

# ANBAU VON ENERGIEPFLANZEN – KURZUMTRIEBSPLANTAGEN

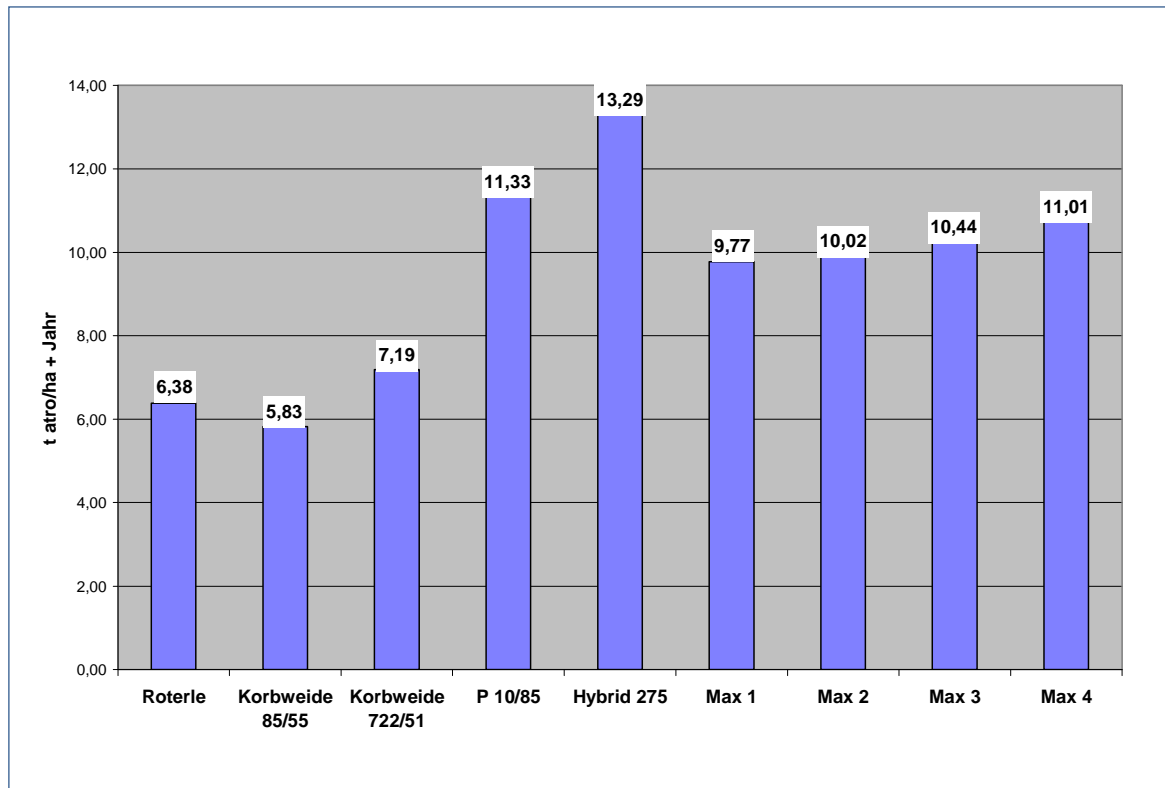
**FRANK BURGER ||** Kurzumtriebsplantagen (KUP) nennt man den Anbau von schnellwachsenden Baumarten auf landwirtschaftlichen Flächen. Die Bäume treiben nach der Ernte wieder aus dem Stock aus, sie können also mehrfach genutzt werden. Die Bestände schaffen enorme Zuwächse. Pro Jahr und Hektar wächst eine Holzmenge heran, mit deren Verbrennung ca. 5.000 bis 6.000 Liter Heizöl eingespart werden können.

Abbildung 1: Kurzumtriebsplantage in der Oberpfalz



© Dr. Frank Burger, Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Freising (LWF)

Abbildung 2:  
Die Wuchsleistungen von Roterle, zwei Klonen der Korbweide und sechs Klonen der Balsampappel



## ANBAU UND ZUWACHS

Kurzumtriebsplantagen mit Balsampappel und Weide können mit Stecklingen begründet werden. Stecklinge sind einjährige Triebe dieser Baumarten, die man im Winter erntet, auf ca. 20 cm kürzt und im März / April in den gepflügten und geggten Ackerboden einbringt. Für den Anbau von KUPs eignen sich aber auch andere ausschlagfähige Baumarten, wie z. B. Grau- und Schwarz-erle, Robinie und Aspe. Hier ist allerdings eine Pflanzung notwendig.

Der Zuwachs von Kurzumtriebsplantagen übertrifft den von klassischen Waldbeständen bei Weitem. Man bemisst die produzierte Holzmenge nicht in Kubikmeter, sondern in Tonne absolut trockene Biomasse (t atro). Mit dieser Einheit lassen sich alle Holzarten direkt vergleichen. Anbauversuche haben gezeigt, dass Balsampappeln unter unseren Klimabedingungen durchgehend die besten Wuchsleistungen aufweisen, vor Aspe, Roterle und Weide (Abb. 2).

Während Roterle und Weide auf Zuwachsleistungen von 6 bis 7 t atro pro Jahr und Hektar kommen, liegen fast alle Balsampappeln über 10 t atro und produzieren in der Spitze sogar über 13 t Trockensubstanz pro Jahr und Hektar.

Mit dieser in Kurzumtriebsplantagen pro Jahr und Hektar nachwachsenden Holzmenge lassen sich 5.000 bis 6.000 Liter Heizöl einsparen, in Zeiten des Klimaschutzes eine wichtige Zahl: Verbrennt man einen Liter Heizöl, gelangen immerhin 2,7 kg CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre. Ersetzt man nun fossile Brennstoffe durch Holz aus Kurzumtriebsplantagen, erreichen pro Hektar Anbaufläche und Jahr 13,5 bis 16,2 Tonnen CO<sub>2</sub> weniger unsere Atmosphäre.

## ERNTE VON KURZUMTRIEBSPLANTAGEN

Die Ernte von Kurzumtriebsplantagen weist einige Besonderheiten auf. Zum einen erntet man immer außerhalb der Vegetationszeit, um die Fähigkeit der Bestände, wieder auszutreiben, nicht

zu gefährden. Zum anderen sind wegen der geringen Größe der Bäume die Erntekosten relativ hoch.

Grundsätzlich stehen für die Ernte von Kurzumtriebsplantagen sämtliche forstlichen Ernteverfahren bis hin zu landwirtschaftlichen Mäh-techniken zur Verfügung. Viele KUP-Betreiber in Bayern favorisieren die Ernte mit der Motorsäge, lagern die Bäume am Feldrand und hacken, wenn das Material abgetrocknet ist. Dieses Verfahren ist bei der kleinflächigen bayerischen Landwirtschaft durchaus vorteilhaft, da die benötigten Maschinen zum großen Teil auf dem Hof vorhanden sind.

Für die Ernte größerer Flächen benötigt man hochmechanisierte forstliche Erntetechnik. Abbildung 3 zeigt einen Harvester mit Fäller-Bündler-Aggregat bei der Fällung von fünfjährigen Pappeln. Der Fällkopf verfügt über zwei Paare von Greifklauen, die der Harvester-Fahrer abwechselnd öffnet und schließt. So kann er mehrere der geernteten Bäume bündeln und ablegen. Bedingt

durch den Einsatz eines Harvesters ist das Verfahren relativ kostenintensiv und empfiehlt sich nur für die Ernte von etwas größeren Bäumen bei Umtriebszeiten ab ca. acht Jahren.

Am effektivsten erntet man Kurzumtriebsplantagen mit sogenannten Mähhackern. Diese aus der Landwirtschaft übernommenen Verfahren trennen die Bäume vom Stock und hacken sie in einem Arbeitsgang. In Abbildung 4 sieht man den Gehölmähhäcksler bei der Ernte von fünfjährigen Pappeln. Umtriebszeiten von vier bis fünf Jahren stellen die Grenze für den Einsatz von Mähhackern dar. Ein weiterer Nachteil ist die Produktion von frischen Hackschnitzeln, die innerhalb von einer Woche verwertet oder getrocknet werden müssen, da sie sich im Haufen schnell erwärmen, was mit dem Verlust an Biomasse verbunden ist. Vorsatzgeräte für Maishäcksler für die Ernte von KUP werden von verschiedenen namhaften Herstellern von Landtechnik am Markt angeboten.

Abbildung 3: Der Fäller-Bündler bei der Ernte von fünfjährigen Pappeln



© Dr. Frank Burger, Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Freising (LWF)

Abbildung 4: Der Gehölmähhäcksler, System Wieneke / Döhner, wurde speziell für die Ernte von Kurzumtriebsplantagen entwickelt.



© Dr. Frank Burger, Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Freising (LWF)

## ÖKOBILANZIERUNG

Die Ökobilanz ist eine normierte Methode zur Erfassung und Analyse von Umweltwirkungen von Produkten. Um einen einheitlichen Standard zu gewährleisten, wurde für die Erstellung von Ökobilanzen das internationale Standardwerk ISO 14040-14044 geschaffen.

Abbildung 5 stellt den Energie-Input in eine Kurzumtriebsplantage am Beispiel der Ernte mit dem Gehölmähhäcksler in prozentualen Anteilen für die einzelnen Arbeitsschritte der Bewirtschaftung dar. Deutlich zu sehen ist, dass der Hauptteil der Energie mit 73 % in die Ernte fließt, gefolgt von der Rodung der KUP zur Wiederaufnahme der landwirtschaftlichen Nutzung mit 23 % der Gesamtenergie. Alle anderen Bewirtschaftungsmaßnahmen wie Ausbringen eines Totalherbizids, Pflügen, Beikrautregulierung etc. kommen zusammen auf nur 4 %. Soll also der Input von Energie in das System Kurzumtriebsplantage verringert werden, so sind ein optimales Erntever-

fahren und der Verzicht auf die energieintensive Rodung die wichtigsten Ansatzpunkte.

Die Energiebilanz einer Kurzumtriebsplantage als Teil der Ökobilanz zeigt Abbildung 6.

Sie stellt den Energieinput (blau) einer KUP, differenziert für die Ernte mit fünf verschiedenen Verfahren, dem erzielten Output an Energie (rot), hier der untere Heizwert von absolut trockenem Holz, bei einem angenommenen Zuwachs von zehn Tonnen absolut trockene Biomasse gegenüber. Der Vergleich Input-Output macht den extensiven Charakter der Bodennutzungsart Kurzumtriebsplantage deutlich. Die Input-Output-Verhältnisse reichen von 1:55 bei fünfjährigem Umtrieb und Ernte mit dem vollautomatischen Gehölmähhäcksler und 1:29 bei der Ernte mit dem Fäller-Bündler und anschließendem Rücken und Hacken, ebenfalls in der fünfjährigen Rotation.

Die bekannteste Wirkungskategorie, die in Ökobilanzen berechnet wird, ist die Klimaänderung. Sie ist definiert als der Einfluss menschlich

Abbildung 5: Der Energie-Input einer Kurzumtriebsplantage, beerntet mit dem Gehölmähhäcksler, differenziert nach den Maßnahmen der Bewirtschaftung

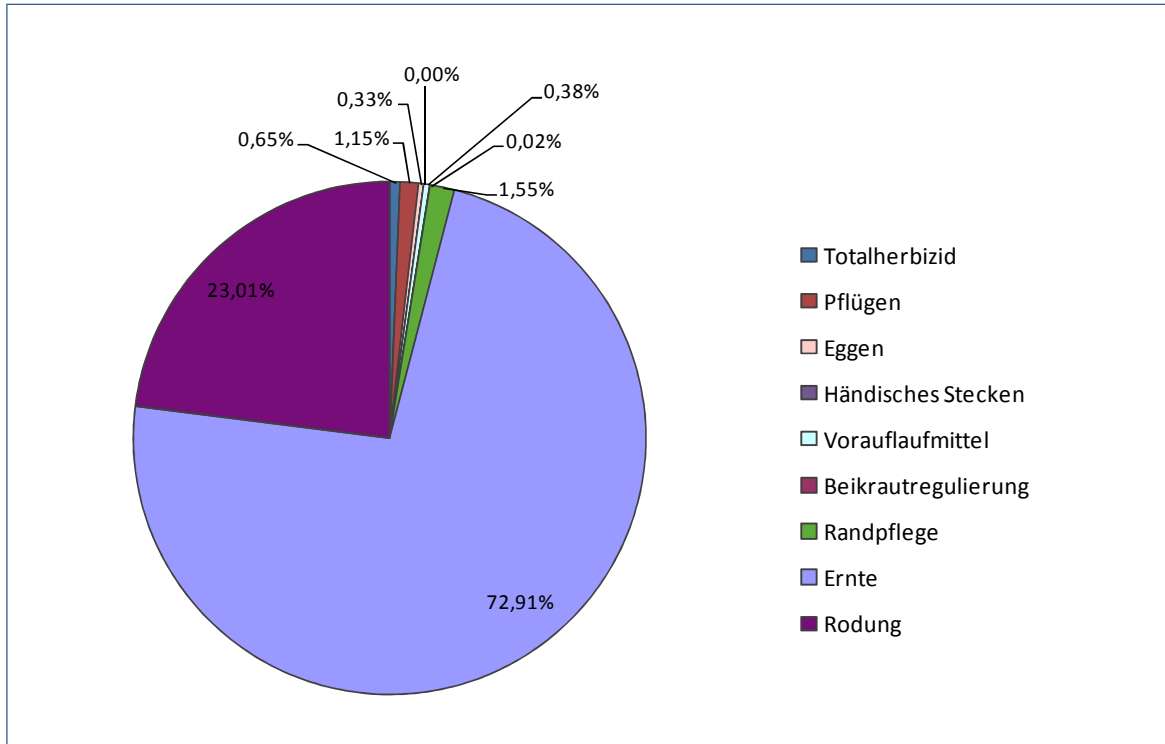


Abbildung 6: Verhältnis Energie-Input-Output bei der Bewirtschaftung von Kurzumtriebsplantagen, differenziert nach fünf Erntelinien

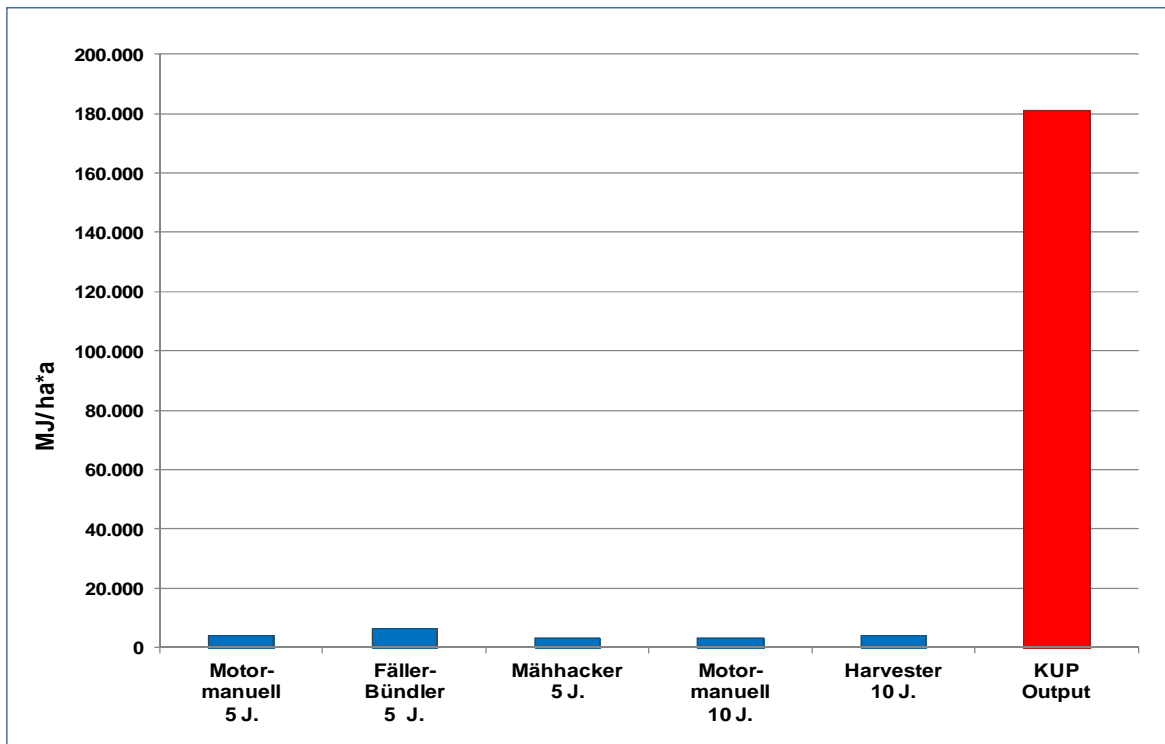
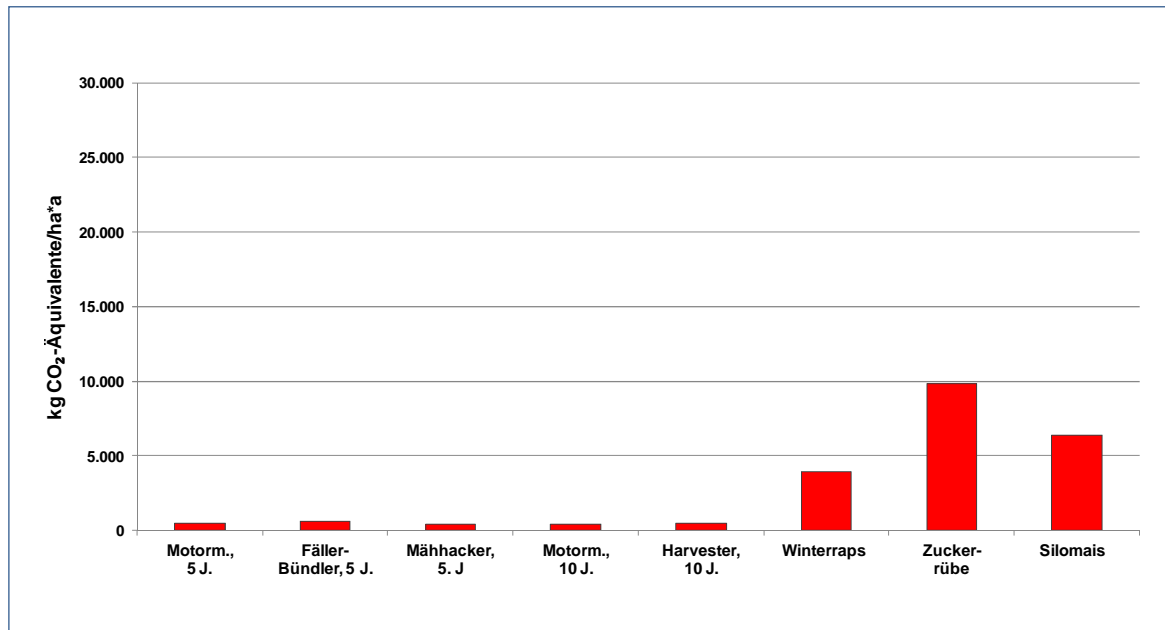


Abbildung 7: Treibhauspotenzial von KUP im Vergleich zu Winterraps, Zuckerrübe und Silomais: CO<sub>2</sub>-Äquivalent-Emissionen beim Anbau\*



bedingter Emissionen auf die Strahlungsabsorption in der Atmosphäre, was zu einer Aufheizung des Weltklimas führt. Den verschiedenen Treibhausgasen werden unterschiedliche Klimawirksamkeiten zugeordnet, definiert nicht in absoluten Zahlen, sondern relativ zum Kohlendioxid und dann zum Treibhauspotenzial zusammengefasst.

Anbau und Ernte von Kurzumtriebsplantagen sind nicht komplett CO<sub>2</sub>-neutral. Bei der Bewirtschaftung werden fossile Energieträger verbraucht, was die Emission klimarelevanter Gase zur Folge hat. Abbildung 7 zeigt den Output von CO<sub>2</sub>-Äquivalenten, der bei der Bewirtschaftung von Kurzumtriebsplantagen entsteht, und stellt ihn dem Treibhauspotenzial der landwirtschaftlichen Energiekulturen Winterraps, Zuckerrübe und Silomais gegenüber. Wie bei der Energiebilanz wird auch hier der extensive Charakter des Anbaus von Kurzumtriebsplantagen deutlich. Die CO<sub>2</sub>-Äquivalent-Emissionen beim Anbau der Feldfrüchte übersteigen die von KUP um ein Vielfaches.

## || DR. FRANK BURGER

Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Freising (LWF)

### ANMERKUNG

\* Daten für landwirtschaftliche Kulturen nach Bystricky: Die Nutzenkorbmethode als Ansatz zum Vergleich der Strom- Wärme- und Kraftstoffproduktion aus Energiepflanzen. Vortrag auf der Ökobilanzwerkstatt 2009, Freising; LWF Merkblatt 19/2005: Der Anbau von Energiewäldern.