

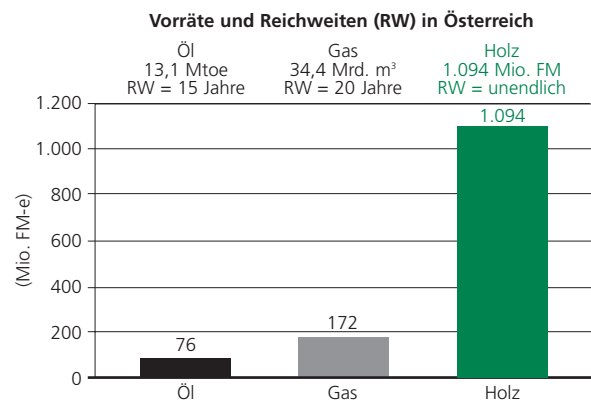
Nachhaltigkeit bei Biomasse

Der gesamte Primärenergiebedarf Österreichs liegt laut Statistik Austria bei etwa 1.400 PJ. Ein Viertel davon wird durch erneuerbare Energie gedeckt. Die Biomasse spielt bei der erneuerbaren Energie mit rund 60% die wichtigste Rolle.

Im Gegensatz zum fossilen Energiesystem, das auf dem Prinzip der Ausbeutung der fossilen Energievorkommen beruht, ist der Umgang mit erneuerbaren Energiequellen auf Nachhaltigkeit und Rücksicht auf Folgegenerationen aufgebaut.

Bewertet man die Öl-, Gas- und Holzvorräte mit der Energieeinheit „Festmeteräquivalente (FMe)“ ergeben sich für Österreich 76 Mio. Festmeter Ölvorrat, 172 Mio. Festmeter Gasvorrat und 1.100 Mio. Festmeter Holzvorrat.

Während die Mineralölwirtschaft in einer kurzen Zeitspanne (Reichweite = **RW**) die gesamten österreichischen Öl- und Gasvorräte verbraucht, wird der Holzvorrat durch gesetzlich strikt geregelte Nachhaltigkeitsvorgaben geschützt und verantwortungsvoll, generationsübergreifend bewirtschaftet. Die Waldwirtschaft lebt vom Holzzuwachs (= Zinsertrag) und vermehrt durch kostenintensive Waldpflege sogar den Holzvorrat (= Eigenkapital).



Weiterführende Informationen

„Energie aus Holz“, LK Niederösterreich, forst@lk-noe.at
 „Energie aus Biomasse“, Biomasseverband Oberösterreich, www.biomasseverband-ooe.at
 Energiekostenrechner des Biomasseverbandes Österreich, www.biomasseverband.at
 Kalkulationsblatt zur Ermittlung von Kenndaten und Preisen für Energieholzsortimente, www.klimaaktiv.at
 Holzlieferanten, www.ofen-holz.at
 Energieholzzerkleinerung, www.energieholz-zerkleinerung.at

Gedruckt auf PEFC-zertifiziertem Papier, für dessen Erzeugung Holz aus nachhaltiger Forstwirtschaft verwendet wurde. Nähere Informationen unter www.pefc.at.



Impressum

Medieninhaber und Herausgeber: LFI Österreich, Waldverband Österreich, Schaufelgasse 6, 1014 Wien, www.lfi.at, www.waldverband.at, waldverband@lk-oe.at
 Autoren: Höbarth M., Nemestothy K., Wöhrl M.
 Fotos / Abbildungen: Waldverband Österreich, LK Niederösterreich, Biomasseverband, proPellets Austria
 Layout: www.grafikstudio-urabl.at, 1010 Wien
 Druck: Universitätsdruckerei Klampfer GmbH, www.klampfer-druck.at, Wien, August 2009

Zusammenhang von Lagerung, Wassergehalt & Heizwert		
Zustand des Holzes	Wassergehalt	Heizwert
erntefrisch	~ 50%	~ 2 kWh/kg
1 Jahr gelagert	~ 35%	~ 3 kWh/kg
ca. 2 Jahre gelagert	~ 20%	~ 4 kWh/kg

Je niedriger der Wassergehalt desto höher der Heizwert!



Waldhackgut etabliert sich immer mehr als umweltfreundliche Energiequelle.

Einteilung in Größenklassen

- Feinhackgut (**G 30**): bis maximal 3 cm, für vollautomatische Kleinanlagen
- Mittleres Hackgut (**G 50**): bis maximal 5 cm. Entspricht der Größenordnung des in Sägewerken anfallenden Hackgutes (Industriehackgut). Je nach dem Durchmesser der Förderschnecke für kleine bis größere Anlagen.
- Grobhackgut (**G 100**): üblicherweise für Großanlagen

Hochwertiges Hackgut sollte nach Gewicht und Wassergehalt (Qualitätskriterium) verkauft und übernommen werden.

Die Abrechnung in Schüttraummetern ist auf Grund der Verdichtung des Schüttgutes während des Transportes vom Wald bis zum Werk zu ungenau. Versuche haben eine Reduktion um bis zu 20 Prozent ergeben.

Wassergehalt (w)

- W 20: lufttrocken ($w < 20\%$)
- W 30: lagerbeständig ($20\% \leq w < 30\%$)
- W 35: beschränkt lagerbeständig ($30\% \leq w < 35\%$)
- W 40: feucht ($35\% \leq w < 40\%$)
- W 50: erntefrisch ($40\% \leq w < 50\%$)

1 t Hackgut (G 30) $w = 35\%$ entspricht rund

- 4 Srm Weichholz (Nadelholz) bzw.
- 3 Srm Hartholz (Laubholz)

Richtwert Energiegehalt von Hackgut

- 1.000 l Heizöl entsprechen rund
- 13,5 Srm Fichte (Weichholz) bzw.
- 10,0 Srm Buche (Hartholz).



Holzpellets sind genormte, zylindrische Presslinge aus trockenem, naturbelassenem Restholz (Säge-, Hobelspäne) mit einem Durchmesser von vier bis zehn Millimeter und einer Länge von zehn bis 50 Millimeter, die nur mit natürlichen Stoffen als Bindemittel (z.B. Maisstärke) unter mechanischem Druck geformt werden (ÖNORM M 7135). Holzpellets werden in Kilogramm angeboten.

Richtwert Energiegehalt von Pellets

- 1.000 l Heizöl ~ 2.000 kg Pellets
- 1 kg Pellets 4,8 kWh ~ 0,48 l Heizöl EL

Energievergleiche

1 Liter Öl ~ 2,5 kg Holz ~ 10 kWh

1 MWh = 1.000 kWh entsprechen	3.600 MJ
	ca. 100 l Heizöl
	ca. 0,5 fm Weichholz
1 fm Weichholz entspricht	ca. 2 MWh
	ca. 7.200 MJ
	ca. 200 l Heizöl
	ca. 450 kg atro Weichholz

Umrechnungsfaktoren

	Umrechnung verschiedener Mengeneinheiten, Richtwerttabelle				
	...fm Rundholz	...rm Scheitholz	...rm Stückholz	...Srm Stückholz	...Srm Hackgut fein
1 fm Rundholz	1,00	1,40	1,20	2,00	2,50
1 rm Scheitholzgeschichtet	0,70	1,00	0,85	1,40	1,80
1 rm Stückholzgeschichtet	0,85	1,20	1,00	1,67	2,00
1 Srm Stückholzgeschichtet	0,50	0,70	0,60	1,00	1,25
1 Srm Hackgut fein	0,40	0,60	0,50	0,80	1,00

Biomasse aus dem Wald Wissenswertes für den Eigenbedarf



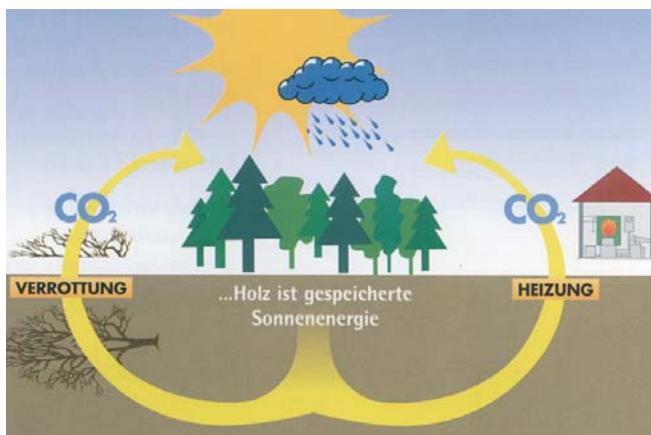
MIT UNTERSTÜTZUNG VON BUND, LÄNDERN UND EUROPÄISCHER UNION



Was ist Biomasse

Biomasse ist chemisch gebundene Sonnenenergie. Bei der Photosynthese der Pflanze wird Sonnenlicht und aus der Luft gebundenes Kohlendioxid (CO₂) in organische Substanz umgewandelt. Bei der Verbrennung von Holz, bzw. von Folgeprodukten wird diese gespeicherte Energie wieder freigesetzt. Dabei entsteht nur soviel CO₂, wie die Pflanze im Laufe ihres Lebens aufgenommen hat. Biomasse verbrennt also CO₂-neutral.

Sonnenlicht + CO₂ = Biomasse
Biomasse = Energie + CO₂



Heizen mit Holz

Neben den Vorteilen für Umwelt und Natur sprechen auch ökonomische Gründe für das Heizen mit Holz. Der Preis für Stückholz und Hackgut entwickelt sich relativ stabil und weitgehend unabhängig von den Weltmarktpreisen für Erdöl und Erdgas. Holz ist somit ein krisensicherer, kostengünstiger, **heimischer Brennstoff**, der die **Wertschöpfung** in der Region hält, sowie **Arbeitsplätze** und Wohlstand in Österreich schafft.

Energie aus der Region – für die Region
Energie der kurzen Wege

Holzpotential, Zuwachs, Nutzung

Die Wälder in Österreich bedecken nahezu 50% der Staatsfläche und verfügen über einen Holzvorrat von über einer Milliarde Festmeter. Gemäß der aktuellen Waldinventur beträgt der Holzzuwachs zirka 31 Millionen Festmeter pro Jahr (~1 m³ pro Sekunde), nur etwa 60% des Zuwachses werden auch tatsächlich genutzt. In Österreichs Wäldern gibt es noch erhebliche Nutzungspotentiale für eine weitere Steigerung der Holzproduktion.

Nachhaltige Forstwirtschaft

Das Prinzip der Nachhaltigkeit und der generationsübergreifenden Bewirtschaftung ist schon seit über 100 Jahren im Forstgesetz verankert. Das umfassende Nachhaltigkeitsprinzip der Forstwirtschaft berücksichtigt auch die Lebensgrundlagen unserer Folgegenerationen: Die Pflege und Nutzung von Wäldern hat auf eine Art und in einem Umfang zu erfolgen, dass deren biologische Vielfalt, Produktivität, Regenerationsvermögen, Vitalität und Potenzial dauerhaft erhalten bleiben. Ökologische, ökonomische und gesellschaftliche Funktionen sind auf lokaler, nationaler und globaler Ebene zu erfüllen, ohne dabei anderen Ökosystemen Schaden zuzufügen. (Forstgesetz §1, Abs.3)
 Zur Aufrechterhaltung der Nachhaltigkeit müssen aber Grenzen bei der Biomassenutzung beachtet werden. Zur Erhaltung des Nährstoffkreislaufes sollen besonders auf sensiblen Standorten Nadeln, Zweige und Feinäste im Wald verbleiben.

Der Nährstoffgehalt verhält sich
Holz & Rinde : Zweigen : Nadeln = 1:2:4

Es muss daher für jeden einzelnen Standort geprüft werden, ob die Vollbaumernte auch im Hinblick auf die künftige Versorgung mit Pflanzennährstoffen vertreten werden kann, da ein Nährstoffentzug über die Biomassenutzung die Produktionskraft des Waldes schwächt. Die Auswahl der an den Standort angepassten Pflegemaßnahmen erfolgt daher bei der Waldbewirtschaftung nach waldbaulichen und nicht nach rein energetischen Gesichtspunkten.

Begriffserklärungen

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 füllt.

1 Schüttraummeter (**Srm**) ist die Maßeinheit für zerkleinertes, geschüttetes Holz (z.B. Hackgut, Sägespäne, Stückholz), das unter Einschluss der Luftzwischenräume ein Gesamtvolumen von einem Kubikmeter füllt.

1 Festmeter (fm) = 1,4 Raummeter (rm) = 2,5 Schüttraummeter (Srm)

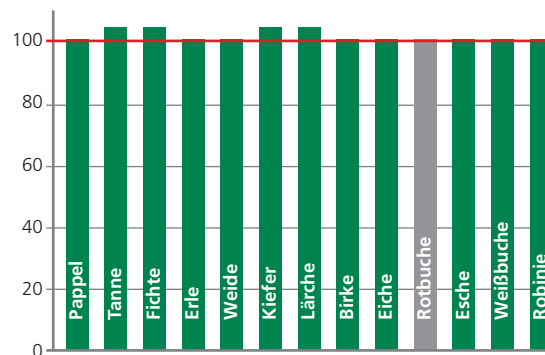
Der Wassergehalt (**w**) ist der Anteil des im Holz enthaltenen Wassers, angegeben in % der Masse des wasserhaltigen Holzes (Frischgewicht).

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 ca. 15%–20%.

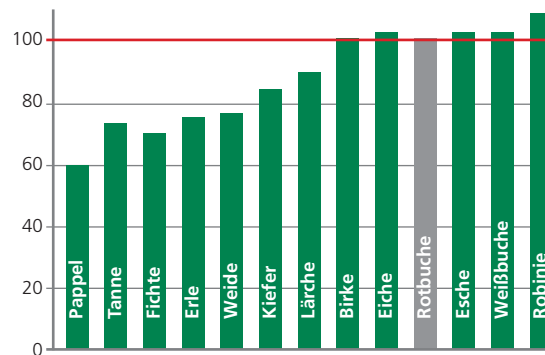
Heizwert (H)

Bezogen auf das **Gewicht (m)** weisen alle Holzarten bei gleichem **Wassergehalt (w)** einen vergleichbaren Heizwert auf. Wird Holz nach dem Gewicht verkauft, sollte jedenfalls auch der Wassergehalt ermittelt werden. Folgende Grafik verdeutlicht den sehr geringen Heizwertunterschied nach Gewicht (in kg).



Bezogen auf das **Volumen** bestehen in Abhängigkeit von der Holzdicke beim Heizwert große Unterschiede zwischen den Holzarten. So hat z.B. 1 Raummeter Buche (Hartholz) einen um ca. 40% höheren Heizwert als 1 Raummeter Fichte (Weichholz). 1 rm Buchenbrennholz ist daher auch teurer als 1 rm Fichtenbrennholz.

Der Heizwertunterschied verschiedener Holzarten nach Volumen (Srm).



Stückgut

Für die Bereitstellung von Brennholz ist lediglich zwischen 1–4% der Energie notwendig, die in der Biomasse gespeichert ist. Eine Stückholzfeuerung bietet vom offenen Kamin bis zum modernen Gebläsekessel für jede Wohnlösung das optimale Heizsystem und kombiniert den ältesten Brennstoff des Menschen mit dem neuesten Stand der Technik.

Brennholz wird als Scheitholz in Meterstücken oder als „ofenfertiges Stückholz“ in 25, 33, oder 50 cm Länge angeboten. Brennholz wird üblicherweise in Raummeter (rm) gehandelt. Der Wassergehalt von „trockenem“ Brennholz beträgt um die 20 Prozent.

1 kg Holz w = 20% ~ 4 kWh

Richtwert Energiegehalt von Stückgut

- 1.000 l Heizöl entsprechen rund
- 7,0 rm Fichte (Weichholz) bzw.
 - 5,0 rm Buche (Hartholz)

Lagerung

Die richtige Lagerung und damit Trocknung des Brennholzes ist eine wesentliche Voraussetzung für umweltbewusstes und kostengünstiges Heizen mit Holz. **Holz braucht Luft und Sonne zum Trocknen.** Ein unbelüfteter Keller oder eine geschlossene Garage ist für die Trocknung ungeeignet.

Optimale Bedingungen für die Holztrocknung:

- Je kleiner gespalten, desto größer die Oberfläche, desto schneller die Trocknung
- Sonnige, luftige Lagerung im Freien
- Vermeidung von Erdkontakt durch Unterleger
- Schutz vor Nässe; abdecken, aber nicht einpacken

Richtwerte für die Trocknung von Holz	
Pappel und Fichte	mindestens 1 Jahr
Linde, Erl, Birke	mindestens 1 ½ Jahre
Buche, Eiche, Esche, Obstgehölze	mindestens 2 Jahre

Die genannten Trockenzeiten können bei klein gespaltenem Holz und optimalen Lagerbedingungen auch unterschritten werden.