

Innovative Holzheizung mit Pellets



Baden-Württemberg

WIRTSCHAFTSMINISTERIUM

Impressum

Herausgeber:

Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg
Informationszentrum Energie
Theodor-Heuss-Straße 4
Telefon: 0711 / 123-2526
Telefax: 0711 / 123-2377
Internet: www.wm.baden-wuerttemberg.de

Inhaltliche Bearbeitung:

Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg
in Kooperation mit der EnergieAgentur.NRW
Ansprechpartner beim Wirtschaftsministerium:
Dipl.-Biol. Konrad Raab
E-Mail: konrad.raab@wm.bwl.de
Dipl.-Wi. Jur. (FH), M. Sc. Achim Haid
E-Mail: achim.haid@wm.bwl.de

Satz:

Thorsten Hartmann, Münster

Druck:

Rehms Druck, Borken

2. Auflage Mai 2010

Verteilerhinweis

Diese Informationsschrift wird von der Landesregierung Baden-Württemberg im Rahmen ihrer verfassungsmäßigen Verpflichtung zur Unterrichtung der Öffentlichkeit herausgegeben. Sie darf während eines Wahlkampfes weder von Parteien noch von deren Kandidaten und Kandidatinnen oder Hilfskräften zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen.

Missbräuchlich sind insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel.

Untersagt ist auch die Weitergabe an Dritte zur Verwendung bei der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die vorliegende Druckschrift nicht so verwendet werden, dass dies als Parteinahme des Herausgebers bzw. der Herausgeberin zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Diese Beschränkungen gelten unabhängig davon, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Informationsschrift verbreitet wurde.

Erlaubt ist es jedoch den Parteien, diese Informationsschrift zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.

Vorwort

Angesichts des weltweit steigenden Energiebedarfs und der schrumpfenden Vorräte an fossilen Brennstoffen müssen wir uns konsequent für eine zukunftsfähige Energieversorgung einsetzen.

Im Energiekonzept Baden-Württemberg 2020 werden Ausbauziele für den Einsatz von erneuerbaren Energien formuliert. So soll bei der Wärmebereitstellung der Anteil der erneuerbaren Energien bis zum Jahr 2020 auf mindestens 13 Prozent gesteigert werden. Das Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg unterstützt daher den Ausbau der erneuerbaren Energien in unserem Land.

Die Verbrennung von regional verfügbarem Holz hat eine lange Tradition. Als waldreiches Land bietet Baden-Württemberg ein großes Potenzial zur Holzenergienutzung. Mit der Einführung von Hackschnitzeln und Pellets wurden zusätzliche Perspektiven für eine automatische Holz-Feuerung erschlossen. Durch die CO₂-neutrale Verbrennung leistet Holzenergie einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz.

Wenn Sie einen Neubau oder die Erneuerung Ihrer Heizungsanlage planen, stellen moderne Pellet-Feuerungsanlagen eine wirtschaftlich attraktive, komfortable und umweltverträgliche Alternative bei der Wärmeversorgung dar. Wir informieren Sie mit dieser Broschüre über den Einsatz des Brennstoffs Holzpellets in innovativen Heizungssystemen. Ich hoffe, wir können Ihnen damit nützliche Anregungen und Entscheidungshilfen geben.



Ernst Pfister MdL
Wirtschaftsminister des
Landes Baden-Württemberg

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ernst Pfister'.

Inhalt

A	Innovative Holzheizung mit Pellets.....	4
B	Vorteile von Pellets.....	5
C	Pelletherstellung.....	7
D	Pelletheizsysteme.....	9
E	Wirtschaftlichkeitsanalyse.....	13
F	Staatliche Förderung.....	15
G	Pelleteinkauf.....	16
H	Tipps für den Kauf der Heizungsanlage.....	17
I	Wissenswertes rund um Installation und Lagerung.....	18
J	Informationszentrum Energie.....	22
K	Informationen und Kontakte.....	23

A Innovative Holzheizung mit Pellets

Holzpellets werden als Heizmaterial bereits seit den frühen 80er Jahren in den USA und in Kanada und seit den 90er Jahren in Österreich und in den skandinavischen Ländern in steigendem Maße genutzt. Seit dem Winter 1999/2000 hat sich ein sehr dynamischer deutscher Markt entwickelt. Ende 2009 waren in Deutschland bereits etwa 125.000 Pelletkessel installiert.



Pellet-Qualitätsmerkmale		
	Nach DINplus	Nach ENplus A1
Heizwert	> 18 MJ/kg (5 kWh/kg)*	≥ 16,5 MJ/kg (4,6 kWh/kg)**
Durchmesser	4-10 mm (in der Regel 6 mm)	6 mm (± 1)
Länge	< 5 x Durchmesser	3,15 – 40 mm
Wassergehalt	< 10%	≤ 10%
Rohdichte	> 1,12 kg/dm ³	jetzt Schüttdichte
Schüttdichte	Keine Normung	≥ 600
Feinanteil	≤ 1% ***	≤ 1% (lose Ware) **** ≤ 0,5% (Sackware) ****
Aschegehalt*	< 0,5%	≤ 0,7%
Abrieb	< 2,3%	≤ 2,3%
Presshilfsmittel	< 2%	≤ 2%
Schwefelgehalt*	< 0,04%	≤ 0,05%
Stickstoffgehalt*	< 0,3%	≤ 0,3%
Chlorgehalt*	< 0,02%	≤ 0,02%
Ascheerweichungstemperatur	-	≥ 1200 °C

* im wasserfreien Zustand

** im Lieferzustand

*** ab Werk

**** vor Übergabe der Ware

Die zylindrischen Presslinge werden aus getrocknetem, Natur belassenem Restholz (Sägemehl, Hobelspäne, Waldrestholz) mit einem Durchmesser von meist 6 mm und einer Länge von ca. 20 bis 30 mm hergestellt. Sie werden ohne Zugabe von chemischen Bindemitteln unter hohem Druck gepresst und haben einen Heizwert von ca. 4,6 bis 5 kWh/kg. Damit entspricht der Energiegehalt von einem Kilogramm Pellets ungefähr dem von einem halben Liter Heizöl.

Die Qualitätsanforderungen für den genormten Brennstoff sind in Deutschland in der DIN 51731 und in Österreich in der ÖNORM M 7135 festgelegt. Ab 2010 soll europaweit eine europäische Norm EN 14961-2 eingeführt werden. Seit Frühjahr 2002 ist zusätzlich ein neues Zertifikat, die »DINplus«, auf dem Markt, das die Vorzüge der DIN 51731 und der ÖNORM M 7135 vereint und darüber hinaus Anforderungen an Abriebfestigkeit und Prüfverfahren stellt. Die DINplus wird nach Einführung der europäischen Norm die neuen Anforderungen genauso übernehmen wie die im Frühjahr 2010 eingeführte ENplus.

M 7135

 GEPRÜFT


 Reg. Nr. 7A00X

B Vorteile von Pellets

Es gibt viele Gründe, die für den Einsatz von Holzpellets als Brennstoff sprechen. Neben den Vorteilen für die Umwelt bietet der Einsatz auch ökonomische Vorteile. Holzpellets sind ein qualitativ hochwertiger und nachhaltig verfügbarer Brennstoff.

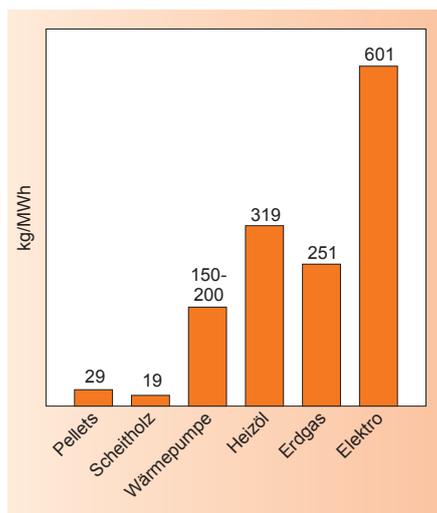
Ökologische Vorteile

Verringerung des Treibhauseffekts:

Die Nutzung des Brennstoffs Holzpellets ist im Gegensatz zum Einsatz fossiler Energieträger weitgehend CO₂-neutral. Das bedeutet, dass bei der Verbrennung der Pellets die Menge an Kohlendioxid (CO₂) freigesetzt wird, die der Baum zuvor beim Wachstum aufgenommen hat (geschlossener Kohlenstoffkreislauf). Bei der Verbrennung von fossilen Energieträgern wird dagegen Kohlendioxid freigesetzt, das seit Millionen von Jahren gespeichert ist. Diese Freisetzung führt zu einer Erhöhung des CO₂-Gehalts in unserer Atmosphäre und ist maßgeblich für den anthropogenen Treibhauseffekt verantwortlich.

Natürlich bezieht sich die CO₂-Neutralität der Pellets lediglich auf den Verbrennungsprozess. Bei der Gewinnung, der Aufbereitung und dem Transport der Pellets wird, wie bei allen anderen Energieträgern, ebenfalls CO₂ freigesetzt, das zum Treibhauseffekt beiträgt.

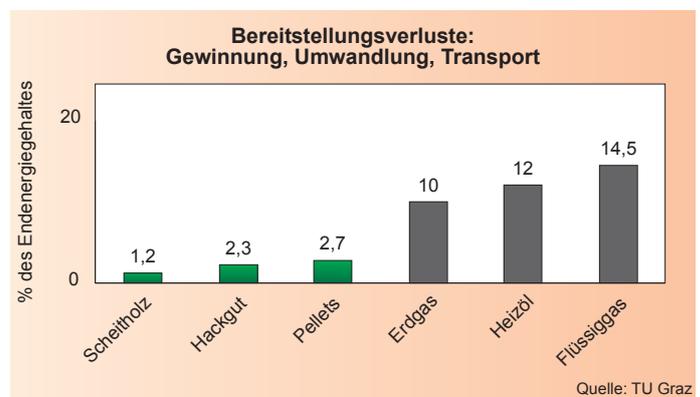
Die nachfolgende Grafik veranschaulicht aber, dass, einschließlich der sogenannten Vorketten, Holzbrennstoffe erheblich weniger CO₂ emittieren als fossile Brennstoffe oder Elektroheizungen.



Vergleich der CO₂-Emissionen (kg/MWh) verschiedener Heizungssysteme inklusive der Vorketten
Quelle: Öko-Institut; Gemis 4.5

In einem Einfamilienhaus kann beispielsweise durch das Umstellen von einer Heizöl- auf eine Pelletheizung der CO₂-Ausstoß um rund 5 t/a reduziert werden (bzw. 3 t/a bei Austausch einer Gasheizung).

Auch der Energieaufwand für die Herstellung von Holzpellets ist sehr gering und beträgt bei trockenen Rohstoffen weniger als 3 % des Endenergiegehalts.



Geringeres Transportrisiko:

Umweltverschmutzungen wie sie in Folge von Tankerunfällen und Lecks in Pipelines immer wieder auftreten, entfallen bei dem Gebrauch von Pellets als Brennstoff. Auch die Gefahr von Explosionen, Bränden und Grundwasserverunreinigungen beim Lagern ist im Vergleich zu den fossilen Energieträgern deutlich geringer bzw. gar nicht gegeben.

Ökonomische Vorteile

Regionale Arbeitsplatzbeschaffung:

Die Nutzung von heimischem Holz und die Produktion von Holzpellets schaffen zahlreiche Arbeitsplätze in Industrie, Gewerbe, Dienstleistung sowie in der Land- und Forstwirtschaft und tragen damit zur Wertschöpfung und Sicherung der sozialen Strukturen in einer Region bei.

Versorgungssicherheit:

Holz ist ein regional nachwachsender, ständig verfügbarer Brennstoff. Diese Tatsache ermöglicht Deutschland – gerade in Zeiten knapper werdender fossiler Ressourcen – eine bedeutende Unabhängigkeit von Heizöl und Erdgas fördernden Ländern. Der deutsche Wald verfügt über die höchsten Holzvorräte in Europa und damit über erhebliche nachhaltig mobilisierbare Holzreserven. Die deutlich gestiegenen Produktionskapazitäten gewährleisten heute und in Zukunft Versorgungssicherheit und Preisstabilität. In 2009 wurden erstmals über 1,6 Millionen Tonnen Pellets bundesweit erzeugt. Der Inlandsverbrauch betrug 1,1 Millionen Tonnen, so dass immer noch rund 28 % der produzierten Pellets in den Export gingen.

Preisvorteil:

Der Preis von Pellets entwickelt sich weitgehend unabhängig von Gas- und Ölpreisen, die im Zuge knapper werdender Ressourcen weiter steigen werden. Obwohl auch Pellets Preisschwankungen unterliegen, stellen Pellets hinsichtlich des Brennstoffpreises eine kostengünstigere Alternative zu fossilen Brennstoffen dar. Die Produktionsausweitung der Pelletproduzenten wirkt auch auf die Preisentwicklung der Holzpellets ausgleichend (Grafik rechts).

Vorteile gegenüber anderen biogenen Brennstoffen

Nicht nur gegenüber fossilen Energieträgern weisen Pellets Vorteile auf. Auch verglichen mit anderen biogenen Festbrennstoffen wie Stückholz und Hackschnitzel hat die Verwendung von Pellets deutliche Vorzüge:

Lagerung:

Holzpellets benötigen auf Grund ihrer hohen Energiedichte ein deutlich geringeres Lagervolumen als andere biogene Festbrennstoffe wie beispielsweise Scheitholz, was eine problemlose Vorratshaltung für eine Heizperiode ermöglicht.

Transport:

Die Rieselfähigkeit der Pellets und die normierte Pelletgröße ermöglichen eine einfache Handhabung, einen leichten Transport sowie den Einsatz automatischer Fördersysteme. Dadurch können die Pellets problemlos mit einem Tankwagen geliefert, in den Vorratskeller gepumpt und von dort automatisch zum Brenner befördert werden. Pelletheizungen stehen damit Ölheizungen in puncto Komfort in keiner Weise nach.

Energiepreisentwicklung in Deutschland

Quelle: Solar Promotion GmbH und Deutscher Energie Pellet Verband



Emissionen:

Bei Pelletheizungen werden Brennstoffmenge und Verbrennungsvorgang computergesteuert exakt aufeinander abgestimmt und kontrolliert. Der Brennraum bleibt dabei auf Grund der vollautomatischen Brennstoffförderung ständig geschlossen. Hierdurch ist ein Dauerbetrieb mit ungestörtem und effektivem Abbrand möglich, der niedrige Emissionen und hohe Wirkungsgrade von bis zu 95 % zur Folge hat. Auch im Teillastbereich weisen Pelletheizungen sehr niedrige Emissionswerte auf. Ein weiterer Grund für die niedrigen Emissionen der Pelletheizungen ist neben dem gleichmäßigen, ungestörten Verbrennungsvorgang auch die durch die Normierung garantierte gleich bleibende Zusammensetzung und Qualität (z.B. geringe Restfeuchte) des Brennstoffs. Die aktuellen Emissionsgrenzwerte der im Frühjahr 2010 novellierten 1. Bundes-Immissionschutzverordnung (1. BImSchV) werden von modernen Holzpelletheizungen deutlich unterschritten. Ab 2015 sind noch strengere Grenzwerte und Nachweispflichten vorgesehen. Schon heute halten viele Holzpelletheizungen diese verschärften Grenzwerte ein. Im Regelfall ist ein Nachrüsten von Staubfiltern nicht nötig. Auf Grund ihrer Energieeffizienz und Schadstoffarmut tragen viele Holzpelletheizungen das Umweltzeichen für ökologisch geprüfte Erzeugnisse, den »Blauen Engel«. Zwar haben auch diese Anlagen geringfügig höhere Feinstaubemissionen als Gas- oder Ölfeuerungen, allerdings leisten sie wegen der CO₂-neutralen Verbrennung einen bedeutenden Beitrag zum Klimaschutz.

Stoffeigenschaften:

Der Aschegehalt (< 0,5 %) sowie der Wassergehalt (< 10 %) sind geringer als bei den anderen biogenen Brennstoffen, was zu einem deutlich höheren Heizwert der Pellets führt. Der geringe Wassergehalt ermöglicht außerdem eine problemlose Lagerung in geschlossenen Räumen. Um diese Vorteile jedoch gewährleisten zu können, muss die Lagerung in trockenen Räumen erfolgen.

C Pelletherstellung



Foto: ante Holz GmbH, Bromskirchen

Sägemehl und Hobelspäne sind der Rohstoff, aus dem Holzpellets hergestellt werden. Hierbei handelt es sich überwiegend um Nebenprodukte aus der Holz verarbeitenden Industrie, z. B. den Säge- und Hobelwerken. Ohne Zugabe von chemischen Bindemitteln werden diese trockenen und unbehandelten Späne unter hohem Druck gepresst. Die Qualität der eingesetzten Späne spielt für das qualitativ hochwertige Endprodukt eine große Rolle. Daher finden Qualitätskontrollen von der Späneannahme über die Aufbereitung bis hin zum fertigen Pellet statt.

Zunehmend werden auch nicht sägefähige Rundholzsortimente direkt aus dem Wald eingesetzt. Diese müssen zunächst zerkleinert und getrocknet werden, um die erforderlichen Qualitätskriterien einhalten zu können.

Aufbereitung der Rohstoffe

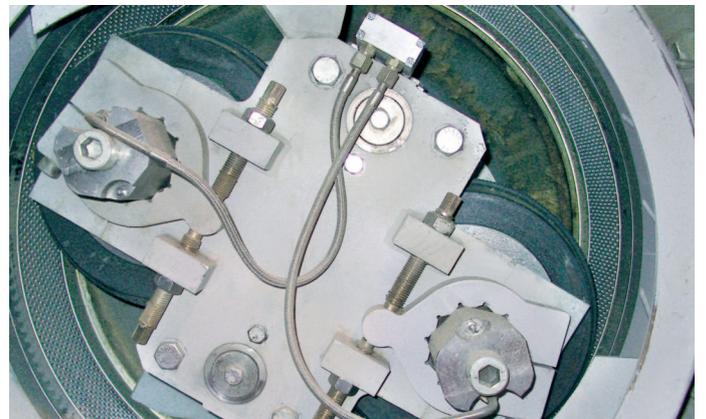
Die eigentliche Kunst der Pelletherstellung besteht darin, den Rohstoff Holz so zu homogenisieren, dass die Presse zu jedem Zeitpunkt einen Rohstoff mit identischen Eigenschaften verarbeiten kann. Das betrifft vor allem den Wassergehalt und die Korngröße der Vorstufen. Auch die unterschiedlichen Holzarten stellen unterschiedliche Ansprüche an die Presse. Harthölzer wie Buche oder Eiche erfordern z.B. höhere Presskräfte als Weich- oder Nadelhölzer, werden bei der Pelletherstellung aber nur marginal eingesetzt.

Um eine gleichmäßige Spänequalität mit einem geregelten Wassergehalt zu garantieren, werden die Späne im Vorfeld mittels eines Band- oder Trommeltrockners auf etwa 8 bis 12% Wassergehalt getrocknet.

Die Späne werden dann in der Regel über Magnetabscheider und Steinfallen (zwecks Entfernung von Störstoffen) der Hammermühle zugeführt. Diese zerkleinert die Holzreste, damit sie die für die Presse maximale Größe von etwa vier bis sechs Millimetern nicht überschreiten. Übergrößen werden mit einem Sieb aussortiert.

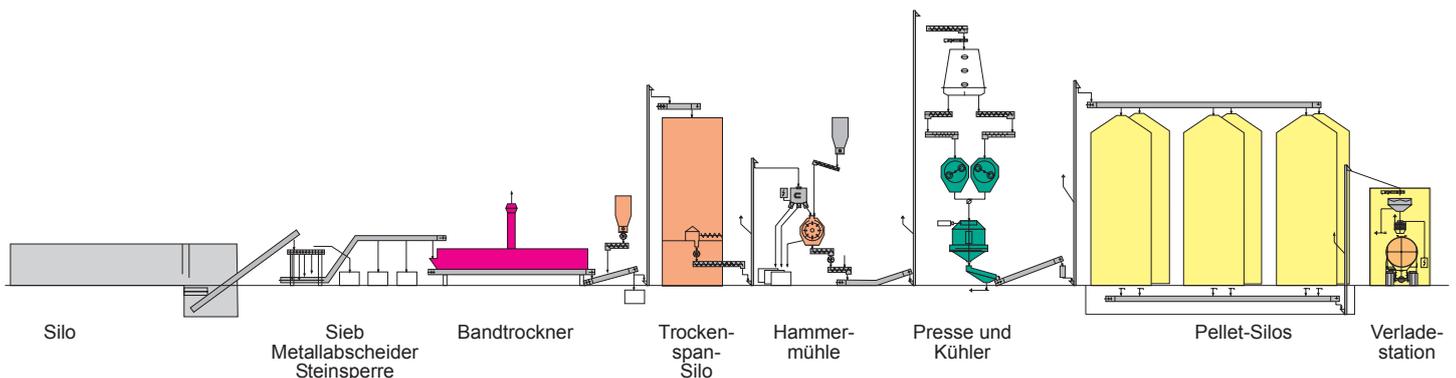
Pelletpresse

Quelle: Baust Holzbetriebs GmbH, Eslohej-Bremke



Robuste Stahlwalzen (Koller) pressen die Holzspäne durch die Matrize

Quelle: Bühler AG, Uzwil, Schweiz



Schematische Darstellung der Pelletherstellung

Grafik: nach Seeger Engineering AG

Holz besteht überwiegend aus den Inhaltsstoffen Lignin und Zellulose. Das Lignin wird beim Pressen durch den Pressdruck und die dadurch entstehende Wärme klebfähig und ummantelt die Zellulosefasern, so dass ohne Zusatz von Bindemitteln pelletiert werden kann. Um die Stabilität und Abriebfestigkeit der Pellets zu erhöhen, können Presshilfsmittel wie Stärke oder Mehl eingesetzt werden. Zulässig ist ein Zusatz bis 2%. In der Regel wird bis zu 0,5% zugesetzt.

Da für einen erfolgreichen Pressvorgang möglichst gleichmäßige Wassergehalte und einheitliche Temperaturen der Späne notwendig sind, werden in den Vorratsbehältern regelmäßige Messungen durchgeführt. Wassergehalte von 10 bis 15% sind zulässig. Je nach Wassergehalt werden die Späne ggf. mit Wasser oder Dampf befeuchtet. Damit das hinzu gemischte Wasser gleichmäßig in die Späne eindringen kann, werden sie in einem »Reifebehälter« direkt vor dem eigentlichen Pressvorgang 15 bis 20 Minuten zwischengelagert.

Die Pellets pressen

Nach der Aufbereitung transportiert eine Dosierschnecke das Material zu den Pressen. Spezielle Rollen, so genannte Koller, pressen das Material durch die Bohrungen einer rotierenden Ringmatrize. Auch Flachmatrizen, über die sich die Koller hinwegbewegen, finden sich in deutschen Produktionsstätten.

Durch Veränderungen des Bohrungsdurchmessers, der Presskanallänge, des Abstandes zwischen Matrizenauflfläche und Koller und des Pressdruckes, kann die Qualität des Endprodukts gezielt den Anforderungen angepasst werden. Nach dem Passieren der Matrize werden die Pellets auf die gewünschte Länge abgeschnitten und, da sie durch den Pressvorgang aufgeheizt wurden, im Kühler mit Umgebungsluft abgekühlt. Das Lignin härtet während des Abkühlens aus.

Vor der Einlagerung der Pellets im Verladesilo und nochmals vor der Verladung in die Silo-LKW's werden der Abrieb und die Feinanteile abgesiebt, so dass ein Feinanteil von max. 1% nach der Verladung gewährleistet wird. Dann erst werden die Pellets an den Verbraucher ausgeliefert.

Ringmatrize für 6 mm Holzpellets

Quelle: Westerwälder Holzpellets, Langenbach



Verladung von Holzpellets im Werk

Quelle: Ahlert Junior, Greven

Beispiel eines Pellet-Einzelofens
Bild: Wodtke GmbH, Tübingen



D Pelletheizsysteme

Grundsätzlich werden auf dem Markt verschiedene Heizungs-systeme für Pellets angeboten, die sich vor allem in Bezug auf ihre Leistung und ihren Bedienkomfort unterscheiden:

Heizungssysteme

Einzelöfen

Einzelöfen mit Wassertaschen

Halbautomatische Zentralheizungskessel (Kompaktanlagen)

Vollautomatische Zentralheizungskessel (mit Saug- oder Schneckenförderung)

Einzelöfen

Pelletöfen sind für die Aufstellung in Wohnräumen konzipiert. Durch ihr attraktives Design sowie die vielfältige Farb- und Materialauswahl können sie passend zum individuellen Einrichtungsstil der Wohnung ausgewählt werden. Angeboten werden sie im Leistungsbereich von 5 bis 15 kW.

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 – abhängig vom Heizbedarf – für eine Brenndauer zwischen 24 und 100 Stunden ausreicht. Auch während des Heizbetriebes kann gefahrlos aufgefüllt werden.

Aus dem Vorratsbehälter werden die Pellets mittels einer Schnecke vollautomatisch in den Verbrennungsraum befördert und elektrisch gezündet. Die Menge der eingetragenen Pellets wird hierbei durch die zuvor über einen Thermostatregler gemessene Raumtemperatur bestimmt. Die Wärmeabgabe der Pelletöfen erfolgt über die Erwärmung der Raumluft und durch Wärmeabstrahlung, vor allem über die Sichtscheibe.

Einzelöfen mit Wassertaschen

Durch den Einbau einer Wassertasche und den Anschluss an ein Heizsystem können Einzelöfen auch zu Zentralheizungsanlagen erweitert werden. Das in der Wassertasche des Einzelofens erwärmte Wasser wird hierbei an das Heizsystem abgegeben und somit zum Beheizen anderer Räume sowie zur Erwärmung des Brauchwassers genutzt. Je nach Modell übertragen Pelletöfen mit Wassertasche bis zu 95 % der Wärme an das Heizungswasser. Aufgrund der geringen Größe des Brennstoff-Vorratsbehälters und der damit verbundenen häufig notwendigen Neubefüllung eignet sich dieses Heizsystem nur für die Beheizung von Häusern und Wohnungen mit geringem Wärmebedarf (Etagenwohnung, Niedrigenergiehaus, Passivhaus). Durch den Anschluss an einen Pelletvorratsraum kann eine solche Anlage jedoch auch als vollautomatisches Heizsystem dienen. Da aber stets Teile der erzeugten Wärme als Raumwärme abgegeben werden, ist für die Brauchwassererwärmung im Sommer auf jeden Fall eine Kombination mit einem anderen Heizsystem notwendig, z.B. mit einer Solaranlage.

Halbautomatische Zentralheizungen

Halb- und vollautomatische Pellet-Heizsysteme unterscheiden sich lediglich durch den Arbeitsaufwand bei der Befüllung ihres Vorratsbehälters bzw. Lagerraums. Halbautomatische Kompaktanlagen besitzen einen Vorratsbehälter, der mit dem Kessel verbunden ist, von Hand mit Pellets bestückt wird und den Bedarf von mehreren Tagen bis Wochen deckt. Empfohlen wird hierbei ein Vorratsvolumen von mindestens 400 l, dies entspricht ca. 260 kg Pellets.

Vollautomatische Zentralheizungen

Bei vollautomatischen Anlagen werden die Pellets dagegen über eine Förderschnecke oder eine Saugaustragung aus einem Lagerraum oder -tank zum Heizkessel transportiert. 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 einen nahezu vergleichbaren Bedienkomfort wie eine Ölheizung aufweist.

Das Bild oben rechts zeigt eine vollautomatische Zentralheizung mit Förderschnecke. Die Pellets werden mittels einer Schnecke automatisch aus dem Vorratsbehälter in den Verbrennungsraum befördert und elektrisch gezündet. Die Menge der eingetragenen Pellets wird hierbei durch die zuvor über einen Thermostatregler gemessene Raumtemperatur bestimmt.

Beispiel einer Pelletzentralheizung

Foto: Paradigma GmbH



Bei hochwertigen Anlagen steuert eine digital-elektronische Überwachung das optimale Verhältnis von Verbrennungsluft und Pelletmenge. Dies führt zu einem exakt abgestimmten Verbrennungsvorgang mit geringen Emissionen und hohen Wirkungsgraden von bis zu 95%. Verschiedene Rückbrandsicherungen sorgen zusätzlich für einen gefahrlosen Betrieb der Anlage.



Blick in eine Förderschnecke

Foto: Paradigma GmbH



Pelletkessel: Technik im Überblick

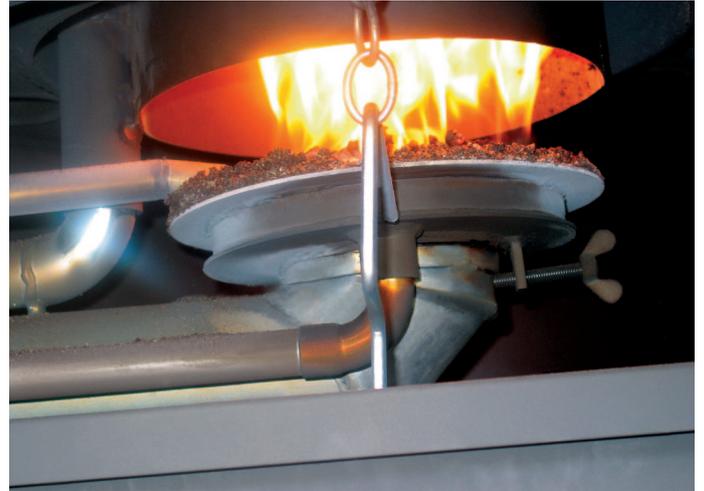
Foto: Paradigma GmbH

Wie bei den Einzelöfen werden auch bei voll- oder halbautomatischen Zentralheizungskesseln die Pellets mit Hilfe einer Förderschnecke automatisch in den Brennraum transportiert. Eine programmierbare Steuerungsanlage regelt hierbei die Menge der eingetragenen Pellets.

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

Pufferspeicher sind bei der Installation von Pelletzentralheizungen nicht zwingend notwendig, aber unbedingt zu empfehlen. Durch den Einbau eines Pufferspeichers kann die Zahl der Brennerstarts reduziert werden und der Heizkessel immer im optimalen Betriebszustand laufen. Dies erhöht den Nutzungsgrad und reduziert die Emissionen. Ein Pufferspeicher erhöht den Komfort der Anlage und ermöglicht die Kombination mit einer Solar Kollektoranlage.

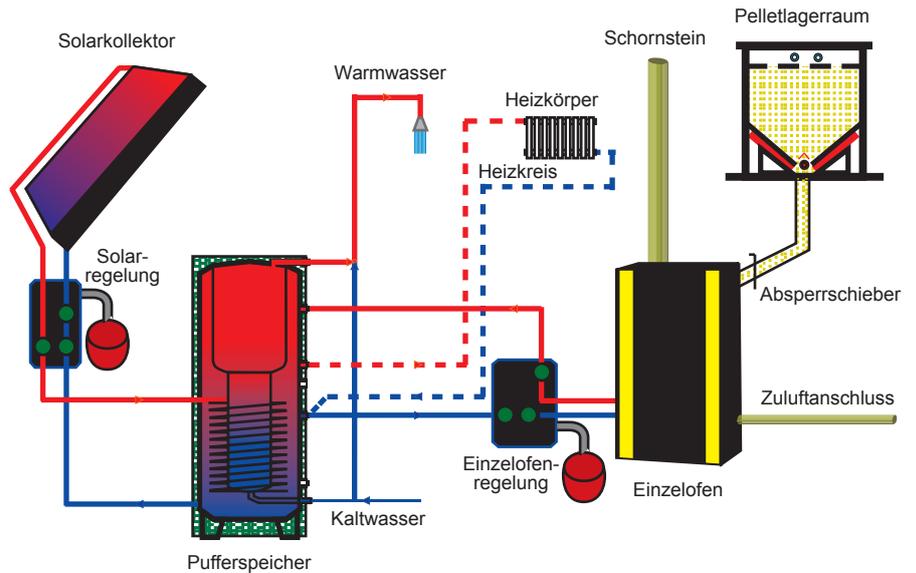
Anstelle der Förderschnecke kann wahlweise auch eine Anlage mit Saugaustragung gewählt werden (siehe Abbildung rechts). Werden die Pellets durch eine Saugförderung ausgetragen, so muss der Lagerraum nicht unmittelbar neben dem Heizraum liegen. Problemlos lassen sich Entfernungen bis zu 20 m oder auch Höhenunterschiede überwinden. Dadurch können z.B. auch Erdtanks im Garten als Lagerraum für die Pellets genutzt werden. Der Brennstoff wird dann einmal pro Tag in einen zwischengeschalteten Vorratsbehälter transportiert und von dort dem Verbrennungsraum zugeführt.



Brenner für eine Pellet-Unterschubfeuerung
Foto: Paradigma GmbH



Pellet-Zentralheizung mit Saugförderung
Grafik: Paradigma GmbH



Beispiel einer Kombination von Solaranlage und Pellet-Einzelofen
 Grafik: EnergieAgentur.NRW (nach Wodtke GmbH, Tübingen)

Kombination von Pelletheizungen mit thermischen Solaranlagen

Pellet-Zentralheizungen eignen sich gut für die Kombination mit einer thermischen Solaranlage. So kann der Pellet-Ofen mit Wassertasche bzw. Pellet-Heizkessel sehr effizient betrieben und in den Sommermonaten sogar überwiegend außer Betrieb genommen werden. Sollte das Strahlungsangebot nicht ausreichen, schaltet sich die Pelletheizung automatisch ein. Eine witterungsgeführte Regelung und ein spezieller Pufferspeicher bilden dabei die Schnittstelle zwischen Solaranlage und Pelletheizung. Der Pufferspeicher wird je nach Strahlungsangebot von den Solarkollektoren bzw. der Pelletanlage gespeist und speichert Wärme sowohl für die Heizung als auch für das Brauchwasser. Die Systemregelung entscheidet anhand der Speichertemperatur, ob das Strahlungsangebot ausreichend ist oder ob die Pelletheizung zugeschaltet werden muss.

Die Abbildung oben zeigt den Systemaufbau einer Pellet-Zentralheizungsanlage, bei der ein »Einzelofen« mit einer thermischen Solaranlage kombiniert wird. Wegen der Aufstellung des »Einzelofens« im Wohnraum muss dieser durch ein weiteres Heizsystem ergänzt werden, das die Brauchwassererwärmung im Sommer übernehmen kann, ohne Wärme an den Wohnraum abzustrahlen. Hierfür bietet sich eine Solaranlage an.

Durch diese Kombination kann je nach Heizwärmebedarf bis zu einem Drittel des jährlichen Brennstoffbedarfs eingespart werden.



Niedrigenergiehaus mit Pelletheizung und thermischer Solaranlage
 Foto: Alexander Pfeuffer, Gerolzhofen

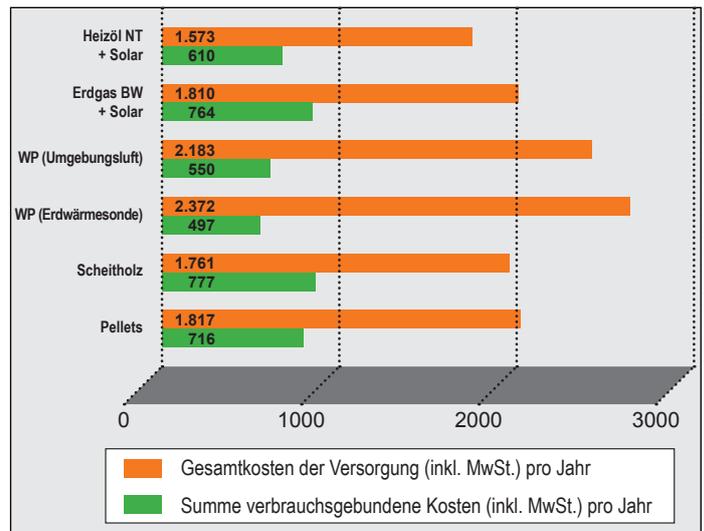
E Wirtschaftlichkeitsanalyse

Welche Kosten kommen auf mich zu?

Pellets stellen bereits heute eine wirtschaftliche Alternative zu den herkömmlichen fossilen Brennstoffen dar, wie ein Vergleich der Brennstoffkosten zeigt (siehe Abbildungen oben rechts und auf Seite 6). So liegen die Kosten für die Pellets aktuell (Frühjahr 2010) bei ca. 70 % der jährlichen Erdgas- und 77 % der jährlichen Heizölkosten. Im Verlauf der letzten drei Jahre lagen die Preise für Pellets immer 30 bis 50 % unter den Preisen für Erdgas und 10 bis 50 % unter denen für Heizöl (mit Ausnahme von zwei Monaten, in denen der Pelletpreis gleich dem Heizölpreis war).

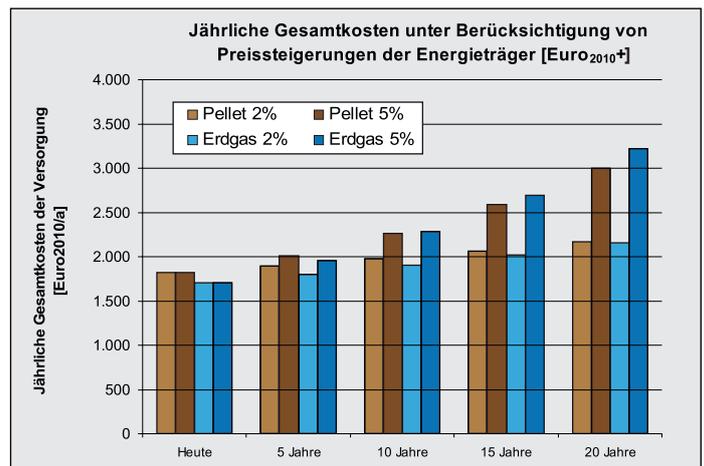
Die Preise für Holzpellets sind regional unterschiedlich. Den aufgeführten Berechnungen (siehe Abbildungen auf den Seiten 13 und 14) wird ein Pelletpreis von 221 € pro Tonne (brutto) zugrunde gelegt. Bei einem sanierten Einfamilienhaus-Altbau entspricht dies jährlichen Kosten von ca. 716 € inkl. dem ermäßigten Mehrwertsteuersatz von 7%, im Gegensatz zum Normalsteuersatz von 19% bei Heizöl und Erdgas.

Betrachtet man nicht nur die jährlich anfallenden Brennstoffkosten, sondern die Gesamtkosten, die beim Betrieb einer Heizungsanlage anfallen (d.h. Investitionskosten, Wartung, Versicherungen, Zinsen etc.), so müssen für das Heizen mit Pellets auf Grund der derzeit noch geringen Stückzahlen bei Pelletkesseln noch höhere Anschaffungskosten als bei den konventionellen Heizungssystemen in Kauf genommen werden.



Jährliche Verbrauchs- und Gesamtkosten (€/Jahr inkl. MwSt.) für die Wärmeerzeugung in einem Einfamilienhaus (sanierter Altbau, vergleiche Angaben auf Seite 14)

Quelle: nach Dr. Ludger Eltrop, IER, Uni Stuttgart, Stand April 2010



Jährliche Gesamtkosten unter Berücksichtigung von Preissteigerungen der Energieträger.

Quelle: nach Dr. Ludger Eltrop, IER, Universität Stuttgart, Stand: April 2010

Durch staatliche Fördermittel (siehe auch Seite 15) besteht jedoch kaum noch ein Unterschied zu den Gesamtkosten von Gas- und Ölheizungen. Im Durchschnitt muss bei einem neuen Einfamilienhaus mit jährlichen Gesamtwärmekosten von rund 2.500 € gerechnet werden.

Gesamtkostenvergleich

Nutzfläche	150	m ²
Wärmebedarf Heizung	70,0	kWh/m ² a
Wärmebedarf Warmwasser	12,5	kWh/m ² a
Wärmebedarf Gesamt	82,5	kWh/m ² a
Jahreswärmebedarf (Heizung u. Warmwasser)	12	MWh/a

Zusammensetzung der jährlich anfallenden Gesamtkosten verschiedener Heizungssysteme bei einem Einfamilienhaus (Annahme: sanierter Altbau, Nutzfläche = 150 m², Heizwärmebedarf inkl. Warmwasserbereitung = 82,5 kWh/m²a). Es werden nur Heizsysteme betrachtet, die die Anforderungen des Erneuerbare Wärmegesetzes des Landes Baden-Württemberg erfüllen.

Bemerkung: Die angegebenen Preise sind als Richtwerte zu verstehen.
Quelle: nach Dr. Ludger Eltrop, IER, Uni Stuttgart, Stand April 2010

	Einheit	Pellets	Scheit-Holz	Wärme- pumpe (Erdwärmesonde)	Wärme- pumpe (Umgebungsluft)	Erdgas (BW-Kessel) + Solar	Heizöl (NT-Kessel) + Solar
Anlagendaten							
• Leistungsbedarf	kW	8	8	8	8	8	8
• Anlagenwirkungsgrad	%	92 %	90 %			102 %	92 %
• Anlagennutzungsgrad	%	78 %	78 %			97 %	87 %
• Jahresarbeitszahl				3,7	3,3		
• Kollektorfläche	m ²					14	14
• Deckungsanteil »Solar« an Heiz- und Brauchwasserwärmebedarf	%					20	20
Jahresbrennstoffbedarf / Strombedarf bei Wärmepumpen	MWh	15,9	15,9	3,3	3,8	10,2	11,4
Investitionen (inkl. MwSt.)							
• Kessel	Euro	7.100	6.500			3.100	3.800
• Wärmepumpe (inkl. Zubehör, Anschlüsse und Warmwasserbereitung)	Euro			10.000	12.000		
• Wärmequelle	Euro			8.400	1.900		
• Solarkollektoranlage (inkl. Zubehör)	Euro					5.600	5.600
• Warmwasserbereitung, Pufferspeicher	Euro	1.800	2.000	2.100	2.100	1.500	1.500
• Lagerung/Austragung/Tank/Gasanschluss	Euro	2.300	900			2.250	250
• Schornsteinsanierung	Euro					1.200	
• Lieferung, Montage, Inbetriebnahme	Euro	830	830	600	600	300	300
• Bauliche Anpassung der hausinternen Verteilung	Euro			6.000	6.000		
• Entsorgungskosten Heizöltank	Euro	400	400	400	400	400	
Summe	Euro	12.430	10.630	27.500	23.000	14.350	11.450
Förderung Marktanzreizprogramm	Euro	-2.500	-1.125	-2.400	-1.200	-1.870	-1.870
Summe Investition (inkl. MwSt.)	Euro	9.930	9.505	25.100	21.800	12.480	9.580
Kapitalgebundene Kosten							
• Nutzungsdauer (Kesselanlage + Zubehör)	Jahre	20	20	20	20	20	20
• effekt. Zinssatz aus KfW-Programm »Energieeffizient Sanieren«, Programmnr.: 151		1,76 %	1,76 %	1,76 %	1,76 %	1,76 %	1,76 %
Summe kapitalgebundene Kosten (inkl. MwSt.)	Euro/a	593	568	1.500	1.303	746	572
Betriebsgebundene Kosten							
• Instandsetzung (Ersatz, Reparatur)	Euro/a	124	106	275	230	83	54
• Wartung (Pflege, Reinigung, Betriebsstoffersatz)	Euro/a	230	170	100	100	160	170
• Schornsteinfeger	Euro/a	120	120			40	80
• Versicherung/Überwachung	Euro/a						70
• Hilfsenergie	Euro/a	33	19			19	19
Summe betriebsgebundene Kosten (inkl. MwSt.)	Euro/a	508	416	375	330	302	393
Verbrauchsgebundene Kosten							
Grundpreis Strom	Euro/a			60	60		
• Strom	Ct./kWh	22,3	22,3			22,3	22,3
• Strom, Wärmepumpentarif	Ct./kWh			13,1	13,1		
• Erdgas, EnBW Zonentarif	Ct./kWh					7,5	
• Heizöl (Mittel der letzten 12 Monate)	Ct./kWh						5,4
• Pellets (Mittel der letzten 12 Monate)	Ct./kWh	4,5					
• Scheitholz, ofenfertig	Ct./kWh		4,9				
Summe verbrauchsgebundene Kosten (inkl. MwSt.)	Euro/a	716	777	497	550	764	610
%-Anteil Pellets		100 %	109 %	69 %	77 %	107 %	85 %
Gesamtkosten der Versorgung (inkl. MwSt.)							
• davon Anteil MwSt.	Euro/a	259	241	451	415	344	299
spezif. Kosten (inkl. MwSt.)	Ct./kWh	14,7	14,2	19,2	17,6	14,6	12,7
%-Anteil Pellets		100 %	97 %	131 %	120 %	100 %	87 %

F Staatliche Förderung

Die Bundesregierung fördert im Rahmen des Marktanzreizprogramms den Einsatz erneuerbarer Energien durch Zuschüsse. Gefördert werden Solarkollektoranlagen, Wärmepumpenanlagen und Anlagen zur Verfeuerung fester Biomasse. Für Biomasseanlagen werden folgende Zuschüsse gewährt (Stand: April 2010):

Förderfähige Maßnahme	Basisförderung im Gebäudebestand	Basisförderung im Neubau (Bauantrag/Bauanzeige gestellt nach dem 31.12.2008)
Luftgeführter Pelletofen 5 kW bis 100 kW	500 €, höchstens 20 % der Nettoinvestitionskosten	375 €, höchstens 20 % der Nettoinvestitionskosten
Pelletofen mit Wassertasche 5 kW bis 100 kW	36 € je kW, mind. 1.000 €	27 € je kW, mind. 750 €
Pelletkessel 5 kW bis 100 kW	36 € je kW, mind. 2.000 €	27 € je kW, mind. 1.500 €
Pelletkessel von 5 kW bis 100 kW mit neu errichtetem Pufferspeicher von mindestens 30 l/kW	36 € je kW, mind. 2.500 €	27 € je kW, mind. 1.875 €
Holz hackschnitzelanlage von 5 kW bis 100 kW mit einem Pufferspeicher von mind. 30 l/kW	1.000 € je Anlage	750 € je Anlage
Scheitholzvergaserkessel von 15 kW bis 50 kW mit Pufferspeicher von mind. 55 l/kW	1.125 € je Anlage	843,75 € je Anlage

Die Basisförderung kann durch diverse Boni (Effizienzbonus, Kombinationsbonus, Umwälzpumpenbonus) aufgestockt werden.

Innovationsförderung:

Einen Zuschuss gibt es außerdem für Maßnahmen an Biomasseanlagen bis 100 kW zur Steigerung des Wärmeertrags durch Abgaskondensation und/oder zur Abscheidung der im Abgas enthaltenen Partikel. Der Zuschuss beträgt für jede entsprechend nachgerüstete bzw. ausgerüstete Biomasseanlage 500 Euro. Bei Feuerungsanlagen, bei denen ein kondensierender Abgaswärmetauscher oder -wäscher bereits integriert ist, wird der Betrag von 500 Euro zusätzlich zur Basisförderung gewährt. Der Zuschussantrag ist spätestens innerhalb von 6 Monaten nach Inbetriebnahme der Anlage beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), 65760 Eschborn zu stellen. **Ausnahme: Ab 01.10.2009 sind Anträge von Unternehmen und freiberuflichen Antragstellern vor Vorhabensbeginn zu stellen!**

Aktuelle Informationen und die Förderanträge zum Marktanzreizprogramm erhalten Sie beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), 65760 Eschborn, Tel.: 06196/908 - 625, Telefax: 06196/908 – 800, Internet: www.bafa.de. Das BAFA hat außerdem auf seinen Internetseiten eine Liste der im Programm förderfähigen Biomasseanlagen eingestellt.

Anlagen zur Verfeuerung/Vergasung fester Biomasse über 100 kW für die thermische Nutzung und Anlagen zur KWK-Nutzung werden im Rahmen des KfW-Programms »**Erneuerbare Energien**« – **Programmteil Premium** durch **zinsverbilligte Darlehen** und **Tilgungszuschüsse** gefördert. Der Tilgungszuschuss beträgt bei Biomasseanlagen für die thermische Nutzung **20 Euro/kW**, maximal 50.000 Euro je Anlage. Für Biomasseanlagen zur KWK-Nutzung wird ein Tilgungszuschuss von **40 Euro/kW** gewährt.

Anträge sind vor Beginn des Vorhabens bei der Hausbank zu stellen. Auskünfte zum Förderprogramm erhalten Sie über das Infocenter der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) unter der Telefonnummer 01801 33 55 77, ausführliche Informationen zum Programm finden Sie im Internet unter www.kfw.de.

Das Land Baden-Württemberg fördert im Programm »**Wohnen mit Zukunft: Erneuerbare Energien**« den Einbau heiztechnischer Anlagen auf Basis erneuerbarer Energieträger in selbstgenutzten Wohngebäuden durch zinsverbilligte Darlehen. Hierzu zählen Holzpellets- und Holz hackschnitzelzentralheizungen sowie Holzvergaser-Zentralheizungen mit Leistungs- und Feuerungsregelung (Wirkungsgrad mindestens 90 %). Die Darlehensanträge sind vor Beginn der Maßnahme bei der Hausbank zu stellen. Ausführliche Informationen zum Programm finden Sie unter www.l-bank.de/wohnenmitzukunft; telefonische Auskünfte zum Programm erhalten Sie unter der Telefonnummer 0800 150 330 bei der L-Bank, 76133 Karlsruhe.

G Pelleteinkauf

Beim Kauf von Pellets sollte man darauf achten, dass die Pellets nach der DINplus, der ÖNORM M 7135 oder der neuen ENplus zertifiziert sind, damit gewährleistet werden kann, dass der Brennstoff einer optimalen Qualität entspricht und ein fehlerfreier Betrieb der Anlage garantiert ist. Im Zweifelsfall ist es empfehlenswert, sich die Herkunft der Pellets nachweisen zu lassen.

Die Preise für die Holzpellets können von Anbieter zu Anbieter variieren. So schwanken die Kosten bei Abnahme von fünf Tonnen loser Ware zwischen 180 und 270 € pro Tonne (Endpreis im Lager inkl. MwSt.). Ein Vergleich der Preise und der darin enthaltenen Leistungen ist daher unbedingt zu empfehlen. Der durchschnittliche Preis für lose Ware bei einer Abnahmemenge von 5 Tonnen beläuft sich derzeit (Stand April 2010) auf ca. 230 €/t brutto. Zusätzlich schwanken die Preise in Abhängigkeit von der abgenommenen Menge. Die Mittelwerte liegen bei einer Abnahme von 20 Tonnen bei 214 €, bei einer Abnahme von 2 Tonnen bei 260 € und für Sackware bei 295 €.
(Preisangaben laut C.A.R.M.E.N. e.V., Stand März 2010)

Grundsätzlich sollten folgende Punkte mit dem Händler geklärt werden:

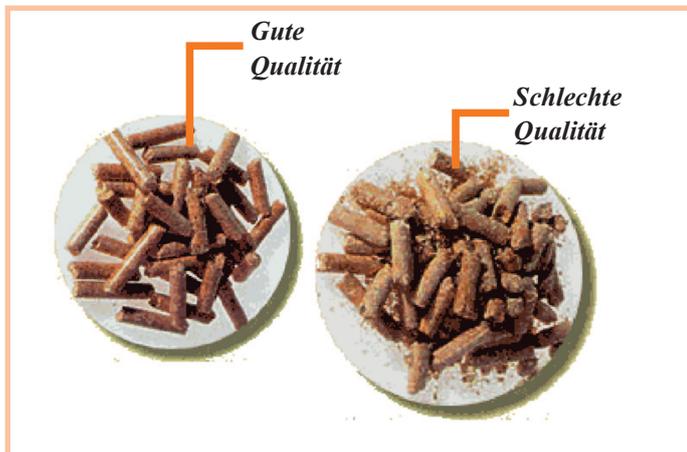
Mindestabnahmemenge

Preis in Abhängigkeit von der Liefermenge
(die Kosten sinken wie bei Heizöl mit steigender Menge des bestellten Brennstoffs)

Transportkosten

Lieferzeitpunkt

zusätzliche Einblaspauschale bei Lieferung mit dem Pumpwagen (bei losen Pellets)



Vergleich von Pellets mit guter und schlechter Qualität
Bild: Umdasch, Amstetten Österreich



Holzpellets, sauber und geschützt abgepackt in 15-kg Papiersäcken
Foto: Wodtke GmbH, Tübingen

Neben der Qualität und dem Preis der Pellets sollten Sie bei der Anlieferung Ihrer Pellets mit einem Tankwagen immer darauf achten, dass Ihr Lieferant ein Absauggebläse zum Absaugen der Luft verwendet, um die Staubbelastung so gering wie möglich zu halten. Außerdem ist die Heizungsanlage aus sicherheitstechnischen Gründen mindestens 3 Stunden vor dem Befüllen des Lagerraums auszuschalten.

Zusätzlich zu der hohen Produktgüte von Holzpellets in der Herstellung muss sichergestellt sein, dass die Qualität auf der gesamten Logistikkette vom Hersteller bis zum Endverbraucher erhalten bleibt. Der DIN-geprüfte Fachbetrieb »Pelletlogistik« sorgt dafür, dass die Brennstoffbeschickung beim Endkunden zur vollsten Zufriedenheit ausfällt.

Grundlage der Zertifizierung ist das Zertifizierungsprogramm DIN-geprüfter Fachbetrieb »Holzpellets – Qualitätssicherung in der Transport- und Lagerlogistik«, welches die Anforderungen der ÖNORM M 7136 und weitere wichtige Festlegungen zu Fragen der praktischen Umsetzung dieser Anforderungen beinhaltet.



Anlieferung Holzpellets
Foto: Paradigma GmbH

H Tipps für den Kauf der Heizungsanlage

Richtige Heizleistung:

Die Kesselnennleistung muss dem Wärmebedarf des Hauses angepasst sein. Dazu ist eine Wärmebedarfsberechnung notwendig, die ein Energieberater oder Heizungsinstallateur vornehmen kann. Keinesfalls sollte der Kessel »sicherheitshalber« größer dimensioniert werden.

Lagersystem

Das Lagersystem muss generell mit dem Pelletkessel beziehungsweise Entnahmesystem kompatibel sein. Informationen halten Kesselhersteller und Installationsfachbetriebe bereit.

Pellet-Einzelöfen und Lüftungssysteme

Moderne Niedrigenergie- und Passivhäuser sind häufig mit kontrollierten Lüftungsanlagen ausgestattet. Wer keine für Festbrennstofffeuerungen zugelassene Lüftungsanlage besitzt, sollte zusätzlich einen Differenz- beziehungsweise Unterdruckcontroller einbauen lassen. Dieser erkennt, ob zu viel Luft abgesaugt wird und so Rauchgase aus dem Ofen gesaugt werden könnten. Bei einer Störung schaltet der Controller den Ofen oder die Lüftungsanlage ab. Ohne dieses Kontrollgerät dürfen in Häusern mit Lüftungssystemen nur raumluftunabhängige Öfen heizen.

Reinigung der Rauchgaswärmetauscher:

Bei der Verbrennung der Pellets entsteht eine geringe Menge Flugasche, die sich auf den Flächen des Wärmetauschers niederschlägt. Um einen guten Wärmeübergang zu garantieren, ist daher in regelmäßigen Abständen eine Reinigung der Wärmetauscherflächen, manuell oder automatisch, notwendig. Automatische Reinigungsfunktionen erhöhen den Preis der Anlage, bieten aber neben dem Komfort auch die Garantie, dass der Kessel stets mit optimalem Wirkungsgrad betrieben wird.

Häufigkeit der Ascheentleerung:

Durch die unterschiedliche Dimensionierung der Aschebehälter sowie technischer Vorrichtungen zur Aschekomprimierung kann die Häufigkeit der Ascheentleerung je nach Hersteller und Modell variieren. Wer einen geringen Bedienungsaufwand wünscht, sollte daher auf ein relativ großes Behältervolumen bzw. hohe Aschekomprimierung achten. Pro Tonne verbrannter Pellets fallen etwa 5 kg Asche an.

Servicevertrag:

Ein Servicevertrag ist empfehlenswert. Regelmäßige Wartungen stellen die optimale Funktion sicher und beugen Betriebsausfällen vor.

Wirkungsgrad:

Wirkungs- und Nutzungsgrad werden maßgeblich durch die individuelle Einstellung des Kessels zum Brennstoff vor Ort sowie durch die optimale Einbindung in das Heizungssystem beeinflusst. Der durch die Hersteller angegebene Kesselwirkungsgrad sollte über 90 % liegen. Geringfügig unterschiedliche Wirkungsgrade einzelner Fabrikate sollten aber nicht überbewertet werden.

I Wissenswertes rund um Installation und Lagerung

Ausführung des Heizraumes und des Pelletlagerraumes

Abhängig vom Platzangebot und von der Ausstattung des Hauses bieten sich dem Verbraucher mehrere Möglichkeiten der Pelletlagerung: in einem als Pelletlager umgebauten Kellerraum, in Silos aus Metall oder Stoffgewebe, die im Keller oder gegen Regenwasser geschützt auch außerhalb des Hauses aufgestellt werden können, oder in einem unterirdischen Lagertank außerhalb des Gebäudes (s. Abb.)

Bei der Suche nach dem geeigneten Ort für die Pelletlagerung sind einige Punkte zu beachten:

Da die maximale Länge des Befüllschlauches von Pellettankwagen 30 Meter beträgt, dürfen sich die Einblas- und Abluftrohre des Pelletlagerraums bzw. -tanks maximal in einer Distanz von 30 Metern zur Stellmöglichkeit des Tankwagens befinden (siehe Abbildung rechts unten). Die Leitungsführung sollte dabei möglichst gradlinig erfolgen.

Die Befüllstutzen selbst müssen von außen zugänglich sein. Wenn Lagerräume in Gebäuden nicht an die Außenmauer grenzen, müssen Einblas- und Abluftrohre bis an die Außenmauern geführt werden können. Hierbei sind die geltenden Brandschutzbestimmungen zu beachten.

Zusätzlich muss sich ein Stromanschluss mit 230 Volt (16 Ampere abgesichert) in unmittelbarer Nähe der Befüllstutzen befinden, um das Gebläse für das Absaugen des entstehenden Staubs anschließen zu können.

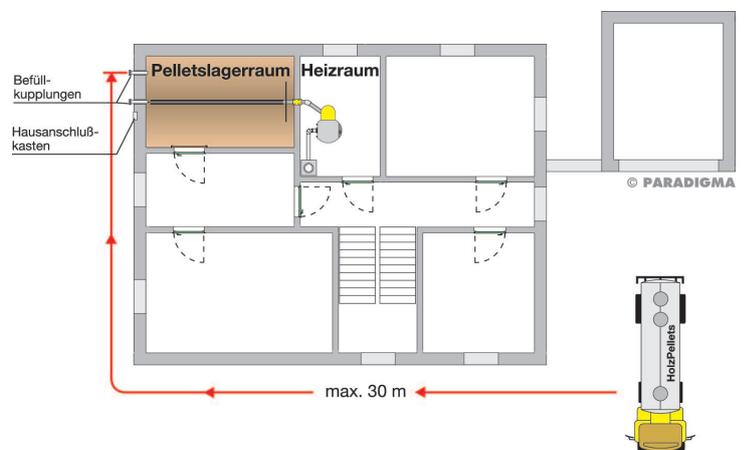
Bei der Austragung der Pellets aus dem Lagerraum mit Hilfe einer Förderschnecke muss der Pelletlagerraum direkt an den Heizraum anschließen. Bei einer Saugaustragung darf der Heizraum bis zu 20 Meter entfernt liegen.

Der Heizraum sollte wie bei Gas- und Ölheizungen an die Außenmauer des Hauses grenzen, um eine direkte Belüftung gewährleisten zu können. Ansonsten muss durch ein zusätzliches Lüftungsrohr zur Außenmauer für den notwendigen Luftaustausch gesorgt werden.

DINplus-Pellets enthalten ab Werk maximal ein Prozent Feinanteil, nach der neuen ENplus wird dieser Wert auch bis zur Übergabe an den Kunden garantiert. Beim Transport und Einblasen in das Lager erhöht sich dieser Anteil durch die mechanische Einwirkung. Der Feinanteil setzt sich im unteren Lagerbereich ab und kann den Betrieb der Heizanlage beeinträchtigen. Um die optimale Funktion des Kessels sicherzustellen, sollte das Lager alle zwei Jahre, bei hohem Durchsatz jährlich, komplett geleert und gereinigt werden. Ideale Zeitpunkte für diese Reinigung sind aufgrund des geringen Wärmebedarfes und der kurzen Holzpelletlieferzeiten das Frühjahr oder der Sommer. Die Angaben der Hersteller zum Reinigungsintervall der Austragung finden sich in der jeweiligen Betriebsanleitung.

Beispiel für einen Pelletlagertank außerhalb des Hauses. Die Pelletförderung erfolgt durch eine Saugaustragung mit Maulwurf.

Grafik: Mall GmbH, Donaueschingen



Beispiel für die Lage des Heizungs- und Pelletlagerraumes

Foto: Paradigma GmbH

Durch den Einbau eines Schrägbodens im Kellerraum wird gewährleistet, dass weitgehend alle Pellets durch die Förderschnecke ausgetragen werden können. Bei der Konstruktion des Schrägbodens ist der Gewichtsdruck der Pellets zu beachten. Aufgrund der Hohlräume unter den schrägen Zwischenböden und des Luftraumes, in dem sich die Befüll- und Absaugstutzen befinden, können nur ca. 2/3 des Lagerraumvolumens tatsächlich für die Lagerung der Pellets genutzt werden.

Bei der Verwendung von Saugsystemen können Entnahmesonden oder ein »Maulwurf« eingesetzt werden. Als Maulwurf bezeichnet man den Kopf eines Saugsystems, welcher sich an der Oberfläche des Pelletvorrates fortbewegt und so eine gleichmäßige Entnahme der Pellets ermöglicht. Da auf diese Weise eine ebene Grundfläche entleert werden kann, entfällt gegenüber der Austragung mit einer Förderschnecke der Leerraum unter dem Schrägboden. Durch die Entnahme von oben sollte das Lager immer komplett entleert werden, bevor neue Pellets nachgefüllt werden.

Beispiel für einen Pelletlagerraum
Foto: ÖkoFEN, Lembach Österreich



Beispiel für ein Pelletlager mit Sacksilo und Austragung
Foto: Paradigma, Karlsbad

Form und Größe des Lagerraumes

Die optimale Größe des Lagerraumes richtet sich nach dem Pelletverbrauch pro Jahr. Als Kennwert dient hierbei die Heizlast. Heiztechnisch gesehen ist die Heizlast eines Hauses jene Leistung, die der Heizkessel bei der tiefsten für eine Gegend typischen Wintertemperatur aufbringen muss, um die Räume bei einer stabilen Raumtemperatur von z.B. 20 °C zu halten. Die notwendige Heizlast kann von Planern, Energieberatern oder Heizungsinstallateuren ermittelt werden. Das für die Pelletlagerung nutzbare Volumen liegt bei ca. 2/3 des Raumvolumens.

Als Faustregel für die Berechnung des benötigten Brutto-Lageraumvolumens gilt entsprechend:

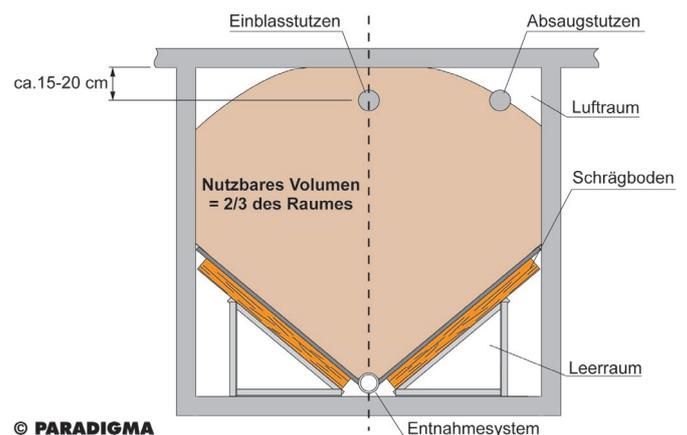
1 kW Heizlast = 0,9 m³ Lagerraum (inkl. Lerraum)

Beispiel:

Einfamilienhaus mit einem Wärmebedarf von 10 kW

10 kW Heizlast x 0,9 m ³ /kW	=	9 m ³ Lagerraumvolumen (inkl. Leerraum)
Nutzbarer Rauminhalt	=	9 m ³ x 2/3 = 6 m ³
Pelletmenge	=	6 m ³ x 650 kg/m ³ = 3.900 kg
Lageraumgröße	=	9 m ³ : 2,5 m (Raumhöhe) 3,6 m ² Grundfläche
Gelagerte Energiemenge	=	3.900 kg x 5 kWh/kg = 19.500 kWh (entspricht einer Heizölmenge von knapp 2.000 Litern)

In der Praxis hat es sich bei Schneckenaustragungen als sinnvoll erwiesen, einen schmalen, rechteckigen Raum zu wählen, um damit den Leerraum unter den schrägen Zwischenböden möglichst gering zu halten.

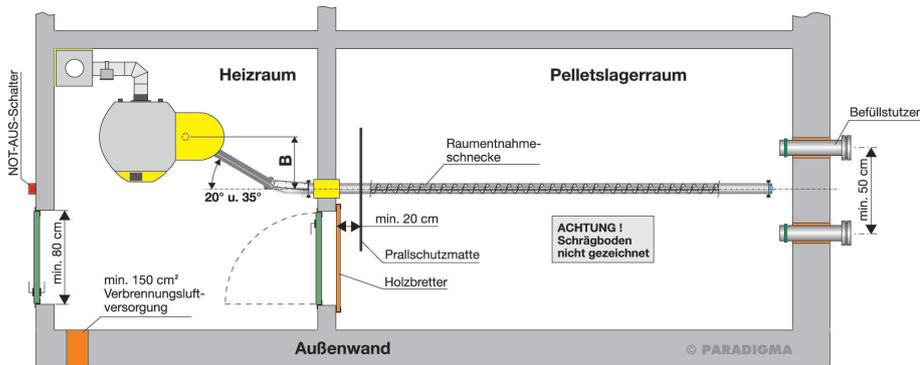


© PARADIGMA

Schnitt eines Pelletlagerraumes

Foto: Paradigma GmbH

Wissenswertes rund um Installation und Lagerung



Maß B = Abstand zwischen Mitte Brenner und Mitte Raumaustragsschnecke

Grundriss eines Pelletlagerraumes mit den notwendigen bautechnischen Empfehlungen

Foto: Paradigma GmbH

Bautechnische Anforderungen des Heiz- und Lagerraumes

Grundlage für die Lagerung von Brennstoffen bilden in Deutschland die jeweils bundeslandspezifischen Verordnungen über Feuerungsanlagen und Brennstofflagerung (FeuVO). In Baden-Württemberg gelten bis zu einer Menge von 10 Kubikmeter Holzpellets (ca. 6,5 Tonnen) keine Auflagen, so dass die Pellets ohne zusätzliche Brandschutzvorkehrungen sowohl im Keller als auch auf dem Dachboden gelagert werden können.

Sollten größere Mengen Pellets gelagert werden, muss ein Brennstofflagerraum eingerichtet werden.

Beim Ausbau des Heiz- und Lagerraumes sollte darauf geachtet werden, dass die Umfassungswände und die Geschosdecke den Anforderungen der Brandschutzklasse F 90 entsprechen. Die Türen und Einstiegsöffnungen müssen ebenfalls die geltenden Brandschutzanforderungen erfüllen (mind. T 30, ggf. T 90), nach außen aufgehen und mit einer Dichtung versehen sein. Zusätzlich muss die Innenseite der Türöffnung im Pelletlagerraum mit mindestens 3 cm dicken Holz Brettern geschützt werden, um ein Drücken der Pellets gegen die Brandschutztür zu verhindern.

Im Pelletlagerraum selbst dürfen sich, ebenfalls aus brandschutzrechtlichen Gründen, keine Elektroinstallationen wie Lichtschalter, Steckdosen, Lichtlampen oder Verteilerdosen befinden. Sind Beleuchtungskörper im Lagerraum erwünscht, ist eine explosionsgeschützte Variante zu wählen. Zusätzlich ist ein Not-Aus-Schalter in Griffweite der Lagerraumtür für die Heizanlage zu montieren.

Die Pellets sollten von der schmalen Seite des Lagerraumes eingeblasen werden. Um eine gleichmäßige und optimale Befüllung des Raumes zu gewährleisten, sollte der Befüllstutzen in der Mitte der schmalen Seite unterhalb der Decke montiert werden. Der Absaugstutzen muss auf gleicher Höhe und in mindestens 50 cm Abstand zum Befüllstutzen angebracht sein. Beide Stutzen und Verbindungsrohre müssen an einen Potenzialausgleich angeschlossen werden.

Da die Pellets mit Überdruck in den Lagerraum eingeblasen werden, kann der Aufprall zur Beschädigung des Mauerwerkes und der Pellets selbst führen. Um dies zu verhindern, muss auf der dem Befüllstutzen gegenüber liegenden Seite des Lagerraums eine Prallmatte senkrecht mit einem Abstand von ca. 20 cm zur Wand angebracht werden.

Wichtig ist auch, dass der Pelletlagerraum trocken und staubdicht ist. Nur durch trockene Lagerbedingungen kann der Wassergehalt der Pellets dauerhaft unter 10 % gehalten und damit die Stabilität und ein konstanter Heizwert der Pellets garantiert werden.

Aufgequollene Pellets können zu einer Verstopfung der Zuführung zum Kessel führen. Der zusätzlich staubdichte Abschluss des Raumes ist notwendig, um eine mögliche Staubausbreitung im Keller während der Befüllung zu verhindern.



Bei der Umstellung auf ein Pelletheizungssystem ist in der Regel wie bei neuen Öl- oder Gaskesseln eine Schornsteinsanierung notwendig. Dabei ist auf Rußbrand beständige und feuchtigkeitsunempfindliche Ausführung zu achten. Es ist unbedingt empfehlenswert, sich vor dem Bau- bzw. Umbaubeginn des Heiz- und Lagerraumes über die geltenden Vorschriften zur Pelletlagerung sowie zur Verbrennungsluftzuführung und Abgasabführung beim Bezirksschornsteinfeger bzw. bei der zuständigen Bauaufsichtsbehörde zu erkundigen.

J Informationszentrum Energie

Das Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg bietet mit dem Informationszentrum Energie Beratung und Information zu erneuerbaren Energien und rationeller Energieanwendung.

Themenfelder:

- Energieeffizienz
- Rationelle Energieanwendung
- Solarthermie
- Fotovoltaik
- Geothermie
- Wärmepumpe
- Bioenergie
- Wasserkraft
- Windenergie
- Kraft-Wärme-Kopplung

Ziele:

- Rationellen Umgang mit Energie fördern
- Einsatz erneuerbarer Energiequellen
- Bürger sowie kleine und mittlere Unternehmen bei effizienter Energienutzung unterstützen
- Entscheidungshilfen für Investitionen in energieeffiziente und innovative Maßnahmen geben

Wir bieten:

- Öffentlichkeitsarbeit
- Broschüren und Faltblätter
- Förderübersicht und -beratung
- Informationen im Internet
- Vorträge
- Veranstaltungen und Seminare
- Foliensätze
- Wanderausstellungen

Aktivitäten:

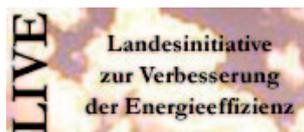
- Durchführung von Initialberatungen für Bürger sowie kleine und mittlere Unternehmen in Energie- und Förderfragen
- Konzeption und Mit-Organisation von Veranstaltungen und Messebeteiligungen in Kooperation mit Partnern aus der Wirtschaft, regionalen Energieberatungszentren und öffentlichen Organisationen
- Erstellung und Verbreitung von Informationsschriften
- Begleitung von Initiativen zur Markteinführung effizienter und innovativer Energietechnologien
- Entwicklung und Koordination von Qualifizierungskonzepten für Bürger, mittelständische Unternehmen, Handwerker und Planer in Zusammenarbeit mit Partnern
- Vermittlung von Kontakten zu Organisationen, Referenten und anderen (Lotsenfunktion)

Projekte



Energie – aber wie?

Qualifizierungskampagne
Erneuerbare Energien
in Baden-Württemberg



Landesinitiative zur
Verbesserung der Energie-
effizienz in Unternehmen



Energietag Baden-Württemberg.
Zukunft erleben.



Kontakt:

Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg
Informationszentrum Energie
Theodor-Heuss-Straße 4
Telefon: 0711 / 123 – 2526
Telefax: 0711 / 123 – 2377
Internet: www.wm.baden-wuerttemberg.de

K Informationen und Kontakte

Weiterführendes kostenloses Informationsmaterial:

Empfehlungen für Planung, Ausführung und Betrieb von Pellet-Heizungsanlagen (August 2007, 6 Seiten)

Herausgeber: Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg

Empfehlungen zur Lagerung von Holzpellets

(Dez. 2008, 27 Seiten)

Herausgeber: Deutscher Energie-Pellet-Verband e.V. (DEPV)

Marktübersicht – Pellet-Zentralheizungen und Pelletöfen

(Februar 2007, 144 Seiten)

Herausgeber: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR)

Für die Unterstützung und Bereitstellung von Text- und Bildmaterial gilt der Dank den folgenden Unternehmen/ Institutionen:

ante holz GmbH, Bromskirchen

Ahlert Junior, Greven

Baust Holzbetriebs GmbH, Eslohe-Bremke

Bühler AG, Uzwi, Schweiz

C.A.R.M.E.N. e.V., Straubing

Deutscher Energie-Pellet-Verband e.V. (DEPV), Mannheim

Fröling, Grieskirchen, Österreich

IER, Universität Stuttgart

KWB, St. Margareten, Österreich

Mall GmbH, Donaueschingen

ÖkoFEN, Lembach, Österreich

Paradigma Energie- und Umwelttechnik GmbH, Karlsbad

Seeger Engineering AG, Hessisch Lichtenau

Solar Promotion GmbH, Pforzheim

Umdasch, Amstetten, Österreich

Westerwälder Holzpellets, Langenbach

wodtke GmbH, Tübingen

Adressen:

Deutscher Energie-Pellet-Verband e.V. (DEPV)

Reinhardtstr. 18

10117 Berlin

Telefon: 030 / 68 81 59 – 966

Telefax: 030 / 68 81 59 – 977

E-Mail: info@depv.de

Internet: www.depv.de

Deutsches Pelletinstitut GmbH

Reinhardtstr. 18

10117 Berlin

Telefon: 030 / 68 81 59 – 955

Telefax: 030 / 68 81 59 – 977

Email: info@depi.de

Internet: www.depi.de

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR)

Hofplatz 1

18276 Gülzow

Telefon: 0 38 43 / 69 30-0

Telefax: 0 38 43 / 69 30-1 02

E-Mail: info@fnr.de

Internet: www.fnr.de

www.biomasse-info.net

Für die maßgebliche Unterstützung bei der Umsetzung dieser Broschüre geht unser besonderer Dank an:

Aktion Holzpellets,
EnergieAgentur.NRW,
c/o Ministerium für Umwelt und Naturschutz,
Landwirtschaft und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen



Baden-Württemberg

WIRTSCHAFTSMINISTERIUM