



Holzpellets. Der Brennstoff der Zukunft.

Sehr geehrte Damen und Herren!

Der weltweit steigende Energiebedarf, die Endlichkeit fossiler Ressourcen und die Sorge um die Auswirkungen auf das Klima erfordern einen Wandel in der Energieversorgung. Vor diesem Hintergrund gewinnt die energetische Nutzung von Biomasse in Form von Holzpellets aufgrund der kohlendioxidneutralen Verbrennung eine immer größere Bedeutung. Holzpellets leisten einen hohen Beitrag zum Klimaschutz und bieten Chancen für die heimische Wirtschaft und die Entwicklung des ländlichen Raumes. Das Heizen mit Holzpellets ist nicht nur umweltfreundlich und wirtschaftlich, sondern auch komfortabel.

Der dynamische Zuwachs an Holzpelletheizungen bestätigt, dass sich immer mehr Menschen dieser Vorteile bewusst werden. Heizten im Jahr 2003 rund 600 Privathaushalte in Nordrhein-Westfalen mit Holzpellets, waren es im September 2010 über 19.000 Holzpelletheizungen. Es zeichnet sich ebenfalls ein steigendes Interesse in größeren Leistungsbereichen ab wie in Mehrfamilienhaushalten, kommunalen Einrichtungen oder in Gewerbebetrieben.

Auch in den nächsten Jahren werden viele Haushalte alte Heizanlagen durch moderne und umweltgerechte Heizungen ersetzen. Beim Einbau einer neuen Heizung sollte immer auch der Umstieg auf den heimischen und nachwachsenden Brennstoff Holzpellets geprüft werden. Die vorliegende Broschüre der „Aktion Holzpellets NRW“ der EnergieAgentur.NRW enthält Wirtschaftlichkeitsanalysen, Tipps für die Planung und den Kauf einer Holzpelletheiztechnik sowie des Brennstoffes. Die Broschüre erklärt die Produktion von Holzpellets sowie deren Lagerbedingungen. Ihre Planung und Entscheidung für diese zukunftsfähige Heiztechnik wird damit auf eine solide Basis gestellt.

Die Kampagne „Aktion Holzpellets NRW“ der EnergieAgentur.NRW gibt es seit dem Jahr 2003 und wurde vom NRW-Umweltministerium initiiert. Die Kampagne ist als Plattform für kompetente, neutrale Informationen und durch viele Aktivitäten bekannt geworden. Viele nordrhein-westfälische Unternehmen, vor allem kleine und mittelständische Betriebe, haben das innovative Potenzial der neuen Holzpelletheiztechnik, erkannt, unterstützen die Aktion Holzpellets NRW und haben sich erfolgreich in der Branche positioniert. Mein Ziel ist es, diese zukünftig zu stärken, um die positive Marktentwicklung fortzuführen.

Johannes Remmel

Minister für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft,
Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen



Johannes Remmel

Minister für Klimaschutz, Umwelt,
Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen



„Peter Pellet“ wirbt für den
Brennstoff der Zukunft

Inhalt

Der Brennstoff Holzpellets	5
Holzpelletproduktion	6
Zentralheizungen und Einzelöfen.....	8
Vorteile von Holzpellets	11
Wirtschaftlichkeitsanalyse	13
Staatliche Förderung.....	15
Wissenswertes rund um Installation und Lagerung	16
Tipps für den Heizungskauf.....	20
Tipps für den Holzpelletkauf	21
Anschriften	22



Der Brennstoff Holzpellets

Die zylindrischen Presslinge werden aus getrocknetem, naturbelassenem Restholz (Sägemehle, Hobelspäne, Waldrestholz) hergestellt. Sie werden ohne Zugabe von chemischen Bindemitteln unter hohem Druck gepresst und haben einen Heizwert von circa fünf Kilowattstunden pro Kilogramm. Zwei Kilogramm Pellets ersetzen etwa ein Liter Heizöl bzw. ein Kubikmeter Gas.

Die Qualitätsanforderungen für den Brennstoff sind in Deutschland in der Norm DIN 51731 festgelegt. In Zukunft sollen europaweit einheitliche Holzpellets zur Verfügung stehen. Die Europäische Norm für Holzpellets (EN 14961-2) ist auf dem Weg die bisherigen nationalen Normen abzulösen. Die Europäische Norm definiert die Qualitätsklassen A1 und A2 sowie B. Diese Klassen unterscheiden sich vor allem in den verwendeten Rohstoffen und den damit einhergehenden unterschiedlichen Verbrennungseigenschaften. Der Pelletkessel im heimischen Keller wird

künftig mit A1-Pellets beschickt. Sie erfüllen die strengsten Ansprüche. Die Klassen A2 und B eignen sich für den gewerblichen Einsatz bzw. für Heizkessel höherer Leistungen und Industrieanlagen.

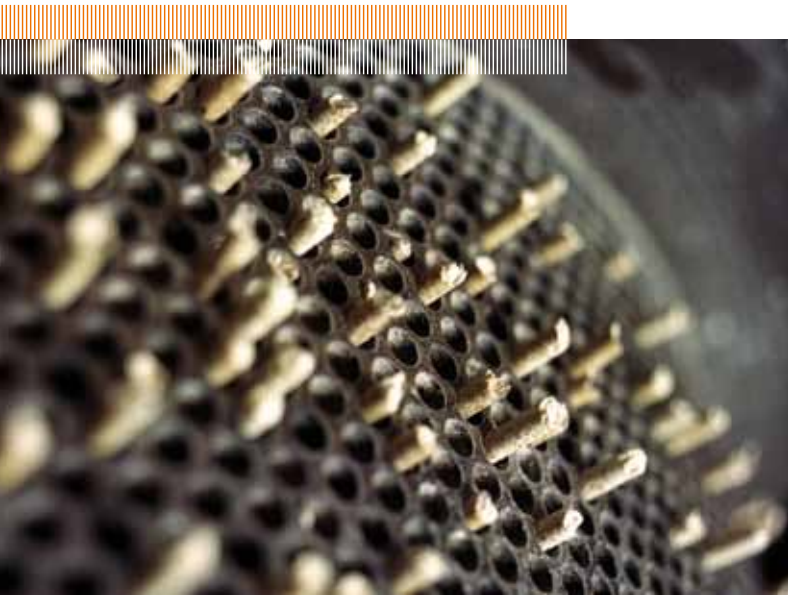
Für Privathaushalte bieten die Zertifikate DINplus und ENplus A1 eine sinnvolle Orientierung für den Kauf von Holzpellets. Durch regelmäßige und unabhängige Kontrollen wird die Qualität der Pellets sichergestellt. Jede zertifizierte Produktion erhält eine Registernummer, die auf dem Lieferschein und/oder der Rechnung des Pelletlieferanten steht. Neben der gleichbleibend hohen Produktqualität des Brennstoffs Holzpellets berücksichtigt die Zertifizierung „ENplus“ die gesamte Produktions- und Lieferkette. So kann die hohe Brennstoffqualität entlang der Bereitstellungskette rückverfolgt werden. Das sorgt für Transparenz beim Brennstoffhandel und in der Qualitätssicherung.

Pellets-Qualitätsmerkmale (nach DINplus)

Heizwert*	≥ 18 MJ/kg (5 kWh/kg)
Durchmesser	4–10 mm (in der Regel 6 mm)
Länge	≤ 5 x Durchmesser
Wassergehalt	≤ 10 %
Rohdichte	≥ 1,12 kg/dm ³
Aschegehalt*	≤ 0,5 %
Abrieb	≤ 2,3 %
Presshilfsmittel	≤ 2 %
Schwefelgehalt*	≤ 0,04 %
Stickstoffgehalt*	≤ 0,3 %
Chlorgehalt*	≤ 0,02 %

*im wasserfreien Zustand





Ringmatrize für 6 mm Holzpellets

Holzpelletproduktion

Als typische Holzpellethersteller kommen große Säge- und Hobelwerke in Betracht, bei denen der Rohstoff als Koppelprodukt anfällt.

Rohstoffaufbereitung

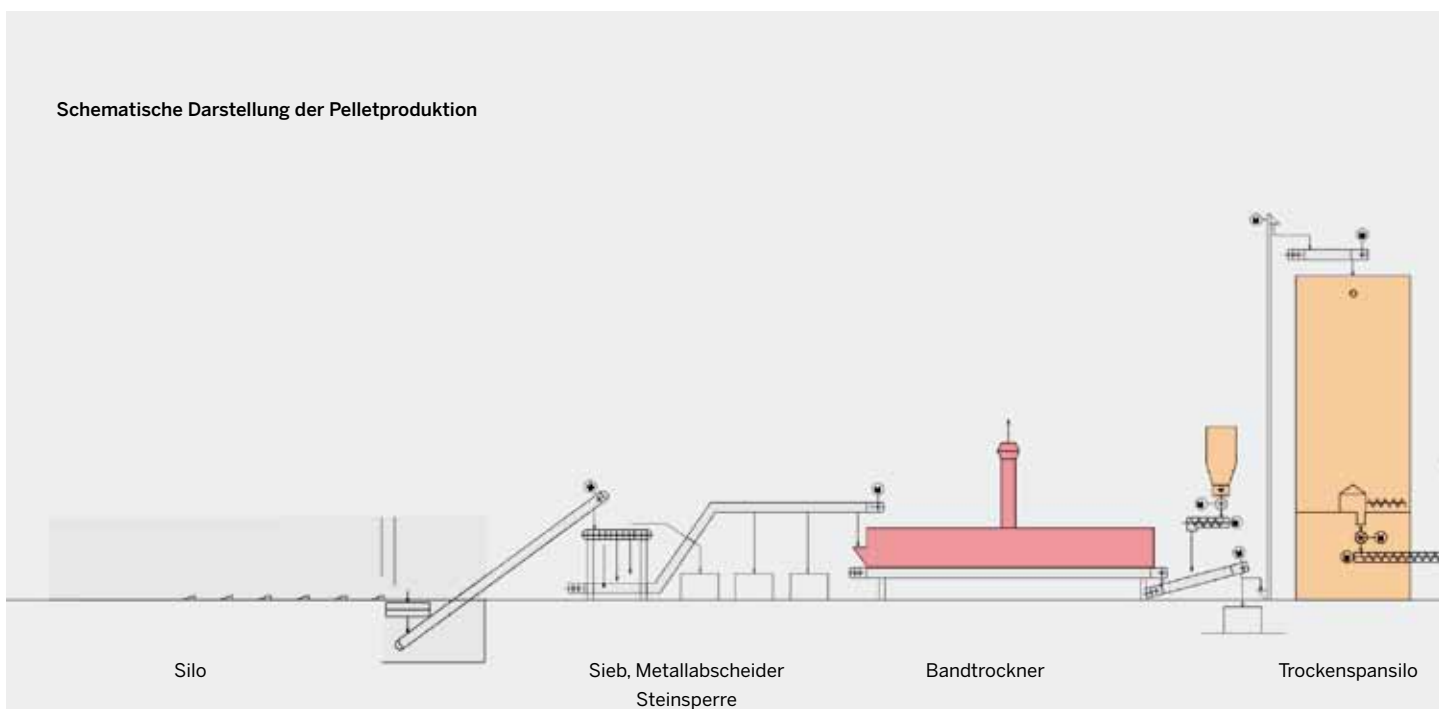
Um eine Tonne Holzpellets herstellen zu können, werden sechs bis acht Kubikmeter Holzspäne benötigt. Die Qualität der eingesetzten Späne spielt für das Endprodukt eine entscheidende Rolle. Daher finden Qualitätskontrollen von der Späneannahme über die Aufbereitung bis hin zum fertigen Holzpellet statt. Weiterhin ist für die Holzpelletqualität die sorgfältige Aufbereitung und Verarbeitung der Rohstoffe entscheidend. Die Produktion von Holzpellets stellt somit hohe Ansprüche an das Herstellungsverfahren. Die Gründe liegen hierfür in der unterschiedlichen Holzfeuchte und Spänegröße. Auch die heterogenen Holzarten stellen verschiedene Ansprüche an die Presse. Harthölzer wie Buche oder Eiche erfordern zum Beispiel höhere Presskräfte als Weich- oder Nadelhölzer.

Um eine gleichmäßige Spänequalität mit einer festgelegten Restfeuchte zu erzielen, werden die Späne im Vorfeld getrocknet und von Verunreinigungen befreit. Danach werden sie in Hammermühlen auf eine gleichmäßige Größe von etwa 4 bis 6 Millimetern gebracht. Übergrößen werden ausgesiebt.

Pelletierung

Nach der Rohstoffaufbereitung transportiert eine Schnecke das Material zu den Pressen. Spezielle Rollen, so ge-

Schematische Darstellung der Pelletproduktion



nannte Koller, pressen das Material durch die Bohrungen einer Matrize. Nach dem Passieren der Matrize werden die warmen Pellets auf die gewünschte Länge abgeschnitten und mit Umgebungsluft abgekühlt.

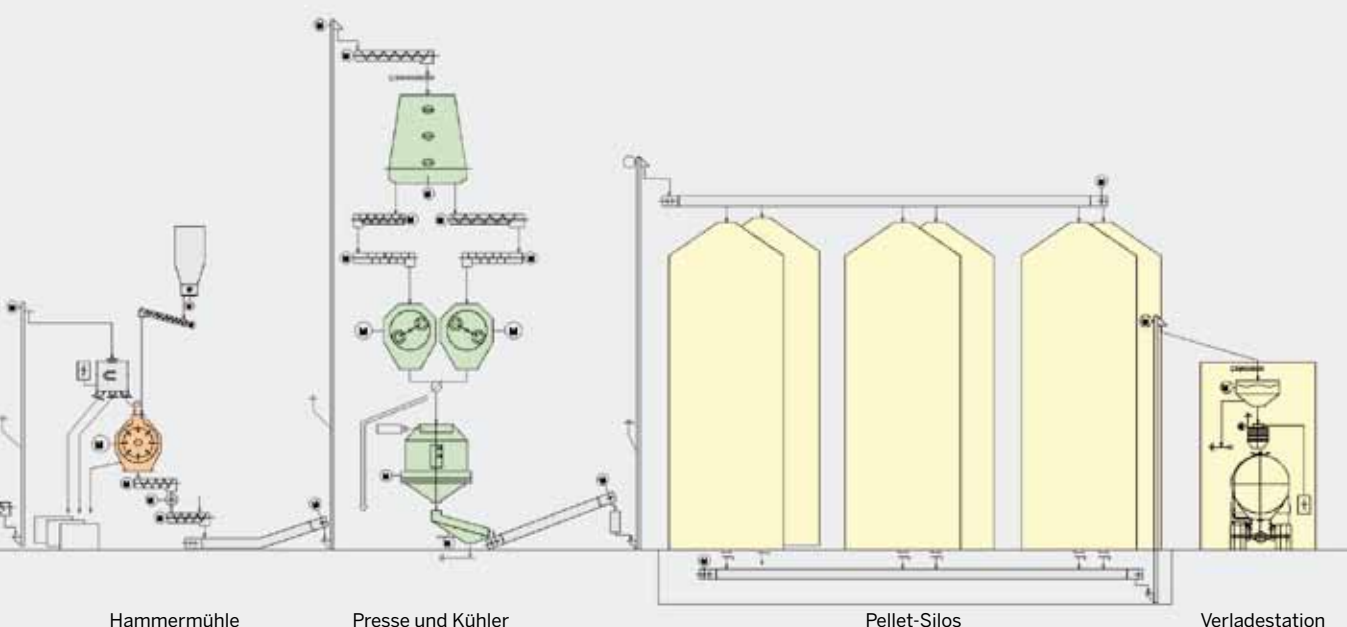
Holz besteht überwiegend aus den Inhaltsstoffen Lignin und Zellulose. Lignin wird beim Pressen durch den Druck und die dadurch entstehende Wärme klebfähig und ummantelt die Zellulosefasern, so dass ohne Zusatz von Bindemitteln pelletiert werden kann. Um die Stabilität und Abriebfestigkeit der Pellets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

Vor der Einlagerung der Pellets in ein Verladesilo sowie vor der Verladung in die Silo-LKWs werden nochmals der Abrieb und die Feinanteile abgesiebt, so dass ein Feinanteil von maximal 1 Prozent nach der Verladung gewährleistet ist. Dann erst werden die Pellets an den Kunden geliefert.

Der Energieaufwand bei der Pelletherstellung beträgt üblicherweise bei Verwendung von trockenem Restholz circa 2,7 Prozent des Energiegehaltes der produzierten Holzpellets. Wird hingegen feuchtes Industrie- oder Waldrestholz benutzt, kann die benötigte Energie zwischen 3 und 17 Prozent betragen (im Vergleich: Bereitstellungsaufwand von Heizöl: 12 Prozent).



Verladung von Holzpellets



Hammermühle

Presse und Kühler

Pellet-Silos

Verladestation



Zentralheizungen und Einzelöfen

Grundsätzlich werden auf dem Markt verschiedene Heizungssysteme angeboten, die sich vor allem in Bezug auf Leistung und Bedienkomfort unterscheiden.

Einzelöfen

Pelleteinzelöfen sind für die Aufstellung in Wohnräumen konzipiert. Durch ihr vielfältiges Design können sie passend zum Wohnungsstil ausgewählt werden. Angeboten werden sie im Leistungsbereich von 5 bis 15 Kilowatt. Pelleteinzelöfen 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 gefördert und elektrisch gezündet. Die Menge der eingetragenen Pellets wird durch die über einen Ther-

mostatregler gemessene Raumtemperatur bestimmt. Die Wärmeabgabe der Pelletöfen erfolgt über die Erwärmung der Raumluft und durch Wärmeabstrahlung, vor allem über die Sichtscheibe.

Einzelöfen mit Wassertaschen

Pelletöfen mit Wassertaschen können an das Heizsystem angeschlossen werden und als Zentralheizungsanlagen dienen. Das in der Wassertasche des Einzelofens erwärmte Wasser wird hierbei an das Heizsystem abgegeben und somit zum Beheizen anderer Räume sowie zur Erwärmung von Brauchwasser genutzt. Auf Grund der geringen Größe des Brennstoff-Vorratsbehälters und der damit verbundenen häufigen Befüllung eignet sich dieses Heizsystem nur für die Beheizung von Wohnungen mit geringem Wärmebedarf (Etagenwohnung, Niedrigenergiehaus, Passivhaus). Durch den Anschluss an einen Vorratsraum kann eine solche Anlage auch als vollautomatisches Heizsystem dienen. Da immer circa 20 Prozent der erzeugten Wärme als Raumwärme abgegeben werden, ist für die Brauchwassererwärmung im Sommer eine Kombination mit einem anderen Heizsystem, zum Beispiel mit einer Solaranlage, notwendig.

Zentralheizungen

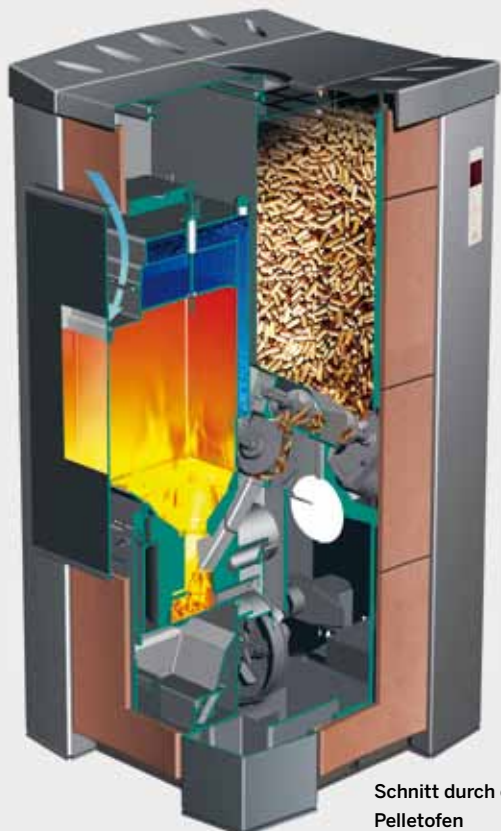
Holzpelletzentralheizungen kommen für die Beheizung von Privathaushalten sowie Mehrfamilienhäusern, kommunalen Einrichtungen und Gewerbebetrieben als umweltfreundliche Alternative zu Öl- und Gasheizungen zum Einsatz. Im Handel sind halb- und vollautomatische Holzpelletzentralheizungen erhältlich.

Halbautomatische Zentralheizungen

Die beiden Heizungstypen unterscheiden sich lediglich in dem Arbeitsaufwand bei der Befüllung ihres Vorratsbehälters oder Lagerraums. Die halbautomatischen Kompaktanlagen besitzen einen größeren Vorratsbehälter, der von Hand mit Pellets bestückt wird. Empfohlen wird hierbei ein Vorratsvolumen von mindestens 400 Litern, dies entspricht circa 260 Kilogramm Pellets.

Vollautomatische Zentralheizungen

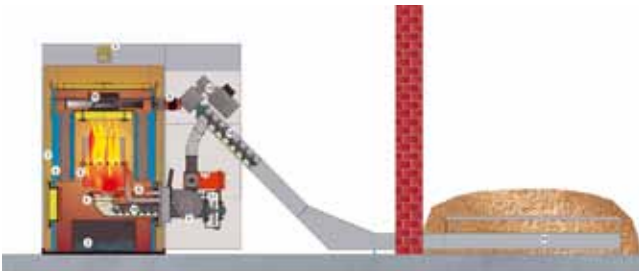
Vollautomatische Anlagen sind über eine Förderschnecke oder eine Saugaustragung mit einem Lagerraum oder -tank verbunden, aus dem die Pellets automatisch zum Heizkessel transportiert werden. Der Lagerraum ist im Idealfall so konzipiert, dass er nur einmal im Jahr aufge-



Schnitt durch einen Pelletofen



Pelletkessel mit Knickschnecke



Beispiel einer Pelletzentralheizung mit automatischer Schneckenförderung aus dem benachbarten Lagerraum



Pelletzentralheizung mit Saugförderung

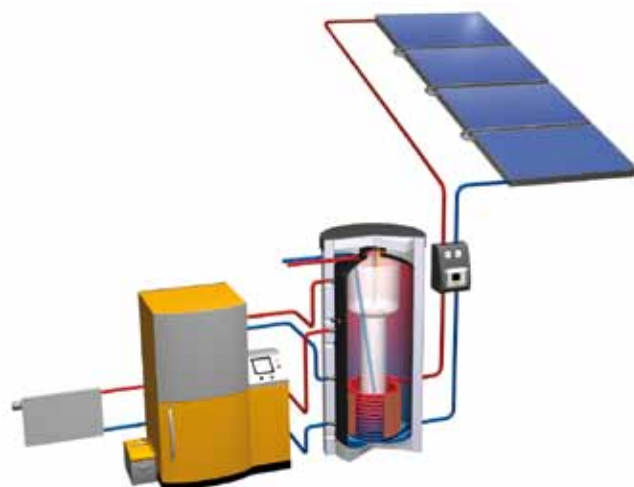
füllt werden muss. Eine programmierbare Steuerungsanlage regelt die Brennstoffzufuhr zum Kessel. Im Vorfeld bestimmt der Kunde die gewünschte Heizleistung bzw. Raumtemperatur. Bei hochwertigen Holzpellettheizungen steuert eine digital-elektronische Überwachung das optimale Verhältnis von Verbrennungsluft und Brennstoffmenge. Dies führt zu einem exakt abgestimmten Verbrennungsvorgang mit geringen Emissionen und hohen Wirkungsgraden von bis zu 95 Prozent. Vollautomatische Zentralheizungen weisen einen nahezu vergleichbaren Bedienkomfort wie Ölheizungen auf.

Wenn die Pellets durch eine Saugförderung ausgetragen werden, muss der Lagerraum nicht unmittelbar neben dem Heizraum liegen. Problemlos lassen sich Entfernungen bis zu 20 Metern oder Höhenunterschiede überwinden. Dadurch können zum Beispiel auch Erdtanks im Garten als Lagerraum für die Pellets genutzt werden. Der Brennstoff wird einmal täglich in einen zwischengeschalteten Vorratsbehälter transportiert und von dort vollautomatisch dem Verbrennungsraum zugeführt.

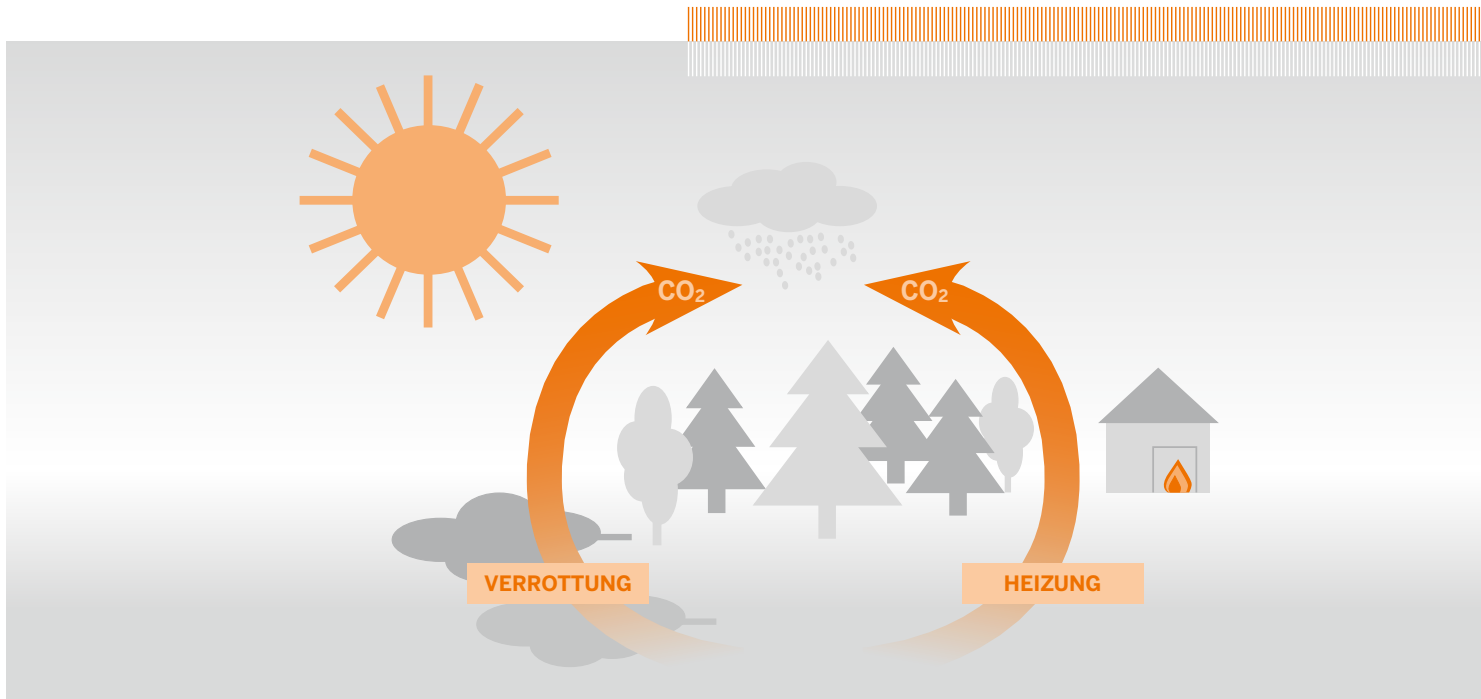
Pufferspeicher sind bei der Installation von Pelletzentralheizungen nicht zwingend notwendig. Durch den Einbau eines Pufferspeichers ist es jedoch möglich, die Zahl der Brennerstarts zu reduzieren und den Heizkessel immer im Vollastbetrieb laufen zu lassen. Dies erhöht den Nutzungsgrad und reduziert die Emissionen. Für Gebäude mit einem niedrigen Wärmebedarf ist der Einbau eines Pufferspeichers empfehlenswert. Ein Pufferspeicher erhöht den Komfort der Anlage und ermöglicht die Kombination mit einer Solarkollektoranlage.

Kombination von Pellet- und Solaranlagen

Pelletheizungen eignen sich für die Kombination mit einer thermischen Solaranlage. So wird ein Einzelofen bzw. Heizkessel sehr effizient betrieben und in den Sommermonaten sogar überwiegend außer Betrieb genommen. Sollte das Strahlungsangebot der Sonne 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. Durch diese Kombination kann je nach Heizwärmebedarf bis zu einem Drittel des jährlichen Brennstoffbedarfs eingespart werden.



Beispiel einer Kombination von Pellet- und Solaranlage



Vorteile von Holzpellets

Es gibt viele Gründe, die für den Einsatz von Holzpellets als Brennstoff sprechen. Neben den Vorteilen für die Umwelt und die Region bietet der Einsatz auch ökonomische Vorteile.

Verringerung des Treibhauseffekts

Die Nutzung von Holzpellets ist im Vergleich zu fossilen Energieträgern weitgehend kohlendioxidneutral. Das bedeutet, dass bei der Verbrennung der Pellets die Menge an Kohlendioxid (CO₂) freigesetzt wird, die der Baum 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 der Atmosphäre und ist maßgeblich für den anthropogenen Treibhauseffekt verantwortlich.

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

Niedrige Emissionen

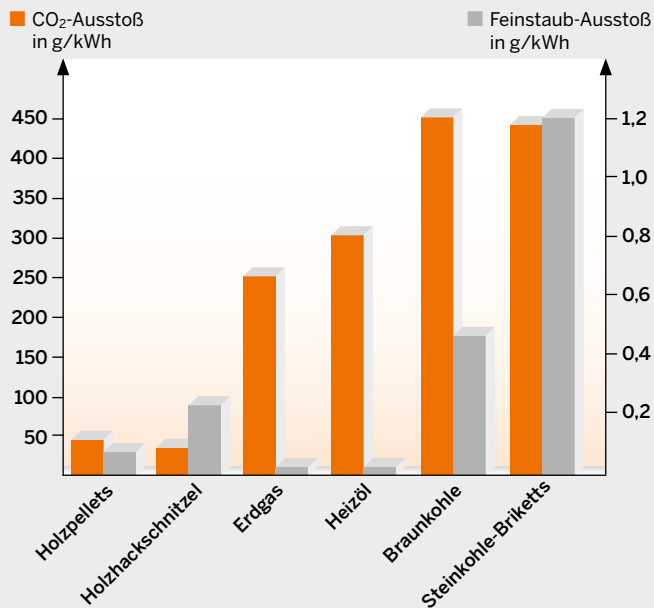
Bei Pelletheizungen werden Brennstoffmenge und Verbrennungsvorgang computergesteuert exakt aufeinander abgestimmt und kontrolliert. Der Brennraum bleibt dabei auf Grund der vollautomatischen Brennstoffförderung

geschlossen. Hierdurch ist ein Dauerbetrieb mit effektivem Abbrand möglich, der niedrige Emissionen und hohe Wirkungsgrade von bis zu 95 Prozent zur Folge hat. Auch im Teillastbereich weisen Pelletheizungen niedrige Emissionswerte auf. Ein weiterer Grund für die niedrigen Emissionen der Pelletheizungen ist neben dem gleichmäßigen, ungestörten Verbrennungsvorgang auch die durch die Normierung garantierte Zusammensetzung und Qualität (zum Beispiel geringe Restfeuchte) des Brennstoffs. Im Jahr 2010 wurde die 1. Bundesimmissionsschutzverordnung (1. BImSchV) novelliert und dem Stand der Technik angepasst. Für Holzpellettheizungen verschärfen sich stufenweise die Emissionsgrenzwerte. Die neuen Grenzwerte halten viele bestehende Holzpelletanlagen bereits ein. Im Regelfall ist ein Nachrüsten von Filtern nicht erforderlich. Für neu installierte Anlagen gelten die Grenzwerte sofort. Für bestehende Anlagen gelten Übergangsfristen.

Auf Grund ihrer Energieeffizienz und Schadstoffarmut tragen viele Holzpellettheizungen das Umweltzeichen für ökologisch geprüfte Erzeugnisse, den „Blauen Engel“. Vom Öko-Institut wurde eine Berechnung der Gesamtumweltbelastung von Holzpellettheizungen vorgenommen. Laut dieser Bewertungen ist die Gesamtumweltbelastung nicht einmal halb so hoch wie bei einer Ölheizung.

Geringes Transportrisiko

Umweltverschmutzungen wie sie in Folge von Tankerunfällen und Lecks in Pipelines immer wieder auftreten,



Schadstoffbilanz von Brennstoffen. Quelle: Institut Wohnen und Umwelt, Bundesverband der deutschen Gas- und Wasserwirtschaft/ Deutsches Pelletinstitut GmbH

entfallen bei dem Gebrauch von Holzpellets. Auch die Gefahr von Explosionen, Bränden und Grundwasserverunreinigungen beim Lagern ist im Vergleich zu den fossilen Energieträgern deutlich geringer beziehungsweise gar nicht gegeben.

Regionale Arbeitsplatzschaffung

Die Nutzung von heimischer und nachwachsender Biomasse in Form von Holzpellets als Energieträger schafft Arbeitsplätze in den Bereichen Industrie, Handel sowie der Land- und Forstwirtschaft. Somit wird die Wertschöpfung und Sicherung der sozialen Strukturen in den Regionen gefördert.

Verschiedene Lagermöglichkeiten

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

Einfacher Transport

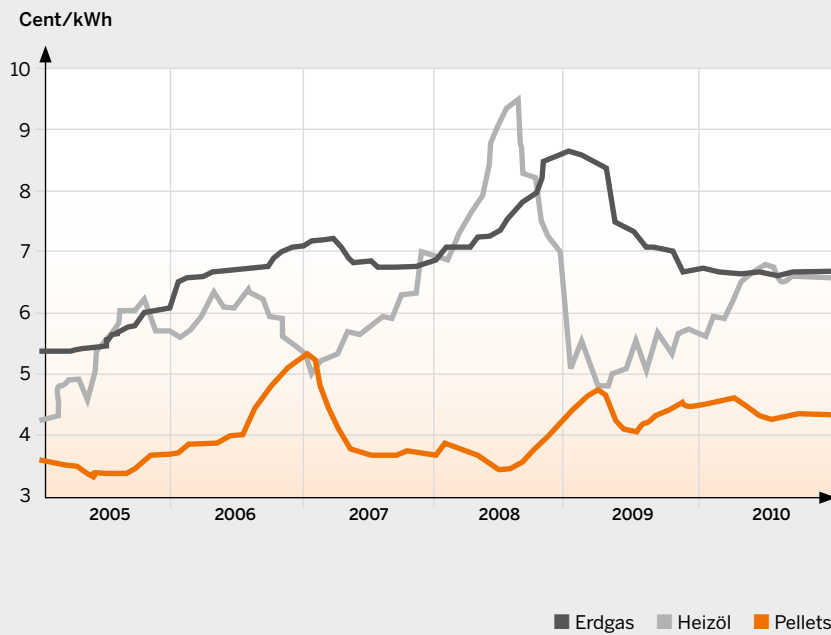
Die Rieselfähigkeit der Pellets und die normierte Größe ermöglichen eine einfache Handhabung, einen leichten Transport sowie den Einsatz automatischer Fördersysteme.

Bequemes und komfortables Heizen

Vollautomatische Pelletzentralheizungen weisen einen hohen Bedienkomfort auf. Diese Modelle verfügen über eine automatische Zuführung der Pellets vom Lagerraum zur Heizung und in den Brennraum sowie über eine Reinigung der Wärmetauscherflächen. Pelletheizungen sind in puncto Komfort mit Ölheizungen vergleichbar.

Krisensicherer und kostengünstiger Brennstoff

Holz ist ein heimischer und nachwachsender Brennstoff. Diese Tatsache ermöglicht Deutschland in Zeiten knapper werdender fossiler Energieträger eine bedeutende Unabhängigkeit von heizöl- und erdgasfördernden Ländern.



Energiepreisentwicklung in Deutschland. Basis: Verbraucherpreise für die Abnahmen von 3.000 l Heizöl, 33.540 kWh Gas bzw. 6 t Pellets (inkl. MwSt. und sonstige Kosten). Quelle: Solar Promotion GmbH

Wirtschaftlichkeitsanalyse

Der deutsche Wald verfügt über die höchsten Holzvorräte in Europa und damit über erhebliche nachhaltig mobilisierbare Holzvorräte. Nach Berechnungen der Landeswaldinventur in Nordrhein-Westfalen sind ausreichend Holzpotenziale im Waldrestholz und im Sägerestholz vorhanden.

Ebenfalls hat sich die Versorgungssicherheit von Holzpellets durch den enormen Aus- und Neubau von Produktionskapazitäten deutlich erhöht. Im Jahr 2009 wurden über 1,6 Millionen Tonnen Pellets in bundesweit über 60 mittelständischen Produktionsstätten erzeugt. Der Preis für Holzpellets entwickelt sich unabhängig von Gas- und Ölpreisen, die im Zuge knapper werdender Ressourcen vermutlich weiter steigen werden. Obwohl auch Pellets Preisschwankungen unterliegen, ist das Heizen mit Pellets, im Vergleich zu fossilen Energieträgern, kostengünstig möglich. Empfehlenswert ist es, im Sommer den Jahresbedarf an Holzpellets zu kaufen.

Holzpellets stellen eine wirtschaftliche Alternative zu fossilen Energieträgern dar. Die Anschaffungskosten für eine Holzpellettheizung sind höher als bei konventionellen Heizungssystemen, aber aufgrund der geringeren Brennstoffpreise amortisiert sich eine Holzpellettheizung nach wenigen Jahren.

Durch die Einrechnung der staatlichen Förderung verringern sich allerdings die Anschaffungskosten einer Pellettheizung. In den letzten zwei Jahren war der Pelletpreis stabil. Die Preise für Holzpellets sind saisonal und regional verschieden und unterliegen dem ermäßigten Mehrwertsteuersatz von 7 Prozent.

Nutzfläche	150	m²
Wärmebedarf Heizung	70,0	kWh/m ² x a
Wärmebedarf Warmwasser	12,5	kWh/m ² x a
Wärmebedarf Gesamt	82,5	kWh/m ² x a
Jahreswärmebedarf (Heizung und Warmwasser)	12,4	MWh/a

Zusammensetzung der jährlich anfallenden Gesamtkosten verschiedener Heizungssysteme bei einem Einfamilienhaus (Annahme: Altbau, Nutzfläche = 150 m², Wärmebedarf Heizung = 70 kWh/m²a, Warmwasser = 12,5 kWh/m²a, Jahreswärmebedarf (Heizung und Warmwasser = 12,4 MWh/Jahr). Bemerkung: angegebene Preise sind Richtwerte.

Quelle: Dr. Ludger Eltrop, IER, Universität Stuttgart, Stand: April 2009

	Einheit	Pellets	Pellets + Solar	Wärmepumpe Erdwärmesonde	Wärmepumpe Umgebungs-luft	Erdgas BW	Erdgas BW + Solar	Heizöl NT	Heizöl NT + Solar	Flüssig-gas
Anlagendaten										
Leistungsbedarf	kW	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Anlagenwirkungsgrad	%	92	92			102	102	92	92	102
Anlagennutzungsgrad	%	87	87			97	97	87	87	97
Jahresarbeitszahl				3,7	3,3					
Deckungsanteil „Solar“ an Heiz- und Brauchwasserwärmebedarf	%		20				20		20	
Jahresbrennstoffbedarf/ Strombedarf bei Wärmepumpen	MWh	14,2	11,4	3,3	3,8	12,8	10,2	14,2	11,4	12,8
Investitionen (inkl. MwSt.)										
Kessel	Euro	8.900	8.900			3.100	3.100	3.800	3.800	3.100
Wärmepumpe (inkl. Zubehör, Anschlüsse und Warmwasserbereitung)				10.300	11.500					
Wärmequelle				9.800	1.900					
Solkollektoranlage (inkl. Zubehör)			4.300				4.300		4.300	
Brauchwasserspeicher, Pufferspeicher (Pellets, Scheitholz)	Euro	1.800	3.000	1.000	1.000	1.000	3.000	1.000	3.000	1.000
Lagerung/Austragung/Tank/Gasanschluss	Euro	2.700	2.700			2.250	2.250	250	250	540
Schornstein/Abgasleitung	Euro	2.100	2.100			2.100	2.100	2.100	2.100	2.100
Gas/Elektroinstallationen	Euro	600	600	600	600	300	300	300	300	300
Bauliche Anpassung der hausinternen Verteilung	Euro			6.100	6.100					
Entsorgungskosten Heizöltank	Euro	400	400	400	400	400	400			400
Summe	Euro	16.500	22.000	28.200	21.500	9.150	15.450	7.450	13.750	7.440
Förderung Marktanzreizprogramm (Basisförderung + Kombinationsbonus)	Euro	-2.500	-4.195	-3.000	-1.500		-1.695		-1.695	
Summe Investition (inkl. MwSt.)	Euro	14.000	17.805	25.200	20.000	9.150	13.755	7.450	12.055	7.440
Kapitalgebundene Kosten										
Nutzungsdauer (Kesselanlage + Zubehör)	Jahre	20	20	20	20	20	20	20	20	20
effekt. Zinssatz aus KfW-Programm „Wohnraum Modernisieren, Standard“ (Stand April 2009)	%	4,47	4,47	4,47	4,47	4,47	4,47	4,47	4,47	4,47
Summe kapitalgebundene Kosten (inkl. MwSt.)	Euro/a	1.073	1.365	1.932	1.534	702	1.055	571	924	570
Betriebsgebundene Kosten										
Instandsetzung (Ersatz, Reparatur)	Euro/a	165	165	282	215	92	92	75	75	74
Wartung (Pflege, Reinigung, Betriebsstoffersatz)	Euro/a	310	310	70	50	130	130	170	170	214
Schornsteinfeger	Euro/a	120	120			60	60	60	60	60
Versicherung/Überwachung	Euro/a							70	70	
Hilfsenergie	Euro/a	30	30			18	18	18	18	18
Summe betriebsgebundene Kosten (inkl. MwSt.)	Euro/a	625	625	352	265	299	299	392	392	366
Verbrauchsgebundene Kosten (Stand April 2009)										
Grundpreis Strom	Euro/a			60	60					
Grundpreis Flüssiggas, 1,2 t oberirdisch	Euro/a									214
Strom	Ct./kWh	20,5	20,5			20,5	20,5	20,5	20,5	20,5
Strom, Wärmepumpentarif	Ct./kWh			13,1	13,1					
Erdgas, EnBW Zonentarif	Ct./kWh					7,5	7,8			
Heizöl (Mittel der letzten Monate: 64,96 ct/l)	Ct./kWh							6,4	6,4	
Pellets (Mittel der letzten Monate: 213,22 €/t)	Ct./kWh	4,4	4,4							
Scheitholz, ofenfertig	Ct./kWh									
Flüssiggas	Ct./kWh									9,2
Summe verbrauchsgebundene Kosten (inkl. MwSt.)	Euro/a	619	495	497	550	961	801	917	733	1.389
Anteil Pellets	%	100	80	80	89	155	129	148	118	224
Gesamtkosten der Versorgung (inkl. MwSt.)	Euro/a	2.318	2.486	2.781	2.349	1.961	2.154	1.880	2.049	2.326
Anteil MwSt.	Euro	366	413	528	446	373	409	357	389	442
spezifische Kosten (inkl. MwSt.)	Ct./kWh	18,7	20,1	22,5	19,0	15,8	17,4	15,2	16,6	18,8
Anteil Pellets	%	100	107	120	101	85	93	81	88	100

Staatliche Förderung

Marktanreizprogramm (MAP)

Das wichtigste Förderprogramm ist das Marktanreizprogramm (MAP) des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Im Rahmen dieses, aus der ökologischen Steuer- und Finanzreform finanzierten, Förderprogramms werden Investitionen in die Nutzung erneuerbarer Energien gefördert. Schwerpunkte der Förderung sind Solarkollektoranlagen, Anlagen zur Verfeuerung fester Biomasse. Wie die unten stehende Abbildung zeigt, umfasst die Basisförderung die Förderung von automatisch beschickten Biomasseanlagen von 5 bis 100 Kilowatt Nennwärmeleistung. Bei der Auswahl der Heizanlage sollte geprüft werden, ob diese die Voraussetzungen für eine Förderung nach der Förderrichtlinie erfüllt. Eine Liste der förderfähigen Anlagen sowie aktuelle Informationen und Förderanträge sind auf der Internetseite des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) zu finden. www.bafa.de

Zinsgünstige Darlehen der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)

Die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) stellt zinsgünstige Darlehen für die ökologische Modernisierung von Wohngebäuden und für den Bau eines Energiespar- oder Passivhauses zur Verfügung. Der Antrag ist vor Beginn des Vorhabens bei der Hausbank zu stellen. Ausgeschlossen sind die Umschuldung oder Nachfinanzierung bereits abgeschlossener Vorhaben. Die genauen Konditionen sowie die Einzelheiten der Förderung sollten vor Auswahl und Installation der Anlage aktuell nachgefragt werden. www.kfw-foerderbank.de

Marktanreizprogramm des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (MAP)

Basis-, Bonus- und Innovationsförderung Biomasse, Stand: Juli 2010

Förderung Maßnahme	Pelletofen mit Wassertasche 5 kW bis max. 100 kW	Pelletkessel ^{1a} 5kW bis max. 100 kW	Pelletkessel ^{1a} mit neu errichtetem Pufferspeicher von min. 30l/kW 5 kW bis max. 100 kW	Holzschnittzanlage ^{1b} mit einem Pufferspeicher von min. 30l/kW 5 kW bis max. 100 kW
Basisförderung im Gebäudebestand	36 €/kW, mind. 1000 €	36 €/kW, mind. 2000 €	36 €/kW, mind. 2500 €	Pauschal 1000 € je Anlage
Kombinationsbonus ²	500 €			
Effizienzbonus ³	0,5x Basisförderung			
Innovationsförderung ⁴	500 € je Maßnahme			

Biomasseanlagen werden nur noch in Gebäuden gefördert, die bereits über eine Heizungsanlage verfügen (**Gebäudebestand**).

Ausnahme: Die Errichtung einer Biomasseanlage zur Bereitstellung von **Prozesswärme**. Der Kombinationsbonus oder der Effizienzbonus kann **zusätzlich** zur Basisförderung gewährt werden. Kombinationsbonus und Effizienzbonus sind nicht miteinander kumulierbar. Pelletöfen (Warmluftgeräte) sind nicht förderfähig. Es gelten die Bestimmungen der Richtlinien vom 9. Juli 2010.

^{1a} Unter die Pelletkessel fallen auch Kombinationskessel zur Verbrennung von Holzpellets und Scheitholz. Kombinationskessel müssen über ein Mindest-Pufferspeichervolumen von 55 Liter je Kilowatt Nennwärmeleistung für den handbeschickten Teil der Anlage verfügen.

^{1b} Unter die Holz hackschnitzanlagen fallen auch Kombinationskessel zur Verbrennung von Holz hackschnitzeln und Scheitholz. Kombinationskessel müssen über ein Mindest-Pufferspeichervolumen von 55 Liter je Kilowatt Nennwärmeleistung für den handbeschickten Teil der Anlage verfügen.

² Zusätzlich zur Basisförderung kann ein Bonus in Höhe von 500 € gewährt werden, wenn gleichzeitig eine förderfähige thermische Solaranlage installiert wurde.

³ Effizient im Sinne dieser Vorschrift sind Wohngebäude, die die Höchstwerte für den spezifischen, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogenen Transmissionswärmeverlust H_t' nach Anlage 1 Tabelle 2 der Energiesparverordnung (EnEV) 2009 um mind. 30 % unterschreiten oder die den spezifischen, auf wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogenen Transmissionswärmeverlust H_t' eines Referenzgebäudes gleicher Geometrie, Gebäudenutzfläche und Ausrichtung, mit der in der Tabelle 1 Anlage 1 der Energiesparverordnung 2009 angegebenen technischen Referenzausführung um mind. 30 % unterschreiten. Für Nichtwohngebäude wird kein Effizienzbonus gewährt.

⁴ Gefördert werden Maßnahmen zur Steigerung des Wärmeertrags durch Abgaskondensierung (Effizienzsteigerung) und/oder zur Abscheidung der im Abgas enthaltenen Partikel (Abgasminderung).

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



Wissenswertes rund um Installation und Lagerung

Ausführung des Heizraumes und des Lagerraumes

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

Bei der Suche nach dem geeigneten Ort für die Lagerung sind folgende Punkte beachtenswert:

- Der Zufahrtsweg muss für Silofahrzeuge geeignet sein. Da die maximale Länge des Befüllschlauches von Tankwagen 30 Meter beträgt, dürfen sich die Einblas- und Abluftrohre des Lagerraumes bzw. -tanks maximal in dieser Distanz zur Stellmöglichkeit des Tankwagens befinden. Die Leitungsführung sollte möglichst gradlinig erfolgen.
- Die Befüllstutzen selbst müssen von außen zugänglich sein und ausreichend Platz zum Anschließen des Befüllschlauches bieten. Wenn Lagerräume in Gebäuden nicht an die Außenmauer grenzen, müssen Einblas- und Abluftrohre bis an die Außenmauern geführt werden.
- Zusätzlich muss sich ein Stromanschluss in unmittelbarer Nähe der Befüllstutzen befinden, um das Staub-Absauggebläse anschließen zu können.
- Bei der Austragung der Pellets aus dem Lagerraum mit Hilfe einer Förderschnecke muss der Lagerraum direkt an den Heizraum anschließen. Bei einer Saugaustragung darf der Heizraum bis zu 20 Meter entfernt liegen.
- Der Heizraum sollte an die Außenmauer des Hauses grenzen, um eine direkte Belüftung zu gewährleisten. Alternativ muss durch ein zusätzliches Lüftungsrohr für den notwendigen Luftaustausch gesorgt werden.

DINplus-Pellets enthalten ab Werk maximal ein Prozent Feinanteil. Beim Transport und Einblasen in das Lager erhöht sich dieser Anteil durch die mechanische Einwirkung. Dieser Feinanteil setzt sich im unteren Lagerbereich ab. 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.

Bei der Austragung der Pellets durch eine Förderschnecke gewährleistet ein Schrägboden, dass weitgehend alle Pellets ausgetragen werden. 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 circa zwei Drittel 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 Vorrates 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.

Form und Größe des Lagerraumes

Die optimale Größe des Lagerraumes richtet sich nach dem Pelletverbrauch pro Jahr. Als Kennwert dient hierbei die Heizlast. Die Heizlast eines Hauses ist jene Leistung, die der Heizkessel bei der tiefsten für eine Gegend typischen Wintertemperatur aufbringen muss, um die Räume bei einer stabilen Raumtemperatur von zum Beispiel 20 Grad Celsius zu halten. Die notwendige Heizlast kann



Beispiel für einen Pelletlagerraum

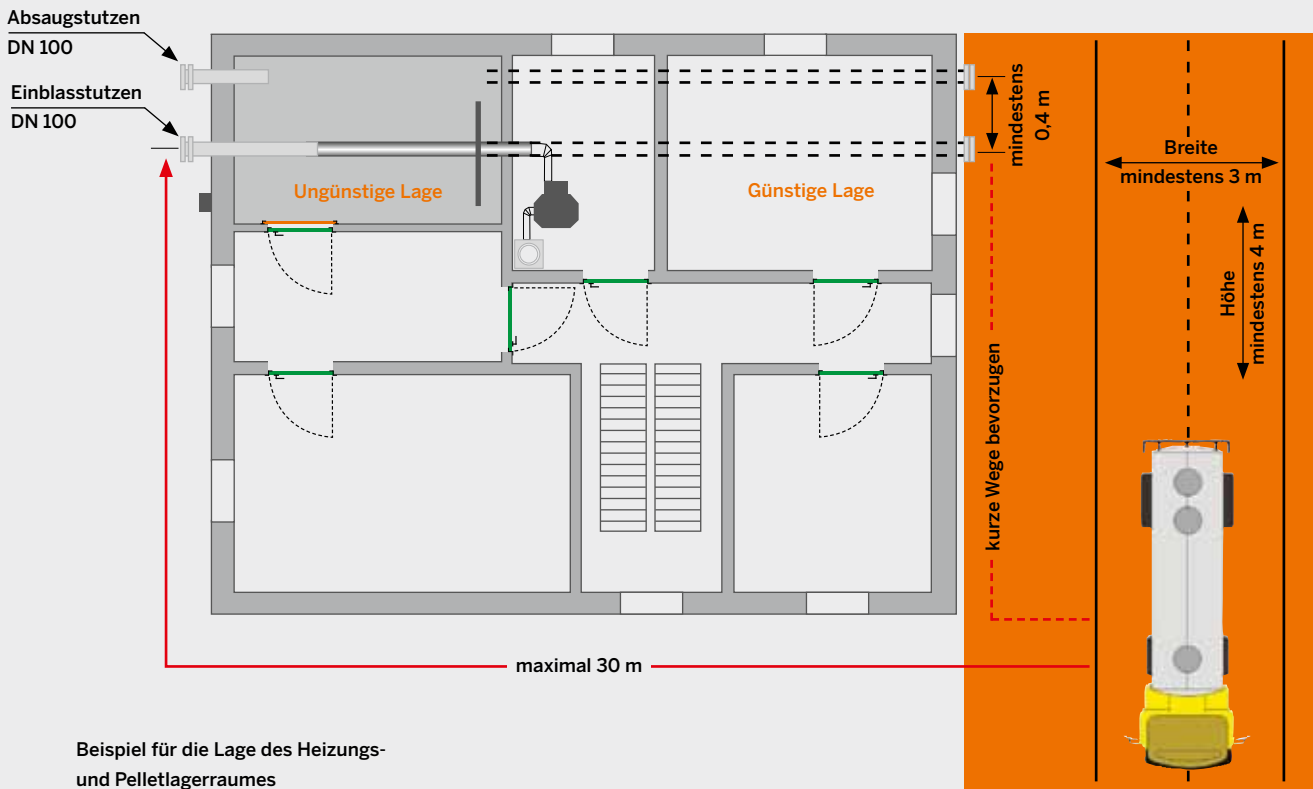


Beispiel für ein Pelletlager mit Gewebesilo und Austragung

Als Faustregel für die Berechnung des benötigten Brutto-Lagerraumvolumens gilt entsprechend: 1 kW Heizlast = 0,9 m³ Lagerraum (inkl. Leerraum)

Beispiel: Einfamilienhaus mit einem Wärmebedarf von 10 kW

10 kW Wärmebedarf 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
Lagerraumgröße	= 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 l)



von Planern, Energieberatern oder Heizungsinstallateuren ermittelt werden. Das für die Lagerung nutzbare Volumen liegt bei circa zwei Dritteln des Raumvolumens.

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.

Bautechnische Anforderungen des Heiz- und Lagerraumes

Grundlage für die Lagerung von Brennstoffen bilden in Deutschland die bundeslandspezifischen Verordnungen über Feuerungsanlagen und Brennstofflagerung (FeuVO). In Nordrhein-Westfalen gelten bis zu einer Menge von 10.000 Liter Holzpellets (circa 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. Bei dem Ausbau des Heiz- und Lagerraumes muss darauf geachtet werden, dass die Umfassungswände und die Geschossdecke den Anforderungen der Brandschutzklasse F 90 entsprechen. Die Türen und Einstiegsöffnungen müssen ebenfalls die geltenden Brand-

schutzanforderungen erfüllen, nach außen aufgehen und mit einer Dichtung versehen sein. Zusätzlich muss die Innenseite der Türöffnung im Lagerraum mit mindestens drei Zentimeter dicken Holzbrettern geschützt werden, um ein Drücken der Pellets gegen die Brandschutztür zu verhindern. Im Lagerraum dürfen sich 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.

Wichtig ist auch, dass der Lagerraum trocken und staubdicht ist. Nur durch trockene Lagerbedingungen kann der Wassergehalt der Pellets dauerhaft unter 10 Prozent gehalten und damit die Stabilität und ein konstanter Heizwert der Pellets garantiert werden. Aufgequollene Pellets können zu einer Verstopfung der Kesselzuführung führen. Der zusätzlich staubdichte Abschluss des Raumes ist notwendig, um eine mögliche Staubausbreitung im Keller während der Befüllung zu verhindern.

Es ist unbedingt empfehlenswert, sich vor dem Bau- beziehungsweise Umbaubeginn des Heiz- und Lagerraumes



Raumluftunabhängiger Pelletofen

Tipps für den Heizungskauf

Richtige Heizleistung

Die Kesselnennleistung muss dem Wärmebedarf des Hauses angepasst sein. Dazu ist eine Wärmebedarfsberechnung notwendig, die ein Energieberater oder Heizungsinstallateur vor Ort vornehmen kann. Keinesfalls sollte der Kessel sicherheitshalber größer dimensioniert und es sollte nicht unbedacht die Leistung des alten Kessels übernommen werden. Eine Kontrolle des tatsächlichen Bedarfs lohnt sich.

Lagersystem

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

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 die Garantie, dass der Kessel stets mit optimalem Wirkungsgrad betrieben wird.

Pellet-Einzelöfen in Passivhäusern

Moderne Niedrigenergie- und Passivhäuser sind häufig mit kontrollierten Lüftungsanlagen ausgestattet. Wer keine für Festbrennstoffeuerungen 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 hochgedämmten Häusern nur raumluftunabhängige Öfen heizen.

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 fünf Kilogramm Asche an. Diese Asche kann in den Hausmüll entsorgt werden.

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 angegebene Kesselwirkungsgrad sollte über 90 Prozent liegen. Geringfügig unterschiedliche Wirkungsgrade einzelner Fabrikate sollten allerdings nicht überbewertet werden.

Tipps für den Holzpelletkauf

Beim Kauf von Holzpellets sollte darauf geachtet werden, dass die Pellets nach DINplus oder ENplus A1 zertifiziert sind. Nur so kann gewährleistet werden, dass der Brennstoff einer optimalen Qualität entspricht und ein fehlerfreier Betrieb der Anlage garantiert ist. Die Preise für Holzpellets variieren von Anbieter zu Anbieter.

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).

Bei der Kaufentscheidung sollten neben dem Preis auch Qualitätsaspekte und kundenorientierte Dienstleistungen berücksichtigt werden. Bei der Tankwagenanlieferung ist darauf zu achten, dass der Lieferant ein Absauggebläse zum Absaugen der Luft verwendet. So wird die Staubbelastung so gering wie möglich gehalten. Daneben muss sichergestellt sein, dass die Produktqualität auf der gesamten Produktions- und Logistikkette vom Hersteller bis zum Endverbraucher erhalten bleibt.

Die Heizungsanlage ist aus sicherheitstechnischen Gründen mindestens drei Stunden vor dem Befüllen des Lagerraums auszuschalten.



Anschriften

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)

Frankfurter Straße 29–35
65760 Eschborn
Telefon: 06196 / 908-625
Telefax: 06196 / 908-800
E-Mail: solar@bafa.de
Internet: www.bafa.de

EnergieAgentur.NRW

c/o Umweltministerium NRW
Schwannstraße 3
40476 Düsseldorf
Telefon: 0211 / 45 66-692
Telefax: 0211 / 45 66-437
E-Mail: info@aktion-holzpellets.de
Internet: www.aktion-holzpellets.de
www.energieagentur.nrw.de

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

Reinhardtstraße 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

Reinhardtstraße 18
10117 Berlin
Telefon: 030 / 68 81 59-955
Telefax: 030 / 68 81 59-977
E-Mail: info@depi.de
Internet: www.depi.de

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.

Hofplatz 1
18276 Gülzow
Telefon: 03843 / 69 30-0
Telefax: 03843 / 69 30-102
E-Mail: info@fnr.de
Internet: www.fnr.de
www.biomasse-info.net

Fachverband Sanitär Heizung Klima NRW

Graf-Adolf-Straße 12
40212 Düsseldorf
Telefon: 0211 / 69 065-0
Telefax: 0211 / 69 065-49
E-Mail: info@fvshk-nrw.de
Internet: www.fvshk-nrw.de

Informations- und Demonstrations-Zentrum Erneuerbare Energien e.V. (I.D.E.E.)

Carls-Aue-Straße 91a
59939 Olsberg
Telefon: 02962 / 80 28-40
Telefax: 02962 / 80 28-90
E-Mail: martin.schwarz@idee-nrw.de
Internet: www.idee-nrw.de

Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)

Palmengartenstraße 5-9
60325 Frankfurt am Main
Telefon: 01801 / 33 55 77
Telefax: 069 / 743 16 43 55
E-Mail: iz@kfw.de
Internet: www.kfw-foerderbank.de

Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen

Albrecht-Thaer-Straße 34
48147 Münster
Telefon: 0251 / 23 76-549
Telefax: 0251 / 23 76-593
E-Mail: poststelle@wald-und-holz.nrw.de
Internet: www.wald-und-holz.nrw.de

Landesinnungsverband des Schornsteinfegerhandwerks NRW

Beedstraße 44
40468 Düsseldorf
Telefon: 0211 / 42 44 38
Telefax: 0211 / 41 90 50
E-Mail: info@schornsteinfeger-nrw.de
Internet: www.myschornsteinfeger.de

Verbraucherzentrale NRW

Mintropstraße 27
40215 Düsseldorf
Telefon: 0211 / 38 09-0
Telefax: 0211 / 38 09-172
E-Mail: energie@vz-nrw.de
Internet: www.verbraucherzentrale-nrw.de

Zentrum für nachwachsende Rohstoffe NRW in der Lehr- und Versuchsanstalt der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Haus Düsse

59505 Bad Sassendorf
Telefon: 02945 / 989-0
Telefax: 02945 / 989-133
E-Mail: hausduesse@lwk.nrw.de
Internet: www.duesse.de

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

ante holz GmbH (Bromskirchen), Ahlert Junior (Greven), Baust Holzbetriebs GmbH (Eslohe-Bremke), Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (BDEW) (Berlin), C.A.R.M.E.N. e.V. (Straubing), Deutscher Energie-Pellet-Verband e.V. (DEPV) (Berlin), Deutsches Pelletinstitut GmbH (Berlin), Informations- und Demonstrationszentrum Erneuerbare Energien e.V. I.D.E.E.e.V. (Olsberg), Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (Universität Stuttgart), Institut Wohnen und Umwelt GmbH (Darmstadt), KWB (St. Margareten, Österreich), Mall GmbH (Donaueschingen), Öko-Institut e.V. (Freiburg), ÖkoFEN Heiztechnik GmbH (Mickhausen), Paradigma Deutschland GmbH (Karlsbad), RIKA Innovative Ofentechnik GmbH (Micheldorf, Österreich), Seeger Engineering AG (Hessisch Lichtenau), Solar Promotion GmbH (Pforzheim), Solvis GmbH & Co KG (Braunschweig), Wagner & Co Solar GmbH (Cölbe), Westerwälder-Holzpellets GmbH (Langenbach), Windhager Zentralheizung GmbH (Meitingen), wodtke GmbH (Tübingen)

Impressum

EnergieAgentur.NRW
Aktion Holzpellets
Munscheidstraße 14
45886 Gelsenkirchen

Tel.: 01803 19 00 00*
E-Mail: info@aktion-holzpellets.de
www.aktion-holzpellets.de

©EnergieAgentur.NRW/EA171

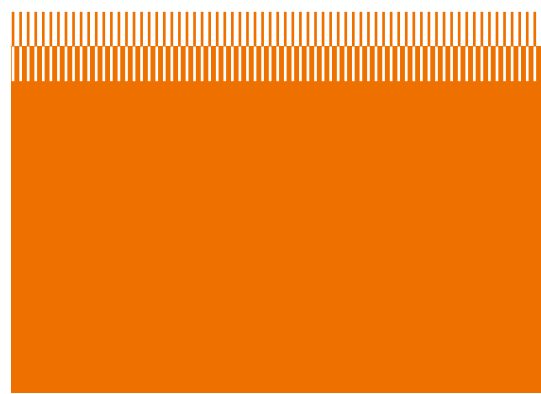
* (9 ct/Min. aus dem deutschen Festnetz,
Mobilfunk max. 42 ct/Min.)

Gestaltung

www.wiedemeier-kommunikation.de

Stand

11/2010



Diese Broschüre wurde auf 50 % Recycling- und
50 % FSC-Fasern gedruckt.



Diese Broschüre wurde klimaneutral gedruckt.



EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung