

## Wirtschaftlichkeit

Beispielberechnung für ein Altbau-Einfamilienhaus, das nach energetischer Sanierung einen Jahresbrennstoffbedarf für Heizung und Warmwasser von 28 MWh aufweist.

	Heizöl	Pellets	Scheitholz
Energiegehalt (kWh/l bzw. kWh/kg)	10	5	4,15
Brennstoffmenge	2.800 l	5,6 Tonnen	15 Rm
Brennstoffpreis	73 Cent/l	190 €/Tonne	60 €/Rm
Spezifische Brennstoffkosten (Cent/kWh)	7,30	3,80	3,15
Brennstoffkosten/Jahr	2.044 €	1.064 €	882 €
Betriebsgebundene Kosten/Jahr (u.a. Wartung/Reparatur, Schornsteinfeger, Hilfsstrom)	415 €	656 €	445 €
Anlageninvestition, incl. Kessel, Regelung, Brauchwasserspeicher (bei Scheitholz auch Pufferspeicher), Brennstofflager und Austragung sowie Installation	8.200 €	16.900 €	12.200 €
Förderung*	0 €	2.700 €	1.325 €
Jahreskosten mit Förderung**	666 €	1.010 €	747 €
Gesamtkosten/Jahr, incl. Wartung, Reparatur etc., m.F.	3.125 €	2.730 €	2.074 €
Spezifische Kosten (bei 90% Kesselwirkungsgrad)	0,13	0,11	0,09

Bemerkung: \*Förderung: Bafa, Basisförderung Scheitholz 1125 €, Pellets 2000 €, Pufferspeicher 500 €, Umwälzpumpe 200 €

\*\*Zins: eff. Zinssatz aus KfW-Programmen Stand 02/2008 (Pellet- und Scheitholzvergaserkessel 3,24 %, Ölheizung 5,15 %)

## Förderung

Im Rahmen der Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung Erneuerbarer Energien im Wärmemarkt vom 5. Dezember 2007 gewährt das Bundesministerium für Umwelt eine finanzielle Unterstützung für die Installation von modernen, umweltfreundlichen Holzheizungen. Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) in Eschborn und die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) in Frankfurt am Main sind mit der Durchführung der Fördermaßnahmen beauftragt.

Gefördert werden effiziente und emissionsarme Pelletöfen und Pellet-Zentralheizungen, Hackschnitzelheizungen und Scheitholzvergaserkessel. Neben der Basisförderung werden ab 2008 verschiedene Bonuszahlungen gewährt (Regenerativer Kombinationsbonus (750 €), Umwälzpumpenbonus (200 €) und

je nach Anlagenart in 2 Stufen verschiedene Effizienzboni). Darüber hinaus wird eine Innovationsförderung für die Ausrüstung mit bzw. die Nachrüstung von Feinstaubfiltern (500 €) und Abgaswärmetauschern (Brennwerttechnik, 500 €) gewährt. Diese kurze Zusammenfassung soll nur einen Überblick geben.

Was wird gefördert	Basisförderung	Effizienzbonus Stufe 1	Effizienzbonus Stufe 2
Pelletofen, luftgeführt, von 8 bis 100 kW, sowie Pelletofen mit Wassertasche, 5 bis 100 kW	36 €/kW mind. 1.000 €	18 €/kW	36 €/kW
Pelletkessel, 5 bis 100 kW	36 €/kW mind. 2.000 €	18 €/kW	36 €/kW
Pelletkessel, 5 bis 100 kW mit Pufferspeicher (neu, min. 30 l/kW)	36 €/kW mind. 2.500 €	18 €/kW	36 €/kW
Hackschnitzelheizungen mit Pufferspeicher (min. 30 l/kW)	1000 € je Anlage	500 €	1000 €
Scheitholzvergaserkessel, 15 bis 50 kW	1.125 € je Anlage	756,50 €	1.125 € je Anlage

Details zur Förderung, Richtlinien und Antragsformulare sind unter [www.bafa.de](http://www.bafa.de) sowie [www.kfw-foerderbank.de](http://www.kfw-foerderbank.de) erhältlich. Die förderfähigen Holzheizungstypen sind den regelmäßig aktualisierten Listen über automatisch beschickte sowie handbeschickte Biomasseanlagen auf der Internetseite [www.bafa.de](http://www.bafa.de) zu entnehmen.

## Schon gewusst?

- Bei der Verbrennung von 1 l Heizöl werden 2,9 kg fossiles CO<sub>2</sub>, bei der Verbrennung von 1 m<sup>3</sup> Erdgas 1,9 kg fossiles CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre geblasen. Die Verbrennung von Holz ist klimaneutral.
- Moderne Pelletkessel und -öfen, Vergaserkessel und Hackschnitzelheizungen haben kein Feinstaubproblem! Die Staubemissionen sind im Vergleich zu Kaminöfen und alten Oberbrandkesseln sehr gering und liegen sehr deutlich unter den gesetzlichen Grenzwerten.
- Die heimische regionale Wertschöpfung und der Arbeitsplatzeffekt bei Verwendung von Holz als Brennstoff sind deutlich höher als bei der Verwendung von Heizöl, Erdgas oder Flüssiggas. Im Durchschnitt schafft die Verwendung von Holz wesentlich mehr Arbeitsplätze als das Heizen mit Öl.

## Weiterführende Informationen:

### Allgemeine Fragen:

- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V., Hofplatz 1, 18276 Gülzow, Tel.: 038 43 / 69 30-199, Fax: 038 43 / 69 30-220, [www.bio-energie.de](http://www.bio-energie.de), [info@bio-energie.de](mailto:info@bio-energie.de)

### Für Fragen zur Anlagentechnik:

- Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe, Schulgasse 18, 94315 Straubing, Tel.: 094 21 / 300-210, Fax: 094 21 / 300-211, [www.tfz.bayern.de](http://www.tfz.bayern.de)
- Ofen- und Heizungsbaubetriebe sowie Fachhandel<sup>1)</sup>

### Für Fragen zur Brennstoffbeschaffung:

- Datenbank Bioenergie: [www.bio-energie.de](http://www.bio-energie.de)
- Waldbesitzerverbände: [www.waldbesitzerverbaende.de](http://www.waldbesitzerverbaende.de)
- Forstämter, Biomassehöfe<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Anschriften und Telefon siehe örtliches Telefonbuch

## Literatur der FNR:

- Marktübersicht Scheitholzvergaserkessel – Scheitholz-Pellet-Kombinationskessel
- Marktübersicht Pellet-Zentralheizungen und Pelletöfen
- Holzpellets – komfortabel, effizient, zukunftssicher
- Handbuch Bioenergie Kleinanlagen
- Marktübersicht Hackschnitzel-Heizungen

## Förderung:

- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, Referate 433-435, Frankfurter Str. 29, 65760 Eschborn, Tel.: 061 96 / 908-625, [www.bafa.de](http://www.bafa.de)
- Kreditanstalt für Wiederaufbau, Palmengartenstr. 5, 60325 Frankfurt, Tel.: 01801/33 5577, [www.kfw-foerderbank.de](http://www.kfw-foerderbank.de)

## Herausgeber:

- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V., Hofplatz 1, 18276 Gülzow, [www.fnr.de](http://www.fnr.de), [info@fnr.de](mailto:info@fnr.de)

**Herstellung:** nova-Institut GmbH, [www.nova-institut.de/nr](http://www.nova-institut.de/nr)

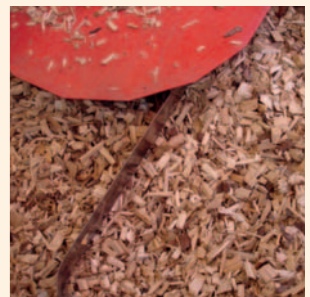
**Druck:** Media Cologne Kommunikationsmedien GmbH, [www.mediacologne.de](http://www.mediacologne.de)

Mit finanzieller Unterstützung des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

**Stand:** März 2008

# Heizen mit Holz

## Technik Brennstoffe Förderung



Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz







## Holz als Energieträger

kommt dank ständig verbesserter Technik immer häufiger zum Einsatz. Heute ist das Heizen mit einer vollautomatischen Anlage für Hackschnitzel oder Pellets ähnlich komfortabel wie mit Gas- oder Ölheizungen. Bioenergie in Form von Holz ist zudem gespeicherte Sonnenenergie mit vielen Vorteilen:

- Sie ist CO<sub>2</sub>-neutral und leistet einen Beitrag zur Reduzierung des Treibhauseffektes.
- Sie ist ausreichend verfügbar und ermöglicht eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft.
- Bioenergie ist speicherbar und steht damit bei Bedarf zur Verfügung.
- Durch ihren Einsatz werden endliche Ressourcen geschont.
- Sie ermöglicht eine umweltverträgliche, kostengünstige Nutzung von naturbelassenen Reststoffen und Nebenprodukten.
- Sie ist eine einheimische Energiequelle und schafft Arbeitsplätze in Industrie, Gewerbe und Dienstleistung.
- Sie bietet Einkommensalternativen für die Land- und Forstwirtschaft.
- Sie gewährleistet ein geringeres Transportrisiko.

Mengenangabe	Heizwert	Heizölmenge
1 Raummeter Buchenscheitholz	2.000 kWh	200 l
1 Schüttraummeter Fichtenhackgut	800 kWh	80 l
1 Kubikmeter Pellets	3.200 kWh	320 l



## Scheitholzvergaserkessel

werden per Hand bestückt und sind damit weniger komfortabel, aber preiswerter als automatisch zu beschickende Kessel. Um eine gute Qualität zu erreichen, sollte das Holz bis zu zwei Jahre luftgetrocknet oder in Holz Trocknungsanlagen behandelt sein.

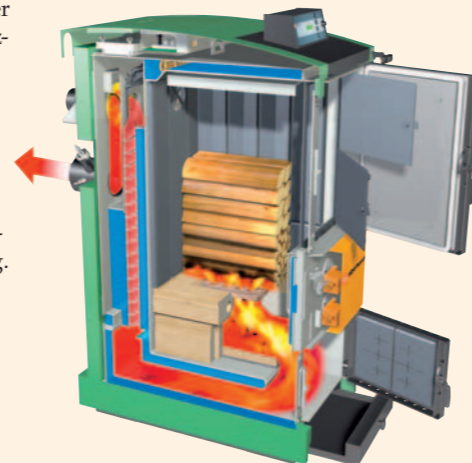
### Technik

In den Füllraum des Kessels wird je nach Modell 30 bis 100 cm langes Scheitholz auf das Glutbett aufgelegt. Durch Gebläse werden die Holzgase durch eine Öffnung in den heißen Brennraum befördert. Dort brennen die Holzgase unter Zufuhr von Sekundärluft bei hohen Temperaturen vollständig aus. Das heiße Abgas wird über die Wärmetauscher geführt und gibt dabei seine Wärme an das Heizungssystem ab. Anschließend wird es über den Schornstein abgeleitet.

Durch technische Innovationen wurden die Umwelteigenschaften in den vergangenen Jahren enorm verbessert. Moderne Kessel erreichen Wirkungsgrade von über 90 % und zeichnen sich durch geringe Emissionen aus.

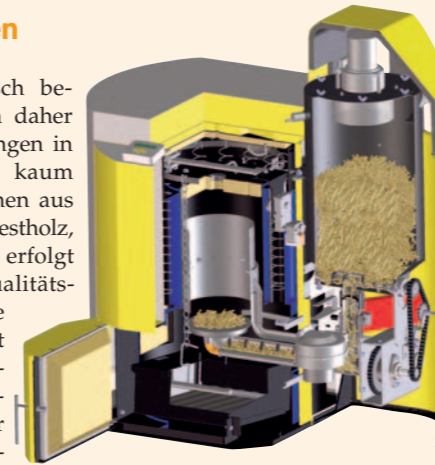
Für einen umweltfreundlichen und wirtschaftlichen Betrieb des Scheitholzessels ist ein ausreichend großer Pufferspeicher vorzusehen, der auch den Bedienungskomfort erhöht. Normalerweise wird ein Kessel ein- bis zweimal täglich befüllt. Nur an kalten Wintertagen wird es nötig, den Kessel mehrmals nachzufüllen. In der Übergangsperiode überbrückt der Speicher mehrere Stunden ohne Heizen. Voraussetzung dafür sind ein großes Füllraumvolumen, trockenes Holz und ein Pufferspeicher mit möglichst 100 Liter Volumen je kW Heizleistung.

Gebläsegestützte Kessel eignen sich auch in den Sommermonaten zur Heiz- und Brauchwassererwärmung. Eine bequeme Lösung kann durch die Kombination mit einer Solaranlage geschaffen werden.



## Pelletheizungen

werden automatisch beschickt und stehen daher Öl- oder Gasheizungen in puncto Komfort kaum nach. Pellets bestehen aus naturbelassenem Restholz, ihre Herstellung erfolgt nach strengen Qualitätsnormen. Durch die Energiedichte fällt der benötigte Lagerraum für eine Heizperiode gegenüber anderen Festbrennstoffen deutlich niedriger aus. Ihre vorgeschriebene Größe ermöglicht den Transport im Tankwagen, aus dem sie direkt in den Vorratsraum, der auch ein Gewebesilo oder Erdtank sein kann, befördert werden. Von dort gelangen die trockenen (<10 % Feuchte) Presslinge über Schnecken oder Gebläse vollautomatisch und gut dosiert zum Brenner.



Pelletheizungen werden sowohl für die Aufstellung im Wohnbereich als auch für den Heizungsraum angeboten. Für den Wohnbereich gibt es mit Leistungen von ca. 2 bis 13 kW

- **Pelletöfen**, die wie Kaminöfen durch Konvektion und Strahlung den Aufstellraum heizen,
- **wasserführende Pelletöfen**, die einen Teil der erzeugten Wärme in das Zentralheizungssystem geben,
- **Kaminöfen mit Pelletbrenner** als luft- oder wasserführende Modelle, die wahlweise mit Scheitholz oder Pellet beheizt werden können.

Für die Aufstellung im Heizungsraum werden

- **Pellet-Zentralheizungen** und
- **Pellet-Scheitholz-Kombikessel** angeboten.

Pellet-Zentralheizungen sind mit Nennleistungen ab 7 kW und auch für raumluftunabhängigen Betrieb verfügbar.

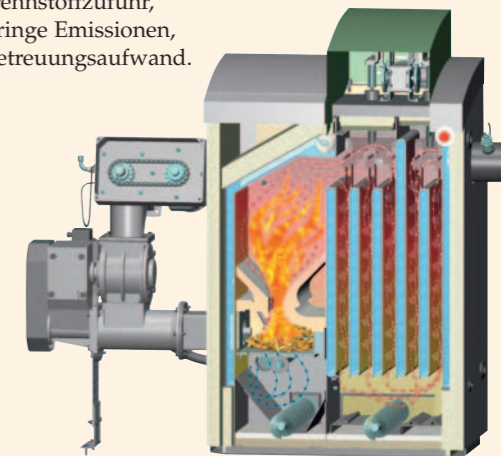
### Technik

Eine programmierte Steuerungsanlage legt die erforderliche Menge Pellets fest, die über eine Förderschnecke in die Brennkammer eingetragen werden müssen. Durch die kontinuierliche Brennstoffzufuhr und die gebläsegestützte, geregelte Luftzu-

führung sind eine optimale Verbrennung und ein gleichbleibend guter Wirkungsgrad gewährleistet. Außerdem ist es so möglich, den Verbrennungsprozess an den tatsächlichen Wärmebedarf anzupassen. Moderne Anlagen arbeiten mit elektronischen Regeleinrichtungen, die den Verbrennungsablauf, die Leistung und die Wärmeverteilung überwachen. Einrichtungen wie automatische Brennstoffzündung, Entaschung und Wärmetauscherreinigung sind bereits bewährter Stand der Technik.

### Vorteile:

- Vollautomatische, bequeme Wärmeversorgung,
- optimale Verbrennung und hohe Wirkungsgrade durch dosierte Brennstoffzufuhr,
- äußerst geringe Emissionen,
- geringer Betreuungsaufwand.



## Hackschnitzel-Kessel

werden ebenso wie Pelletkessel automatisch beschickt und verschaffen damit einen hohen Bedienungskomfort. Das maschinell zerkleinerte Holz eignet sich bei einer Stückgröße von 3 cm gut für den Betrieb von Kleinanlagen. Qualität und Lagerfähigkeit werden vom Wassergehalt geprägt, der bei Kleinanlagen maximal 20 % betragen sollte. Hackschnitzel werden als Schüttgut geliefert und benötigen gegenüber Pellets einen größeren Lagerraum.

### Technik

Die Funktion eines Hackschnitzel-Kessels ist vergleichbar mit der einer Pelletfeuerung. Immer häufiger gibt es auch Hersteller, die Kessel für beide Brennstoffe in Kombination anbieten.