für den Pflanzenschutz. Lediglich HÄSELI et al (2000) gibt grob an, welche Maßnahmen (Mausen, Nützlingsförderung, alg. PS) in der angegebenen Zeitspanne von 5-10 Akmin enthalten sind.

Auch die Zahlen für die Düngung sind nur beschränkt valide. Mit 1-3 Akmin fallen sie nicht besonders ins Gewicht. Für die Zahlen von ZANDER (2003) und AENDEKERK (2001) bleibt ungeklärt, mit welcher Technik, welche Dünger in welchem Umfang ausgebracht wurden.

Tabelle 3: Literaturangaben zum Arbeitszeitbedarf für den Pflanzenschutz, die Düngung, Rodung und sonstige Arbeiten der ertragsfähigen Bäume (16.-50. Standjahr), bezogen auf ein Jahr

Arbeitsgang	Beschreibung	Akmin/Baum	Quelle
Mausen	Mittel von fünf konventionellen schweizer Streuobstbetrieben	6	ALDER 2007
	Mittel von fünf konventionellen deutschen Streuobstbetrieben in BW	1	ALDER 2007
	Arbeitsschritt nicht weiter definiert	9	HÄSELI 2007
	Arbeitsschritt nicht weiter definiert	2	RÖSLER 1996
Pflanzenschutz	Arbeitsschritt nicht weiter definiert, Mittel von fünf konventionellen schweizer Streuobstbetrieben	13	ALDER 2007
	Arbeitsschritt nicht weiter definiert	2	SINATSCH 2009
	Arbeitsschritt nicht weiter definiert	1-4	ZANDER 2003
	Mausen, Nützlingsförderung, allg. PS	5-10	HÄSELI et al 2000
	Arbeitsschritt nicht weiter definiert	3	AENDEKERK 2001
Düngung	Arbeitsschritt nicht weiter definiert	1-2	ZANDER 2003
	Arbeitsschritt nicht weiter definiert	3	AENDEKERK 2001
sonstige Arbeiten	Rüstzeiten, Reperaturzeiten	10	RÖSLER 1996
Rodung der Altbäume	Fällen, Baum zerlegen und Holz spalten. Angabe eines Streuobstbetriebes in der Schweiz	390	ALDER 2007
	Arbeitsschritt nicht weiter definiert	240	AENDEKERK 2001

Die recherchierten Arbeitszeitangaben für den Überwachungsschnitt reichen von 7 Akmin (KERN 2006) bis 76 Akmin (HÄSELI et al 2000) (vgl. Tabelle 4). Letztere Angabe von HÄSELI et al (2000) kann als veraltet verworfen werden, da aus einer schriftlichen Mitteilung hervorgeht, dass die Angaben von HÄSELI (2007) von nur 29 Akmin dem aktuellen Stand des Wissens entspricht. Der Arbeitsschritt „Überwachungsschnitt“ wurde von HÄSELI (2007) „inkl. allen Nebenarbeiten“ beschrieben.

Auch das SÄCHS. LANDESKURATORIUM (2003) setzt einen erstaunlich hohen Wert von 60 Akmin für den Überwachungsschnitt inkl. Schnittgutentsorgung an. Aus dem Dokument geht jedoch nicht hervor, ob die Zeit auf ein Jahr oder mehrere Jahre bezogen ist. Deswegen muß auch dieser Wert als zu ungenau verworfen werden. Somit bleibt für die

recherchierten Arbeitszeitangaben eine Spanne von 7 Akmin (KERN 2006) bis 45 Akmin (ZANDER 2003). In den Untersuchungen von ZANDER (2003) wurden Streuobstwiesenbetreiber aus dem Landkreis Sangershausen und aus dem Main-Taunus-Kreis befragt. Dabei gab es im Main-Taunus-Kreis einige Betreiber, die die Streuobstwiesenpflege als hier Hobby betrieben haben, bei dem die Minimierung der Arbeitszeit nicht das vorrangige Ziel ist. Vor diesem Hintergrund ist der mittlere Arbeitszeitbedarf für den Überwachungsschnitt im Main-Taunus-Kreis von 45 Akmin zu sehen. Deutlich niedriger fällt dagegen der mittlere Arbeitszeitbedarf für den Überwachungsschnitt von 13 Akmin im Landkreis Sandershausen aus.

DEGENBECK (1998) untersucht die benötigten Arbeitszeiten für eine Revitalisierung von Streuobstflächen, die über 10 bzw. 30 nicht gepflegt wurden. Eine solche „Erstpflge“ kann nicht mit der „Regelpflge“, also einem regelmäßigen Baumschnitt alle 3 Jahre im ertragsfähigen Alter, verglichen werden, da der Zeitaufwand für die erste Schnittmaßnahme und auch für die Schnittmaßnahmen der folgenden 3-4 Jahre sehr viel höher ist (SINATSCH 2009). Wird für die bessere wirtschaftliche Nutzung ein in Teilen neuer Kronenaufbau angestrebt, kann der Zeitrahmen mit erhöhten Aufwand bei den Folgeschnittmaßnahmen auch mit 10-15 Jahren angenommen werden. Da es in der Zielsetzung dieser Literaturrecherche um den Arbeitszeitbedarf der Regelpflge geht, können die Erhebungen von DEGENBECK (1998) nur sehr bedingt verwendet werden. Es wurde ein Arbeitszeitbedarf der Schnittmaßnahme zwei Jahre nach der Erstpflge gemessen (31 Akmin, vgl. Tabelle 4). Diese Schnittmaßnahme kommt einer Regelpflge schon sehr viel näher und somit kann diese Zeit als Vergleichswert für die alle 3 Jahre regelmäßig erfolgende Schnittmaßnahme dienen.

SCHNIEDERS (1997) setzt für den Überwachungsschnitt 9 Akmin an, eine Zahl, die sich, wie oben erwähnt, auf Angaben der Mosterei Malus im Raum Göttingen bezieht und nur für gut geschultes Baumschnittpersonal gilt. Ob die reine Schnittzeit oder die Schnittzeit inkl. den Nebenarbeiten angegeben ist, wird aus dem Gutachten nicht ersichtlich.

In der Forschungsarbeit von KERN (2006) wurden Erhebungen auf 21 Streuobstbetrieben in Österreich gemacht. Im Mittel der Betriebe wurden lediglich 7 Akmin für den Überwachungsschnitt aufgewendet. Dies ist vor dem Hintergrund zu sehen, dass die Altersfraktion der Bäume über 70 Jahre in den Betrieben sehr hoch war und solchen Bäumen i.d.R. keine Pflege mehr angediehen wird („Nie mehr ackern, nur noch ernten!“). Es ist auch anzunehmen, dass die Betriebe den Arbeitsaufwand in einem unrentablen und extensiven Betriebszweig wie dem Streuobstbau eher reduzieren, da der Mehrertrag durch einen intensiveren Baumschnitt (ALDER 2007) für den Betreiber der Streuobstwiese nicht so lukrativ erscheint, wie die eingesparte Arbeitszeit. Auch für weitere Pflegemaßnahmen

wird im Mittel der Betriebe gerade mal 1 min/Baum/Jahr aufgewendet. Dies unterstreicht die Vermutung, dass die untersuchten Betriebe eher die Strategie der Arbeitszeitminimierung verfolgen anstatt der Outputmaximierung.

Tabelle 4: Literaturangaben zum Arbeitszeitbedarf für den Baumschnitt der ertragsfähigen Bäume (16.-50. Standjahr) bezogen auf ein Jahr

Arbeitsgang	Beschreibung	Akmin/Baum	Quelle
Baumschnitt	Folgeschnitt auf die Erstpflege, umgelegt auf zwei Jahre, inkl. Schnittgutentsorgung	31	DEGENBECK 1998
	Inkl. Schnittgutentsorgung, Mittel aus allen Altersstufen von fünf konventionellen schweizer Streuobstbetrieben	36	ALDER 2007
	Inkl. Schnittgutentsorgung , Mittel aus allen Altersstufen von Mittel von fünf konventionellen deutschen Streuobstbetrieben in BW	12	ALDER 2007
	Unklar ist, welches Alter genau gemeint ist	14,3	SINATSCH 2009
	Inkl. Nebenarbeiten	29	HÄSELI 2007
	Arbeitsschritt nicht weiter definiert	13-45	ZANDER 2003
	Arbeitsschritt nicht weiter definiert	26	ZEDDIES et al 1996
	Inkl. Nebenarbeiten	40	ZENS et al ohne Jahr
	Arbeitsschritt nicht weiter definiert	30	BANNIER 2009
	Arbeitsschritt nicht weiter definiert	30	RÖSLER 1996
	Geschultes Baumschnittpersonal	9	SCHNIEDERS 1997
	Inkl. Schnittholzensorgung	76	HÄSELI et al 2000
	Inkl. Schnittholzensorgung	30	AENDEKERK 2001
	Arbeitsschritt nicht weiter definiert	26	LUCKE 1988
	Arbeitsschritt nicht weiter definiert	7	KERN 2006
	Inkl. Schnittholzensorgung	20	GROH 1967
	Inkl. Schnittholzensorgung	60	SÄCHSISCHES LANDESKURATORIUM 2003

Sehr valide und für das Anliegen dieser Arbeit brauchbar erscheint der Wert von GROH (1967). Die angegebenen 20 Akmin beinhalten die Schnittgutentsorgung und damit die

wichtigste Nebenarbeit (Für den Hintergrund der Angaben von GROH (1967) siehe Kapitel 4.2).

Für die Regelpflege von Altbäumen (Überwachungsschnitt) differenziert ZENS et al (o. J.) den Arbeitszeitbedarf nach Obstart und Kronendurchmesser. Da der Arbeitszeitbedarf für Apfelhochstämme mit einem mittleren Kronendurchmesser von 5-10 m recherchiert werden soll, wird hier der entsprechende Wert von 2 Akh/Baum (Überwachungsschnitt alle 3 Jahre) bzw. 40 Akmin/Baum/Jahr übernommen.

4.4 Ernte

Die Ernteleistung bei Hochstämmen wird mit kg pro Akh angegeben. Für die Hand-Ernte von Tafeläpfeln haben AENDEKERK (2001) und ZEDDIES et al (1996) 40 und SIEGLER (1995 in DEGENBECK 1998) 75 kg/Akh angesetzt (vgl. Tabelle 5). Gerade bei dem Arbeitsschritt, der den mit Abstand höchsten Arbeitszeitbedarf im Tafelapfelanbau auf Hochstämmen hat, ist jedoch eine genaue Beschreibung des Arbeitsschrittes wichtig. Eine solche Definition ist bei den oben genannten Autoren nicht zu finden.

Für die Ernte von Mostobst sind sehr viel mehr Angaben in der Literatur zu finden, als für die des Tafelobstes. Die Spanne der Angaben für die Hand-Ernte reicht von 75 (SCHNIEDERS 1997) bis 250 kg/Akh (SIEGLER 1995 in DEGENBECK 1998). Beide Arbeitszeitangaben schließen die Zeit für das Schütteln mit ein, jedoch berücksichtigt SCHNIEDERS (1997) zusätzlich auch die Wegezeiten.

Die Ernteleistung von SIEGLER (1995 in DEGENBECK 1998) sticht deutlich heraus, da sich alle anderen Angaben in einem Rahmen von 75-150 kg/Akh bewegen. Bleibt die Angabe von 250 kg/Akh unberücksichtigt, so ergibt sich ein Mittelwert aus den übrigen Zahlen von 116 kg/Akh.

Möglicherweise sind die auffällig hohen Angaben von SIEGLER (1995 in DEGENBECK 1998) dadurch zu erklären, dass nur Bäume in ihrem Hauptertragsjahr (stark alternierende Erträge im Streuobst) (LUCKE 1988)) berücksichtigt wurden. Denn ein hoher Ertrag pro Baum lässt die Ernteleistung steigen und wenn man auch die dem Hohertragsjahr folgenden geringen Erträge erntet, verschlechtert dies automatisch die Ernteleistung. Diese wird weiterhin verschlechtert durch Faktoren, wie einen hohen Unterwuchs, viele faulige Früchte, geringe Baumzahlen, lange Wege zwischen den Bäumen, eine weite Hoffeldentfernung, eingesetzte Technik für die Logistik auf der Obstwiese und zwischen Obstwiese und der Betriebsstelle.

Tabelle 5: Literaturangaben zum Arbeitszeitbedarf für die Ernte

Arbeitsgang	Beschreibung	kg/Akh	Quelle
Hand-Ernte Tafelobst		75	SIEGLER 1995 in DEGENBECK 1998
		40	ZEDDIES et al 1996
		40	AENDEKERK 2001
Hand-Ernte Mostobst	Schütteln und Auflesen	250	SIEGLER 1995 in DEGENBECK 1998
	Arbeitsschritt nicht weiter definiert	150	ZEDDIES et al 1996
	Nur auflesen ohne Schütteln	150	RÖSLER 1996
	Inkl. Wegezeiten und Schütteln	75-90	SCHNIEDERS 1997
	Handarbeit: Schütteln und Auflesen	100	HÄSELI et al 2000
	Nur auflesen ohne Schütteln	100 – 150	AENDEKERK 2001
	Nur auflesen ohne Schütteln	90	LUCKE 1988
Arbeitsgang	Beschreibung	Akmin/Baum	Quelle
Schütteln	Mittel von fünf konventionellen schweizer Streuobstbetrieben	17	ALDER 2007
		15 - 20	RÖSLER 1996
		15	AENDEKERK 2001
Abtransport der Ernte	Mostablieferung: Mittel von fünf konventionellen schweizer Streuobstbetrieben	4	ALDER 2007
	Mostablieferung	8	ZEDDIES et al 1996
	Bezieht sich auf Most. Inkl. Wartezeiten bei der Mosterei	6 – 15	RÖSLER 1996

4.5 Ertrag

Die Ertragsdaten aus der Literatur werden in zwei Phasen gegliedert dargestellt: Jungbaumstadium und Ertragsstadium. Der Ertrag, der neben dem Preis die wichtigste Einflussgröße auf die Wirtschaftlichkeit einer Streuobstwiese darstellt, hängt von vielen Faktoren ab. Ein wichtiger Faktor ist die Bodengüte. Bei den Erhebungen von DEGENBECK (1998) wurden auf dem sehr mageren Standort lediglich 30 kg/Baum geerntet, während auf dem Standort mit gutem Boden der Ertrag um 460% höher lag (140 kg/Baum, vgl. Tabelle 6). Eine weitere wichtige Einflussgröße ist die Sorte. So differenziert BANNIER (2009) seine durchschnittlichen Ertragsangaben für das Jungbaumstadium je nach Sorte und kommt so zu einer Spanne von 32-95 kg/Baum.

In den Untersuchungen von ALDER (2007) korreliert der Aufwand für den Baumschnitt

hoch signifikant mit dem Ertrag. Dies wird schon daran deutlich, dass die fünf schweizer Untersuchungsbetriebe, welche durchweg einen wesentlich höheren Arbeitsaufwand für Baumschnitt, Pflanzenschutz und Düngung haben als die fünf Untersuchungsbetriebe aus BW, durchschnittlich 193 kg/Baum ernten, während die Untersuchungsbetriebe aus BW nur 57 kg/Baum ernten. Der Einfluss des Baumschnitts auf den Ertrag wird durch die Untersuchungen von ZANDER (2003) bestätigt.

Tabelle 6: Literaturangaben zum Ertragspotential von Apfelhochstämmen bezogen auf ein Jahr

Ertragsphase	Beschreibung	kg/Baum	Quelle
1.-15. Standjahr	Tafeläpfel	5	KEMMER et al 1949
	Mostobst, Bioanbau	45	HÄSELI 2007
	Bioanbau	32-95	BANNIER 2009
	Mostobst, konventioneller Anbau	37	LUCKE 1988
	Mostobst, konventioneller Anbau	21	KERN 2006
16.-50. Standjahr	Tafeläpfel	33	KEMMER et al 1949
	Mostobst, Bioanbau	200	HÄSELI 2007
	Mostobst, konventioneller und biologischer Anbau	97	ZEDDIES et al 1996
	Bioanbau	200	BANNIER 2009
	Mostobst, konventioneller Anbau	241	LUCKE 1988
	Mostobst, konventioneller Anbau	187	KERN 2006
1.-50. Standjahr	Mostobst: magerer Standort	30	DEGENBECK 1998
	Mostobst: Durchschnittlicher Standort	140	DEGENBECK 1998
	Mostobst: Mittel über alle Altersstufen von fünf konventionellen schweizer Streuobstbetrieben	193	ALDER 2007
	Mostobst: Mittel über alle Altersstufen von fünf konventionellen deutschen Streuobstbetrieben in BW	57	ALDER 2007
	Mostobst	80-100	ZANDER 2003
	Mostobst, Mittel über 60 Jahre	100-250	RÖSLER 1996
	Bioanbau	250	HÄSELI et al 2000

Aus dem Beschriebenen ist abzuleiten, dass hohe Erträge wie die von RÖSLER (1996)

aufgeführten 250 kg wüchsige Standorte, Hohertragssorten und intensive Pflege voraussetzen. Der Einfluss einer konventionellen gegenüber einer ökologischen Bewirtschaftungsweise ist bei sehr extensiven Kulturen im Allgemeinen relativ gering. Dies scheint sich auch an den in dieser Literaturrecherche aufgeführten Ertragsangaben zu bestätigen. In der Jungbaumphase werden aus dem Bioanbau mit 32-95 kg die höchsten Durchschnittserträge genannt (BANNIER 2009) und in der Ertragsphase werden aus dem konventionellen Anbau die höchsten Erträge genannt (241 kg, LUCKE 1988), wobei hier der Unterschied von 20% zu den höchsten Erträgen aus dem Bioanbau (200 kg, BANNIER 2009, HÄSELI 2007) nicht allein aus der unterschiedlichen Bewirtschaftungsweise resultieren muss.

Wie in Kapitel 4.3 erläutert wurde, müssen die angegebenen 250kg von HÄSELI et al (2000) gegenüber den 200 kg von HÄSELI (2007) als veraltet verworfen werden.

Die Angaben von ZANDER (2003), KERN (2006), BANNIER (2009) und ALDER (2007) beruhen auf Expertenbefragung und die Angaben von DEGENBECK (1998) auf Messungen. ZEDDIES et al (1996) hat für seine Angaben die vom Statistischen Landesamt BW geschätzte mittlere Ernte in BW (Durchschnitt der Jahre 1984 – 1991) durch die Anzahl der ertragsfähigen Bäume in BW geteilt und ist so zu einem Wert von 97 kg gekommen.

Für den Ertrag von Tafeläpfeln auf Sämlingsunterlagen konnte nur eine Literaturquelle gefunden werden. KEMMER et al (1949) gibt sehr differenziert Auskunft über Ertragsmessungen bei einzelnen Sorten, als auch, in Form eines Ertragsrahmens, Richtwerte für das 1949 in Deutschland durchschnittliche Ertragspotential von Tafeläpfeln auf Hochstämmen. Dieses ist nach KEMMER et al (1949) für das Jungbaumstadium 5 kg und für das Ertragsstadium 33 kg.

4.6 Diskussion der Datengrundlage

Generell gibt es nur sehr wenig Literatur zu der Fragestellung dieser Arbeit. Wissenschaftlich begutachtete Literatur ist hingegen noch spärlicher. Lediglich die Angaben von DEGENBECK (1998, 2001), KEMMER et al (1949), LUCKE (1988), SINATSCH (2009), ZANDER (2003) und ZEDDIES et al (1996) können als „peer reviewed“ gelten. Wissenschaftlich aber nur bedingt mit Begutachtungsverfahren, sind alle im Literaturverzeichnis aufgeführten Diplomarbeiten und Dissertationen. Infolge dieser Ausgangslage, war es sinnvoll und notwendig die sogenannte graue Literatur auszuwerten. Das Problem bei dieser Literatur ist jedoch, dass in den meisten Fällen die Quelle der angegebenen Werte nicht oder nur unzureichend transparent gemacht wird. So bleiben die Fragen offen, ob die Angaben die Erfahrungswerte des Autors wiedergeben oder ob sie

aus einer anderen Publikation übernommen wurden. Das macht eine Einordnung der Daten sehr schwierig und schränkt deren Aussagekraft entsprechend ein. Das heißt nicht, dass die Angaben aus der grauen Literatur weniger der Realität entsprechen. Sie sind nur mit einer größeren Unsicherheit behaftet, da sie nicht so weitgehend nachvollzogen werden können.

Standardisierte Messungen zum Arbeitszeitbedarf, wie sie sonst vom KTBL für andere Kulturen durchgeführt werden, gibt es für den Streuobstanbau nicht. Die entsprechenden Messungen für den Ökologischen Obstbau beziehen sich auf schwächer wachsende Unterlagen, als die Sämlingsunterlage des Streuobstanbaus (KTBL 2005). Deswegen sind die Angaben für eine sehr viel höhere Baumzahl pro Hektar, einen entsprechend engeren Pflanzabstand und eine Spindelkronenform gemacht.

Die Messungen die recherchiert worden sind (DEGENBECK 1998, SINATSCH 2009) haben keine standardisierten Arbeitsschritte als Grundlage und können insofern nur schwer auf andere Bedingungen übertragen werden.

Die Befragung von Streuobstbetrieben war die häufigste Grundlage für die in dieser Literaturrecherche ausgewerteten Daten. I.d.R. handelt es sich hierbei um Schätzwerte und nur in den selteneren Fällen gehen die Angaben auf Messungen und Aufzeichnungen der Betreiber zurück. Folglich sind auch die Werte der Expertenbefragungen nur eingeschränkt valide, wenn gleich sie trotzdem einen sehr wertvollen Informationsgewinn darstellen.

5 Fazit

Die Angaben in der Literatur zum Arbeitszeitbedarf und zum Ertragspotential von dem hochstämmigen Apfelanbau streuen sehr weit. Allgemeine Aussagen sind deswegen nicht abzuleiten, sondern mit Hilfe des recherchierten Rahmens können für den Einzelfall entsprechende Werte abgeleitet werden. Für die Arbeitsgänge „Neuanlage“, „Baumscheibe“, „Erziehungsschnitt“, „Überwachungsschnitt“ und „Hand-Ernte Mostobst“, sowie für das Ertragspotential von Mostobst konnten Anhaltswerte in einem befriedigenden Umfang und von ausreichender Validität recherchiert werden. Für die Arbeiten im Bereich Pflanzenschutz, Düngung, Mulchen und Ernte von Tafeläpfeln, sowie dem Ertragspotential vom Tafelapfelanbau auf Hochstämmen gilt dies nicht. Hier sind weitere Untersuchungen notwendig, z.B. durch entsprechende Experteninterviews. Auch wäre es wünschenswert, dass weitere Literatur zu diesem Thema ausgewertet wird. Aus Zeitgründen oder weil sie nicht zu bekommen waren, wurde folgende, sehr viel versprechende Literatur nicht ausgewertet: HÄUSSERMANN (1993), ACKERMANN et al (2005), SIEGLER (1995), HITZ et al (1996), BÄUERLE (1988), HUNDSDORFER (1993), KOBEL et al (1949), und eine

Masterarbeit, die im Zusammenhang mit dem „Modellprojekt Streuobstwiese“ (SINATSCH 2009) geschrieben wurde.

6 Literaturverzeichnis

- ACKERMANN, I., BAALS, C., HUNSDORFER, M., KRAUT, D., ROTHENBURGER, W., SAUER, N. (2005): Landschaftspflege - Daten zur Kalkulation von Arbeitszeit und Maschinenkosten - Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL), 5. überarbeitete Auflage, Darmstadt.
- ALDER, T. (2007): Nachhaltige Obstproduktion von Hochstamm-Obstbäumen. Diplomarbeit. Agri-food and Agri-environmental Economics Group, Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich.
- AENDEKERK, R. (2001): Betriebswirtschaftliche Aspekte des Hochstammobstbaus. In: 2. Deutsch-Luxemburgische Streuobsttage, Wasserbillig, Tagungsband: 36-45
- BANNIER, H.-J. (2008): Alte Obstorten – neu entdeckt für Westfalen und Lippe. 3. Auflage, Bezug über Stiftung für die Natur Ravensberg (Hrsg.), Kirchlengern.
- BANNIER, H.-J. (2009): Betriebswirtschaftliche Aspekte des hochstämmigen Apfelanbaus. Experteninterview geführt von Marc Grawitschky, unveröffentlichtes Manuskript.
- BANNIER, H.-J. (2010): Erziehung muss sein. Schnitt hochstämmiger Obstbäume – Modifizierter „Oeschbergschnitt“ für einen naturgemäßen Kronenaufbau. In: Pomologenverein e.V. (Hrsg.): Jahresheft 2010. Bonn.
- BÄUERLE, H. (1988): Die Pflege von Streuobstbeständen und deren Kosten. Diplomarbeit, Nürtingen.
- BOOS, M., KIENZLE, J. (1999): Der Handlungsbedarf ist groß. Pflanzenschutz im ökologischen Obstbau. Bio-land 1/99: S. 6-7
- DEGENBECK, M. (1998): Wirtschaftlichkeit von Pflegemaßnahmen zur Revitalisierung vernachlässigter Streuobstbestände. Flüssiges Obst 11/98, S. 671-678.
- DEGENBECK, M., JODL, S. (2001): Neuanlage von Streuobstbeständen im Wasserschutzgebiet – Versuchsergebnisse aus Veitshöchheim. Flüssiges Obst 8/01, S. 463-467.
- DEGENBECK, M. (2002): Pflegetipps für den Streuobstbau. Schule und Beratung 6/02, S. IV-11-15.
- GROH, W. (1967): Leitfaden für den Obstbaumschnitt. 6., völlig neu bearbeitete Auflage, VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin.
- HÄSELI, A., WEIBEL, F., BRUNNER, H., MÜLLER, W. (2000): Biologischer Obstbau auf Hochstämmen. – Hrsg.: Forschungsinstitut Biologischer Landbau (FiBL) & Schweizer Vogelschutz (SVS); Frick, Zürich.
- HÄSELI, A., BRUNNER, H., SCHMID, O. (2007): Modellrechnung: Betriebswirtschaftliche Analyse Bio-Mostobst. Internes Arbeitspapier des Forschungsinstitut Biologischer Landbau (FiBL); Frick, Schweiz.
- HÄUSSERMANN, R. (1993): Wirtschaftliche und ökologische Beurteilung unterschiedlicher Intensitäten des Obstbaus in der Region Neckar. Diplomarbeit an der Universität Stuttgart- Hohenheim. Unveröffentlichtes Manuskript.
- HITZ, T., LOCHER, M. (1996): Wirtschaftlichkeitsberechnungen in der Mostobstproduktion. Diplomarbeit, Höhere Wirtschafts- und Verwaltungsschule Aargau. Unveröffentlichtes Manuskript.

- HUNSDORFER, M. (1993): Arbeitsverfahren der aktiven Landschaftspflege. Merkblätter zur Landschaftspflege und zum Naturschutz, 4; Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (Hrsg.), München.
- KEMMER, E., REINHOLD, J. (1949): Die Wertabschätzung im Obstbau. 3. Auflage, Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.
- KERN, R. (2006): Bedeutung und Wirtschaftlichkeit des Streuobst in Österreich. Diplomarbeit am Institut für Agrar- und Forstökonomie der Universität für Bodenkultur Wien
- KNEITZ, S. (1991): Die Bedeutung der Streuobstwiesen für den Naturschutz. In: Bund Naturschutz in Bayern e.V. (Hrsg.): Streuobstwiesen - gefährdete Kostbarkeiten unserer Kulturlandschaft eine - Zwischenbilanz. Wiesenfelder Reihe. Heft 10. Druckladen. Augsburg.
- KOBEL, F., SPRENG, H. (1949): Neuzeitliche Obstbautechnik und Tafelobstverwertung - praktisches Fachbuch für Obstproduzenten, Baumwärter, Obsthändler und Fachschulen. Buchverlag Verbandsdruckerei, Bern.
- KÜHNE, S., BURTH, U., MARX, P. (2006): Biologischer Pflanzenschutz im Freiland. Pflanzengesundheit im Ökologischen Landbau. Ulmer Verlag, Stuttgart.
- KURATORIUM FÜR TECHNIK UND BAUWESEN IN DER LANDWIRTSCHAFT (KTBL) (2005): Ökologischer Obstbau. KTBL-Schriften-Vertrieb im Landwirtschaftsverlag, Münster.
- LUCKE, R. (1988): Streuobstbau in Baden-Württemberg- zur wirtschaftlichen Bedeutung. Obst und Garten, Sonderdruck, 12/88, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
- RÖSLER, M. (1996): Erhaltung und Förderung von Streuobstwiesen: Analyse und Konzept ; Modellstudie dargestellt am Beispiel der Gemeinde Boll. 2. korrigierte und ergänzte Auflage, Gemeinde Boll (Hrsg.), Boll.
- RÖSLER, S. (2003): Natur- und Sozialverträglichkeit des Integrierten Obstbaus. Dissertation. In: Universität Kassel, Fachbereich Architektur, Stadtplanung, Landschaftsplanung (Hrsg.), Heft A 151. Infosystem Planung, Univ. Kassel
- SÄCHSISCHES LANDESKURATORIUM LÄNDLICHER RAUM E.V. (2003): Musterpflegeplan Streuobstwiese – Anleitung und Planungsgrundlagen für die Streuobstwiesenpflege. Miltiz.
- SCHNIEDERS, K. (1997): Aufpreis-Vermarktungskonzept für Streuobstprodukte als Beitrag zur Erhaltung und Nutzung von Hochstamm-Obstwiesen im Landkreis Göttingen, Landschaftspflegeverband Landkreis Göttingen e.V.
- SESSELER, B. (1996): Abschlußbericht Teilgebiet Obstanbau zum Forschungsprojekt „Umweltschonende Anbauverfahren von Gemüse und Obst“ im INTERREG-Programm „Bodensee-Hochrhein“. - Universität Hohenheim, Institut für Obst-, Gemüse- und Weinbau & Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, Institut für Agrarwirtschaft, Überlingen. Zitiert in: RÖSLER, S. (2003): Natur- und Sozialverträglichkeit des Integrierten Obstbaus. Dissertation. In: Universität Kassel, Fachbereich Architektur, Stadtplanung, Landschaftsplanung (Hrsg.), Heft A 151. Infosystem Planung, Univ. Kassel
- SIEGLER, H. (1995): Vergleichende Kalkulation über die Wirtschaftlichkeit einer Streuobst- bzw. Intensivobstanlage am Beispiel Apfel, Zwetschge und Süßkirsche. Unveröffentlichtes Manuskript.
- SINATSCH, S. (2009): Modelprojekt Streuobstwiesen – Streuobstpflge in Baden-

Württemberg (Teil 1-3). Obst und Garten 7/2009: 248-249, 8/2009: 290-292 und 9/2009: 330-332

SPORNBERGER, A., SINKOVITS, D., PIEBER, K. (2000): Untersuchungen zur Verringerung von direkten Bekämpfungsmaßnahmen bei einigen Obstarten im biologischen Anbau. In: BOOS, MARKUS (Hrsg.): 9. Internationaler Erfahrungsaustausch über Forschungsergebnisse zum Ökologischen Obstbau. Beiträge zur Tagung vom 3.-4. Februar 2000 in Weinsberg/Germany, S. 80-86.

ZANDER, K. (2003): Ökonomische Bewertung des Streuobstbaus aus einzelbetrieblicher und gesellschaftlicher Sicht. Reihe Landwirtschaft und Umwelt Bd. 20; Vauk Verlag, Kiel.

ZEDDIES, J., DOLUTSCHITZ, R. (1996): Marktentlastungs- und Kulturlandschaftsausgleichs (MEKA) - Wissenschaftliche Begleituntersuchung zur Durchführung und Auswirkungen. Agrarforschung in Baden-Württemberg, Band 25. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

ZENS, K., KEIPERT K. (ohne Jahr): Kostenkalkulation für die Pflege von Obsthochstämmen. Koordinierungsausschuss „Obstwiesenschutz in NRW“.