

Kurzumtriebsplantagen – Energiewälder

Kurzumtriebsplantagen (KUP) auf landwirtschaftlichen Flächen schaffen enorme Zuwächse: Jährlich wächst auf einem Hektar eine Holzmenge, deren Energiegehalt 5.000 Litern Heizöl entspricht. Der Anbau von Energieholz in Kurzumtriebsplantagen lohnt sich besonders zur regionalen Hackschnitzelerzeugung.

Was sind Kurzumtriebsplantagen?

Kurzumtriebsplantagen, auch KUP genannt, sind die moderne Form der bereits im Mittelalter in Europa praktizierten Niederwaldwirtschaft zur Brennholzerzeugung. Im Unterschied zum historischen Brennholzniederwald werden jedoch vorwiegend züchterisch bearbeitete Sorten der Pappel und Weide in deutlich kürzeren Umtriebszeiten von ca. drei bis zwölf Jahren angebaut. Nach dem Prinzip »Einmal pflanzen, mehrmals ernten« wird Holz zur Hackschnitzelgewinnung über einen Zeitraum von ca. 30 Jahren kostengünstig und nachhaltig erzeugt.

Welche Baumarten sind geeignet?

Geeignet sind alle Baumarten mit raschem Jugendwachstum und Wiederausschlagsfähigkeit aus dem Stock: Pappelhybriden, Weiden, Erlen (Schwarz-/Grauerle) und Robinie. Die besten Wuchsleistungen zeigen unter mitteleuropäischen Standortbedingungen Pappelsorten vorrangig aus Kreuzungen von amerikanischen und asiatischen Balsampappeln (*Populus trichocarpa*; *P. maximowiczii*). Kulturen aus Pappeln und Weiden können mit Stecklingen kostengünstig gepflanzt werden. Steckhölzer sind ca. 20 Zentimeter lange Abschnitte einjähriger Triebe. Sie werden im Winter in Mutterquartieren der Baumschulen geerntet und bis zum Pflanzzeitpunkt im Kühlhaus oder Einschlag kühl gelagert.



Kurzumtriebsplantagen in der Licht- (links) und der Waldphase (rechts)

Wie pflanzt man Kurzumtriebsplantagen?

Mit Stecklingen begründete Kurzumtriebsplantagen reagieren im ersten Jahr auf starken Unkrautdruck mit hohen Zuwachsverlusten. Die Konkurrenz durch Gräser kann zum Totalausfall führen. Um die Startbedingungen der Kultur zu verbessern, ist eine Pflanzbeet-Vorbereitung sinnvoll. Idealerweise wird die Fläche im Herbst vor der Anlage gepflügt und geeget.

Drei Verfahren zur Eindämmung der Begleitflora stehen zu Verfügung:

- Untersaaten mit Weißklee, Leindotter oder Winterroggen vor dem Abstecken
- Einsatz eines Voraufmittels kurz nach dem Abstecken: Hierfür muss eine Einzelfallgenehmigung nach § 22 Pflanzenschutzgesetz (PflSchG) eingeholt werden
- Mechanische Unkrautbekämpfung (z. B. Grubber mit Flügelschar, Maishacke, Mulchmäher, Weingartengrubber, Fingerhacke) drei- bis viermal im Anlagejahr

Diese Maßnahmen halten die Begleitvegetation einige Wochen zurück und ermöglichen den Stecklingen einen ungehinderten Austrieb.

Auf gut wasserversorgten Standorten können auch Setzruten von Pappel und Weide gepflanzt werden. Setzruten sind einjährige Triebe der genannten Baumarten mit einer Länge von ca. zwei Metern. Um gut anzuwachsen, sollten diese ein Drittel ihrer Länge in den Boden kommen



Pappelsteckhölzer

– auf den meisten Standorten muss dafür ein Erdbohrer eingesetzt werden. Die Vorbereitung eines Pflanzbeetes (Pflügen und Eggen) sowie mechanische oder chemische Begleitwuchsregulierung sind bei einer Setzrutenkultur nicht notwendig. Bei Verwendung von bewurzelt Pflanzgut, wie Schwarz- oder Grauerle, sind die oben genannten Maßnahmen der Begleitwuchsregulierung ebenfalls i. d. R. nicht erforderlich.

Werden Kurzumtriebsplantagen auf Grünland angelegt, müssen die geltenden Regelungen zum Grünlandumbruch beachtet werden (Kontakt mit zuständiger Unteren Naturschutzbehörde und dem Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten aufnehmen). Arten- und strukturreiches Dauergrünland ist als gesetzlich geschütztes Biotop nicht geeignet. Auf Grünland empfiehlt sich bei hoher Gefahr durch Mäuse zusätzlich zum Pflügen im Herbst eine zweite Bodenbearbeitung im Frühjahr, um neu angelegte Bauten zu zerstören. Eine Alternative zum Pflügen bei der Anlage von KUP auf Grünland



Maschinelle Pflanzung im Frühjahr

stellt das Auslegen einer kompostierbaren Mulchfolie dar. Bei dieser ökologisch sinnvollen, aber kostenintensiven Maßnahme zur Begleitwuchsregulierung muss auf ein ausreichendes Beschweren der Folie mit Erde geachtet werden, damit die Stecklinge ungehindert austreiben können.

Die Pflanzenzahl pro Hektar ist abhängig von Baumart und Umtriebszeit. Bei Pappel werden bei fünf- bis sechsjährigem Umtrieb ca. 5.000 Pflanzen pro Hektar empfohlen (Pflanzverband z. B. 1,0 x 2,0m). Bei längeren Umtriebszeiten werden weniger Pflanzen benötigt. Weiden eignen sich wegen der frühen Kulmination des Zuwachses nur für kürzere Umtriebszeiten von drei Jahren (ca. 10.000 Pflanzen pro Hektar, Pflanzverband ca. 0,5 x 2,0m). Da Erlen und Robinien ihr Zuwachsmaximum erst ab dem Alter 10–15 Jahren erreichen, ist bei diesen Baumarten eine längere Rotationsperiode notwendig.

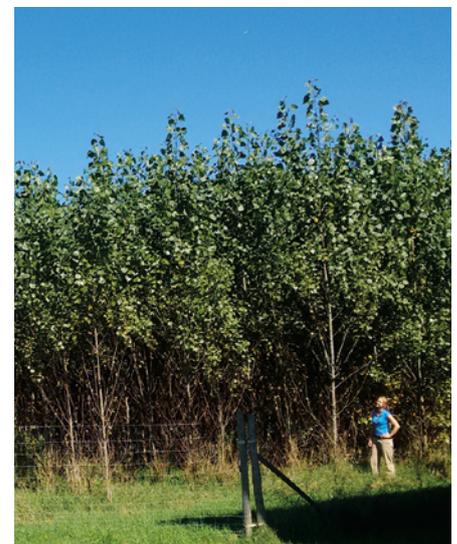
Bei der Wahl des Reihenabstandes muss die Erntetechnik berücksichtigt werden; empfehlenswert sind Abstände von ca. zwei Meter.



Energiewald zum Austrieb Anfang Juni, ...



Mitte Juli ...



und im Sommer der 3. Vegetationsperiode

Motormanuelles Verfahren (Motormanuelles Fällen – Rücken – kranbeschicktes Hacken)



Arbeitsverfahren

- ein Zwei-Mann-Trupp bringt die Stämme gerichtet zu Fall (gegenseitiges Abwechseln bei den Tätigkeiten)
- Rücken der Bäume an einen zentralen Hackplatz
- Hacken der Polter mit leistungsfähigem Hacker im nächsten Herbst

Ausrüstung

- Motorsäge, Schutzausrüstung, Schubgabel
- Rückezug
- Hacker mit Kran
- landwirtschaftliche Anhänger oder LKW-Container

Eignung

- für kleine bis mittlere Flächen (bis 2 ha)
- hochwertige Hackschnitzelqualität, da trockene Hackschnitzel produziert werden



Vorteile

- motormanuelle Ernte kann selbst ausgeführt werden
- Landwirt erzielt dadurch Arbeitseinkommen
- gute Auslastung des Hackers möglich
- Bäume trocknen während der Lagerung im Polter ab

Nachteile

- Rücken und Hacken müssen i.d.R. als Unternehmerleistung zugekauft werden

Vollmechanisiertes Fällen und gebündeltes Ablegen – Rücken – Hacken mit Kranbeschickung



Arbeitsverfahren

- der Fäller-Bündler kappt die Bäume und legt sie vorkonzentriert ab
- Rücken an einen zentralen Platz
- Hacken mit kranbeschicktem Hacker

Ausrüstung

- Harvester mit Fäll-Bündel-Aggregat
- Forwarder (Rückezug)
- Hacker mit Kran
- landwirtschaftliche Anhänger oder LKW-Container (je nach Transportentfernung)

Eignung

- für mittlere bis große Flächen (> 2 ha)
- für Hackschnitzelheizungen aller Art



Vorteile

- keine ergonomisch belastenden Tätigkeiten
- gute Auslastung des Hackers möglich
- die Bäume trocknen während der Lagerung während des Sommers im Polter gut ab

Nachteile

- teure Maschinen auf dem Feld, Arbeiten müssen als Unternehmerleistung zugekauft werden
- hoher organisatorischer und logistischer Aufwand
- hohe Umsetzungskosten des Fäller-Bündlers

Gehölmähhäcksler



Arbeitsverfahren

- Fällen und Hacken der Bäume in einem Arbeitsgang
- Hackschnitzel werden auf einen parallel gezogenen landwirtschaftlichen Anhänger geworfen

Ausrüstung

- Vollernter mit Holzernteaggregat
- landwirtschaftliche Schlepper mit Anhänger zum Abtransport der Hackschnitzel

Eignung

- für mittlere bis große Flächen
- Hackschnitzelproduktion für größere Heiz(kraft)werke, da die Hackschnitzel Wassergehalte von ca. 55% aufweisen
- bei kleineren Heizwerken technische Trocknung der Hackschnitzel notwendig



Vorteile

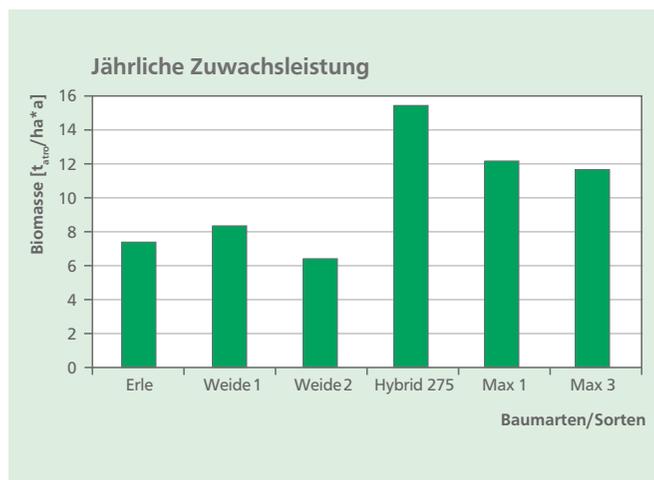
- keine ergonomisch belastenden Tätigkeiten
- kostengünstige Ernte durch Fällen und Hacken in einem Arbeitsgang

Nachteile

- geringe Verfügbarkeit der Spezialmaschine
- nur bis zu einem maximalen Stockdurchmesser von 14 Zentimeter geeignet (ca. 4 Jahre Umtriebszeit)

Welche Wuchsleistungen erzielen Energiewälder?

In Bayern erzielen Balsampappelhybride bei Umtriebszeiten von ca. sechs Jahren Wuchsleistungen von jährlich zehn bis zwölf Tonnen absolut trockene Biomasse pro Hektar. Das entspricht einer Holzmenge von ca. 70 Schüttraummeter. Neue Züchtungen schaffen auf guten Standorten Zuwächse von bis zu 18 Tonnen. Weidenklone und Schwarzerlen leisten nur auf gut wasserversorgten Standorten akzeptable Zuwächse. Weiden kommen bei dreijähriger Umtriebszeit und vergleichbaren Pflanzenzahlen wie bei den Balsampappeln auf etwa acht Tonnen. Schwarzerlen erreichen auf optimalen Standorten ab der zweiten Umtriebszeit ebenfalls bis zu acht Tonnen.



Beispiel: Massenleistung der Versuchsfläche Coburg im 3. Umtrieb

Wie erntet man einen Energiewald?

Energiewälder werden im Winter geerntet, um die Wiederaufschlagsfähigkeit nicht zu gefährden. Bei der Erntetechnik unterscheidet man zwischen motormanuellen und hochmechanisierten Verfahren. Von den dargestellten Verfahren ist der Gehölmähmäcksler mit Erntekosten von etwa fünf Euro pro Schüttraummeter Hackschnitzel die kostengünstigste Variante. Am oberen Ende der Kostenspanne liegt der Fäller-Bündler mit anschließendem Rücken und Hacken mit ca. zehn Euro pro Schüttraummeter. Eine motormanuelle Ernte kann kostengünstiger als der Fäller-Bündler sein und ermöglicht zudem, eigene Arbeitsleistung einzubringen und Geld zu sparen.

Die Höhe der Kosten wird vorrangig von der Länge der Umtriebszeit beeinflusst. Zusätzlich hängen die Kosten – v.a. die der hochmechanisierten Ernte – von Flächengröße, Befahrbarkeit, Flächenzuschnitt und Zuwachsleistung der verwendeten Sorten ab. Bei hochmechanisierten Verfahren fallen außerdem Zusatzkosten für die Anfahrt der Maschinen an, die eine Beernung von Kleinflächen unwirtschaftlich machen können.



Die Ernte mit einem Gehölmähmäcksler ist aktuell die günstigste und auch ergonomisch die geeignetste Variante.

Was kostet eine Kurzumtriebsplantage?

Die Hauptkostenfaktoren bei der Anlage eines Energiewaldes sind Stecklinge, Pflanzung und Rekultivierung. Steckhölzer werden für ca. 0,20 Euro pro Stück vermarktet, bei der Abnahme von größeren Mengen können sie günstiger sein. Die gesamte Anlage eines Energiewaldes ohne Zaun wird von Dienstleistern für etwa 2.500 Euro pro Hektar angeboten. Auf Zäunung gegen Wildverbiss sollte besonders bei großen Flächen verzichtet werden, da die Kultur sonst nicht wirtschaftlich betrieben werden kann. Pappel und Weiden wachsen schon nach wenigen Monaten aus der Reichweite des Wil-

des hinaus. Hier reicht bereits eine örtlich und zeitlich begrenzte Absenkung des Wildbestandes zur Sicherung der Kultur im ersten Jahr. Außerdem können Pappel und Weide Verbisschäden noch in der gleichen Vegetationsperiode ausgleichen. Verursacht ein hoher Wildbestand Schäden, muss daher sofort das Gespräch mit dem Jagdpächter gesucht werden. Kurzumtriebsplantagen werden nicht als Sonderkulturen nach § 32 Abs. 2 BJagdG angesehen, eine Zäunung von KUP ist für das Bestehen eines Anspruchs auf Wildschadensersatz nicht erforderlich. Die Rückführung einer KUP in ackerbauliche

Nutzung geschieht durch Mulchen der Fläche und anschließendes Tieffräsen. Dafür muss mit Kosten von ca. 2.500 Euro pro Hektar gerechnet werden.

Positive Deckungsbeiträge lassen sich mit Energiewäldern nur erwirtschaften, wenn die natürliche Lebensdauer der Plantage optimal ausgenutzt wird. Nach den bayrischen Erfahrungen sind Bewirtschaftungszeiträume von 30 Jahren mit ca. fünf Rotationen möglich, bevor wegen der Alterung der Stöcke und des unbefriedigenden Wuchses ein Weiterbetrieb der KUP nicht mehr sinnvoll ist.

Sind Kurzumtriebsplantagen Wald oder landwirtschaftliche Nutzfläche?

Kurzumtriebsplantagen (Energiewälder) bleiben laut Bundeswaldgesetz bis zu einer maximalen Umtriebszeit von 20 Jahren rechtlich landwirtschaftliche Fläche. Innerhalb dieses Zeitraums muss die Plantage erstmals geerntet werden. In Bayern bedarf es einer Erlaubnis zur Anlage einer Kurzumtriebskultur nach dem Waldgesetz. Sie muss vor der Pflanzung bei dem örtlich zuständigen Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten eingeholt werden.



Ein Feld aus Kurzumtriebspappeln (Steckhölzern) im landwirtschaftlichen Bereich

Welche weiteren rechtlichen Regelungen gelten für KUP?

Im Rahmen der europäischen Agrarpolitik wird die Ausrichtung zu einer ökologischen und nachhaltigen Landwirtschaft verstärkt gefördert (Greening). Dafür müssen ab einer bestimmten Ackerfläche des landwirtschaftlichen Betriebs ökologische Vorrangflächen ausgewiesen werden. KUP werden als ökologische Vorrangflächen grundsätzlich anerkannt. Es gibt aber Einschränkungen beim Einsatz von mineralischen Düngern, von Pflanzenschutzmitteln und den Baumarten. Die genauen Voraussetzungen können beim zuständigen AELF erfragt werden.

Für die Anerkennung als ökologische Vorrangfläche sind derzeit folgende heimische Arten zum Anbau zugelassen:

- Salix: Mandelweide und Korbweide
- Populus: Silber-, Grau-, Schwarz-, und Zitterpappel
- Betula: Gemeine Birke
- Alnus: Schwarz- und Grauerle
- Fraxinus: Gemeine Esche
- Quercus: Stiel- und Traubeneiche
- Kreuzungen der genannten Pappeln und Weiden mit anderen Arten dieser Gattung (Sorten mit Beteiligung heimischer Schwarzpappel: Max 1 (Max 4), Max 3; Weiden: Kreuzungen mit *Salix viminalis*)

Was ist beim Kauf von Steckhölzern zu beachten?

Anzucht und Vermarktung von Vermehrungsgut der Pappel (z. B. Steckhölzer) für Energiewälder unterliegt den Verbraucherschutzbestimmungen des Forstvermehrungsgutgesetzes (FoVG), da auch beim Anbau auf landwirtschaftlichen Flächen mit der Produktion von Holz zur energetischen Verwertung ein forstlicher Zweck vorliegt. Wegen der erheblichen Unterschiede hinsichtlich Zuwachseleistung, Krankheitsanfälligkeit, Anwuchssicherheit und Wiederaustriebsfähigkeit der verschiedenen Pappelsorten dürfen nur amtlich zugelassene Pappelsorten der Kategorie »geprüft« auf dem Markt an-

geboten werden. Pappelsorten bestehen – im Unterschied zu Waldbäumen – aus genetisch identischen Pflanzen. Schäden durch Pilzbefall beschränken sich daher nicht auf einzelne Individuen, sondern betreffen alle Pflanzen einer Sorte. Die ausschließliche Verwendung geprüfter Sorten liegt daher im Eigeninteresse jeden Landwirts. Zur Risikominimierung wird empfohlen, stets mehrere Sorten blockweise gemischt zu pflanzen.

Nur die hinsichtlich Zuwachsverhalten und Schädlingsresistenz getesteten Pappelsorten in der Sortenliste der »Herkunftsempfehlungen für forstliches Vermehrungsgut in



Sortenbedingte Austriebsunterschiede

Bayern« werden zum Anbau empfohlen. Es wird dringend davon abgeraten, aus dem eu-

ropäischen Ausland Sorten zu beziehen, die nicht in der nachstehend aufgeführten Sortenübersicht gelistet sind, da bei unbekanntem Sortenrisiko ein hohes Ertragsrisiko besteht. Steckhölzer dürfen nur von angemeldeten und kontrollierten Baumschulen verkauft werden. Auf Lieferschein bzw. Rechnung muss neben Sortenbezeichnung, Stammzertifikatsnummer und Registernummer die Kategorie »Geprüft« vermerkt sein. Die Verwendung von auf eigenen Kurzumtriebsplantagen gewonnenen Steckhölzern durch den KUP-Betreiber für den Eigenverbrauch ist zulässig. Allerdings nur, sofern für die jeweilige Sorte kein Sortenschutz des Züchters angemeldet ist.

Aktuelle Sortenempfehlungen für Bayern (siehe www.awg.bayern.de)

Pappelkreuzung	Sorte (Handelsname)
Populus nigra x Populus maximowiczii	Max 1 (= Max 4), Max 3
Populus maximowiczii x Populus trichocarpa	Hybride 275 Matrix 11; Matrix 24; Matrix 49; Bakan, Skado Fastwood 1; Fastwood 2
Populus trichocarpa x Populus trichocarpa	Fritzi-Pauley; Scott-Pauley; Trichobel

Welche ökologischen Auswirkungen haben KUP?

Energiewälder sind im Vergleich zu Ackerflächen gekennzeichnet durch eine höhere Artenvielfalt. In der Begleitvegetation von Kurzumtriebsplantagen zeigten vegetationskundliche Aufnahmen bis zu zehnmal mehr Arten als auf der angrenzenden Feldflur.

Durch die Beschattung der Bäume und die Bodenruhe in KUP entwickelt sich die Spinnen- und Laufkäferpopulation zu einer Waldfauna hin. Für diese Tiergruppen stellen Energiewälder wichtige Trittsteine in der Agrarflur dar, die für einen genetischen Austausch der Populationen sorgen.

Die Stoffausträge (vor allem die Nitratkonzentrationen) unter KUP liegen niedriger als unter Ackerflächen. Da Energiewälder nicht gedüngt werden müssen, sinken die Nitratfrachten im Sickerwasser nach der Anpflanzung stark ab und bleiben auf einem sehr niedrigen Niveau. Zudem können KUP im Uferbereich von Gewässern als Randstreifen erodiertes Bodenmaterial zurückhalten und den Eintrag von Nährstoffen reduzieren.



KUP fördern die Artenvielfalt

Artenkomponente	Konventioneller Acker	KUP in der Initialphase	Lichte KUP	Dichte KUP
Arten hoher Schutzverantwortung	–	+	+	+
Waldarten (v.a. auch als Korridor)	–	(+)	+	+
Pioniere krautreicher Brachen (mit jungen Gehölzen)	–	+	(?)	–
Pioniere lichter Gehölze (Jungbestände, Lichtungen)	–	+	+	–

Bedeutung von Kurzumtriebsplantagen für die Artenvielfalt im Vergleich zu konventionellen Ackerflächen am Beispiel der Laufkäfer
Quelle: Müller-Kroehling, S. (2015): Biodiversitätsaspekte von Kurzumtriebsplantagen. LWF aktuell 105, S. 20–25

Darf man Energiewälder in Wasserschutzgebieten anbauen?

Für die Zulässigkeit des Anbaus in den einzelnen Schutzzonen ist die örtliche Schutzgebietsverordnung maßgeblich. In der Regel ist der Anbau möglich, sollte aber im Hinblick auf die Regulierung der Begleitflora ohne den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln erfolgen.

Impressum

Herausgeber und Bezugsadresse:

Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF)
Hans-Carl-von-Carlowitz-Platz 1, 85354 Freising
Telefon: +49-(0)8161 4591-0 Fax: +49-(0)8161 4591-900
E-Mail: redaktion@lwf.bayern.de Internet: www.lwf.bayern.de

Verantwortlich: Dr. Peter Pröbstle, Leiter der LWF

Redaktion: Michael Mößnang

Autoren: Dr. Frank Burger, LWF; Randolf Schirmer, AWG; Hubert Weidner, LfU

Bildnachweis: Seite 1: S. Müller-Kroehling; Seite 2: R. Schirmer (oben links

und unten rechts); F. Burger; Seite 3: F. Burger; Seite 4: Lignovis GmbH;

Seite 5: F. Burger (oben), R. Schirmer (unten); Seite 6: F. Burger

Druck: Ortmaier-Druck GmbH, Frontenhausen

Auflage: 10.000 Stück

Layout: Andrea Nißl

Vervielfältigung, Verbreitung und Bearbeitung bzw. jede Art der Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechts, insbesondere außerhalb des privaten Gebrauchs, ist nur nach vorheriger Zustimmung des Herausgebers erlaubt.



Bayerisches Landesamt für
Umwelt



LWF Bayerische Landesanstalt
für Wald und Forstwirtschaft