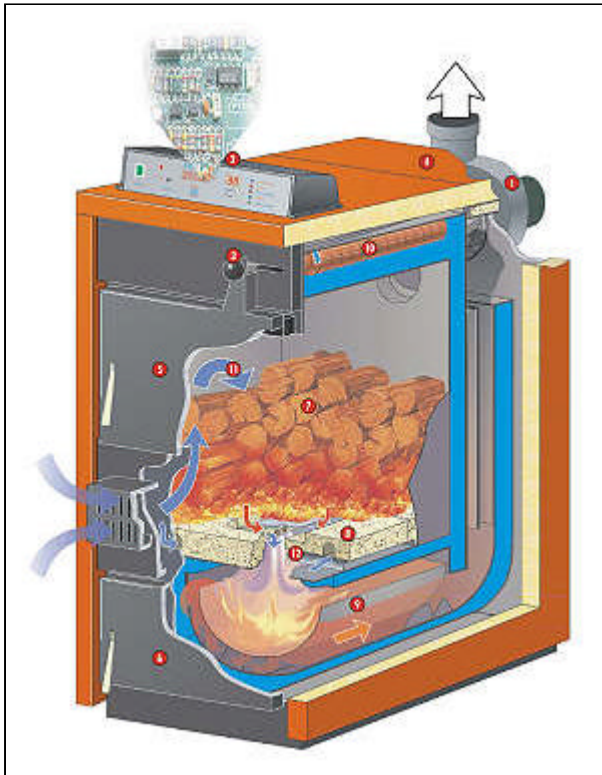


Fachzeitschrift **DER SCHORNSTEIN**

<http://derschornstein.de> - Onlineservice Artikel drucken - Datum: 1.2.2005

Brennstoff Holz



Brennstoff Holz – eine Alternative –
auch ohne Vollautomatik und Fördermittel
Norbert Krüger, TIW Innung Magdeburg

In Nr. 6/2002 der Bauernzeitung wurde über die Entwicklung auf dem Brennstoffmarkt und eine automatisch beschickte Hackschnitzelheizung berichtet. Dass es nicht unbedingt eine vollautomatische Feuerstätte sein muss und sich eine Holzheizung auch ohne Fördermittel rechnet, möchte ich an einem weiteren Beispiel zum Thema Brennstoff Holz erläutern. Der Brennstoff Holz kann neben der Sonne und der Windkraft eine der saubersten Energiearten sein. Voraussetzung dafür ist eine Verbrennung in modernen Holzfeuerstätten, sei es nun ein Kaminofen, ein Kachelofen oder ein Zentralheizungskessel. Ich möchte hier eine Übersicht über die Möglichkeiten und einige grundsätzliche Voraussetzungen für die umweltfreundliche Verbrennung von Holz, speziell in Zentralheizungsanlagen mit Scheitholzkesseln darstellen. Eine weitere Veröffentlichung speziell für Einzelfeuerstätten wie Kamine und Kachelöfen wird folgen. Holz ist ein nachwachsender Rohstoff, der

bedingt durch seine Form und Zusammensetzung andere konstruktive Anforderungen an die Feuerstätte stellt, als das von Öl- oder Gasfeuerstätten bekannt ist. Es liegt kein reiner Kohlenstoff vor, nur in gebundener Form (Kohlenwasserstoffe), eine gleichbleibende genormte Qualität von scheidförmigem Brennholz ist nicht möglich. Aus diesem Grund muss eine Holzfeuerstätte für verschiedene Holzarten und Stückgrößen geeignet sein.

Nicht zuletzt daher gibt es bestimmte Konstruktionsprinzipien einer modernen Holzfeuerstätte. Dazu gehört ein Feuerraum ohne Rost, in dem ein Teil der Verbrennung, die Trocknung und die Entgasung stattfindet. Ein nächstes unabdingbares Bauteil ist eine heiße Brennkammer, in der die eigentliche Verbrennung stattfindet. Um die aus dem Holz entweichenden Gase sauber verbrennen zu können, sind in dieser Brennkammer Temperaturen von mind. 650 °C, besser 800 °C oder mehr erforderlich. Die Brennkammer muss so konstruiert sein, dass das aus dem Holz entweichende Gas in der Brennkammer verwirbelt und dadurch eine Vermischung mit dem in der Verbrennungsluft vorhandenen Sauerstoff entsteht. Um dem Prozess der Verbrennung genügend Zeit zu geben, ist eine Verweildauer der Rauchgase zwischen 0,5 und 0,8 Sekunden in der heißen Brennkammer erforderlich. Erst nach völligem Ausbrand und Durchströmen der heißen Brennkammer wird dem Abgas Wärme über die Wärmetauscher im Heizkessel entzogen.

Ein nächstes, spezielles Konstruktionsmerkmal ist die Zuführung und Regelung der Verbrennungsluft. Dabei gibt es drei Grundprinzipien:

1. Ansaugen der Luft durch den natürlichen Unterdruck in Feuerstätte und Schornstein. Dieses Prinzip ist altbekannt, aber auch bei modernen Feuerstätten möglich.
2. Verbrennungsluftgebläse vor der Feuerstätte, so dass bei einigen Feuerstätten der Feuerraum und die heiße Brennkammer ständig unter Überdruck stehen (bevorzugtes Bauprinzip der Holzkessel mit Gebläse, seit Ende der 80er Jahre).

3. Saugzuggebläse auf der Abgasseite der Feuerstätte, so dass Feuerraum und heiße Brennkammer unter Unterdruck stehen (modernstes Bauprinzip, seit Ende der 90er Jahre).

Ein wesentlicher Vorteil der beiden Gebläsevarianten ist die punktgenaue Regelungsmöglichkeit der Verbrennungsluftmengen über Tellerventile oder die Drehzahl des Gebläses, mit denen dann Heizleistung und Verbrennungsqualität stark beeinflusst werden, sowie spezielle Einstellungen, die auf die vorliegende Holzqualität vorgenommen werden können.

Die Luft muss an zwei bestimmten Stellen zugeführt werden. Ein Teil der Luft wird direkt zum Brennstoff (in die Entgasungszone) geleitet, ein weiterer Teil wird mittels Düsen in die heiße Brennkammer geführt. Optimal ist, die Luft innerhalb der Feuerstätte vorzuwärmen und dann direkt

in den Übergang von Entgasung zur heißen Brennkammer einzubringen. Derartig konstruierte und richtig eingestellte Heizkessel stehen bezüglich der Umweltverträglichkeit ihrer Abgase einer Öl- oder Gasheizung in nichts nach.

Das gelegentlich von Holzfeuerungsgegnern vorgebrachte Argument, es könne Probleme bei der Erstmessung durch den Schornsteinfeger geben, sind bei diesen hochwertigen Feuerstätten, sofern sie durch einen Fachmann aufgestellt und eingemessen wurden, nicht haltbar.

Da die älteren Gussheizkessel für den Brennstoff Koks und Kohle entwickelt wurden, sind sie für die Verbrennung von Holz ungeeignet. Für die Neuinstallation dieser Wärmeerzeuger fehlt für die Nutzung als Holzfeuerstätte der nach Baurecht erforderliche Verwendbarkeitsnachweis.

Problematisch sind auch die heute erhältlichen sehr preiswerten „Allesbrenner“. Es kommt bei dauerndem Betrieb mit Holz zu einer unvollständigen Verbrennung, schlechtem Ausbrand der Kohlenwasserstoffe sowie Staub- und Rußemissionen. Nachbarschaftsbeschwerden wegen Geruchs- und Staubbelästigungen häufen sich. Ein weiterer Nachteil derartiger Feuerstätten ist der geringe Wirkungsgrad, er liegt bei maximal 50%. Die modernen Holzheizkessel müssen einen Wirkungsgrad von mindestens 85% erreichen.

Eine nächste wichtige Komponente einer Holz-Heizungsanlage ist ein Pufferspeicher und die dazugehörige Regelung. Der Pufferspeicher ist schlicht und einfach ein mit Wasser gefüllter, sehr gut wärmegeämter Behälter, der als Zwischenlager für momentan nicht benötigte Wärme dient. Das Problem beim Verbrennen von Holz ist unter anderem auch, dass man die Wärmeerzeugung bei erreichter Solltemperatur (oder Raumwärmung) nicht so einfach abschalten kann wie bei einem Öl- oder Gasheizkessel (wenn Holz brennt, dann brennt es und lässt sich nicht einfach abschalten). Daher greift man zu einem Trick und heizt das Wasser in dem Pufferspeicher mit der überschüssigen Wärme auf ca. 80–85 °C auf. Nach Erlöschen des Feuers im Heizkessel pumpt man nun das heiße Wasser aus dem Pufferspeicher in das Heizungssystem. Ein nächster Vorteil des Pufferspeichers für den Betreiber ist ein hoher Bedienungskomfort der Anlage. Wer schon mal einen alten Gussheizkessel ständig mit Holz geheizt hat, und dann alle 30 Minuten oder spätestens nach 1 Stunde wieder nachlegen muss, weiß spätestens bei einem ausreichend dimensionierten Pufferspeicher, wie komfortabel das Heizen mit Holz sein kann. Die Bundes-Immissionsschutz-Verordnung schreibt indirekt eine Größe von 25 l Speichervolumen je Kilowatt Nennwärmeleistung des Heizkessels vor, die meisten Kesselhersteller empfehlen mindestens 50 l je KW

Nennwärmeleistung. So entstehen dann erforderliche Speichergrößen zwischen 750 und 1500 bis 2000 Liter. Aus eigener Erfahrung kann ich sagen, dass die 50 l/KW wirklich das Mindestmaß sind. Erst wenn man in der Übergangszeit zum Beispiel nur jeden 2. Tag heizen muss, weiß man die ausreichende Größe eines Pufferspeichers zu schätzen. Der gleiche Pufferspeicher ist übrigens auch für eine vielleicht später nachzurüstenden Solaranlage zu verwenden, so dass ein Bauteil einer Solaranlage auch mehrfach genutzt werden kann. Bei Platzmangel sowie aus Kostengründen empfiehlt es sich für die Warmwasserbereitung einen integrierten Warmwasserspeicher zu wählen. Das ist ein separater Speicher oder eine große Heizschlange, die im Inneren des Pufferspeichers von dem Heizungswasser umgeben ist und damit gleichzeitig warmes Wasser für Bad und Küche erzeugt.

Um die im Pufferspeicher enthaltene Wärmemenge möglichst gut auszunutzen, ist zwischen Pufferspeicher und Heizungssystem ein sogenannter „Mischer“ mit Stellmotor und Anschluss an eine witterungsgeführte Regelung erforderlich. Dieser Mischer mit Regelung hat einen doppelten Sinn. Bei einem voll aufgeheizten Speicher liegen Temperaturen von 80 °C bis 85 °C am Heizungsvorlauf an. Da die meisten Heizkörper auf eine Vorlauftemperatur von 75 °C bei –15 °C Außentemperatur ausgelegt sind (alte Systeme auf 90 °C bei –15 °C Außen), ist das für die meisten Heiztage in unserer Region deutlich zu viel. Die Wohnräume würden oft überheizt. Über den Mischer wird die Vorlauftemperatur des Heizungssystems durch Beimischung von Rücklaufwasser, in Abhängigkeit von der Außentemperatur, auf die zum Ausgleich der Heizlast erforderliche Höhe geregelt.

Ein nächster Vorteil der Regelung ist eine zeitliche Begrenzung der Wärmeabgabe. Der Benutzer kann also über die Regelung bestimmen, wann er eine warme Wohnung haben möchte, also eine Tagabsenkung während er arbeitet oder eine Nachtabsenkung der Raumtemperatur festlegen. Mit Hilfe von Mischer mit Stellmotor und Regelung kann also der Benutzer die vorhandene Wärmemenge wesentlich besser verteilen und ausnutzen. Es ist zum Beispiel möglich, in der kalten Jahreszeit abends auf „Vorrat“ zu heizen, um morgens zum Aufstehen eine warme Wohnung aus dem Pufferspeicher zu haben. Als Alternative zu einer witterungsgeführten Regelung ist auch eine raumtemperaturgeführte Regelung möglich.

Eine der beiden Regelungen ist seit langem laut Heizungsanlagenverordnung vorgeschrieben. Des Weiteren besteht auch im Nachgang die Möglichkeit eine Holzfeuerungsanlage nachträglich in ein vorhandenes Heizungssystem einzubinden. Da die zusätzlich errichtete Öl- oder Gasfeuerstätte planmäßig nur als Notnagel benutzt würde, ist kein technisch sehr hochwertiges und damit preisintensives Gerät erforderlich.

Nun noch ein Wort zu den Kosten einer derartigen Heizungsanlage. Für die Feuerstätte, Pufferspeicher und „Mischer“ mit Stellmotor und Regelung sind je nach Größe des zu beheizenden

Hauses zwischen 6500 E und 9000 E zu veranschlagen. Die Kosten für das restliche Heizungssystem, Heizkörper und Rohre verändern sich nicht. Eine normale Öl- oder Gasfeuerstätte mit Zubehör (Öltankanlage oder Gasleitung, eventuell mit neu zu errichtendem Gashaushaltsanschluss) und vorhandenem Schornstein schlägt je nach Größe mit 4000 E bis 6000 E zu Buche. Bleibt also eine Differenz von 2500 E bis 3000 E.

Für ein normales Ein- oder Zweifamilienhaus dürfte der Wärmebedarf für Heizung und Warmwasserbereitung zwischen 30000 und 50000 kWh/Jahr liegen. Das entspricht einem Brennstoffbedarf zwischen 2700–4600 Liter Heizöl, 3000–5000 m³ Erdgas oder 4286–7143 Liter Flüssiggas. Bei den derzeitigen Brennstoffpreisen bedeutet das jährliche Kosten von 945–1610 E für Heizöl (0,35 E/l), 1284–2044 E für Erdgas (3,8 Ct./kWh + 144 E Grundpreis) oder 1671–1785 E für Flüssiggas (0,39 E/l). Siehe Tabelle 2.

Dass sich die Brennstoffpreise in den nächsten Jahren wieder nach unten bewegen werden ist eher unwahrscheinlich. Um die erforderliche Wärmemenge aus Holz bereitzustellen, ist bei einem durchschnittlichen Heizwert von 1900 kWh/Raummeter Holz (Kiefer, Fichte, Birke, Buche, Eiche, geschichtet einschließlich Hohlräume mit einer Restfeuchte von 15%–18%) und einem ca. 10% geringeren Wirkungsgrad des Holzheizkessels im Verhältnis zu einem Öl- oder Gasheizkessel, ein Holzbedarf von 15,7–26,3 Raummeter/Jahr erforderlich. Bei einem durchschnittlichen Preis von 7,50 E (Selbsterwerbung + Transport) bis 35,00 E (frei Grundstück durch Unternehmer) pro Raummeter ergeben sich Brennstoffkosten für Holz zwischen 117,75–920,50 E/Jahr. Einige detaillierte Rechenbeispiele finden sie in Tabelle 2. Wenn man nun die Kostendifferenz von einer Öl- oder Gasheizung und die Unterschiede in den Brennstoffkosten zwischen Öl/Gas und Holz vergleicht, amortisieren sich die Mehrkosten eines Holzheizkessels recht schnell. Besonders auffallend ist, je größer der Jahreswärmebedarf, um so größer ist auch das Einsparpotential. Eines muss man zu den angegebenen Brennholzkosten jedoch noch sagen. Es ist nicht auf den Cent genau möglich die Kosten und den Aufwand (Transport, Sägen, Spalten, Lagerung) für die Brennholzbeschaffung vorauszusagen. Forstfachleute gehen davon aus, dass für die Eigenwerbung von Brennholz je Raummeter ca. 2 h erforderlich sind. Bei einem hohen Bedarf von 26 Raummeter bedeutet dies ca. 52 h Arbeitszeit, bei 2 Personen und einer täglichen Arbeitszeit von 8 h ergibt das einen Zeitaufwand von 3,25 Tagen für die Selbsterwerbung zu Stande. In den meisten landwirtschaftlichen Betrieben ist es ohnehin so, dass durch Pflege vorhandener eigener Waldflächen Brennholz anfällt.

Zu guter Letzt noch ein Hinweis zum Brennstoff Holz an sich. Zur Verfeuerung zulässig ist nur naturbelassenes Holz, einschließlich Rinde sowie Reisig und Zapfen. Die Schadstoffe aus den Rauchgasen von behandeltem Holz (zum Beispiel gestrichen, lackiert oder getränkt) oder schnell und billig durch die Feuerstätte entsorgtem Kunststoff bleiben uns und unseren Kindern noch lange in der Umwelt erhalten und beeinträchtigen die Lebensdauer der Feuerstätte erheblich. Der Grund: In Farben und Holzschutzmitteln, sowie Kunststoffen sind Chlor- und Fluorverbindungen, die in Verbindung mit Feuer und dem in geringen Mengen, aber immer anfallenden Kondensat Salzsäure, Fluoräure und Dioxine bilden.

Die beiden Säuren greifen den Stahl oder selbst Grauguss der Heizkessel, Verbindungsstücke und Edelstahl-schornsteine an, und können so die Lebensdauer wesentlich herabsetzen.

Oder kurz gesagt: Müll im Ofen = Gift im Garten.