

DIE TECHNIK DER VERGASERKESSEL

Holz optimal verbrennen



So ein Feuerchen ist schon heimelig, kommt aber technisch nicht an die Feinheiten des Vergaserkessels heran

Jeder hat schon einmal Holz auf einem Lagerfeuer verbrannt und im dichten Nebel des Feuers Stockbrot gebacken. Dass diese Art der Verbrennung nicht optimal ist, merkt man spätestens am Folgetag, wenn die eingeräucherte Kleidung die ganze Wohnung müffeln lässt.



Würde in Wohngebieten jeder Holzofen oder Kessel wie ein Lagerfeuer stinken, wäre die Nachbarschaft sicherlich nicht sonderlich erbaut darüber. Schließlich nennt ja nicht jeder, der Holz verbrennt, einen 100 Meter hohen Industrieschornstein sein Eigen. Neben der Eindämmung der Geruchsbelastigung gilt es natürlich auch, den Rohstoff Holz umweltfreundlich zu verbrennen. Und das möglichst ohne Feinstaub und giftiger, unverbrannter Gase.

DIE VERBRENNUNG IN DREI STUFEN

Dazu muss man wissen, dass Holz bestmöglich in drei Stufen verbrennt und dabei die gespeicherte Energie abgibt. Um den Rohstoff Holz also umwelt- und nachbarschaftsfreundlich zu verlodern ist es wichtig, dass die einzelnen Schritte optimal ablaufen können. Dabei sind die Holzfeuchte, die Verbrennungstemperatur und der zugeführte Luftsauerstoff von entscheidender Bedeutung. Vom Klimagas Kohlendioxid entsteht bei der Verbrennung von unbehandeltem Holz übrigens nur so viel, wie der Baum während seines Wachstums aufgenommen hat. Man spricht daher von einer klimaneutralen Energiegewinnung. Im ersten Schritt wird das Holz erwärmt und die Restfeuchte an der Oberfläche kann entweichen. Die Energie dazu liefert häufig ein Kaminanzünder, etwas Zeitungspapier, ein elektrischer Glühzünder oder ein

Heißluftfön. Dann beginnt im zweiten Schritt, das Holz an der Oberfläche zu entgasen (pyrolysieren). Diese Gase verbrennen mit einer hellen Flamme an der Holzoberfläche. Ein Teil der Wärme wird als Nutzwärme abgegeben oder geht mit den Abgasen verloren. Der Rest strahlt zurück auf das Holz und erwärmt tiefere Holzschichten, um den Prozess aus Trocknung und Pyrolyse aufrecht zu erhalten. Aus dem entgasten Holz wird schließlich Koks oder auch Holzkohle, welche im dritten Schritt verglüht und dabei wiederum Wärme freisetzt.

DIE HOLZFEUCHE ENTSCHEIDET

Macht man sich bewusst, dass ein Holzfeuer einen Teil der Verbrennungswärme dazu benötigt, das im Holz enthaltene Wasser zu verdampfen und die Pyrolyse in Gang zu halten wird klar, warum feuchtes Holz nur schlecht oder gar nicht brennt. Es muss dann nämlich mehr Energie zum Verdampfen des Wassers aufgewendet werden, als von den Flammen zurückstrahlt. Deshalb ist es wichtig, dass Kaminholz eine Restfeuchte von nur zehn bis maximal 18 Prozent aufweist. Andernfalls müsste die Flamme mit einem hohen Luftüberschuss am Leben erhalten werden, mit dem Ergebnis hoher Abgasverluste und Feinstaubbelastung. Im schlimmsten Fall setzen sich unverbrannte Kohlenstoffteilchen im Kamin fest, was bei späterem Erreichen hoher Abgastemperaturen zu einem Kaminbrand mit verheerenden Folgen führen kann.

HOLZ VERGASEN IM STURZBRAND

Während bei einem Kaminofen oder Wechselbrandkessel der Brennstoff unten verbrennt und die heißen Verbrennungsgas durch den Kamineffekt noch oben strömen, handelt es sich bei Holzvergaserkesseln um Sturzbrandfeuerstätten. Die



FILM ZUM THEMA



Wie ein Holzvergaserkessel in Betrieb gesetzt wird und letztlich funktioniert kann man sich ansehen. Wo? Na hier:

www.sbz-monteur.de → Das Heft → Lehrfilme zum Heft



DICTIONARY

Holzessel	=	woodboiler
Pufferspeicher	=	buffer storage tank
Pyrolyse	=	pyrolysis
Verbrennungstemperatur	=	combustion temperature



Im Sturzbrand vollzieht sich der Verbrennungsprozess im Vergaserkessel buchstäblich von oben nach unten

Brennkammer wird in der Regel mit einer Keramikplatte in zwei Bereiche geteilt. Im oberen Bereich liegen die unverbrannten Holzstücke auf einem Glutbett. Beim Entzünden findet hier die Vortrocknungsphase und Ausgasung statt. Dabei verbrennen bereits leicht brennbare Holzbestandteile. Mithilfe eines Gebläses, werden die teilweise verbrannten Gase durch die heiße Glut und die gelöcherte Keramikplatte in den unteren Bereich des Brennraums gedrückt, wo schließlich auch schwer entzündliche Bestandteile mit hoher Temperatur (um 1100 °C) verbrennen. Die Abgase werden anschließend außen am Brennraum vorbeigeführt und geben ihre Wärme an das Heizungswasser und den Brennraum ab. Weil sich bei dieser Art der Abgasführung der Kamineffekt nicht ausnutzen lässt, sind Gebläse zur Unterstützung notwendig. Dabei wird, je nach Anordnung, zwischen Druckgebläsen und Saugzugventilatoren unterschieden. Ersterer befindet sich vor der Brennkammer, zweiter im Abgasstrom, weswegen dieser

hitzebeständig sein muss. Durch den Einsatz von Ventilatoren ist es unter anderem auch möglich, die Leistung eines Holzvergaserkessels zu drosseln, wenn nicht die volle Heizleistung benötigt wird. Bei hochwertigen Kesseln wird mithilfe einer Lambda-sonde die Verbrennung über den Restsauerstoff im Abgas sowie dessen Temperatur elektronisch überwacht, und durch Anpassung der Gebläsedrehzahl und der Luftklappenstellungen optimiert.

WÄRME PUFFERN IST PFLICHT

Auch wenn sich Holzvergaserkessel in ihrer Leistung regeln lassen, ist diese Möglichkeit jedoch sehr beschränkt und ein schnelles Unterbrechen der Wärmezufuhr unmöglich. Deswegen ist laut DIN EN 12828 [1] und DIN EN 303-5 [2] neben einem Sicherheitstemperaturbegrenzer, eine thermische Ablaufsicherung vorzusehen. Sie kühlt, über einen im Kessel eingebauten Sicherheitswärmetauscher, diesen bei Überschreiten einer Temperatur von üblicherweise 95 °C mit kaltem Trinkwasser ab. Bei Feuerstätten für feste Brennstoffe mit einer Leistung von mehr als 50 kW ist überdies auch eine Aufstellung in einem Heizraum vorgeschrieben, an den besondere brandschutztechnische Anforderungen gestellt werden. Des Weiteren sollte ein Holzvergaserkessel immer mit einem Pufferspeicher kombiniert werden, um den Brennstoff unter ständig optimalen Bedingungen und in einem Rutsch verbrennen zu können. Ein zu starkes Drosseln der Kesselleistung bedeutet letztlich ein Abwürgen der Verbrennung,

wobei die Pyrolyse erst durch das Abkühlen des Holzes nachlässt. Es würden also zwangsläufig ungenutzte Holzgase zum Schornstein hinaus entweichen. Nur zum Vergleich: Wenn man eine Erdgasflamme auspusten und das Gas bis zum Abschalten einer thermoelektrischen Züandsicherung ausströmen ließe, würde jeder die Energieverschwendung sofort „riechen“ und empört gegen diese Gasverschwendung protestieren.

AUF DIE GRÖSSE KOMMTS AN

Das Volumen eines Pufferspeichers sollte man keinesfalls über den Daumen bestimmen. Um für eine Holzheizung Fördermittel vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) zu erhalten, schreiben diese ein Pufferspeichervolumen von mindestens 55 Litern pro kW Heizleistung vor. Leider kann dieser pauschale Wert die unterschiedlichen Anlagen und Umgebungsparameter nicht widerspiegeln. So würde neben einem Holzvergaserkessel mit 26 kW Heizleistung ein



Um Holz effektiv verbrennen zu können, ist die vorherige Trocknung von großer Bedeutung

Pufferspeicher mit 1430 Litern stehen. Berücksichtigt man allerdings den Normwärmebedarf des Hauses, die Abbrandzeit des Holzes und andere anlagen- und gebäudespezifische Parameter, kommt man beispielsweise bei einem 26 kW Kessel und einem Gebäude-Heizwärmebedarf nach DIN EN 12831 [3] von 18 kW auf eine Pufferspeichergröße von 1967 Litern. Das sind rund 500 Liter Differenz, was sich letztlich auch im Holzverbrauch und Komfort bemerkbar macht. Beim Thema Komfort ist der richtige Pufferspeicher ebenfalls nicht zu unterschätzen. Man denke nur an die frühen Morgenstunden nach der Nachtabsenkung. Nachdem man im Keller neues Holz in den Kessel gelegt hat, dauert es natürlich bedeutend länger als bei einem Öl- oder Gaskessel, bis ausreichend Wärme durch die Heizkörper strömt. Dieses Leistungsloch kann nur durch einen gut dimensionierten Pufferspeicher aufgefangen werden.

Alternativ kann Mann oder Frau auch nachts im Bademantel Brennstoff nachlegen. Spätestens wenn das Holz das erste Mal bei $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ zuerst in den Keller geschleppt werden muss, wird beim Installateur das Telefon klingeln und ein Pufferspeicher bestellt werden. Für alle, die sich nicht mit stundenlangem herumrechnen plagen wollen gibt es auf www.geb-info.de unter Download/Technik eine kleine Rechenhilfe die unter Excel läuft. Nach Eingabe weniger Daten wird einem automatisch die passende Pufferspeichergröße vorgeschlagen. Im Ergebnis hat man dann eine Holzfeuerung, die mit dem eingangs erwähnten Lagerfeuerchen nicht mehr viel gemein hat.

Literaturnachweis:

[1] DIN EN 12828: Heizungssysteme in Gebäuden – Planung von Warmwasser-Heizungsanlagen

[2] DIN EN 303-5: Heizkessel - Teil 5: Heizkessel für feste Brennstoffe, hand- und automatisch beschickte Feuerungen, Nenn-Wärmeleistung bis 300 kW - Begriffe, Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung

[3] DIN EN 12831: Heizungsanlagen in Gebäuden – Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast



Bild: Viessmann

Bereits im Leistungsbereich bis 20 kW sind gute Lösungen von Holzvergaserkesseln am Markt verfügbar



AUTOR



**Autor Martin Streich aus Hamm ist Installateur- und Heizungsbaumeister und befasst sich unter anderem mit der Hydraulik von Heizungsanlagen.
E-Mail: streich.martin@googlemail.com**