

# Energieholzproduktion im Kurzumtrieb



# Hackschnitzel vom Acker

Wer bereits heute mit Holz heizt, setzt auf die richtige Karte. Hackschnitzel und Pellets sind die kostengünstigsten und umweltfreundlichsten Brennstoffe zur Wärmeerzeugung. Die Heizölpreise haben sich in den letzten zehn Jahren verdoppelt. Immer mehr ÖsterreicherInnen setzen auf den Energieträger Holz, um der von den fossilen Energieträgern getriebenen Inflation zu entfliehen. Die heimischen Wälder werden die künftige Holz Nachfrage nicht alleine decken können, weswegen es neue Rohstoffquellen zu erschließen gilt. Als aussichtsreiche Alternative bietet sich das auf landwirtschaftlichen Flächen angepflanzte schnellwachsende Energieholz an.

## Kurzumtrieb

Holz muss nicht unbedingt aus dem Wald kommen. Bei der Kurzumtriebswirtschaft werden landwirtschaftliche Flächen mit schnellwachsenden Baumarten bepflanzt. Bei dieser neuen Form der Energieholzproduktion macht man sich sowohl das rasche Jugendwachstum von Laubbaumarten wie Pappeln, Weiden, Birken, Erlen, Kastanien und Robinien zunutze, als auch ihre Fähigkeit, nach der Ernte wieder aus dem Stock auszutreiben. Das Prinzip dafür lautet: Einmal pflanzen, mehrmals ernten. Die Flächen werden je nach Standort und Baumart alle zwei bis sieben Jahre geerntet. Die hohe Stockausschlagsfähigkeit der Bäume garantiert bis zu 20 Jahre lang anhaltend gute Erträge. Derzeit werden fast ausschließlich eigens gezüchtete Pappeln und Weiden für die umweltfreundliche Energieproduktion verwendet.

## Der Wald mal vier

Einmal gepflanzt, liefern die Energiehölzer einen Biomasseertrag, der bis zu viermal höher ist als jener vom Wald. Dafür garantieren bis zu 18.000 Bäume pro Hektar. Im Vergleich zur Forstwirtschaft spielt die Qualität des Holzes eine untergeordnete Rolle. Die Bewirtschaftung erfolgt daher im Kurzumtrieb, das heißt in forstwirtschaftlich gesehen sehr kurzen Ernteintervallen.

## Vorteile für den Landwirt

- eigene Energieerzeugung
- gute Erträge bei geringem Arbeitsaufwand
- hohe Deckungsbeiträge möglich
- produktive Bewirtschaftung von Grenzertragsböden und Stilllegungsflächen

## Energetische Verwertung von Kurzumtriebsholz

Ein Hektar Kurzumtrieb ~ 70.400 kWh  
~ Einsparung von 7.040 Litern Heizöl  
und von 19.000 kg CO<sub>2</sub>



Kurzumtriebsfläche

Annahmen: 16 t atro/ha Kurzumtrieb;  
Verstromung im Biomasseheizkraftwerk  
Wirkungsgrad 80 % (55 % Wärme, 25 % Strom).  
Wärmebedarf Haushalt ~ 20.000 kWh/a,  
Strombedarf ~ 3.500 kWh/a; Werte gerundet.

Biomasseheizwerk



Wärme für 3 Haushalte  
für ein ganzes Jahr



Biomasseheizkraftwerk



Wärme für 2 und  
Strom für 5 Haushalte  
für ein ganzes Jahr



# Ökologisch und ökonomisch sinnvoll

## Ökologisch mehr wert

Auf einer Kurzumtriebsfläche wird 20-mal mehr Energie produziert als für die Anlage und Bewirtschaftung erforderlich ist. Die Hölzer sind hinsichtlich der Bodenbeschaffenheiten sehr genügsam. Ihr Wurzelsystem dringt tief in das Erdreich vor, wodurch vor allem Grenzertragsflächen auf Acker- und Grünlandstandorten sinnvoll für die Energieholzproduktion genutzt werden können. Als sogenannte Low-Input-Kultur ist ihr Anspruch an Dünge- und Pflanzenschutzmitteln sehr gering. Das jährlich im Herbst abfallende Laub sorgt für eine natürliche Nährstoffversorgung. In waldarmen Regionen übernehmen sie die Funktion des Waldes, dienen als Windschutz, verringern die Erosion und bieten zahlreichen Wildtieren ein natürliches Rückzugsgebiet.

## Abhängigkeiten reduzieren

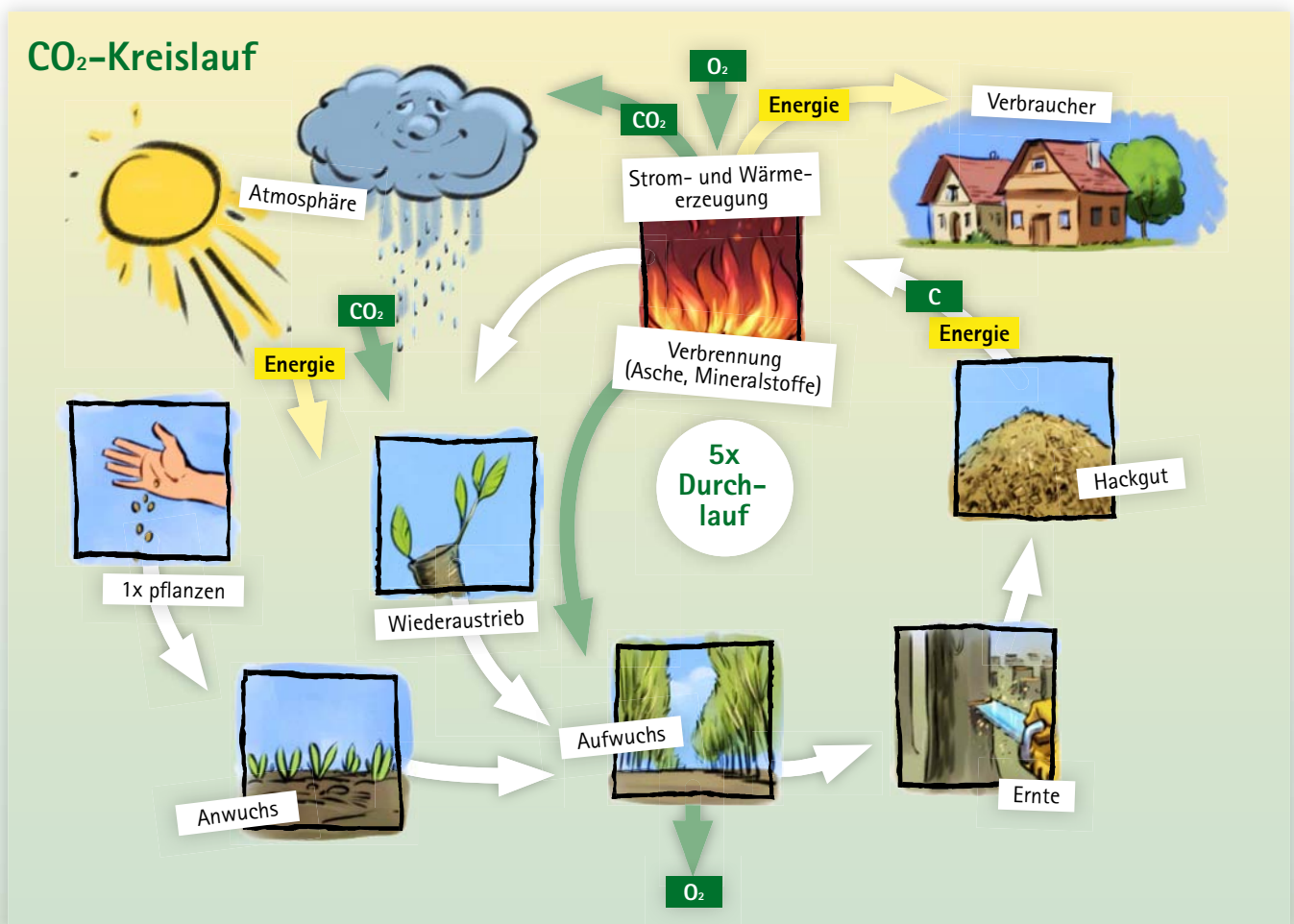
In diesen Energiewäldern wächst pro Hektar und Jahr eine Holzmenge heran, die dem Energiegehalt von 4.500 bis 9.000 Litern Heizöl entspricht. Mit einem Hektar können bis zu vier Einfamilienhäuser direkt oder indirekt, über Biomasse-Nahwärmanlagen, mit heimischer Wärme versorgt werden. Die Brennstoff- und Wärmeproduktion geschieht vor Ort, wodurch die regionale Wertschöpfung erhöht wird und kostbare Arbeitsplätze in den ländlichen Regionen geschaffen werden.

## Kreislaufwirtschaft

Kurzumtriebsholz ist ein CO<sub>2</sub>-neutraler Brennstoff. Das nachwachsende Jungholz speichert genau jene Mengen an CO<sub>2</sub>, die bei der Verbrennung des Hackguts wieder an die Atmosphäre abgegeben werden. Wenn auch noch die bei der Verbrennung des Hackgutes anfallende Asche auf das Feld rückgeführt wird, so schließt sich der natürliche Kreislauf zur Gänze. Auf das Hektar gerechnet, können jährlich rund 23.300 Tonnen klimaschädliches Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) eingespart werden. Energiehölzer leisten somit einen sehr wertvollen Beitrag zum Klimaschutz.

## Vorteile auf einen Blick

- Ersatz von Öl und Gas durch CO<sub>2</sub>-neutrales Holz
- Belebung der Kulturlandschaft
- regionaler Brennstoff, der die Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern erhöht
- Erhöhung der Versorgungssicherheit mit Holz
- sinnvolle Nutzung von Grenzertragsflächen
- Holz ermöglicht ein leistbares Heizen
- wertvolle Biotope und Rückzugsflächen für Tiere



# Energieertrag – Transport – Trocknung

## Ertrag und Energieinhalt

Die Hackguterträge schwanken je nach Standort und Kulturart zwischen sieben und 20 trockenen Tonnen (0 % Wassergehalt) pro Hektar und Jahr. Das entspricht im erntefrischen Zustand einem Volumen von 45 bis 150 Schüttraummeter. Lufttrockenes Hackgut mit einem Wassergehalt von 20 % hat einen Heizwert von 3,8 kWh/kg, während der Heizwert von erntefrischem Hackgut um mehr als 50 % darunter liegt. Um das Hackgut effizient zu nutzen, sollte es nach der Ernte getrocknet werden.

## Kurzumtrieb in Hackgutanlagen

Hackgutanlagen sind nicht für nasse Brennstoffe ausgelegt. Für eine optimale und störungsfreie Verbrennung sind Wassergehalte von unter 30 % erforderlich. Erst ab diesem Wert ist das Hackgut auch längerfristig lagerfähig. Im Vergleich zum Energieholz aus dem Wald ist der Rindenanteil deutlich höher (vor allem beim zweijährigen Umtrieb), was für einen höheren Aschegehalt und damit für zusätzlichen Serviceaufwand sorgt. Die regelmäßige Wartung des Kessels ist beim Einsatz von Kurzumtriebsholz besonders wichtig.

## Kurzumtrieb in Biomasseheizwerken

In Biomasseheizwerken und Biomasse-Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen wird das Kurzumtriebshackgut direkt ohne vorhergehende Trocknung verheizt. Der relativ hohe Wassergehalt von bis zu 60 % stellt hier in der Regel kein technisches Problem dar. In vielen Fällen wird das Kurzumtriebshackgut mit dem Waldhackgut vermischt. Eine längerfristige Lagerung des Hackgutes ist in vielen Fällen nicht notwendig, da Erntezeitpunkt und Brennstoffbedarf optimal aufeinander abgestimmt sind.

## Holz der kurzen Wege

Die Anlage einer Kurzumtriebsfläche hat im nahen Umkreis der Verbraucher zu erfolgen. Aus ökonomischen und ökologischen Gründen sind regionale Versorgungskonzepte mit geringer Transportentfernung anzustreben.

## Energieholztrocknung

Für die Trocknung von feuchtem Kurzumtriebshackgut eignet sich insbesondere die Abwärme von bestehenden Biogasanlagen. Im fünf- und mehrjährigen Umtrieb besteht die Möglichkeit, die Stämme auf natürliche Weise mit Wind und Sonne trocknen zu lassen.

## Vorteile der Energieholztrocknung

- Erhöhung der Energiedichte
- Erweiterung des Einsatzbereichs von Kurzumtriebshackgut (z. B. Einsatz in Kleinf Feuerungsanlagen)
- Hackgutproduktion jederzeit und unabhängig vom Erntezeitpunkt
- Verkleinerung des Lagerraumbedarfs um rund 15 %
- Verlängerung der Kessellebensdauer und Steigerung des Anlagenwirkungsgrades
- Reduktion der Transportkosten infolge der Gewichtsreduktion



Setzruten bis zwei Metern Länge

Ernte mit Vollernter, Traktor und Abschiebewagen



Holzgebiss eines Vollernters

## Was im Kurzumtriebsholz steckt

Pappel (2-jähriger Umtrieb, erntefrisch 50 % Wassergehalt)	Grenzertrag	Günstiger Standort	Optimaler Standort
Ertrag (t atro/ha/a)	10	16	20
Ertrag (Srm/ha/a)	~ 60	~ 95	~ 120
Ertrag (fm/ha/a)	~ 25	~ 40	~ 50
Energieertrag (kWh/ha)	44.000	70.400	88.000
Heizöläquivalent (l/ha)	4.400	7.040	8.800
CO <sub>2</sub> -Reduktion (kg/ha)	11.900	19.000	23.800

# Energie aus eigener Produktion

**Kurzumtriebsflächen garantieren eine kontinuierliche Brennstofflieferung und stellen eine wertvolle Ergänzung zum Wald dar. Die Bewirtschaftung erfolgt unter Anwendung landwirtschaftlich etablierter Erntemethoden. Selbst sensible Standorte wie Naturschutz- und Wasserschongebiete eignen sich für den Energieholzanbau.**

## Kulturanlage

Die Anlage der Energieholzfläche erfolgt Anfang März bis Mitte Mai mittels einer speziellen Setzmaschine. Auf Flächen unter einem Hektar können die Steckhölzer auch per Hand gesetzt werden. Auf Grünlandflächen, steilen oder steinigten Flächen werden nur 20 % der Fläche mit einer Fräse aufbereitet, um Erosionen zu vermeiden.

## Pflanzmaterial

Das Pflanzmaterial, das sogenannte Steckholz, ist 20 Zentimeter lang, daumenstark und erreicht bereits im ersten Jahr eine Wuchshöhe von bis zu 8 Meter. Im mehrjährigen Umtrieb kommen auch sogenannte Setzruten mit einer Länge von einem Meter zum Einsatz. Eine sorgfältige Pflanzung sowie die Wahl eines auf den Standort abgestimmten Pflanzmaterials sind die Grundlage für eine erfolgreiche Energieholzernte. Eine fachgerechte Beratung sowie eine vorhergehende Bodenuntersuchung sind auf jeden Fall empfehlenswert.

## Kulturpflege

Die ersten Monate sind die kleinen Steckhölzer noch sehr konkurrenzschwach und müssen vor Licht- und Wasserkonkurrenz durch Unkräuter geschützt werden. Im zweiten Standjahr einer etablierten Kultur sind in der Regel nur geringe Pflegemaßnahmen erforderlich, weil sich die Pflanzen aus eigener Kraft gegen den Unkrautdruck durchsetzen können. Die im Herbst abfallenden Blätter, welche eine dicke Laubmulchschicht am Boden bilden, sowie die Bildung von dichten, lichtundurchlässigen Kronendächern verhindern auf natürliche Weise das Aufkeimen von Unkräutern.

## Ernte

Die Ernte erfolgt von November bis Dezember und fällt damit in den Zeitraum des höchsten Brennstoffbedarfs. Die Energieholzernte erfolgt entweder mit speziellen Vollerntemaschinen, per Hand oder mit den gängigen Forstmaschinen. Bei der vollmechanisierten Ernte werden die Energiehölzer in nur einem Arbeitsgang gefällt und zu Hackgut zerkleinert.

## Rekultivierung

Die Energieholzfläche kann jederzeit wieder landwirtschaftlich genutzt werden. Dazu werden die Wurzelstöcke mit einer Forstfräse zerstört. Direkt im Anschluss kann das Feld sofort wieder ohne nennenswerte Ertragsseinbußen mit herkömmlichen Marktfrüchten bebaut werden. Spätestens nach 30 Jahren muss die Energieholzfläche gerodet werden, um auch weiterhin als landwirtschaftliche Fläche zu gelten – andernfalls wird die Fläche zu Wald.



*Rekultivierung der Pflanzenreihen mit Forstfräse*



*20 cm lange Pappelsteckhölzer*



*Pappelsetzruten für Kulturanlage auf Grünflächen; 5-jähriger Umtrieb*



*Setzmaschine bei der Anlage einer Pappelfläche*

# Umtriebszeit

Der Zeitraum zwischen den einzelnen Ernten hängt vom Standort und der gewünschten Qualität des Endproduktes ab. Der Wassergehalt des Hackguts spielt dabei eine nicht unwesentliche Rolle.

## Zweijähriger Umtrieb

Der zwei- bis dreijährige Kurzumtrieb eignet sich für Flächen größer als zwei Hektar mit einer Hangneigung unter 15 %. Die kurzen Ernteintervalle von bis zu drei Jahren ermöglichen hohe Pflanzzahlen von 16.000 Steckhölzern bei Weiden und 8.500 bei Pappeln. Einer leistungsfähigen, kostengünstigen und arbeitsexensiven Erntetechnik mit adaptierten Maishäckslern steht ein Endprodukt minderer Qualität gegenüber. Das bei der Ernte anfallende Hackgut hat, neben einem hohen Rindenanteil, einen Wassergehalt von 55 bis 60 % und kann somit ausschließlich in Biomasseheizwerken direkt verheizt werden. Damit scheidet es für die Verbrennung in Hackgutanlagen ohne vorangegangene Trocknungsmaßnahmen aus.

## Fünf- und mehrjähriger Umtrieb

Wer das produzierte Hackgut ohne vorangegangene technische Trocknungsmaßnahmen in Hackgutanlagen verheizen möchte, der muss die Ernteintervalle auf mindestens fünf Jahre erhöhen. Die Pappel erreicht im fünften Wuchsjahr eine Höhe von 16 Metern und ist an der Basis bis zu 30 Zentimeter dick. Damit die Bäume sich nicht gegenseitig konkurrenzieren, wird die Pflanzzahl auf 1.000 bis 2.000 reduziert. Die Bäume werden, wie in der herkömmlichen Forsttechnik, spätestens bis Ende des Winters geerntet und abseits der Fläche zwischengelagert und luftgetrocknet. Beim Hacken im Spätsommer erreicht das Hackgut auf natürliche Weise einen Wassergehalt von unter 25 %, womit auch gleichzeitig die Lagerfähigkeit gegeben ist.



*Claas-Jaguar bei der Pappelernte*



*30 cm Durchmesser auf 10 cm Höhe (D10) eines 5-jährigen Pappelstamms im mehrjährigen Umtrieb*

*Kombination von Kurzumtriebsflächen mit Freilandhühnerhaltung sorgt für natürlichen Dünger und biologische Unkrautbekämpfung*



*Pappel im fünften Wuchsjahr*



*Neuanlage einer für den zweijährigen Umtrieb gedachten Kurzumtriebsfläche*

# Holzpotenzial, Zuwachs, Nutzung

## Energieholzpotenzial

Derzeit sind in Österreich 1.000 Hektar Acker- und Grünland mit Energieholz bepflanzt. Aufgrund der rückläufigen Viehwirtschaft ist zu erwarten, dass künftig zusätzliche Grünlandflächen für die Energieholzproduktion frei werden. Es wird geschätzt, dass die Kurzumtriebsflächen bis 2020 bis zu rund 15.000 Hektar ausgeweitet werden könnten. Damit würde man zusätzlich 42.000 österreichische Haushalte mit Holz beheizen können. Und: Mit 3.500 m<sup>2</sup> kann bereits der Wärmebedarf eines Einfamilienhauses (2.000 Liter Heizölverbrauch) gedeckt werden.

## Rohstoff mit vielen Gesichtern

Kurzumtriebsholz ist ein Rohstoff mit vielen Gesichtern, dessen Ecken und Kanten über Jahrhunderte bestens bekannt sind. Heute wird der Rohstoff vorwiegend zur Strom- und Wärmeproduktion verwendet. Immer öfter wird das Holz aber auch für die stoffliche Nutzung nachgefragt.



*Nahwärmanlage  
Energie Steiermark,  
Kurzumtriebsholz  
ergänzt den Roh-  
stoffmix*

## Der Wärme- und Strommarkt

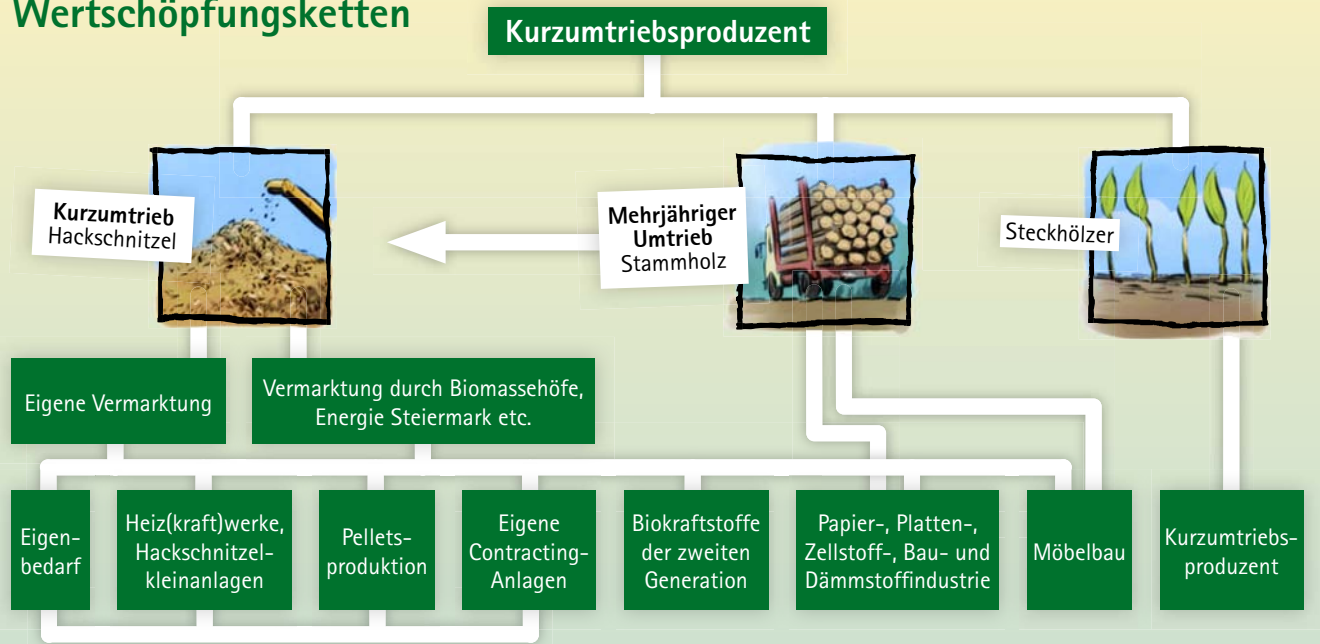
Aus dem Energieholz wird vorwiegend Hackgut für die Wärmeproduktion erzeugt. Wenn es gelingt, neben der forstlichen Biomasse zusätzliche Mengen an Kurzumtriebsholz auf den Markt zu bringen, dann könnten bis 2020 drei Viertel der 740.000 bestehenden Ölheizungen durch Biowärmanlagen ersetzt und mit heimischer Biomasse befeuert werden. Dies würde die ÖsterreicherInnen noch unabhängiger von Ölkrissen machen. Es ist auch bereits angedacht, Kurzumtriebsholz für die Pelletsproduktion zu verwenden. Ende 2011 waren in Österreich bereits fast 90.000 Pelletsheizungen in Betrieb. Tendenz weiter stark steigend!

Die Wärmeversorgung wird auch in Zukunft der dominierende Bereich für die energetische Verwertung von Biomasse sein. Aus Biomasse, vorwiegend Holz, wird bereits heute doppelt so viel Energie produziert wie aus Windkraft. Für neuen Schwung am Brennstoffmarkt wird die Holzvergaser-Technologie sorgen. Die Strom- und Wärmeproduktion aus Holzgas steht unmittelbar vor dem technologischen Durchbruch. In diesen Anlagen werden aus einem Kilogramm Kurzumtriebshackgut bis zu 1,5 kWh Strom und 2,5 kWh Wärme produziert.

## Industrielle Rohstoffalternative

Die Papier-, Zellstoff-, Platten- und Sägeindustrie ist ebenfalls bereits auf der Suche nach Alternativen zu Rohstoffquellen aus dem Wald. Seit 1950 ist der weltweite Papierbedarf um mehr als das Sechsfache gestiegen. Etwa 230 Kilogramm Papier verbraucht jede ÖsterreicherIn pro Jahr, wobei für die Produktion von einem Kilogramm Papier in etwa zwei Kilogramm Holz benötigt werden. Das Holz eignet sich aber auch für den Möbelbau sowie für die Herstellung von Holzpaletten. Für die industrielle Nutzung werden die Ernteintervalle auf mindestens sieben Jahre erhöht, da zur Verarbeitung des Rohstoffs größere Stammdurchmesser erforderlich sind.

## Wertschöpfungsketten



# Kontakte und weitere Informationen

## lk

landwirtschaftskammer  
oberösterreich  
Auf der Gugl 3, 4021 Linz  
Fachabteilung Forst und Bioenergie  
Dipl.-Ing. Albert Steinegger  
Telefon +43 50 6902-0  
albert.steinegger@lk-ooe.at  
[www.lk-ooe.at](http://www.lk-ooe.at)



**Bundesanstalt für Landtechnik**  
Lehr- und Forschungszentrum  
Francisco Josephinum  
Rottenhauser Straße 1, 3250 Wieselburg  
Abteilung Verfahrenstechnik  
Dipl.-Ing. Franz Handler  
Telefon +43 7416 52175-0  
franz.handler@josephinum.at  
[blt.josephinum.at](http://blt.josephinum.at)



**Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft**  
Seckendorff-Gudent-Weg 8, 1131 Wien  
Telefon +43 1 87838-0  
[bfw.ac.at](http://bfw.ac.at)



**Österreichischer Biomasse-Verband**  
Franz Josefs-Kai 13, 1010 Wien  
office@biomasseverband.at  
Telefon +43 1 533 07 97-0  
[www.biomasseverband.at](http://www.biomasseverband.at)

## lk

landwirtschaftskammer  
steiermark  
Hamerlinggasse 3, 8010 Graz  
Fachabteilung Pflanzenbau  
Dipl.-Ing. Dr. Karl Mayer  
Telefon +43 316 8050  
karl.mayer@lk-stmk.at  
[www.lk-stmk.at](http://www.lk-stmk.at)



**Universität für Bodenkultur**  
Institut für Pflanzenbau und -züchtung  
Abteilung Pflanzenbau  
Gregor Mendel-Straße 33, 1180 Wien  
Prof. Dipl.-Ing. Dr. Peter Liebhard  
Telefon +43 1 47654-3303  
peter.liebhard@boku.ac.at  
[www.dnw.boku.ac.at/jpp.html](http://www.dnw.boku.ac.at/jpp.html)

## lk

landwirtschaftskammer  
niederösterreich  
Wiener Straße 64, 3100 St. Pölten  
Fachabteilung Forstwirtschaft  
Dipl.-Ing. Karl Schuster  
Telefon +43 5 0259  
karl.schuster@lk-noe.at  
[www.lk-noe.at](http://www.lk-noe.at)



**Probstdorfer Saat-zucht**  
Salmhof 188, 2293 Marchegg  
Ing. Josef Schweinberger  
Telefon +43 2215 2219-0  
ps-salmhof@aon.at  
[www.probstdorfer.at](http://www.probstdorfer.at)

## Weitere Publikationen zum Thema Kurzumtrieb:



### Kurzumtrieb – Energieholz vom Acker

Detailliertes Fachwerk;  
Herausgeber: Landwirtschaftskammer Steiermark  
Erhältlich bei:  
Mag. Tanja Solar  
Telefon +43 316 8050-1409  
tanja.solar@lk-stmk.at



### Innovative Energiepflanzen – Erzeugung und Verwendung von Kurzumtriebsholz

Herausgeber: LK-NÖ und BLT Francisco Josephinum Wieselburg  
Erhältlich bei: Landwirtschaftskammer NÖ

### Impressum

**Herausgeber, Eigentümer und Verleger:** Österreichischer Biomasse-Verband, Franz Josefs-Kai 13, A-1010 Wien, E-Mail: office@biomasseverband.at, Internet: www.biomasseverband.at; **Chefredaktion:** Dipl.-Ing. Dr. Horst Jauschnegg, Dipl.-Ing. Christoph Pfemeter; **Redaktion und Konzept:** Mag. Thomas Loibnegger, Dipl.-Ing. Matthias Raschka, Dipl.-Ing. Dr. Karl Mayer; **Fachlicher Beirat:** Dipl.-Ing. Alexander Bachler; **Gestaltung:** Mag. Thomas Loibnegger, Dipl.-Ing. Matthias Raschka, Wolfgang Krasny; **Fotos:** Landwirtschaftskammer Steiermark, Österreichischer Biomasse-Verband; **Druck:** Druckerei Janetschek GmbH, Brunfeldstraße 2, 3860 Heidenreichstein; **Auflage:** 110.000; **Erscheinungstermin:** 02/2012; Der Inhalt unseres Folders wurde mit größter Sorgfalt erstellt, für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte können wir jedoch keine Gewähr übernehmen.

[www.biomasseverband.at](http://www.biomasseverband.at)



PEFC zertifiziert  
Dieses Produkt stammt aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern und kontrollierten Quellen  
[www.pefc.at](http://www.pefc.at)