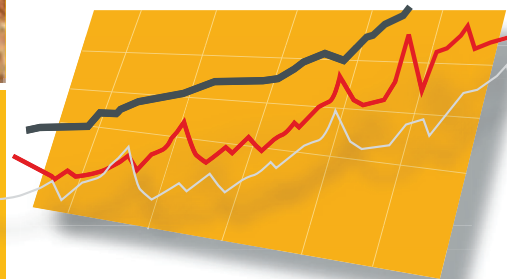


Brennstoffdaten Scheitholz, Hackgut, Pellets, Miscanthus

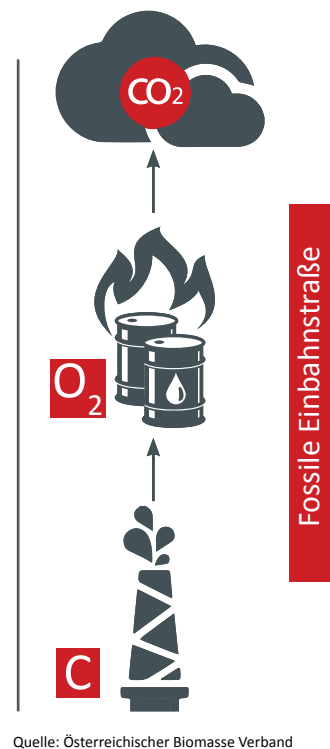
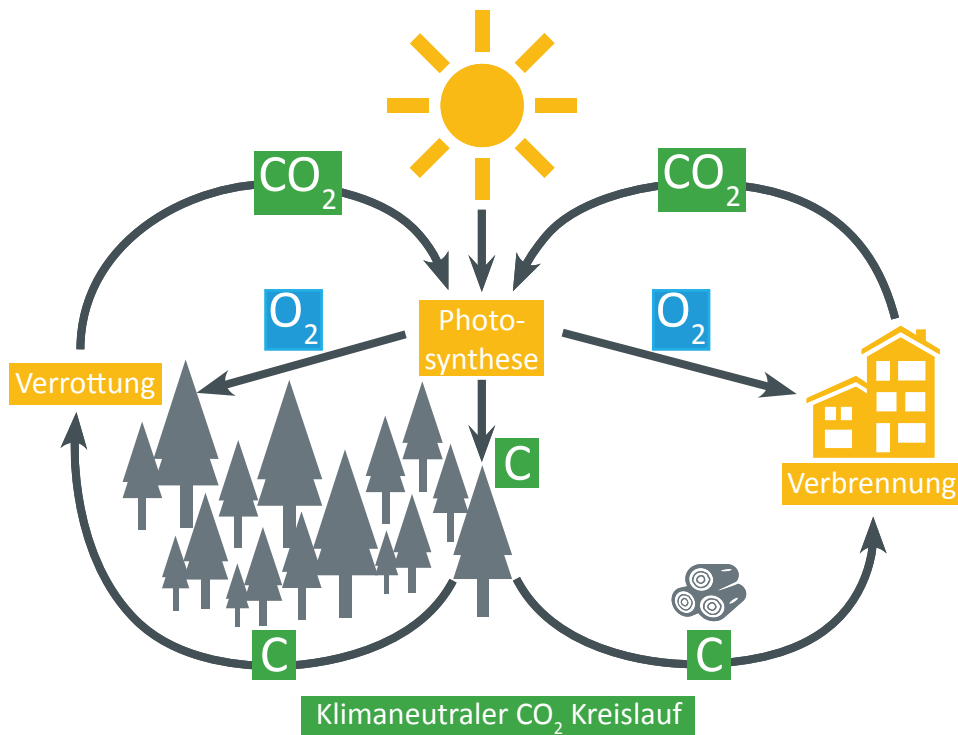


Wärme aus Biomasse



Perfektion aus Leidenschaft.

www.eta.co.at



Quelle: Österreichischer Biomasse Verband

Wärme aus dem Wald

Warum Heizen mit Holz so viele Vorteile birgt

Was ist Biomasse?

Biomasse ist ein Begriff, den jeder schon das ein oder andere Mal gehört hat. Doch was kann man sich darunter vorstellen? Als Biomasse werden alle organischen Stoffe bezeichnet, welche biogen und nicht fossil sind. Beispiele dafür wären Restholz, Strauchschnitt, Bioabfälle, Gülle aus der Tierhaltung, und viele mehr. Aus all diesen Rohstoffen kann Energie gewonnen werden. Für das Heizen ist Holz, in verschiedenster Form, ein maßgebender und der am häufigsten genutzte Energieträger.

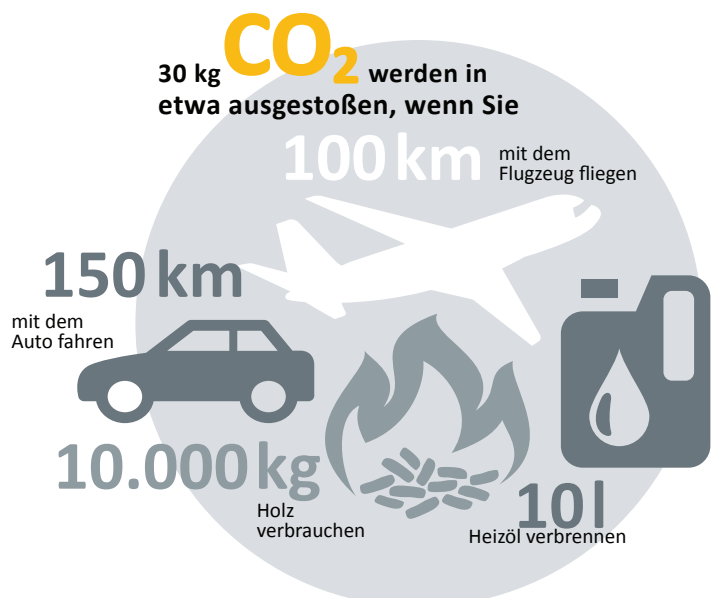
Heizen mit Holz

Der Brennstoff Holz hat sich in der Heizungsbranche aus verschiedenen Gründen gegenüber anderen Biomasse-Rohstoffen bewährt. Einerseits sind der Energiebedarf und der Aufwand für die Weiterverarbeitung und den Transport des Holzes sehr gering, sogar bei Pellets. Ein weiterer Grund für die Etablierung von Holz ist dessen chemische Zusammensetzung und somit emissionsarme Verbrennung. Verglichen mit anderen Biomasse-Rohstoffen tragen auch die Verfügbarkeit und die Klimaneutralität einen wesentlichen Teil dazu bei weshalb Heizen mit Holz so beliebt ist.

Umweltfreundlich und CO₂-neutral

Warum man nicht mit fossilen Brennstoffen, wie Öl oder Gas heizen soll, weiß heutzutage jeder. Die Beschaffung von Rohöl und -gas ist sehr energieaufwendig und kostenintensiv genauso, wie auch ihre Weiterverarbeitung zum endgültigen Heizmittel. Überdies sind fossile Brennstoffe nicht klimaneutral. Das bedeutet sie verstärken den Treibhauseffekt und tragen zur Klimaerwärmung bei.

Der natürliche Rohstoff Holz gilt als CO₂-neutral, das bedeutet, dass bei seiner Verbrennung nicht mehr CO₂ abgegeben wird, als der Baum während er wuchs, aufgenommen hat. Die gleiche Menge wird auch frei, wenn das Holz im Wald verrottet. Heizen mit Holz belastet daher unser Klima nicht.

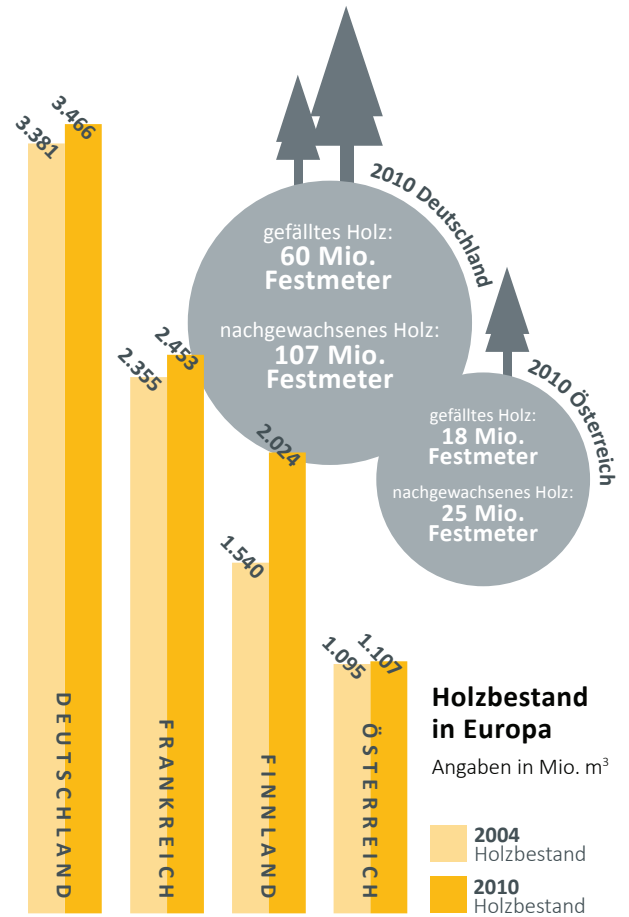


Heimische Wirtschaft stärken

Holz kann nicht nur unser Zuhause warm halten, sondern schafft Arbeitsplätze und Wertschöpfung in der Region. Von der Waldpflege über den Transport bis zur Produktion von Scheitholz, Hackgut oder Pellets – entlang der gesamten Wertschöpfungskette arbeiten Menschen an der Veredelung von Holz zum wertvollen Brennstoff. Und nicht nur die Produktion, sondern auch die Verteilung der Wärme an mehrere Haushalte, mittels Nahwärme-Heizwerke aus Biomasse, schafft Arbeitsplätze in der Region.

Öl im Vergleich schafft ebenfalls Beschäftigung, allerdings zum Großteil in weit entfernten Regionen. Holz wächst in unseren heimischen Wäldern immer wieder nach, ist also krisensicher und unterliegt den starken Schwankungen der internationalen Märkte nicht.

In ganz Europa nehmen die Waldflächen sogar zu, denn derzeit wachsen jährlich mehr Festmeter Holz nach, als verbraucht werden. Das bedeutet das Potential wird nicht ausreichend ausgeschöpft und es bleibt noch Raum zur Verbesserung unserer Wirtschaft und des Klimas.

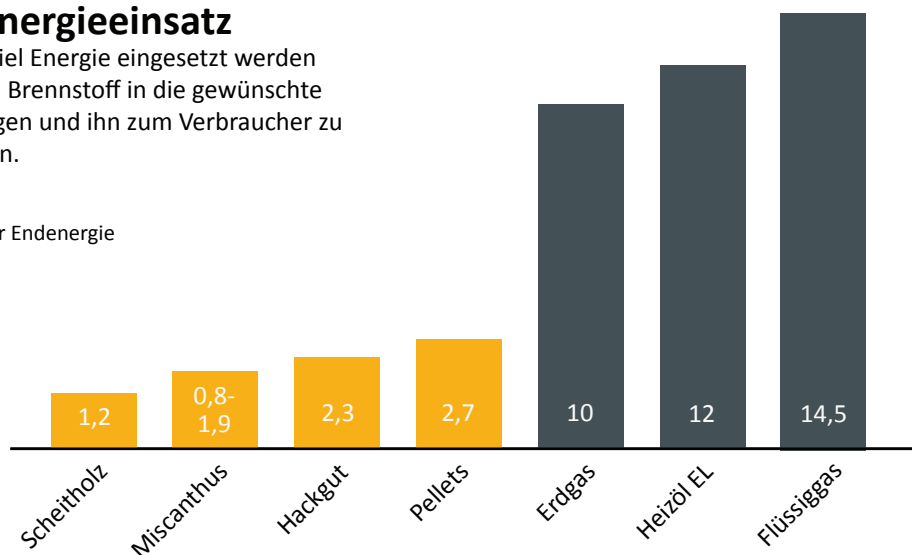


Übrigens: Wussten Sie, dass Bäume nicht gefällt werden, um Brennholz herzustellen, sondern hauptsächlich für die Sägeholz- und Industrieholzerzeugung (z.B. Möbel- und Papierproduktion). Die Angst, dass beim Heizen mit Holz unser Wald gerodet wird ist also unbegründet, denn zur Erzeugung von Brennholz werden hauptsächlich Restholz aus dem Wald, wie zum Beispiel Äste und Schadholz, sowie Reste aus der Sägeindustrie verwendet.

Primärenergieeinsatz

Gibt an, wieviel Energie eingesetzt werden muss um den Brennstoff in die gewünschte Form zu bringen und ihn zum Verbraucher zu transportieren.

Angabe in % der Endenergie



Der Umstieg lohnt sich

Während die Preise fossiler Energieträger wie Öl oder Gas starken Schwankungen der internationalen Märkte unterworfen sind und längerfristig sicher weiter steigen werden, ist auf die Preise von Holz und Pellets Verlass.

Berechnungszeitraum: 5 Jahre



Wir blicken 15 Jahre zurück

Ich habe mit Öl geheizt und das war ganz schön teuer...



3.200 Liter Öl pro Jahr

2.200 € pro Jahr

... hätte ich mit Pellets geheizt...



5.800 kg Pellets pro Jahr

1.200 € pro Jahr

... wären für mich und meine Familie geblieben...



nach 1 Jahr ~1.000 €

nach 7 Jahren ~7.000 €

nach 10 Jahren ~10.000 €

nach 15 Jahren ~15.000 €

Dieser Brennstoffvergleich berücksichtigt folgende Wirkungsgrade: alter Ölkessel 80 %, Pelletskessel 90 %

Durchschnittspreis Heizöl EL 6,8 cent/kWh

Durchschnittspreis Pellets 4,19 cent/kWh

Durchschnittspreise der letzten 15 Jahre

Quelle: IWO, BMFW, Treibstoffpreismonitor, Genol, proPellets Austria



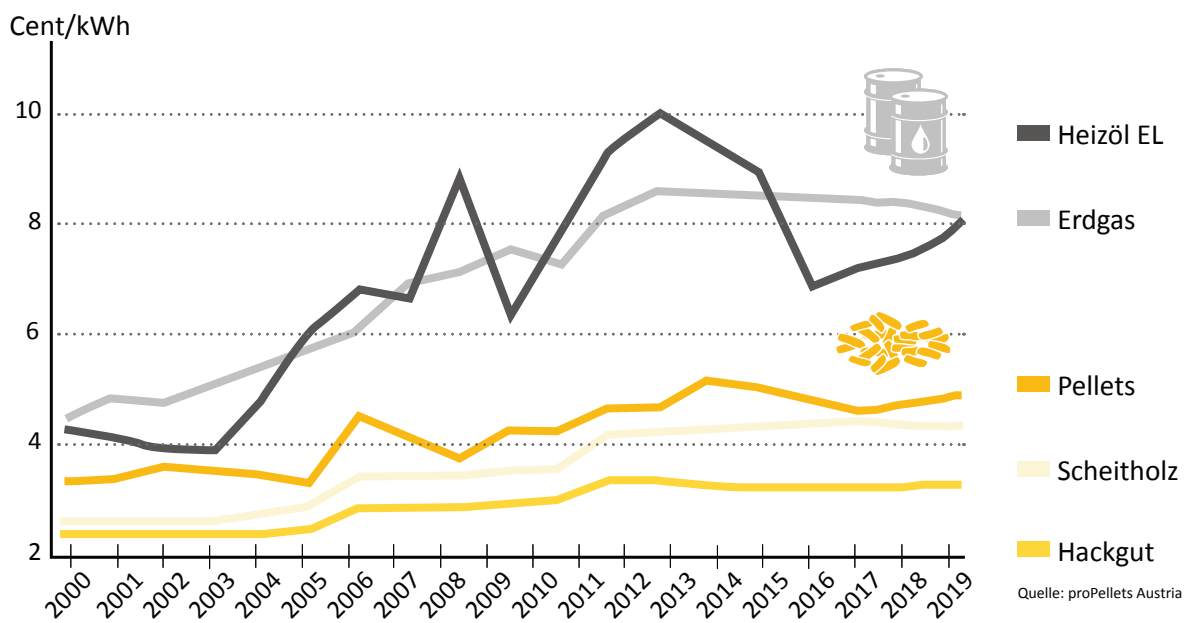
Berechnen auch Sie Ihre Ersparnis: www.eta.co.at/heizkostenvergleich



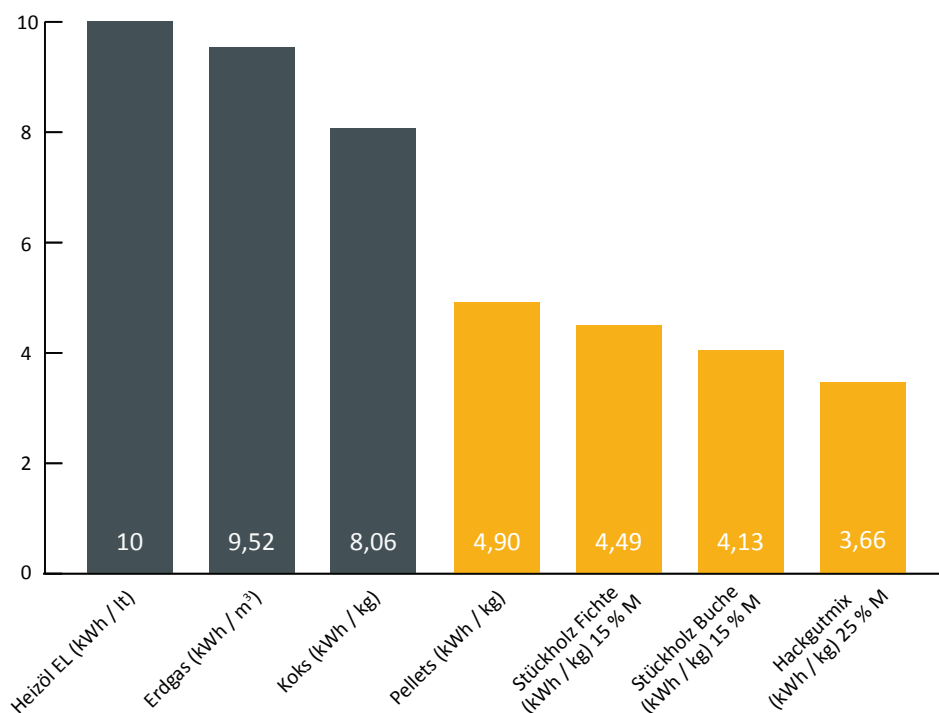


Preisentwicklung Energieträger

für Haushalte 2000 - 01/2019

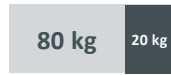
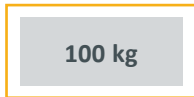


Heizwerte unterschiedlicher Brennstoffe



ACHTUNG Verwechslungsgefahr! Feuchtigkeit ist nicht gleich Wassergehalt

Wassergehalt (M) bezogen auf Gesamtmasse



Wassergehalt: $(\frac{20}{100}) \times 100 = 20\% M$

Feuchtigkeit (u) bezogen auf Trockenmasse (reine Holzmasse ohne Wasser)

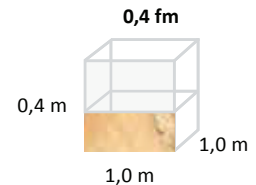
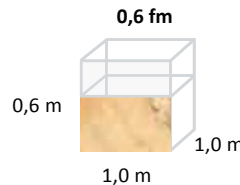
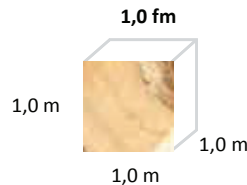


Feuchtigkeit: $(\frac{20}{80}) \times 100 = 25\% u$

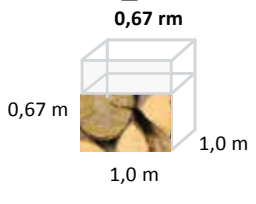
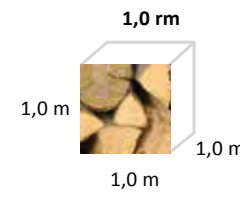
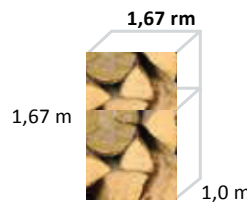
Gegenüberstellung	
Feuchtigkeit	Wassergehalt
15 %	13 %
17,6 %	15 %
20 %	16,7 %
25 %	20 %
30 %	23,1 %
33,3 %	25 %
40 %	28,6 %
42,9 %	30 %
50 %	33,3 %
53,8 %	35 %
60 %	37,5 %
66,7 %	40 %
70 %	41,2 %
80 %	44,4 %
81,8 %	45 %
90 %	47,4 %
100 %	50 %

Verhältniszahlen der Raummaße

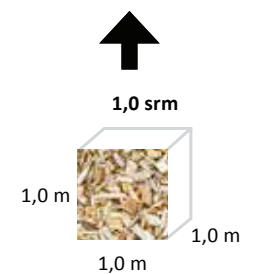
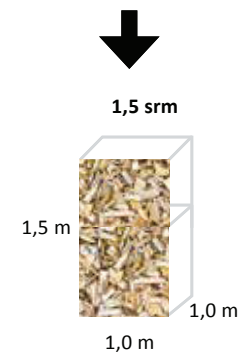
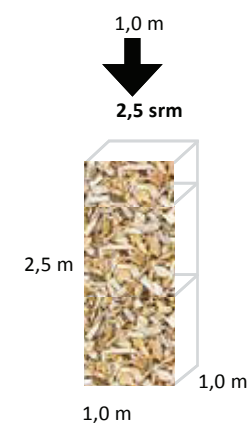
Festmeter (fm)



Raummeter (rm) bzw. Ster
geschichtete Scheite

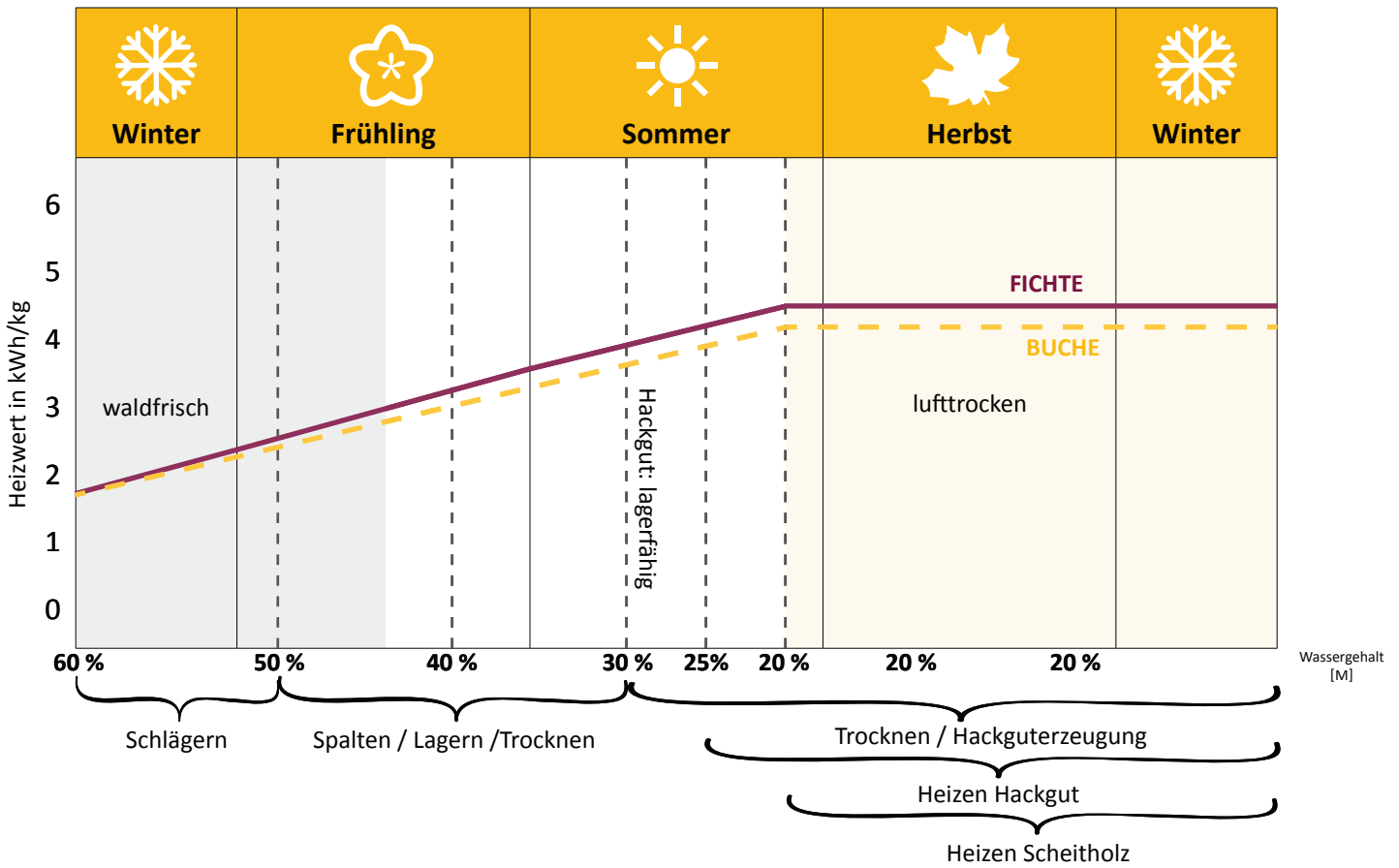


Schüttraummeter (srm)
geschüttetes Hackgut



Genauere Umrechnungsfaktoren für die Raummaße von Rund- und Scheitholz siehe: www.tfz.bayern.de > Festbrennstoffe > Publikationen > Umrechnungsfaktoren verschiedener Raummaße für Scheitholz

Optimaler Holzrocknungs- und Verwertungsverlauf in Zentraleuropa



Heizwerte abhängig von Wassergehalt und Größe

	Heizwert bezogen auf Gewicht		Raummeter Halbmeter-Scheite				Schüttraummeter Hackgut P16S				Schüttraummeter Hackgut P31S			
	M = 15%	M = 30%	M = 15%	M = 30%	M = 15%	M = 30%	M = 15%	M = 30%	M = 15%	M = 30%	M = 15%	M = 30%	M = 15%	M = 30%
Einheit	kWh / kg	kWh / kg	kg / rm	kg / rm	kWh / rm	kWh / rm	kg / srm	kg / srm	kWh / srm	kWh / srm	kg / srm	kg / srm	kWh / srm	kWh / srm
Nadelholz														
Tanne	4,40	3,51	276	317	1.210	1.110	178	205	780	720	148	171	650	600
Fichte	4,49	3,58	293	337	1.310	1.210	189	218	850	780	157	181	710	650
Douglasie	4,43	3,53	319	368	1.410	1.300	206	237	910	840	172	198	760	700
Kiefer	4,32	3,44	360	414	1.550	1.420	232	267	1.000	920	193	223	830	770
Lärche	4,27	3,39	370	426	1.580	1.450	239	275	1.020	930	199	229	850	780
Laubholz														
Pappel	3,99	3,16	256	295	1.020	930	174	200	690	630	145	167	580	530
Weide	3,76	2,97	320	369	1.200	1.100	217	250	810	740	181	208	680	620
Erle	4,06	3,23	313	361	1.270	1.160	212	245	860	790	177	204	720	660
Ahorn	4,04	3,21	384	443	1.550	1.420	260	300	1.050	960	217	250	880	800
Birke	4,01	3,18	391	450	1.570	1.430	265	305	1.060	970	221	254	890	810
Esche	4,10	3,25	429	494	1.760	1.610	291	335	1.190	1.090	242	279	990	910
Eiche	4,10	3,25	429	494	1.760	1.610	291	335	1.190	1.090	242	279	990	910
Buche	4,13	3,28	435	502	1.800	1.640	302	347	1.220	1.110	251	289	1.010	930
Robinie	4,11	3,27	467	538	1.920	1.760	317	365	1.300	1.190	264	304	1.090	990

Pellets – Die Power-Stäbchen aus der Region

Dieser natürliche Rohstoff wird vorwiegend aus Sägerestprodukten hergestellt. Herstellbar aus jeder Holzform, liegen die Kosten für Pellets zur Zeit bei etwa der Hälfte unter dem Ölpreis. Anders als Öl kommt dieser Brennstoff aber aus der Region und schafft heimische Arbeitsplätze. Heizen mit Pellets schont damit nicht nur die Umwelt und den eigenen Geldbeutel sondern stärkt auch die regionale Wirtschaft.

Für Pellets ist immer Platz

Pellets werden – wie bisher Öl – mit dem Tankwagen angeliefert. Jeder übliche Öltankraum kann problemlos umgebaut werden und fasst genügend Pellets für einen ganzen Winter. Bei Neubauten reichen, auf Grund des geringen Energiebedarfs schon oft nur 2m² um einen Jahresvorrat Pellets unterzubringen.



Steckbrief Holzpellets

hergestellt aus Stammholz ohne Rinde (Waldholz), Hobel- oder Sägespänen (chemisch unbehandelt)	
Heizwert (Q)	aus Nadelholz 4,9 kWh/kg aus Hartholz 4,6 kWh/kg
Schüttdichte (BD)	≥ 650 kg/m ³ (Fichte)
Durchmesser (D)	6,0 mm ± 1,0 mm
Länge (L)	3,15 < L ≤ 40 mm
Wassergehalt (M)	≤ 10%
Mechanische Beständigkeit (DU)	≥ 97,5 %
Feingutanteil ab Werk (F)	max. 1,0% kleiner 3,15 mm
Aschegehalt (A)	≤ 0,7%
natürliche Presshilfsmittel (zB Maisstärke) max. 2% der Masse	
Energieaufwand für die Herstellung ca. 2 - 2,5% des Energieinhalts	

Bei einem Umstieg von anderen Energieträgern auf Pellets kann auch aus dem bisherigen Verbrauch der Pelletsbedarf ermittelt werden. 1 Tonne Pellets entsprechen etwa:

- 500 l Heizöl
- 520 m³ Erdgas
- 750 l Flüssiggas
- 600 kg Koks
- 1.400 kWh Strom bei Erdwärmepumpen (Praxisnahe Arbeitszahl 3,4)
- 2.700 kWh Strom bei Luftwärmepumpen (Praxisnahe Arbeitszahl 1,8)

Bitte beachten Sie beim Kauf von Pellets: **die Qualität ist entscheidend, nicht der Preis.**

Bevorzugen Sie Pellets entsprechend ISO 17225-2 Klasse A1, EN plus A1.



Wie groß muss der Lagerraum sein?

Heizwert der Pellets = 4,9 kWh/kg
Gewicht der Pellets = 650 kg/m³

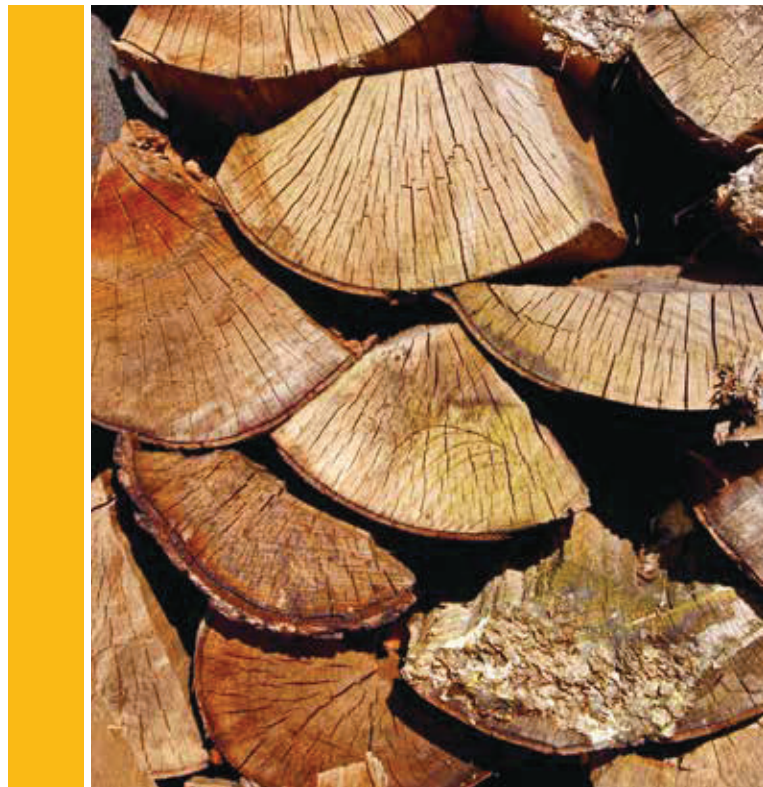
Faustformeln für den Pelletsbedarf

9 kW Heizlast / 3 = 3 Tonnen Pellets jährlich
9 kW Heizlast / 2 = 4,5 Kubikmeter jährlich

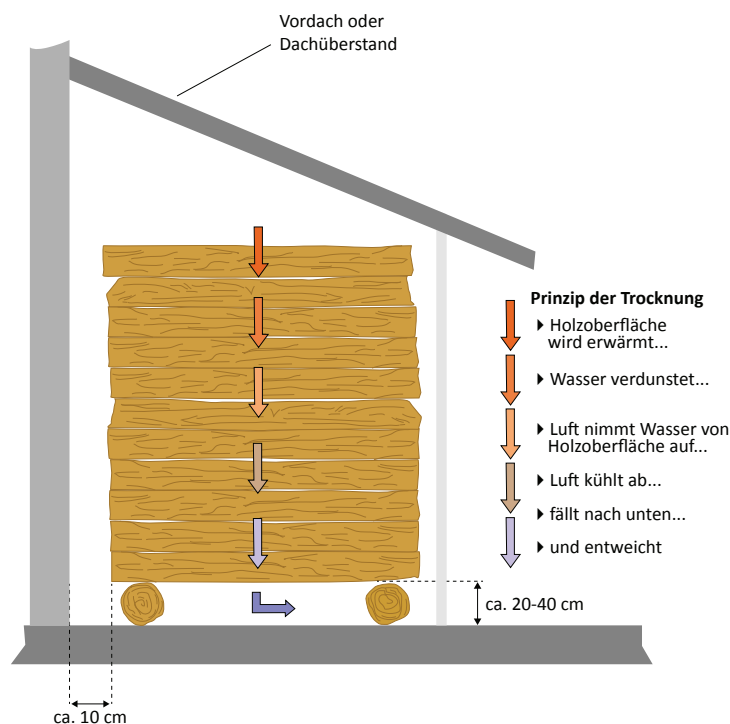
Scheitholz – Der älteste Brennstoff der Welt

Vom Lagerfeuer in der steinzeitlichen Höhle bis zum modernen Holzvergaserkessel hat Scheitholz schon immer für Wärme in unseren Behausungen gesorgt. Besonders wenn Holz aus dem eigenen Wald zur Verfügung steht ist Scheitholz die günstigste Energieform zum Heizen. Aber auch wenn Holz zugekauft werden muss kann damit um bis zu 60 % günstiger als mit Öl geheizt werden.

Die Lagerung des Holzes kann im Freien erfolgen, muss aber vor Witterung geschützt sein. Ein Zwischenlager im Haus ist aber dennoch von Vorteil um die Wege zum Kessel kurz zu halten.

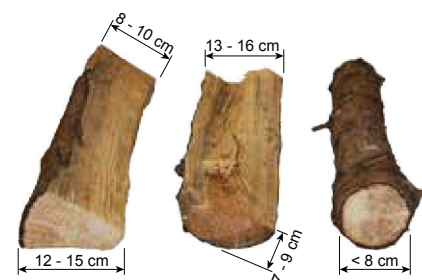


Prinzip der Trocknung



Geeigneter Brennstoff

Das Brennholz muss lufttrocken sein, also mindestens ein Jahr lang getrocknet mit einem Wassergehalt unter 20 %. Vorzugsweise Halbmeter-Scheite mit einem mittleren Durchmesser von 10 cm.



Überschlägige Ermittlung des Holzbedarfs

Je Kilowatt Heizlast sind 0,9 rm (Raummeter) Halbmeter-Scheite Buche oder 1,3 rm Fichte je Jahr erforderlich.

Hackgut – Vielseitig und Günstig

Aus der Durchforstung der Wälder und aus Sägewerken steht kostengünstig Hackgut zur Verfügung.

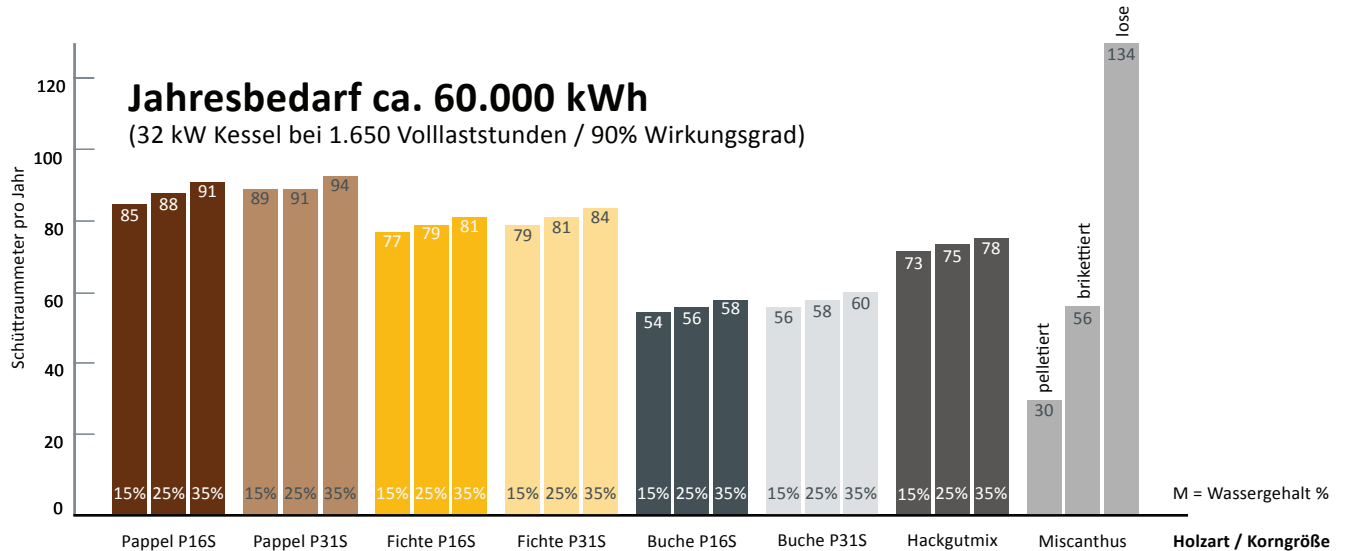
Dieser vielseitige Brennstoff ist hervorragend für die automatische Verfeuerung in Kesseln aller Leistungsgrößen geeignet. Zwar ist hier ein größerer Lagerraum als zum Beispiel für Pellets erforderlich, das wird aber durch den günstigeren Preis kompensiert.

Durch die gute Normung dieses Brennstoffes wird auch der Zukauf für Sie als Kunde erleichtert. So bekommt man genau die Qualität welche man bestellt hat.



Geschreddertes Material

Anders als bei Hackgut wird hier das Holz mit einem stumpfen Werkzeug auseinandergerissen. Diese Methode wird hauptsächlich bei Altholz zum Einsatz gebracht. Das so aufbereitete Holz eignet sich in den meisten Fällen ebenfalls als Brennstoff in Hackgutanlagen. Wichtig ist nur darauf zu achten dass keine langen Fasern entstehen welche den Brennstofffluss behindern könnten. Da hier aber auch oft Nägel und andere Metallteile enthalten sein können ist die Verwendung eines Magnetabscheiders beim Schreddern empfehlenswert.



Hackgut P16S nach ISO 17225-4

entspricht im Wesentlichen dem Hackgut G30 nach ÖNORM M 7133

Ø	0 3,15 16	45
2 cm ²	Grobanteil < 6%	- maximal 6 % der Gesamtmasse - maximale Länge 45 mm - maximaler Querschnitt 2 cm ²
	Hauptanteil > 60%	- mindestens 60 % der Gesamtmasse - Partikelgröße zwischen 3,15 und 16 mm
	Feinanteil max. 15%	- maximal 15 % der Gesamtmasse - Partikelgröße ≤ 3,15 mm

Hackgut P31S nach ISO 17225-4

entspricht im Wesentlichen dem Hackgut G50 nach ÖNORM M 7133

Ø	0 3,15 31,5	150
max. 4 cm ²	Grobanteil < 6%	- maximal 6 % der Gesamtmasse - maximaler Querschnitt 4 cm ² - maximale Länge 150 mm
	Hauptanteil > 60%	- mindestens 60 % der Gesamtmasse - Partikelgröße zwischen 3,15 und 31,5 mm
	Feinanteil max. 10%	- maximal 10 % der Gesamtmasse - Partikelgröße ≤ 3,15 mm

Wassergehaltklassen M nach ISO 17225-4

Der %-Anteil bezogen auf die Gesamtmasse wird mit M bezeichnet. Bis M35 (Wassergehalt kleiner 35%) ist akzeptabel. Für die Einlagerung und für maximale Heizleistung ist M25 zu bevorzugen.

Aschegehaltklassen A nach ISO 17225-4

der %-Anteil bezogen auf die Trockenmasse wird mit A bezeichnet. Bis A1 (Aschegehalt kleiner 1%) ist akzeptabel.

Schüttdichte BD

Die Schüttdichte S wurde früher in ÖNORM M 7133 im wasserfreien Zustand (Trockenmasse ohne Wasser) angegeben.

In der neuen ISO 17225-4 wird die Schüttdichte BD im Anlieferungszustand (Gesamtmasse inklusive Wasser) angegeben. Die genormten Klassen mit BD150 und BD200 sind zu grob und haben für Hackgut als Brennstoff kaum Bedeutung. Schüttdichten für verschiedene Hölzer im nassen Zustand M15 und M30 sind in der Tabelle auf Seite 7 angegeben.

Miscanthus (Chinaschilf, Elefantengras) – effizient im Ertrag

Wir haben die Möglichkeiten verschiedenster Energiepflanzen gegen einander abgewogen – mit höchsten Ansprüchen an Ertrag und Umweltverträglichkeit. Miscanthus ersetzt ohne Dünger und Spritzmittel je Hektar 6.000 bis 8.000 Liter Heizöl. Ein weiterer Vorteil ist der pflegeleichte Anbau von Miscanthus. Von der Anpflanzung bis zur Ernte fällt hier keinerlei Aufwand an. Um eine ideale Nutzung zu ermöglichen muss aber gerade in den ersten Jahren auf den Chlorgehalt geachtet werden. Dieser sollte bei maximal 0,07 % liegen.

Da Miscanthus einen erhöhten Aschegehalt und einen niedrigeren Ascheschmelzpunkt aufweist ist bei der Verbrennung eine Abgasrückführung erforderlich um Schlackebildung sicher zu unterbinden.



Gehäckseltes Material

Mit maximal 2cm Länge ist Miscanthus, in gehäckselter Form, in der Regel sehr rieselfreudig und kann so mit Brennstofffördereinrichtungen von Hackgutanlagen der Verbrennung zugeführt werden.

Da die Dichte von Miscanthus allerdings relativ gering ist muss im Vergleich zu Hackgut mit etwa dem doppelten bis dreifachen Lagervolumen bei gleicher Leistung gerechnet werden. Daher werden bei beschränkten Platzverhältnissen auch gerne Miscanthuspellets oder –briketts verwendet.

