



Saarland

Ministerium für Umwelt

HEIZEN MIT HOLZ

BRENNHOLZFIBEL



## Inhalt

Richtig heizen mit Holz	4-8
Der richtige Ofen	9-10
Pellets-Heizenergie in neuer Form	11-14
Gute Planung rechnet sich immer	15-16
Umweltbelastung vermeiden	17-19
Der Weg zum Holz	20-24
SaarForst Landesbetrieb	25
Bauanleitung Brennholzschuppen	26-27

### Impressum:

Herausgeber: Ministerium für Umwelt  
Keplerstraße 18, 66117 Saarbrücken  
Referat M/1  
Tel. 06 81/5 01-46 82  
Fax 06 81/5 01-45 22

### Konzeption/ Koordination:

MFU: Manfred Maurer

### Redaktionelle Überarbeitung:

Robert Adamek

### Beiträge:

SaarForst Landesbetrieb:  
Michael Klein, Thomas Steinmetz  
Schornsteinfeger-Innung: Werner Wiesen  
MFU: Sabine Ballier, Bernd Sander

### Realisation:

Mahren+Reiß GrafikDesign, Saarbrücken

### Druck:

Saarländische Druckerei und Verlag, Saarwellingen  
4. Auflage 05/2006





Wärme ist Behaglichkeit, Wärme ist Lebensqualität. Schon vom ersten Feuer bis heute war und ist Holz als Brennstoff Begleiter des Menschen und unverzichtbarer Bestandteil der menschlichen Kultur.

Holz – ein klassischer nachwachsender Rohstoff – erlebt heute als Energielieferant eine Renaissance. Und das zu Recht. Energie aus Holz ist nicht nur anheimelnd und behaglich; sie ist in modernen Feuerungsanlagen auch wirtschaftlich und zugleich umweltfreundlich. Bei der Verbrennung von Holz wird lediglich die Menge CO<sub>2</sub> freigesetzt wie bei der natürlichen Verrottung. Da Holz beständig nachwächst, ist die CO<sub>2</sub>-Bilanz neutral.

Mit dieser Broschüre, die in ihrer aktuellen Auflage noch informativer ist, erhalten Sie einen Überblick über die moderne Holzenergie.

Das beigegefügte Brennholz-Adressbuch wird Ihnen den Weg zum heimischen Energieträger Holz zeigen.

Stefan Mörsdorf  
Minister für Umwelt



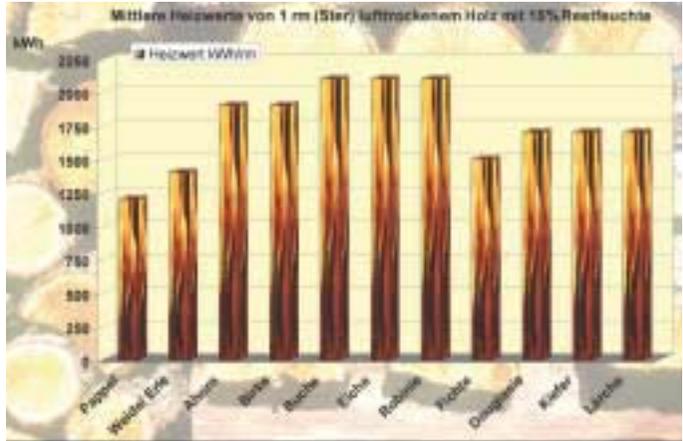
# Richtig heizen mit Holz

## Brennholzqualität

### 1. Auf die Qualität kommt es an

Holz, das im Ofen verfeuert werden soll, muss trocken und naturbelassen sein.

Holz aller Baumarten kann zum Heizen verwendet werden, jedoch verfügen diese über unterschiedliche Energie- und somit Heizwerte.



Baumart	Heizwert		Brenneigenschaften
	kWh/rm	kWh/kg	
<b>Pappel</b>	1.200	4,1	lässt sich leicht entzünden
<b>Weide/Erle</b>	1.400	4,1	helle, rasche Flamme, lässt sich leicht entzünden / brennt schnell und gibt viel Wärme, ist rasch verbrannt
<b>Ahorn</b>	1.900	4,1	gute Flamme
<b>Birke</b>	1.900	4,3	brennt schnell, wärmt gut, helle Flamme
<b>Buche</b>	2.100	4,0	gutes Brennholz, gute Glut, helle Flamme
<b>Eiche</b>	2.100	4,2	brennt langsam, ausgezeichnete Glut
<b>Robinie</b>	2.100	4,1	hoher Heizwert, gute Glut
<b>Fichte</b>	1.500	4,5	brennt leicht an, aber ohne Glut
<b>Douglasie</b>	1.700	4,4	lebhaftes Feuer, brennt schnell
<b>Kiefer</b>	1.700	4,4	lebhaftes Feuer, gibt viel Wärme, verbrennt schnell
<b>Lärche</b>	1.700	4,4	brennt leicht an, aber ohne Glut

### Tipp:

Wenn Brennholz nach Gewicht gekauft wird, kommt man beim Nadelholz am besten weg, denn Nadelholz hat gewichtsbezogen höhere Energiewerte als Laubholz – aber trocken muss es sein. Wird das Holz nach Raummeter bemessen, nimmt man besser Laubholz.



**„Nadelholzharze sind wertvolle Energie!“**

**Zur Aufklärung eines weit verbreiteten Irrtums:** Die im Nadelholz enthaltenen Harze führen nicht zu Glanzruß, Versottung oder „Verharzung“ des Kamins. Ganz im Gegenteil: Harz (chemisch „Terpene“-Terpentin) speichert wertvolle Heizenergie!



Heizwert (Hu) in kWh	Brennstoff	Äquivalent zu Scheitholz (w=20%) in kg	Äquivalent zu Pellets in kg
4	1 kg Scheitholz (w=20%)	1,00	0,8
8	1 kg Steinkohle/ Koks	2,02	1,71
10	1 l Heizöl EL	2,45	2,09
10	1 m³ Erdgas	2,53	2,15

„Holz aus nachhaltiger Waldnutzung kann im Saarland schon mittelfristig bis zu 40 Millionen Liter Öl ersetzen“ (Minister Mörسدorf, aus Presse-Info Nr.027/06)

**Beispielrechnung:** Der Preis für

- einen Schüttraummeter (srn) Holz (ofenfertig gespalten) beträgt ca. 45,- Euro (SaarForst 2006),
- einen Raummeter (rm) beträgt ca. 65,- Euro (SaarForst 2006).

**Wer mit Holz heizt, spart Kosten und schont die Umwelt!**



# Richtig heizen mit Holz

## Vorsorge Holzbevorratung

### 2. Auf die Lagerung kommt es an

#### Holzvorrat frühzeitig planen

Hohe Holzfeuchtigkeit führt zu unvollständigem Abbrand, vermindert die Verbrennungstemperatur und kann somit zu hohen Kohlenmonoxid-Emissionen, Ruß und Bildung von Kohlenwasserstoffen, ja sogar Dioxinen, führen. Deshalb darf nur gut abgelagertes Holz verbrannt werden. **Nasses Holz: Brennwert sinkt – Emission steigt.**

**Im Winter geschlagenes Holz braucht durchschnittlich zwei Jahre, um gut auszutrocknen.** Während waldfrisches Holz einen Feuchtigkeitsgehalt von über 50 Prozent aufweist, liegt dieser bei ofentrockenem Holz zwischen 15 und 20 Prozent. Je trockener das Holz, umso höher auch sein Heizwert.

Holz trocknet am besten an der frischen Luft. Ein überdachter Platz an einer sonnigen Hauswand ist ebenso geeignet wie ein offener Holzschuppen.

#### Trocknungszeiten:

Pappel und Nadelbaumarten	1 Jahr
Linde, Erle, Birke	1,5 Jahre
Buche, Esche, Obstbäume	2 Jahre
Eiche	2,5 - 3 Jahre

### Der Brennholzschuppen

Das Holzlager sollte so dimensioniert sein, dass der dreifache Jahresbedarf darin gelagert werden kann, denn erst die zweijährige Lagerung liefert trockenes und somit verheizbares Holz.

Zum Bau eines Brennholzschuppens (s. Foto) von z. B. 4 x 2 m Grundfläche, einer Firsthöhe von 2,60 m, der ca. 16 rm Holz aufnehmen kann, wird folgendes Bauholz benötigt:

#### Grobkalkulation:

rd. 0,3 m <sup>3</sup> Kanthölzer	rd.	75 €
rd. 35 m <sup>2</sup> Schalbretter	rd.	175 €
Bedachung aus z. B. Teerpappe	rd.	25 €
Zusammen	rd.	275 €



**Aufbauanleitung und Stückliste s. letzte Seite**

**Wichtig ist, dass Brennholz so gelagert wird, dass Luft zirkulieren und es zügig trocknen kann. Deshalb:**

- ab einem Durchmesser von ca. 10 cm spalten
- nicht direkt auf den Boden, sondern auf Unterlagen setzen
- Holzscheite möglichst locker schichten
- Holzstapel nicht mit Plastikplanen umhüllen

Nach der Landesbauordnung v. 18.02.2004 bedarf ein eingeschossiger Brennholzschuppen mit einer Brutto-Grundfläche von max. 10 m<sup>2</sup> keiner Baugenehmigung. Im Außenbereich\* bedarf er der Genehmigung der unteren Naturschutzbehörde.

\* außerhalb der bebauten Ortslage



## Die Holzmiete - neben dem Brennholzschuppen eine Alternative

Hier die Bauanleitung für den Bau einer Holzmiete zum Lagern und Abtrocknen von Brennholz.

### Unterlage und Durchmesser

Als erstes legt man eine Folie auf den Boden, die etwas größer ist als der gewünschte Durchmesser der Holzmiete. Anschließend misst man sich die Mitte der Folie aus und steckt einen Schraubenzieher durch die Folie in den Boden. An diesem wird ein Strick oder ein Seil gebunden. Nun wird der gewünschte Radius der Miete auf den Strick oder das Seil übertragen und an dessen Ende einen Folienstift gebunden. Laufen Sie einmal um die Mitte herum und malen Sie mit gespanntem Strick einen Kreis auf die Folie. Es ist darauf zu achten, dass die Folie schön glatt liegt, damit die Holzmiete am Ende auch rund wird. Damit sich auf der Folie kein Wasser sammeln kann, sticht man mit einem Messer im Abstand von ca. 20 cm Löcher hinein.



### Gelände ausgleichen

Suchen Sie sich nicht so dicke Holzscheite und legen sie diese auf die aufgemalte Linie (kreisförmig). Das ist die Auflage des äußeren Ringes. Beginnen sie nun zu stapeln, mit dem äußeren Ende auf die quer liegenden Holzscheite. Die Konstruktion sollte sich wegen der Statik etwas nach innen neigen. Das gleiche noch einmal für den inneren Ring. Versuchen Sie dabei das Gelände auszugleichen.



### Aufstapeln und Vollwerfen

Beim Aufstapeln des äußeren Ringes müssen die Holzscheite etwas überstehen. Nach einem halben Meter schauen Sie von Weitem, und schlagen mit der Rückseite der Spaltaxt die überstehenden Holzscheite ein, so dass eine schöne glatte Wand entsteht. Nach oben hin sollte sich die Miete leicht nach innen neigen, damit das Bauwerk nicht einstürzt. Den Hohlraum in der Mitte werfen Sie mit gehacktem Holz voll. Die unter der Miete herausragende Folie können Sie mit einem Cuttermesser bündig abschneiden.

### Dach aus Holz

Wenn die gewünschte Höhe erreicht ist, legen Sie die Mitte so voll, dass sich ein Haufen auftürmt. Suchen Sie für den Dachüberstand etwas längere Holzscheite und lassen diese ca. 10 cm überstehen. Die Neigung des Daches sollte nicht so steil sein. Legen Sie nun die Scheite als Holzschindel bis zur Spitze auf. Das Wasser kann so gut ablaufen. Nun sollte das Holz, je nach Holzart, mindestens zwei Jahre lagern.

### Technische Daten

Die fertige Holzmiete hat ein Volumen von rund  $13 \text{ m}^3$  und errechnet sich aus dem Rauminhalt eines Kegelstumpfs und eines Kreiskegels. Der Kegelstumpf hat einen Durchmesser unten von 3,00 m und oben von 2,86 m und eine Höhe von 1,60 m. Das Dach des Kreiskegels hat einen Durchmesser von 3,00 m und eine Höhe von 1,10 m.



## Richtig heizen mit Holz

### Brennen, nicht qualmen

#### 3. Auf die richtige Technik kommt es an

Rauchgeruch im Zimmer und Qualm aus dem Schornstein sind kein gutes Zeichen: Fehler beim Feuern belasten Umwelt und Nachbarschaft. Ein Holzfeuer, fachgerecht angezündet und abgebrannt, minimiert den Schadstoffausstoß und nutzt die Energie des Holzes optimal.

#### So feuern Sie richtig

Wichtig ist schnelles Anheizen, denn bei zu niedriger Verbrennungstemperatur im Ofen bilden sich vermehrt giftige Rauchgase. Deshalb zum Feuermachen unbedingt einen Vorrat an Holzspänen oder umweltverträglichen Feueranzündern bereithalten. Die gibt's beim Fachhändler.

**Achtung:** Nicht geeignet sind mit Öl oder ähnlichem getränkte Anzündhilfen. Auch Papier ist nicht empfehlenswert. Wenn es verbrennt, entstehen zusätzliche Schadstoffe, und seine Asche behindert die Luftzufuhr im Feuer.

#### Gut geschichtet

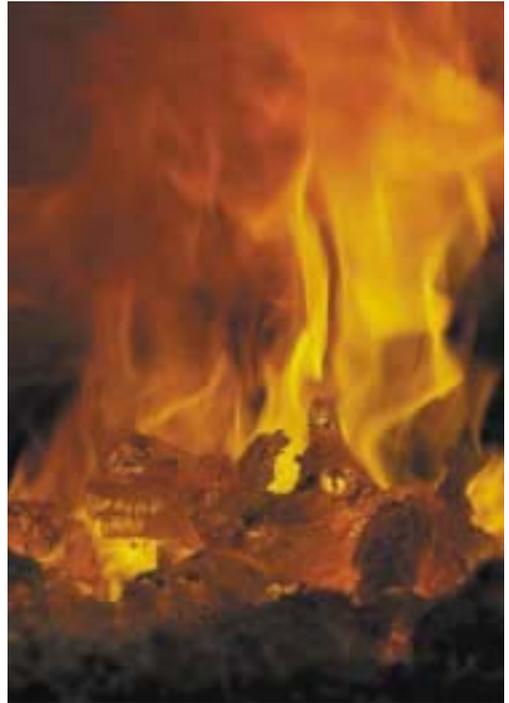
Dann heißt es das Feuerholz aufschichten. Auf den sauberen, aschefreien Schamotteboden des Ofens kommt der Feueranzünder. Darüber etwas trockenes Reisig oder Holzspäne verteilen, dann zwei bis drei kleinere Scheite aufsetzen. Jetzt wird die Zündhilfe entfacht, und schon nach wenigen Minuten flackert das Feuer. Jetzt muss nur noch auf ausreichende Luftzufuhr geachtet werden, damit ein ausreichender Durchbrand gewährleistet ist. Das Holz sollte mit Flamme brennen.

Achtung: schwelendes Feuer unbedingt vermeiden. Sonst belasten Rauch und Ruß die Umwelt, auch gefährliche Verpuffungen können die Folge sein.

Achtung: schwelendes Feuer unbedingt vermeiden. Sonst belasten Rauch und Ruß die Umwelt, auch gefährliche Verpuffungen können die Folge sein.

#### Die Asche bringt es an den Tag

Ob Sie umweltschonend und emissionsmindernd gefeuert haben, können Sie übrigens an der Farbe der Asche ablesen. Ist sie fein und weiß, war die Verbrennung sauber. Ist die Asche dunkel und grob, ist das Holz unvollständig verbrannt.





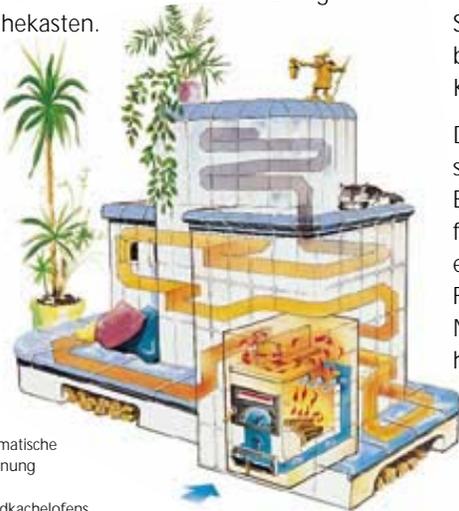
# Der richtige Ofen

## Der Holzofen

Vom gusseisernen Zimmerofen bis zum fest eingebauten Kamin – der Markt bietet eine verwirrend große Zahl verschiedener Ofentypen an. Doch bei weitem nicht jeder eignet sich auch zum umweltfreundlichen und wirtschaftlichen Verbrennen von Holz. Der richtige Holzofen hat zwei charakteristische Merkmale:

### 1. Er hat keinen Rost

Holz sollte nicht über einem Rost verbrannt werden, sondern direkt auf dem Boden eines ausschamottierten Feuerraums. Nur wenn Holz im eigenen Glutbett brennen kann, werden die hohen Temperaturen erreicht, die für einen schadstoffarmen Betrieb bei gleichzeitig optimaler Energieausnutzung notwendig sind. Sie kennen diesen Effekt vom Grillen: Erst die Glut bringt die richtige Hitze beim Schwenken. Liegt Brennholz auf einem Rost, fällt zuviel dieser wertvollen Energie in den Aschekasten.



Schematische  
Zeichnung  
eines  
Grundkachelofens

### 2. Die Luft zieht er seitlich

Anders als beim Kohleofen wird der Sauerstoff, die Primärluft, beim Holzofen nicht unterhalb des Feuers, sondern seitlich zugeführt. So kühlt der Glutstock nicht von unten her ab, und das Holz kann bei hohen Temperaturen verbrennen. Bitte darauf achten, dass der Holzofen idealerweise noch einen zweiten Luftschieber hat – weiter oben im Brennraum – in dem die Holzgase aufsteigen. Diese enthalten zum Teil noch unverbrannte Gasreste und somit giftiges Kohlenmonoxid. Frische Sekundärluft führt zu vollständigem Abbrand und verwandelt das Kohlenmonoxid zu Kohlendioxid.

Der Holzofen sollte auch dem übrigen Heizsystem angepasst werden.

Es gilt die Faustregel: Träge Systeme sind mit flexiblen zu kombinieren. So eignet sich etwa ein Kachelofen nicht als Ergänzung zu einer Fußbodenheizung.

Nähere Informationen können beim Fachhändler oder Schornsteinfeger erfragt werden.

### 3. Ein Kohleofen ist kein Holzofen

Gerade im Saarland sind noch viele alte Öfen im Gebrauch, die früher hauptsächlich mit Kohle befeuert wurden. Sie eignen sich mit ihrer Rostfeuerung nicht für den sauberen und wirtschaftlichen Holzbrand!



# Der richtige Ofen

## Die Vielfalt der Holzöfen

### Der offene Kamin

Urgemütlich – aber leider unwirtschaftlich und gar nicht umweltschonend! Offene Kamine verursachen aufgrund unvollkommener Verbrennung und unzureichender Energieausnutzung Emissionen, die nach dem Stand der Technik für Feuerungsanlagen vermeidbar sind. Deshalb dürfen offene Kamine nur gelegentlich benutzt werden, die ständige Raumheizung per Kamin ist sogar verboten (BImSchV). Der offene Kamin hat auch nur einen Wirkungsgrad von knapp 20 Prozent. Wer schon einen offenen Kamin besitzt, sollte die Verbrennung durch den Einbau einer Kaminkassette verbessern.



### Der Kaminofen

Eine „Kreuzung“ aus offenem Kamin und Ofen. Das Holz brennt in einem geschlossenen Feuerraum. Durch eine feuerfeste Glastür kann man dabei zusehen. Bleibt die Tür geschlossen, gibt der Kaminofen zwei- bis dreimal mehr Wärme ab als bei geöffneter Tür. Außerdem kann die Luftzufuhr bedarfsgerecht geregelt werden, und die Temperaturen sind höher als beim offenen Kamin.

### Der Zimmerofen

Vom reich verzierten gusseisernen „Bullerofen“ bis zum schmucklosen Kasten-Zimmerofen gibt es Varianten in jedem nur erdenklichen Design. Sie müssen jedoch von ihrer Bauart her für den Holzbrand geeignet sein.

### Der Kachelofen

Der Kachelofen ist die sinnvollste Art, ein oder mehrere Zimmer mit Holz zu beheizen. In seiner Urform als Grundofen hat er zwar eine lange Aufheizzeit, hält dafür aber auch umso länger die Wärme. Ähnlich wie Sonnenstrahlen empfindet der Mensch die Strahlungswärme des Kachelofens als sehr angenehm.

**Ganz anders** der Kachelofen mit Heizeinsatz, der die in seinem Innenraum erhitzte Luft über Austrittsöffnungen in ein oder mehrere Zimmer strömen lässt.



### Zentrale Heizanlage

Holz kann auch als Brennstoff einer Zentralheizung dienen. Vollautomatisch gesteuert sichern diese Anlagen eine kontinuierliche und gleichmäßige Verbrennung. Sie lohnen sich am ehesten für Haushalte mit ausreichend Platz für die Holzlagerung. Pro Heizperiode werden etwa 20 bis 30 Raummeter Holz benötigt. Das Vorratslager muss also rund 100 Raummeter Holz fassen können.





## Pellets -

# Heizenergie in neuer Form

### Holzpellets – klein aber fein

#### Was sind Pellets?

Holzpellets sind genormte, zylindrische Presslinge aus getrocknetem, naturbelassenem Restholz mit einem Durchmesser von ca. 4 - 10 mm und einer Länge von 20 - 45 mm. Sie ähneln einem Holzdübel. Sie sind das Brennmaterial einer Pelletheizung.

Für die Herstellung werden sogenannte Sägebenebenprodukte wie z.B. Sägemehl oder Hobelspäne verwendet. Sie werden gewonnen, indem Hobel- oder Sägespäne ohne Zugabe chemischer Bindemittel unter hohem Druck durch eine Stahlmatrize gepresst werden. Dabei verbinden sich die Späne durch das holzeigene Lignin (Lignin ist neben der Zellulose der häufigste organische Stoff der Erde).



#### Das Normpellet ...

- hat einen Durchmesser zwischen 4 und 10 mm,
- ist zwischen 20 und 50 mm lang,
- besitzt eine Rohdichte von bis zu 1,12 kg/dm (650 kg/m<sup>3</sup>),
- heizt mit einem Energiegehalt von über 5 kWh/kg,
- verfügt über eine Restfeuchte von höchstens 10 Prozent,
- weist eine glatte, glänzende, staub- und rissfreie Oberfläche auf,
- erzeugt weniger als 0,5 Prozent Asche,
- ist riesel-, schütt- und einblasfähig (dadurch Lieferung im Tankwagen möglich) und
- besteht zu 100 Prozent aus naturbelassenem Holz.

**Pellets haben einen Heizwert von ca. 5 kWh/kg. Damit entspricht der Energiegehalt von einem Kilogramm Pellets ungefähr dem von einem halben Liter Heizöl!**

#### Pelletherstellung

Oben gelangen die getrockneten Sägespäne in die Presse und werden durch den Druck einer Walze durch die Stahlmatrize gepresst und auf Länge geschnitten. Hierdurch erhalten die Pellets ihre charakteristische Form.

Die Qualitätsanforderungen für den genormten Brennstoff sind in Deutschland in der DIN 51731 und in Österreich in der ÖNORM M 7135 festgelegt. Seit Frühjahr 2002 ist zusätzlich ein neues Zertifikat, die "DIN plus", auf dem Markt, das die Vorzüge der DIN 51731 und der ÖNORM M 7135 vereint und darüber hinaus Anforderungen an Abriebfestigkeit und Prüfverfahren stellt.





## Pellets – Heizenergie in neuer Form

### Der Pellet-Einzelofen

Pellet-Einzelöfen haben eine Leistung bis ca. 11 kW und werden hauptsächlich zur Beheizung einzelner Wohnräume eingesetzt. Sie werden wie Kaminöfen im Wohnraum des Hauses aufgestellt. Die Pellet-Einzelöfen besitzen einen vom Brennraum abgetrennten Vorratsbehälter, der in regelmäßigen Abständen von Hand befüllt werden muss. Der Behälter ist so ausgelegt, dass der Vorrat für eine Brenndauer zwischen 24 und 100 Stunden ausreicht (abhängig vom Heizbedarf) und auch während des Heizbetriebes gefahrlos aufgefüllt werden kann.

Die Pellets werden mittels einer Schnecke automatisch aus dem Vorratsbehälter in den Verbrennungsraum gefördert und elektrisch gezündet. Die Menge der eingetragenen Pellets wird hierbei durch die zuvor gewünschte Heizleistung bzw. Raumtemperatur bestimmt.





## Pellets –

# Heizenergie in neuer Form

### Die Pellet-Zentralheizung

Sollen Ein- und Zweifamilienhäuser allein mit Holzpellets beheizt werden, können so genannte Pellet-Zentralheizungen im Heizraum eines Gebäudes installiert werden. Im Handel sind momentan halb- und vollautomatische Pellet-Kessel erhältlich. Die beiden Heizungstypen unterscheiden sich lediglich in dem Arbeitsaufwand bei der Befüllung ihres Vorratsbehälters bzw. Lagerraums. Die halbautomatischen Kompaktanlagen besitzen einen größeren Vorratsbehälter, der von Hand mit Pellets befüllt wird. Empfohlen wird hierbei ein Vorratsvolumen von mindestens 400 Liter. Vollautomatische Anlagen dagegen sind über eine Förderschnecke oder eine Saugaustragung mit einem Lagerraum oder -tank verbunden, aus dem die Pellets vollautomatisch zum Heizkessel transportiert werden. Dabei ist der Lagerraum im Idealfall so konzipiert, dass er nur einmal im Jahr mit Hilfe eines Pellet-Tankwagens aufgefüllt werden muss. Eine Beschickung von Hand entfällt hierdurch völlig, wodurch die vollautomatische Zentralheizung in Bezug auf ihren Bedienkomfort ohne weiteres mit herkömmlichen Ölheizungen konkurrieren kann.

Anstelle der Förderschnecke kann wahlweise auch eine Anlage mit Saugaustragung gewählt werden. Die Austragung der Pellets durch eine Saugförderung hat den Vorteil, dass der Lagerraum der Pellets nicht zwangsweise im Nachbarraum liegen muss, sondern sich auch in größerer Entfernung (bis zu 20 m) und nicht unbedingt ebenerdig zum Heizraum befinden kann. Dadurch können z.B. auch Erdtanks im Garten als Lagerraum für die Pellets genutzt werden. Nachteilig ist der etwas höhere Geräuschpegel bei der Förderung der Pellets, der sich jedoch durch den Einbau eines zwischengeschalteten Vorratsbehälters, der nur periodisch aufgefüllt wird,

sowie eine gute Schallisolierung der Rohrleitungen reduzieren lässt. Wie bei den Einzelöfen werden auch bei den voll- und halbautomatischen Zentralheizungen die Pellets mit Hilfe einer Förderschnecke vollautomatisch in den Brennraum transportiert. Die Menge der eingetragenen Pellets wird bei modernen Geräten durch einen Mikroprozessor gesteuerte Regelung der Kesselleistung angepasst.

Im Gegensatz zu den Einzelöfen, bei denen die Abgabe von Strahlungs- und Konvektionswärme zur Beheizung des Wohnraumes erwünscht ist, sind die Zentralheizungen zur Reduzierung von Abstrahlungsverlusten vollständig wärmegeklämt.

Pufferspeicher sind bei der Installation von Pellet-Zentralheizungen nicht zwingend notwendig. Durch den Einbau eines Pufferspeichers ist es jedoch möglich, die Zahl der Brennerstarts zu reduzieren und den Heizkessel immer im Vollastbetrieb laufen zu lassen. Dies erhöht den Wirkungsgrad und reduziert die Emissionen der Verbrennung. Gerade für Gebäude mit einem niedrigen Wärmebedarf ist der Einbau eines Pufferspeichers sehr empfehlenswert. Insgesamt gesehen erhöht der Einbau eines Pufferspeichers den Komfort der Anlage.

### WICHTIGER HINWEIS:

Der Heizraum sollte vorzugsweise an die Außenmauer des Gebäudes angrenzen, um eine direkte Belüftung gewährleisten zu können (Verbrennungsluftversorgung des Pelletskessels). Ansonsten muss durch ein zusätzliches Lüftungsrohr zur Außenmauer für die notwendige Verbrennungsluftversorgung gesorgt werden.





# Pellets – die richtige Lagerung

## Allgemeines

Holzpellets, sofern es sich nicht um Sackware handelt, werden mittels Silowagen angeliefert und in den Lagerraum bzw. Lagerbehälter eingeblasen. Dieser Lagerraum sollte sich in günstiger Entfernung zur optimalen Befüllung befinden. Auch ein geeigneter Stromanschluss mit 230 V und 10 Ampère sollte dort vorhanden sein. Je nach Platz und Ausstattung des Hauses bieten sich mehrere Möglichkeiten der Pelletslagerung an: Lagerung in industriellen Lagerbehältern oder in individuell erstellten Lageräumen.



## Der Weg der Pellets zum Ofen

Die Zuführung der Holzpellets aus den jeweiligen Lagerbehältern erfolgt entweder durch so genannte Schneckensysteme oder auf pneumatischem Weg, so genannten Saugsystemen. Bei der Verwendung von Förderschnecken liegt der Lagerbehälter bzw. der Lagerraum in der Regel in unmittelbarer Nähe zum Pelletskessel, da die Reichweite von Förderschnecken begrenzt ist.



Ist der Lagerort der Holzpellets weiter entfernt, was gerade im Altbaubereich häufig der Fall ist, kommen bevorzugt Saugsysteme zum Einsatz, die eine Zuführung der Holzpellets auch über weitere Entfernungen (bis ca. 25m) ermöglichen.

## Förderung

Der Bund hat ein entsprechendes Förderprogramm ([www.bafa.de](http://www.bafa.de)).

Die für dieses Programm zur Verfügung stehenden Mittel sind jedoch begrenzt.





## Gute Planung rechnet sich immer Wissens- und Empfehlenswertes

Bei der Planung einer Feuerstätte müssen Sie sich mit Ihrem zuständigen Schornsteinfeger in Verbindung setzen. Er berät Sie gerne.  
Vor Inbetriebnahme einer Feuerungsanlage ist die Eignung durch den Schornsteinfeger festzustellen.

### Sorge um den Brandschutz

Feuer hat zwei Gesichter: Es strahlt Wärme aus, birgt aber gleichzeitig auch Brandgefahr in sich.

### Sorge um die Sicherheit

Feuerstätten stellen bei unsachgemäßer Bedienung durch Rauch und Abgase Gefahrenquellen dar, die gesundheitsschädliche Folgen haben können.

Damit es erst gar nicht so weit kommt, überprüfen die Schornsteinfeger regelmäßig Feuerstätten (Heizungsanlagen, Kamine, Öfen). Sie stellen fest, ob die sichere Benutzbarkeit gewährleistet ist.



### Wo Rauch ist, da muss auch ein geeigneter Schornstein sein:

- richtig dimensioniert, damit der Kaminzug stimmt (Länge und Durchmesser müssen im richtigen Verhältnis zur Feuerungsstelle stehen),
- absolut dicht
- auf voller Länge gegen Wärmeverluste isoliert, damit die richtige Betriebstemperatur erreicht wird

Jeder Holzofen sollte an einen eigenen Schornstein angeschlossen sein.

Gesetzlich vorgeschrieben ist das für alle offenen Feuerstätten, also auch für den offenen Kamin und für Kaminöfen, die bei geöffneter Glastür betrieben werden können.

**Der Schornstein muss regelmäßig gewartet werden. Der zuständige Bezirksschornsteinfeger erteilt ausführliche Informationen.**



## Gute Planung rechnet sich immer Wissens- und Empfehlenswertes



### Schornsteinfeger sorgen für Umweltschutz

Feuer, das zum Heizen benötigt wird, belastet die Umwelt, wenn nicht sachgemäß damit umgegangen wird.

Die Schornsteinfeger stellen fest, ob Heizungsanlagen umweltfreundlich und energiesparend arbeiten.

### Neutrale Beratung der Schornsteinfeger nutzen

Die Arbeit der Schornsteinfeger beginnt bereits, sobald sich der Einbau einer Heizungsanlage in der Planung befindet. Sie haben die notwendige Kompetenz und Erfahrung, um in einschlägigen Bereichen des Brandschutzes, der Energieberatung, der Heizungstechnik sowie des Umweltschutzes neutral zu beraten.

Sie sind staatlich beliehene Unternehmer und gleichzeitig selbständige Gewerbetreibende. So führt der Bezirksschornsteinfegermeister in seinem Kehrbezirk öffentliche und handwerkliche Tätigkeiten aus. Ausgerüstet mit modernsten, computergesteuerten Mess- und Prüfgeräten bewältigt der Schornsteinfeger ein anspruchsvolles Aufgabengebiet, das neben dem traditionellen Reinigen der Schornsteine immer mehr Kontrollfunktionen des Brand- und Umweltschutzes beinhaltet.



### Schornsteinfeger - Innung für das Saarland

Kahler Allee 37  
66386 St.Ingbert-Rohrbach

Tel.: 0 68 94/ 5 15 61  
Fax: 0 68 94/ 58 05 55

E-Mail:  
schornsteinfegerinnung.saar@t-online.de



### Hinweis zur Kehrordnung durch den Schornsteinfeger:

- 1 x im Jahr bei seltener Nutzung
- 2 x im Jahr bei gelegentlicher Nutzung
- 3 x im Jahr bei regelmäßiger Nutzung





# Feinstaubbelastung vermeiden

## **Feuerungsanlagen sind neben dem Straßenverkehr und anderen Einflüssen Mitverursacher der Feinstaubbelastung. Zwischen den verschiedenen Heizsystemen bestehen jedoch beträchtliche Unterschiede:**

Öl- und Gasheizungen weisen bei ordnungsgemäßem Betrieb und guter Wartung nur geringe Feinstaubemissionen auf. Im Gegensatz dazu sind die Emissionen beim Einsatz von festen Brennstoffen mitunter erheblich.

Der vermehrte Einsatz des erneuerbaren Energieträgers Holz ist als Beitrag zur Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Sinne des Klimaschutzes grundsätzlich positiv zu bewerten. Ein Nachteil dieses Energieträgers ist allerdings in den vergleichsweise hohen Emissionen zu sehen.

Diese Emissionen sind jedoch nicht nur brennstoffbedingt. Sie werden auch von der technischen Ausstattung, der richtigen Bedienung und den Betrieb sowie der ordnungsgemäßen Wartung der Heizungsanlage wesentlich beeinflusst. Daher sind beim Betrieb Ihrer Holzheizung folgende Punkte zu beachten, um die Feinstaubbelastung gering zu halten:

### **Trockenes Holz**

Verwenden Sie nur gut getrocknetes, ca. zwei Jahre luftig gelagertes Holz. Zu hohe Restfeuchte trägt zur Verschlechterung der Verbrennung bei und vermindert den Wirkungsgrad Ihrer Heizung. Ein erheblicher Teil der im Holz enthaltenen Energie wird bei feuchtem Holz nämlich zur Verdampfung des Wassers verbraucht.

### **Anheizen**

Zur Vermeidung erhöhter Emissionen während der Anheizphase sollte gut zerkleinertes sehr trockenes Holz bereitgehalten werden, das mit wenig Papier sofort brennt. Um die verbrennungstechnisch kritische Anheizphase zu verkürzen, ist auch die Verwendung von handelsüblichen Anzündhilfen zu empfehlen.

### **Richtige Stückgröße**

Beachten Sie bei der Beschickung Ihrer Heizung den richtigen Zerkleinerungsgrad des Holzes. Zu große Holzstücke führen zu langen Abbrandzeiten und verursachen unnötige Abgasverluste. Zu stark zerkleinerte Holzreste brennen andererseits sehr rasch ab und verursachen erhöhte Staubemissionen und starke Rauchentwicklung.

### **Wärmebedarf beachten**

Heizen Sie dem Wärmebedarf angepasst. Die Einbringung zu großer Brennstoffmengen ist eine Energieverschwendung und verursacht bei einzelnen Heizsystemen mitunter sehr hohe Emissionen. Deshalb sind Holzheizungen nur in Kombination mit angepassten Pufferspeichern sinnvoll und sicher zu betreiben.

### **Regelmäßige Reinigung**

Auch bei sorgfältigem Betrieb der Holzheizung ist eine regelmäßige Reinigung notwendig. Diese sichert die Aufrechterhaltung eines hohen Wirkungsgrades der Heizungsanlage und ist eine wesentliche Voraussetzung für zufrieden stellende Emissionswerte und eine geringe Feinstaubbelastung.

# Verbotene Brennstoffe

<i>BRENNSTOFF</i>	<i>SCHADSTOFFE</i>
Zeitungen, Zeitschriften und Kartonagen (Die Druckfarben enthalten oft Schwermetalle)	Schwermetalle, Salzsäure, Schwefeldioxid, Fluorwasserstoff
Joghurt-Becher und Styropor (Polystyrol)	Bei unvollständiger Verbrennung gelangt Styrol teilweise unzersetzt ins Freie. Die krebserregende Wirkung wird zur Zeit überprüft. Die als Flammenschutzmittel eingesetzten Phenoläther können Dioxine freisetzen.
Beschichtetes Material, PVC (z.B. Milch- und Saftüten)	Salzsäure und Schwermetalle - Bei unkontrollierter Verbrennung entstehen in nicht bekannten Mengen Dioxine und Furane.
Kunststoffe	Hohe Mengen an Schwermetallen, Schwefeldioxid, Salzsäure und Dioxine
Mit teerölhaltigen Holzschutzmitteln behandeltes Holz (z.B. Bahnschwellen)	Krebserregende Stoffe wie Benzpyren, Pyren, Phenatren, Chrysen, Anthracen - Das Einatmen dieser Stoffe kann zu Schwindel, Kollaps und Koma führen.
Spanplatten	Formaldehyd, Phenole, Kohlenmonoxyd, Kohlenwasserstoffe
Feuchtes Holz	Zum Teil krebserregende Kohlenwasserstoffe, Benzol, Benzpyren

(Quelle: Umweltbundesamt, Berlin)



# Auch das gehört nicht in den Ofen!

Material	Bedenkliche Inhaltsstoffe, die bei der Verbrennung entstehen oder freigesetzt werden können	Entsorgung
Altöl	Schwermetalle, Schwefel	Altölsammelstelle
Bahnschwellen	Benzpyren, Phenantren	Sondermüll
Fahrradschlauch	Schwermetalle	Mülltonne
Holzschutzmittel - Holz (Pentachlorphenol kurz PCP und Lindan)	Dioxine, Furane	Sondermüll
Holzschutzmittel – Holz (salzhaltig)	Kupfer, Arsen, Chrom	Sondermüll
Holzschutzmittel – Holz (teerölhaltig)	Benzpyren, Anthracen	Sondermüll
Joghurtbecher	Styrol	gelber Sack
Kohlepapier	Benzpyren	Mülltonne
Lametta	Blei, Zinn, Kupfer	Mülltonne
Milchtüte	Aluminium, Kunststoff	gelber Sack
Möbelteile	Formaldehyd	Sperrmüll
Plastiktüte	Schwermetalle	gelber Sack
Putzlappen (Lack, Autopflegemittel)	Schwermetalle, Lösemittel	Sondermüll
PVC	Salzsäure, Schwermetalle, Dioxine, Furane	Mülltonne
Saftkarton	Aluminium, Kunststoff	gelber Sack
Sägemehl	Stickoxide	Kompost
Schuhkarton, bedruckt	Schwermetalle	Papiercontainer
Schulhefte	u. U. Schwermetalle	Papiercontainer
Skier	Schwermetalle	Sperrmüll
Spanplatten	Formaldehyd, Phenol	Sperrmüll
Strumpfhosen	Dioxine, Furane	Mülltonne
Styropor	Styrol	gelber Sack
Telefonbuch	Benzpyren	Post, Papiercontainer
Textilien, Naturfaser	Stickoxide	Altkleidersammlung
Windeln	Dioxine	Mülltonne
Zeitschrift (bunt)	Schwermetalle	Papiercontainer
Zeitung	Schwermetalle, Enzpyrene	Papiercontainer

(Quelle: Schornsteinfegerinnung für das Saarland)



# Der Weg zum Holz - Im Frühjahr schon an den übernächsten Winter denken!

## Zwei Wege führen zum Brennholz:

### Kaufen von fertigem Brennholz

Das fertig aufgearbeitete Brennholz kann beim Händler oder direkt beim Waldbesitzer gekauft werden. Auf die genaue Bezeichnung des Angebotes ist zu achten:

### Ist das Holz

- **ofenfertig (mindestens zwei Jahre gelagert)**
- **vorgetrocknet (ein Jahr gelagert)**
- **oder waldfrisch**

### Brennholz selber machen

Holz kann entweder beim Förster im öffentlichen Wald oder im Privatwald aufgearbeitet werden.

Wer sein Brennholz selber machen will, schaut im Brennholz-Adressbuch unter dem jeweiligen Wohnort nach, wendet sich an einen der Anbieter oder ruft beim Brennholztelefon an.

## Daran denken: Nur trockenes Holz verfeuern!!!

Was man früher schon wusste, gilt auch noch heute: Wasser brennt nicht!

Damit Holz als trocken gilt, muss es mindestens zwei Jahre im Freien vor Feuchtigkeit geschützt gelagert worden sein. Mit einer Restfeuchte von 15 bis 18 Prozent hat es einen doppelt so hohen Heizwert wie feuchtes Holz und verbrennt sauber und umweltschonend. Feuchtes Holz steigert zudem die Gefahr des Kaminbrandes und „stinkt“ beim Verbrennen!

## Zur Erläuterung:

- **Das Brennholzadressbuch** ist ein Adressenverzeichnis, das den Weg zum nächsten Brennholzanbieter aufzeigt.
- **Das Brennholztelefon** steht für Fragen rund ums Brennholz zur Verfügung.





# Der Weg zum Holz

## Berechnungsgrundlagen

### Wie wird das Holz angeboten?



#### Fertig aufgearbeitet

Waldbesitzer und Brennholzhändler bieten das Holz als „Meterholz“ auf einen Meter Länge eingeschnitten oder bei Bedarf auch gespalten oder „ofenfertig“ als Holzscheite – passend für die Feuerung – an.

#### Zum Selbermachen

Holz für Selbstwerber wird von den Waldbesitzern in verschiedenen Formen angeboten:

- aufgearbeitete Stämme am Wegrand
- liegende Stämme oder Baumkronen im Wald („Flächenlos“)
- stehende Bäume im Wald nur für gewerbliche Selbstwerber

---

Der Verkaufspreis wird berechnet nach:

- der Holzart (Nadelholz ist preiswerter als Laubholz)
  - der Transportentfernung vom Bestand bis an den Wegrand
  - den allgemeinen Gelände-verhältnissen
  - der Form der Aufarbeitung (siehe oben)
- 





# Der Weg zum Holz

## Berechnungsgrundlagen

### Umrechnungszahlen für Brennholz

Brennholz wird in einer Vielzahl von Maßeinheiten gehandelt. Die folgenden Zahlen sind Faustzahlen aus der Praxis. Je nach Ausgangsmaterial, Aufbereitung und Sorgfalt bei der Einlagerung kann es zu Abweichungen kommen.

### Maßeinheiten für Brennholz



Raummeter Scheitholz  
(traditionelles Verkaufsmaß)

#### **fm: Festmeter**

Der Festmeter ist ein Raumaß für Holz. 1 Festmeter (fm) entspricht 1 Kubikmeter ( $m^3$ ) fester Holzmasse, d. h. ohne Zwischenräume in der Schichtung. Das entsprechende Maß mit Zwischenräumen ist der Raummeter. 1 fm sind 1,43 rm.

#### **rm: Raummeter**

1 Raummeter (rm, Ster) entspricht 1 Kubikmeter ( $m^3$ ) geschichtete Holzmasse einschließlich der Zwischenräume in der Schichtung. Ein Raummeter Rundholz entspricht ca. 0,7 Festmeter.

#### **srm: Schüttraummeter**

Im Handel und Transport ist eine „ordentliche“ Schichtung häufig unwirtschaftlich, z.B. für gespaltenes Kaminholz. Das entsprechende Gut wird dann einfach geschüttet, was deutlich mehr Luft in einem Raummeter Holz lässt als bei ordentlicher Schichtung.

Man spricht dann vom Schüttraummeter. 1,5 bis 1,6 Schüttraummeter ergeben ordentlich aufgesetzt einen Raummeter. Ein Schüttraummeter ist daher ca. 0,7 Raummeter und ca. 0,5 Festmeter.

Der Schüttraummeter ist kein amtliches Maß, je nach Dichte der Schüttung ist die Menge unterschiedlich.

**Tipp: Vergleichen Sie bei der Holzbestellung immer die Maßeinheit!**





# Der Weg zum Holz

## Technik und Ausrüstung

### Holz machen will gelernt sein

Wer als Selbstwerber „ins Holz“ fährt, braucht dreierlei:

- das richtige Werkzeug
- die richtige Arbeitskleidung
- die richtige Arbeitstechnik

Ohne Know-how und Übung geht es auch beim Brennholzmachen nicht:

- am liegenden Holz darf nur gearbeitet werden, wenn bereits Erfahrungen im Umgang mit der Motorsäge vorliegen oder ein Einweisungskurs absolviert worden ist
- das Fällen von stehendem Holz ist etwas für Profis!

In Lehrgängen an der Waldarbeitsschule oder der Mobilien Waldbauernschule können erlernt werden:

- der richtige und sichere Umgang mit der Motorsäge
- die Fäll- und Schneidetechnik
- Arbeitsschutz und Unfallverhütung
- Wartung von Motorsäge und Arbeitsgeräten

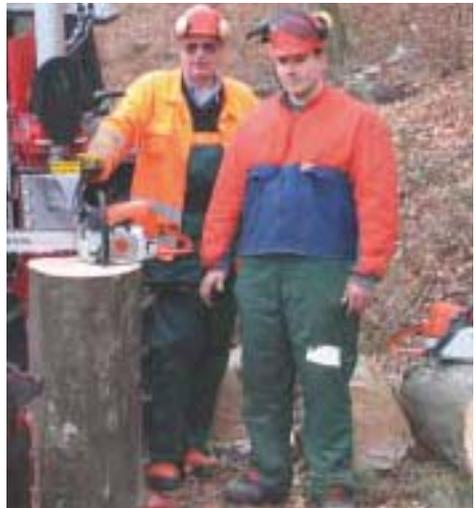
### Grundausrüstung

- Axt (mindestens 1 kg schwer)
- leichte Motorsäge mit etwa 30 cm Schwertlänge (mit Biokettenöl und nach Möglichkeit mit Sonderkraftstoff)
- Sägebock
- standfester Hauklotz (min. 25 cm Ø)
- Packhaken, Spaltkeile

### Sicherheit geht vor

Die Arbeit im Wald birgt einige Gefahren. Eine persönliche Schutzausrüstung beugt der Verletzungsgefahr vor. Es werden benötigt:

- Helm mit Gesichts-, Augen- und Gehörschutz
- Schnittschutzhose
- robuste Arbeitshandschuhe
- Sicherheitsschuhe
- Alleinarbeit im Wald ist verboten



Vor dem Kauf von Werkzeug und Ausrüstung sollten Rat und Tipps beim Förster, der Waldarbeitsschule oder der Landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaft eingeholt werden.

„Auch beim Weiterverarbeiten des Holzes zu Hause mit der Kreissäge sind höchste Vorsicht und Umsicht geboten!“



# Der Weg zum Holz Schulungen

## Schulungen für Privatwaldbesitzer und Selbstwerber

### Privatwaldbesitzer

Waldbesitzer, die bei der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaft versichert sind, können von der „Mobilen Waldbauernschule für das Saarland“ ausgebildet werden.

**Wann und wo** die Kurse stattfinden, ist bei folgenden Institutionen zu erfahren:

-  Landwirtschaftliche Sozialversicherung Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland, Heinestr. 2-4, 66121 Saarbrücken, ☎ 06 81/66 50 04 45
-  Privatwaldbesitzerverband für das Saarland, Geschäftsführung Wolfgang Pester, Britterhof, 66679 Losheim am See, ☎ 0 68 72/26 41
-  Privatwaldbetreuung des SaarForst Landesbetriebes, Thomas Reget, Jakobstraße 21, 66687 Wadern-Gehweiler, ☎ 0 68 71/50 26 18 oder 01 75-2 20 08 15
-  Geschäftsstellen der Forstbetriebsgemeinschaften (FBG):
  - FBG Merzig-Wadern: Klaus Borger ☎ 0 68 61/8 02 20
  - FBG St. Wendeler Land: Thomas Reget ☎ 0 68 71/87 07
  - FBG Südliches Saarland: Norbert Maurer ☎ 06 81/9 71 21 17

### Brennholzelbstwerber

Privatpersonen und Firmen können sich bei der Waldarbeitsschule des Saarlandes in der Brennholzaufarbeitung sachkundig unterweisen lassen. Hierzu wird ein insgesamt bis zu fünfziges Lehrgangsprogramm angeboten. In einem zweitägigen Grundlehrgang werden Arbeitssicherheit, Maschinenteknik und das Arbeiten am liegenden Holz geübt. Das erworbene Wissen kann in einem dreitägigen Aufbaulehrgang vertieft werden. Dies bedeutet allerdings nicht, dass der insgesamt fünfzügige Motorsägenkurs die dreijährige Ausbildung zum Forstwirt ersetzen kann.



SaarForst behält sich u. a. aus waldbaulichen, arbeitstechnischen, versicherungstechnischen sowie aus Gründen der Verkehrssicherheit vor, die Fällarbeit bei Brennholztrieben mit erfahrenen Waldarbeitern durchzuführen. Ob und inwieweit Fällarbeiten durch Brennholzelbstwerber durchgeführt werden können, wird im Einzelfall von zuständigen Revierbeamten entschieden.

Wann und wo die Kurse stattfinden, welche Kosten zu entrichten sind und vieles andere mehr, ist bei der Waldarbeiterschule, Im Klingelfloß, 66571 Eppelborn, Tel. 0 68 81/9 60 20 oder unter [www.saarforst-saarland.de](http://www.saarforst-saarland.de) in Erfahrung zu bringen.



Wir sind ein professionell arbeitendes und lebendiges Unternehmen mit der Bereitschaft zur kontinuierlichen Weiterentwicklung. Wir verwirklichen eine multifunktionale naturnahe Waldwirtschaft, die den Anforderungen der Nutz-, Schutz- und Erholungsfunktion des Waldes in besonderem Maße gerecht wird.

## Zum Thema „Heizen mit Holz“ drei wesentliche Tipps:

- „Verbrennen Sie niemals waldfrisches Holz, sondern nur solches, welches eine Restfeuchte von max. 15-20 Prozent hat. Auch mit Fremdstoffen behandelte Hölzer
- haben im Ofen nichts verloren, sondern gehören in die ordnungsgemäße Abfallbeseitigung.
- Nadelholz hat (auf sein spezifisches Gewicht bezogen) einen höheren Heizwert als Laubholz.
- Dass beim Verbrennen von Nadelholz Heizanlage und Kamin verharzen, gehört ins Reich der Fabeln.
- Brennholz ist letztendlich gespeicherte Sonnenenergie und wächst ständig nach. In unseren Wäldern wird niemals mehr Holz geerntet als nachwächst.
- Das beim Verbrennen von Holz freiwerdende Kohlendioxyd wird in einem Regelkreislauf beim Heranwachsen jüngerer Waldbestände wieder verbraucht (Prinzip der Fotosynthese).“



Michael Klein,  
Leiter des SaarForst Landesbetriebes



**„ Frag doch mal  
beim SaarForst  
nach! “**



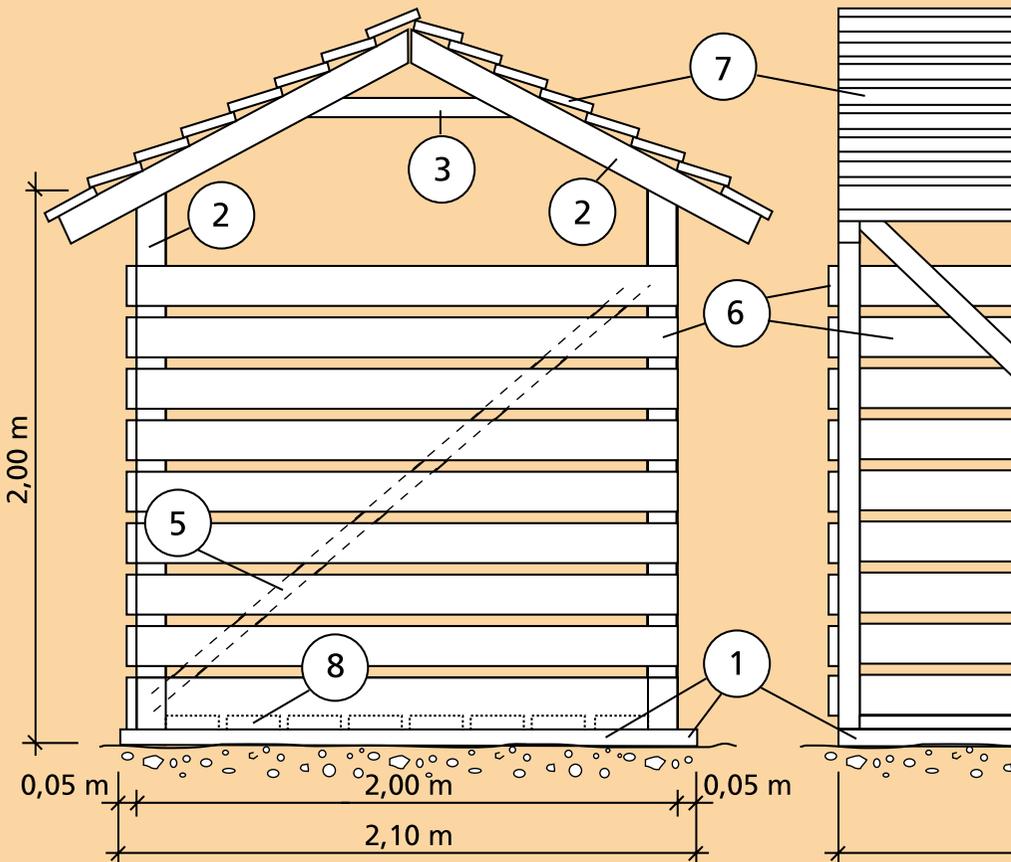
# Brennholzschuppen für ca. 2 x 8 rm Brennholz

Bodenmaß 4,00 x 2,10 m  
Firsthöhe 2,60 m

## Holzbedarf:

1	Bodenrahmen	14 lfm*	5 x 7 cm
2	3 Stellelemente	21 lfm	10 x 8 cm
3	3 Versteifungsbinder	2,7 lfm	5 x 7 cm

\* laufender Meter

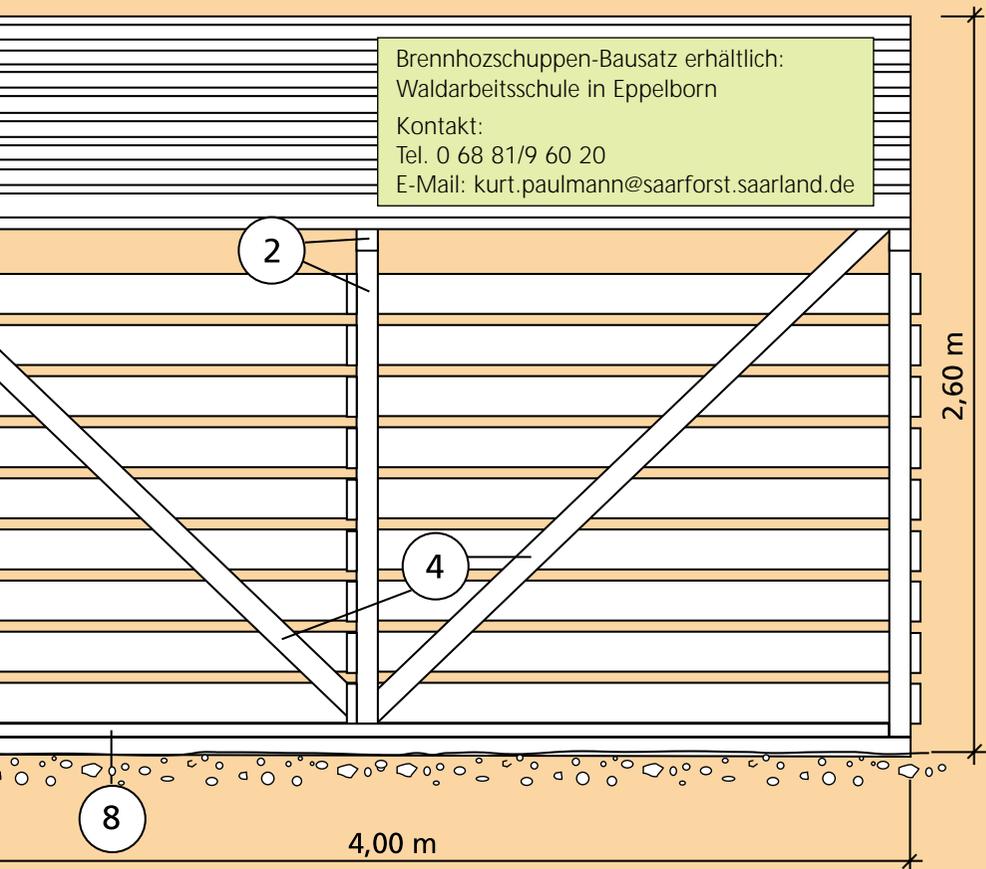


Nach der Landesbauordnung v. 18.02.2004  
bedarf ein eingeschossiger Brennholzschuppen  
mit einer Brutto-Grundfläche von max. 10 m<sup>2</sup>  
keiner Baugenehmigung.

Im Außenbereich\* bedarf er der Genehmigung  
der unteren Naturschutzbehörde.

\* außerhalb der bebauten Ortslage

4	2 diag. Versteifungen Rückwand	5,4 lfm	5 x 7 cm
5	2 diag. Versteifungen Außenwand	5,0 lfm	5 x 7 cm
6	Bretter für Außen- und Zwischenwand (9 x 4 m + 27 x 2 m)	90,0 lfm	140 x 22 mm
7	Bretter für Dach (16 x 4 m)	64,0 lfm	200 x 26 mm
8	Bretter für Boden (8 x 4 m)	32,0 lfm	200 x 26 mm



Zeichnung: Beate Gross, MFU

Saarland

Ministerium für Umwelt

Keplerstraße 18, 66117 Saarbrücken  
Postfach 10 21 64, 66024 Saarbrücken

Saarbrücken 2006

[www.umwelt.saarland.de](http://www.umwelt.saarland.de)