

# Holzbrennstoffe

SCHEITHOLZ, PELLETS, HACKSCHNITZEL



BESSER HEIZEN

INNOVATIV UND  
KOMFORTABEL

**froling** 



Holz ist aus ökonomischer und ökologischer Sicht der optimale Brennstoff – sowohl als Stückgut, Pellets oder auch Hackschnitzel. Der Brennstoff wird bei Pellets und Hackschnitzel vollautomatisch vom Lagerraum in den Kessel transportiert. Die Verbrennung erfolgt je nach Wärmebedarf und eingestellten Zeiten/Temperaturen der Regelung. Als Komplettanbieter für den Heizraum produziert Fröling Heizkessel, die mit Pellets, Hackschnitzel und Scheitholz befeuert werden können.

**Ist das Heizen mit Holz CO<sub>2</sub>-neutral?**

Grundbedingung für klimaneutrales oder klimapositives Wirtschaften mit Holz ist, dass der Saldo positiv oder mindestens ausgeglichen sein muss. Das heißt es muss mehr oder mindestens so viel nachwachsen, wie entnommen wird.

Während ihres Wachstums nehmen Bäume Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) aus der Luft auf. Bei der Verbrennung von Holz wird genau diese Menge an CO<sub>2</sub> wieder an die Umwelt abgegeben. Die Menge des bei der Verbrennung freigesetzten CO<sub>2</sub> entspricht jener, die bei der normalen Verrottung im Wald freigesetzt würde. Heizen mit Biomasse-Brennstoffen bedeutet daher Heizen im Gleichgewicht mit der Natur!



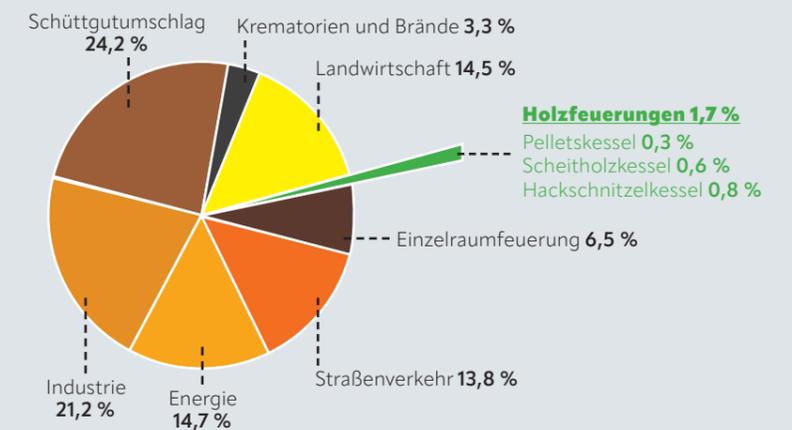
**1 Liter Heizöl  
→ 2,9 kg CO<sub>2</sub>**  
Holzpellets reduzieren CO<sub>2</sub> um über 90 %.

Die Feinstaubemissionen einer modernen Holzheizung betragen nur einen Bruchteil der Emissionen eines alten Brennstoffkessels.

**Feinstaubemissionen (PM 10) im Alltag**

Als Feinstaub (PM10) wird Staub bezeichnet, dessen Korngröße kleiner als zehn Mikrometer (zehn Millionstel Meter) ist.

Die CO<sub>2</sub>-neutrale Energienutzung stellt einen wesentlichen Beitrag unserer nachhaltigen Klima- und Energiepolitik dar. Der Einsatz von Holz als Energiequelle bei kleinen oder mittleren Feuerungsanlagen, die in den Anwendungsbereich der 1. BImSchV fallen, kann einen wichtigen Beitrag zum Erreichen der Klimaschutzziele leisten.



Quellen: Umweltbundesamt 2020, Daten für 2018 (DE), DBFZ 2014, BMUV 2019 © Deutsches Pelletinstitut GmbH

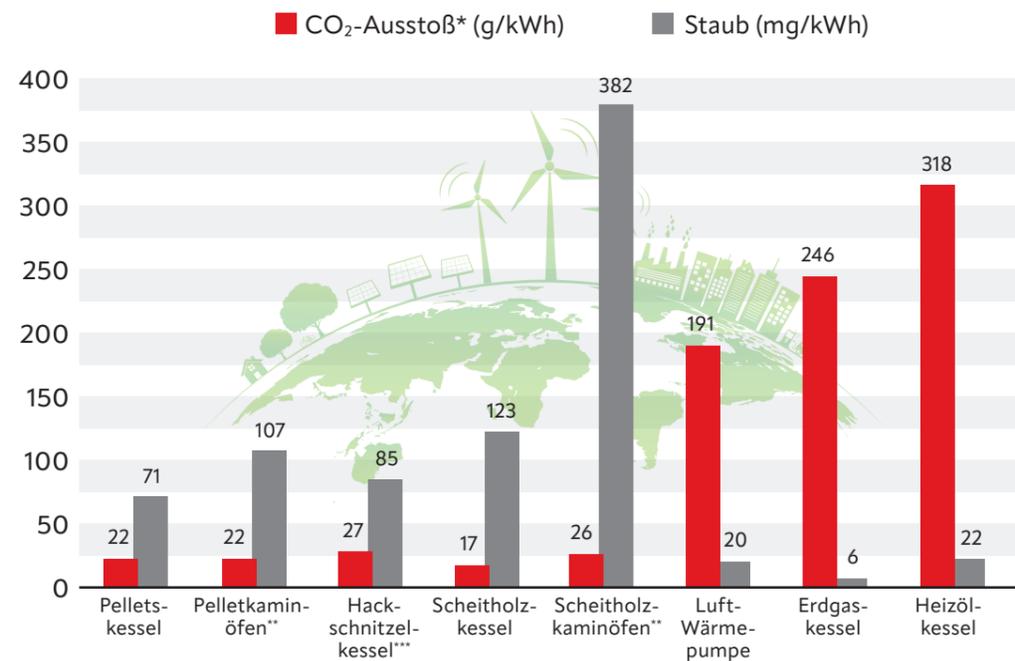
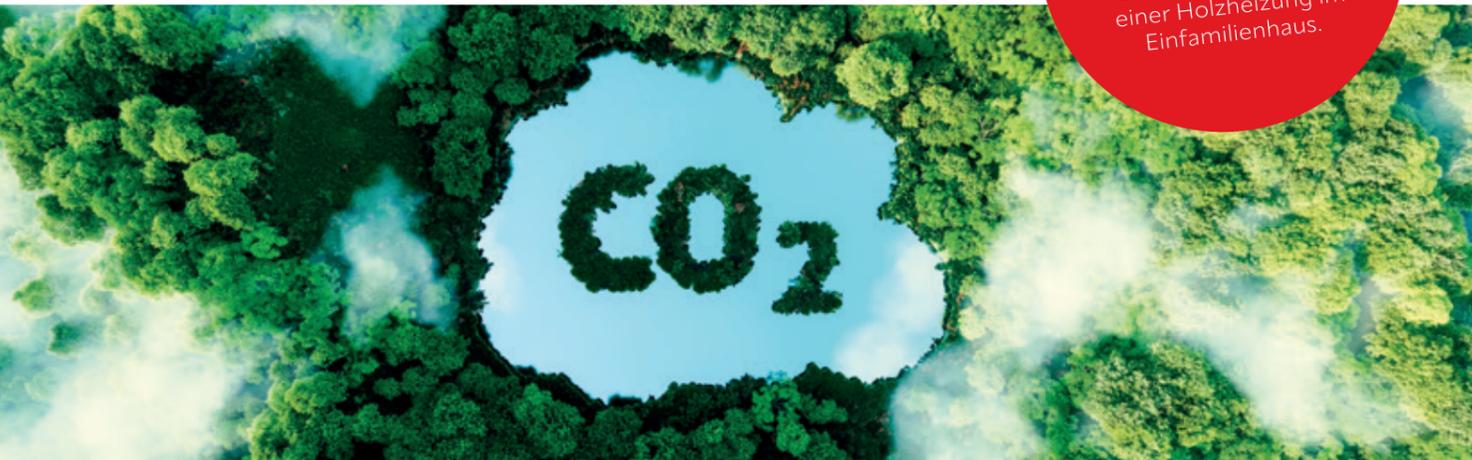
# STAUB- UND CO<sub>2</sub>-EMISSIONEN VON HEIZSYSTEMEN

## Die steigende Pelletnutzung führt nicht zu höherem Holzeinschlag.

Pellets werden in Deutschland aus Sägemehl und Hobelspänen hergestellt, die als Nebenprodukte der Sägewerksindustrie anfallen. Beim Holzeinschnitt entstehen 60 % Schnittholz und 40 % pelletierfähige Sägenebenprodukte an. Zu einem geringen Anteil wird nicht-sägefähiges Rundholz aus Holzeinschlag und Durchforstung verwendet. Hochwertiges Sägeholz wird nicht zu Pellets verarbeitet, da das viel zu teuer wäre.

**Ca. 6 - 10t CO<sub>2</sub> pro Jahr**

Einsparpotenzial mit einer Holzheizung im Einfamilienhaus.



© Deutsches Pelletinstitut GmbH

Quelle: Umweltbundesamt 2019: Emissionsbilanz Erneuerbarer Energieträger. Vermiedene Emissionen im Jahr 2018; eigene Darstellung. Werte beziehen sich auf Anlagenbestand 2018 und Strommix 2018.

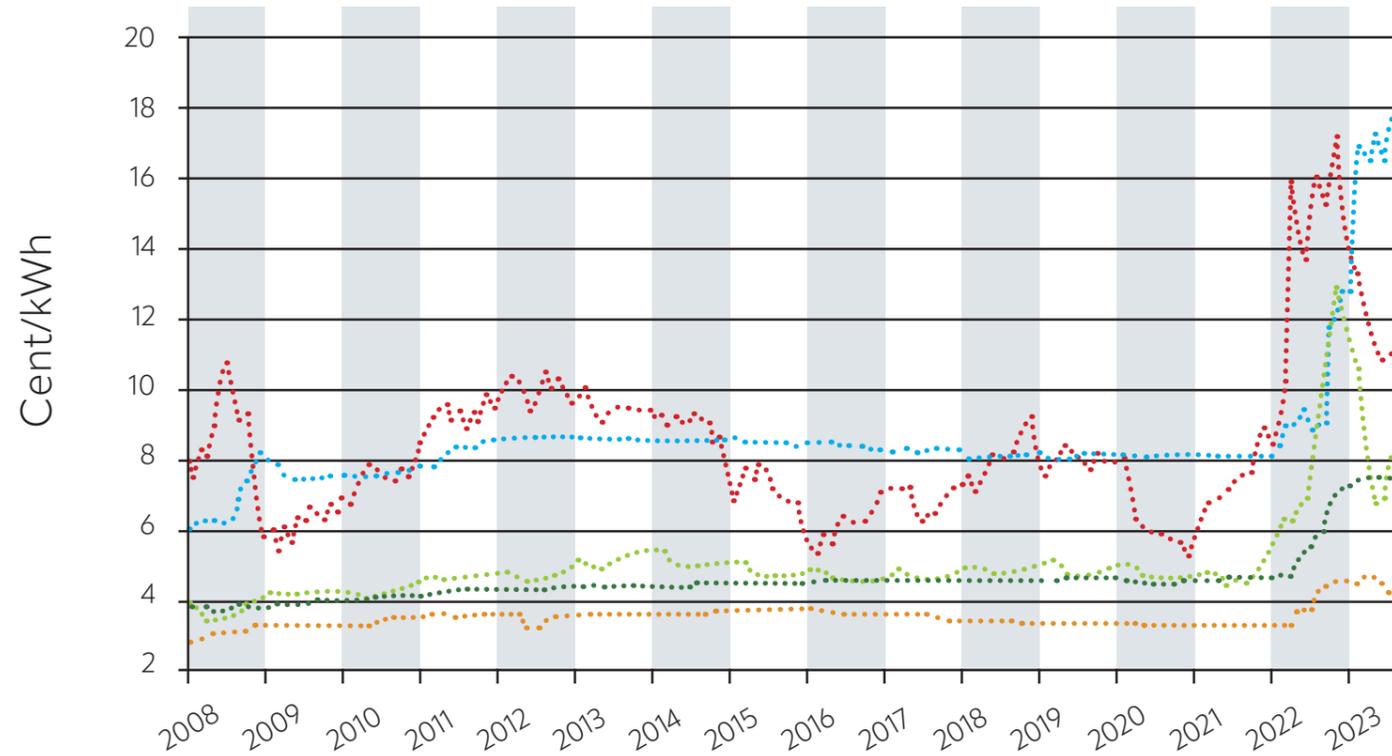
\* CO<sub>2</sub>-Äquivalent      \*\* Ohne Warmwasserbereitung      \*\*\* ≤ 50 kW

# UMRECHNUNG BRENNSTOFF ZU HEIZLAST

Scheitholz rm/Jahr	Pellets kg/Jahr	Hack-schnitzel m <sup>3</sup> /Jahr	Erdgas m <sup>3</sup> /Jahr	Heizöl l/Jahr	Flüssiggas l/Jahr	Öffentliche Gebäude, Firmen, usw.			Wohnbereich
						1200	kW bei 1400 Volllaststunden	2000	
6	2000	12 srm	1000	1000	1500	8	6	5	
9	3000	18 srm	1500	1500	2250	11	10	7	
12	4000	24 srm	2000	2000	3000	15	13	9	
15	5000	30 srm	2500	2500	3750	19	16	11	
18	6000	36 srm	3000	3000	4500	23	19	14	
21	7000	42 srm	3500	3500	5250	26	23	16	
24	8000	48 srm	4000	4000	6000	30	26	18	
27	9000	54 srm	4500	4500	6750	34	29	20	
30	10000	60 srm	5000	5000	7500	38	32	23	
33	11000	66 srm	5500	5500	8250	41	35	25	
36	12000	72 srm	6000	6000	9000	45	39	27	
39	13000	78 srm	6500	6500	9750	49	42	29	
42	14000	84 srm	7000	7000	10500	53	45	32	
45	15000	90 srm	7500	7500	11250	56	48	34	
48	16000	96 srm	8000	8000	12000	60	51	36	
51	17000	102 srm	8500	8500	12750	64	55	38	
54	18000	108 srm	9000	9000	13500	68	58	41	
57	19000	114 srm	9500	9500	14250	71	61	43	
60	20000	120 srm	10000	10000	15000	75	64	45	
66	22000	132 srm	11000	11000	16500	83	71	50	
72	24000	144 srm	12000	12000	18000	90	77	54	
78	26000	156 srm	13000	13000	19500	98	84	59	
84	28000	168 srm	14000	14000	21000	105	90	63	
90	30000	180 srm	15000	15000	22500	113	96	68	
96	32000	192 srm	16000	16000	24000	120	103	72	
108	36000	216 srm	18000	18000	27000	135	116	81	
120	40000	240 srm	20000	20000	30000	150	129	90	
135	45000	270 srm	22500	22500	33750	169	145	101	

Berechnungsgrundlage: Näherungsweise Ermittlung der Heizleistung unter Berücksichtigung der gemittelten Vollnutzungsstunden (Quelle: VDI 2067 Blatt 2). Als Berechnungsbasis dient ein angenommener Ölverbrauch (l/Jahr) wobei ein Jahresnutzungsgrad von 90 % und ein gerundeter Heizwert von 10 kWh/l berücksichtigt wurde. Die Erweiterung der Tabelle mit anderen Brennstoffen geht auf den Ölverbrauch zurück, wobei überschlägige Umrechnungsfaktoren verwendet wurden. Erdgas 1 l Öl = 1 m<sup>3</sup>; Flüssiggas 1 l Öl = 1,5 l Scheitholz (bei 20 % Wassergehalt gemischt) 1000 l Öl = 6 rm; Pellets (5 kWh/kg) 1 l Öl = 2 kg; Hackschnittel 1000 l Öl = 12 srm. Zur besseren Lesbarkeit wurden die Umrechnungsfaktoren gerundet.

Hinweis: Die angegebenen Tabellenwerte dienen zur Ersteinschätzung der Heizlast bei Bestandsgebäuden. Diverse Faktoren wie z.B. Änderung am Gebäudebestand, andere Verbraucher und die Warmwasserbereitung sind grundlegend für die richtige Bemessung des Heizkessels. Die oben angeführten Angaben ersetzen nicht eine fachliche Planung oder Berechnung nach EN 12831.



- Gas
- Heizöl EL
- Pellets
- Scheitholz
- Hackschnitzel

Basis: Bezugswert ist der Heizwert, Pelletsbestellmenge 6 t, 15.000 kWh Gas, 3500 kWh Strom exklusive Neukundenrabatte, 1000 l Heizöl extraleicht, Gewichteter, durchschnittlicher Konsumentenpreis frei Haus (exkl. Tankwagenabfüllpauschale) für 1.000 Liter Heizöl extraleicht frei Haus, bezogen auf eine Abgabemenge von 3.000 Liter. Quelle: proPellets, Landwirtschaftskammer Österreich, E-Control, IWO; Stand: 18. September 2023



**Pellets lose**

Brennstoffkosten/Jahr:\*  
**€ 1.678,-**  
 CO<sub>2</sub>-Ausstoß:\*\*  
 0,12 t/a  
 Brennstoff in ct/kWh:\*\*  
 8,39 ct

**Scheitholz**

Brennstoffkosten/Jahr:\*  
**€ 1.478,-**  
 CO<sub>2</sub>-Ausstoß:\*\*  
 0,13 t/a  
 Brennstoff in ct/kWh:\*\*  
 7,39 ct

**Hackschnitzel**

Brennstoffkosten/Jahr:\*  
**€ 770,-**  
 CO<sub>2</sub>-Ausstoß:\*\*  
 0,12 t/a  
 Brennstoff in ct/kWh:\*\*  
 3,85 ct

**Flüssiggas**  
 Brennwertgerät (Fußboden)

Brennstoffkosten/Jahr:\*  
**€ 3.646,-**  
 CO<sub>2</sub>-Ausstoß:\*\*  
 4,79 t/a  
 Brennstoff in ct/kWh:\*\*  
 18,23 ct

**Heizöl** Brennwert-Kessel (Fußboden)

Brennstoffkosten/Jahr:\*  
**€ 2.678,-**  
 CO<sub>2</sub>-Ausstoß:\*\*  
 5,93 t/a  
 Brennstoff in ct/kWh:\*\*  
 13,39 ct

**Strom** Wärmepumpe Luft/Wasser\*\*\*\*

Brennstoffkosten/Jahr:\*  
**€ 2.626,-**  
 CO<sub>2</sub>-Ausstoß:\*\*  
 5,41 t/a  
 Brennstoff in ct/kWh:\*\*  
 35,45 ct

\* Bei Jahresenergiebedarf von 20.000 kWh/a

\*\* Berechnet mit Emissionsfaktor CO<sub>2</sub>-Äquivalent direkte Emissionen (Quelle: www.umweltbundesamt.at)

\*\*\* Quellen: www.biomasverband.at, www.aktion-holz.de, www.depi.de und www.waermepumpe.de

\*\*\*\* Bei Jahresarbeitszahl Luft/Wasser 2,7

# SCHEITHOLZ



# PELLETS

Heizen mit Scheitholz hat bereits eine lange Tradition. Das Brennholz gibt es als ein Meter langes Scheitholz oder offenfertig zerkleinert als Stückholz in 25, 30 oder 50 cm Länge. Moderne Scheitholz-Heizanlagen erreichen beste Verbrennungswerte und geringe Emissionen. Dafür sollte der Wassergehalt des Brennholzes möglichst gering sein und 20 – 30 % nicht übersteigen.



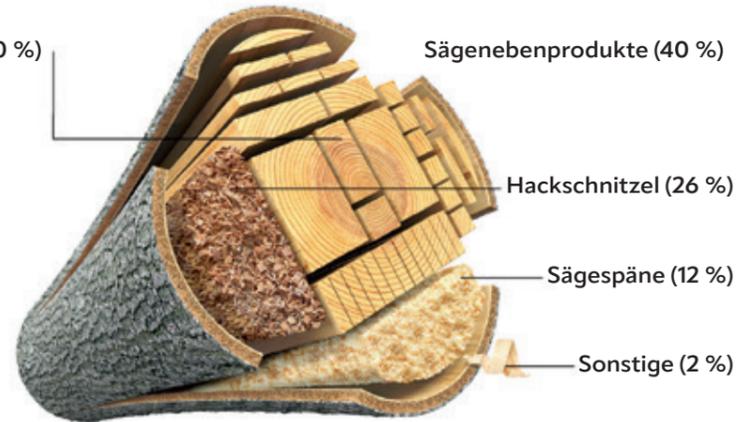
Die Preisentwicklung der einzelnen Energieträger in den letzten Jahren zeigt die Vorteile von Holzpellets: die ökologisch saubere Art zu heizen ist auch wirtschaftlich attraktiv. Pellets bestehen aus naturbelassenem Holz. Die in der Holzverarbeitenden Industrie als Nebenprodukt in großen Mengen anfallenden Hobel- und Sägespäne werden unbehandelt verdichtet und pelletiert. Durch die hohe Energiedichte und die einfache Liefer- und Lagermöglichkeit erweisen sich Pellets als der optimale Brennstoff für vollautomatische Heizanlagen.

**Die Qualität der Pellets ist entscheidend, nicht der Preis.**  
Wir empfehlen Pellets lt. ISO 17225-2 Klasse 1A, EN plus A1.

100 % Nadelholz\* (ohne Rinde) ergeben:

Schnittholz (60 %)

Sägenebenprodukte (40 %)



**Wieviel Holz benötige ich?**  
Je Kilowatt Heizlast werden (pro Jahr) 0,9 Rm Halbmeter-Buchenscheite oder je 1,3 Rm Fichtenscheite benötigt.

\* Der Einschnitt in deutschen Sägewerken beruht zu über 95 % auf Nadelholz.

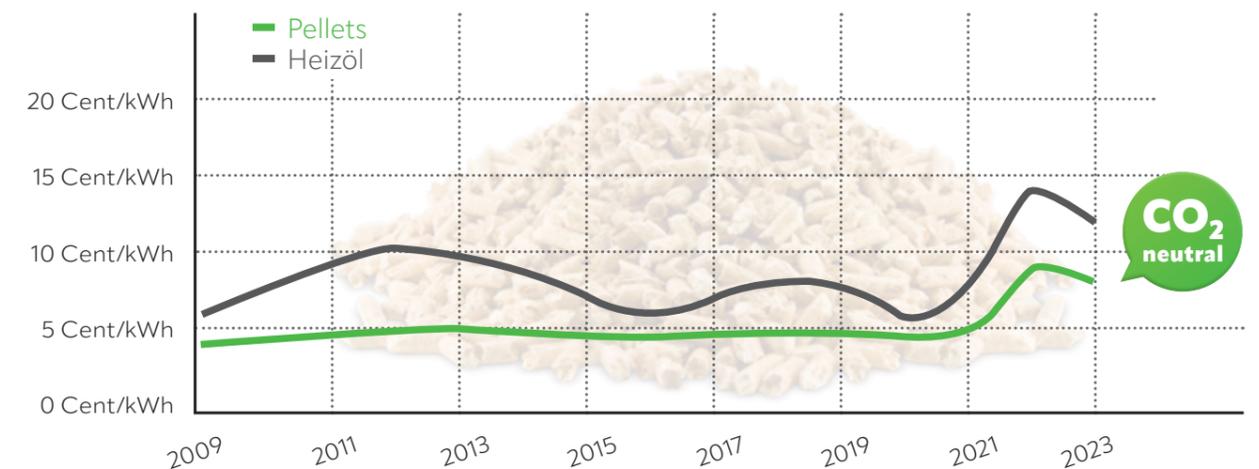
Quelle: Döring, P.; Mantau, U.: Standorte der Holzwirtschaft - Sägeindustrie - Einschnitt und Sägenebenprodukte 2010. Hamburg, 2012. Umrechnung: DEPI. © Deutsches Pelletinstitut, unter Verwendung von Bildern von mipan/123RF.com und Can Stock Photo / dusan964

Zahlen, Daten, Fakten über Pellets	
Heizwert	4,8 kWh/kg (lt. EN14961-2)
Schüttdichte	≥ 650 kg/m <sup>3</sup> (Fichte)
Durchmesser	6,0 mm ± 1,0 mm
Länge	3,15 < L ≤ 40 mm
Wassergehalt	≤ 10 %
Mechanische Beständigkeit	≥ 97,5 %
Feingutanteil ab Werk	max. 1,0 % kleiner 3,15 mm
Aschegehalt	≤ 0,7 %
Natürliche Presshilfsmittel (z.B. Maisstärke)	max. 2 % der Masse
Energieaufwand für die Herstellung:	ca. 2 - 2,5 % des Energieinhalts

Um einen besseren Überblick zu erhalten kann man bei Umstieg von anderen Energieträgern auf Pellets folgende Werte vergleichen (Berechnung mittels 1 Tonne Pellets):

500 l	Heizöl
520 m <sup>3</sup>	Erdgas
750 l	Flüssiggas
600 g	Koks
1.400 kWh	Strom bei Erdwärmepumpen (Praxisnahe Arbeitszahl 3,4)
2.700 kWh	Strom bei Luftwärmepumpen (Praxisnahe Arbeitszahl 2,7)

## Jahresdurchschnittspreise Heizöl zu Pellets\*



Holzmaße			Öläquivalent**	
Massivholz	Scheitholz	Hackschnitzel G 30	Buche W 20	Fichte W 20
Festmeter Fm	Raummeter Rm	Schüttraummeter m <sup>3</sup>	Liter Heizöl EL	Liter Heizöl EL
1 Fm	1,43 Rm	2,43 m <sup>3</sup>	250 l	170 l
0,7 Fm	1 Rm	1,7 m <sup>3</sup>	180 l	120 l
0,41 Fm	0,59 Rm	1 m <sup>3</sup>	105 l	70 l

\*\* Bei den angegebenen Mengen handelt es sich um rein rechnerische Werte bezogen auf einen Wassergehalt des Holzes von 20 %.

\* Ausgehend von 6 t Pellets- und 3.000 l Heizölbedarf. Dieser Kostenvergleich berücksichtigt nicht Wirkungsgrad, Umstellungs-, Investitions- und Wartungskosten. Für 2023 wurden die jeweiligen Durchschnittswerte von Jänner - April verwendet. Bezugs-wert ist der Heizwert. Quelle: proPellets Austria, IWO, BMK und LK.

# HACKSCHNITZEL



Hackschnitzel ist ein heimischer, krisensicherer und umweltfreundlicher Brennstoff. Darüber hinaus werden durch die Herstellung von Hackschnitzel heimische Arbeitsplätze gesichert. Daher ist Hackschnitzel sowohl aus ökonomischer als auch aus ökologischer Sicht der optimale Brennstoff. Je nach verwendetem Holz ergeben sich verschiedene Qualitätsklassen.



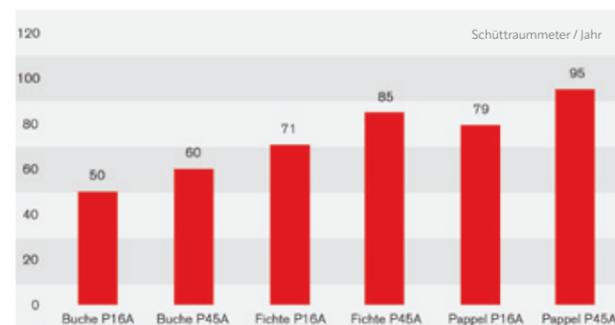
Der Bedarf von Hackschnitzeln hängt von der Brennstoffqualität ab. Für eine Grobabschätzung kann folgende Faustformel verwendet werden:

**Hackschnitzel:**  
 Hartholz P16S/M30 (ehemals G30/W30): 2,0 Srm pro kW Heizlast  
 Weichholz P16S/M30 (ehemals G30/W30): 2,5 Srm pro kW Heizlast

Brennstoffdaten Hackschnitzel			
Hackschnitzel P16S (ehemals G30)		Hackschnitzel P31S (ehemals G50)	
Größe	3,15 – 16 mm (min. 60%)	Größe	3,15 – 31,5 mm (min. 60%)
Max. Länge	45 mm	Max. Länge	150 mm
Max. Querschnitt	2 cm <sup>2</sup>	Max. Querschnitt	4 cm <sup>2</sup>
Wassergehalt	max. 35 %	Wassergehalt	max. 35 %
Schüttgewicht	ca. 210 - 250 kg/Srm	Schüttgewicht	ca. 210 - 250 kg/Srm
Energieinhalt	3,5 kWh/kg	Energieinhalt	3,5 kWh/kg

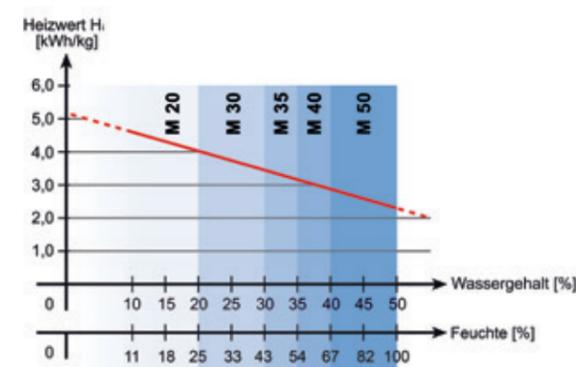
## Hackschnitzel-Jahresbedarf in Schüttraummeter

(Quelle: Bayerische Forstverwaltung)



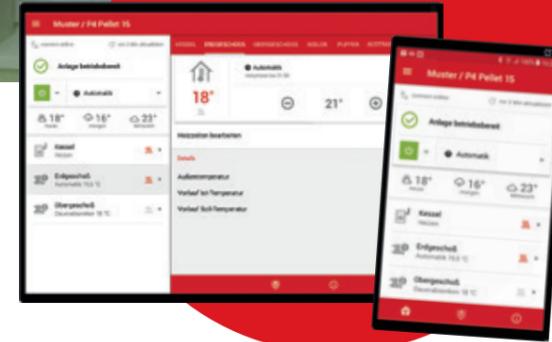
Beispiel Jahresverbrauch ca. 57.500 kWh (T4e 30 kW, 1.600 Volllaststunden, 93,5 % Wirkungsgrad, Hackschnitzel M30 ehemals W30).

## Heizwert in Abhängigkeit zu Wassergehalt & Feuchte



# JEDERZEIT ALLES IM ÜBERBLICK MIT DER FRÖLING APP

**NEU!** Desktopversion mit noch mehr Möglichkeiten.



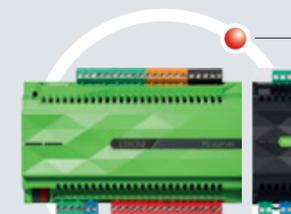
- Einfache und intuitive Bedienung des Heizkessels
- Zustandswerte sekundenschnell abruf- und veränderbar
- Individuelle Benennung der Heizkreise
- Statusveränderungen werden direkt an den User übermittelt (z.B. per eMail oder Push-Benachrichtigungen)
- Keine zusätzliche Hardware notwendig (z.B. Internet-Gateway)

Mit der Fröling App können Sie online Ihren Fröling Heizkessel jederzeit von überall überprüfen und steuern. Die wichtigsten Zustandswerte und Einstellungen können einfach und komfortabel via Internet abgelesen oder geändert werden. Zudem können Sie einstellen, über welche Zustandsmeldungen informiert werden möchten (z.B. wann die Aschebox zu entleeren ist oder bei Störungen).

Ein Fröling-Heizkessel Internetanschluss und ein Tablet / Smartphone mit iOS- oder Android Betriebssystem sind Voraussetzung. Nach Herstellung der Internetverbindung und Freischaltung des Heizkessels kann dann mit einem internetfähigen Gerät (Handy, Tablet, PC,...) rund um die Uhr von überall auf das System zugegriffen werden. Die App ist im Android Play Store und iOS App Store verfügbar.

## SMART HOME

Genießen Sie intelligentes, komfortables und sicheres Wohnen mit den Optionen der Smart-Home-Anbindungsmöglichkeiten von Fröling.



### Loxone

Kombinieren Sie Ihre Fröling Heizung mit dem Loxone Miniserver sowie der neuen Fröling Extension und realisieren Sie damit individuelle Heizkesselsteuerung auf Basis der Einzelraumregelung des Loxone Smart Home.

**Vorteile:** Einfache Bedienung und Einsicht des Heizkreises über den Loxone Miniserver, sofortige Benachrichtigung über Zustandsveränderungen und individuelle Betriebsmodi für jede Situation (Anwesenheits-, Urlaubs-, Sparmodus,...)



### Modbus

Über die Fröling Modbus-Schnittstelle kann die Anlage in ein Gebäude-Management-System eingebunden werden.



### Pelletsessel

PE1 Pellet	7 - 35 kW	P4 Pellet	80 - 105 kW
PE1c Pellet	16 - 22 kW	PT4e	100 - 250 kW
PE1e Pellet	45 - 60 kW		



### Scheitholzessel

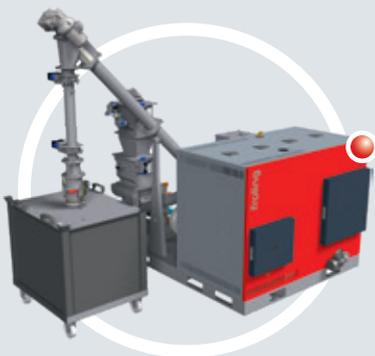
### Kombikessel

S1 Turbo	15 - 20 kW	SP Dual compact	15 - 20 kW
S3 Turbo	20 - 45 kW	SP Dual	22 - 40 kW
S4 Turbo	22 - 60 kW		



### Hackschnitzelkessel / Großanlagen

T4e	20 - 350 kW	TI	350 kW
Turbomat	150 - 550 kW	Lambdamat	750 - 1500 kW



### Wärme und Strom aus Holz

Holzverstromungsanlage CHP	46 - 56 kW (elektrische Leistung)
	95 - 115 kW (thermische Leistung)

Ihr Fröling-Partner

Fröling Heizkessel- und Behälterbau Ges.m.b.H.

A-4710 Grieskirchen, Industriestr. 12

AT: Tel +43 (0) 7248 606-0

Fax +43 (0) 7248 606-600

DE: Tel +49 (0) 89 927 926-0

Fax +49 (0) 89 927 926-219

E-mail: [info@froeling.com](mailto:info@froeling.com)

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

