

Klaus Rauch*

Ein Holzpelletofen muß nicht versteckt im Keller stehen, sondern kann auch als attraktiver Blickfang mit Kaminfeueratmosphäre im Wohnraum aufgestellt werden. In Verbindung mit einem Solarheizungssystem entsteht im Niedrigenergiehaus eine komplette, komfortable Heizzentrale, die praktisch zu 100 % auf erneuerbaren Energieträgern (Sonne und Holz) beruht. Hinzu kommt, daß die Bundesregierung diese Art der Raumheizung mit attraktiven Zuschüssen belohnt.



Primärofen „TopLine“: Pellet-Heizkessel mit Kaminfeuer-Atmosphäre im Wohnzimmer

Heizen mit Holzpellets und Sonnenenergie

Der Heizkessel fürs Wohnzimmer

Holzpellets, ein relativ neuer Brennstoff aus heimischem Holz, könnte die Heizkessellandschaft in Deutschland in den nächsten Jahren verändern. Denn die Holzpreßlinge eignen sich wegen ihrer Kompaktheit, ihrer verhältnismäßig hohen Energiedichte und ihrer exakt definierten Form in idealer Weise für automatisch beschickte Heizkessel im kleinen Leistungsbereich. Die auf dem deutschen Markt angebotenen Holzpelletkessel bauen

auf den Erfahrungen aus Skandinavien und Österreich mit diesem Brennstoff auf und sind daher einen hohen Entwicklungsstand. Die meisten Pelletkessel sind als Kellergeräte mit einer Spitzenleistung von 15 bis 20 kW und stufenloser Leistungsmodulation als Alternative zu Öl- oder Gaskesseln im Ein- und Zweifamilienhaus einsetzbar. Der verringerte Heizenergiebedarf moderner Wohnhäuser und die dadurch veränderten Anforderungen an heutige Zentralheizungen eröffnen allerdings den Blick auf eine völlig neue Art des Heizens. Die Zentralheizung steht nicht mehr versteckt im Keller, sondern als attraktiver Blickfang mit Kaminfeueratmosphäre mitten im Wohnraum. In Verbindung mit einem Solarheizungssystem und einer speziell auf diese Kombination abgestimmten Steuerung entsteht eine komplette, komfortable Heizzentrale, die zu praktisch zu 100 % auf erneuerbaren Energieträgern (Sonne und Holz) beruht.

Was sind Pellets?

Pellets bestehen aus gepreßten Säge- und Hobelspänen und sind in der DIN 51731 definiert. Die bei der Verbrennung freiwerdende Menge an CO₂ wurde zuvor von dem Baum in Sauerstoff umgewandelt, daher das Argument der CO₂-neutralen Verbrennung. In Deutschland und Österreich setzen sich diese Preßlinge mit einem Durchmesser von 6 mm und einer Länge von 10 bis 30 mm als regenerativen Brennstoff für den kleineren Leistungsbereich immer mehr durch. Für die Produktion werden lediglich 2–3 % der beinhaltenen Energie benötigt. Der Ener-

* Dipl.-Ing. (FH) Klaus Rauch, Abt. Entwicklung bei Pro Solar, 88212 Ravensburg, Telefon (07 51) 3 61 00, Telefax (07 51) 36 10 10

giegehalt von 1 kg Holzpellets entspricht ungefähr einem halben Liter Heizöl (Tabelle). Für die Beheizung eines Einfamilienhauses nach WSV 95 (80 kWh/m² Heizwärmebedarf) mit 120 m² Wohnfläche und 3000 kWh Warmwasserenergieverbrauch kann z. B. ein Gesamt-Wärmebedarf von 12600 kWh angenommen werden. 25 % davon deckt die heizungsunterstützende Solaranlage ab. Der Rest von ca. 9500 kWh entspricht 950 l Heizöl und somit 1900 kg bzw. knapp 3 m³ Holzpellets. Als Lagerraum eignet sich ein umgerüstetes Heizöllager ebenso wie ein einfacher Holzverschlag oder ein Sacksilo. Durch die gute Raumausschüttung ist kein größerer Platzbedarf als für Heizöl notwendig. Die Auslieferung über den Brennstoffhandel erfolgt in Säcken, Big Packs oder im Silowagen, wobei hier die Pellets direkt in den Lagerraum eingeblasen werden. Derzeit liegen die Kosten bei einer Abnahme von 3000 kg und Anfuhr im Silowagen bei 0,29 DM/kg. Dies entspricht einem Vergleichspreis von 0,58 DM bezogen auf den Energiegehalt von 1 l Heizöl, das zur Zeit 0,53 DM/l kostet. Auf diese Kosten fallen beim Naturprodukt Holz jedoch nur 7 % MwSt. (Heizöl 16 %) und keine Ökosteuer an. Fazit: Holzpellets sind derzeit günstiger als Heizöl. Hinzu kommt, daß aufgrund steigender Nachfrage die Preise für Pellets ähnlich wie in Österreich noch weiter sinken werden.



Vorteile des Brennstoffs Holzpellets

Pellets bestehen aus gepreßten Säge- und Hobelspänen, haben einen Durchmesser von 6 mm und sind 10 bis 30 mm lang. Der Brennstoff bietet folgende Vorteile:

- CO₂-neutrale Verbrennung
- Komfortable Brennstofflieferung (vergleichbar mit Öl)
- Keine Umweltgefährdung bei Lagerung und Transport
- Halb so viel Lagerbedarf wie bei Stückholz
- Kostengünstiger Lagerraum
- Innovative Feuerungstechnik
- Vollautomatische Heizanlage
- Hoher Wirkungsgrad
- Geringe Emissionen
- Angenehmer Holzduft anstelle Ölgestank
- Kurze Transportwege
- Herstellung aus Restholz
- Schaffung regionaler Arbeitsplätze
- Geringer Energiebedarf bei der Herstellung
- Naturbelassener Brennstoff ohne chemische Zusätze

nerschale befördert. Das Rauchgasgebläse zieht durch den Glühzünder – der 10 min aktiv ist – die auf 400 °C erhitze Verbrennungsluft durch die geometrisch definierten Löcher und Spalte der Brennerschale. Die Pellets entzünden sich bei einer Temperatur von ca. 200 °C. Nach Ablauf des Startprogramms kann die Gesamtleistung bei den an den beiden Modellen „TopLine“ und „Smart“ der Firma Wodke zwischen 2 und 10 kW eingestellt werden. Die Verbrennungsluftregelung garantiert die optimale Verbrennung und damit Ausnutzung des Brennstoffs Holzpellets. Je nach Leistung wird die Pelletsmenge durch verschieden langes Takten der Förderschnecke variiert. Da der Brennstoff in der DIN genau definiert ist, weiß die Regelung, wie oft sich die Schnecke drehen muß. Ebenso hinterlegt ist

die benötigte Luftmenge für eine optimale Verbrennung. Durch einen Luftmengenmesser (Hitzedrahtprinzip) wird diese benötigte Luftmenge durch das drehzahlge-regelte Saugzuggebläse eingestellt. Voraussetzung für die zuverlässige Funktion und saubere Verbrennung ist die ausschließliche Verwendung des richtigen Brennstoffs.

Hinsichtlich des notwendigen Schornsteinanschlusses gilt hier wie bei jeder anderen Heizungsanlage auch, daß der Heizungsfachhandwerker die Situation vor Montagebeginn mit dem Schornsteinfeger abklären muß. Die hierzu erforderliche Unterlagen stellt der Anbieter beim Anbieter angefragt werden. Empfohlen wird ein feuchteunempfindlicher, dreischaliger Schornstein der Dimension 100–130 mm, da das Abgas Temperaturen unter 100 °C erreichen kann.

Funktionsprinzip des Primärofen

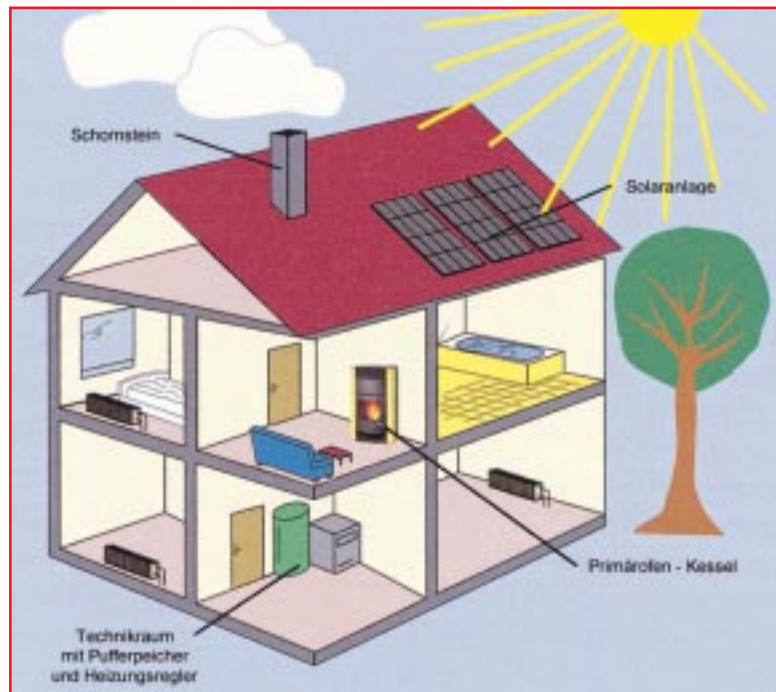
Nach dem Einschalten des Primärofenkes-sels, läuft zuerst für 20 min ein Startprogramm ab: Die Pellets werden mittels Förderschnecke und Fallschacht in die Bren-

	Pellet	Heizöl	Erdgas	Stückholz, gestapelt
Dichte in	650 kg/m ³	820 kg/m ³		330–500 kg/m ³
Heizwert	5,1 kWh/kg	10 kWh/l	10 kWh/m ³	5,1 kWh/kg
Äquivalent 10 000 kWh	2000 kg	1000 l	1000 m ³	2000 kg
Platzbedarf für 10 000 kWh	3 m ³	3 m ³ (Tankraum)	–	6 m ³

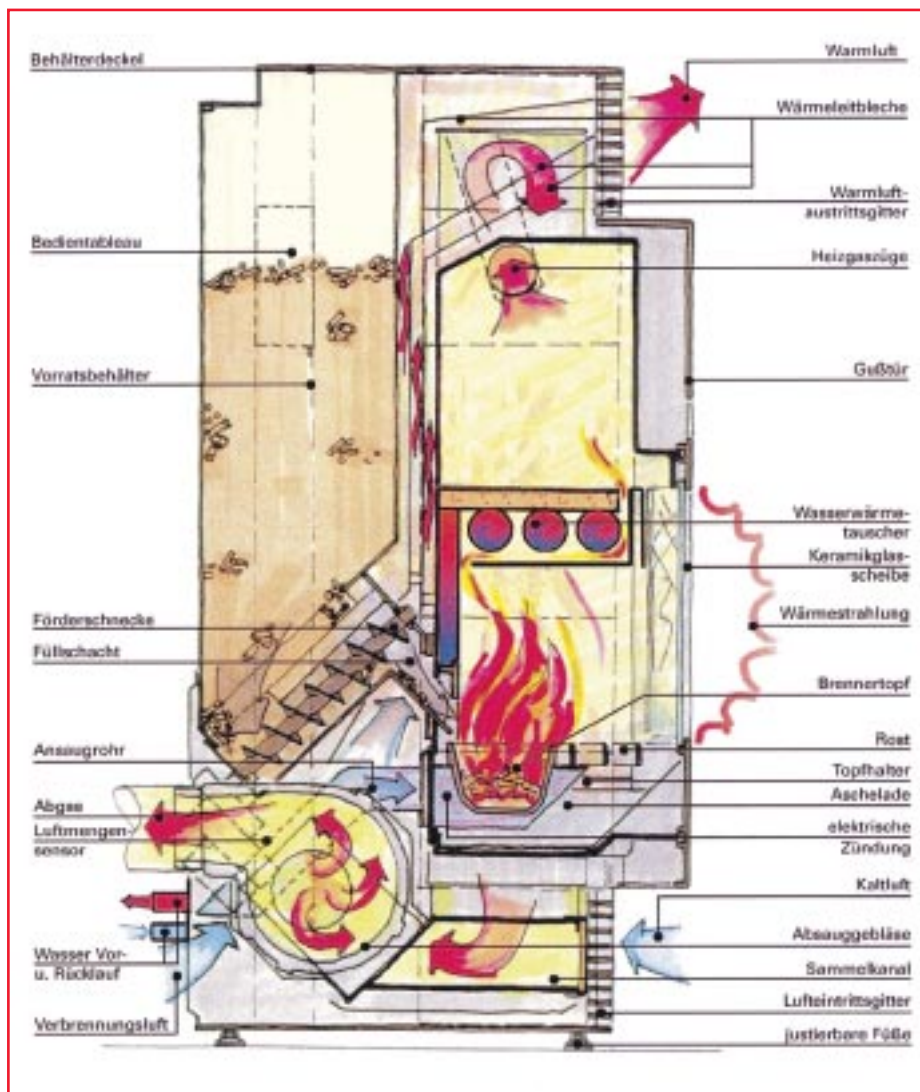
Tabelle Pellets (6 mm) im Vergleich mit anderen Brennstoffen

Aufstellung und Auslegung

Ein Primärofen-Kessel wird im Wohnraum aufgestellt und verbreitet durch sein Flammenspiel hinter der Glasscheibe eine angenehme Atmosphäre. Er gibt seine Wärme teilweise direkt an den Raum und teilweise an den eingebauten Wärmeaustauscher ab. Das Verhältnis zwischen Wasser/Luftleistung variiert bei den einzelnen Produkten zwischen 50/50 bis 80/20. Diese Zahlen legen gleichfalls die Aufteilung des direkt durch den Kessel beheizten Wohnraums und des indirekt über Heizkörper beheizten Teil des Gebäudes fest. So muß also bei einem Leistungsverhältnis von 80/20 (Wasser/Luft) der Aufstellraum 20–30 % der gesamt zu beheizenden Wohnfläche betragen. Da das Wärmebedarfsverhältnis im Gebäude schwankt, müssen im Aufstellraum des Primärofenkessels ebenfalls Heizkörper installiert werden. Dieses Wärmeabgabesystem kann jedoch in seiner Leistung auf die Hälfte bis Zweidrittel des berechneten Bedarfs ausgelegt werden. Dieser Heizkörper



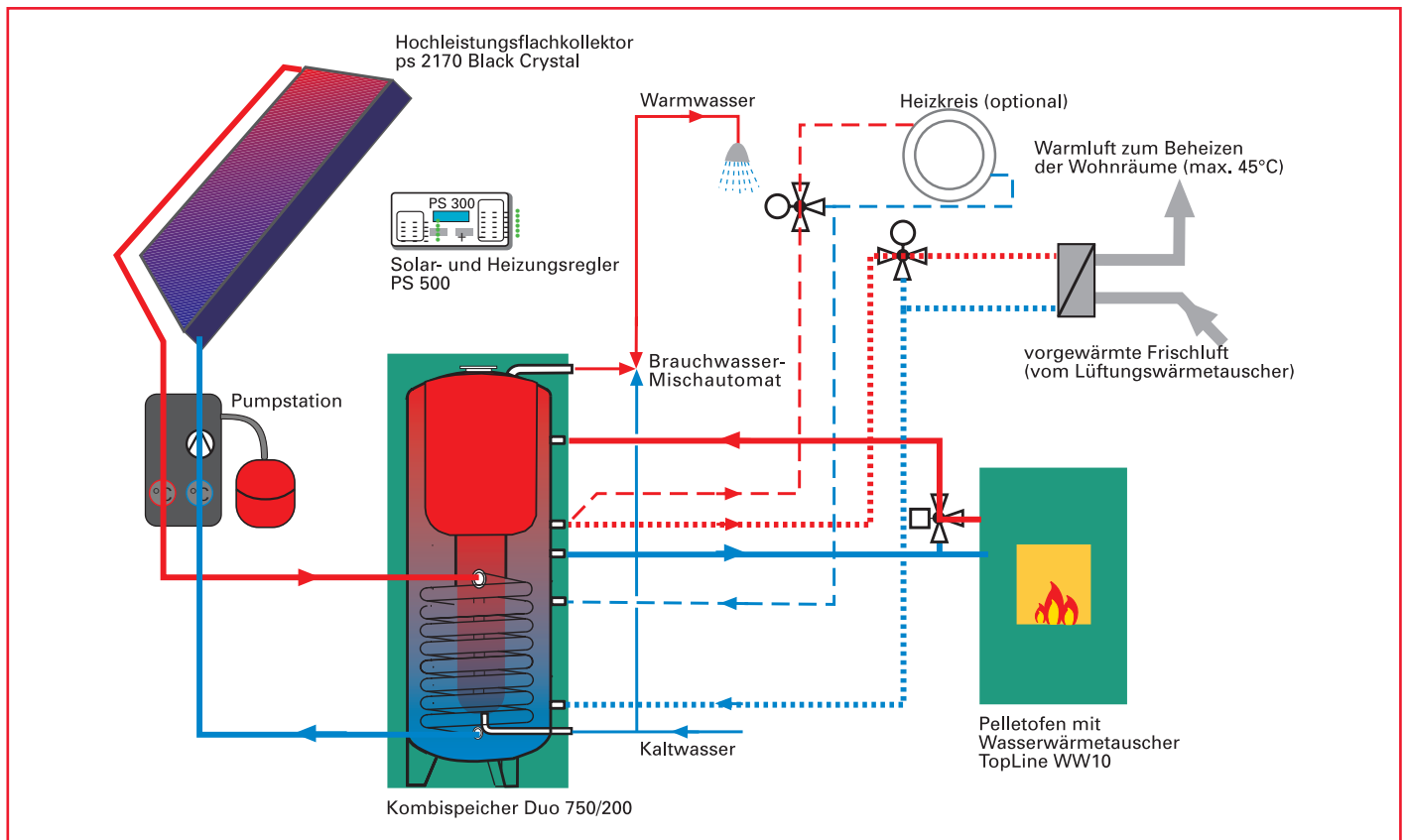
Niedrigenergiehaus mit Kombination von Solaranlage und Primärofen-Kessel zur Raumheizung und zur Warmwasserbereitung



wird auch für die solare Heizung benötigt, wenn der Kessel z. B. in der Übergangszeit noch nicht befeuert wird. Da während der Verbrennung von Pellets laufend Wärme in den Raum und in das Heizungswasser abgegeben wird, muß gewährleistet sein, daß die wasserseitige Wärme auch dauernd abgeführt wird. Ansonsten legt der Regler den Kessel still. Desweiteren muß gewährleistet sein, daß im Sommer, wenn keine Raumheizung erwünscht ist, der Kessel nicht in Betrieb geht.

Diese Anforderungen an das Heizsystem werden durch den Kombispeicher der Solaranlage immer gewährleistet. Die sichere Wärmeabnahme wäre beim Einsatz einer Heizungsanlage mit Brauchwasserspeicher und Heizkörper nicht gegeben, da die vorgeschriebenen Thermostatventile den Heizwasserfluß unterbrechen können. Erfahrungswerte, die durch Messungen belegt sind, zeigen, daß bei Kombi-Solaranlagen auch an trüben Tagen genug sonnengewärmtes Wasser vorhanden ist. Ausgelegt wird dieses Solarsystem mit etwa 2 bis 3 m² Flachkollektorfläche pro Person und 75 l/m² Kombispeichervolumen.

Schnitt durch den „Top-Line“-Pelletofen mit stufenloser Leistungsmodulation von 2 bis 10 kW



Beispielhaftes Hydraulikschema Solarsystem mit Holzpelletofen, Gesamtregelung und (optionaler) Heizkreiserweiterung

Sicherheit und Hydraulik

Da die im Brennertopf befindliche Brennstoffmenge sehr gering ist, genügt ein Sicherheitstempurbegrenzer (STB) im Gegensatz zur thermischen Ablaufsicherung, die bei Feststoffkesseln vorgeschrieben ist. Wie jeder Wärmeerzeuger benötigt auch der Primärofenkessel ein unabsperbar angebrachtes Sicherheitsventil. Um eine Kesselsversottung zu verhindern, muß eine Rücklaufanhebung erfolgen. Da Pellets nur eine Restfeuchte von 6–8 % (Stückholz: 20 %) besitzen, liegt der Taupunkt bei ca. 55 °C, was der mindestens erforderlichen Rücklauftemperatur entspricht.

Bei der Einbindung in die heizungsunterstützende Solaranlage kann hydraulisch wie bei einem Ölkessel vorgegangen werden. Der Vorlauf wird oben am Speicher und der Rücklauf unterhalb des Heizungsvorlaufs angeschlossen. Eine Durchladung des ganzen Kombispeichers wie bei einem Stückholzkessels ist nicht notwendig, da die Verbrennung jederzeit unterbrochen werden kann. Vorgegeben durch die Mindestrücklauftemperatur von 55 °C steht am Vorlauf des Kessels eine entsprechend höhere Temperatur von 65–70 °C an. Über die Temperatur im oberen Bereich des Kom-

Temperaturregelung
des Kombispeichers
durch Leistungsregelung

bispeichers wird, wie bei anderen Kesseln auch, die Heizanforderung an den Primärofen-Kessel geregelt. Bislang wurden die Primärofen-Kessel von Hand ein- und ausgeschaltet und über einen Raumthermostat in der Leistung geregelt. Da dies nicht sehr komfortabel ist, hat Pro Solar ein neues vollautomatisches Regelkonzept entwickelt, das zum Patent angemeldet wurde. Ausschlaggebend für die Ansteuerung des Kessels ist die Temperatur im Kombispeicher. Wird an einem Temperaturfühler, der unterhalb des Heizungsvorlaufes sitzt, die erforderliche Solltemperatur unterschritten, so wird der Kessel eingeschaltet. Im Falle einer Überschreitung wird die Leistung zurückgefah-

ren und bei einer erneuten Unterschreitung kommt die voreingestellte Leistung wieder zum Tragen. Bei einem weiteren Anstieg der Temperatur über eine zweite Schwelle hinaus, schaltet der Kessel ab.

Auch die Bundesregierung setzt auf den Brennstoff Pellet und bezuschußt diese Anlagen mit 4000 DM im Rahmen der „Richtlinien zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien“ (siehe SBZ 19/1999, Seite 94 ff.). Allerdings müssen die förderungsfähigen Geräte strenge Emissionswerte einhalten:

- CO-Emissionen: max. 250 mg/m³ (Volllast) und max. 500 mg/m³ (30 % Teillast)
- Staub max. 50 mg/m³
- Kesselwirkungsgrad: mind. 85 %.

Interessant bei der Kombination von Pelletkessel mit Solaranlage ist zudem, daß das oben genannte Förderprogramm auch die Errichtung und Erweiterung von Solar Kollektoranlagen berücksichtigt. Heizungsfachhandwerker können bei der Kundenberatung somit zwei Förder-Trümpfe ausspielen. □

