



Qualitätsbrennstoffe vom Biomassehof

**Nützliche Informationen rund
um das Heizen mit Holz**

Holz – ein vergessener Energieträger kehrt zurück



2
3

Holz ist seit Jahrtausenden die selbstverständlichste Energiequelle der Erde. In den vergangenen Jahrhunderten wurde diese jedoch zunehmend von fossilen Energieträgern wie Kohle, Gas oder Erdöl verdrängt. Der steigende Energieverbrauch, die Endlichkeit fossiler Ressourcen, die gegenwärtige Versorgungsunsicherheit und die begrenzte Aufnahmefähigkeit der Umwelt für Emissionen tragen dazu bei, dass der Energieträger Holz wieder verstärkt ins Interesse der Öffentlichkeit rückt. Heizen mit Holz ist wieder salonfähig geworden.

Die regionale Energieversorgung aus erneuerbaren Energieträgern schließt nicht nur ökologische sondern auch ökonomische Kreisläufe. Die Preise für Scheitholz und Hackgut entwickeln sich relativ stabil und weitgehend unabhängig von den stark schwankenden Weltmarktpreisen für Erdöl und Erdgas. Für die Land- und Forstwirtschaft sowie die Holzverarbeitende Industrie eröffnet die Brennstoffproduktion neue Beschäftigungsfelder. Holz ist somit nicht nur ein krisensicherer und kostengünstiger Energieträger, sondern auch ein heimischer Rohstoff, der die lokale Wertschöpfung fördert, indem er Arbeitsplätze und Einkommen innerhalb der Region schafft und sichert.

In Österreich hat die Biomasse-Verbrennungstechnologie einen außergewöhnlich hohen Stand der Technik erreicht.

Der Markt hat sich in den letzten Jahren enorm weiterentwickelt und bietet eine breite Palette an effizienten und umweltschonenden Heizsystemen. Moderne Holzheizungen schaffen für den Konsumenten denselben Komfort wie Heizsysteme, die für fossile Brennstoffe konzipiert sind. Dadurch wird ein schlagendes Argument, das lange Zeit gegen die Verwendung von Holz sprach, widerlegt. Der Brennstoff Holz wurde in den letzten Jahren maßgeblich für die Wärmeversorgung in landwirtschaftlichen und Holzverarbeitenden Betrieben sowie zur Versorgung von Mikro- und Nahwärmenetzen eingesetzt. Heute erobert er jedoch auch wieder unsere Wohnzimmer in Form von Kachel- und Kaminöfen.

Der Trend „Zurück zur Natur“ stellt Produzenten vor die große Herausforderung, qualitativ hochwertiges Brennmaterial in ausreichender Menge ganzjährig zur Verfügung zu stellen. Der Scheitholz- und Hackgutmarkt ist ein informeller Markt, wodurch mögliche Ansprechpartner schwer ausfindig zu machen sind. Die vorliegende Broschüre stellt diesbezüglich eine Hilfestellung dar. Sie gibt nützliche Tipps zum Heizen mit Holz und listet die Kontaktadressen aller jener steirischen Ansprechpartner auf, die einerseits den Naturrohstoff Holz zu ofenfertigem Scheitholz oder Hackgut verarbeiten und andererseits diesen Brennstoff zum Verkauf anbieten.

Zehn Argumente für das Heizen mit Holz

1. Heizen mit Holz bedeutet Energieverwendung im Kreislauf der Natur. Das durch Verbrennung freigesetzte Kohlendioxid wird zusammen mit Sonnenenergie für den Aufbau neuer Biomasse verwendet.
2. Holz ist bei nachhaltiger Waldnutzung eine sich immer wieder erneuernde und CO₂-neutrale Energiequelle.
3. Der Rohstoff Holz ist schon bei seiner Entstehung im Wald Teil eines Ökosystems, das uns Schutz und Wohlfahrt bietet.
4. Die Verwendung von Brennholz beansprucht vom Wald nur jene Sortimente, die sonst keiner anderen Verwendung zugeführt werden können. Ohne die Nachhaltigkeit der Waldbewirtschaftung zu gefährden, könnte die heute genützte Holzmenge für Energiezwecke bei entsprechenden Rahmenbedingungen deutlich erhöht werden.
5. Die Ernte und Aufbereitung des Holzes ist einfach und mit geringem Energieaufwand verbunden.
6. Die Transportwege sind kurz, ohne Umweltgefährdung.
7. Die Lagerung von Brennholz ist problemlos.
8. Die Aufbereitung und Verwendung von Brennholz liefert einen Beitrag zur regionalen Wertschöpfung und sichert somit Arbeitsplätze.
9. Die Verwendung von Holz für Energiezwecke verbessert beim Nutzer das Verständnis und die Beziehung zur heimischen Natur und Umwelt.
10. Moderne Anlagen, die fachmännisch bedient und unterhalten werden, halten bei objektiver Betrachtung jedem Vergleich mit Heizungsanlagen für fossile Energieträger stand und erfüllen die geforderten Normen der Luftreinhaltung bei weitem.



Der steirische Wald

– ein Energieträger mit Zukunft



Mit einer Bewaldung von 61 % ist die Steiermark Österreichs walddreichstes Bundesland. Die steirischen Waldbesitzer sorgen auf einer Fläche von ca. 1 Million Hektar für die nachhaltige Bewirtschaftung und somit die dauerhafte Erhaltung eines bedeutenden Wirtschaftszweigs. Alle 3 Sekunden wächst in der Steiermark ein Kubikmeter Holz zu.

Die steirische Waldfläche vergrößert sich jedes Jahr um rund 1.000 Hektar, was einer Fläche von 1.400 Fußballfeldern entspricht. Rein rechnerisch entfallen auf jeden Steirer und jede Steirerin rund 0,5 Hektar Wald. Mehr als ein Viertel des gesamten Holzvorrats in Österreich steht in den steirischen Wäldern.

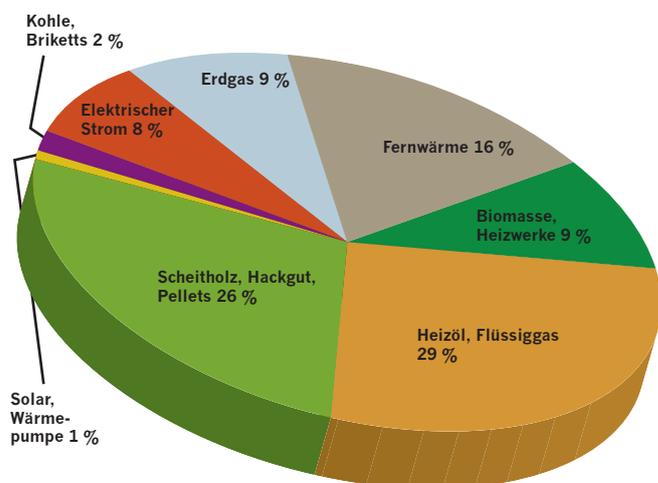
Energieversorgung der Steiermark

Für das Funktionieren von Wirtschaft und Gesellschaft in einem Land ist dessen zukunftsichere und leistbare Energieversorgung eine Grundvoraussetzung.

Die wachsenden Herausforderungen der künftigen Energieversorgung betreffen die Steiermark in besonderem Maße, da sie eine hohe Importquote an fossilen Energieträgern aufweist. Die Hälfte der 498.000 steirischen Haushalte heizen derzeit mit fossilen Energieträgern wie Heizöl, Erdgas oder Kohle. In den letzten Jahre ist in der Steiermark aber ein ganz klarer Trend zu den Biomassebrennstoffen Scheitholz, Hackgut und Pellets erkennbar.

Neben der Landwirtschaft ist die Forstwirtschaft der bedeutendste Lieferant von Biomasse. Das Energieholz aus den steirischen Wäldern wird vorrangig zur umweltfreundlichen Wärmeproduktion verwendet.

Beheizung steirischer Haushalte



Quelle: Statistik Austria

Holz Wissen

– Wald-Quiz

- 1) **Wie groß ist der Waldanteil in Bezug auf die Gesamtfläche der Stadt Graz?**
a) 4,4 %; b) 24,4 %; c) 44,4 %
- 2) **Wie groß ist der Waldflächenanteil in der Steiermark, dem walddreichsten Bundesland Österreichs?**
a) 47,2 %; b) 61,1 %; c) 82,4 %
- 3) **In der Steiermark wächst ca. alle ? Minuten/Sekunden ein Festmeter Holz zu. Dies entspricht einem Holzwürfel mit einer Kantenlänge von jeweils einem Meter (= 1 Kubikmeter, 1 m³).**
a) alle 3 Minuten; b) alle 30 Sekunden; c) alle 3 Sekunden
- 4) **Wie viel Liter Heizöl können durch einen Festmeter (= 1 Kubikmeter, 1 m³) lufttrockenes Buchenbrennholz ersetzt werden?**
a) ca. 270 Liter; b) ca. 135 Liter; c) ca. 27 Liter
- 5) **Wie viel Festmeter (= 1 Kubikmeter, 1 m³) Holz fällt ein Forstfacharbeiter innerhalb einer Stunde (Bezugsjahr 2008)?**
a) 0,5 Festmeter; b) 3,5 Festmeter; c) 10 Festmeter
- 6) **Welche Baumart wird mit einem Flächenanteil von 62 % als „Brotbaum“ der steirischen Forstwirtschaft bezeichnet?**
a) Buche; b) Fichte; c) Tanne
- 7) **Wie viel Kilogramm lufttrockenes Holz ersetzen einen Liter Heizöl?**
a) 18,5 kg; b) 10,5 kg; c) 2,5 kg
- 8) **Welche Holzart hat pro Kilogramm (identer Wassergehalt) den höchsten Energieinhalt?**
a) 1 kg Fichte; b) 1 kg Buche; c) 1 kg Pappel
- 9) **Wie viel Festmeter (= 1 Kubikmeter, 1 m³) Holz werden durchschnittlich jedes Jahr im steirischen Wald gefällt?**
a) 1,5 Mio. fm; b) 3 Mio. fm; c) ca. 5 Mio. fm
- 10) **Wie viel Schüttraummeter trockenes Waldhackgut können aus 1 Festmeter (= 1 Kubikmeter, 1 m³) Holz erzeugt werden?**
a) 10,5 srm; b) 5,5 srm; c) 2,5 srm



Lösungen: 1) 24,4 %; 2) 61,1 %; 3) alle 3 Sekunden;
4) ca. 270 Liter; 5) 3,5 Festmeter; 6) Fichte; 7) 2,5 kg;
8) 1 kg Fichte; 9) ca. 5 Mio. fm; 10) 2,5 srm.

Holz – ein CO₂-neutraler Energieträger

Über Millionen von Jahren wurde dem Naturkreislauf Kohlenstoff in Form von Erdöl, Ergas und Kohle entzogen. Seit dem Beginn der Industrialisierung trägt die Verbrennung von fossilen Energieträgern dazu bei, dass der über Jahrmillionen gespeicherte Kohlenstoff in Form des Treibhausgases Kohlendioxid (CO₂) in kürzester Zeit wieder zurück in den Kreislauf der Natur fließt. CO₂ ist ein lebenswichtiger Schutzschild, der verhindert, dass die auf die Erdoberfläche einfallende Sonnenenergie wieder durch Wärmeabstrahlung in den Weltraum verloren geht. Ohne diesen Effekt würde die Temperatur auf der Erde im Mittel -18 Grad Celsius betragen. Ein Leben auf dem Planeten Erde wäre wohl undenkbar. Die vom Menschen durch die Verbrennung fossiler Rohstoffe verursachte Erhöhung der

Treibhausgase bewirkt eine nachteilige Verstärkung dieses Effekts – eine globale Klimaerwärmung. Ein Liter Heizöl setzt 2,7 Kilogramm des klimaerwärmenden Gases Kohlendioxid (CO₂) frei und belastet damit die Umwelt.

Holz hingegen ist ein CO₂-neutraler Energieträger, da es bei der Verbrennung nur so viel CO₂ freisetzt, wie es zuvor beim Wachsen in sich gebunden hat. Durch die nachhaltige Bewirtschaftung unserer Wälder entsteht ein Kreislauf, der kein zusätzliches CO₂ entstehen lässt. Eine 100-jährige Fichte entzieht der Atmosphäre im Laufe ihres Lebens bis zu 1,8 Tonnen Kohlendioxid, oder anders gesagt, eine 100-jährige Fichte speichert jene Menge an CO₂, die bei der Verbrennung von 660 Litern Heizöl freigesetzt wird.

6
Z

Begriffsdefinitionen zum besseren Verständnis

Energieholz ist vielfach ein Koppelprodukt bei der Holzherzeugung. Einige Brennholzsortimente werden von der Forstwirtschaft produziert, z.B. Waldhackgut und

Scheitholz, andere Holzbrennstoffe wiederum in der Holz- und -verarbeitenden Industrie, wie beispielsweise Industriehackgut, Kapp- und Spreißelholz, Säge- und Hobelspäne oder Holzpellets und -briketts.

Übliche Maßeinheiten in der Forst- und Holzwirtschaft sind Festmeter (fm) für Rundholzsortimente und Raummeter (rm) für geschichtetes Holz bis 2 Meter Länge. Für kleinstückiges, lose geschüttetes Holz (z.B. Hackgut) wird der Begriff Schüttraummeter (srm) verwendet.

1 Festmeter (fm) ist die Maßeinheit für einen Kubikmeter feste Holzmasse ohne Luftzwischenräume.

1 Raummeter (rm) ist die Maßeinheit für geschichtetes Holz, das unter Einschluss der Luftzwischenräume ein Gesamtvolumen von einem Kubikmeter erreicht.

1 Schüttraummeter (srm) ist die Maßeinheit für zerkleinertes, geschüttetes Holz (z.B. Hackgut, Sägespäne, Stückholz), das inklusive der Luftzwischenräume ein Gesamtvolumen von einem Kubikmeter erreicht.

1 Atro-Tonne absolut trockenes Holz (atro) ist die Maßeinheit für die (rechnerisch ermittelte) Masse bei einem Wassergehalt von 0 %.

Der Endpunkt der natürlichen Trocknung ist der Zustand „lufttrocken“ (**lutro**). Der Wassergehalt beträgt 15 % bis 20 %.

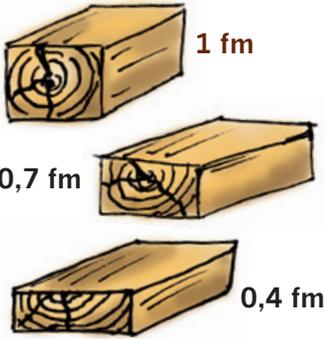


Umrechnungsfaktoren für gebräuchliche Brennholzsortimente

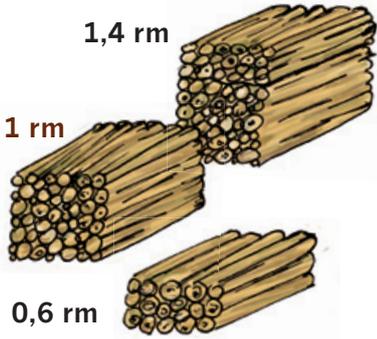
Die in der Tabelle angeführten Umrechnungen sind Richtwerte, die je nach Schichtung, Korngröße und Verdichtung beim Transport schwanken können.

Verhältniszahlen der Raummaße
 1 Festmeter (fm) = 1,4 Raummeter (rm) = 2,5 Schüttraummeter (srm) Hackschnitzel

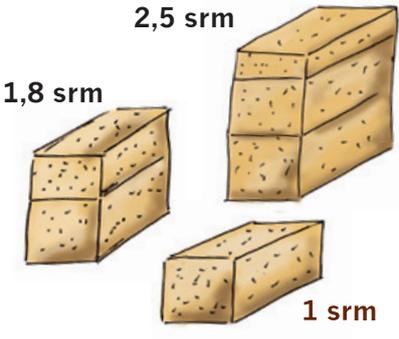
Rundholz in Festmeter (fm)



Schichtholz in Raummeter (rm)



Hackschnitzel in Schüttraummeter (srm)



Energetischer Wert von Holz

Holz ist nicht gleich Holz, wenn es um dessen energetischen Nutzen geht. Entscheidend für eine hohe Energieausbeute ist in erster Linie der **Wassergehalt** sowie in weiterer Folge die **Holzart** und die **Stückgröße** des verwendeten Holzes.

Für den klassischen Einsatz in Ein- und Mehrfamilienhäusern darf das Brennholz nicht mehr als 25 % Wasser enthalten. Das im Holz enthaltene Wasser macht ansonsten genau das, was es in Berührung mit Feuer immer tut: es löscht. Das Feuer geht zwar nicht aus, aber die Temperaturen sinken unter den Optimalbereich, was zu vermehrter Rauchbildung, höheren Emissionen sowie Schädigungen am Kamin führt.

Bei der Verbrennung von zu nassem Holz sinkt die Energieausbeute (Heizwert) drastisch. Trocken gelagertes Holz hat einen doppelt so hohen Heizwert wie waldfrisches Holz, da ein Teil der freiwerdenden Energie für die Verdampfung des im Holz enthaltenen Wassers verloren geht (0,68 kWh je Kilogramm Wasser). Das enthaltene Wasser entweicht als Dampf energetisch ungenutzt mit dem heißen Rauchgas aus der Heizanlage.

Heizwert von Holz in Abhängigkeit vom Wassergehalt

Zustand des Holzes	Wassergehalt	Heizwert (H_u)
waldfrisch	50 – 60 %	2,0 kWh/kg
über einen Sommer gelagert	25 – 35 %	3,4 kWh/kg
über mehrere Jahre gelagert	15 – 25 %	4,0 kWh/kg



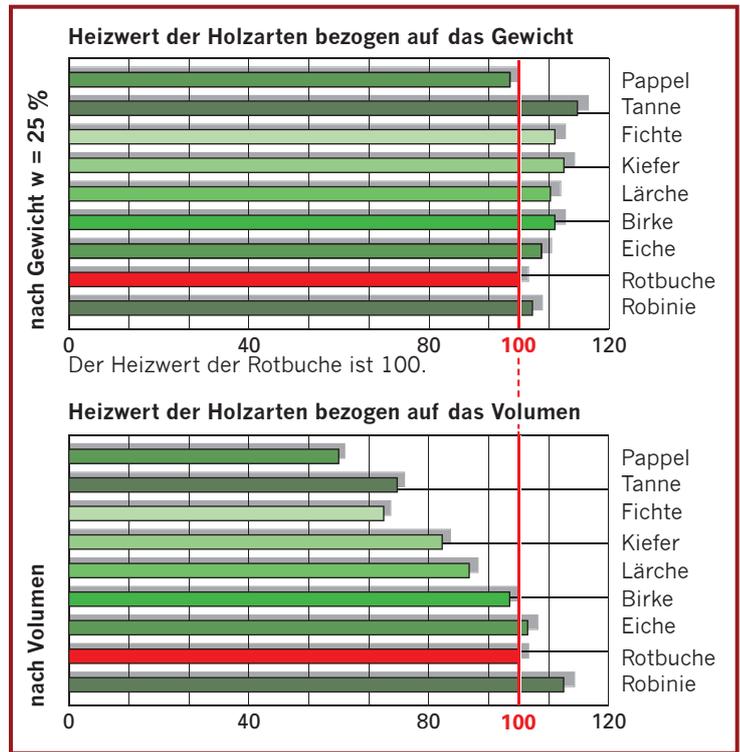
Merke

- Als Wassergehalt bezeichnet man den Anteil des im Brennstoff enthaltenen Wassers.
- Der Heizwert (kWh/kg) bezeichnet die maximal nutzbare Wärmemenge, die bei der vollständigen Verbrennung einer bestimmten Menge eines Brennstoffs freigegeben wird.

Holzarten

Bezogen auf das Gewicht weisen alle Holzarten bei gleichem Wassergehalt einen nahezu vergleichbaren Heizwert auf. Nadelholz hat aufgrund seines höheren Anteils an Lignin einen etwas höheren Heizwert je Kilogramm als Laubholz. Absolut trockenes Holz besitzt einen Heizwert von 5 kWh pro Kilogramm. Die Unterschiede bei den volumenbezogenen Heizwerten zwischen Hart- und Weichholz ergeben sich, vereinfacht ausgedrückt, dadurch, dass weiche Hölzer mehr Luft in den Zellen enthalten. Der höhere Luftanteil trägt kaum etwas zum Gewicht bei, sondern bläst nur das Volumen der Scheite auf. Aus diesem Grund hat z.B. 1 Raummeter Buche (Hartholz) einen um 40 % höheren Heizwert als 1 Raummeter Fichte (Weichholz). Weichholz ist daher preisgünstiger als Hartholz – man benötigt mehr Holz, um dieselbe Wärmemenge zu gewinnen. Bei der Pelletsproduktion spielt die verwendete Holzart keine wesentliche Rolle, da durch den Pressvorgang praktisch keine Luft mehr in den Pellets enthalten ist.

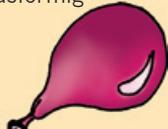
8
9



Merke

- Nur trockenes Holz bringt einen maximalen Heizwert! Je niedriger der Wassergehalt, desto höher die Energieausbeute!
- Holz als Naturrohstoff weist veränderliche Dichten und Wassergehalte auf und damit unterschiedliche Heizwerte. Um bösen Überraschungen vorzubeugen, muss dies bei Kalkulationen und Abrechnungen beachtet werden!
- Bei einer Verrechnung nach Gewicht und Wassergehalt ist die Holzart vernachlässigbar, da alle Holzarten einen nahezu identischen Heizwert je kg Holz aufweisen. Erfolgt die Abrechnung nach Raummaßen, so muss auch die Holzart berücksichtigt werden.
- 2,5 kg lufttrockenes Holz ersetzen 1 Liter Heizöl.

Unsere Energielieferanten im Vergleich

Energieträger	Holz			Heizöl	Erdgas
Zustand:	fest, Scheitholz	fest, Hackschnitzel	fest, Pellets	flüssig	gasförmig
Energieinhalt in 10 kWh					
Gewicht in kg	2,5 kg (lufttrocken)			0,860 kg	0,840 kg
Volumen in Liter	5 Liter	12,5 Liter	3,5 Liter	1 Liter	1.000 Liter

10 kWh Energie reichen beispielsweise aus, um 700 Tassen Kaffee zu kochen!

Scheitholz

Scheitholz ist die klassische Form des Brennholzangebots. Die zersägen und gespaltenen Waldrestholzstücke fallen überwiegend bei Waldpflegemaßnahmen an.

Die Versorgung mit Scheitholz wird zum überwiegenden Teil von kleinen land- und forstwirtschaftlichen Betrieben sichergestellt. Beim Scheitholz unterscheidet man einerseits zwischen Hart- und Weichholz und andererseits nach der Stückgröße. Zerkleinertes, ofenfertiges Brennholz, das für die unmittelbare Verwendung dient, wird auch gerne als Stückholz bezeichnet.

Steigende Komfortansprüche im privaten Bereich verdrängen die arbeitsintensiven Stückholzheizungen aus den Kellern, wo diese zunehmend durch moderne, vollautomatisierte Hackgut- und Pelletskessel ersetzt werden. Nichtsdestotrotz gibt es infolge des aktuellen Kachelofentrends einen wahren Nachfrageboom nach Stückholz. Für die Beheizung von Kachelöfen wird in erster Linie hartes Brennholz wie Buche, Ahorn,

Eiche, Esche und Birke verwendet. Buchenholz produziert viel Glut und erzeugt dadurch eine gleichmäßige, lang anhaltende Wärme. Neben dem schönen Flammenbild verbrennt es nahezu ohne Funkenspritzer und ist daher für alle Kachelöfen, insbesondere für jene mit Sichtfenster, besonders geeignet.

Scheitholzkauf

Der Scheitholzkauf erfolgt üblicherweise in der Maßeinheit **Raummeter**. Man muss sich aber stets vor Augen halten, dass sich die einzelnen Scheite nicht ganz dicht aufeinander legen lassen, d.h. tatsächlich erwirbt man 70 % Holz und 30 % Luft. Neben der Sorgfalt beim Schlichten hängt der Holzanteil in einem Raummeter von der Form und Entastungsqualität der Hölzer und dem Durchmesser und der Länge der gespaltenen Holzstücke ab. In jüngster Zeit wird Scheitholz häufig als Schüttgut (lose oder nach Gewicht) vertrieben, da bei der Produktion vermehrt hochmechanisierte Brennholzmaschinen zum Einsatz kommen. In nur einem Arbeitsgang wird das Schwachholz zu ofenfertigem Stückgut verarbeitet. Lose geschüttetes Holz enthält noch mehr Luft, wodurch sich die genaue Maß-

kontrolle noch schwieriger gestaltet. Auch der Verkauf nach Gewicht ist möglich, ist aber mit Unsicherheiten bezüglich des Wassergehalts verbunden. Hier ist es wichtig, trockenes Holz zu kaufen, sonst bezahlt man den Wasseranteil mit und hat obendrein noch eine schlechte Energieausbeute (geringer Heizwert).

Qualitätsanforderungen

Die Bereitstellung von qualitativ hochwertigem Brennholz setzt eine sachgemäße Lagerung voraus. Ofenfertig aufbereitetes Brennholz erreicht den geforderten lufttrockenen Zustand – in Abhängigkeit von der Holzart und den Lagerbedingungen – erst nach ein- bis zweijähriger Lagerdauer. Das Brennholz muss in möglichst kurzer Zeit auf den für eine optimale Verbrennung notwendigen Wassergehalt von maximal 20 % getrocknet werden. Dadurch wird der natürlich stattfindende Substanzabbau weitgehend minimiert. Grundsätzlich können alle Holzarten zu Scheitholz verarbeitet werden. Nur stark verfaultes, verschmutztes oder mit chemischen Mitteln behandeltes Holz ist nicht geeignet.



Vorbildliche Lagerung von Scheitholz



Merke

- Man sollte den Stapel genau daraufhin überprüfen, ob er ordentlich geschichtet ist. Je nachdem, wie seriös der Händler misst, bekommt man oft mehr oder weniger Holz geliefert. Brennholzkauf ist immer auch Vertrauenssache.
- Heizen Sie nur mit naturbelassenem, luftgetrocknetem Holz mit einem Wassergehalt von maximal 20 %. Bei richtiger Lagerung wird dieser Wasser-

gehalt sowohl bei Buche als auch bei Fichte innerhalb eines Jahres erreicht.

- Ein Raummeter Holz kann bis zu 200 Liter Heizöl ersetzen, und schon ein einziges Scheit von einem Meter Länge bringt so viel Wärme wie 4 Liter Heizöl.
- Ein durchschnittlich gedämmtes Einfamilienhaus benötigt rund 15 Raummeter Scheitholz pro Jahr.

So lagern Sie Ihr Scheitholz richtig

- Die richtige Lagerung und damit Trocknung des Brennholzes ist eine wesentliche Voraussetzung für umweltbewusstes und kostengünstiges Heizen.
- Für einen effizienten Trocknungsprozess muss das Holz gespalten sein. Je kleiner gespalten, desto größer die Oberfläche, desto schneller die Trocknung. Ungepaltenes Holz benötigt bis zu 2 Jahre, um entsprechend zu trocknen.

- Bevorzugen Sie als Lagerorte sonnige und windexponierte Flächen und schaffen Sie einen trockenen Untergrund (Paletten oder Rundhölzer).
- Halten Sie mindestens 20 cm Abstand zum Boden, damit das Brennholz nicht die Bodenfeuchte aufnehmen kann.
- Lagern Sie frisch gespaltenes Holz nicht in geschlossenen Räumen (z.B. Keller) und packen Sie es keinesfalls komplett in Plastikplanen ein. Es kann so nicht austrocknen und verstockt.
- Decken Sie den Brennholzstapel nach der sommerlichen Trocknungsperiode umgehend mit einem Regenschutz ab.
- Selbst bei trocken gelagertem Holz kann der Heizwert der Scheite um bis zu 3 % pro Jahr sinken (natürliche Abbauprozesse).
- Nasses Holz verbrennt mit deutlich geringerer Energieausbeute, verursacht höhere Emissionen und führt zu aggressiven Ablagerungen in Ofen und Kamin.

10

11



Scheitholzspalter

Energiegehalt von Scheitholz

Öl	Weichholz	Hartholz
		
1.000 l	8 rm	6 rm

1.000 Liter Heizöl entsprechen rund 7 bis 8 rm Weichholz (Fichte) oder 5 bis 6 rm Hartholz (Buche).

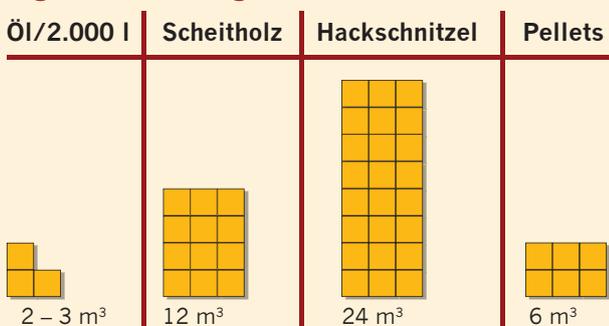
Energiegehalt von Scheitholz

Holzart	Heizwert in kWh/kg	Heizwert in kWh/rm	1 rm der Holzart ersetzt ... Liter Heizöl	1 rm Buchenholz wird ersetzt durch
Buche	3,8	1.900	190 l	1 rm Buche
Eiche	3,8	1.900	190 l	1 rm Eiche
Birke	4,0	1.800	180 l	1,1 rm Birke
Pappel	3,8	1.200	120 l	1,6 rm Pappel
Fichte	4,1	1.350	135 l	1,4 rm Fichte
Kiefer	4,0	1.500	150 l	1,2 rm Kiefer
Douglasie	4,0	1.500	150 l	1,2 rm Douglasie

Die Faustzahlen gelten für Brennholz mit einer Restfeuchte von 20 %.

Waldhackgut (Hackschnitzel)

Als Hackgut oder Hackschnitzel bezeichnet man maschinell zerkleinertes Energieholz, das zu wenige Zentimeter großen Holzstücken verarbeitet wird. Zur Herstellung von Waldhackgut werden vorrangig die schwachen und qualitativ schlechten Holzsortimente sowie das Kron- und Astmaterial verwendet. Hackgut, das als Sägenebenprodukt anfällt, wird als Industriehackgut bezeichnet. Die kleinen Holzstückchen werden in vollautomatisch gesteuerten Verbrennungsanlagen verfeuert und garantieren denselben Komfort wie ihre fossilen Konkurrenten Gas und Öl. Als Nachteil erweist sich nur ihre geringe Energiedichte. Lose geschüttet gelagert, benötigen sie doppelt so viel Platz wie Scheitholz. Hackgutheizungen kommen idealerweise ab einem durchschnittlichen jährlichen Heizölverbrauch von 4.000 Litern in Frage. Typische Einsatzgebiete für Hackgutanlagen sind landwirtschaftliche und holzverarbeitende Betriebe, Gewerbebetriebe, Mehrfamilienhäuser, öffentliche Gebäude sowie Mikro- und Nahwärmanlagen. Ein nicht unwesentlicher Anteil an Wald- und Industriehackgut wird derzeit in Heizkraftwerken zur Strom- und Wärmeproduktion eingesetzt.

Lagerbedarf im Vergleich

Benötigtes Raumvolumen für 20.000 kWh gelagerte Energie



Hackgutkauf

Hackschnitzel werden auf dem Brennstoffmarkt lose geschüttet gehandelt. Ein Schüttraummeter entspricht, je nach Holzart, Größe und Wassergehalt, einer Menge von 250 kg bis 450 kg. Der Wärmegehalt pro Schüttraummeter schwankt zwischen 630 kWh und 1.100 kWh. Die Hackgutlieferung erfolgt meist lose durch regionale Versorger. Neuerdings kann das Hackgut, ähnlich wie Holzpellets, auch ganz komfortabel in den Lagerraum eingeblasen werden.

Die Abrechnung in Schüttraummeter ist aufgrund der Mischung von Holzarten, der Hackgutgröße sowie der Verdichtung des Schüttgutes während des Transports relativ ungenau. Sortenreines Hackgut kommt praktisch sehr selten vor. Hackgut sollte aus diesem Grund nach Gewicht und Wassergehalt übernommen werden. Das exakte Liefergewicht ist einfach durch Auswiegen auf einer Brückenwaage zu ermitteln. Der Wassergehalt kann rasch mit marktüblichen Messgeräten bestimmt werden.

Qualitätsanforderungen

Im Gegensatz zu Scheitholz, das nahezu ausschließlich im lufttrockenen Zustand in Kleinfeuerungsanlagen bis 60 kW eingesetzt wird, bedient der Rohstoff Waldhackgut größere Biomasse-Heizsysteme. Während große Biomasse-Heizwerke auch „minderwertiges“ Hackgut energetisch verwerten können, kommt für kleine und mittlere Heizsysteme nur trockenes, qualitativ hochwertiges Hackgut in Frage. Faules, verschmutztes und modriges Holz sowie Abbruchholz oder Strauchwerk mit dünnen Ästen ist als Ausgangsmaterial für die Herstellung von hochwertigem Hackgut nicht geeignet. Diese Rohstoffe werden zu Hackgut minderer Qualität verarbeitet. Zur genaueren Spezifikation des Brennmaterials werden die Kriterien **Größenklasse** und **Wassergehalt** herangezogen.

Größenklasse

Hackgut wird in verschiedenen Größen auf dem Markt angeboten. Man unterscheidet zwischen:

- **Feinhackgut (G30)** (Hackschnitzel) mit einer Nennlänge von unter

3 cm, welches vor allem für **Kleinanlagen** geeignet ist,

- **mittlerem Hackgut (G50)** mit einer Nennlänge von unter 5 cm, das dem in Sägewerken anfallenden Industriehackgut entspricht und vor allem in **größeren Anlagen** eingesetzt wird, und
- **Grobhackgut (G100)** mit einer Nennlänge von unter 10 cm, welches in **Groß- bzw. Industrieanlagen** verwendet wird.



Wassergehalt

Der Wassergehalt ist das wichtigste Qualitätsmerkmal, denn er ist ausschlaggebend für den energetischen Wert und die Lagerfähigkeit des Brennstoffs. Waldfrisches Hackgut hat einen Wassergehalt von über 50 % und ist nicht für eine längerfristige Lagerung sowie die energetische Nutzung in kleinen und mittleren Biomasse-Heizsystemen geeignet. In größeren Fernwärmeheizwerken sowie in industriellen Feuerungsanlagen ist der Einsatz von sehr nassem Hackgut jedoch aus wirtschaftlichen Gründen sinnvoll und üblich. Eine emissionsarme und effiziente Verbrennung wird durch deren technische Ausstattung (z.B. Rauchgasreinigung, Rauchgaskondensation) garantiert.

Heizwert von Holz in Abhängigkeit vom Wassergehalt

Holzhackgut	Wassergehalt (w)
lufttrockenes Holzhackgut (w20)	$w < 20 \%$
lagerbeständiges Holzhackgut (w30)	$20 \% < w < 30 \%$
beschränkt lagerbeständiges Holzhackgut (w35)	$30 \% < w < 35 \%$
feuchtes Holzhackgut (w40)	$35 \% < w < 40 \%$
erntefrisches Holzhackgut (w50)	$40 \% < w < 50 \%$

Energiegehalt von Hackgut

Öl	Hackgut
	
1.000 l	10 – 15 srm
1.000 Liter Heizöl entsprechen rund 10 bis 15 srm Hackgut	

Gewicht und Heizwert in Abhängigkeit von Volumen und Wassergehalt

Wassergehalt in %	Raumgewicht in kg/srm				Heizwert in kWh/srm			
	Buche	Eiche	Kiefer	Fichte	Buche	Eiche	Kiefer	Fichte
20 %	277	280	216	188	1.048	1.062	867	759
30 %	316	320	246	216	1.022	1.034	846	740
40 %	369	374	287	251	986	998	818	716
50 %	443	449	345	302	936	948	780	682

1 Liter Heizöl hat einen Heizwert von 10 kWh. 1 srm Fichtenhackschnitzel (Wassergehalt 30 %) hat den Heizwert von 74 Litern Heizöl, die Buche liegt mit 102 Litern deutlich höher.

Mittelwerte für Mengenbestimmungen

Maßeinheit	Holzart	Wassergehalt (%)	srm	t	t _{atro}	kWh
1 srm Hackschnitzel- Volumen	Fichte	15 %	1	0,20	0,17	876
		30 %	1	0,25	0,17	847
		45 %	1	0,31	0,17	819
	Buche	15 %	1	0,32	0,27	1298
		30 %	1	0,39	0,27	1252
		45 %	1	0,49	0,27	1180
1 t Hackschnitzel- Frischgewicht	Fichte	15 %	5	1	0,85	4.380
		30 %	4	1	0,68	3.388
		45 %	3,2	1	0,55	2.621
	Buche	15 %	3,1	1	0,85	4.024
		30 %	2,6	1	0,69	3.255
		45 %	2,1	1	0,55	2.478

So lagern Sie Ihr Qualitätshackgut richtig

Hackgut, das in kleinen und mittleren Anlagen verbrannt wird, muss auf einen Wassergehalt von unter 30 % getrocknet werden. Für die Lagerung von Hackschnitzeln gelten folgende Empfehlungen:

- Lagern Sie das zum Hacken vorgesehene Stammholz mindestens einen Sommer lang an einem luftigen, sonnigen Platz (natürliche Trocknung).
- Hackholz, das über den Sommer zwischengelagert wird, hat zum Zeitpunkt des Hackens im Spätsommer einen Wassergehalt von 25 % bis 30 %.
- Bei niederschlagsreichen Sommermonaten empfiehlt sich eine Abdeckung des Hackholzes.
- Vermeiden Sie das Einlagern von Hackgut mit erhöhtem Grünanteil (Schimmelbildung und Pilzbefall).
- Kaltlufttrocknung, Kaltbelüftung und Lagerung in gut durchlüfteten, überdachten Hallen haben sich in der Praxis bewährt.



Fachgemäße Lagerung von Rundholz

Holzenergie-Contracting

und Nahwärme aus Biomasse



14
15

Holzenergie-Contracting

Bei Holzenergie-Contracting-Projekten mietet sich eine Gruppe bäuerlicher Energieversorger im Keller des Wärmeabnehmers ein, investiert in eine Hackgutheizung und errichtet in der Regel auch ein externes Lager für das Hackgut. Die Wärmeverteilanlage ist Eigentum des Wärmeabnehmers – wie bei einem konventionellen Nahwärmeanschluss.

Ein gesonderter Mietvertrag wird für die Nutzung des Heiz- und Lager-raums abgeschlossen.

Wärmeversorgung für öffentl. Gebäude und Wohnbauten

Der Wärmeabnehmer hat mit der Heizungsanlage keinen organisatorischen Aufwand und genießt daher

praktisch Fernwärmekomfort, nur mit dem Unterschied, dass die Wärmeerzeugungsanlage in seinem Gebäude steht. Bei diesem System handelt es sich um eine der komfortabelsten Formen der Wärmeversorgung. Typische Abnehmer sind Schulen, Gemeindeämter, Kindergärten, Museen, Geschoßwohnbauten, usw.

Biomasse-Nahwärmeanlagen

Biomasse-Nahwärmeanlagen versorgen ganze Dörfer oder Kleinstädte mit komfortabler, krisensicherer Wärme aus Biomasse. Im Gegensatz zum Holzenergie-Contracting treten die Landwirte und Waldbesitzer als Betreiber auf, die eine Biomasse-Nahwärmeanlage, entsprechende

Lagerräumlichkeiten und ein Wärmeverteilungsnetz errichten. Der für das Brennmaterial erzielte Preis hängt von der Rentabilität der Nahwärmeanlage ab.

In der Steiermark kommen nahezu 50 % des verfeuerten Brennstoffs di-

rekt aus heimischen Wäldern; der Rest setzt sich aus Industriebiomasse und Rinde zusammen. Daher bleibt die Wertschöpfung zu einem Großteil bei den Landwirten der Region, was wiederum zur Stärkung des ländlichen Raumes beiträgt.

Organisatorische und rechtliche Aspekte

Eine bäuerliche Betreibergruppe schließt sich zu einer Gesellschaft nach bürgerlichem Recht (GesbnR) oder bei größeren Anlagen zu einer Genossenschaft mit beschränkter Haftung (reg. GenmbH) zusammen. Die Betreibergemeinschaft verkauft die produzierte Wärme und ist für die Funktion, Wartung, Instandsetzung und den Betrieb der Anlage sowie die Kaminsäuberung verantwortlich.

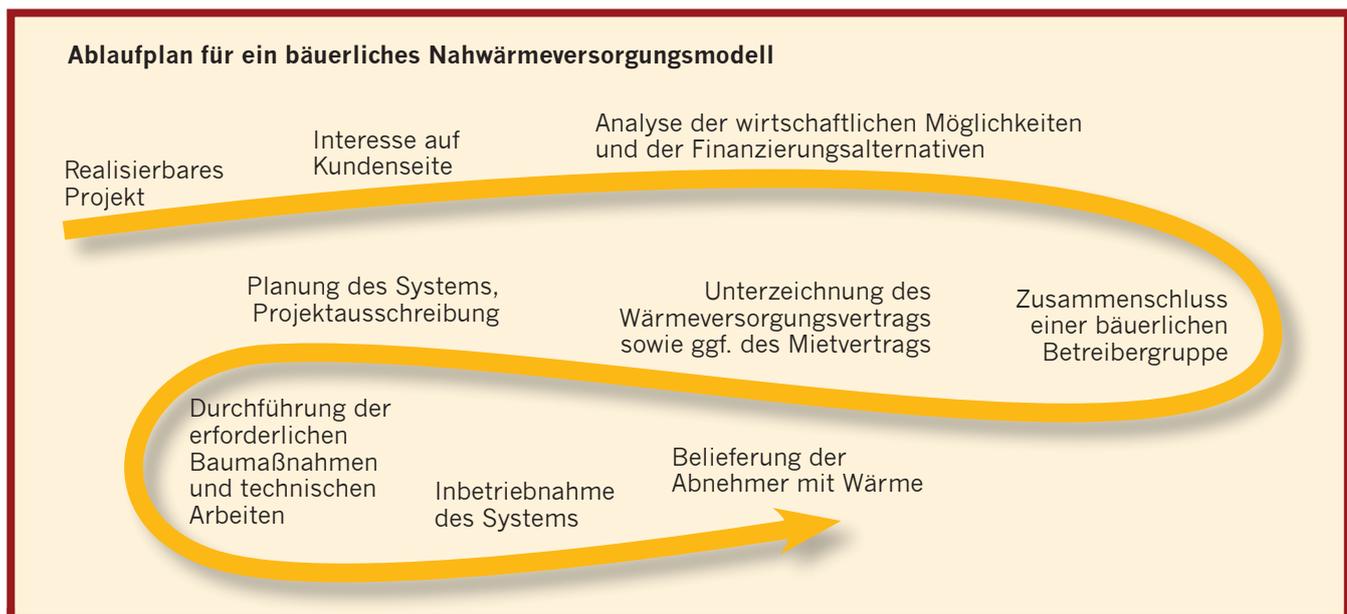
Dieses System der Wärmeversorgung bedeutet also keinen Aufwand für den Wärmeabnehmer. Der Verbrauch wird mit einem geeichten Wärmemengenzähler gemessen, der im Eigentum des Betreibers steht. Die Anschlusskosten basieren auf den üblichen Preisen für die Herstellung von Fernwärmeanschlüssen.

Versorgungskette und Logistik

Die Landwirte liefern das Hackgut aus ihren eigenen heimischen Wäldern. Da die Rohstoffe in jeder Region vor Ort produziert werden, müssen entlang der Versorgungskette nur kurze Distanzen überwunden werden, weshalb

der logistische Aufwand relativ gering und leicht zu bewältigen ist. Durch Lagerplätze für Rundholz und Lagerhallen für Hackgut ist die ganzjährige Rohstoffversorgung gesichert.

Von der Idee zur Umsetzung



Nützliche Kontakte

rund um das Heizen mit Holz

Landwirtschaftskammer Steiermark und Österreichischer Biomasseverband – Landesgruppe Steiermark



ÖSTERREICHISCHER
BIOMASSE-VERBAND
AUSTRIAN BIOMASS ASSOCIATION

Das Referat für Energie und Biomasse bietet unabhängige und persönliche Beratung zu allen technischen und wirtschaftlichen Fragen der erneuerbaren Energien und ist mit der Förderabwicklung für bäuerliche Energieprojekte (Nahwärme, Biogas, usw.) beauftragt. Die Organisation von Informationsveranstaltungen sowie Exkursionen vor Ort zum Thema Bioenergie ermöglichen einen intensiven Austausch von Know-how.

Kontakt:

Landwirtschaftskammer Steiermark
FA Forstwirtschaft, Referat für Energie und Biomasse
und Österr. Biomasseverband – Landesgruppe Stmk.
8010 Graz, Hamerlinggasse 3
Tel.: 0316/80 50-1410, Fax: 0316/80 50-1430
E-Mail: christian.metschina@lk-stmk.at, www.lk-stmk.at

Regionalenergie Steiermark



Die Regionalenergie Steiermark ist eine Beratungsstelle, die potentielle Interessenten im Bereich der Holzenergiesysteme kompetent und unabhängig berät. Im Vordergrund steht dabei die umsetzungsorientierte Beratung in den Bereichen Anlagentechnik, Brennstoffqualität, Versorgung und Logistik, Investitions- und Betriebskostenvergleich sowie Förderung. Die Regionalenergie Steiermark ist mit der Abwicklung der Direktförderungen des Landes Steiermark beauftragt.

Kontakt:

Regionalenergie Steiermark
Beratungsgesellschaft bei Holzenergiesystemen
8061 Weiz, Florianigasse 9
Tel.: 03172/30321-0, Fax: 03172/30321-4
E-Mail: info@regionalenergie.at
www.holzenergie.net

Waldverband Steiermark und Waldverband Steiermark GmbH



Als moderne Dienstleistungsbetriebe sind die beiden Verbände, in Kooperation mit der LK Steiermark, an einer maximalen Nutzenschaffung für die steirischen Waldbesitzer und der nachhaltigen Entwicklung der Forstwirtschaft interessiert. Die Waldverband Steiermark GmbH ist vorwiegend im operativen Bereich tätig und übernimmt Serviceleistungen (z. B. gemeinschaftlichen Holzein- und -verkauf). Man ist auch darum bemüht, Waldrestholz für die Energieproduktion bereitzustellen.

Kontakt:

Waldverband Steiermark
Tel.: 0664/60 25 96-1469, Fax: 0316/ 83 35 40
E-Mail: office@waldverband-stmk.at

Waldverband Steiermark GmbH
Tel.: 0316/80 50-1412, Fax: 0316/ 83 35 40
8010 Graz, Hamerlinggasse 3
www.waldverband-stmk.at

Bioenergie-Service



Das Bioenergie-Service ist ein innovatives Dienstleistungsunternehmen, das sich auf die wirtschaftliche und technische Betreuung und Optimierung von Heizwerken spezialisiert hat. Es unterstützt den Heizwerksbetreiber als unabhängiger Berater bei der Planung, Ausschreibung, Errichtung und Förderabwicklung. Als zertifizierter Qualitätsbeauftragter begleitet der Berater den Heizwerksbetreiber durch den Qualitätsmanagement-Prozess.

Kontakt:

Bioenergie Service reg GenmbH
Franz Moser
8010 Graz, Hamerlinggasse 3
Tel.: 0316/80 50-1366, Fax: DW 1430
E-Mail: franz.moser@lk-stmk.at

Biomassehöfe in der Steiermark

Ein Biomassehof ist eine regionale „Tankstelle“ für biogene Brennstoffe höchster Qualität. Die zentrale Vermarktung von Brennstoffen über den Biomassehof schafft sowohl für die beteiligten Landwirte als auch für die Kunden einen Mehrwert. Der Kunde profitiert vom gebündelten und qualitativ hochwertigen Angebot an Biobrennstoffen vor Ort. Umfangreiche Serviceleistungen, wie beispielsweise die Brennholzzustellung oder die kompetente Beratung zu allen Fragen der biogenen Brennstoffnutzung, runden das Angebot ab. Durch die flächendeckende Verteilung der Biomassehöfe gewinnt der Kunde die Sicherheit, dass die Versorgung seiner Heizanlage langfristig gewährleistet ist. Darum können sich Privathaushalte und Gewerbebetriebe mit gutem Gewissen für kostengünstiges und umweltfreundliches Heizen mit Holz entscheiden.



Die geschützte Wort-Bild-Marke „Biomassehof Steiermark“ ermöglicht ein einheitliches und koordiniertes Auftreten aller Biomassehöfe in der Steiermark und verstärkt in besonderem Maße das Vertrauen der Konsumenten in den Brennstoff Holz. Brennholzkauf ist schließlich immer auch Vertrauenssache!

Alle wichtigen Infos finden Sie unter:
www.biomassehof-stmk.at

Was bietet ein Biomassehof an?

Scheitholz

- Hartholz, Weichholz oder gemischtes Holz
- 33 cm Scheitholz und 50 cm Vergaserholz
- Loses (srm) oder geschichtetes (rm) Brennholz
- Verkauf kleiner Mengen in Kartons (ca. 17 kg)

Waldhackgut

- Trockenes, lagerfähiges Feinhackgut (G30/w25)
- Trockenes, lagerfähiges Industriehackgut (G50/w25)

Holzpellets und Holzbriketts

Dienstleistungen

- Zustellung
- Einblasen des Hackguts und der Pellets mittels Pumpwagen
- Wärmecontracting
- Entsorgung von Schlagabraum



Biomassehöfe in der Steiermark

Biomassehof Waldstein

8122 Waldstein 94
Tel.: 0664/413 10 63, 0664/210 84 21
E-Mail: waldstein@biomassehof-stmk.at

Biomassehof Hartbergerland

Gewerbepark Greinbach
8230 Greinbach
Tel.: 03332/66 969
E-Mail: hartbergerland@biomassehof-stmk.at

Biomassehof Leoben

Humusweg 4
8712 Niklasdorf
Tel.: 0664/958 09 31
E-Mail: leoben@biomassehof-stmk.at

Biomassehof Hochschwab Süd

Fölz 31
8621 Thörl
Tel.: 0664/114 56 82
E-Mail: hochschwabsued@biomassehof-stmk.at

Biomassehof Naturwärme St. Lambrecht

Hauptstraße 62
8813 St. Lambrecht
Tel.: 0664/545 64 75
E-Mail: stlambrecht@biomassehof-stmk.at

Biomassehof Fürstenfeld

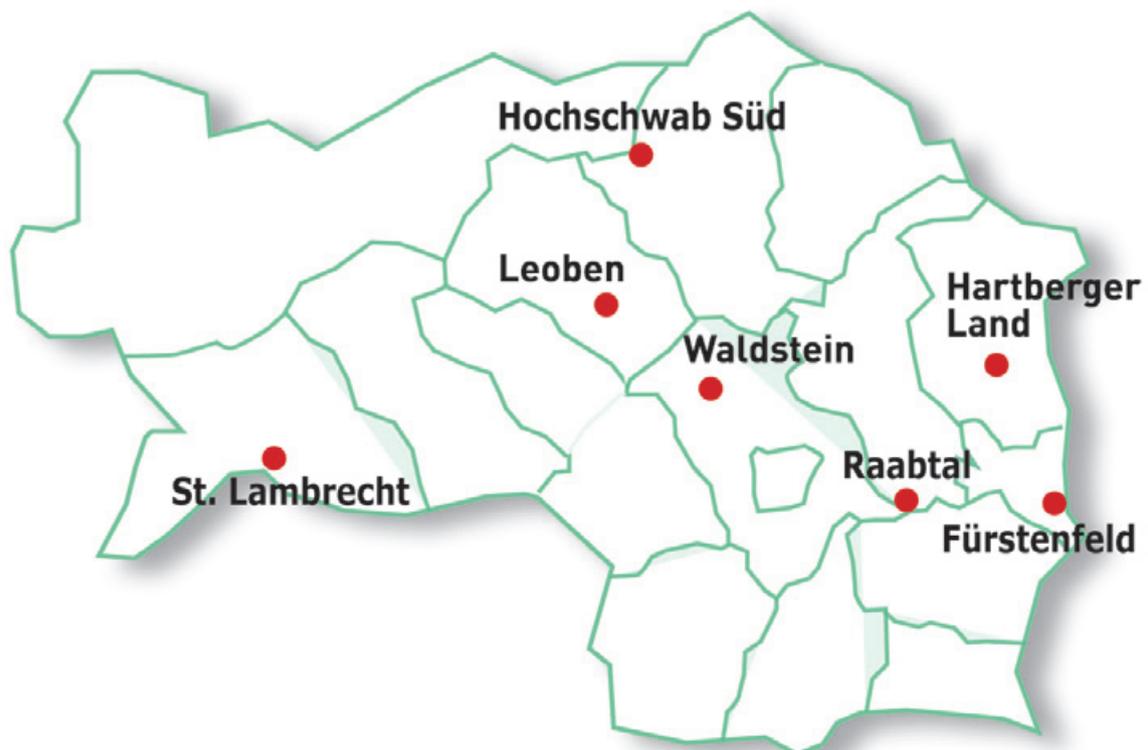
8262 Ilz 252
Tel.: 03385/86 30
E-Mail: fuerstenfeld@biomassehof-stmk.at

Biomassehof Raabtal

Industriestraße 14
8321 St. Margarethen an der Raab
Tel.: 0664/492 92 86
E-Mail: raabtal@biomassehof-stmk.at

18

19



Kunde und Qualität stehen im Mittelpunkt

Energieträger wie Öl und Gas haben den KonsumentInnen eine bis jetzt noch nie da gewesene Bequemlichkeit im Bereich der Energieversorgung verschafft. Angesichts der sich ändernden Rahmenbedingungen wie Preissteigerung und der Verknappung von fossilen Brennstoffen sind die KundInnen auf der Suche nach neuen, bequemen Optionen.

Ein Biomassehof ist für die KonsumentInnen eine solche Option, da am Biomassehof ein gebündeltes Angebot an umweltfreundlichen Qualitätsbrennstoffen zentral zur Verfügung stellt. Zu den AbnehmerInnen zählen neben den privaten Haushalten auch Gewerbetreibende, Wohnbauträger, Gemeinden und öffentliche Einrichtungen sowie Betreiber von Biomasse-Heizkraftwerken.

Einfaches und bequemes Einkaufen

- konzentriertes und übersichtliches Angebot an Biomassebrennstoffen (wie im Supermarkt) – „Ich sehe was ich kaufe“
- kundInnenfreundliche Öffnungszeiten – speziell Freitag Nachmittag und Samstag
- Komfortgewinn durch zusätzliche Serviceleistungen (Aufbereitung, Zustellung, Beratung, Holzenergie-Contracting, etc.)
- regionale Service- und Informationsstelle für Biomasse

Heimische Qualität gibt Sicherheit beim Einkauf

- garantierte Qualitätskontrolle
- heimische Produkte aus der Region – der „Produzent hat einen Namen“
- klare Produktabgrenzung zu ausländischem Holz

Preisstabilität und Transparenz

- kostengünstiger Brennstoff
- stabile Preisentwicklung schafft Vertrauen
- transparente Preise – gute Vergleichbarkeit mit anderen Energieträgern

Versorgungssicherheit

- ganzjährig verfügbar
- kontinuierliche Belieferung
- krisensicher





Kontakt



Landeskammer für Land- und Forstwirtschaft Steiermark
Referat für Energie und Biomasse

Mag. Christian Metschina
Tel.: +43 (0) 316/8050-1410
christian.metschina@lk-stmk.at

8010 Graz, Hamerlinggasse 3
www.lk-stmk.at
www.biomassstradecentre2.eu

Waldverband Steiermark

Maximilian Handlos
Tel.: +43 (0) 664/60 25 96-1469
maximilian.handlos@waldverband-stmk.at

8010 Graz, Hamerlinggasse 3
www.waldverband-stmk.at

MIT UNTERSTÜTZUNG VON BUND, LAND UND EUROPÄISCHER UNION



Europäischer Landwirtschaftsfonds
für die Entwicklung des ländlichen
Raums. Hier investiert Europa in
die ländlichen Gebiete.



Das Land
Steiermark



lebensministerium.at

Verwendete Literatur:

LK Niederösterreich (2005): Energie aus Holz –
Informationsbroschüre der Landwirtschaftskammer, St. Pölten.

LWF – Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft:
Scheitholz: Produktion, Lagerung, Kennzahlen – Merkblatt 20, Freising (2006).
Der Energieinhalt von Holz und seine Bewertung – Merkblatt 12, Freising (2007).

Impressum 01_2012/3.000: **Die eingesetzten Rohstoffe stammen aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern** (Papier: Claro Bulk PEFC zertifiziert). Autoren: Christian Metschina, Thomas Loibnegger; Konzept und Layout: © the SIGN werkstatt; Lektorat: Mag. Michaela Beichtbuchner; Bildmaterial: Landwirtschaftskammer Steiermark; Druck: Universaldruckerei Leoben