

BIOMASSEVERBAND ÖÖ  
BIOMASS ASSOCIATION UPPER AUSTRIA

# Infoblatt: Hackguttrocknung

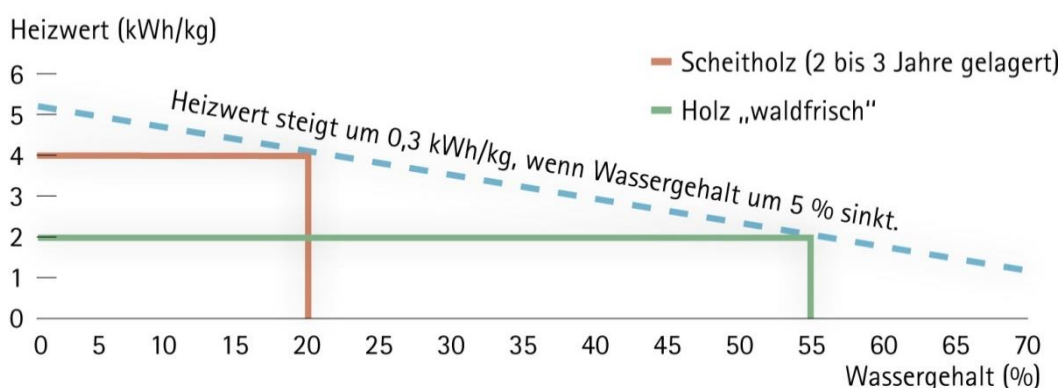
## Heizwert steigern

Durch Trocknung von Hackgut werden die Lagerfähigkeit und der Heizwert entsprechend gesteigert. Die Frage der Lagerfähigkeit und der Qualitätsveränderungen des Brennmaterials ist dabei von entsprechender Bedeutung. Ist eine Vortrocknung des ungehackten Materials nicht möglich, kann z.B. die Abwärme von Biogasanlagen zur Senkung des Wassergehaltes von frischem Hackgut genutzt werden.

## Eigenschaften

Waldfrisches Holz weist einen Wassergehalt von ca. 55 % auf und besitzt damit einen Heizwert von knapp 2 kWh/kg (siehe Grafik 1). Dabei sind zwischen Kern- und Splintholz vor allem bei Nadelholz deutliche Unterschiede zu bemerken. Untersuchungen an Fichte und Tanne haben gezeigt, dass der Schlägerungszeitpunkt im Bezug auf den Wassergehalt nur eine geringe Rolle spielt.

## Grafik 1: Unterer Heizwert von Holz in Abhängigkeit vom Wassergehalt



Während der Lagerung von feuchtem Hackgut kommt es zu physikalischen, chemischen und mikrobiologischen Prozessen. Feuchte Hackschnitzel werden durch holzzersetzende Pilze und Bakterien besiedelt. Hohe Fein-, Rinden- oder Grünanteile begünstigen zusätzlich die Aktivität der Mikroorganismen und damit den Substanzabbau. In einem Jahr sind Substanzverluste von bis zu 30 % die Folge. Dieses Material ist nur beschränkt lagerfähig und in kleinen Heizanlagen nicht optimal zu verfeuern. Bei der Lagerung von feuchtem Material wird durch Eigenerwärmung des Hackschnitzelhaufens ein gewisser Trocknungsgrad erreicht, erst bei einem Wassergehalt von unter 30 % ist Holz aber längerfristig lagerfähig.



## Trocknung des Holzes im Ganzen

Die Trocknung von Rundholz sollte an sonnigen, luftigen und gut zugänglichen Plätzen erfolgen. Der Einbau von Querlagen in den Holzstößen oder Biomassehaufen hat sich als positiv erwiesen. Auf eine phytosanitäre Gefährdung (Befall durch Schädlinge) bei Nadelholz ist auf alle Fälle Acht zu geben! Das Lagern von Energieholz ungehackt in Haufen, oben abgedeckt mit einer wasserdichten Folie, bringt sehr gute Resultate: Die Feuchtigkeit kann dabei bei frischem Holz gesenkt werden und der Trockensubstanzverlust ist wesentlich geringer als bei der Lagerung von feuchten Hackschnitzeln.

## Technische Trocknung des Holzes in gehackter Form

Um lagerfähige, trockene Hackschnitzel zu erzeugen, kann Solarenergie oder Abwärme verwendet werden. Trocknung bedeutet neben der Reduktion der benötigten Brennstoffmenge auch die Erzielung von höheren Verkaufspreisen. Pro Liter zu verdunstendes Wasser werden ca. 1,7 kWh Wärme benötigt.

Energieholztrocknung bringt neben einer Verbesserung der Lagerfähigkeit eine Erhöhung der Energiedichte, eine Verringerung des Transportgewichtes und in weiterer Folge der Transportkosten. Im Heizwerk fällt weniger Asche an, die Emissionen werden reduziert und der Anlagenwirkungsgrad erhöht. Zu beachten ist natürlich auch die Arbeitersparnis, da die Schlichtung von Haufen oder gar das Spalten von stärkerem Rundholz entfällt.

## Umrechnung von Holzfeuchte auf Wassergehalt

$$\text{Holzfeuchte [\%]} = \frac{\text{im Holz enthaltene Wassermasse}}{\text{Trockenmasse des Holzes}} \times 100$$

$$\text{Wassergehalt [\%]} = \frac{\text{im Holz enthaltene Wassermasse}}{\text{Gesamtmasse des (feuchten) Holzes}} \times 100$$

$$\text{Holzfeuchte [\%]} = \frac{\text{Wassergehalt [\%]}}{100 - \text{Wassergehalt [\%]}}$$

$$\text{Wassergehalt [\%]} = \frac{\text{Holzfeuchte [\%]}}{100 + \text{Holzfeuchte [\%]}}$$

Als **Holzfeuchte** (in %) wird das Verhältnis des enthaltenen Wassers zur absoluten Trockenmasse der Holzprobe bezeichnet. Die Trockenmasse ist das Gewicht der Probe im Darrzustand (=Darrdichte).

Als **Wassergehalt** (in %) bezeichnet man den Anteil des im Holz enthaltenen Wassers, also das Verhältnis zwischen Wasser und Gesamtmasse des (feuchten) Holzes.

Holzfeuchte [%]	Wassergehalt [%]	Holzfeuchte [%]	Wassergehalt [%]
0,00 %	0,00 %	75,00 %	42,86 %
5,00 %	4,76 %	80,00 %	44,44 %
5,30 %	5,00 %	81,83 %	45,00 %
10,00 %	9,09 %	85,00 %	45,95 %
11,10 %	10,00 %	90,00 %	47,37 %
15,00 %	13,04 %	95,00 %	48,72 %
17,60 %	15,00 %	100,00 %	50,00 %
20,00 %	16,66 %	105,00 %	51,22 %
25,00 %	20,00 %	110,00 %	52,38 %
30,00 %	23,08 %	115,00 %	53,49 %
33,33 %	25,00 %	120,00 %	54,55 %
35,00 %	25,93 %	122,20 %	55,00 %
40,00 %	28,75 %	125,00 %	55,55 %
42,86 %	30,00 %	130,00 %	56,52 %
45,00 %	31,03 %	135,00 %	57,45 %
50,00 %	33,33 %	140,00 %	58,33 %
53,80 %	35,00 %	145,00 %	59,18 %
55,00 %	35,48 %	150,00 %	60,00 %
60,00 %	37,50 %		
65,00 %	39,39 %	170,00 %	63,00 %
66,66 %	40,00 %		
70,00 %	41,18 %	200,00 %	66,66 %

Als **Darrdichte** wird die Rohdichte von trockenem Holz bei 0 % Holzfeuchte bezeichnet. Aufgrund der Darrdichte wird zwischen Hartholz (über 550 kg/fm) und Weichholz (unter 550 kg/fm) unterschieden.

Als **Heizwert** (kWh/kg) wird die maximal nutzbare Wärmemenge, die bei der vollständigen Verbrennung einer bestimmten Menge eines Brennstoffes freigegeben wird, bezeichnet.

**Atro-Tonne** (atro-t) ist die Maßeinheit für eine Tonne absolut trockenes Holz (atro), d. h. mit einem Wassergehalt von 0 %.