



Qualitätsbrennstoffe aus Biomasse

Nützliche Informationen rund
um das richtige 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. 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 Biomasseheizungen auf Basis Pellets, Scheitholz oder Hackgut bieten den Konsumenten höchsten Komfort zu moderaten und planbaren Preisen. Immer mehr Menschen schicken ihre alte Öl- oder Gasheizung in den Ruhestand und heizen fortan mit Biomasse aus der Region. Einen besonderen Boom gibt es bei Kachel- und Kaminöfen, welche zunehmend wieder unsere Wohnzimmer erobern. Heizen mit Holz ist wieder „In“. Diese Entwicklung bietet den heimischen Brennstoffproduzenten neue Einkommensperspektiven und stellt an diese aber auch neue Ansprüche bezüglich Versorgungssicherheit und Qualität.

Speziell im kleinen Leistungsbereich spielt die Brennstoffqualität eine entscheidende Rolle. Für Brennstoffkunden ist es nicht immer ganz leicht, gute von schlechter Ware zu unterscheiden. Diese Broschüre stellt diesbezüglich eine Hilfestellung für Brennstoffproduzenten und Kunden dar. Neben gebräuchlichen Begriffsdefinitionen und Umrechnungsfaktoren liefert sie aber auch praktische Tipps zur richtigen Verarbeitung und Lagerung von Biomassebrennstoffen, auf Basis etablierter Qualitätsstandards.

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 Rohstofflieferant mit Zukunft



Mit einer Bewaldung von 61 % ist die Steiermark Österreichs walddreichstes Bundesland. Die steirische Forst- und Holzwirtschaft beschäftigt über 55.000 Personen und zählt somit zu den wichtigsten Wirtschaftszweigen des Bundeslandes. Die Sägeindustrie wird dabei oft als Motor der gesamten Holzbranche bezeichnet. Neben der Sägeindustrie gibt es in der Steiermark eine traditionell starke Papierindustrie, welche Qualitätspapier und Zellstoff, für den Export in die ganze Welt, produziert.

Minderwertige Holzsortimente und Koppelprodukte der stofflichen Verwertung werden schließlich in Biomasse-Heizwerken zu Wärme und Strom veredelt. Die steirischen Waldbesitzer sorgen auf einer Fläche von ca. 1 Million Hektar für die nachhaltige Bewirt-

schaffung und somit die dauerhafte Erhaltung eines bedeutenden Wirtschaftszweigs. Dabei steht der – aus dem Forstbereich kommende – Gedanke der Nachhaltigkeit an oberster Stelle. Es darf nur soviel Holz genutzt werden wie nachwächst. Diese Praxis ist im Österreichischen Forstgesetz festgeschrieben. Hinzu kommt, dass immer mehr Waldbesitzer freiwillig an Kontrollsystemen wie PEFC teilnehmen. Transparente und unabhängige Kontrollmechanismen garantieren eine nachhaltige Waldwirtschaft auf der Basis nationaler Standards.



Merke

- In Summe stehen 303 Millionen m³ Holz in unseren Wäldern.
- Pro Jahr werden 5,2 Millionen m³ Holz geerntet.
- Alle vier Sekunden wächst 1m³ Holz zu – da sind 7,8 Millionen m³ Holz pro Jahr.
- Rein rechnerisch entfallen auf jede Steirerin und jeden Steirer 0,5 ha Wald.

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.

Über 71 % der derzeit verbrauchten Energiemenge werden mit fossilen Energieträgern aus dem Ausland abgedeckt. Der Anteil der erneuerbaren Energien nimmt in den letzten Jahren aber stetig zu. Biomasse ist dabei der mit Abstand vielseitigste und wichtigste Energieträger.

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.

Begriffsdefinitionen zum besseren Verständnis

Energieholz ist vielfach ein Koppelprodukt bei der Nutzholzerzeugung. Einige Brennholzsortimente werden von der Forstwirtschaft produziert, z.B. Waldhackgut und Scheitholz, andere Holzbrennstoffe wiederum in der holzbe- und -verarbeitenden Industrie, wie beispielsweise Industriebhackgut, Kapp- und SpreiBelholz, Säge- und Hobelspane 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)

6
7

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 20 % 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 waldfisches Holz, da ein Teil der freiwerdenden Energie für die Verdampfung des im Holz enthaltenen Wassers verloren geht. 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 (M)	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



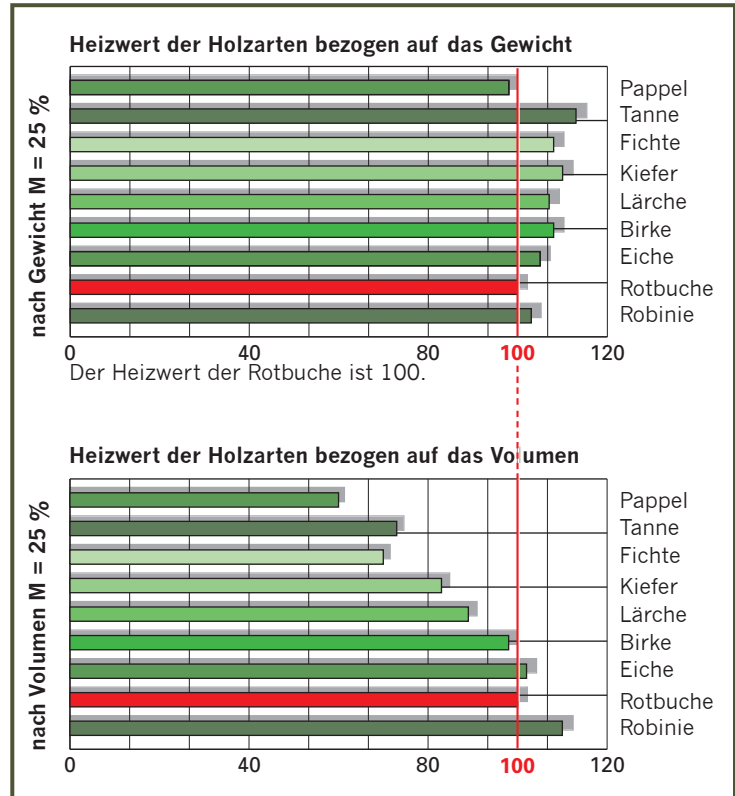
Merke

- Der Heizwert (kWh/kg) bezeichnet die maximal nutzbare Wärmemenge, die bei der vollständigen Verbrennung einer bestimmten Menge eines Brennstoffs freigegeben wird.
- Der Wassergehalt (M) gibt das Verhältnis zwischen Wasser und Gesamtsubstanz an. Die Holzfeuchte (U) gibt das Verhältnis zwischen Wasser und Trockensubstanz an.

Praxisbeispiel: Ein Stück Brennholz hat 2 kg. 1kg davon ist Wasser und 1 kg davon ist Trockenmasse. Es hat somit einen Wassergehalt (M) von 50% oder einen Feuchtegehalt (U) von 100%

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 rund 5 kWh pro Kilogramm, je nach Art und Sorte des Holzes. 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.



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.
- 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 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
für eine Energiemenge von 10 kWh benötigt man					
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 zersägten und gespaltenen Waldrestholzstücke fallen überwiegend bei Waldpflegemaßnahmen an.

Die Versorgung mit Scheitholz wird zum überwiegenden Teil von regionalen Partnern aus land- und forstwirtschaftlichen Betrieben sichergestellt. Beim Scheitholz unterscheidet man einerseits zwischen Hart- und Weichholz und andererseits nach der Stückgröße, die zwischen 25 cm–100 cm variieren kann.

Steigende Komfortansprüche im privaten Bereich verdrängen die arbeitsintensiveren 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. Hartholz 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, bestens geeignet.

8
9



Scheitholzspalter

Scheitholzkauf



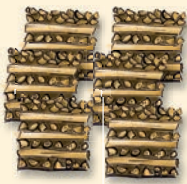
Der Scheitholzkauf erfolgt üblicherweise in der Maßeinheit Raummeter. Man muss sich aber stets vor Augen halten, dass sich die einzelnen Scheite nicht ganz dicht aufeinander legen lassen, d.h. tatsächlich erwirbt man 70 % Holz und 30 % Luft. Neben der Sorgfalt beim Schlichten hängt der Holzanteil von der Form und Entastungsqualität der Hölzer und dem Durchmesser ab. Die Länge der gespaltenen Holzstücke in einem Raummeter Scheitholz ist 1 Meter. Bei kürzeren Längen, wie z.B. 25 oder 33 cm, spricht man von Stückholz. Beim Kauf von 1 Raummeter Scheitholz erhält man rund 0,8 Raummeter Stückholz.

In jüngster Zeit wird Scheitholz häufig als Schüttgut (lose oder nach Gewicht) vertrieben, da bei der Produktion vermehrt hochmechanisierte Brennholzmaschinen zum Einsatz kommen. Lose geschüttetes Holz enthält noch mehr Luft, wodurch sich die genaue Maßkontrolle noch schwieriger gestaltet. Ein transparenter und fairer Kauf von Brennholz erfolgt über Gewicht und Wassergehalt. Nur so wissen beide Vertragspartner über Qualität und Energiegehalt bescheid.

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.

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).

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).



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, getrocknetem Holz mit einem Wassergehalt von maximal 20 %. Bei richtiger Lagerung wird dieser Wassergehalt 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.
- Einigen Sie sich vor dem Scheitholzkauf auf ein geeignetes Verrechnungsmaß, um unliebsame Diskussionen zu vermeiden.



Vorbildliche Lagerung von Scheitholz

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	3,9	1.900	190 l	1 rm Buche
Eiche	3,9	1.900	190 l	1 rm Eiche
Birke	3,9	1.800	180 l	1,1 rm Birke
Pappel	3,9	1.200	120 l	1,6 rm Pappel
Fichte	4,1	1.350	135 l	1,4 rm Fichte
Kiefer	4,1	1.500	150 l	1,2 rm Kiefer
Douglasie	4,1	1.500	150 l	1,2 rm Douglasie

Die Faustzahlen gelten für Brennholz mit einem Wassergehalt (M) von 20 %.



10

11

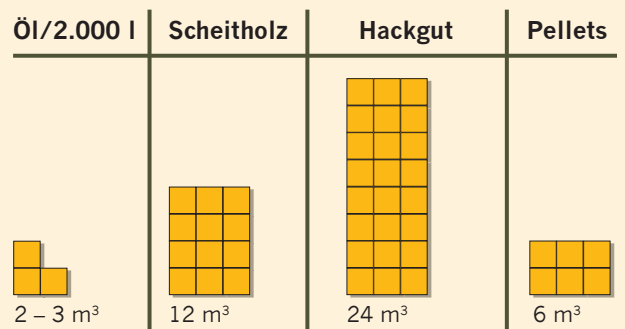
Qualitätshackgut

Hackgut

Als Hackgut oder Hackschnitzel bezeichnet man maschinell zerkleinertes Energieholz, das zu wenige Zentimeter großen Holzstücken verarbeitet wird. Zur Herstellung von Hackgut werden vorrangig die schwachen und qualitativ schlechten Holzsortimente sowie das Kron- und Astmaterial verwendet. Hackgut, das als Sägenebenprodukt anfällt, wird als Industriebhackgut 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. Hackgutanlagen 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.

Lagerbedarf im Vergleich



Benötigtes Raumvolumen für 20.000 kWh gelagerte Energie

Hackgutkauf

Hackgut wird auf dem Brennstoffmarkt lose geschüttet oder in absolut trockener Masse gehandelt. Ein Schüttraummeter entspricht, je nach Holzart, Größe und Wassergehalt, einer Menge von 200 kg bis 450 kg. Der Wärmegehalt pro Schüttraummeter schwankt zwischen 630 kWh und 1.100 kWh. Die Hackgutlieferung erfolgt meist durch regionale Versorger. Neuerdings kann das Hackgut, ähnlich wie Holzpellets, auch ganz komfortabel in den Lagerraum eingeblasen werden.

Hackgut sollte aus diesem Grund nach Gewicht und Wassergehalt übernommen werden. Das exakte Liefergewicht ist einfach durch Auswiegen auf einer geeichten Waage (Brückenwaage, Fahrzeugwaage) zu ermitteln.

Der Wassergehalt kann erst am nächsten Tag genau ermittelt werden, da hierzu ein genormtes Verfahren (Darrschrank-Verfahren) notwen-

dig ist. Eine erste Abschätzung des Wassergehalts kann in der Praxis mit marktüblichen Messgeräten erfolgen.

Qualitätsanforderungen

Um einen optimalen Betrieb zu garantieren darf in kleinen und mittleren Biomassefeuerungsanlagen ausschließlich trockenes, qualitativ hochwertiges Hackgut verfeuert werden. 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 in der Regel zu Hackgut minderer Qualität verarbeitet und in großen Heizwerken verbrannt. Zur genaueren Spezifikation des Brennmaterials werden die Kriterien Größenklasse und Wassergehalt herangezogen. Doch aufgepasst. Mit der Veröffentlichung der Normenreihe ÖNORM EN ISO 17225 für Biomasse Brennstoffe, im Frühjahr 2014 ändern sich viele Begriffsbe-

stimmungen. Dieser Umstand ist sowohl für Kunden wie auch für Produzenten von gleich hoher Bedeutung. Näheres dazu in Kapitel „Normen“.



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 (M)
lufttrockenes Holzhackgut (M20)	$M < 20 \%$
lagerbeständiges Holzhackgut (M30)	$20 \% < M < 30 \%$
beschränkt lagerbeständiges Holzhackgut (M35)	$30 \% < M < 35 \%$
feuchtes Holzhackgut (M40)	$35 \% < M < 40 \%$
ernteisches Holzhackgut (M50)	$40 \% < M < 50 \%$
ernteisches nasses Holzhackgut (M55+)	$M > 55 \%$

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

12
13

So lagern Sie Ihr Energieholz 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:



Lagerung von Energieholz

- 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).

Pellets

Holzpellets sind kleine, zylindrische Presslinge aus getrocknetem, naturbelassenem Holz. Die Holzpellets werden in Pelletwerken hergestellt, die in vielen Fällen einem Sägewerk angegliedert sind und eine wertschöpfende Nutzung des Sägerestholzes sowie des in der weiterverarbeitenden Holzindustrie anfallenden Industrierestholzes ermöglichen.

Die für den privaten Pelletheizungsbesitzer angebotenen Holzpellets haben in der Regel einen Durchmesser von 6 mm und eine Länge von ca. 1 cm bis 4 cm. Abweichend davon werden Holzpellets für Heizwerke und Heizkraftwerke als sogenannte Industriepellets auch mit zum Teil größeren Durchmessern angeboten. Für den störungsfreien Betrieb von Pelletheizungen wird der Kauf von normten und zertifizierten Holzpellets empfohlen.

Die Qualität von Holzpellets wird nicht allein durch Rohstoffauswahl und Produktionsverfahren bestimmt. Auch der Transport und Umschlag in Zwischenlagern sowie die Einbringung der Holzpellets in das Silo bzw. den Lageraum des Kunden beeinflussen die Qualität von Holzpellets. Durch die dabei auftretende mechanische Beanspruchung der Pellets (Abrieb) kann der Feinanteil in der Pelletcharge zunehmen. Vor allem bei der sachgerechten Auslegung der Zuführrohre zum Silo bzw. Pelletlager haben es Heizungsbetreiber dabei selbst in der Hand, die Voraussetzungen für eine schonende Einlagerung zu

Das Qualitätssiegel ENplus garantiert dem Kunden, dass die Qualität der gelieferten Pellets tatsächlich den in der Norm angeführten Werten entspricht. Unternehmen, die das Qualitätssiegel ENplus tragen werden regelmäßig durch unabhängige Experten überprüft und müssen umfangreiche Qualitätsrichtlinien berücksichtigen.



Merke

- Pellets enthalten keine chemischen Zusatzstoffe.
- 2 kg Pellets ersetzen 1l Heizöl.
- 1m³ Pellets entspricht 650 kg.
- Aktuell sind in Österreich etwa 115.000 Pelletsfeuerungen in Betrieb.

schaffen. Ein zu hoher Feinanteil in der Pelletcharge kann sowohl zu Störungen an Förderschnecken führen als auch das Verbrennungs- und Emissionsverhalten der Pelletheizung negativ beeinflussen. Führende Pellet Händler sieben die durch Abrieb entstehenden Feinanteile an der letzten Verladestelle vor Auslieferung an den Kunden ab.

Bauarten von Pelletheizungen

Grundsätzlich können bei den auf dem Markt befindlichen Pelletheizungen zwei Bauarten unterschieden werden:

• Pelletkaminöfen

Pelletkaminöfen sind Heizungsgeräte, die für eine Aufstellung im Wohnbereich konzipiert sind. Sie dienen vorwiegend der Beheizung einzelner Räume sowie auch der Beheizung von Häusern mit niedrigem Energieverbrauch.

• Pelletzentralheizungen

Pelletzentralheizungen werden im Heizungsraum eines Gebäudes installiert und dienen der Beheizung des gesamten Gebäudes sowie der Brauchwassererwärmung. Neben Pelletzentralheizungen, die für einen ausschließlichen Betrieb mit Holzpellets ausgelegt sind, bieten einige Firmen auch Holzheizkessel an, die sowohl mit Pellets als auch mit Stückholz betrieben werden können.

Holzpellets können in jedem trockenen Keller gelagert werden. Mit einer Austragungsschnecke oder Saugvorrichtung wird der Pelletkessel automatisch mit Brennstoff beschickt. Pellets benötigen im Vergleich zu Hackgut nur etwa ein Viertel des Lagervolumens, das heißt, in jedem Einfamilienhaus findet sich üblicherweise Platz für den Jahresbedarf. Ein ausgedienter Öllagerraum eignet sich somit ideal als Pelletspeicher.



Pellets

Saubere Verbrennung

Feuer machen kann jeder. Effizientes und emissionsarmes Heizen will aber gelernt sein. Richtiges Anzünden spart Brennstoff und vermeidet unnötige Emissionen wie zum Beispiel Feinstaub. Für einen gelungenen Start ist es notwendig, dass die Feuerstätte sauber und in technisch einwandfreiem Zustand ist. Zudem muss sie an einen zu ihr passenden Kamin angeschlossen sein.

Das Anzünden

Zu unterscheiden sind zwei Arten des Anzündevorgangs: **das Anzünden von oben und das Anzünden von unten**. Das Anzünden von oben ist bei rostlosen Feuerungen wie Kamin-, Kachel- oder Schwedenöfen zu bevorzugen. Das Anzünden von unten empfiehlt sich bei einem vorhandenen Bodenrost.

14
15

Anzünden von oben

Die Holzscheite werden mit einem kleinen Abstand nebeneinander auf den Feuerraumboden gelegt. Dabei sollten die Spaltkanten des Scheitholzes nach oben zeigen. Die Anzündhölzer (kleine Scheite und Späne) positioniert man kreuz und quer auf den Scheithölzern. Zwischen die Anzündhölzer wird die Anzündhilfe, beispielsweise in Wachs getränkte Holzwolestücke, gelegt. Nach dem Öffnen aller Luftzugänge kann nun die Anzündhilfe oben entzündet werden.



Luftzufuhr öffnen



Befuerungselement auf dem Scheitholz positionieren



Zündmittel entzünden

Anzünden von unten

Bei dieser Methode werden die Anzündhölzer auf den geöffneten Bodenrost gelegt. Zwischen die Anzündhölzer werden Anzünder gelegt. Auf die Anzündhölzer werden nicht zu dicke Holzscheite gelegt. Die Spaltkanten zeigen nach unten. Nach Öffnen der Verbrennungsluftzufuhr wird der Anzünder entzündet.



Luftzufuhr öffnen



Befuerungselement auf dem Scheitholz positionieren



Zündmittel entzünden



Richtiges Nachlegen

Richtig heizen bedeutet auch, Rauch beim Nachlegen zu vermeiden. Erst bei einem Glutstock, ohne sichtbare Flamme, sollte wieder nachgelegt werden. Zum Nachlegen wird die Glut gleichmäßig verteilt und eine Lage Scheitholz vollflächig aufgelegt. Wichtig ist dabei, den Brennraum nicht zu überfüllen. Das führt zu Ruß, verschmutzt den Ofen und vergeudet Energie.

Weniger Feinstaub

Heizen mit Biomasse ist umweltfreundlich und emissionsarm. Allen Vorurteilen zum Trotz ist die Verbrennung von Biomasse eine saubere Sache. Grund dafür sind moderne Holz-Heizsysteme. Sowohl bei industriell hergestellten Öfen und Herden als auch bei individuell errichteten Kachelöfen hat die heimische Biomassebranche eine signifikante Verbesserung der Verbrennungsqualität erreicht. Dadurch konnten die Feinstaubemissionen im Kleinverbrauch in den letzten Jahren deutlich reduziert werden, trotz einer steigenden Anzahl von Biomassefeuerungen. Wer mit Holz heizt, kann selbst zur Feinstaubreduktion beitragen: Durch den Einsatz von Qualitätsbrennstoffen, durch richtiges Heizen sowie durch moderne Ofentechnologie werden die unerwünschten Emissionen auf ein Minimum gesenkt.



Merke

Zeichen für eine saubere Verbrennung

- Helle, hohe Flammen
- Kein sichtbarer Rauch
- Feine, hellgraue Asche
- Keine Holzreste



Merke

Nicht für den Ofen bestimmt sind

- Altpapier, Kartons, Verpackungsmaterial
- Behandeltes Holz, Spanplatten oder Holzreste von Baustellen oder Tischlereien
- Plastik oder anderer Haushaltsabfall

Alle Infos auf  [waermeausholz](https://www.waermeausholz.at)
oder www.waermeausholz.at





Referat für Energie, Klima und Bioressourcen



BIOMASSE



ENERGIE SPEICHERN



ENERGIE SPAREN



ENERGIEPROJEKTE

Kontakt

Landwirtschaftskammer Steiermark
Referat für Energie, Klima und Bioressourcen
Tel.: +43 (0) 316/8050-1433
energie@lk-stmk.at



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under Grant Agreement N°784966.

Verwendete Literatur:

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

LWF – Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (2007): Der Energieinhalt von Holz und seine Bewertung – Merkblatt 12, Freising.

LWF – Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (2006): Scheitholz: Produktion, Lagerung, Kennzahlen – Merkblatt 20, Freising.
Marktübersicht Pelletheizungen, 7., überarbeitete Auflage FNR, Januar 2013: Pellets

Impressum 2019_11/5.000 Stück: Die eingesetzten Rohstoffe stammen aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern (Papier: Dito – PEFC zertifiziert). Autoren: Christian Metschina, Thomas Loibnegger, Martin Gaber, Klaus Engelmann; Konzept und Layout: © the SIGN werkstatt; Lektorat: Mag. Michaela Beichtbuchner; Illustration von S. 14: © Dipl.-Des. Erik Pfeiffer, www.leg-aus.de aus der FNR/HKI Broschüre: „Heizen mit Holz – so geht's richtig“, www.richtigheizenmitholz.de; Bildmaterial: Landwirtschaftskammer Steiermark, Titelfotos: Baum/fotolia, Teodor/Christian Metschina; Druck: Universaldruckerei Leoben.