

KUP: Wirtschaftliche Verluste bei verzögerter Ernte

Die Grundlagen zur Bewirtschaftung einer Kurzumtriebsplantage (KUP), das Ernteverfahren, der dadurch bedingte Pflanzverband und die Erntezyklen sind Praktikern in der Regel bekannt. Trotzdem existieren in Deutschland KUP-Flächen, die nicht rotationsgemäß bewirtschaftet werden. Das ist mit hohem Kostenaufwand verbunden und bedingt ökonomische Verluste dieser Landbewirtschaftungsform.

Alina Kratofil, Karoline Schwandt,
Dirk Landgraf

Die Etablierung von KUP-Flächen erfolgt aus unterschiedlichsten Beweggründen. Zum einen werden sie ackerbaulich dominierte Regionen durch hohe Naturschutzleistungen ökologisch auf [1]. Zum anderen können zuvor für den Ackerbau als uninteressant gesehene Flächen durch schnellwachsende Baumarten trotzdem wirtschaftlich genutzt werden [1]. Doch wie gestaltet sich die Wirtschaftlichkeit einer durchgewachsenen KUP, die nicht im vorgesehenen dreijährigen Zyklus geerntet wird? Diese Frage wurde im Rahmen einer Bachelorarbeit im Studiengang Forstwirtschaft und Ökosystemmanagement an der FH Erfurt anhand einer KUP in Kirchheim (Hessen) untersucht.

Die Fläche

Die Fläche befindet sich in der Nähe von Kirchheim im Landkreis Hersfeld-Rotenburg in Hessen (Abb. 1). Sie liegt an einem südlich exponierten Hang auf einer Höhe von 360 m ü. NN, ist charakterisiert durch eine mittlere Jahresdurchschnittstemperatur von 7,4 °C und einen durchschnittlichen Jahresniederschlag von 640 mm [2]. Im Frühjahr 2011 wurden auf drei Teilflächen die Balsampappel-/Schwarzpappelkreuzungen „Max“ und „Androskoggin“ mit einer Gesamtgröße von 25 ha etabliert. Die Konzeption sah

eine Nutzung in der Mini-Rotation (dreijähriger Umtrieb) vor, jedoch erfolgte bis April 2018 keine Ernte. Damit ist sie vier Jahre über die erste Rotation hinausgewachsen und hätte bereits zweimal geerntet werden können.

Ziel der Untersuchung

Zum einen sollte die Ertragsleistung der beiden Arten aufgezeigt werden. Zudem waren die Auswirkungen des Hanges auf den Bestand festzustellen. Zum anderen wurde untersucht, ob der Einsatz eines gängigen Feldhäckslers zur KUP-Ernte noch möglich ist, welche alternativen Ernteoptionen bestehen und ob die Entscheidung für ein „Durchwachsen“ wirtschaftlich sinnvoll ist.

Material und Methoden

Die Ermittlung der Biomasseleistung erfolgte mithilfe des Ertragsschätzers der TUDresden [3]. Für die Verwendung dieses Programms wurden auf allen drei Teilflächen Brusthöhendurchmesser (BHD), Höhen (h) sowie die Ausfallrate erhoben. Zur Klärung der Frage, ob die Ernte mit dem Feldhäckslerverfahren noch möglich ist, wurde zudem eine repräsentative Anzahl von Wurzelhalsdurchmessern aufgenommen. Der Vergleich der Ernteoptionen fand anhand verschiedener Kriterien statt. Neben dem wichtigen Aspekt des maximalen Schnittdurchmessers, der Betrachtung von Er-

gonomie, Leistung, Trocknungsaufwand, Hackqualität, Hangneigung und Einfluss des Flächenschnitts erfolgte zudem eine Gegenüberstellung der Deckungsbeiträge. Die Daten hierfür wurden unter Zuhilfenahme des KUP-Ernteplaners der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA) errechnet [4]. Um eine Aussage über die Wirtschaftlichkeit des „Durchwachsenlassens“ treffen zu können, wurde die erstmalige Ernte zum jetzigen Zeitpunkt der Simulation einer konzeptkonformen Bewirtschaftung mit bereits zwei erfolgten Ernten gegenübergestellt. Verglichen wurden Zuwachs, Biomasse, maximaler Wurzelhalsdurchmesser, Ernteverfahren, Erlöse, Erntekosten sowie der Deckungsbeitrag.

Ergebnisse

Biomasse und Zuwachs

Die errechnete Biomasse bzw. der Ertrag beträgt auf ganze Tonnen gerundet für „Androskoggin“ und „Max“ (Fläche 1) 46 t_{atro} pro ha, für „Max“ am Oberhang (Fläche 3) 52 t_{atro} pro ha und für den Unterhang 90 t_{atro} pro ha (Abb. 2). Bezogen auf ihre Biomasseleistung liegen alle drei Flächen dicht beieinander, bis auf den Unterhang der Fläche 3. Dieser erzielt fast den doppelten Ertrag. Somit ist Fläche 3 auch die einzige der Teilflächen, die den angestrebten Mindestwert für ökonomische Rentabilität von 10 t_{atro} pro ha/a beim Zuwachs (DGZ) erreicht. Ausgenommen der Werte des Unterhangs ähnelt der ermittelte DGZ den zwei Sortenversuchen aus Thüringen und Mecklenburg-Vorpommern. Bei diesen wurden dreijährige Flächen im ersten Umtrieb mit einem Zuwachs von 6 t_{atro} pro ha/a geerntet [1]. Die Versuche zeigen zudem eine Steigerung

Schneller Überblick

- Das Durchwachsen von KUP der Mini-Rotation hat eine deutliche Verminderung des Gesamtzuwachses zur Folge
- Praktikable Ernteverfahren sind dadurch entweder nicht mehr durchführbar oder deutlich teurer
- Fallende Hackschnitzelpreise können nicht durch längere Standdauer der Bäume ausgeglichen werden



Foto: A. Kratofil

Abb. 1: Durchgewachsene KUP Ende der siebten Vegetationszeit in Kirchheim (Hessen)

der Biomasseleistung in den Folgerotationen von 15 bis 20 t_{atro} pro ha/a [5].

Auch Versuche in Sachsen mit Pappeln im dreijährigen Umtrieb zeigen immer eine Verdoppelung des Zuwachses von der ersten zur zweiten Rotation [6]. Für die untersuchte KUP in Hessen hätte demnach ebenfalls mit einer Verdoppelung der Biomasseleistung im zweiten Umtrieb und dem weiteren Anstieg in den Folgerotationen gerechnet werden können. Aus den zahlreichen Untersuchungen, die eine Zuwachssteigerung nach dem ersten Umtrieb belegen, kann gefolgert werden, dass auf der untersuchten KUP Biomasse „verloren“ wurde. Der verlorene Mehrzuwachs nach der ersten Ernte kann durch den um vier Jahre verschobenen Umtrieb nicht mehr aufgeholt werden [7].

Wurzelhalsdurchmesser

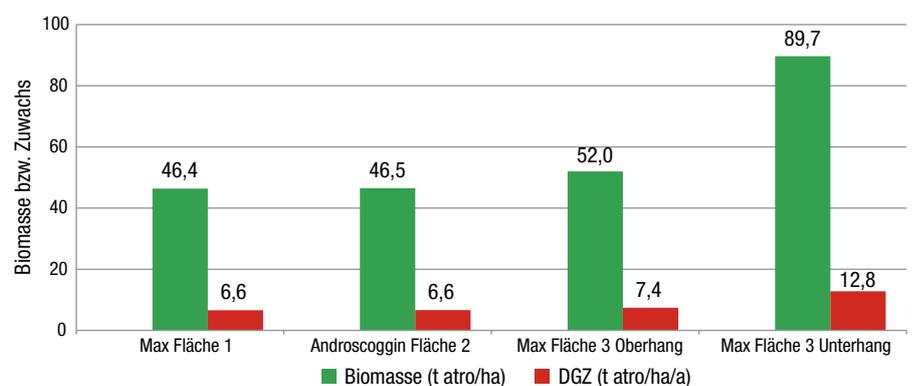
Im Vergleich der Wurzelhalsdurchmesser (Whd) zeigt die Sorte „Max“ eine geringere Streuung als „Androscoggin“. Die Durchmesser der ersten „Max“-Fläche liegen zwischen 4 und 13 cm, wobei sich der

Median bei 8 cm befindet. Die Hangfläche weist Werte zwischen 4 und 21 cm auf. „Androscoggin“ zeigt die weiteste Streuung mit Werten zwischen 5 und 23 cm und einem Median von 11 cm. Bei den untersuchten Pappelsorten hat die Auswertung der Stichprobe einen Anteil von bis zu 7 % der Whd über 15 cm ergeben.

Dieser Wert markiert den technisch möglichen maximalen Schnittdurchmesser eines Feldhäckslers.

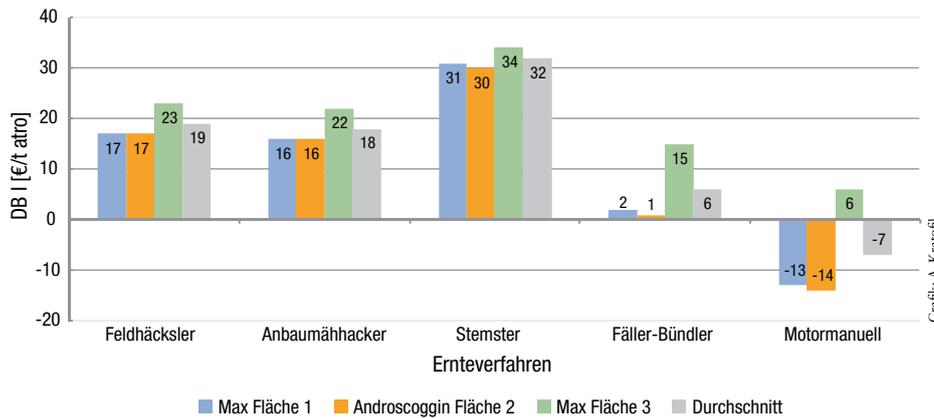
Deckungsbeitragsvergleich

Der Vergleich der unterschiedlichen Verfahren bezüglich des ernte- und transportkostenfreien Erlöses zeigt, dass mit dem



Grafik: A. Kratofil

Abb. 2: Gesamtbiomasseertrag sowie durchschnittlicher Gesamtzuwachs (DGZ) der drei untersuchten Flächen bei Kirchheim (Hessen).



Grafik: A. Kratofil

Abb. 3: Vergleich der berechneten Deckungsbeiträge für fünf Ernteverfahren auf den KUP-Flächen bei Kirchheim (Hessen)

Feldhäcksler, Anbaumäh Hacker, „Stemster“ und Fäller-Bündler auf den Untersuchungsflächen positive Deckungsbeiträge erwirtschaftet werden können. Der dabei verwendete Holzhackschnitzelpreis von 103 € pro t_{atro} orientiert sich an der Preisentwicklung für Waldhackschnitzel [8]. Das Programm errechnet für alle drei Flächen den höchsten Deckungsbeitrag von 32 € pro t_{atro} beim Einsatz des „Stemster“. Am schlechtesten schneidet das motormanuelle Verfahren ab, das -6 € pro t_{atro} erzielt (Abb. 3). Von allen drei Teilflächen hat die mit „Max“ bestockte Fläche am Hang aufgrund der hohen Biomasseleistung in jedem der verschiedenen Verfahren den höchsten Deckungsbeitrag. „Androscoggin“ und die zweite „Max“-Fläche erzie-

len ähnliche Ergebnisse und liegen beim Fäller-Bündler-Verfahren zwar weit hinter Fläche 3, aber noch knapp im positiven Bereich.

Verfahrensvergleich

Die motormanuelle Ernte der untersuchten KUP scheidet nach Betrachtung des ernte- und transportkostenfreien Erlöses sowie der geringen Leistung aus. Zudem überschreitet die KUP in Hessen die empfohlene Flächengröße von 1 ha für dieses Verfahren um ein Vielfaches. Auch das Stemster-Verfahren muss trotz des vielversprechenden Ergebnisses aufgrund des maximalen Schnittdurchmessers von 8 cm für die untersuchten Flächen ausgeschlossen werden [9]. Genauso verhält es sich mit Feldhäcksler und Anbaumäh Hacker, die bei Schnittdurchmessern über 15 cm an ihre Grenzen stoßen [10]. Die untersuchten Pflanzen weisen aufgrund der langen Standdauer einen zu großen Anteil an Whd über 15 cm für diese Ernteooptionen auf. Das Fäller-Bündler-Verfahren ist für die durchgewachsene KUP in Hessen besser geeignet. Durchmesser über 15 cm und 20 cm stellen für die verschiedenen Aggregate keine Probleme dar. Unwirtschaftlich wirken sich hier eher die weniger dimensionierten Pappeln aus, die nach dem Stück-Masse-Gesetz die Ernteleistung pro Stunde senken.

Standdauer der Pappeln

Die Gegenüberstellung der Standdauer der Bäume ergibt bei der Einhaltung der vorgeesehenen Rotationsdauer einen Deckungsbeitrag von insgesamt 42 € pro t_{atro} nach zweimaliger Ernte mit dem Feldhäcksler. Die Ernte zum jetzigen Zeitpunkt – nach

siebenjähriger Standdauer und dem Einsatz eines Fäller-Bündlers – erwirtschaftet ein Ergebnis von 8 € pro t_{atro} . Deutliche Unterschiede sind auch bei der aktuell gemessenen Biomasse von 55 t_{atro} pro ha und einem DGZ von 7 t_{atro} pro ha/a im Gegensatz zu simulierten 65 t_{atro} pro ha Biomasse und 21 t_{atro} pro ha/a Zuwachs, summiert für zwei Umtriebe, zu verzeichnen. Durch die Erhöhung der Biomasse im zweiten Umtrieb steigt der Deckungsbeitrag der regulären Variante trotz sinkender Hackschnitzelpreise. Da beim „Durchwachsen“ keine Erhöhung der Triebzahl und der damit verbundene Zuwachsanstieg erfolgten, können die weiter gesunkenen Hackguterlöse nicht durch die längere Standdauer ausgeglichen werden. Der Vergleich stellt die konzeptkonforme Ernte bei der Mini-Rotation als deutlich bessere Variante im Gegensatz zum „Durchwachsen“ dar. Die Handlungsweise führte zum Verlust des Mehrzuwachses an Biomasse während der zweiten Rotation und zum Einsatz eines Ernteverfahrens mit geringerem Deckungsbeitrag.

Fazit

Bereits bei der Anlage der KUP wird durch den Pflanzabstand, den daraus resultierenden Pflanzanzahlen und dem festgelegten Ernteintervall die Erntetechnik bestimmt. Welche Auswirkungen das Nichteinhalten der Rotationszeit hat, wird bei der untersuchten KUP deutlich. Die versäumten Ernten führen durch Konkurrenzdruck und dem Ausbleiben von Stockausschlägen zu Verlusten bei der Ertragsleistung. Zusätzlich kann durch die zu großen Wurzelhalsdurchmesser nicht mehr mit dem ursprünglichen Ernteverfahren gearbeitet werden. Dadurch kommt es zu Einbußen beim Deckungsbeitrag, die das „Durchwachsen“ einer KUP im Gegensatz zur Durchführung des regulären Konzeptes als wirtschaftlich ungünstige Variante herausstellt.

Literaturhinweise:

- [1] BIERTÜMPFEL, A.; HERING, T. (2017): Energieholzanbau in Thüringen – Erträge und Praxiserfahrungen. In: Landgraf, D. (Hrsg.) Tagungsband. 1. Erfurter Tagung. Schnellwachsende Baumarten – Etablierung, Management und Verwertung. 16. u. 17.11.2017. Erfurt. [2] RONS-DORF, S. (2012): Auswirkungen eines Hanges auf den Zuwachs der Pappelsorte „Androscoggin“ in einem einjährigen und zweijährigen Bestand in Kurzumtrieb. Diplomarbeit. FH Erfurt. [3] TU DRESDEN, Professur für Waldwachstum und Holzmesskunde. Biomasseberechnung für Kurzumtriebsplantagen (KUP). http://www.forst.tu-dresden.de/Waldwachstum/uploads/downloads/schaetzer_weide-pa/index.php, zuletzt geprüft am 23.3.2018. [4] FVA BADEN-WÜRTTEMBERG. <http://www.fvabw.de/indexjs.html?http://www.fva>. [5] BEMMANN, A. (Hrsg.). (2010): AGROWOOD. Kurzumtriebsplantagen in Deutschland und europäische Perspektiven. Berlin: Weissensee-Verl. (Ökologie). [6] DIETZSCH, A. (2011): Nutzung kontaminierter Böden. Anbau von Energiepflanzen für die nachhaltige ressourcenschonende und klimaverträgliche Rohstoffabsicherung zur Erzeugung von Strom, Wärme und synthetischen Biokraftstoffen der zweiten Generation. Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG). Dresden. [7] VOIGT, K.; LANDGRAF, D. (2016): Durchgewachsene KUP – und nun? AFZ-DerWald 16, S. 25-27. [8] C.A.R.M.E.N. e. V. (Hrsg.): Preisentwicklung bei Waldhackschnitzeln – Jahresmittelwerte. <https://www.carmen-ev.de/infothek/preisindizes/hackschnitzel/jahresmittelwerte>, zuletzt geprüft am 28.2.2018. [9] NORDIC BIOMASS: Datenblatt Stemster III. <http://www.nordicbiomass.dk/files/ribrnewfiles/Technical%20data%20NB%20STEMSTER%20III.pdf>, zuletzt geprüft am 2.3.2018 [10] LANDWIRTSCHAFTLICHES TECHNOLOGIEZENTRUM AUGUSTENBERG (Hrsg.) (2014): Anlage und Bewirtschaftung von Kurzumtriebsflächen in Baden-Württemberg. Eine praxisorientierte Handreichung. 4. vollständig aktualisierte Auflage.

Alina Kratofil,
kratofil.alina@gmail.com,
hat ihre Bachelorarbeit in der
Fachrichtung Forstwirtschaft an
der FH Erfurt geschrieben.
M. Sc. Karoline Schwandt und
Prof. Dr. Dirk Landgraf betreuen
die Arbeit.

