

# Hackgut – der Alleskönner

## Von der Ernte bis zum Brennstoff

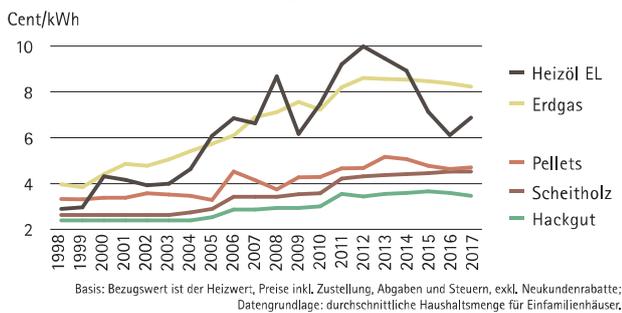


# Hackgut: nachwachsend und regional

Hackgut ist ein klimafreundlicher, regionaler und kostengünstiger Brennstoff zur Wärme- und Stromerzeugung. Besonders gut geeignet sind Hackschnitzel für Objekte mit hohem Wärmebedarf und ausreichend Platz zur Lagerung. Aufgrund seiner Vorzüge ist Hackgut der beliebteste biogene Energieträger in Österreich.

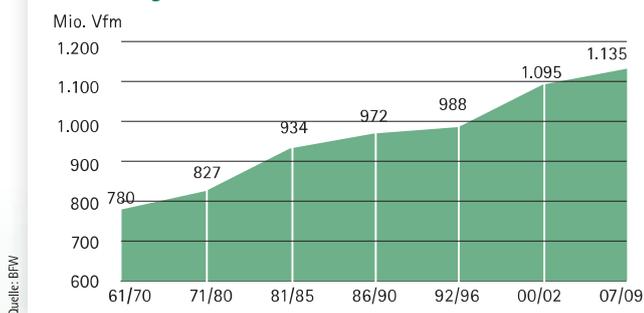
Quelle: proPellets Austria, LK Österreich, LK Steiermark, Regionalenergie Steiermark, E-Control, Statistik Austria, IWO (Heizöl EL 2016 und 2017)

## Preisentwicklung Energieträger für Haushalte 1998 bis 2017



Hackgut ist seit Jahren der preisgünstigste Brennstoff.

## Entwicklung des Holzvorrats im österreichischen Wald



Trotz intensiver Nutzung ist der Holzvorrat in den österreichischen Wäldern in den vergangenen Jahrzehnten stark angestiegen.



© Norbert Weber/MM, Forst

Der Klimawandel bedingt massive Käferschäden an Fichten; das Zerkleinern befällener Baumteile ist eine wichtige Bekämpfungsmaßnahme.



© Christian Frimshlag/Berücksichtigungsspezialisten Bregenz

Die Esche, Österreichs zweithäufigste Laubbaumart, kämpft derzeit ums Überleben, auch andere Wirtschaftsbaumarten sind bedroht.

## Holzbrennstoffe – ein Evergreen

Als Hackgut oder Hackschnitzel bezeichnet man maschinell zu wenige Zentimeter großen Holzstücken zerkleinertes Energieholz. Ausgezeichnete Brennstoffeigenschaften, der anhaltend niedrige Preis, seine regionale Herkunft und die positiven Klimaeigenschaften machen Hackgut zu einem Alleskönner im Brennstoffbereich. Gemeinsam mit Rinde und anderen Sägebenebenprodukten erreichte Hackgut beim Energieeinsatz 2016 mit 37 % den höchsten Anteil unter den biogenen Brennstoffen in Österreich, noch vor Brennholz (23 %).

## Geringe Kosten – effizientes System

Hackgut ist nicht nur günstigster Brennstoff im Energieträgervergleich für private Haushalte (Abb. links oben), sondern zeichnet sich auch durch geringe Preisschwankungen aus: Der Hackgutpreis hat sich im Mittel der letzten zehn Jahre jährlich um weniger als 2 % erhöht und blieb seit 2011 nahezu unverändert. Höhere Anschaffungskosten einer Hackgutheizung im Vergleich zu Pelletsanlagen oder fossilen Heizungen werden durch die niedrigen Brennstoffkosten wettgemacht.

Für Gemeinden, Gewerbebetriebe und Privatpersonen bietet der Bund umfangreiche Förderungen bei der Errichtung von Hackgutfeuerungen bzw. Biomasse-Nahwärmanlagen. Zusätzliche Förderungen für den privaten Kesseltausch leisten auch die Bundesländer: [www.umweltfoerderung.at](http://www.umweltfoerderung.at), [www.biomasseverband.at](http://www.biomasseverband.at)

## Holzvorrat steigt stetig

Regionales Hackgut ist in Österreich reichlich verfügbar. 47,6 % der Staatsfläche sind mit Wald bedeckt. Nach einem stetigen Anstieg in den letzten 50 Jahren liegt der Holzvorrat auf einem Rekordhoch von 1,135 Milliarden Vorratsfestmetern. Allein der jährliche Zuwachs beläuft sich auf 30,5 Millionen Festmeter. Auch die Waldfläche vergrößert sich ständig; seit der ersten Waldinventur 1961/70 nahm sie um 300.000 Hektar zu – mehr als die Fläche Vorarlbergs.

## Forstwirtschaft und Klimaschutz

Nachhaltigkeit und Klimaschutz sichern die Lebensgrundlage für kommende Generationen. Der heimische Wald und seine Produkte vereinen diese Eigenschaften auf eine natürliche Weise miteinander. Bei der Verbrennung von Holz wird nur jene Menge an Kohlendioxid freigesetzt, die während des Wachstums der Pflanze aus der Atmosphäre aufgenommen wurde. Der CO<sub>2</sub>-neutrale Energieträger Holz ist somit die naturnahste Alternative zu fossilen Brennstoffen.

Die Waldbewirtschaftung ist eine wichtige Maßnahme gegen die Klimaerwärmung, zugleich machen zunehmende Extremwetterereignisse unserem Wald schwer zu schaffen. Heiße und trockene Sommer führen bei der Fichte zu verheerenden Borkenkäferschäden. Die Schwarzkiefer leidet unter Pilzbefall, dessen Wirkung durch Trockenstress erst lebensbedrohlich wird. Die Zukunft der Esche ist durch das Eschentriebsterben stark gefährdet. Teile der kranken Bäume können oft nur mehr energetisch genutzt werden. Regionale Biomasseheizwerke tragen zur raschen Abfuhr der anfallenden Holzmassen bei und leisten damit einen unersetzlichen Beitrag zum Waldschutz.

# Herkunft und Qualität

## Hackgut – woher kommt es?

Hackgut wird als Nebenprodukt der Holzernie aus schwachen bzw. minderwertigen Holzsortimenten (Waldhackgut), bei der Holzverarbeitung im Sägewerk (Industriehackgut) oder bei der Produktion aus Kurzumtriebsflächen gewonnen. Hackgut kann von regionalen Anbietern bezogen werden. Brennstofflieferanten in Ihrer Nähe finden Sie hier: [www.wärmeausholz.at/info/betriebe](http://www.wärmeausholz.at/info/betriebe)

## Normen – einheitliche Spielregeln

Normen können als verlässliche Grundlage für Verhandlungen und Verträge dienen, ihre Einhaltung ist aber freiwillig. Die Normenreihe ÖNORM EN ISO 17225 legt weltweit die qualitätsbezogenen Brennstoffklassen und Spezifikationen für feste Biobrennstoffe fest. Für die energetische Verwertung von Holzhackgut und Schredderholz in Anlagen >500 kW wurde mit der ÖNORM C 4005 in Österreich ein eigenes Regelwerk veröffentlicht. Dieses unterscheidet statt 28 Unterklassen vereinfacht die vier Rohstoffgruppen C1 (Stammholz), C2 (Vollbäume), C3 (Waldrestholz) und C4 (Rinde, Stümpfe, Wurzeln).

## Stückgrößen und Qualitäten

Abhängig von der Stückgröße wird zwischen Feinhackgut, mittlerem Hackgut und Grobhackgut unterschieden. Die Bezeichnungen G30, G50 und G100 wurden mit der ÖNORM EN ISO 17225 durch die Partikelgrößen P16, P31/P45 und P63 ersetzt. Sie besagen, dass die Länge der Hauptfraktion  $\leq 16$  mm,  $\leq 31$  mm/ $\leq 45$  mm bzw.  $\leq 63$  mm ist. Ferner gibt es die Qualitätsklassen A1, A2, B1 und B2. Feinhackgut ist besonders für Kleinanlagen geeignet, wobei übergroße Stücke und ein hoher Feinanteil (Staub) die Anlage beeinträchtigen können. Industriehackgut entspricht meist der mittleren Größenklasse P31/P45. Grobhackgut findet üblicherweise in Großanlagen Verwendung.

Um einen optimalen Betrieb zu garantieren, darf in kleineren Biomassefeuerungsanlagen <100 kW oder in Holzvergäsern ausschließlich trockenes, qualitativ hochwertiges Hackgut (Klasse A1, A2) verfeuert werden. Neben einem hohen Wassergehalt können Blätter, Nadeln, Rinde oder ein hoher Humusanteil im Brennstoff für den Verbrennungsablauf nachteilig sein. In großen Heizwerken sowie industriellen Feuerungsanlagen kann auch minderwertiges oder feuchtes Hackgut verwertet werden. Eine emissionsarme Verbrennung wird dort durch Rauchgasreinigung und -kondensation ermöglicht.

## Hackgutübernahme

Hackgut wird auf dem Brennstoffmarkt lose geschüttet in Schütt-raummetern (Srm) oder in absolut trockener Masse (Atrotonne) gehandelt. Der Energiegehalt pro Srm kann je nach Baumart und Wassergehalt zwischen 630 und 1.200 kWh schwanken. Der Wassergehalt ist das wichtigste Qualitätsmerkmal, denn er ist für den Heizwert und die Lagerfähigkeit des Brennstoffes ausschlaggebend.

Das exakte Liefergewicht ist einfach durch Verwiegen auf einer geeichten Waage (Brückenwaage) zu ermitteln. Mittels einer Probeentnahme, die in einem Trockenschrank oder Heißluftofen getrocknet wird, kann aufgrund des Masseverlustes der Wassergehalt bzw. das Atrogewicht (Masse des absolut wasserfreien Holzes) einer Ladung bestimmt werden. Eine genaue Anleitung zur Ermittlung des Verrechnungsmaßes von Energieholz nach Gewicht bzw. dem Energiegehalt bietet die FHP-Richtlinie zur Energieholzübernahme vom 1.3.2016. [www.forstholzpapier.at](http://www.forstholzpapier.at)

**HEIMISCHES QUALITÄTSHACKGUT:** Waldverbände und Waldwirtschaftsgemeinschaften bieten Qualitätshackgut unter dem geschützten Gütesiegel „Holzschnitzel“ an. Stückgröße und Wassergehalt sind speziell an Hackgutanlagen im kleinen Leistungsbereich angepasst. Info: [www.waldverband.at/service/ofenholz](http://www.waldverband.at/service/ofenholz)



### Qualitätsklassen für Hackgut nach Wassergehalt

Holzhackgut	Wassergehalt (M)
M 20 lufttrockenes Hackgut	$M \leq 20 \%$
M 30 lagerbeständiges Hackgut	$20 \% < M \leq 30 \%$
M 35 beschränkt lagerbeständ. Hackgut	$30 \% < M \leq 35 \%$
M 45 feuchtes Hackgut	$35 \% < M \leq 45 \%$
M 55 ertefrisches Hackgut	$45 \% < M \leq 55 \%$
M 55+ nasses Hackgut	$M > 55 \%$

Quelle: ÖNORM M 7132

### Gewicht und Energiegehalt nach Holzart und Wassergehalt

Maßeinheit	Wassergehalt	t	t <sub>atro</sub>	kWh
1 Srm Fichten-Hackschnitzel	20 %	0,19	0,15	787
	30 %	0,22	0,15	757
	45 %	0,28	0,15	717
1 Srm Buchen-Hackschnitzel	20 %	0,28	0,23	1.095
	30 %	0,32	0,22	1.044
	45 %	0,40	0,22	985

Quelle: Energie aus Holz, Landwirtschaftskammer Niederösterreich



Zur Bestimmung des Wassergehaltes wird das Hackgut nach der Probenahme gewogen und anschließend im Darrschrank getrocknet.



Qualitätshackgut zeichnet sich durch einen niedrigen Wassergehalt, glatt geschnittene Kanten sowie geringe Fein- oder Grünanteile aus.

# Hackgutproduktion

© tipday/DBMV



Trommelhacker mit großem Einzugsstisch und Förderbandaustragung

© heidinger/DBMV



Die Produktion von Waldhackgut erfolgt meist an der Forststraße.

**POSITIVE ENERGIEBILANZ:** Der Energieaufwand bei der Hackgut-erzeugung beträgt für die gesamte Arbeitskette von der Schlägerung über den Transport bis zum Verhacken nur 2 bis 5 % der erzeugten Energie.

## Mobile Hackmaschinen

Um die bei der Holzernte angefallene Biomasse als Hackgut nutzen zu können, muss das Ausgangsmaterial mechanisch zerkleinert werden. Dafür kommen meist mobile Hackmaschinen zum Einsatz. Händisch beschickte Traktor- oder Traktorbaugeräte werden oft in bäuerlichen Maschinengemeinschaften verwendet. Sie erzielen Hackleistungen von 10 bis 15 Srm/h. Für größere Mengen werden kranbeschickte Großhacker eingesetzt, die über eine Schlepperzapfwelle oder einen eigenen Aufbau-Dieselmotor bzw. den Lkw-Motor angetrieben werden. Hier sind bei guter Arbeitsorganisation Leistungen bis 200 Srm/h oder mehr möglich. Lkw-Hacker können mit 80 km/h auf der Autobahn fahren und erlauben einen schnellen Wechsel der Arbeitsorte.

Als positiver Effekt für die Forstwirtschaft können mit Hackmaschinen auch kleinere Stammdimensionen wirtschaftlich genutzt werden, zum anderen helfen sie, Borkenkäferbrutraum zu beseitigen.

## Bauarten

Nach Bauart werden Scheibenradhacker, Trommelhacker und Schneckenhacker unterschieden. Bei ersteren wird das Holz über Einzugsrollen einer Scheibe zugeführt, die strahlenförmig mit Messerklingen bestückt ist. Damit lassen sich homogene Schnitzzellängen produzieren. Für größere Holzdurchmesser und eine höhere Durchsatzleistung werden meist Trommelhacker genutzt. Dort sind Messer über einer sich drehenden zylindrischen Trommel angeordnet. Trommelhacker zerkleinern Rundholz, Reisig und Schlagabraum und sind für den mobilen Aufbau gut geeignet. Bei Schneckenhackern dient eine kegelförmige Schnecke als Zerkleinerungswerkzeug. Dieser Hackertyp ist in der Praxis wenig verbreitet.

## Beispiele Hackermodelle



Modellname	Biber 84 VICTOR	Heizohack HM 14-860 KL	Wood-Terminator 12 NMV Hack-Truck
Hersteller, Ort	Eschlböck Maschinenfabrik GmbH, Prambachkirchen	Heizomat Gerätebau-GmbH, Gunzenhausen/DE	MUS-MAX GmbH, Groß St. Florian
Durchsatz	200 bis 250 Srm/h	k. A.	300 Srm/h
Einzugsbreite	122 cm	122 cm	135 cm
Max. Holzstärke	60 cm	65 cm	90 cm
Antriebsleistung Motor	404 kW (Lkw)	390 kW (Lkw)	460 kW (Lkw)
Gewicht	26 Tonnen	26 Tonnen	32 Tonnen
Transportabmessungen (l, b, h)	8,5 m x 2,55 m x 4,0 m	7,8 m x 2,5 m x 4,0 m	9,2 m x 2,5 m x 4,0 m
Anzahl Achsen	3	3	4
Besonderheit	Mehr Leistung und weniger Kraftstoffverbrauch durch BPT-Getriebe; hohe Mobilität mit bis zu 80 km/h Fahrgeschwindigkeit; hoher Fahr- und Bedienkomfort	Lkw bei laufendem Rotor umsetzbar; Einzugsklappe mit integriertem zweiten Kettenband, dadurch beim Hacken anwinkelbar; große obere Einzugswalze	Mercedes-Lkw mit NMV-Nebenantrieb, 3.000-N-Drehmoment; hinten lenkbare Achse – enger Kurvenradius; Kombi-Rotor für Hackmesser oder Klingen
Kontakt	<a href="http://www.eschlböck.at">www.eschlböck.at</a>	<a href="http://www.heizomat.de">www.heizomat.de</a>	<a href="http://www.mus-max.at">www.mus-max.at</a>

Quelle: Bezahlte Anzeige auf Basis von Herstellerangaben

# Vom Entstehungsort zum Kessel

## Transport

Die Transportkosten sind stark von der Distanz und der Ladedichte abhängig. Waldhackgut wird meist an der Forststraße gehackt, wobei die Hackschnitzel oftmals direkt in die Transportfahrzeuge geblasen werden. Beim Hacken der Biomasse im Werk erlaubt der Einsatz von stationären Großhackern eine hohe Produktivität. Als nachteilig können sich hierbei jedoch die geringen Ladedichten bei der Beförderung von Schlagabraum oder Kronenmaterial zum Werk erweisen.

Die üblichen Hackguttransporte im landwirtschaftlichen Bereich werden mittels Traktor in Kombination mit einem Kipper (Allzweckkipper, Hochkipper oder Pumpwagen-Anhänger) oder Abschiebecontainer durchgeführt. Transporte über weitere Strecken finden großteils per Lkw statt, was geringere Wegzeiten und höhere Kapazitäten ermöglicht. Aufgrund der meist geringen Distanzen ist der Transport mit der Eisenbahn im Vergleich zur Straße derzeit nicht konkurrenzfähig.

## Lagerung

Der für Hackschnitzel benötigte Lagerraum ist relativ groß: Im Vergleich zu Öl benötigt Hackgut etwa das zehnfache Lagervolumen, im Vergleich mit Pellets etwa das dreifache. Zur Mengenbündelung und Trocknung von Hackmaterial bieten sich zentrale walddnahe Lagerplätze, wie zum Beispiel regionale Biomassehöfe, an. Von dort kann eine kontinuierliche Versorgung der Werke mit Waldhackgut sichergestellt werden. Hackschnitzel sollten in luftig und hoch gebauten Lagerhallen unter Dach gelagert werden, damit die Feuchtigkeit gut entweichen kann. Während der Lagerung von Hackgut stellen vor allem Substanzabbau und Pilzsporenbildung eine Herausforderung dar; Hauptursache ist ein zu hoher Wassergehalt.



© Forstverwaltung Heiligenkreuz, Flögl

In niedrige Hallen (li.) können Hackschnitzel per Abschiebewagen eingebracht werden, in entlegene Bunker auch über ein Gebläse.



© Viennamotion KG/Krisztian Juhasz

Hackschnitzel benötigen viel Lagerraum und sollten so gelagert werden, dass die Feuchtigkeit gut entweichen kann.

**BORKENKÄFERGEFAHR:** Um die Ausbreitung des Borkenkäfers zu verhindern, muss im Nadelwald eine mehrmonatige Lagerung von Fichten-Waldrestholz während der warmen Jahreszeit unterbleiben.

## Trocknung

Aus Kostengründen ist eine technische Trocknung von Hackgut in der Praxis eher die Ausnahme. Vielmehr spielt das Nutzen natürlicher Trocknungsvorgänge eine große Rolle. Wo immer möglich, sollte eine Zwischenlagerung des Hackholzes an einem luftigen, sonnigen Platz über einen Sommer eingeplant werden. Dadurch sinkt der Wassergehalt des waldfrischen Holzes von rund 50 % auf unter 30 %. Nach der Lagerphase kann die Zerkleinerung im Spätsommer oder Herbst erfolgen.

Die Trocknung des Hackgutes kann zwar auch während der Lagerung in großen Schüttungen auf natürliche Weise von sich gehen, dies hat aber mitunter hohe Trockenmasseverluste zur Folge. Daneben können Hackschnitzel mithilfe von technischen Belüftungsverfahren, z.B. mit Abwärme aus Biogasanlagen, getrocknet werden.

## Wirtschaftliche Grundlagen

Am Beispiel des Waldverbandes Steiermark sind in der Tabelle unten Hack- und Transportkosten sowie Einkaufspreise getrennt nach den Rohstoffgruppen C1, C2 und C3 gemäß ÖNORM C 4005 dargestellt. Niedrigere Kosten für den Hackguttransport aus dem Wald zum Biomassehof (Abrechnung auf Zeitbasis) bei Stammholz im Vergleich zu Waldrestholz resultieren aus schnellerem Hacken und Befüllen der Container und somit höheren Tagesleistungen. Die höheren Preise für die Qualitäten C1 und C2 sind den besseren Eigenschaften hinsichtlich Feingutanteil, Aschegehalt, Stickstoff und Chlor geschuldet.

**Kostenaufstellung mit Durchschnittswerten am Beispiel der Biomassehöfe Steiermark**

	Stammholz C1	Vollbaum C2	Äste/Kronen C3
<b>Hackkosten</b>	2 €/Srm	3 €/Srm	4,5 €/Srm
<b>Transportkosten</b>			
Rundholz (Wald zum Biomassehof) *	8-12 €/fm	80 €/h	80 €/h
Hackgut (Wald zum Biomassehof) *	2-3 €/Srm	3-5 €/Srm	3-8 €/Srm
Hackgut (Biomassehof zum Heizwerk) **	2-5 €/Srm	2-5 €/Srm	2-5 €/Srm
<b>Einkaufspreis Hackgut für Heizwerke</b>	88-140 €/t <sub>atro</sub>	88-110 €/t <sub>atro</sub>	73-90 €/t <sub>atro</sub>

\* Distanzen von 15 km bis 50 km; \*\* Distanzen von 5 km bis 200 km  
Quelle: Waldverband Steiermark GmbH



© Lechner/Landwirtschaftskammer Österreich

Die Lagerung von Hackholz über den Sommer kann den Wassergehalt auf unter 30 % reduzieren und steigert die Brennstoffqualität.

# Heizen mit Hackgut

## Hackgutheizungen

Typische Einsatzgebiete für Hackgutheizungen sind landwirtschaftliche und Holz verarbeitende Betriebe, Gewerbebetriebe, Mehrfamilienhäuser, öffentliche Gebäude sowie Mikro- und Nahwärmanlagen. Moderne Hackgutfeuerungen arbeiten weitgehend vollautomatisch und bieten einen hohen Bedienungscomfort. Nach dem Befüllen des Lagerraums gelangt der Brennstoff über Zuführeinrichtungen bedarfsgerecht in die Brennkammer. Zündung und Entaschung erfolgen automatisch. Um Schwach- und Teillastbetrieb zu minimieren, ist die Kesselnenwärmeleistung dem geplanten Heizbedarf anzupassen. Nahezu alle Störungen des Heizkessels sind auf nicht normgerechtes Hackgut (hoher Wassergehalt, ungeeignete Korngröße) zurückzuführen.

## Pufferspeicher

Die meisten Hackschnitzelanlagen werden mit einem Pufferspeicher kombiniert. Dieser speichert bei niedrigem Wärmebedarf (Nachtabsenkung, Übergangszeit) überschüssige Energie und gibt sie bei Bedarf an das Heizungssystem ab. Vorteile sind ein höherer Jahresnutzungsgrad, ein geringerer Brennstoffverbrauch und weniger Emissionen.

## Kessel auf dem Weltmarkt begehrt

Österreichische Biomassekessel-Hersteller setzen etwa 80 % ihrer Produktion im Ausland ab. So kommen zwei von drei in Deutschland installierten Biomassefeuerungen aus Österreich. Die wichtigsten Exportländer für österreichische Produzenten sind Deutschland, Frankreich, Italien und Spanien. Als Hoffnungsmärkte sind Großbritannien und die USA anzusehen. Voraussetzung für den Export ist ein starker Heimmarkt als Basis, wo ein Umfeld für Innovationen geschaffen wird.

**BIOWÄRME-SPEZIALISTEN:** Moderne Hackgutheizungen kommen auf Wirkungsgrade von über 90 %, vorausgesetzt die Anlage ist optimal eingestellt. Biowärme-Rauchfangkehrer und -Installateure sind speziell geschult und helfen bei allen Fragen rund ums Holzheizen. Info: [www.biowaermpartner.at](http://www.biowaermpartner.at)



## Nahwärme – Fernwärme

Der Anschluss an eine Nahwärmanlage stellt wohl die einfachste Art der Wärmeversorgung dar. Nahwärme aus Biomasse bringt einen hohen Bedienercomfort, Platzgewinn durch Verzicht auf Brennstofflagerraum, aber auch Zeit- und Arbeitersparnis mit sich. Über ganz Österreich verteilt gibt es mittlerweile mehr als 2.100 Biomasseheizwerke, die öffentliche, gewerbliche, aber auch private Abnehmer mit CO<sub>2</sub>-neutraler Wärme versorgen. Der Anschluss an das Wärmenetz wird im Großteil der Bundesländer gefördert.



Hackschnitzelheizung mit Lagerraum und Rührwerkaustragung (li.), bei Platzmangel bietet sich der Anschluss ans Nahwärmenetz an (re.).

## Beispiele Hackgut-kessel



Kessel	PuroWIN 24	ETA eHACK 60 kW	Firematic 499	RRK 1800-2300
Hersteller, Ort	Windhager Zentralheizung GmbH, Seekirchen	ETA Heiztechnik GmbH, Hofkirchen/Trattnach	Herz Energietechnik GmbH, Pinkafeld	Binder Energietechnik GmbH, Bärnbach
Leistung	7,2–24 kW	17,9–59,9 kW	103,9–499 kW	420–2.100 kW
Teillastfähig	30–100 %	30–100 %	30–100 %	20–100 %
Stromverbrauch/ kWh <sub>th</sub>	0,0034 kWh	0,002 kWh	0,002 kWh	projektbezogen
Brennstoff nach EN ISO 17225	Hackgutgröße P16S, P31S; Klasse A1, A2	Hackgutgröße P16S, P31S; Pellets Klasse A1, A2	Hackgutgröße P16S, P31S; Klasse A1, A2, B1	Hackgutgröße bis P300 Klasse A1, A2, B1, B2
Wassergehalt	≤35 %	≤35 %	≤40 %	≤60 %
Staubemissionen laut Prüfstand	1 mg/MJ	6 mg/MJ	8 mg/MJ	<20 mg/m <sup>3</sup> *
Wirkungsgrad	93,5 %	94,7 %	>92,0 %	>90,0 %
Maße (b, t, h)	654 x 1.018 x 1.674 mm	770 x 1.550 x 1.766 mm	1.610 x 3.015 x 2.185 mm	2.580 x 4.200 x 4.960 mm
Besonderheit	Patentierter Zero-Emission-Vergaser; besonders robust und leise; optional mit Hackgut-Saugsystem	integrierbarer Partikelabscheider; patentierte Einkammerzellradschleuse	Touch-Display-Regelung; autom. Kesselreinigung & Aschenausstragung; Brennwertwärmetauscher möglich	kundenspezifische Lösungen und individuelle Brennstoffmöglichkeiten
Kontakt	<a href="http://www.windhager.com">www.windhager.com</a>	<a href="http://www.eta.co.at">www.eta.co.at</a>	<a href="http://www.herz-energie.at">www.herz-energie.at</a>	<a href="http://www.binder-gmbh.at">www.binder-gmbh.at</a>

\* Emissionsgrenzwert für Holzfeuerungsanlagen aus § 11 Feuerungsanlagen-Verordnung  
Quelle: Bezahlte Anzeige auf Basis von Herstellerangaben

# Strom aus Hackgut

## Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)

Hackgut eignet sich auch für die gekoppelte Strom- und Wärmeproduktion. Im Gegensatz zu Wasserkraft, Windkraft oder Solarenergie sind Biomasse-KWK-Anlagen nicht saison- oder wetterabhängig. Zum Einsatz kommen unterschiedliche Technologien: In einem Stirlingmotor kann z. B. bei Mikro-KWK-Anlagen in Haushaltsgröße thermische Energie direkt in Bewegung und Strom umgesetzt werden. Im mittleren und großen Leistungsbereich wird durch Holzverbrennung Dampf erzeugt, der in einer Turbine oder einem Motor zu Strom umgewandelt wird. Beim ORC-Prozess wird Wasser durch ein organisches Arbeitsmedium ersetzt, was die Stromerzeugung mit relativ niedrigen Temperaturen ermöglicht.

Bei der Holzvergasung wird Holz in ein Produktgas umgewandelt, das danach in einem Gasmotor genutzt wird. Hier sind hohe elektrische Wirkungsgrade von etwa 30 % möglich; inklusive Abwärmenutzung können 80 % erzielt werden. Die Brennstoffansprüche sind hoch.

## Biomasse im Ökostromregime

Das Ökostromgesetz von 2002 löste einen Investitionsboom bei Biomasse-KWK-Anlagen aus. Mit Ende 2017 sind in Österreich etwa 130 Anlagen im Ökostromregime vertreten. Sie decken den Strombedarf von 600.000 Haushalten und stellen 20 % der österreichischen Fernwärme bereit. Gerade in der kalten Jahreszeit liefern sie auch zu Spitzenzeiten sicheren Ökostrom und Wärme. Die Anlagen sichern 6.400 Arbeitsplätze vor allem in strukturschwachen Regionen. Fast alle Holzwerkwerke sind derzeit mit dem Auslaufen ihrer Einspeisetarife konfrontiert. Für den Erhalt und weiteren Ausbau der Holzwerkwerke ist ein zukunftsfähiges Ökostromregime unabdingbar.



Holzgasanlagen erzielen Wirkungsgrade von über 80 %.



Die Betreiber der etwa 130 heimischen Holzwerkwerke sorgen auch im Winter für eine sichere Strom- und Wärmeversorgung.

Holzstrom-Technologien	Strom	Wärme
	elektrische Leistung	thermische Leistung
Verbrennungskraftwerk mit Stirlingmotor	0,5–10 kW	50–100 kW
mit ORC-Turbine	300 kW–2,5 MW	2–15 MW
mit Dampfturbine	5–50 MW	20–200 MW
Vergasungskraftwerk mit Gasmotor	20 kW–5 MW	80 kW–20 MW

## Projekte Strom aus Hackgut



Projekt	Nahwärmeversorgung Gemeinde Weng	Heizwerk Fritzer, Sirnitz	CraftWERK Innsbruck CW 1000-300
Hersteller, Ort	HARGASSNER GmbH, Weng	GLOCK Ökoenergie GmbH, Griffen	SYNCRAFT® GmbH, Schwaz
Anlagen-/Modulgröße	20 kW elektrisch, 60 kW thermisch	3 x 55 kW elektrisch, 3 x 120 kW thermisch	261 kW elektrisch, 402 kW <sub>th</sub> Hochtemperatur; 199 kW <sub>th</sub> Niedertemperatur
Technologie	KWK-Festbettvergaser	Festbettvergaser	Gestufteter Schwebefestbettvergaser
Brennstoff EN ISO 17225	Hackgut P16 bis P31S, Klasse A1	Hackgut P16 bis P45	Hackgut P16 bis P45, inklusive Feinanteil und Rinde
Wassergehalt	<17 %	<23 %	<10 %
Hackschnitzelverbrauch	20 kg/h	50 kg/h je Anlage	215 kg/h
Besonderheit	kompaktes, modulares System mit über 90 % Gesamtwirkungsgrad	Plug-Ët-Play-Anlage komplett auf einer Plattform aufgebaut; keine Absiebung notwendig	Verarbeitet Waldhackgut ohne Aufbereitung; Nebenprodukt Biokohle; elektrische Effizienz 30 %
Anzahl Anlagen in Betrieb in AT	1	34	4
Kontakt	<a href="http://www.hargassner.at">www.hargassner.at</a>	<a href="http://www.glock-oeko.at">www.glock-oeko.at</a>	<a href="http://www.syncraft.at">www.syncraft.at</a>

Quelle: Bezahlte Anzeige auf Basis von Herstellerangaben

# Weitere Informationen



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



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



[www.biomassehof-stmk.at](http://www.biomassehof-stmk.at)



[www.lk-stmk.at](http://www.lk-stmk.at)



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



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

## Übersicht Hackgutfeuerungen

	Heizkessel						Kraft-Wärme-Kopplung					
	< 20 kW	20 bis < 50 kW	50 bis < 100 kW	100 bis < 500 kW	500 kW bis < 2 MW	≥ 2 MW	2 bis < 20 kW <sub>el</sub>	20 bis < 50 kW <sub>el</sub>	50 bis < 150 kW <sub>el</sub>	150 bis < 500 kW <sub>el</sub>	500 kW <sub>el</sub> bis < 2 MW <sub>el</sub>	≥ 2 MW <sub>el</sub>
Binder Energietechnik GmbH	x	x	x	x	x	x			D, O	D, O	D	
ETA Heiztechnik GmbH	x	x	x	x	x	x						
Fröling Heizkessel- und Behälterbau GmbH	x	x	x	x	x	x		G	G			
Glock Ökoenergie GmbH							G	G	G			
Guntamatic Heiztechnik GmbH	x	x	x	x	x	x						
Hargassner GmbH	x	x	x	x	x	x	G	G				
Herz Energietechnik GmbH	x	x	x	x	x	x			D, O	D, O	D	
HZA GmbH (Heizomat)	x	x	x	x	x							
KWB GmbH	x	x	x	x	x	x						
Polytechnik Luft- und Feuerungstechnik GmbH				x	x	x				D, O	D, O	D, O
Solarfocus GmbH		x	x									
Syncraft® GmbH										G	G	
Viessmann Holzfeuerungsanlagen GmbH				x	x	x				D, O	D, O	
Windhager Zentralheizung GmbH	x	x	x	x								

Abkürzungen Holzverstromungsanlagen: D = Dampfkraftprozess G = Holzgas-KWK O = ORC-Prozess  
Bezahlte Anzeige auf Basis von Herstellerangaben, Aufzählung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

## Mit freundlicher Unterstützung



[www.herz-energie.at](http://www.herz-energie.at)  
[www.binder-gmbh.at](http://www.binder-gmbh.at)



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



[www.glock-oeko.at](http://www.glock-oeko.at)



[www.eta.co.at](http://www.eta.co.at)



[www.mus-max.at](http://www.mus-max.at)



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



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



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



[www.heizomat.de](http://www.heizomat.de)



[www.froeling.com](http://www.froeling.com)



[www.jenz.de](http://www.jenz.de)



[www.solarfocus.com](http://www.solarfocus.com)

### Impressum

Herausgeber, Eigentümer und Verleger: Österreichischer Biomasse-Verband, Franz Josefs-Kai 13, A-1010 Wien;  
Redaktion: Dipl.-Ing. Christoph Pfenner, Dipl.-Ing. Franz Stubenböck, Forstassessor Peter Liptay; Gestaltung:  
Wolfgang Krasny, Peter Liptay; Foto Titelseite: Fotolia; Druck: Druckerei Janetschek, Brunfeldstraße 2, 3860  
Heidenreichstein; Auflage: 10.000; Erscheinungstermin: 12/2017. Der Inhalt unseres Folders wurde mit größter  
Sorgfalt erstellt, für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte können wir jedoch keine Haftung  
übernehmen. Die verwendeten Quellen können von der Redaktion angefordert werden.

SP 02Z032170S Ökoenergie 107\_108A/Verlagspostamt 1010 Wien,  
Österreichische Post AG

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

