



Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg

Abteilung Waldnutzung

Anbau, Bereitstellung und energetische Nutzung von Pappeln im Kurzumtrieb (Praxisversuch 1991 – 2001)



Pappelkurzumtriebsfläche 78084 Niedereschach (Schwarzwald-Baar-Kreis)

Auszug aus dem Abschlussbericht der vollmechanisierten (2.) Beerntung 2001

sowie Zusatzinformationen über die Anlage der Kurzumtriebsfläche 1991 und die erste, teilmechanisierte Beerntung 1998



Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Postfach 708, 79007 Freiburg i. Br.
Telefon: (07 61) 40 18-0, Telefax: (07 61) 40 18-3 33, e-Mail: poststelle@forst.bwl.de
Internet: www.fva-bw.de

1 Einleitung und Zielsetzung

Die energetische Nutzung schnellwachsender Pappeln auf ehemaligen landwirtschaftlichen Flächen kann einen konkreten Beitrag für eine umweltfreundliche und regionale Energieversorgung leisten. Der optimierten Beerntung der Kurzumtriebsfläche kommt hierbei wesentliche Bedeutung zu.

Ziele des Praxisversuches „Energieproduktion und Verwertung“ auf der Energiewaldfläche Niedereschach waren es, vorrangig den Wissensstand über die Holzproduktion in Energiewäldern kontinuierlich und praxisorientiert zu erweitern, die für die Praxis wichtigen Erkenntnissen aus einer Folgeumtriebszeit kennen zu lernen und nach Möglichkeit eine kostendeckende Beerntung durchzuführen. Daraus resultierend können Teilantworten auf mögliche Fragen hinsichtlich einer Existenzgrundlage für Landwirte bzw. der Sicherung einer flächendeckenden Landbewirtschaftung abgeleitet werden. Daneben wurden Erkenntnisse über die regional mögliche energetische Verwertung gewonnen.

Wie bei der ersten Beerntung 1998 wurde auf die gleichzeitige Durchführung verschiedener Aufbereitungs- und Bereitstellungsverfahren verzichtet. Es wurde geprüft, ob die in der Region vorhandenen Möglichkeiten der Ernte, der Bereitstellung, des Transportes und der Verwertung der Biomasse genutzt werden können oder könnten. Auf versuchsbedingte Unterbrechungen bei der Beerntung sollte ebenfalls verzichtet werden, um Erkenntnisse über die realen Leistungen und Kosten zu gewinnen.

Untersuchungsgegenstand war die Pappelkurzumtriebsfläche Niedereschach im Schwarzwald-Baar-Kreis.

Der Eigentümer dieser Fläche ist die Gemeinde Niedereschach. Die Fläche wurde für den Zeitraum des Praxisversuches vom Land Baden-Württemberg angepachtet und betraf ausschließlich die Beerntung der Fläche. Für die anschließend durchgeführte Rekultivierung der Fläche aufgrund nachfolgender landwirtschaftlicher Nutzung bestand ein die FVA nicht berührendes Rechtsverhältnis.

Höhenlage:	ca. 670 m ü.NN.
Wuchsgebiet:	Baar-Schwarzwald
Wuchsbezirk:	Baar
Regionalgesellschaft:	subbor. Tannen-Fichtenwald
Grundgestein:	unterer Muschelkalk
Standortseinheit:	kalkreiche Tone
Bodentyp:	lehmiger Ton
Bodenart:	Pelosol
mittlere Bodenzahl/Ackerzahl:	49/37

Tabelle 1: Geographische und standörtliche Verhältnisse der Pappelkurzumtriebsfläche Niedereschach

Seit der letzten Beerntung 1998 (erster Umtrieb) wurden bis zum Erntebeginn (Anfang 2001; zweiter Umtrieb), abgesehen von Flächenbesichtigungen und der Wuchsbeurteilung für die einzusetzende Erntetechnik (repräsentative Messung von Durchmesser am Boden bzw. Höhe) keine sonstigen Maßnahmen durchgeführt.

Die praxisorientierte Beerntung der Fläche und der Abtransport der Biomasse erfolgte im Februar 2001. Die anfallenden Hackschnitzel wurden der energetischen Nutzung in regionalen Heizwerken zugeführt oder zwischengelagert.

Bei der energetischen Verwertung traten in den Heizwerken v. a. wegen der hohen Feuchtigkeit und Feinanteile der Hackschnitzel Probleme auf, die nach den Entscheidungen des Abnehmers der Hackschnitzel zur Zwischenlagerung und dadurch Vortrocknung bzw. Vermischung mit Hackschnitzeln aus der Landschaftspflege und vor allem Waldholz führten.

2 Verfahrensbeschreibung

Die Kurzumtriebsfläche wurde ursprünglich für ein Biomasse-Heizkraftwerk angelegt. Da dieses nicht gebaut wurde, sollte das landwirtschaftliche Grundstück 1997 in landwirtschaftliche Nutzfläche rückgewandelt (rekultiviert) werden.

Da ältere Kurzumtriebsflächen von ausreichender Bewirtschaftungsgröße für Forschungszwecke bundesweit in nur begrenztem Umfang zur Verfügung stehen, wurde die Anpachtung des Pappelbestandes von der Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt für eine weitere Umtriebszeit angestrebt bzw. 1997 von der Landesforstverwaltung Baden-Württemberg umgesetzt.

2.1 Anlage und Wiederaustrieb der Pappelkurzumtriebsfläche

Angaben zur Fläche:

- Gesamtfläche 7 ha; bepflanzte Fläche rund 6,31 ha. Die unbepflanzte Restfläche ist für Wende-, Entlade- und Rangierzwecke (sogenanntes Vorgewende) vorgesehen.
- mittlerer Reihenabstand von 2,3 m (2,0 bis 2,5 m); mittlerer Pflanzabstand 0,3 m
- insgesamt 72 hangparallelverlaufende Reihen mit durchschnittlich 380 m Länge

Die erste Beerntung erfolgte 1998 vor Beginn der Vegetationszeit, in diesem ersten Umtrieb waren damit sieben Vegetationsperioden eingeschlossen. Die zweite Beerntung erfolgte nach Abschluß von drei Vegetationsperioden im Februar 2001.

Die Wuchsleistungen waren im zweiten Umtrieb deutlich besser als im ersten Umtrieb. Aus den ehemaligen Stecklingen bzw. „Einzeltrieben“ entwickelten sich beim Wiederaustrieb im Durchschnitt rund fünf (Einzel-)Triebe pro Stock.

Nach der ersten Beerntung 1998 stellte sich kurzfristig eine Begleitflora ein, die jedoch mit den wiederaustreibenden Hybridpappeln nicht bzw. nur ansatzweise konkurrieren konnte.

Nach der Anpflanzung der Fläche hatten anhaltende Trockenheit und Spätfröste bei den Pappelstecklingen zu erheblichen Ausfällen geführt (Pflanzenreduktion auf durchschnittlich 9.500 Pflanzen pro Hektar; Anwuchsrate 80 %).

Nachpflanzungen von Hybridpappeln (Stecklingen) wurden unabhängig davon weder vor noch nach der ersten Beerntung 1998 durchgeführt. Bei größeren, flächigen Ausfällen müsste über Nachpflanzungen diskutiert bzw. diese möglicherweise auch durchgeführt werden.

Eine vorsichtige Einschätzung der Pflanzenausfälle zwischen erster und zweiter Beerntung tendiert in Richtung 5 %. Möglicherweise hat die für die Pflanzen selbst sehr schonende, manuelle Beerntung 1998 (erste Beerntung) zu dem Ergebnis geringer Pflanzenbeschädigungen und Pflanzenausfälle geführt.

Bei den Flächenbesichtigungen im zweiten und dritten Folgejahr nach der ersten Beerntung hatte sich gezeigt, dass die überwiegend grasige und krautige Konkurrenzflora von den Pappeln durch Beschattung und Laubabfall soweit unterdrückt wird, dass auf weitere Pflegemaßnahmen verzichtet werden konnte. Die Konkurrenzflora war damit im Regelfall nur bei Flächenausfällen zu thematisieren.

In Niedereschach wurden keine Pflege- und Düngungsmaßnahmen durchgeführt.

2.2 Ernte, Transport und energetische Verwertung

Die Pappeln erreichten bei Abschluss der dritten Vegetationsperiode auf der Gesamtfläche eine mittlere Höhe von etwa 7,0 bis 8,0 m. Im Bereich des Ober- und Mittelhangs wurden niedrigere Höhen festgestellt als im Bereich des besser mit wasser- und nährstoffversorgten Unterhangs (Gesamtrahmen etwa 7,0 bis 11,0 m). Im Ober- und Mittelhang variierten die Höhen etwas stärker als im Unterhang.

Der Wurzelhalsdurchmesser der Pappeln betrug zum Erntezeitpunkt überwiegend zwischen 55-70 mm; im Ausnahmefall wurden bis zu 80 mm gemessen bei einzelnen Ausreißern bis zu 100 mm. Auch hier tendierte der Unterhang zu stärkeren Dimensionen.

Nach der ersten Beerntung entwickelten sich aus dem ursprünglichen Einzelstock durch Wiederaustrieb im Durchschnitt fünf Einzeltriebe pro Stock. Zwischen den Pflanzenreihen zeigte sich z.T. ausgeprägtere Wurzelbrut mit geringen Basisdurchmessern und Höhen.

2.2.1 Erträge

Folgende Ertragsleistungen wurden gemessen:

Ertrag	Einheit	Gesamtfläche 2001 (3 Vegetationsperioden)	Gesamtfläche 1998 (7 Vegetationsperioden)
Erntevolumen	Sm ³ /ha	108,49	88,38
Frischmasse	t _{frisch} /ha	35,39	22,01
Wassergehalt	%	55	48
Trockenmasse gesamt	t _{atro} /ha	15,96	11,44
Trockenmasse pro Jahr	t _{atro} /ha·a	5,32	1,63

Tabelle 2: Flächenspezifischer Ertrag an Hackschnitzeln; Pappelkurzumtriebsfläche Niedereschach; Umtriebszeiten: Ernte 2001 = drei Jahre; Ernte 1998 = sieben Jahre; bewirtschaftete Fläche: 6,31 ha

Bei einer durchschnittlichen Holzfeuchte von 121,8 % bzw. 55 % Wassergehalt wog 1 Sm³ Frischmasse 326,2 kg; nach absoluter Trocknung wurden 147,1 kg je Sm³ erreicht.

Damit wurde ein Ertrag erreicht, welcher einerseits der 3,3-fachen Trockensubstanz-Gesamtmenge der letzten Beerntung 1998 und andererseits in etwa den bisherigen Ertragswerten von Pappel-Kurzumtriebsflächen in Baden-Württemberg (5,0 t_{atro} pro Hektar und Jahr) entspricht. In der Fachliteratur über Kurzumtriebsplantagen sind weitaus höhere Ertragsleistungen, teilweise deutlich über 10 t_{atro}/ha a genannt.

2.2.2 Ernteverfahren – Logistik auf der Fläche

Zur Ernte des Pappelholzes in Niedereschach wurde folgendes Vollerntesystem eingesetzt:

	Maschine	Firma
Ernte	Claas Jaguar 860 mit Holzschneidervorsatz	Firma Aage Bach, 9382 Tylstrup; Dänemark
Logistik auf der Fläche	landwirtschaftl. Schlepper mit Spezialanhänger (Lkw-Container)	Maschinen- und Betriebshilfering Rottweil GmbH
Logistik bis Zwischenlager/Heizwerk	landwirtschaftl. Schlepper mit Spezialanhänger (Lkw-Container)	Maschinen- und Betriebshilfering Rottweil GmbH

Zum Erntesystem Claas-Jaguar 860:

Für die Beerntung auf der Fläche wurde das vollmechanisierten Erntesystems Claas Jaguar „Salixernter“ eingesetzt. Es besteht aus dem selbstfahrenden, serienmäßigen Feldhäcksler mit unterschiedlicher Motorleistung (hier 260 kW) als Basismaschine und einem speziell für die Ernte von Kurzumtriebsflächen entwickelten Schneidevorsatz. Der Erntevorsatz trennt die Stämme mit Hilfe eines Doppel-Kreissägeschneidewerkes von den Stöcken, bringt sie in eine horizontale Lage und führt sie über über das „Zuführmaul“ dem im Trägerfahrzeug integrierten Trommelhacker zu. Während des Erntevorganges werden die Bäume mit einer höhenverstellbaren Abweisergabel nach vorne gedrückt; durch die dabei erzeugte Spannung des Erntegutes erleichtern sich Schnittführung und die Zuführung in das Fördersystem.

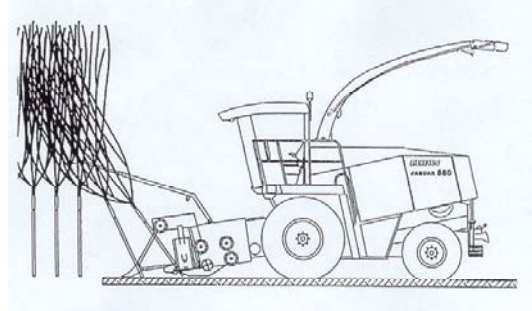


Abbildung 1: Claas Jaguar Seitenansicht; Schneidevorsatz: Gewicht 1.450 kg, Höhe 2.500 mm (Arbeitsstellung), Breite 2.000 mm, Länge 2.800 mm (ohne Abweisergabel) (Quelle: Firma Claas)

Der maximale Wurzelhalsdurchmesser des Erntegutes sollte bei diesem System 70 mm bzw. 80 mm (beim Erntevorsatz der ersten Generation) nicht überschreiten. Darüber zeigte sich im Versuch, dass neben den Maximaldurchmessern auch zu große Höhen (Längen) des Erntegutes zu Problemen führen können.

Das Erntesystem wurde ursprünglich für die Beerntung von Weiden-Kurzumtriebsflächen in Schweden konzipiert und befindet sich 1993/94 im praktischen Einsatz. Nach geringfügigen technischen Veränderungen ist der Feldhäcksler Claas Jaguar zur Pappelernte einsetzbar.

Die in Niedereschach eingesetzte, sieben Jahre alte Maschine war mit einem Vorsatz der 1.Generation und in der Forstwirtschaft üblichen Spezialbereifung (armierte Forstreifen zur Vermeidung von Reifenschäden beim Überfahren von abgetrennten Stöcken) ausgerüstet.



Abbildung 2: Schneidevorsatz mit gegenläufig rotierenden, gezahnten Förderwalzen sowie gegenläufig rotierenden Sägeblättern (jeweils getrennt regulierbar).

Der Erntevorsatz ist für eine doppelreihige Ernte bis zu einem Reihenabstand von etwa 0,75 m ausgelegt; in Niedereschach wurde einreihig gepflanzt und beerntet.

Die Maschine wurde von einem dänischen Unternehmer angemietet, sie war für die dortigen Beerntungen bzw. Reihenabstände ausgerüstet. Nach Arbeitsbeginn bzw. über achtstündi-

gem Maschineneinsatz (Beerntung von grob 50 % der Fläche) kam es zu einem Totalausfall des Hackaggregates. Nach Reparatur sowie zunehmend schlechteren Witterungsbedingungen (starker Schneefall) entschied man sich für die Erntedurchführung auf der Restfläche bei Nacht. Insgesamt zeigte sich auch bei Nacharbeit eine weitestgehend problemlose Beerntungsmöglichkeit mit Hilfe der angebrachten Arbeitsscheinwerfer.

Pappel-Kurzumtriebsflächen werden üblicherweise alle drei bis vier Jahre abgeerntet; insoweit lag die Beerntung 2001 im üblichen zeitlichen Rahmen.

Zur Logistik auf der Fläche

Die Beurteilung der Verfahrenskette gilt es, nicht nur die Logistik auf der Fläche, sondern auch die des weiteren (Fern-)Transportes zu betrachten. Die Entscheidung für die Erntemaschine Claas (ohne eigenen Bunker) erfordert die Folgeentscheidung, entweder kippbare Anhänger wie Allzweckkipper, Hochkipper oder Silieranhänger an den Häcksler selbst anzuhängen oder das Erntegut mittels parallelfahrender Gespanne aufzunehmen.

In beiden Fällen ist von weiterer wirtschaftlicher Bedeutung, ob am Feldrand bzw. in Feldnähe ein zusätzliches Umladen auf ein Transportfahrzeug für den Ferntransport erforderlich ist. Nur Hochkipper würden ein direktes und damit kostenextensives Umladen in einen Ferntransportmittel (Lkw-Sattelkipper oder Lkw-Wechselcontainerfahrzeug) ermöglichen. In den anderen Fällen (Allzweckkipper, Silieranhänger oder Ähnliches) wäre, sofern kein Nahtransport des Erntegutes bis zur Verbrennungsstelle etc. möglich ist, ein feldnahes, getrenntes Abkippen und erneutes Aufladen in ein Ferntransportmittel mittels Rad- oder Frontlader zwingend. In der Region um Niedereschach standen keine Hochkipper zur Verfügung.

Für die Logistik auf der Fläche standen regional zur Verfügung stehende landwirtschaftliche Großschlepper und ein Spezial-Anhänger zur Verfügung, mit welcher handelsübliche Lkw-Wechselcontainer bis zu 40 Sm³ Volumen transportiert werden können. Wechselcontainer standen in ausreichendem Umfang zur Verfügung.

Fahrzeuge, die auf der Erntefläche fahren, sollten zur Vermeidung von Reifenschäden mit armerter Forstbereifung ausgerüstet sein. In Niedereschach bestand jedoch die Besonderheit, dass bereits bei Ernte mit der Rekultivierung der Fläche begonnen wurde; insoweit war die entsprechende Ausstattung der Fahrzeuge im logistischen Bereich nicht zwingend.

Der Spezialanhänger stand nur in einfacher Ausfertigung zur Verfügung.

Die Aufnahme des Erntegutes erfolgte parallelfahrend; der Pendlers fuhr stets auf der linken Seite des Claas-Jaguar (siehe Abbildung 3). Der Vorteil bei diesem Verfahren ist der mögliche Direkttransport der Container zum Verbraucher oder Zwischenlager. Einzelheiten zum Beerntungsvorgang sind aus den nachfolgenden Abbildungen ersichtlich.



Abbildung 3: Beerntung auf der Fläche: Lkw-Container auf Spezialanhänger; Claas Jaguar (mit schmaler Bereifung)



Abbildung 4: Landwirtschaftlicher Schlepper Fendt Vario 926 mit Lkw-Wechselcontainer auf Spezialanhänger

Beim gewählten Verfahren bzw. dem nur in einfacher Ausfertigung zur Verfügung stehenden Anhänger waren folgende Engpässe zu akzeptieren:

- Der Claas-Jaguar hat während des An- und Abtransportes sowie der Manipulation der Container bedeutende, kostenintensive Wartezeiten.
- Der Schlepper mit Spezialanhänger (Pendler) hat bei Störungen der Claas-Erntemaschine (vergleichsweise kostenextensivere) Wartezeiten.

Vor allem aus Kostengründen wurde auf den überregionalen Transfer von Hochkippern zur besseren Auslastung der Claas-Erntemaschine verzichtet. Aus der Literatur etc. war vorab bekannt, dass zur Vermeidung unnötig hoher Kosten beim Claas-Erntesystem eine zweite parallelfahrende Maschinenkombination zur Flächenlogistik im Regelfall zwingend ist.

Zu Hangneigung und Befahrbarkeit: die Versuchsfläche weist Hangneigungen von 9,5 bis 11 % aus und hat 72 hangparallel verlaufende Reihen (mittlere Reihenlänge 380 m).

Bereits in der Planungsphase hatte sich gezeigt, dass eine Befahrung der Fläche mit landwirtschaftlichen Schlepper-Anhänger-Kombinationen unter winterlichen Einsatzbedingungen ohne ein seitliches Verrutschen der Fahrzeuge und die damit verbundenen Verletzungen der Wurzelstöcke nicht möglich sein würde. Dies gilt für die gewählte Schlepper-Anhänger-Kombination in weitaus größerem Maße. Selbst bei dem zu Erntebeginn trockenem Boden konnte aufgrund der hohen Gewichte [bei vollem Container war ein zusätzliches Erntegewicht (Frischgewicht) von elf bis 13 Tonnen zu transportieren] ein seitliches Verrutschen vor allem des Spezialanhängers nicht vermieden werden; bei nassen Böden ist das seitliche Abrutschen bzw. darüber hinaus die technische Grenze der Befahrbarkeit umso schneller erreicht. Verletzungen der Wurzelstöcke wären somit unausweichlich.

Bei den in Nidereschach angetroffenen Hangneigungen ist für das gewählte Logistikkonzept Schlepper/Spezialanhänger das Kippmoment eine weitere Problematik und begrenzender Faktor. Bei der Erntemaschine Claas-Jaguar gab es kein seitliches Abrutschen; auch nicht bei den sich verschlechternden Erntebedingungen in der Nacht.

Die Problemlösung für die Beerntung besteht in einer Ausrichtung der Pflanzenreihen nach dem größten Gefälle; die einzusetzende Erntetechnik kann hier eine bedeutend größere Bandbreite bewältigen. In der Forstwirtschaft dringt man bei allerdings spezieller maschinentechnischer Konzeption in Befahrungsneigungen von über 25 % Hangneigung vor.

In unterschiedlichen Hangneigungsbereichen ergeben sich bodenspezifische, witterungsbedingte und maschinentechnisch unterschiedliche Einsatzgrenzen für Erntemaschine und übrige Flächenlogistik.

Im Rahmen von mehreren Zeitstudien wurde die Leistung des beschriebenen Arbeitsverfahrens ermittelt; folgende Teilergebnisse liegen u.a. vor:

- Claas-Jaguar: Ermittlung des Zeitbedarfes mittels Rüttelschreiber bei Tagesarbeit (grob 50 % der Gesamteinsatzes); für den Nachteinsatz liegen Teilauswertungen vor.

- Claas-Jaguar sowie Parallelgespann Fendt Vario (Pendler): Teilerfassung mittels Zeitstudien der FVA (Tages- und Nachtarbeit)

Einzelheiten zu den Zeitstudien siehe Kapitel 3.

2.2.3 Ferntransport

Für den Ferntransport wurde das auf der Fläche verwendete Transportsystem „landwirtschaftlicher Schlepper mit Spezialanhänger“ des Maschinen- und Betriebshilferings Rottweil GmbH eingesetzt.

Beim dem durchgeführten Transport beziehungsweise Ferntransport handelt es sich um eine direkte Zuführung der Erntemasse in Hackschnitzelheizanlagen und in Zwischenlager des Unternehmens in der Region. Die hierbei zurückzulegenden Entfernungen befinden sich innerhalb eines Radius von 30 bis 50 km um Niedereschach. Die landwirtschaftlichen Großschlepper sind für Geschwindigkeiten zwischen 40 und 70 km/Stunde zugelassen. Damit sind sie in diesem Bereich ähnlich schnell wie ein Lkw und durch niedrige Systemkosten kostengünstig.

Eine Datenerfassung für diesen Bereich des Transportes wurde nicht durchgeführt; hierzu liegen in der Literatur ausreichende Informationen vor.

Der Transport des Energieholzes erfolgte zeitlich abgekoppelt in eigener Verantwortung eines Unternehmens.

Nach Durchführung der Beerntung stand die abzutransportierende Erntemenge in Wechselcontainern feldnah an zentralen Stellen zur Verfügung. Die Wechselcontainer waren überwiegend mit abnehmbaren Deckeln versehen, sodass weitere Niederschläge keine zusätzliche Befeuchtung des Erntegutes verursacht haben.

Die üblichen Wechselcontainer haben ein Volumen zwischen 37 und 40 Sm³. Bei einem Gewicht der Erntemasse von 11 bis 13 t wurde ein Gesamtgewicht des Anhängers von 16,2 bis 18,2 t erreicht (das zulässige Gesamtgewicht beträgt 20 t); der Schlepper Fendt Vario 926 hat ein Gesamtgewicht von 8 t.

2.2.4 Energetische Verwertung

Pappeln und Weiden aus Kurzumtriebsflächen zeichnen sich vor allem durch hohe Feinanteile, hohen Wassergehalt, hohen Aschegehalt und unterdurchschnittliche Heizwerte aus. Pappeln und Weiden können als einzelnes, sortenreines Brennstoffsortiment bei herkömmlichen Unterschubfeuerungen meist nur verbrannt werden, wenn der Brennstoff auf einen mittleren Wassergehalt (w) von $w < 45\%$ abgetrocknet ist.

Erntefrische Hackschnitzel von Pappeln und Weiden mit $w < 55\%$ können bei kleindimensionierteren Heizwerken im Regelfall nur in einem Mischsortiment verbrannt werden. Mischungsmöglichkeiten bestehen beispielsweise mit trockenerem Restholz aus der Säge- und Holzindustrie oder aus Waldhackschnitzeln. Mischsortimente sind in der Regel kostengünstig und gewinnen deshalb zunehmend an Bedeutung. Ein Teilziel des Praxisversuches war die möglichst regionale Verwertung des Energieträgers.

Im Bereich der holzenergetischen Nutzung wird vorrangig der Wassergehalt des Brennstoffes angegeben. Die Bestimmung der Holzfeuchte über die Trockensubstanz ist weniger üblich, beim Verkauf von Industrieholz nach Gewicht dagegen anerkanntes Regelverfahren.

Folgende Gewichte und Wasseranteile wurden bei der Erntemenge festgestellt:

Kenngroße	Einheit	erntefrisch (Februar 2001)
Frischgewicht	Kg _{frisch} /Sm ³	223
Trockengewicht	Kg _{frisch} /Sm ³	122
Feuchtegehalt (u)	%	121,8
Wassergehalt (x)	%	54,9

Tabelle 3: Gewichte und Wassergehalt im Brennstoff

Der Wassergehalt ist unter anderem wesentlicher Faktor für die Lagerfähigkeit beziehungsweise –beständigkeit des fertig aufbereiteten Brennstoffes, die Notwendigkeit einer Trocknung (gegebenenfalls Vermischung) und die Höhe des Heizwertes. Fertig aufbereitete Brennstoffe mit einem Wassergehalt unter 30-35 % gelten als lagerbeständig(er).

2.3 Rekultivierung der Kurzumtriebsfläche

Nach bisherigen Erfahrungen mit der Bewirtschaftung von schnellwachsenden Baumarten im Kurzumtrieb ist davon auszugehen, dass 5 - 7 Umtriebszeiten von 3 –4 jähriger Dauer erreicht werden können, die Fläche also nach 15 bis 30 Jahren für andere Nutzungsformen oder die Wiederanlage einer Pappelkurzumtriebsfläche zur Disposition steht. Die dann erforderlich werdende Rekultivierung kann jedoch bereits vor Ablauf dieses Zeitraums notwendig sein, beispielsweise wenn die Fläche für den Anbau annueller landwirtschaftlicher Kulturen benötigt wird oder wenn züchterische Fortschritte eine vorgezogene Neubegründung des Pappelbestandes sinnvoll erscheinen lassen.

Für die nach der Beerntung durchgeführte Rekultivierung der Fläche für die nachfolgende landwirtschaftliche Nutzung bestand ein die FVA nicht berührendes Rechtsverhältnis. Die Rekultivierung war von daher nicht Gegenstand des Praxisversuches, hierüber liegen in der Literatur ausführlichere Erkenntnisse vor.

2.4 Technische Daten zu den eingesetzten Maschinen und Geräten

Folgende technische Daten sind anzuführen:

Einzelangaben		Claas-Jaguar 860	Fendt Vario 926	Spezial- anhänger	Fendt Xylon 524
Motorleistung kW/PS	KW/PS	320/435	191/260	-	103/140
Hubraum/Zahl Zylinder	Liter	14,6/8	6870/6	-	4.580/4
Kraftstofftank	Liter	815	370	-	230
Länge/Breite	mm	6.430/2.990*	4.940/2.590	7.900/2.550	5.410/2.440
Höhe	mm	5.100 **	3.110	3.050***	3.093
Gewicht	kg	10.200	8.000	5.200****	5.950
Max. Geschwindigkeit	km/h		50	(bis 80)	50

Tabelle 4: Technische Daten zu den eingesetzten Maschinen und Geräten; weitere Erläuterungen: * je nach Bereifung bis 3294 mm, ** Transporthöhe 3.768 mm, *** ohne Container bzw. 4.000 mm mit Container, **** Leergewicht; Nutzlast: 14.800 kg; zulässiges Gesamtgewicht: 20.000 kg

3 Ernte von Pappel-Energieholz – Leistung und Kosten

Die Leistung und die Kosten setzen sich im Praxisversuch aus den folgenden Teilkosten (Vollkosten der beteiligten Unternehmer) zusammen:

- Leistung und Erntekosten Claas-Jaguar 860
- Transportkosten Claas-Jaguar 860 mit Spezialtieflader-Lkw von Dänemark
- Leistung und Kosten der Logistik auf der Fläche
- Leistung und Kosten der Logistik ab der Fläche bis zum Heizwerk oder Zwischenlager

3.1 Leistung der vollmechanisierten Ernte

Erntesystem Claas-Jaguar 860:

Leistungsermittlung mit Rüttelschreiber (FVA-Untersuchung):

Arbeit am Tage (49 % der Gesamtarbeitszeit) - etwa Hälfte der Fläche.

gemessene Zeiten	Arbeitsabschnitte	Minuten insgesamt	Prozentanteile (RAZ)	Prozentanteile (GAZ)
Reine Arbeitszeit (RAZ)	Leerfahrt	36	8,1	7,4
	Hacken	302	68,0	62,7
	Warten	106	23,9	22,0
	RAZ insgesamt	(444)	(100,0)	
Allgemeine Zeiten (AZ)		38		7,9
Gesamtarbeitszeit (GAZ)		482		100

Tabelle 5: Leistungsermittlung mittels Rüttelschreiber beim Claas-Jaguar – Arbeit am Tag

Beim Warten handelt es sich um das systembedingte Warten auf den Pendlar.

Die gemessenen allgemeinen Zeiten liegen unter denen repräsentativer Untersuchungen.

Die einzelnen Arbeitsschritte sind sowohl bei Tages- als auch bei getrennt untersuchter Nacharbeit vergleichbar.

Die Ergebnisse für die Gesamtfläche lauten hinsichtlich Zeitbedarf/Ernteleistung wie folgt:

Kenngroße	Einheit	Februar 2001
Zeitbedarf Claas je ha in	Minuten	155,9
	Stunden/Minuten	2 Std. 36 Min. (2,6 Std.)
Ernteleistung Claas (GAZ gemessen)	Sm ³ /Std. (Frischmasse)	41,7

Tabelle 6: Zeitbedarf und Ernteleistung Claas-Jaguar (Gesamtergebnis)

Würden sich durch einen eingesetzten zweiten Pendlar keine Wartezeiten für die Erntemaschine ergeben, so würde sich der Zeitbedarf pro ha deutlich reduzieren beziehungsweise umgekehrt die Ernteleistung des Claas-Jaguar um über ein Fünftel erhöhen. Damit wären Tagesleistungen von rund 400 Sm³ (beim Acht-Stunden-Einsatz) bzw. 500 Sm³ beim zehnstündigen Maschineneinsatz möglich.

Leistungsermittlung mittels Zeitstudien der FVA (Tages- und Nacharbeit) für Claas-Jaguar

Auf die Darstellung in diesem Auszug wird aus Platzgründen verzichtet; das Ergebnis ist prinzipiell vergleichbar.

3.2 Leistung der Logistik auf der Fläche

Parallelgespann Fendt Vario (Pendler):

Leistungsermittlung mittels Zeitstudien der FVA (Tages- und Nachtarbeit)

Arbeit am Tage sowie Teile der Nacht. Der Fokus der Betrachtungen lag auf der Erfassung von Einzelzeiten pro Fahrt; damit ist die jeweilige Füllung eines Lkw-Containers unterstellt.

Insgesamt wurden neun Fahrten bzw. damit neun Container-Füllungen von i.g. 17 auf der Fläche gefüllten Wechselcontainern mittels Zeitstudien erfasst (rund 53 %).

gemessene Zeiten	Arbeitsabschnitte	Minuten insgesamt	Minuten pro Fahrt	%-Anteile (RAZ/AZ)	%-Anteile (GAZ)
Reine Arbeitszeit (RAZ)	Leerfahrt mit C.	23,7	2,6	6,9	6,0
	Leerfahrt ohne C.	17,7	2,0	5,3	4,5
	Aufladen Leer-C.	27,4	3,0	7,9	7,0
	Aufnahme Häckselgut	197,4	21,9	57,9	50,1
	Mengenkontrolle	1,8	0,2	0,5	0,5
	Lastfahrt Voll-C.	56,7	6,3	16,7	14,4
	Abladen Voll-C.	16,3	1,8	4,8	4,1
	<i>RAZ i. g.</i>	<i>(341,0)</i>	<i>(37,8)</i>	<i>(100,0)</i>	<i>(86,6)</i>
Allgemeine Zeiten (AZ)	Reparatur Claas etc.	38,4	4,3	72,9	9,7
	Sonstiges	14,5	1,6	27,1	3,7
	<i>AZ i. g.</i>	<i>(52,9)</i>	<i>(5,9)</i>	<i>(100,0)</i>	<i>(13,4)</i>
Gesamtarbeitszeit	(GAZ)	393,9	43,7		100,0

Tabelle 7: Leistungsermittlung mittels Zeitstudien beim Parallelgespann Fendt Vario mit Wechselcontainer; Tages- und Nachtarbeit; Zeitangaben in Industrieminuten; weitere Erläuterungen: C. = Container (Lkw-Wechselcontainer)

Die gemessenen allgemeinen Zeiten sind inhaltlich und zeitlich nicht repräsentativ.

3.3 Kosten der vollmechanisierten Ernte

Erntesystem Claas-Jaguar 860:

Für die Beerntung der Fläche sind Kosten in Höhe von 686,69 Euro/ha ohne Transportkosten der Erntemaschine Claas- Jaguar von Dänemark nach Niedereschach und zurück entstanden. Bei der Bewertung wurde auf die Einbeziehung der Transportkosten verzichtet, da die Maschine prinzipiell auch regional zur Verfügung steht und eine objektive Bewertung der Erntekosten unter Einschluss der unverhältnismäßig hohen Transportkosten nicht möglich ist.

Der Claas-Feldhäcksler ist eine Standardmaschine der (regionalen) Landwirtschaft, nur der Erntevorsatz müsste zusätzlich beschafft werden.

Folgende Erntekosten für die vollmechanisierte Ernte und den Transport sind angefallen:

Kosten	Zeitbedarf h/ha	Zeitspezifische Kos- ten €/Std.	Gesamtpreis netto €/ha	Gesamtpreis brutto* €/ha
Ernte Claas- Jaguar	2,6	264,21*	549,35	686,69 *
Transport Claas	**	**	(776,71)	(970,89) *
Summe			(1.326,06)	(1.657,58) *

Tabelle 8: Kosten für vollmechanisierte Beerntung mit Claas-Jaguar auf der Pappelkurzumtriebsfläche Niedereschach (bewirtschaftete Fläche: 6,31 ha); Erläuterungen: * inkl. 25 % dänische Umsatzsteuer; ** für den Lkw-Transport wurden keine spezifischen Kosten, sondern (Tages-) Pauschalkosten vereinbart.

Folgende reinen Erntekosten (Bruttokosten) für die vollmechanisierte Ernte sind angefallen:

Kosten	Erntekosten €/t _{atro}	Erntekosten €/ha	Erntekosten €/Sm ³
Ernte Claas-Jaguar	43,03	686,69	6,33

Tabelle 9: Kosten für vollmechanisierte Beerntung mit Claas-Jaguar

Bei den Erntekosten sind die relativ hohen Maschinenkosten zu berücksichtigen. Seitens des dänischen Unternehmers wurde der Claas-Jaguar zum Erntezeitpunkt für 223,79 €/Std. netto bzw. 279,74 €/Std. brutto (inkl. 25 % dänische USt. = 55,95 €/Std.) angeboten.

3.4 Kosten der Logistik auf der Fläche

Parallelgespann Fendt Vario (Pendler) – Logistik auf der Fläche:

Mit dem Unternehmer wurde ein Kostenersatz nach transportierter Erntemenge für die Logistik auf der Fläche (Pendler), den Ferntransport im Nahbereich mit Schlepper und Spezialanhänger einschließlich der Gestellungskosten für die Wechselcontainer über 5,11 €/Sm³ netto beziehungsweise 5,93 €/Sm³ Hackschnitzel vereinbart.

Für die weitere Berechnung wird angenommen, dass 60 % dieser Kosten für die eigentliche Logistik auf der Fläche aufgewendet wurden und 40 % für den Ferntransport. In diesen Kosten sind die Gestellungskosten für die Wechselcontainer anteilig enthalten.

Damit wären für die Logistik auf der Fläche (Pendler) folgende Kosten anzusetzen:

Kosten	Logistik Fläche €/t _{atro}	Logistik Fläche €/ha	Logistik Fläche €/Sm ³
Pendler	21,58	344,35	3,17

Tabelle 10: Kosten für die Logistik auf der Fläche – Abrechnung nach transportierter Erntemenge

3.5 Kosten der Logistik ab der Fläche bis Heizwerk oder Zwischenlager

Parallelgespann Fendt Vario 926 mit Spezialanhänger und Lkw-Wechselcontainer:

Wie dargestellt, wird ein spezifischer und realistischer Kostenersatz nach transportierter Erntemenge für die Logistik im Nahbereich (30 bis 50 km Radius um Niedereschach) einschließlich der Gestellungskosten für die Wechselcontainer angenommen.

Damit wären für die Logistik im Nahbereich folgende Kosten anzusetzen:

Kosten	Logistik Nahbereich €/t _{atro}	Logistik Nahbereich €/ha	Logistik Nahbereich €/Sm ³
Pendler	14,38	229,57	2,12

Tabelle 11: Kosten für die Logistik im Nahbereich – Abrechnung nach transportierter Erntemenge

3.6 Gesamte Ernte- und Logistikkosten

Die reinen Ernte- und Transportkosten für die Bereitstellung von Hackschnitzeln aus Pappelholz frei Energieerzeugungsanlage setzen sich im Praxisversuch aus den Teilkosten für die Beerntung und den Logistikkosten für die Fläche und den weiteren Transport der Hackschnitzel bis zum Heizwerk oder zum Zwischenlager zusammen.

Eine Gesamtkostenrechnung war nicht Gegenstand des Praxisversuches. Generell gilt, dass die Gesamtkosten bzw. Erntekosten bei einem gewählten Ernteverfahren tendenziell und u. a. um so geringer sind, je höher der flächenspezifische Trockensubstanzertrag ist. Der Massenertrag war bei der ersten Beerntung unterdurchschnittlich, das gewählte Verfahren mit motormanuellen Teilbereichen tendenziell kostenintensiv. Aus diesem Grund wurde für die zweiten Beerntung bei gleichzeitig erwartetem höherem Massenertrag ein vollmechanisiertes Verfahren gewählt, welches zu größten Teilen regional zur Verfügung steht bzw. bei einem entsprechendem Flächenaufkommen an KU-Flächen verfügbar wäre (Letzteres gilt für den Claas-Erntevorsatz).

Vor diesem Hintergrund ergeben sich für die Bereitstellung von Pappel-Hackschnitzeln aus Niedereschach frei Verbrennungsanlage im 30 bis 50-km-Umkreis um Niedereschach mittlere Ernte- und Transportkosten von 78,99 DM/t_{atro} (vgl. Tabelle). Die Kosten lassen sich wie folgt aufteilen:

Kosten	Kosten €/t _{atro}	Kosten €/ha	Kosten €/Sm ³
Ernte: Claas-Jaguar	43,03	686,69	6,33
Logistik Fläche: Schlepper-Anhänger	21,58	344,35	3,17
Logistik Nahbereich: Schlepper-Anhänger	14,38	229,57	2,12
Summe	78,99	1.260,61	11,62

Tabelle 12: Kosten für die gesamte Ernte und Logistik frei Verbrennungsstelle oder Zwischenlager im Nahbereich (30 bis 50-km-Radius um Niedereschach)

Damit wird für die vollmechanisierte Beerntung der KU-Fläche in Niedereschach trotz

- begrenzter Ertragsleistung bei der Pappel
- Engpass beim gewählten Beerntungssystem (kein zweiter Pendler im Einsatz)

ein vergleichsweise günstiges Ergebnis erreicht. Die mittleren Kosten für die Bereitstellung von Pappelhackschnitzeln lag bei der teilmechanisierten Ernte **1998** bei **169,08 €/t_{atro}**.

In der Literatur sind die Kosten für die vollmechanisierte Ernte mit dem Austoft 7700 (australischer Zuckerrohrernter) oder dem Claas Jaguar in günstigen Fällen, das heißt bei hoher jährlicher Auslastung, kurzen Umsetzzeiten sowie großen und zusammenhängenden Ernteflächen zwischen 20 und 60 DM/t_{atro} frei Feldweg angesetzt.

Die Kosten für den Transport ab Erntefläche können nach Literaturangaben je nach Transportdistanz, Dichte und Feuchte des Materials weitere 8 DM/t_{atro} (5-km-Entfernung) und 30 DM/t_{atro} (50-km-Entfernung) betragen). Vergleichbare Ergebnisse sind der FVA aus dem Bereich des Transportes von Energieholz aus dem Wald (Waldhackschnitzeltransport) in Baden-Württemberg und Bayern bekannt.

Auf die unterschiedlichen Energiegehalte von Holz aus Pappel-Kurzumtriebshölzern sowie Energieholz aus Waldhackschnitzeln soll an dieser Stelle nicht eingegangen werden.

4 Schlussbetrachtung

4.1 Aus organisatorischer und arbeitswirtschaftlicher Sicht

Für den Praxisversuch „Energieproduktion und Verwertung“ in Niedereschach lassen sich weitere, vor allem praxisorientierte Erfahrungen zusammenfassen.

Bewirtschaftung - Gesamtbewertung

Für die Benutzungsdauer von Kurzumtriebsflächen werden konzeptionell 15 bis 30 Jahre angesetzt. Die Beendigung der Bewirtschaftung in Niedereschach nach zwei Umtriebszeiten lässt keine Amortisation zu, zumal der Bewirtschaftungsaufwand in der Initial- und Anfangsphase relativ hoch ist. Die Rekultivierung der Fläche war aus verschiedenen Gründen vorgegeben.

Selbst bei reiner Erntekostenbetrachtung ohne Berücksichtigung der hohen Transportkosten der Erntemaschine von/nach Dänemark liegt das erzielte, kostengünstige Ergebnis erheblich über dem aktuellen Marktpreis für Energieholz in Baden-Württemberg.

Bei höherer Ertragsleistung der Pappel sowie der weiteren Optimierung der Beerntung lassen sich günstigere Ergebnisse darstellen.

In einer Gesamtbewertung lässt sich feststellen, dass die derzeitigen Rahmenbedingungen selbst bei vollmechanisierten Erntemöglichkeiten im Grundsatz wenig wirtschaftlichen Anreiz für die Anpflanzung von Energiewald bieten.

Flächenstandort - Pflanzenauswahl

Landwirtschaftliche Grenzertragsstandorte mit schlechter Wasser- und Nährstoffversorgung lassen prinzipiell unterdurchschnittliche Ertragsleistungen erwarten. Standorte mit zusätzlicher Spätfrostgefahr können zu weiteren Ertragseinbußen führen. Durchschnittliche bis höhere Ertragsleistungen sind jedoch für ein betriebswirtschaftlich positives Ergebnis zwingend.

Es besteht ein Zielkonflikt zwischen Erzielung hoher Biomasseerträge und der längerfristigen Ausgliederung von landwirtschaftlichen Flächen/Standorten aus der Nahrungsmittel- beziehungsweise Futtermittelproduktion.

Für die Erzielung hoher Biomasseerträge sind möglicherweise auch die Ansprüche der eingesetzten Baumarten stärker zu berücksichtigen.

Auf der Fläche in Niedereschach ist ein großer Ertragsunterschied zwischen der ersten und zweiten Beerntung festzustellen. Es wäre von besonderem Interesse gewesen, die weitere Ertragsentwicklung zu beobachten.

Flächenbeschaffenheit - Flächenbefahrbarkeit

Für das gewählte Erntesystem, insbesondere die Schlepper-Anhänger-Kombination mit Lkw-Wechselcontainer, kam es selbst bei anfangs abgetrockneten Böden zu seitlichem Abrutschen. Bei sich im Laufe der Beerntung witterungsbedingt verschlechternden Bodenverhältnissen wurde die technische Grenze der Befahrbarkeit erreicht beziehungsweise teilweise überschritten.

Die Beschädigungen der verbleibenden Wurzelstöcke und die Erfordernis von teuren Spezialbereifungen auf den Erntefahrzeugen wurde im Zusammenhang angesprochen.

Der statische Schwerpunkt des Anhängers wurde mit zunehmender Beladung des Containers nach oben (in die Höhe) verschoben, bei örtlichen Hangneigungen über 10 % und seitlichen Wankbewegungen des Anhängers bestand teilweise Kippgefahr.

Für die vollmechanisierte Beerntung erscheint die Ausrichtung der Pflanzenreihen nach dem größten Gefälle ab einer Hangneigung von mehr als 10 % zwingend.

Flächenerschließung

Eine ausreichende Erschließung der Fläche mit Wirtschaftswegen und Transportgassen ist erforderlich.

Die Transportfahrten (Lastfahrten) des Pendlers auf der Fläche dauerten im Praxisversuch teilweise sehr lange. Quer zur Pflanzreihe verlaufende Transportgassen zur Verkürzung der Transportwege können je nach gewähltem Transportsystem vorteilhaft sein.

Die Zufahrtswege zur Fläche müssen in ausreichendem Umfang, ausreichend tragfähig und entsprechend befestigt sowie ganzjährig zur Verfügung stehen. Erforderlichenfalls muss das Erntesystem hierauf ausgerichtet werden.

Pflegeaufwand

Zwischen der ersten und zweiten Beerntung wurden keine Pflegemaßnahmen durchgeführt. Die zunehmende, zum Zeitpunkt der Erntemaßnahme noch geringer ausgeprägte Wurzelbrut zwischen den Pflanzreihen hat bei der vollmechanisierten Beerntung mit dem Claas-Jaguar zu keinen technischen Problemen geführt.

Soweit sich die Wurzelbrut in den weiteren Umtrieben verstärken würde (was anzunehmen ist), müssten vermutlich Pflegemaßnahmen (z.B. Mulchen der Pflanzenzwischenräume) durchgeführt werden.

Düngung

Zwischen der ersten und zweiten Beerntung wurden keine Düngung durchgeführt. Zur Erzielung hoher Biomasseerträge erscheint eine regelmäßige Düngung zwingend; diese war jedoch nicht Gegenstand des Praxisversuches.

Erntezeitpunkt

Pappel-Kurzumtriebsflächen werden üblicherweise alle drei bis vier Jahre abgeerntet. Die erste Beerntung lag, bei geringerem Pflanzenwachstum, zeitlich deutlich außerhalb dieses Rahmens. Die zweite, vollmechanisierte Beerntung 2001 lag im üblichen zeitlichen Turnus.

Limitierend sind die Maximaldurchmesser des Erntegutes.

Mechanisierungsgrad - regional zur Verfügung stehende Ernte- und Transportsysteme

Der Claas-Feldhäcksler ist eine Standardmaschine der (regionalen) Landwirtschaft, der Erntevorsatz müsste zusätzlich beschafft werden.

Für die Beerntung von Pappelkurzumtriebflächen erscheint die vollmechanisierte Beerntung zwingend.

Der Erntevorsatz ist für eine doppelreihige Ernte bis zu einem Reihenabstand von 0,75 m und einem danach folgenden Fahrgassenabstand von 1,50 m ausgelegt; in Niedereschach wurde nur einreihig angelegt und geerntet.

4.2 Aus holzenergetisch regionaler und heiztechnischer Sicht

Die geernteten Hölzer wurden in einem großen Holzheizwerk der Region energetisch genutzt; es versorgt einen ganzen Stadtteil mit heimischer Wärme („Energieholz aus der Region für die Region“).

Insbesondere wegen der hohen Feuchtigkeit und Feinanteile der Hackschnitzel traten Probleme (v.a. Feuchtigkeit, Feinanteile, Rindenanteil) auf, die nach den Entscheidungen des Abnehmers der Hackschnitzel zur Zwischenlagerung und Vermischung mit Hackschnitzeln aus der Landschaftspflege und vor allem Waldholz führten. Durch Mischen mit trockeneren Sortimenten wurde eine problemlose Verbrennung erreicht. Mischsortimente sind in der Regel kostengünstig und gewinnen zunehmend an Bedeutung.

4.3 Aus ökonomischer, praxisorientierter und wissenschaftlicher Sicht

Die mittleren Kosten für die Bereitstellung von Pappelhackschnitzeln lagen bei der teilmechanisierten Ernte 1998 (motormanuelle Ernte mit Freischneidegeräten) bei 169,08 €/t_{atro}. Bei der 2001 durchgeführten vollmechanisierten Ernte konnte mit 78,99 €/t_{atro} gegenüber der ersten Beerntung in etwa eine Kostenhalbierung erreicht werden.

Unabhängig hiervon liegen die 2001 erreichten reinen Erntekosten erheblich über dem aktuellen Marktpreis für Energieholz (überwiegend Waldholz, Sägerestholz sowie Landschaftspflegeholz) in Baden-Württemberg. Dieser Marktpreis schließt bei Waldholz meist nur die Kosten für die Holzernte, das Hacken und den Transport ein. Ein Rohstoffwert für den Energieträger aus Waldholz lässt sich derzeit überwiegend nicht realisieren.

Daraus lässt sich für die Fläche in Niedereschach folgern, dass bei weiterer Optimierung des Beerntungsverfahrens und deutlicher Erhöhung des Massenertrages durch Düngung ein weiterer Schritt in Richtung Erntekostenabdeckung erreicht werden könnte. Bei den derzeit vorliegenden Rahmenbedingungen ist es allerdings noch ein langer Weg, bis die weiteren Kosten für Flächenpacht, Anlage und Pflege abgedeckt werden und damit letztlich Perspektiven für die Landwirtschaft aufgezeigt werden können.

Aus wissenschaftlicher Sicht ist es bedauerlich, dass die Fläche in Niedereschach sowie zwischenzeitlich die meisten der weiteren Kurzumtriebsflächen in Baden-Württemberg aufgelöst wurden. Die Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt sieht erheblichen und vielfältigen Forschungsbedarf in diesem die Land- und Forstwirtschaft gleichermaßen betreffenden neuen und zukunftssträchtigen Bereich der Landnutzung.

Die ökonomisch abgesicherte Anlage von Kurzumtriebsflächen dient der Diversifizierung der landwirtschaftlichen Produktion, der Schaffung von Arbeit und Erhöhung der Wertschöpfung im ländlichen Raum, der Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit landwirtschaftlicher Unternehmen, der Schaffung kleiner, übersichtlicher und geschlossener energiewirtschaftlicher Kreisläufe, der Ressourcenschonung fossiler Energieträger und der Klimaschonung.

Bernd Textor, wissenschaftlicher Mitarbeiter und Projektleiter

September 2003/Vortrag Trier