

# Holzenergie - Stückholz

Empfehlungen für Planung, Ausführung und Betrieb  
von Stückholz-Heizungsanlagen

Stand: Dezember 2008



**Energie – aber wie?**

Qualifizierungskampagne Erneuerbare Energien

In Zusammenarbeit mit dem Landesarbeitskreis  
„Innovative Energienutzung in Gebäuden und Betrieben“

## **Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg**

Informationszentrum Energie  
Theodor-Heuss-Str. 4, 70174 Stuttgart

Kontakt: Winfried Binder  
Telefon: 0711/123-2588, Telefax: 0711/123-2377  
E-Mail: [info@energie-aber-wie.de](mailto:info@energie-aber-wie.de)

[www.energie-aber-wie.de](http://www.energie-aber-wie.de)



**Baden-Württemberg**

WIRTSCHAFTSMINISTERIUM

## **Empfehlungen für Planung, Ausführung und Betrieb von Stückholz-Heizungsanlagen:**

Die Verbrennung von regional verfügbarem Holz hat eine lange Tradition. Moderne Holz-Feuerungsanlagen stellen eine wirtschaftlich attraktive, komfortable und umweltverträgliche Alternative bei der Wärmeversorgung dar. Durch eine CO<sub>2</sub>-neutrale Verbrennung leisten sie einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz. Die etwas höheren Investitionskosten im Vergleich zu Öl- und Gas-Heizungen werden langfristig durch günstige Betriebskosten kompensiert. Durch eine eigene Holz-Aufbereitung können diese zusätzlich reduziert werden. Das Angebot an unterschiedlichen Stückholz-Heizungssystemen ist vielfältig.

Für eine hohe Verbrennungsqualität mit niedrigen Emissionen sind die Verwendung von hochwertigen Holz-Brennstoffen und ein sachgemäßes Betreiberverhalten ebenso ausschlaggebend wie die Wahl eines angemessenen Holz-Heizungssystems.

Die nachfolgenden Hinweise sollen Ihnen helfen, die richtigen Entscheidungen bei der Systemauswahl, bei der Realisierung und beim Betrieb von Holz-Heizungsanlagen zu treffen.

Wenden Sie sich an einen Fachbetrieb aus dem Bereich Installation und Heizungsbau bzw. Ofen- und Luftheizungsbau.

## **Auswahl des Feuerungssystems:**

Nachfolgend finden Sie eine Kurzübersicht zu verschiedenen Stückholz-Feuerungssystemen. Sofern ein solches System nicht als Einzelraumofen betrieben wird, sollte es immer als Einheit aus Kessel, Pufferspeicher und Schornstein betrachtet werden. Die Art und die Ausführungsqualität der Feuerungssysteme haben einen bedeutenden Einfluss auf die Verbrennungsqualität und die damit verbundenen Emissionen. Entscheiden Sie sich für Qualitätsprodukte und achten Sie auf die Einhaltung von Qualitätszeichen (z.B. DIN-Plus).

Der örtliche Schornsteinfeger muss mindestens zehn Werktage vor der Errichtung einer Feuerstätte unterrichtet werden. Er wird Sie über die Einhaltung von Emissions- und Brandschutzbestimmungen informieren.

## **Gliederung der Holz-Feuerungssysteme:**

Einzelraumfeuerstätten (z.B. Kaminöfen oder Kachelöfen) geben die Wärme durch Strahlung und / oder Konvektion unmittelbar an den Raum ab. Bei Holz-Zentralheizungssystemen wird die Wärme in einem zentralen Kessel z.B. im Technikraum erzeugt, über einen Wärmetauscher an das nachgeschaltete Heizungssystem abgegeben, nach Möglichkeit in einen Pufferspeicher eingespeist und über einen Wasserkreislauf im Gebäude verteilt.

Durch die Verwendung von Feuerstätten mit einem Wasser-Wärmetauscher und die Einspeisung in einen Pufferspeicher ist auch bei Einzelraumöfen die Unterstützung eines zentralen Heizungssystems und der Warmwasserbereitung möglich.

## **Offener Kamin:**

Durch seine Bauart bedingt dient ein offener Kamin eher einer angenehmen Atmosphäre als der Raumbeheizung. Er ist somit nur für einen gelegentlichen Betrieb geeignet. Die Verbrennungsluft wird in der Regel aus dem Wohnraum entnommen. Die offene Bauweise führt zu einer vergleichsweise geringen Wärmeausnutzung und zu einer eingeschränkten Verbrennungsqualität.

## **Heizkamin:**

Ein Heizkamin kann nur mit geschlossenem Feuerraum betrieben werden. Gegenüber dem offenen Kamin ist er dadurch für einen uneingeschränkten Betrieb geeignet. Die Wärmeabgabe erfolgt sowohl über Strahlung als auch über Konvektion. Achten Sie beim Kauf auf das Qualitätszeichen DIN-Plus.

## **Kaminöfen:**

Kaminöfen dienen in der Regel ausschließlich der Beheizung des Aufstellraums. Deutliche Qualitätsunterschiede wirken sich wesentlich auf den Wirkungsgrad und die Verbrennungsqualität aus. Aus diesem Grund sollten Sie nur Feuerstätten nach DIN-Plus einsetzen.

Mit dem Qualitätszeichen DIN-Plus sind Sie auch sicher, die zukünftigen Anforderungen für Kleinfeuerungsanlagen nach der 1. Bundes-Immissionsschutz-Verordnung (1. BImSchV) zu erfüllen.

### **Kachelöfen:**

Kachelöfen gibt es in den Bauarten „Grundöfen“ und „Warmluftöfen“. Der Grundofen gibt seine Wärme überwiegend in Form von Strahlung ab, je nach Speichermasse mehr oder weniger zeitversetzt. Der Warmluftofen gibt seine Wärme hauptsächlich in Form von Konvektion ab, indem die Raumluft in der Heizkammer erwärmt und wieder an den Raum abgegeben wird.

Kachelöfen sind als Dauerbrandöfen konzipiert und eignen sich nicht für ein kurzzeitiges Aufheizen. Die Wärmeabgabe beginnt, insbesondere bei Grundöfen, mit einer gewissen Verzögerung und hält über einen längeren Zeitraum an. Beachten Sie, dass dies in Gebäuden mit niedrigem Energiebedarf leichter zu einer Überhitzung führen kann.

Bei Verwendung eines Heizeinsatzes kann ein Kachelofen auch als Ganzhausheizung betrieben werden. Ein Wasser-Wärmetauscher überträgt dabei die Dynamik der Wärmeabgabe überwiegend auf das nachgeschaltete Heizungssystem mit Pufferspeicher. Heizeinsätze sollten über das Qualitätszeichen DIN-Plus verfügen. Damit können Wirkungsgrade von über 80% erzielt und die Anforderungen der zukünftigen 1. BImSchV bereits heute eingehalten werden.

### **Scheitholz-Vergaserkessel:**

Es gibt unterschiedliche Bauarten der Scheitholz-Kessel, von denen sich Systeme mit unterem oder seitlichem Abbrand durchgesetzt haben. Das Brenngut liegt auf dem Glutbett, wo unter Primärluftzufuhr eine thermische Zersetzung (Vergasung) des Holzes stattfindet. Die Holzgase strömen in eine untere oder seitliche Brennkammer und werden dort mit Sekundärluft bei hohen Temperaturen verwirbelt und verbrannt.

Die kontrollierte Verbrennungsluftregelung von Scheitholz-Vergaserkesseln führt zu einer optimalen Verbrennung mit hohem Wirkungsgrad (ca. 90%) und geringen Emissionen. Für Scheitholz-Vergaserkessel kann eine Förderung beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle beantragt werden, soweit ein Wirkungsgrad von mindesten 90% und die geforderten Emissionswerte eingehalten werden. Unter [www.bafa.de](http://www.bafa.de) finden Sie eine Liste förderfähiger Anlagen.

Da man ein Holzfeuer nicht wie bei Öl oder Gas beliebig ein- und ausschalten kann, müssen derartige Anlagen immer mit einem Pufferspeicher kombiniert werden. Scheitholz-Vergaserkessel werden wie Öl- oder Gas-Kessel als Zentralheizung und zur Warmwasserbereitung eingesetzt.

### **Kosten bei Holzheizungen:**

Ein Vergleich der Investitionskosten verschiedener Fabrikate ist wichtig, entscheidend sind jedoch die Kosten des Gesamtsystems. Etwas höhere Investitionskosten können längerfristig durch günstigere Betriebskosten ausgeglichen werden. Auch Fördergelder tragen zur Kostenminderung bei. Orientieren Sie Ihre Entscheidung außerdem nicht nur einseitig an den Kosten, sondern auch an Aspekten wie Nachhaltigkeit, Komfort, Zuverlässigkeit etc.

### **Aufstellungsort:**

Lassen Sie durch Ihren Fachbetrieb, Fachberater oder Schornsteinfeger die Einhaltung von Sicherheitsabständen und anderen Brandschutzbestimmungen überprüfen.

Werden Holz-Heizungsanlagen im Luftverbund mit zentralen Wohnungslüftungsanlagen oder Dunstabzugshauben betrieben, so muss in den entsprechenden Räumen eine Rauchentwicklung durch Unterdruck vermieden werden. Lassen Sie durch Ihren Schornsteinfeger bzw. Heizungs-, Kachelofen- oder Küchenbauer überprüfen, ob eine Abschaltvorrichtung erforderlich bzw. ein raumluftunabhängiger Betrieb möglich ist. Die Geräte müssen für raumluftunabhängigen Betrieb geprüft und zugelassen sein.

### **Auslegung des Kamins:**

Das Verbrennungsverhalten wird durch eine richtige Kaminauslegung beeinflusst. Lassen Sie vorhandene Kamine durch Ihren Fachbetrieb oder Schornsteinfeger auf die Eignung für eine Holz-Feuerung untersuchen.

Achten Sie bei der Errichtung von Kaminen (unabhängig vom Brennstoff) auch auf die Einhaltung von Mindestabständen zu Fenstern und Türen bzw. Lüftungsöffnungen der benachbarten Häuser.

### **Brennstoffbeschaffenheit:**

Die Beschaffenheit des Brennstoffes Holz hat einen wesentlichen Einfluss auf den Verbrennungsvorgang, auf die dabei entstehenden Emissionen und auf die Energieausbeute. Nur naturbelassenes Holz ist für die Verbrennung geeignet. Mit Holzschutzmitteln behandeltes Holz sowie Verpackungsmaterial und andere Abfälle dürfen nicht verheizt werden.

Feuchtes Holz erhöht die Emissionen und hat einen geringeren Heizwert. Laut 1. Bundes-Immissionschutz-Verordnung (1. BImSchV) ist ein Feuchtegehalt < 25% vorgeschrieben. Im Normalfall erreicht Holz diesen Wert nach 2 bis 3 Jahren Lufttrocknung. Unter günstigen Voraussetzungen (richtige Schichtung / ausreichende Luftzufuhr / geschützter Lagerort) ist ein Jahr ausreichend. Das Holz sollte mindestens einen Sommer im Freien gelagert werden. In der kalten Jahreshälfte ist eine Abdeckung erforderlich. Holz sollte generell nicht in geschlossenen Räumen oder Garagen gelagert werden.

Lassen Sie sich beim Holzkauf eine Bestätigung über den Feuchte- bzw. Wassergehalt vorlegen. Der Wassergehalt muss von dem Feuchtegehalt unterschieden werden:

- Beim Wassergehalt wird der Gewichtsanteil des Wassers auf die Gesamtmasse (Frischgewicht) bezogen.
- Beim Feuchtegehalt wird der Gewichtsanteil des Wassers auf die absolut trockene Holzsubstanz bezogen.

Wassergehalt in %	10	15	20	30	40	50
Feuchtegehalt in %	11,1	17,6	25	42,8	66,6	100
Heizwert in kWh/kg	4,6	4,3	4,0	3,4	2,9	2,3

### **Energieausbeute:**

1 Raummeter lufttrockenes Laubholz (ca. 450 kg) liefert ca. 1.900 kWh und ersetzt ca. 190 l Heizöl.

1 Raummeter Nadelholz liefert aufgrund seines niedrigeren Gewichts (ca. 300 kg) nur gut 1.300 kWh.

Die Werte variieren je nach Baumart. Hartholz hat auf das Volumen bezogen eine höhere Energiedichte, auf das Gewicht bezogen ergeben sich nur kleine Unterschiede. Die Gewichtsangaben pro Raummeter beziehen sich auf gespaltene und aufgeschichtete Holzscheite von 33 cm Länge.

### **Ascheanfall und -entsorgung:**

Um einen ordnungsgemäßen Betrieb zu gewährleisten, ist eine regelmäßige Reinigung der Feuerstätte erforderlich. Je sauberer die Holz-Verbrennung, desto weniger Asche fällt an. Eine saubere Verbrennung hinterlässt feine helle Asche. Größere Rückstände oder Rußpartikel deuten auf eine unvollständige Verbrennung hin. Die Asche sollte mit dem Hausmüll entsorgt werden. Die Verwendung der Asche als Dünger im Hausgarten ist nicht empfehlenswert, da dies zu einer Überdüngung führen könnte.

### **Abbrandverhalten:**

Um ein optimales Abbrandverhalten zu gewährleisten, müssen die Brennstoffmenge, die Art der Beschickung, die Größe des Feuerraums, die Menge der Verbrennungsluft und der Leistungsbedarf aufeinander abgestimmt sein.

Bei Scheitholz-Vergaserkesseln kann der Brennstofffüllraum komplett mit Holzscheiten befüllt werden, die dann mit einer automatischen Verbrennungsluftregelung über einen längeren Zeitraum abbrennen. Hingegen sind beispielsweise bei Kaminöfen eine Überwachung des Feuers und ein häufigeres Nachlegen erforderlich, um das richtige Verhältnis von Brennstoff und Verbrennungsluft sicherzustellen. In der Regel sollte die Brennstoffauflage nur einlagig vorgenommen und weiterer Brennstoff nur auf die Grundglut (keine Flammen mehr) aufgelegt werden. Beachten Sie bitte die Bedienungsanleitung des Herstellers.

Bei Feuerstätten ohne automatische Verbrennungsregelung müssen die Lufteintrittsöffnungen manuell an die Anforderungen im Brennraum angepasst werden.

- Zuwenig Sauerstoff verursacht Schadstoffe und macht sich durch Rauch- und Rußentwicklung bemerkbar.
- Zuviel Sauerstoff verursacht einen schlechten Wirkungsgrad.
- In der Aufheizphase sollen schnell hohe Temperaturen erreicht werden. Dafür sind dünn gespaltenes Holz und ausreichend Verbrennungsluft erforderlich. Auch nach dem Nachlegen von Brennstoff sollten zum schnellen Entzünden die Luftschieber bis zum lebhaften Brennen maximal geöffnet werden.
- Beim Abbrand soll durch eine angemessene Verbrennungsluftzufuhr die Flamme bei einer gleichmäßig hohen Feuerraumtemperatur aufrechterhalten werden, damit die im Holz enthaltenen Gase sauber ausbrennen können. Wenn nur noch Holzglut vorhanden ist, kann die Sauerstoffzufuhr gedrosselt, aber nicht komplett unterbunden werden.
- Es ist nicht sinnvoll, die Glut über Nacht aufrecht zu erhalten, da dabei hohe Abgasemissionen erzeugt werden.

### **Emissionen:**

Bei der Verbrennung von Holz wird nur soviel CO<sub>2</sub> abgegeben, wie während des Wachstums aufgenommen wurde. Gegenüber Öl und Gas hat Holz damit eine deutlich günstigere CO<sub>2</sub>-Bilanz. In Abhängigkeit der Brennstoffqualität, des Betreiberhaltens und der Anlagenart können die sonstigen Emissionswerte inkl. der Feinstaubbelastung bei der Holz-Verbrennung stark variieren. Die Art der Brennstoffbeschickung sowie die Kessel-Regelung beeinflussen das Abbrandverhalten und haben somit einen entscheidenden Einfluss auf die Schadstoffemissionen von Holz-Heizungsanlagen. Eine automatische Brennstoffbeschickung und eine gezielte Verbrennungsluftzufuhr wirken sich positiv auf die Feuerungsqualität aus.

Durch richtiges Betreiben der Feuerstätte leisten Sie einen wesentlichen Beitrag zur Luftreinhaltung. Lassen Sie sich von Ihrem Fachbetrieb erläutern, wie Sie die Emissionswerte gering halten können. Zu den entscheidenden Faktoren gehören die Befüllung des Feuerraumes, das Anzünden des Feuers und das Nachlegen von Brennholz.

### **Novellierung der Bundes-Immissionsschutz-Verordnung (BImSchV):**

Für das Verbrennen von Festbrennstoffen in Kleinanlagen sind derzeit noch die Anforderungen der 1. BImSchV aus dem Jahr 1988 gültig. Die hier festgelegten Grenzwerte können nach heutigem Stand der Technik deutlich unterschritten werden.

Die Bundesregierung plant aktuell eine Novellierung der BImSchV in zwei Stufen. Die Umsetzung der ersten Stufe ist für das Jahr 2009 vorgesehen. Vor allem in der zweiten Stufe der Novellierung ab 2015 ist mit einer deutlichen Verschärfung der Grenzwerte für Kohlendioxid und Feinstaub zu rechnen.

Für die Aufstellung und den Betrieb einer Feuerstätte ist bereits heute die Zustimmung des örtlichen Schornsteinfegers erforderlich. Zukünftig soll zusätzlich eine Beratungspflicht über den sachgemäßen Umgang mit einer handbeschickten Stückholz-Feuerstätte sowie über die richtige Lagerung des Brennstoffes bestehen. (Diese soll bei der Errichtung oder bei einem Betreiberwechsel gelten.)

Bei Einzelraumfeuerstätten wird mit der Novellierung eine Typprüfung erforderlich. Für neue Anlagen muss dann die Einhaltung der Emissionsgrenzwerte und Mindestwirkungsgrade auf dem Prüfstand für den Anlagentyp nachgewiesen sein. Zusätzlich wird durch den Schornsteinfeger alle fünf Jahre überprüft, ob sich die Feuerstätte in einem ordnungsgemäßen technischen Zustand befindet und ob naturbelassenes, trockenes Holz verwendet wird.

Bei Zentralheizungsanlagen muss die Einhaltung der emissionsseitigen Vorgaben zukünftig unabhängig vom Brennstoff bereits ab 4 kW Nennleistung durch wiederkehrende Messungen im Betrieb nachgewiesen werden. Die Überprüfung durch den Schornsteinfeger auf ordnungsgemäßen Betrieb und Einhaltung der Grenzwerte ist bei der Inbetriebnahme und danach im Abstand von zwei Jahren vorgesehen.

Nach einer Übergangsfrist werden die neuen Grenzwerte auch für bestehende Anlagen gelten. Es ist sinnvoll, bereits jetzt in besonders emissionsarme Anlagen zu investieren, da nach Ablauf der Übergangsfrist Anlagen mit höheren Emissionswerten nicht mehr zulässig sein werden.

### **Hydraulisches System:**

Um die Effizienz des Heizungssystems zu optimieren, sollte auf jeden Fall ein hydraulischer Abgleich durchgeführt werden, unabhängig davon, ob es sich dabei um eine Heizungsanlage mit einer Feuerstätte für Holz, Öl oder Gas handelt.

### **Verwendung von Pufferspeichern:**

Im Vergleich zu Öl oder Gas ist bei der Scheitholz-Verbrennung die Möglichkeit zur Leistungsregulierung begrenzt. Die produzierte Wärmemenge muss durch das nachfolgende Heizungssystem abgenommen oder in einen Pufferspeicher eingespeist werden. Neben dem Heizkessel ist deshalb der Pufferspeicher ein unerlässlicher Bestandteil eines Holz-Heizungssystems mit Wasser-Wärmetauscher. Für einen umweltfreundlichen und wirtschaftlichen Betrieb von Scheitholz-Kesseln ist ein ausreichend großer Pufferspeicher vorzusehen. Unter Vollastbetrieb fallen weniger Emissionen an und mit der Puffergröße wird der Komfort der Gesamtanlage erhöht. Normalerweise wird ein Scheitholz-Kessel ein- bis zweimal täglich befüllt. Nur an sehr kalten Wintertagen kann es nötig sein, den Kessel mehrmals nachzufüllen. In der Übergangsperiode überbrückt der Speicher auch mehrere Tage ohne Heizen. Voraussetzung dafür sind ein großes Füllraumvolumen und eine angepasste Pufferspeichergröße. Als Richtwert sollten 55 bis 100 Liter Pufferspeicher-Volumen je kW Nennleistung (bzw. mindestens 12 Liter Pufferspeicher-Volumen je Liter Brennstofffüllraum) vorgesehen werden.

### **Angemessene Heizleistung:**

Scheitholz-Kessel sollen im optimalen Betriebspunkt eingesetzt werden. Hierfür müssen die Größe des Kessels und die Größe des Pufferspeichers aufeinander abgestimmt sein. Sollen längere Laufzeiten ohne Beschickung erreicht werden, müssen Kessel und Pufferspeicher größer dimensioniert werden. Die erzeugte Wärme wird dann im Pufferspeicher zwischengelagert. Bei einer Dimensionierung auf Grundlage des Komfort-Kriteriums spielt die Heizlast des Gebäudes eine eher untergeordnete Rolle. Eine größere Dimensionierung muss aber vom Kunden gewollt sein. In jedem Fall muss der Heizungsbauer oder Energieberater eine Heizlastberechnung nach den anerkannten Regeln der Technik durchführen. Bei Altbauten ist auch eine Energiediagnose durch einen Energieberater dringend zu empfehlen.

### **Anforderungen an Einzelraumöfen:**

Um eine Überhitzung zu vermeiden, sollen Einzelraumöfen in ausreichend großen Räumen aufgestellt und nicht überdimensioniert werden. Lassen Sie die notwendige Heizlast in kW ermitteln. Beachten Sie aber, dass gängige Kaminöfen im Leistungsbereich zwischen 6 und 10 kW liegen. Durch den Einbau eines Wasser-Wärmetauschers und die Einspeisung in einen Pufferspeicher ist die Unterstützung eines zentralen Heizungssystems möglich. Erkundigen Sie sich in diesem Fall, welche Wärmeanteile an den Raum bzw. an das Heizungssystem abgegeben werden.

### **Warmwasserbereitung:**

Wegen der im Vergleich zur winterlichen Raumheizung geringen und unregelmäßigen Nachfrage kann bei Scheitholz im Sommer nur über einen Pufferspeicher ein sinnvoller Betrieb zur Brauchwassererwärmung ermöglicht werden.

Hier kommt es auf eine gute Einbindung von Pufferspeicher und Brauchwasserspeicher sowie eine gute Isolierung an, damit die Wärme über mehrere Tage gespeichert werden kann. Mit einer guten Regelung erreichen Sie auch im Sommer gute Wirkungsgrade und niedrige Emissionen bei kurzen Laufzeiten.

Beim Einsatz von Scheitholz ist die Kombination mit einer thermischen Solaranlage empfehlenswert. So kann die Holz-Heizung sehr effizient betrieben und in den Sommermonaten sogar überwiegend außer Betrieb genommen werden.