

Holzpellets

Energie, die nachwächst



Gefördert durch



Bundesministerium
für Verbraucherschutz, Ernährung
und Landwirtschaft

In Zusammenarbeit mit



C.A.R.M.E.N.

&

Deutscher Energie-Pellet-Verband
(DEPV)

Heizen mit Holz

Um den anthropogenen Treibhauseffekt zu reduzieren, hat es sich die Bundesregierung zum Ziel gesetzt, den Anteil der Erneuerbaren Energien an der Energieversorgung bis zum Jahr 2010 zu verdoppeln. Im Bereich der Wärmebereitstellung kann hierbei die Nutzung von Holz als Brennstoff einen großen Beitrag zur Realisierung dieses Zieles leisten.

Da im Zuge der Energieeinsparverordnung die Erneuerung von rund 3-7 Millionen Heizungsanlagen bis zum Jahr 2007 ansteht, ist es gerade jetzt von besonderer Bedeutung, die Bevölkerung über die verschiedenen Möglichkeiten des Heizens mit Holz zu informieren. Denn noch immer verhindern Unwissenheit und Vorurteile über Bedienkomfort und Sicherheit den großflächigen Einsatz dieses Brennstoffes. Dabei steht das Holz aufgrund neuer Feuerungstechnologien und Aufbereitungsformen herkömmlichen Energieträgern wie Heizöl und Erdgas in Sachen Bedienkomfort in keiner Weise mehr nach. Durch die Entwicklung von Holzpellets und Pelletsheizungen stellt Holz heute eine umweltfreundliche, wirtschaftliche und komfortable Alternative zu fossilen Energieträgern dar.

Ziel dieser Broschüre ist es daher, die Vorteile der Pelletsnutzung aufzuzeigen, verschiedene Heizungssysteme und deren Kosten vorzustellen und dem Verbraucher einige Tipps zu geben, die ihm bei der Planung und Realisierung seiner Pelletsheizung helfen sollen. Außerdem bietet eine umfassende Händlerliste die Möglichkeit, sich gleich mit den entsprechenden Fachleuten in Verbindung zu setzen.

Was sind Pellets?

Holzpellets sind genormte, zylindrische Presslinge aus getrocknetem, naturbelassenem Restholz (Sägemehl, Hobelspäne, Waldrestholz) mit einem Durchmesser von ca. 4 - 10 mm und einer Länge von 20 - 50 mm. Sie werden ohne Zugabe von chemischen Bindemitteln unter hohem Druck hergestellt und haben einen Heizwert von ca. 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. Seit Frühjahr 2002 ist zusätzlich ein neues Zertifikat, die „DIN plus“, auf dem Markt, das die Vorzüge der DIN 51731 und der ÖNORM M 7135 vereint und darüber hinaus Anforderungen an Abriebfestigkeit und Prüfverfahren stellt.

Steckbrief

Gesucht wird



Länge	20 - 50 mm
Durchmesser	4 - 10 mm
Rohdichte	≥ 1,12 kg/dm ³
Heizwert	≥ 18 MJ/kg
Wassergehalt	≤ 10 %
Aschegehalt	≤ 0,5 %
Schwefelgehalt	≤ 0,04 %
Stickstoffgehalt	≤ 0,3 %
Chlorgehalt	≤ 0,02 %
Abrieb	2,3 %
Presshilfsmittel	2 %
Qualitätsmerkmal	DIN plus

Vorteile von Pellets gegenüber anderen Brennstoffen

Es gibt viele Gründe, die für den Einsatz von Holzpellets als Brennstoff sprechen. Hierbei handelt es sich neben den Vorteilen für die Umwelt vor allem auch um ökonomische Vorteile, die bisher häufig noch übersehen werden.

Ökologische Vorteile

Verringerung des Treibhauseffekts:

Pellets werden im Gegensatz zu fossilen Energieträgern als CO₂-neutral bezeichnet. Das bedeutet, dass bei der Verbrennung der Pellets die Menge an Kohlenstoffdioxid (CO₂) freigesetzt wird, die der Baum zuvor beim Wachsen aufgenommen hat (geschlossener Kohlenstoffkreislauf). Bei der Verbrennung von fossilen Energieträgern wird dagegen Kohlenstoffdioxid freigesetzt, das seit Millionen von Jahren gespeichert ist. Diese Freisetzung führt zu einer Erhöhung des CO₂-Gehaltes in unserer Atmosphäre und ist maßgeblich für den anthropogenen Treibhauseffekt verantwortlich.

In einem Einfamilienhaus (Brennstoffbedarf siehe Tabelle 1, Seite 15) kann beispielsweise durch das Umstellen von einer Heizöl- auf eine Pelletsheizung der CO₂-

Ausstoß um rund 5 t/a reduziert werden (bzw. 2,5 t/a bei Austausch einer Gasheizung).

Natürlich bezieht sich die CO₂-Neutralität der Pellets 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 (siehe Abbildung 1).

Verringerung des sauren Regens:

Neben einer Verringerung des Kohlenstoffdioxidausstoßes kommt es bei der Verbrennung von Pellets auch zu einem geringeren Ausstoß an Schwefeldioxid. Da dieses Gas maßgeblich zur Bildung von saurem Regen beiträgt und für das Sterben unserer Wälder mitverantwortlich ist, leistet die Verbrennung von Pellets auch einen Beitrag zum Schutz unserer Wälder.

Geringeres Transportrisiko:

Umweltverschmutzungen in Folge von Tankerunglücken und Lecks in Gaspipelines entfallen bei dem Gebrauch von Pellets als Brennstoff. Auch die Gefahr von Explosionen, Bränden und Grundwasserverunreinigungen bei der Lagerung des Brennstoffes ist im Vergleich zu den fossilen Energieträgern deutlich geringer.

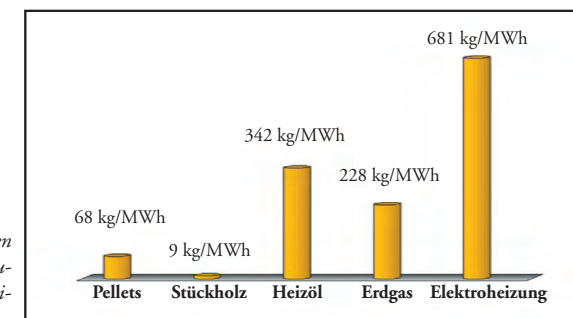


Abb. 1: Vergleich der CO₂-Emissionen verschiedener Heizungssysteme inklusive der Vorketten (Quelle: Öko-Institut; Gemis 4.0).

Ökonomische Vorteile

Regionale Arbeitsplatzschaffung:

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

Preisvorteil:

Der Preis von Pellets entwickelt sich weitgehend unabhängig von Gas- und Ölpreisen, die im Zuge knapper werdender Ressourcen und steigender Ökosteuern weiter steigen werden. Bereits heute stellen Pellets hinsichtlich des Brennstoffpreises eine kostengünstige Alternative zu fossilen Brennstoffen dar.

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.

Vorteile gegenüber anderen biogenen Brennstoffen

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

Lagerungsfähigkeit:

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

Transportfähigkeit:

Die Rieselfähigkeit der Pellets und die Normierung der 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 vollautomatisch zum Brenner befördert werden. Pelletsheizungen stehen damit Ölheizungen in puncto Komfort in keiner Weise nach (siehe Abbildung 2).

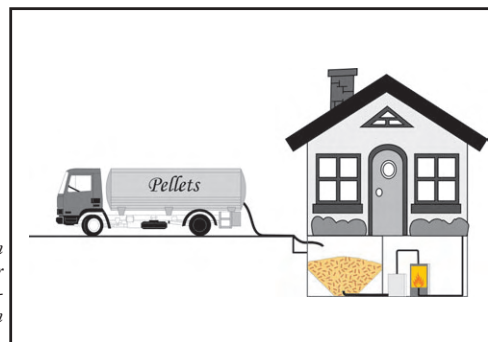


Abb. 2: Holzpellets werden heutzutage üblicherweise im Tankwagen zum Verbraucher geliefert. Der Lagerraum wird mit Hilfe eines Schlauches problemlos und staubfrei befüllt. Die Pellets können auf Wunsch auch als Sackware geliefert werden.

Emissionen:

Holzpellets weisen, vor allem im Teillastbereich, deutlich niedrigere Abgaswerte (CO und Staub) als andere biogene Festbrennstoffe auf (siehe Seite 13).

Stoffeigenschaften:

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

Welche Arten von Heizsystemen gibt es?

Grundsätzlich werden auf dem Markt momentan vier verschiedene Heizsysteme für Pellets angeboten, die sich v. a. in Bezug auf ihre Leistung und ihren Bedienkomfort unterscheiden:

- Einzelöfen
- Einzelöfen mit Wassertaschen
- Halbautomatische Zentralheizungskessel (Kompaktanlagen)
- Vollautomatische Zentralheizungskessel (mit Saug- oder Schneckenförderung)

Einzelöfen

Pellet-Einzelöfen haben eine Leistung bis ca. 11 kW und werden hauptsächlich zur Beheizung einzelner Wohnräume oder in Kombination mit anderen Heizsystemen wie zum Beispiel Solarkollektoren eingesetzt.

Sie werden wie Kaminöfen im Wohnraum des Hauses aufgestellt (siehe Abbildung 3).

Die Pellet-Einzelöfen besitzen einen vom Brennraum abgetrennten Vorratsbehälter, der in regelmäßigen Abständen von Hand befüllt werden muss. Der Behälter ist so ausgelegt, dass der Vorrat für eine Brenndauer zwischen 24 und 100 Stunden ausreicht (abhängig vom Heizbedarf) und auch während des Heizbetriebes gefahrlos aufgefüllt werden kann.



Abb. 3: Beispiel eines Pellet-Einzelofens. Die Kosten für einen Einzelofen liegen zwischen ca. 3 000 € (ohne Wassertasche) und 5 000 € (mit Wassertasche) (Bild: Wodtke GmbH Tübingen).

Die Pellets werden mittels einer Schnecke vollautomatisch aus dem Vorratsbehälter in den Verbrennungsraum gefördert und elektrisch gezündet. Die Menge der eingetragenen Pellets wird hierbei durch die zuvor gewünschte Heizleistung bzw. Raumtemperatur bestimmt. Bei hochwertigen Anlagen steuert eine digital-elektronische Überwachung das optimale Verhältnis von Verbrennungsluft, Pelletsmenge und Betriebstemperatur und führt dadurch zu einem exakt aufeinander abgestimmten Verbrennungsvorgang mit geringen Emissio-

nen und hohen Wirkungsgraden von bis zu 95 %. Verschiedene Rückbrandsicherungen sorgen zusätzlich für einen gefahrlosen Betrieb der Anlage.

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 kann somit zur Beheizung anderer Räume sowie zur Brauchwassererwärmung genutzt werden. Aufgrund der geringen Größe des Brennstoff-Vorratsbehälters und der damit verbundenen häufig notwendigen Neubefüllung eignet sich dieses Heizsystem jedoch nur für die Beheizung von Wohnungen mit geringem Wärmebedarf (Etagenwohnung, Niedrigenergiehaus, Passivhaus). Durch den Anschluss an einen Pelletsvorratsraum mit Schwerkraftsystem auf dem Dachboden kann eine solche Anlage

jedoch auch als vollautomatisches Heizsystem dienen. Da jedoch immer 20 % der erzeugten Wärme als Raumwärme abgegeben wird, ist für die Brauchwassererwärmung im Sommer auf jeden Fall eine Kombination mit einem anderen Heizsystem notwendig.

Ein Beispiel ist die Kombination eines Pellet-Einzelofens mit einer Solaranlage. Hierbei wird der Wärmebedarf eines Gebäudes von März bis Oktober überwiegend über eine Solaranlage gedeckt. Sollte das Strahlungsangebot nicht ausreichen, schaltet sich der Pellet-Einzelofen automatisch ein. Eine witterungsgeführte Regelung und ein spezieller Pufferspeicher bilden dabei die Schnittstelle zwischen Solaranlage und Pelletsheizung. Der Pufferspeicher wird je nach Strahlungsangebot von den Solarkollektoren bzw. dem Einzelofen gespeist und speichert Wärme sowohl für die Heizung als auch für das Brauchwasser. Die Sys-

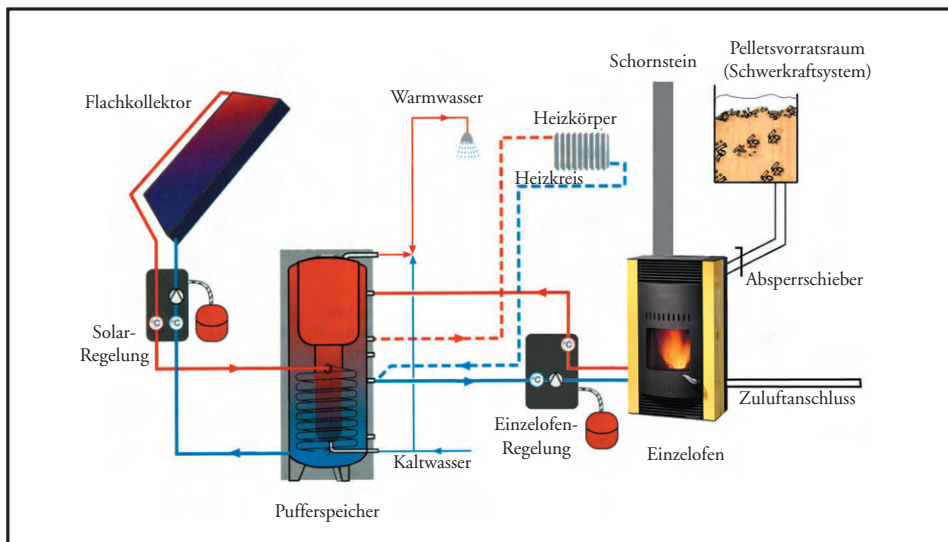


Abb. 4: Beispiel einer Kombination von Solaranlage und Pellet-Einzelofen. Durch diese Kombination kann ca. ein Drittel des jährlichen Brennstoffbedarfs eingespart werden (Skizze: nach Wodtke GmbH Tübingen).

temregelung entscheidet anhand der Speichertemperatur, ob das Strahlungsangebot ausreichend ist oder ob der Einzelofen zugeschaltet werden muss (siehe Abbildung 4). Im Durchschnitt kann durch die Solaranlage ca. 1/3 des Wärmebedarfs gedeckt werden.

Zentralheizungen

Sollen Ein- und Zweifamilienhäuser allein mit Hilfe von Holzpellets beheizt werden, können sogenannte Pellet-Zentralheizungen im Heizraum eines Gebäudes installiert werden. Im Handel sind momen-

tan halb- und vollautomatische Pellet-Zentralheizungen erhältlich.

Die beiden Heizungstypen unterscheiden sich lediglich in dem Arbeitsaufwand bei der Befüllung ihres Vorratsbehälters bzw. Lagerraums. Die halbautomatischen Kompaktanlagen besitzen einen größeren Vorratsbehälter, der von Hand mit Pellets bestückt wird. Empfohlen wird hierbei ein Vorratsvolumen von mindestens 400 l. Vollautomatische Anlagen dagegen sind über eine Förderschnecke oder eine Saugaustragung mit einem Lagerraum oder -tank ver-

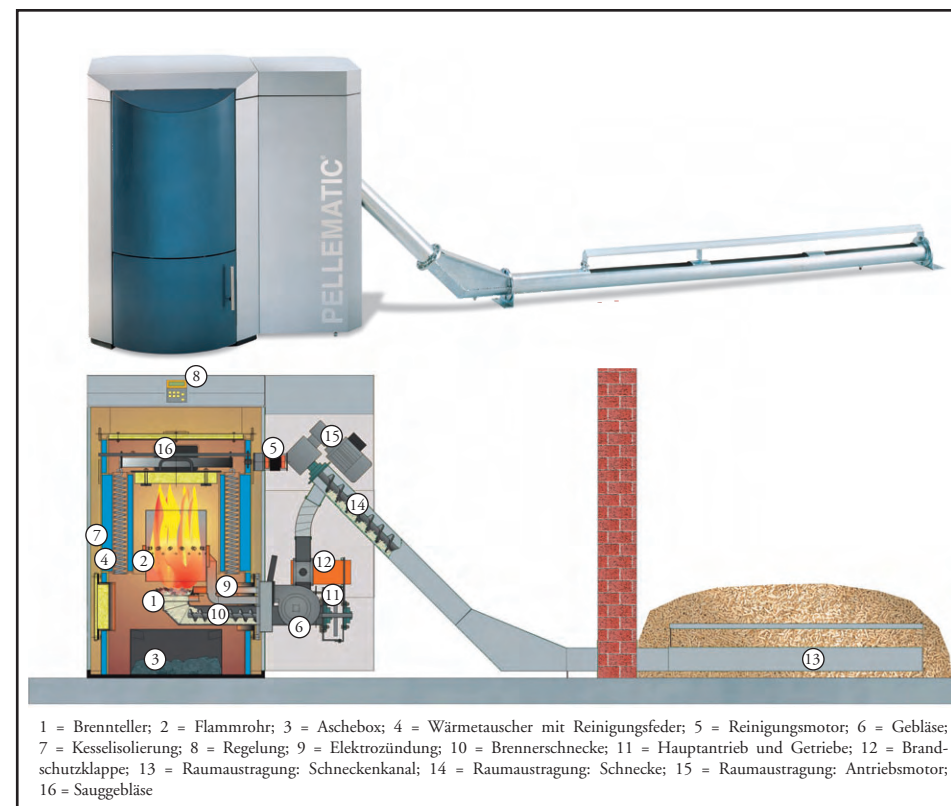


Abb. 5: Beispiel einer Pellet-Zentralheizung mit vollautomatischer Schneckenförderung aus dem benachbarten Lageraum. Die Kosten für eine Zentralheizung variieren je nach Leistung und Komfort zwischen 7 000 € (bis 15 kW) und 13 500 € (bis 45 kW) (Skizze und Bild: ÖkoFEN, Lembach Österreich).

Da sich die Konditionen für die Förderung jederzeit ändern können, sollten diese jeweils aktuell beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) nachgefragt werden. Förderanträge, die ebenfalls über das BAFA beziehbar sind, können noch bis zum 15.10.2003 dort eingereicht werden.

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)

Telefon: 06196/908-625; Fax: -800

E-mail: solar@bafa.de

www.bafa.de

Antragsformular (Fax): 06196/9549123

Auch eine Reihe von Bundesländern fördern den Einbau von Pelletskesseln, so z. B. Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Sachsen, Schleswig-Holstein und Thüringen. Vor dem Kauf sollten auf jeden Fall die Förderungen der einzelnen Bundesländer abgeklärt und die aktuellen Konditionen abgefragt werden.

Zusätzlich zur Förderung der Pelletsheizung durch das Marktanreizprogramm des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie gewährt die Kreditanstalt für Wiederaufbau im Rahmen ihres KfW-Programms zur CO₂-Minderung zinsgünstige Kredite für die Installation von Biomasse-Anlagen. Der effektive Zinssatz liegt derzeit bei 4,6 %. Nähere Informationen sowie Förderanträge erhalten Sie bei der

Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)

Informationszentrum

Palmengartenstraße 5 - 9

60325 Frankfurt am Main

Telefon: 01801/335577

Fax: 069/74312944

E-mail: iz@kfw.de

www.kfw.de

Was muss ich beim Kauf von Pellets beachten?

Beim Kauf von Pellets sollte man darauf achten, dass die Pellets der DIN 51731, der DIN plus oder der ÖNORM M 7135 entsprechen. Nur so kann gewährleistet werden, dass der Brennstoff keine gesundheitsschädlichen Verunreinigungen wie chemische Bindemittel sowie Leime, Lacke und Kunststoffe von Althölzern beinhaltet und ein optimaler, fehlerfreier Betrieb der Anlage garantiert ist. Im Zweifelsfall empfiehlt es sich, beim Händler anzurufen und sich die Herkunft der Pellets nachweisen zu lassen.

Heben Sie sich von jeder Lieferung eine Probe auf und lassen Sie diese gegebenenfalls vom Hersteller des Kessels prüfen. Kesselhersteller lehnen u. U. Garantieansprüche ab, wenn diese in erster Linie auf ein minderwertiges Brennmaterial zurückzuführen sind.



Abb. 10: Vergleich von Pellets mit guter und schlechter Qualität (Bild: Umdasch, Amstetten Österreich).

Der Preis für die Holzpellets kann von Anbieter zu Anbieter erheblich variieren. So schwanken die Kosten zwischen 140,- und 250,- € pro Tonne, wobei Sackware teurer ist als lose Pellets. Ein Vergleich der Preise und der beinhaltenen Leistungen ist daher unbedingt zu empfehlen. Grund-

sätzlich 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)
- zusätzliche Transportkosten
- zusätzliche Einblaspauschale bei Lieferung mit dem Pumpwagen.

Neben der Qualität (Tests siehe grüner Kasten unten) 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 Befüllen des Lageraums auszuschalten.

Was muss ich beim Kauf der Heizungsanlage beachten?

Richtige Heizleistung: Die Kessel-nennleistung muss dem Heizbedarf des Hauses angepasst sein. Dazu ist eine Wärmebedarfsrechnung notwendig, die der Installateur vor Ort vornehmen kann. Keinesfalls sollte der Kessel „sicherheitshalber“ größer dimensioniert werden.

Bequemlichkeit: Wenn Sie die Heizungsanlage mit geringem Aufwand betreiben wollen, bevorzugen Sie solche mit automatischer Reinigung und Entaschung. Neben dem Komfort bieten diese auch die Garantie, dass der Kessel aufgrund der regelmäßigen und gründlichen Reinigung stets mit optimalem Wirkungsgrad betrieben werden kann.

Häufigkeit der Ascheentleerung: Durch die unterschiedliche Dimensionierung der Aschebehälter kann die Häufigkeit der



Hier einige Faustregeln zur Überprüfung der Pelletsqualität:

- ▶ Je glänzender und glatter die Pellets Oberfläche, desto besser die Qualität der Pellets.
- ▶ Je weniger Längs- und Querrisse die Oberfläche aufweist, desto besser die Qualität der Pellets.
- ▶ Je geringer der Staubanteil der Pelletslieferung, desto besser ist die Qualität der Pellets.
- ▶ Je einheitlicher die Stückgröße der Pellets, desto besser die Qualität der Lieferung.



(Bild: Rhön-Hessen-Förstconsulting, Gladenbach)

Und hier noch ein kleiner Qualitätstest:

Geben Sie einige Pellets in ein Glas Wasser. Bleibt die Verfärbung des Wassers auch nach längerer Wartezeit bestehen (siehe Becher auf der linken Seite), spricht dies für Zusatzstoffe in den Pellets, die diese eigentlich nicht beinhalten dürfen.

Der beliebte Hinweis, dass hochwertige Pellets in Wasser untergehen, stimmt - doch leider eignet sich diese Tatsache nicht zum Qualitätstest, da dies auch Pellets geringer Qualität tun.

bunden, aus dem die Pellets vollautomatisch zum Heizkessel transportiert werden. Dabei ist der Lagerraum im Idealfall so konzipiert, dass er nur einmal im Jahr mit Hilfe eines Pellettankwagens aufgefüllt werden muss. Eine Beschickung von Hand entfällt hierdurch völlig, wodurch die vollautomatische Zentralheizung in Bezug auf ihren Bedienkomfort ohne weiteres mit herkömmlichen Ölheizungen konkurrieren kann.

Abbildung 5 zeigt eine vollautomatische Zentralheizung mit Förderschnecke. Anstelle der Förderschnecke kann wahlweise auch eine Anlage mit Saugaustragung gewählt werden. Die Austragung der Pellets durch eine Saugförderung hat den Vorteil, dass der Lagerraum der Pellets nicht zwangsweise im Nachbarraum liegen muss, sondern sich auch in größerer Entfernung (bis zu 20 m) und nicht unbedingt ebenerdig zum Heizraum befinden kann. Dadurch können z. B. auch Erdtanks im Garten als Lagerraum für die Pellets genutzt werden. Nachteilig ist der etwas höhere Geräuschpegel bei der Förderung der Pellets, der sich jedoch durch den Einbau eines zwischengeschalteten Vorratsbehälters, der nur periodisch aufgefüllt wird, sowie eine gute Schallisolierung der Rohrleitungen reduzieren lässt.

Wie bei den Einzelöfen werden auch bei den voll- und halbautomatischen Zentralheizungen die Pellets mit Hilfe einer Förderschnecke vollautomatisch in den Brennraum transportiert. Die Menge der eingetragenen Pellets wird hierbei von einer programmierbaren Steuerungsanlage geregelt und ist mit der Brennstoffzuführung moderner Ölheizungen vergleichbar.

Im Gegensatz zu den Einzelöfen, bei denen die Abgabe von Strahlungs- und Konvektionswärme zur Beheizung des

Wohnraumes erwünscht ist, sind die Zentralheizungen zur Reduzierung von Abstrahlungsverlusten vollständig isoliert.

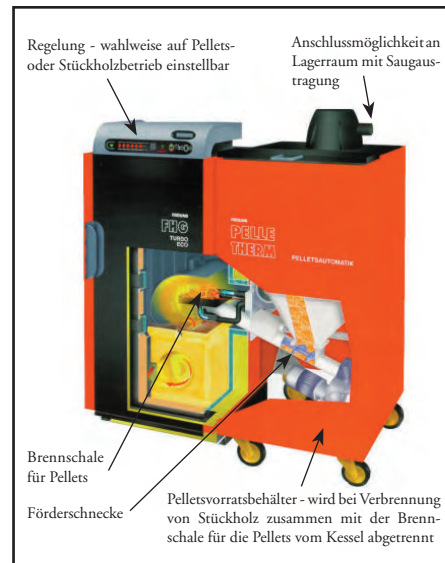


Abb. 6: Halb-/Vollautomatische Pelletsheizung, die wahlweise auch mit Stückholz befeuert werden kann (Grafik: Fröling Heizkessel- und Behälterbau Ges. m. b. H., Grieskirchen Österreich).

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

Neben reinen Pelletsheizungen bieten einige Firmen auch Zentralheizungen an,

die wahlweise mit Pellets oder Stückholz betrieben werden können. Mit wenigen Handgriffen lassen sich diese Kessel jederzeit auf Handbetrieb umstellen und mit Stückholz befeuern (siehe Abbildung 6). Eine weitere Kombinationsmöglichkeit der Brennstoffe Pellets und Stückholz bietet sich durch das Anflanschen eines Pelletsbrenners an einen Stückholzkessel.

Emissionen

Bei Pelletsheizungen werden, wie bereits erwähnt, Brennstoffmenge und Verbrennungsvorgang computergesteuert exakt aufeinander abgestimmt und kontrolliert. Der Brennraum bleibt dabei aufgrund 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 Pelletsheizungen sehr niedrige Emissionswerte auf. Ein weiterer Grund für die niedrigen Emissionen der Pelletsheizungen ist neben dem gleichmäßigen, ungestörten Verbrennungsvorgang auch die durch die Normierung garantierte gleichbleibende Zusammensetzung und Qualität (z. B. geringe Restfeuchte) des Brennstoffs.

Scheitholzkessel, die mit Stückholz betrieben werden, weisen dagegen deutlich höhere Emissionswerte auf. Handbeschickung und wechselnde Brennstoff-Qualitäten führen zu einer ungleichmäßigen und unvollständigen Verbrennung, die mit höheren Emissionen verbunden ist. Abbildung 7 verdeutlicht die unterschiedlichen Emissionen, die durch die Verbrennung von Pellets, Hackschnitzeln und Stückholz entstehen.

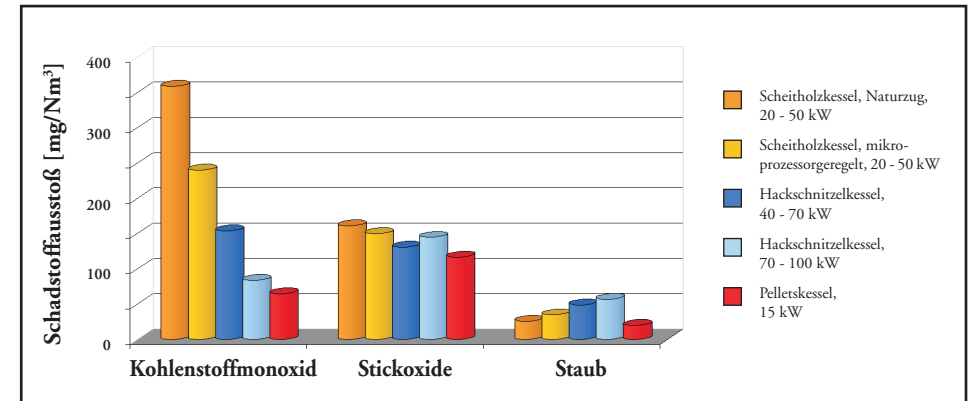


Abb. 7: Emissionen von verschiedenen Holzheizungsanlagen kleinerer Leistung bei Nennwärmeleistung (Quelle: Landtechnik Weihenstephan, Technische Universität München).

Verbrauchertipps und -informationen

Welche Kosten kommen auf mich zu?

Pellets stellen z. T. bereits heute eine wirtschaftliche Alternative zu den herkömmlichen fossilen Brennstoffen dar, wie ein Vergleich der Brennstoffkosten zeigt (siehe Abbildung 8). So liegen die Kosten für die Pellets heute im Durchschnitt bei ca. 71 % der jährlichen Erdgas- und 85 % der jährlichen Heizölkosten. Die höchsten Kosten verursacht zurzeit das Heizen mit Strom.

Den Berechnungen wird ein Pelletspreis von 170 €/t (netto) zugrunde gelegt. Bei einem durchschnittlichen Brennstoffbedarf von rund 4 t für ein Einfamilien-

haus und einem Mehrwertsteuersatz von nur 7 %, im Gegensatz zu 16 % bei Heizöl und Erdgas, entspricht dies jährlichen Kosten von ca. 670 €.

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 aufgrund der derzeit hohen Anschaffungskosten für Pelletskessel noch höhere Kosten als bei konventionellen Heizsystemen in Kauf genommen werden (siehe Abbildung 9). Im Durchschnitt muss bei einem neuen Einfamilienhaus mit jährlichen Gesamtheizkosten von rund 2650 € gerechnet werden (detaillierte Berechnungsgrundlagen siehe Tabelle 1).

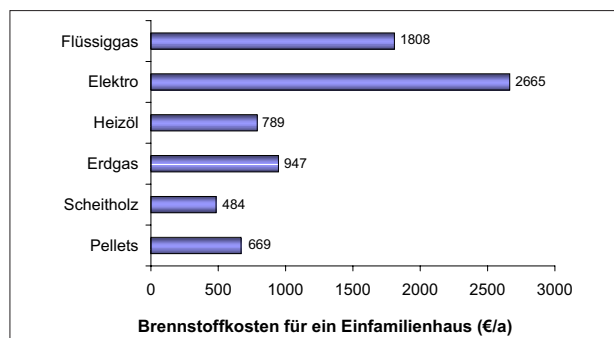


Abb. 8: Jährliche Brennstoffkosten (brutto) für ein Einfamilienhaus.

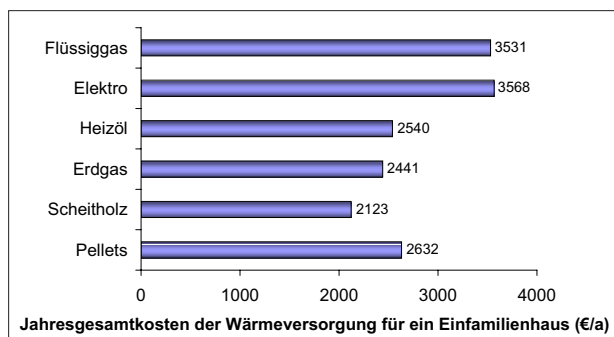


Abb. 9: Jährliche Gesamtkosten (brutto) für die Wärmeerzeugung in einem Einfamilienhaus (Neubau).

Die Wirtschaftlichkeit der Pelletsanlagen wird durch die Förderung der Pelletsheizungen durch das Marktanzreizprogramm des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie erhöht. Hierdurch werden Pelletsheizungen, die an eine Zentralheizungsanlage angeschlossen sind und einen Wirkungsgrad von mindestens 85 % aufweisen, derzeit mit 55 € je kW installierter Leistung gefördert. Ist der Wirkungsgrad

der Anlage $\geq 90\%$, beträgt die Förderung sogar mindestens 1500 € pro Anlage. Förderungsberechtigt sind private Bauherren und Bauträger, aber auch kleinere und mittlere Unternehmen. Wichtig ist jedoch, dass vor Antragsstellung noch nicht mit dem Bau oder Tausch der Heizungsanlage begonnen worden ist. Gefördert werden ausschließlich Anlagen mit besonders schadstoffarmer und effizienter Verbrennung.

Tab. 1: Zusammensetzung der jährlich anfallenden Gesamtkosten verschiedener Heizungssysteme bei einem Einfamilienhaus (Annahme: Heizleistung = 10 kW, bei Scheitholzkessel 15 kW; Neubau; Wirkungsgrad Pelletskessel $\geq 90\%$; Gaskessel = Brennwertkessel).
Bemerkung: Die angegebenen Kosten sind als Richtwerte zu verstehen.

	Einheit	Pellets	Scheitholz	Erdgas	Heizöl	Elektro	Flüssiggas
Investitionen							
- Kessel	€	6 900	4 100	3 100	3 500	0	3 100
- Pufferspeicher	€	850	1 250	850	850	1 125	850
- Lagerung/Austragung/Tank/Anschluss	€	2 300	750	1 875	2 000	0	3 500
- Schornstein/Abgasleitung	€	1 750	1 750	1 000	1 750	0	1 000
- Gas/Elektroinstallationen	€	500	500	250	250	1 000	250
- Hausinterne Verteilung	€	3 250	3 250	3 250	3 250	4 950	3 250
Summe	€	15 550	11 600	10 325	11 600	7 075	11 950
Förderung ¹	€	- 1 500	0	0	0	0	0
Summe Investitionen	€	14 050	11 600	10 325	11 600	7 075	11 950
Nutzungsdauer							
- Kesselanlage + Zubehör	Jahre	15	15	15	15	15	15
Jahreswärmebedarf							
- Heizung + Warmwasser	MWh	16	16	16	16	16	16
- Anlagennutzungsgrad	%	87	81	97	87	100	97
Jahresbrennstoffbedarf	MWh	18,4	19,8	16,5	18,4	16	16,5
Betriebsgebundene Kosten							
- Wartung/Reinigung/Instandhaltung	€/a	200	200	150	175	50	175
- Schornsteinfeger	€/a	100	100	50	50	0	50
- Versicherung	€/a	0	0	0	60	0	0
- Hilfsenergie	€/a	75	25	25	30	0	30
Summe betriebsgeb. Kosten pro Jahr	€/a	375	325	225	315	50	255
Kapitalgebundene Kosten							
- Zinssatz	%	4,60 ²	4,60 ²	6	6	6	6
Summe kapitalgeb. Kosten pro Jahr	€/a	1 317	1 088	1 063	1 194	728	1 230
Verbrauchsgebundene Kosten							
- Grundpreis	€/a	0	0	140	0	94	0
- Brennstoffpreis ³	€/Cent/kWh	3,4	2,3	4,1	3,7	13,8	9,4
Summe verbrauchsgeb. Kosten	€/a	625	452	816	680	2 297	1 558
Spezifische Brennstoffkosten	€/MWh	34	23	49	37	144	94
Gesamtkosten (netto)	€/a	2 318	1 865	2 104	2 190	3 076	3 044
Gesamtkosten (inkl. MwSt.)⁴	€/a	2 632	2 123	2 441	2 540	3 568	3 531

¹ Marktanzreizprogramm des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie; Stand: 21.03.2002

² Zinsgünstiger Kredit im Rahmen des KfW-Programms zur CO₂-Minderung

³ Annahme: Pellets = 170 €/t; Scheitholz = 45 €/Rm (wird frei Haus geliefert); Heizöl = 0,37 €/Cent/l; Flüssiggas = 0,64 €/

⁴ Mehrwertsteuer für Brennstoffe: Pellets/Scheitholz = 7 %; Erdgas/Heizöl/Strom/Flüssiggas = 16 %

Ascheentleerung von Hersteller zu Hersteller variieren. Wer einen geringen Bedienungsaufwand wünscht, sollte daher auf ein relativ großes Behältervolumen achten.

Servicevertrag: Ein Servicevertrag ist sehr empfehlenswert, da die Anlagen ohne regelmäßige Wartung Betriebsausfälle haben können.

Emissionen: Emissionen sind ein wichtiges Indiz für die Umweltverträglichkeit der Verbrennung und ein wichtiges Kriterium bei der Bewilligung von Fördergeldern. Im Allgemeinen sind die Emissionen bei den meisten Kesseln sehr niedrig.

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 zwar den Preis der Anlage, stellen aber sicher, dass ein optimaler Wirkungsgrad erreicht wird.

Wirkungsgrad: Die Angabe über den Wirkungsgrad der Anlage sollte nicht überbewertet werden. Der Wirkungsgrad hängt u. a. von der Abgastemperatur ab, die bei der Installation des Kessels so eingestellt wird, dass es zu keiner Feuchtigkeitsbildung im Kamin kommt. Geringfügige Unterschiede zwischen einzelnen Fabrikaten sind daher nicht maßgeblich.

Was muss ich beim Einbau beachten?

► Lage des Heizraumes und des Pellets-lageraumes

Abhängig von Platz und Ausstattung des Hauses bieten sich dem Verbraucher mehrere Möglichkeiten der Pelletslagerung: in einem als Pelletslager umgebauten Keller-raum, in Silos aus Metall oder Stoffgewebe, die im Keller oder gegen Regenwasser geschützt auch außerhalb des Hauses aufgestellt werden oder in einem unterirdischen Lagertank außerhalb des Gebäudes (siehe Abbildung 12).

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

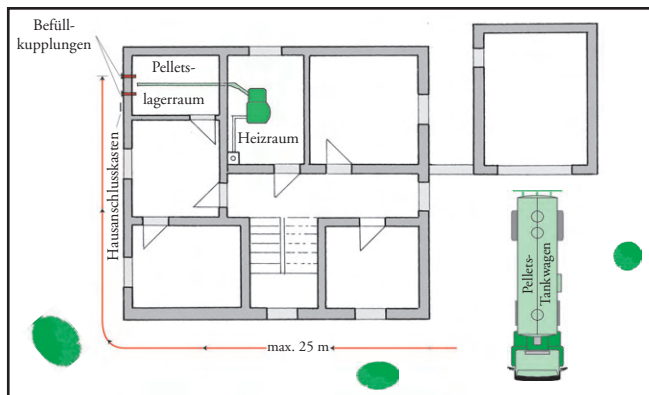


Abb. 11: Beispiel für die Lage des Heizungs- und Pellets-lageraumes (Skizze: ÖkoFEN, Lembach Österreich).

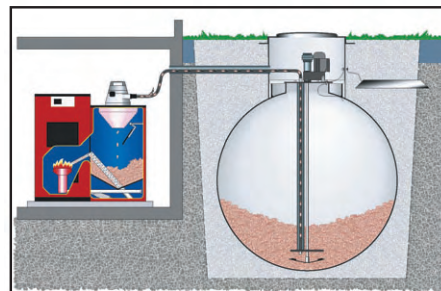


Abb. 12: Beispiel für einen Pellets-lagertank außerhalb des Hauses. Die Pelletsförderung erfolgt durch Saugaustragung (Quelle: Nau GmbH, Moosburg-Pfrombach).

Da die maximale Länge des Pumpschlauches von Pelletstankwagen ca. 25 - 30 Meter beträgt, dürfen sich die Einblas- und Abluftrohre des Pellets-lageraumes bzw. -tanks maximal in einer Distanz von 25 Metern zur Hauseinfahrt befinden (siehe Abbildung 11).

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

Zusätzlich muss sich ein Stromanschluss mit 230 Volt und mindestens 10 Ampere in unmittelbarer Nähe der Befüllstutzen befinden, um das Absauggebläse für den beim Einblasen der Pellets entstehenden Staub anschließen zu können.

Die Befüllstutzen selbst müssen von außen zugänglich sein. Bei einer Lagerung im Gebäude ist es daher von Vorteil, wenn der Lagerraum an eine Außenmauer des Hauses grenzt. Ist dies nicht der Fall, muss dafür gesorgt werden, dass Einblas- und Abluftrohre bis an die Außenmauern geführt werden können. Hierbei sind die

geltenden Brandschutzbestimmungen zu beachten.

Auch der Heizraum sollte 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.

► Form und Größe des Lagerraumes

Die optimale Größe des Lagerraumes richtet sich nach dem Jahresheizverbrauch eines Gebäudes. Als Kennwert dient hierbei die Heizlast, die vom Installateur ermittelt werden kann. Da das zur Verfügung stehende Lagerraumvolumen in der Regel nicht vollständig genutzt werden kann (siehe Abbildung 13), sollte der Raum so ausgelegt sein, dass er den 1,2 bis 1,5-fachen Jahresbedarf fassen kann (nutzbares Volumen = 2/3 des Raumvolumens).

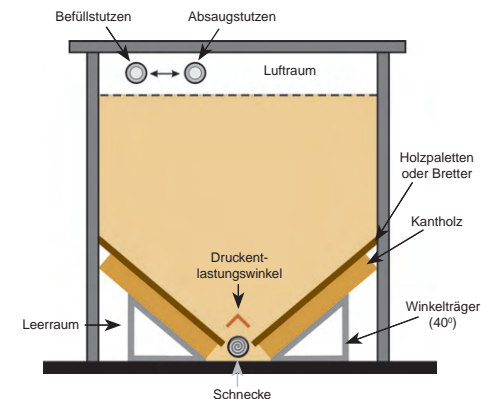


Abb. 13: Schnitt eines Pellets-lageraumes. Durch den Einbau eines schrägen Zwischenbodens wird die Menge der nicht durch die Förderschnecke austragbaren Pellets verringert. Durch diese Zwischenböden und aufgrund des Luft Raumes, in dem sich die Befüll- und Absaugstutzen befinden, können nur ca. 2/3 des Lagerraumvolumens tatsächlich für die Lagerung der Pellets genutzt werden (Skizze nach ÖkoFEN, Lembach Österreich).

Als Faustregel für die Berechnung des benötigten Lagerraumvolumens gilt:

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

In der Praxis hat es sich bei Schneckenaustragungen als sinnvoll erwiesen, einen schmalen (Breite ca. 2 m), rechteckigen Raum zu wählen, um damit das „Leer-Volumen“ (Teil des Raumes, der von der Förderschnecke nicht entleert werden kann) in den Winkeln des Raumes möglichst gering zu halten.

► Bautechnische Anforderungen des Heiz- und Lagerraumes

Grundlage für die Lagerung von Brennstoffen bilden in Deutschland die jeweils bundeslandspezifischen „Verordnungen über Feuerungsanlagen und Brennstofflagerung“ (FeuVO). Diese enthalten jedoch keine für Pellets spezifischen Lagervorschriften. Im Allgemeinen werden daher die Lagervorschriften für feste Brennstoffe herangezogen. Nach dieser Auslegung gelten

in den meisten Bundesländern bis zu einer Menge von 15 t keine Auflagen, so dass die Pellets ohne zusätzliche Brandschutzvorkehrungen sowohl im Keller als auch auf dem Dachboden gelagert werden können.

Da es möglich ist, dass der Druck nach einer bundesweiten, einheitlichen Regelung der Lagerungsbedingungen für Pellets mit zunehmender Zahl an Pelletsheizungen in Deutschland wächst, ist es empfehlenswert, den Lagerraum bereits heute nach strengen Richtlinien zu konzipieren. Dadurch kann verhindert werden, dass bei Einführung einer bundesweiten gesetzlichen Regelung Umbauarbeiten zu zusätzlichen Kosten führen. Die im folgenden Abschnitt dargestellten bautechnischen Anforderungen basieren auf den österreichischen Verordnungen und sind aufgrund einer bislang fehlenden deutschen Verordnung als Empfehlungen zu sehen.

Bei dem Ausbau des Heiz- und Lagerraumes ist darauf zu achten, dass die Umfassungswände und die Geschossdecke 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 Pelletslagerraum mit mindestens 3 cm dicken Holzbrettern geschützt werden, um ein Drücken der Pellets gegen die Brandschutztür zu verhindern.

Da Pelletslageräume, in die der Brennstoff eingeblasen wird, in Deutschland zunehmend auch als Druckbehälter betrachtet werden und dies eventuell auch in einer Verordnung verankert werden könnte, ist es zusätzlich überlegenswert, auch diesbezüglich entsprechende Sicherheitsvorkehrungen, wie z. B. den Einbau von Berstscheiben, in der Planung zu berücksichtigen.

Im Pelletslagerraum selbst dürfen sich, ebenfalls aus brandschutzrechtlichen Gründen, keine Elektroinstallationen wie Lichtschalter, Steckdosen, Lichtlampen oder Verteilerdosen befinden. Sind Beleuchtungskörper im Lagerraum erwünscht, ist eine

explosionsschutztaugliche 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 Lagerraumes eine Prallmatte senkrecht mit einem Abstand von ca. 5 cm zur Wand (z. B. Gummimatte) oder schräg im Eck (aus Holz bzw. Metall) angebracht werden.

Beispiel zur Berechnung der Lagerraumgröße:

Ein durchschnittlich gut gedämmtes Einfamilienhaus von 150 m² weist eine Heizlast von ca. 10 kW auf. Laut Faustformel ergibt sich damit ein Lavervolumen von

$$10 \text{ kW Heizlast} * 0,9 \text{ m}^3 = 9 \text{ m}^3 \text{ (inkl. Leerraum)}$$

Dies entspricht einer Lagerraumgrundfläche von

$$9 \text{ m}^3 : 2,5 \text{ m (Raumhöhe)} = 3,6 \text{ m}^2$$

Hieraus resultiert ein Lagerraum mit einer Grundfläche von ca. 1,8 m * 2 m.

Da nur rund 2/3 des Raumvolumens auch tatsächlich zur Lagerung genutzt werden können, ergibt sich ein nutzbares Lavervolumen von:

$$(3,6 \text{ m}^2 * 2,5 \text{ m}) * 2/3 = 6 \text{ m}^3$$

Das entspricht einer Pelletsmenge von ca. 4 000 kg (1 m³ = 650 kg).

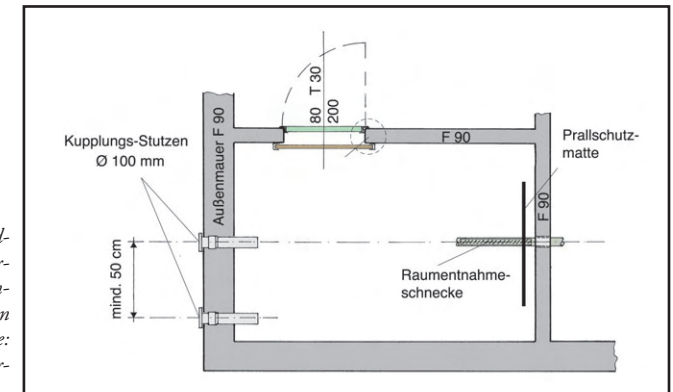


Abb. 14: Beispiel für den Grundriss eines Pelletslageraumes mit den notwendigen bautechnischen Empfehlungen (Skizze: ÖkoFEN, Lembach Österreich)

Wichtig ist auch, dass der Pelletslager-
raum trocken und staubdicht ist. Nur durch
trockene Lagerbedingungen kann der Was-
sergehalt der Pellets dauerhaft unter 10 %
gehalten und damit ein konstanter Heiz-
wert der Pellets garantiert werden. Außer-
dem können aufgequollene Pellets zu einer
Verstopfung der Ansaugsonde führen. Der
zusätzlich staubdichte Abschluss des Raumes
ist notwendig, um eine mögliche Staubaus-
breitung im Keller während der Befüllung
zu verhindern.

Des Weiteren ist darauf zu achten, dass
der Lagerraum frei von kleinen Steinen oder
Holzteilchen ist, da diese die Ansaugsonde
verstopfen, die Förderschnecke blockieren

oder die Brennerschalen-Entaschung behin-
dern können.

Bei der Umstellung von einer Öl- oder
Kohleheizung auf eine Pelletsfeuerung sind
bei korrekter Einstellung der Abgastempe-
ratur aufgrund der geringen Feuchtigkeit
des Brennstoffs in der Regel keine Pro-
bleme im Schornstein zu erwarten. Es ist
auf jeden Fall empfehlenswert, sich vor
dem Bau- bzw. Umbaubeginn des Heiz-
und Lagerraumes über die für Sie geltenden
Vorschriften zur Pelletslagerung sowie zur
Verbrennungsluftzuführung und Abgasab-
führung beim Bezirksschornsteinfeger bzw.
bei der zuständigen Bauaufsichtsbehörde zu
erkundigen.

Ein starkes Duo - Holzpellets und Sonnenenergie

Architekten und Bauträger setzen auf CO₂-neutrales Heizkonzept

KEVELAER (biz). Dass zukünf-
tig ganze Neubausiedlungen ihren
Wärmebedarf mit Sonnenenergie
decken können, zeigt ein Modell-
vorhaben, das momentan in Keve-
laer (Kreis Kleve) in Planung ist.
Dort sollen 8 Doppelhäuser mit
Wohnflächen von 123 m² im Nied-
rigenergiehausstandard errichtet
werden, deren Wärmebedarf
durch eine Kombination aus Son-
nenkollektoren und Pellet-Einzel-
öfen gedeckt wird. Gefördert wird
dieses Bauvorhaben unter ande-
rem vom Bundesministerium für
Wirtschaft und Technologie.

Der Pellet-Einzelofen ist in die
Innenwand des Wohnzimmers im
Erdgeschoss integriert. Rund
20 % der erzeugten Wärme wird
von dem Ofen als Strahlungswärme
an den Wohnraum abgegeben,
80 % in den angeschlossenen
1 000 - Liter Pufferspeicher einge-
speist, der sowohl zur Erwärmung
des Brauchwassers als auch des
Heizwassers dient. Unterstützt
wird die Wärmeversorgung durch
eine Solaranlage. Sonnenkol-
lektoren speisen die zentrale
Speichereinheit während der
strahlungsintensiven Zeiten mit
Energie. Der Einzelofen wird nur
dann automatisch gezündet,
wenn die Wärmezufuhr aus der

Solaranlage nicht ausreicht.

Der Lagerraum für die Holz-
pellets befindet sich im Dachge-
schoss des Hauses. Die Pellets
werden über eine Stahlleitung
in den 1,5 m³ großen Vorrats-
raum eingeblasen, der maximal
zwei mal im Jahr befüllt werden
muss. Wahlweise kann der Raum
auch per Hand bestückt werden.
Der Vorratsraum ist mittels einer
Röhre mit dem Einzelofen ver-
bunden, in der die Pellets im
freien Fall zum Ofen transportiert
werden.

Die gesamte Wärmeerzeuger-
anlage wird über einen Compu-
ter automatisch geregelt. Es gibt
eine Schaltung für Tag-Nacht-
Absenkung, Außentemperaturge-
führte Nachheizung, Urlaubs-
schaltung und Brauchwasserzirku-
lation. Das komplette Heiz-
ungssystem ist in einem eigenen
Heizraum unterhalb der Treppe
untergebracht.

Die Kosten für das umwelt-
freundliche Bauvorhaben belau-
fen sich, je nach Ausstattung, auf
rund 185 000 - 210 000 € Bei
erfolgreicher Projektrealisierung
soll ein weiteres Neubaugebiet
mit 70 Wohneinheiten in Hagen
in Planung gehen.

Quelle: Flockert & Reich Wohnungsbaugesellschaft mbH, Hagen-Hohenlimburg