

## INHALTSVERZEICHNIS

3	WELCHE HEIZUNG PASST ZU MEINEM GEBÄUDE?
5	STÜCKHOLZHEIZUNG ALLGEMEIN
7	ARTEN VON STÜCKHOLZFEUERUNG
10	SYSTEMANFORDERUNGEN
13	RICHTIG HEIZEN MIT HOLZ
14	LITERATUR UND QUELLEN / FÖRDERINFO
15	CHECKLISTE STÜCKHOLZHEIZUNG / KACHELOFEN

### Impressum

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber: Energie Tirol, Südtiroler Platz 4, 6020 Innsbruck

Für den Inhalt verantwortlich: DI Bruno Oberhuber, Energie Tirol

Konzept und Redaktion: Energie Tirol; DI Andreas Riedmann

Zeichnungen, Planskizzen: wenn nicht anders angegeben, Energie Tirol

Stand: November 2017

## VORBEMERKUNGEN

- 1) Gemäß Tiroler Bauordnung sind größere Renovierungen (mehr als 25 % der Gebäudehülle werden renoviert) zumindest anzeigepflichtig und ein Energieausweis ist zu erstellen. Dabei ist immer zu beachten, dass die Art und Effizienz des Heizsystems sowie der Wärmeabgabefläche und Leitungsdämmung Auswirkungen auf die Erreichung von vorgeschriebenen Grenzwerten haben.
- 2) Energie Tirol gibt Empfehlungen zu Planung und Ausführung energieeffizienter Bau- und Sanierungsmaßnahmen. Eine Gewähr für die Ordnungsmäßigkeit und das Funktionieren der betreffenden Maßnahmen wird von Energie Tirol nicht übernommen. Die Planung und Umsetzung der Maßnahmen hat durch dazu befugte Professionisten zu erfolgen.
- 3) Alle angeführten Zeichnungen sind als Prinzipskizzen und nicht als Planungsdetails zu verstehen! Die Skizzen ersetzen keinen statischen, bauphysikalischen oder brandschutztechnischen Nachweis. Die angeführten Zeichnungen sind nicht einheitlich im Maßstab!

## WELCHE HEIZUNG PASST ZU MEINEM GEBÄUDE?

Welche Heizung passt zu meinem Haus? Egal, ob in der Sanierung oder im Neubau - diese Frage ist für jeden Bauherrn von Interesse und stellt ihn gleichzeitig vor große Herausforderungen. Energie Tirol will hier Hilfe leisten und unterstützt Häuslbauer und Sanierer bei der Wahl des richtigen Heizsystems. Jedes Heizsystem hat Stärken und Schwächen und arbeitet nur innerhalb gewisser Rahmenbedingungen so, wie es erwartet wird. Leider passiert es viel zu häufig, dass Heizungsanlagen installiert werden, für die es weit bessere Alternativen gegeben hätte. So ist der Hackschnitzelkessel im gut gedämmten Einfamilienhaus ökologisch zwar ein Musterschüler, sein großes Leistungspotenzial passt aber besser zu Gebäuden, die mehr Heizenergie benötigen. Ebenfalls wenig glücklich werden Besitzer einer Wärmepumpe, wenn die Vorlauftemperatur ihres Heizsystems während der gesamte Heizperiode über 50°C liegt. Nicht nur, dass das Gerät stets volle Leistung bringen muss, auch die zu erwartenden Energiekosten werden deutlich höher ausfallen als anfangs angenommen.

## WAS IST DER HWB<sub>SK</sub>?

Der HWB<sub>SK</sub> ist der rechnerische Energiebedarf pro m<sup>2</sup> beheizter Fläche und Jahr, bezogen auf die Bruttogeschossfläche, also die Außenkontur des Gebäudes. „SK“ bedeutet Standortklima. In der Berechnung werden also die klimatischen Bedingungen des jeweiligen Gebäudestandortes berücksichtigt. Zu finden ist der HWB<sub>SK</sub> auf der zweiten Seite des Energieausweises. Berücksichtigt sind neben Verlusten durch Wände, Decken und Fenster auch die Bilanzgewinne durch Sonneneinstrahlung, Nutzungsabwärme und wenn vorhanden, die rückgewonnene Wärme einer Komfortlüftungsanlage. Somit gibt der HWB<sub>SK</sub> einen guten Näherungswert über den Energieverbrauch eines Gebäudes, auch wenn der tatsächliche Verbrauch u.a. vom Verhalten des Nutzers abhängig ist. Eine erste Orientierungshilfe bietet der Heizungskompass von Energie Tirol (**Abb.1**).

# HEIZUNGS-KOMPASS

sehr gut



gut

eher nicht

sicher nicht

Auswahlhilfe für Heizungsanlagen im Einfamilienhaus auf Basis des Heizwärmebedarfs am Standort inklusive möglicher Wärmerückgewinnung (Energieausweis Seite 2, HWB<sub>30</sub>)

Vor dem Heizungstausch thermische Sanierung prüfen

**NIEDRIGST-ENERGIEHAUS**  
 <15 kWh/m<sup>2</sup>a

**NIEDRIG-ENERGIEHAUS**  
 15-25 kWh/m<sup>2</sup>a

**STANDARD NEUBAU**  
 25-50 kWh/m<sup>2</sup>a

**ALTBAU AB 1995**  
 50-100 kWh/m<sup>2</sup>a

**ALTBAU VOR 1995 UN-ODER TEILSANIERT**  
 >100 kWh/m<sup>2</sup>a

## STROMBASIERTE HEIZUNGSSYSTEME

- WP-Kompaktgeräte mit Luftheizung
- Elektrische Widerstandsheizung (baurechtliche Vorgaben beachten)
- Außenluft-Wärmepumpe
- Erdwärme-Wärmepumpe
- Grundwasser-Wärmepumpe

## LEITUNGSBEBUNDENE HEIZUNGSSYSTEME

- Fernwärme (erneuerbare Energieträger)
- Fernwärme (fossiler Energieträger)
- Gas – Brennwärtekessel

## HEIZUNGSSYSTEME MIT LAGER

- Öl – Brennwärtekessel
- Pelletskessel – Zentralheizung
- Stückholzkessel
- Hackschnitzel – Zentralheizung

Die Größe der Punkte zeigt an, wie gut sich ein Heizsystem für die jeweilige Gebäudekategorie eignet.

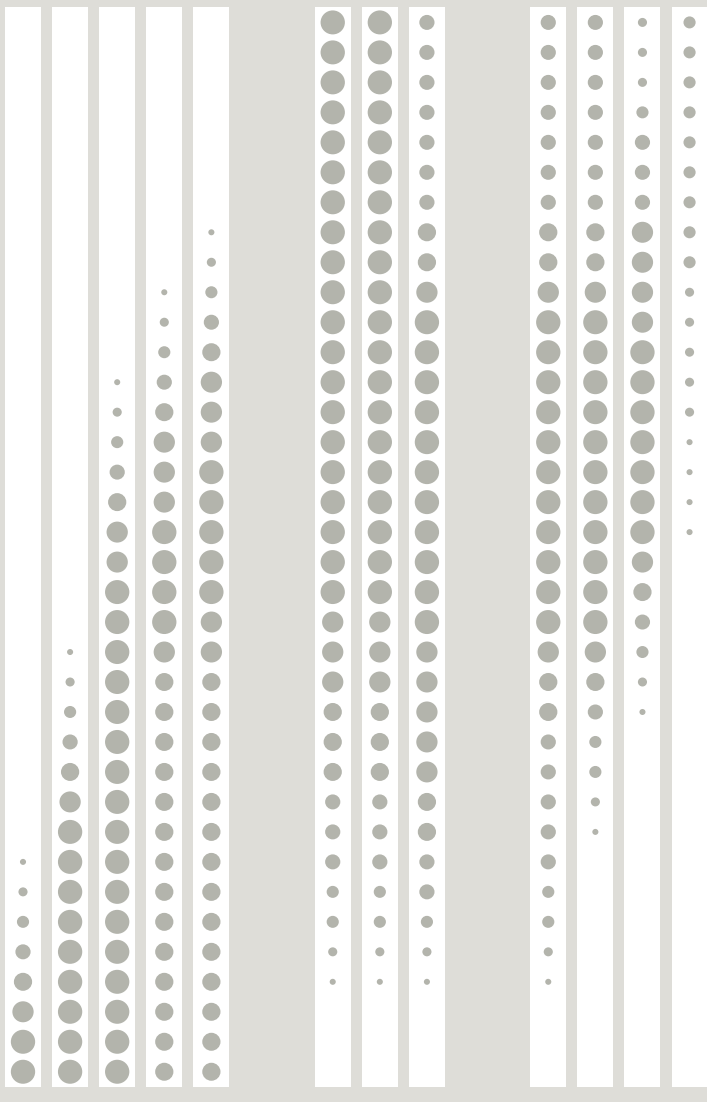


Abb. 1: Heizungskompass: mehr Infos unter [www.energie-tirol.at/heizungskompass/](http://www.energie-tirol.at/heizungskompass/)

## STÜCKHOLZHEIZUNG ALLGEMEIN

Eine Stückholzzentralheizung mit Pufferspeicher ermöglicht eine CO<sub>2</sub>-neutrale Wärmeerzeugung mit optimaler Verbrennung, vor allem, wenn Eigenholz zur Verfügung steht.

Die elektronische Steuerung moderner Holzheizungen bringt nicht nur hohen Komfort sondern sichert auch eine saubere und schadstoffarme Verbrennung. Holz ist CO<sub>2</sub> neutral und trägt so wesentlich zum Klimaschutz bei.

Zu beachten ist, dass bei thermisch unsanierten Gebäuden im Hochwinter mehrere Einheizvorgänge erforderlich sein können, um eine angenehme Raumtemperatur aufrecht zu erhalten

## STÜCKHOLZ

Das Stückholz ist der älteste Brennstoff zum Heizen. Dafür werden Baumstämme gespalten und in Abhängigkeit des Verwendungszweckes in 1/4, 1/3, 1/2 oder 1 m lange Stücke geschnitten. Für eine gute Verbrennung und einen hohen Wirkungsgrad sollte Stückholz mindestens zwei Jahre luftgetrocknet werden. Daher ist der Wassergehalt (w) ein entscheidendes Merkmal für den Energieinhalt (Heizwert) des Holzes. Je höher der Wassergehalt, desto geringer ist der Heizwert (**Abb.3**).

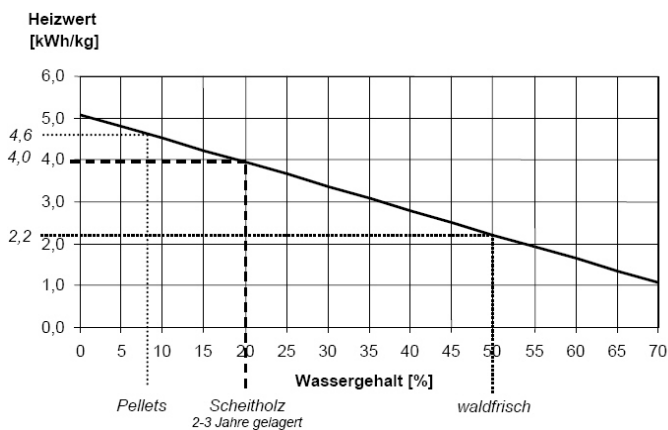


Abb.3: Heizwert von Holz in Abhängigkeit des Wassergehaltes

Quelle: Energie aus Holz

Ein 2 bis 3 Jahre gelagertes Scheitholz hat einen Wassergehalt von rd. 20 % und damit einen Heizwert von ca. 4 kWh/kg (entspricht dem Energieinhalt von rd. 0,4 Litern Heizöl). Nicht zu verwechseln ist der Wassergehalt mit der Holzfeuchte. 20 % Wassergehalt entsprechen rd. 25 % Holzfeuchte.

Der Energieinhalt der verschiedenen Holzarten ist bezogen auf das Gewicht in kg relativ ähnlich. Brennholz wird aber üblicherweise nach Volumen gehandelt, d.h. in Raummetern (rm). Das ist die Maßeinheit für geschichtete Holzteile, die unter Einschluss der Luftzwischenräume ein Gesamtvolumen von 1 m<sup>3</sup> ergeben. Rundholz, also Baumstämme werden oft in Festmetern (fm) angegeben. Dabei entspricht 1 fm Rundholz etwa 1,2 rm geschichtetes Stückholz.

Aufgrund der unterschiedlichen Rohdichten der einzelnen Holzsorten hat 1 rm Hartholz, wie Buche oder Eiche, einen höheren Heizwert als 1 rm Fichte oder Tanne. Daher sind beim Brennstoffeinkauf in Volumenseinheiten die verschiedenen Holzarten zu beachten!

### TIPP:

Die Stückholzheizung kann in Kombination mit einem Pufferspeicher das Leistungsspektrum des Einfamilienhauses von 25 bis 100 kWh/m<sup>2</sup>a abdecken. Gebäude mit mehr als 100 kWh/(m<sup>2</sup>a) sind zwar prinzipiell auch mit einer Stückholzheizung beheizbar, jedoch sind dann mehrere Einheizintervalle am Tag notwendig, was eher unkomfortabel ist. Für das Passivhaus bzw. Niedrigstenergiehaus bis 25 kWh/m<sup>2</sup>a ist die Variante als Kachelofenganzhaushausheizung oder Kaminofen mit Wasser-Wärmetauscher und kleinem Verteilsystem ausreichend.



Abb.2: Stückholz

### HINWEIS:

Besonders effizient und komfortabel ist die Kombination einer Stückholzheizung mit einer Solaranlage. Dadurch muss im Sommer für das Warmwasser nicht extra eingehitzt werden. Durch den ohnehin vorhandenen Pufferspeicher können auch größere Solaranlagen für eine teilsolare Raumheizung in der Übergangszeit und eine beinahe 100 %-ige solare Warmwasserbereitung in den Sommermonaten realisiert werden.

### HINWEIS:

Nach der Holzernte sollten die Baumstämme gleich gespalten und an einem sonnigen, gut durchlüfteten Trocknungsplatz gelagert werden. Bei unsachgemäßer Lagerung droht der Befall von Pilzen und Bakterien und führt zu einem Heizwertverlust.

## TYPISCHE HEIZWERTE FÜR BRENNHOLZ (LAGERZEIT: 2 JAHRE)

	GEWICHT KG	HEIZWERT KWH	VERGLEICH LITER HEIZÖL
1 RM HARTHOLZ (W = 20 %)	495 kg	1.930 kWh	190 Liter Öl
1 RM WEICHHOLZ (W = 20 %)	337 kg	1.380 kWh	140 Liter Öl

(Vgl Quelle: „die umweltberatung“: Modern heizen – Jänner 2009)

## LAGERRAUMGRÖSSE FÜR EINE STÜCKHOLZHEIZUNG (BEISPIEL):

NUTZWÄRMELEISTUNG DES BRENNERS	HOLZMENGE PRO HEIZSAISON	ABMESSUNG LAGERRAUM
15 kW	21 rm Weichholz oder 15 rm Hartholz	4,2 m x 4,0 m x 2,5 m (Schichthöhe 2 m)

(Vgl Quelle: „die umweltberatung“: Modern heizen – Jänner 2009)

Trockenes Stückholz kann innerhalb, aber auch außerhalb des Gebäudes gelagert werden. Wenn das Brennholz außerhalb gelagert werden soll, ist ganzjährig sicherzustellen, dass es nicht durch Wind, Wetter oder Kontakt zum Erdreich feucht wird.

Die Abmessungen des Lagerraumes sollen so gewählt werden, dass der gesamte Jahresbedarf in diesem gelagert werden kann.

## DIE HOLZVERBRENNUNG

Die Holzverbrennung gliedert sich in 3 Phasen: der Erwärmung, der Entgasung und schlussendlich der Verbrennung.

- > Die Erwärmung und Holztrocknung findet bis zu einer Temperatur von 100 °C statt. Dabei entweicht (verdampft) das Wasser aus dem Holz. Je trockener der Brennstoff, desto geringer ist der Energieaufwand, da weniger Wasser verdunstet werden muss.
- > Über 100 °C beginnt die Entgasung und thermische Zersetzung (Pyrolyse). Dabei wird der hohe Anteil an flüchtigen Stoffen im Holz durch die erhöhten Temperaturen gasförmig und sie treten aus. Anschließend gehen die festen Stoffe ebenfalls in den gasförmigen Zustand über. Dies wird als Primärverbrennung bezeichnet. Die Sekundärverbrennung ist die Verbrennung der energiereichen Holzgase und erfolgt in der Nachverbrennungszone unter Zuführung von vorgewärmter Sekundärluft.
- > Zum Schluss erfolgt die Verbrennung der Holzkohle mit ruhiger Flamme (ähnlich dem der Grillkohle). Die im Holz eingelagerten Mineralien bleiben in Form von Asche zurück.

### TIPP:

Über 2 Jahre gelagertes, luftgetrocknetes Holz hat einen Heizwert von etwa 4 kWh je kg, d.h. 2,5 kg Holz ersetzen rd. einen Liter Heizöl. Der Wassergehalt und die Holzart sind entscheidend für die Stückholzqualität. Hartholz hat gegenüber Weichholz einen höheren Brennwert pro Raummeter. 5 bis 6 Raummeter Hartholz (Laubholz wie Buche oder Eiche) oder 7 bis 8 Raummeter Weichholz (Nadelholz wie Fichte oder Tanne) ersetzen etwa 1000 l Heizöl.



Foto: Biomasseverband Bilderdatenbank

Abb.5: Lagerung Stückholz

### HINWEIS:

Wird Stückholz in einem Raum mit einer Nettogrundfläche von mehr als 15 m<sup>2</sup> oder einer Raumhöhe von mehr als 3 m gelagert, so ist dieser laut OIB Richtlinie 2 als Brennstofflagerraum auszu-

## ARTEN VON STÜCKHOLZFEUERUNGEN

Stückholzfeuerungen sind in vielfältiger Art und Weise erhältlich. Sei es der emotionale Wunsch nach „Gemütlichkeit“, die Faszination des offenen Feuers oder einfach ästhetische Beweggründe die für offene Kamine, Kaminöfen oder Kachelöfen sprechen oder der Wunsch nach einer ökologischen und kostengünstigen Zentralheizung, alle Varianten sind möglich.

Im Folgenden finden Sie einen kurzen Überblick über die wichtigsten Vertreter, nämlich Stückholzkessel, Kachelöfen und Kaminöfen.

### STÜCKHOLZKESSEL

Moderne Stückholzkessel, oder auch Holzvergaserkessel genannt, wurden vor rund 20 Jahren entwickelt und haben nichts mehr mit den alten Allesbrennern aus den 70er Jahren zu tun.

Beim Holzvergaserkessel wird das Holz im Füllraum vorgetrocknet. Im Glutbett gast das Holz unter Zuführung von Frischluft (Primärluft) aus – daher auch der Name Holzvergaserkessel. Die Gase werden dann durch ein regelbares Saugzuggebläse in den darunter oder seitlich liegenden Brennraum gezogen. Dort werden sie noch einmal mit vorgewärmter Luft verwirbelt (Sekundärluft) und bei Temperaturen über 1000 °C vollständig verbrannt. Über einen Abgasfühler (Lambdasonde) kann die Kesselsteuerung die Luftzufuhr regeln, wodurch auch im Teillastbereich und bei unterschiedlicher Holzqualität der Verbrennungsvorgang optimiert wird. Diese Technik garantiert minimale Emissionswerte, sehr geringen Ascheanfall und sparsamsten Brennstoffverbrauch. Die Wärmeabgabe an das Heizungswasser erfolgt über einen Wärmetauscher nach der Brennkammer. Da bei Holz der Rußanteil im Abgas relativ hoch ist, verfügen gute Stückholzkessel über eine Reinigungsvorrichtung für den Wärmetauscher. Eine Schwelgasabsaugung verhindert Rauchaustritt beim Nachlegen von Brennholz.

(Vgl Quelle: „die umweltberatung“: Modern heizen – Jänner 2009)



Quelle: HKS Deutschland

Abb.6: Stückholzkessel

Die Leistungen der Kessel liegen bei 15 kW und darüber. Dies übersteigt den Leistungsbedarf moderner Einfamilienhäuser deutlich. Eine Leistungsregulierung ist nur in begrenztem Maß durch Anpassung der Gebläsedrehzahl und Stellung der Primärluftklappe möglich. 50 % Leistungsreduktion sind möglich. Darunter gibt es deutliche Einbußen an Wirkungsgrad und erhöhte Emissionen.

Einfache Abhilfe schafft die Installation eines Pufferspeichers, wobei im Ein- bis Zweifamilienhausbereich 70 bis 100 Liter pro kW Leistung empfohlen werden.

Die Anlage soll so dimensioniert werden, dass die Nachheizzeiten im Hochwinter max. 8 Stunden betragen. Allgemein kann aber gesagt werden: je besser die Qualität der thermischen Hülle des Gebäudes, desto unkritischer ist es, wenn die Nachheizvorgänge verspätet starten. In einem gut gedämmten Einfamilienhaus mit einem HWB<sub>SK</sub> von 35 kWh/m<sup>2</sup>a sinkt die Raumtemperatur über Nacht bei 0 °C Außentemperatur um weniger als 1 °C, auch wenn die Heizung stillsteht.

Zur Vermeidung von Schäden im Kessel ist eine Mindesttemperatur im Rücklauf einzuhalten. Diese Temperatur wird von den Herstellern angegeben und liegt bei ca. 55 °C. Um eine Unterschreitung zu verhindern, wird eine so genannte Rücklauf Temperaturanhebung eingebaut.

## KACHELÖFEN UND KAMINÖFEN ALS ZUSATZHEIZUNG

Der Einzelofen, ausgeführt als Kachelofen oder freistehender bzw. eingebauter Kaminofen, erfreut sich großer Beliebtheit. Er wird wegen dem sichtbaren Feuer, dem Wunsch nach Strahlungswärme, der ansprechenden Gestaltung oder als Zusatzheizung ohne aufwändige Technik angeschafft.

Als Zusatzheizung können Einzelöfen hohe Wärmeerträge bringen und damit die Brennstoffmenge der Zentralheizung spürbar senken.

### Vorteile bietet der Zusatzofen besonders bei:

- > kompakter Gebäudeform
- > guter Wärmedämmung
- > großem, zentralem Aufstellungsraum
- > offener Bauweise bzw. geeigneter Raumanordnung
- > Nutzung von aufsteigender Wärme im Dachgeschoß
- > hoher Wärmespeicherfähigkeit des Ofens z. B. Kachelofen

Kachelöfen erfüllen den Wunsch nach angenehmer Strahlungswärme und individueller Gestaltung. Der Kachelofen wird im kalten Zustand mit Scheitholz befüllt, der Abbrand dauert etwa eine Stunde, wobei die Wärme in der Ofenmasse (Schamott) gespeichert wird. Danach wird die Ofentür geschlossen, um ein Auskühlen des Ofens zu verhindern. Die gespeicherte Wärme wird langsam über einen Zeitraum von ca. zwölf Stunden an den Raum abgegeben. Der hohe Anteil an Strahlungswärme und die vergleichsweise niedrigere Oberflächentemperatur im Vergleich zu anderen Einzelöfen wird als sehr angenehm empfunden.

### TIPP:

Für die Sommermonate sollte bedacht werden: wird keine Solaranlage verbaut, sollte der Pufferspeicher so dimensioniert werden, dass der Kessel für die Trinkwasserbereitung maximal alle zwei Tage angefeuert werden muss.



Abb.7: Kaminofen

### HINWEIS:

Jeder Kachelofen wird vom Hafner für die jeweilige Aufstellungssituation eigens dimensioniert. Voraussetzung für den Bau eines Kachelofens ist ein tragfähiger Untergrund (Decke).



## KACHEL- UND KAMINOFENGANZHAUSHEIZUNG ALS HAUPTHEIZUNG

Unter gewissen Voraussetzungen kann der Kachel- oder Kaminofen im Wohnraum die alleinige Wärmeversorgung des Hauses übernehmen. Dafür kommen spezielle Kachelöfen, Stückholz-Kaminöfen und auch automatische Pelletsöfen zum Einsatz, die eine Zentralheizung mit Wärme versorgen können. Die Beheizung mittels Stückholz oder Pelletsöfen ist, sofern die Gebäudehülle und die Raumaufteilung passen, eine sehr kostengünstige Art und Weise sein Haus behaglich zu erwärmen.

### Einbau-Voraussetzungen:

- > gute Wärmedämmung, geringer HWB<sub>SK</sub> (< 25 kWh/m<sup>2</sup>a)
- > großer Aufstellungsraum empfehlenswert
- > eigene Luftzuführung (raumluftunabhängige Betriebsweise)

Die Nennwärmeleistungen von Kachel- und Kaminöfen liegen im Bereich von etwa 5 bis 12 kW, wobei je nach Modell bis zu 80 % der Wärme an einen Heizwasserkreislauf übertragen. Über die Einspeisung in das Zentralheizungssystem wird das gesamte Gebäude beheizt und das Brauchwasser erwärmt.



Abb.8: Kachelofen

### HINWEIS:

Soll mit dem Kamin oder Pelletsöfen auch das Trinkwasser erwärmt werden, ist zu beachten, dass dieser auch im Sommer Wärme an den Aufstellungsraum abgibt. Diese Abstrahlung kann durch Strahlungsblenden im Ofen deutlich reduzieren werden. Auch die Installation einer Solaranlage für Trinkwasser schafft in dieser Problematik Abhilfe.

### ACHTUNG:

Für den Erhalt der Förderung müssen Kachelöfen und Kaminöfen, die als Hauptheizung ausgeführt sind, den Berechnungsnachweis über das Berechnungsprogramm des Österreichischen Kachelofenverbandes gemäß EN 15544 erbringen.

Informieren Sie sich rechtzeitig darüber, ob die geplante Kachelofenganzhausheizung den Förderungskriterien entspricht. Andernfalls kann der Einbau dieser Heizung den Verlust der gesamten Wohnbauförderung (Grundförderung und Zusatzförderung) bedeuten!

## SYSTEMANFORDERUNGEN

### RAUMLUFTUNABHÄNGIGER BETRIEB

Beim Betrieb von Einzelraumfeuerstätten (Kaminofen, Kachelofen, Pelletsofen o. Ä.) innerhalb der luftdichten Hülle des Hauses muss darauf geachtet werden, dass kein Rauchgas durch Unterdruck in den Wohnraum gelangen kann. Bei Aufstellung des Ofens im Wohn-/ Esszimmer oder bei Vorhandensein einer Wohnraumlüftung, eines Küchenluftabzuges und luftdichter Bauweise ist es empfehlenswert, raumluftunabhängige Öfen mit eigener Luftzufuhr zu betreiben. Auch bei Pelletskesseln ist der raumluftunabhängige Betrieb Stand der Technik und wird im Neubau empfohlen.

### PUFFERSPEICHER

Um den Arbeitsaufwand gering zu halten, werden Kessel mit großen Füllräumen, geeignet für Halbmeterscheite, gebaut. Beim Abbrand eines voll beladenen Kessels entsteht deshalb sehr viel Wärme. Damit der Kessel die Verbrennung nicht drosseln muss – das verschlechtert den Wirkungsgrad und erhöht die Schadstoffe im Abgas – ist ein Pufferspeicher unbedingt erforderlich.

#### Vorteile:

- > gleichmäßigere, effizientere Verbrennung, da im Volllastbetrieb gefahren wird
- > außentemperaturabhängige Regelung wird möglich
- > gerade in der Übergangszeit muss der Kessel nicht gedrosselt werden
- > der Speicher kann auch mit Solarenergie erwärmt werden
- > Komfortgewinn

(Vgl. Quelle Kachel- und Kaminöfen, Raumluftunabhängiger Betrieb, Pufferspeicher: „die umweltberatung“: Moderner heizen – Jänner 2009)

### Auswirkungen der Heizungstemperatur auf den Pufferspeicher

Ein 1000 Liter Pufferspeicher hat unisoliert einen Durchmesser von ca. 80 cm und eine Höhe von ca. 2,2 m und passt so durch die meisten Heizraumtüren. Größere Puffervolumen können zwar durch das Aufstellen von mehreren Puffern nebeneinander (z. B. hydraulische Parallelverschaltung) realisiert werden, jedoch empfiehlt es sich aufgrund des geringeren Wärmeverlustes besser einen großen, anstatt 2 kleine Puffer einzubauen. Der dafür notwendige Platz im Heizraum, sowie die Anlieferung und Aufstellung, müssen in der Planungsphase berücksichtigt werden.

Pufferspeicher werden optimal bei niedrigen Rücklauftemperaturen als effektive Wärmespeicher genutzt. Ein 2000 Liter Pufferspeicher kann zum Beispiel durch eine Niedertemperaturheizung von 80 °C bis auf 30 °C entladen werden. Er hat dabei die Energiemenge von 117 kWh (entspricht der Energie von rd. 12 Litern Heizöl) bereitgestellt, die er beim nächsten Einheizen wieder aufnehmen kann.

Sind Heizkörper installiert, die eine Rücklauftemperaturen von 50 °C benötigen, kann derselbe Puffer nur von 80 °C auf 50 °C entladen werden. Die gespeicherte Energiemenge liegt jetzt nur mehr bei 70 kWh – das sind 40 % weniger.



Abb.9: Pelletsanlage mit Pufferspeicher (re)

## SPEICHERDÄMMUNG

Eine geeignete Wärmedämmung sorgt dafür, dass die gespeicherte Energie lange verfügbar bleibt. Die Dämmung des Speichers ist ein wichtiger Punkt. Die Dämmstärke sollte mindestens 10 cm (PU-Dämmung mit  $\lambda = 0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) betragen. Vor allem große Pufferspeicher weisen oft werkseitig zu geringe Wärmedämmungen auf. Orientieren Sie sich am Energylabel für Speicher.

Klasse C spiegelt die durchschnittliche Anforderung wieder. Bei Klasse B kann man von einer guten Dämmung ausgehen.

Pro Jahr kann bei einem schlecht gedämmten 1.000 Liter Pufferspeicher die Energiemenge von 170 Litern Heizöl verloren gehen!

Die Dämmung sollte alle Rohranschlüsse mit einschließen und möglichst fugenfrei angebracht werden. Die Verluste durch solche Anschlussstellen dürfen keinesfalls unterschätzt werden, da sie im schlimmsten Fall ein Vielfaches der Verluste über die restliche Oberfläche ausmachen können.

Beispiel: Ein ungedämmter Anschluss eines Speichers bewirkt pro Jahr durchschnittlich einen Energieverlust, der rd. 50 Litern Heizöl entspricht!

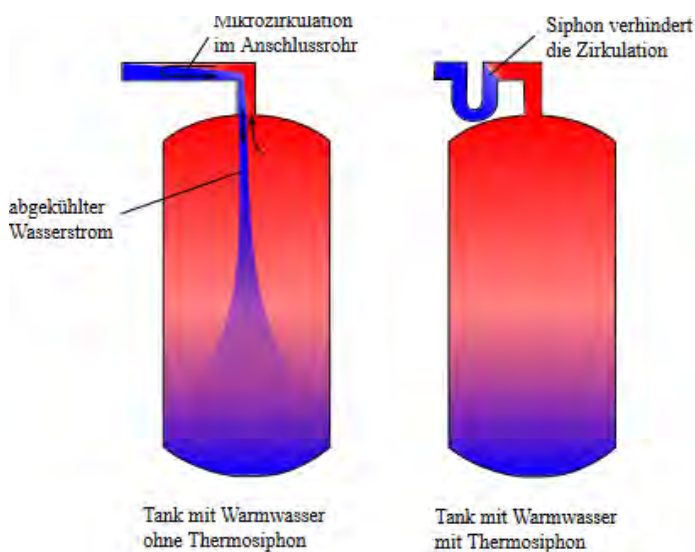


Abb 10.: Thermosiphon

Quelle: Wikipedia

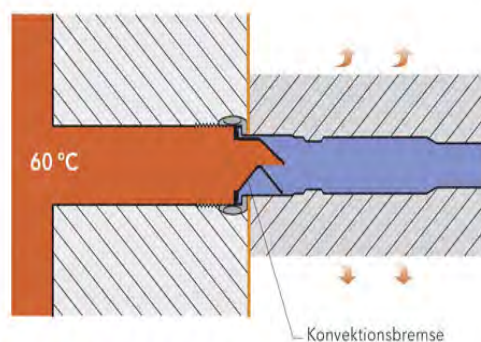


Abb 11.: Konvektionsbremse

Quelle: Wagner Solar GmbH, Cölbe

### TIPP:

Jeder Speicher produziert Verluste, daher soll die Anzahl der Speicher klein gehalten werden. Die Dämmstärke sollte zumindest 100 mm betragen, vollständig und ohne Luftspalte sein. Achten Sie auch auf die Dämmung des Speicherbodens!

### HINWEIS:

Anschlüsse an den Speicher sollten in der oberen Hälfte als Thermosiphon (Abb.10) ausgeführt werden, um Speicherverluste zu vermeiden! Alternativ können Konvektionsbremsen (Abb.11) eingesetzt werden.

## KOMBINATION MIT SOLARENERGIE

Die Kombination des Stückholzkessels mit einer Solaranlage sorgt vor allem in den Sommermonaten für eine komfortable und Warmwasserbereitung.

## LEGIONELLEN

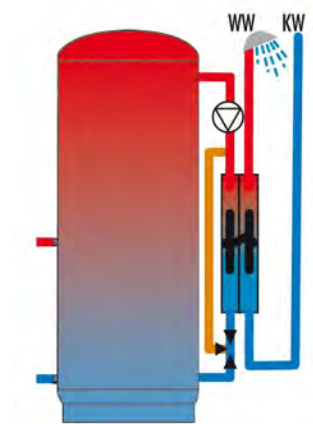
Legionellen sind Bakterien, die in jedem Trinkwasser vorkommen. Das Einatmen von legionellenbelasteten Aerosolen (feinsten Wassertröpfchen, z.B. unter der Dusche) kann bei Personen mit geschwächtem Immunsystem zu schweren Lungenentzündungen und im Extremfall zum Tod führen. Legionellen vermehren sich bei Wassertemperaturen zwischen 25 °C und 50 °C, während sie erst bei Temperaturen über 60 °C rasch absterben. Die Warmwassertemperatur sollte aber auch nicht wesentlich über 60 °C liegen, da ansonsten vermehrt Kalk ausfällt und die Energieverluste größer werden. Das Kaltwasser soll eine Temperatur von 20 °C nicht überschreiten.

Mit Ausnahme von Ein- und Zweifamilienhäusern gilt bezüglich Legionellen die strenge ÖNORM B5019, in der festgelegt wird, dass Warmwasser in Boilern immer durchgehend mindestens 60 °C und das Wasser in Zirkulationsleitungen mindestens 55 °C haben muss. Außerdem ist das Ausschalten der Zirkulationspumpe nicht zulässig.

Die sicherste und hygienisch beste Variante der Warmwasserbereitung ist das System Pufferspeicher mit Frischwassermodul. Dabei wird das Warmwasser nur bei Bedarf im Durchlaufprinzip erwärmt. Im Ein- und Zweifamilienhaus können auch andere Speichersysteme eingebaut werden, jedoch wird die Verwendung von Frischwassermodulen empfohlen. In allen anderen Objekten muss auf die Einhaltung der ÖNORM B5019 geachtet werden!

## INSTALLATION, INBETRIEBNAHME UND WARTUNG

Lassen Sie Ihre Stückholzheizung von einem konzessionierten Installateur einbauen. Betriebe, die sich zusätzlich weitergebildet haben und den Kurs „Biowärme-Installateur“ absolviert haben, finden Sie unter [www.biomasseverband.at](http://www.biomasseverband.at). Ihr Installateur sollte Ihnen mit der Inbetriebnahme der Anlage die Anleitungen für die In- und Außerbetriebnahme, für die Regelung und für die Behebung einfacher Betriebsfehler beilegen, sowie ein Abnahmeprotokoll ausfüllen und übergeben.



Quelle: Guntamatic Heiztechnik GmbH

Abb.12: Systemspeicher mit Frischwassermodul



## RICHTIG HEIZEN MIT HOLZ

Heizen mit Holz ist dann besonders kostengünstig, wenn ausschließlich qualitativ hochwertiges und trockenes Brennmaterial eingesetzt wird, Anfeuerung und Verbrennung einwandfrei verlaufen und die Heizanlage gut gewartet ist. Falsches Heizen schädigt nicht nur Ofen und Kamin, sondern verursacht auch hohe Reparaturkosten. Es treten in unmittelbarer Umgebung auch Rauchgase und Feinstaub, bei der Verbrennung von Plastikabfällen sogar gefährliche Dioxine auf und beeinträchtigen die Atemluft.

Wer Abfall verbrennt, vergiftet seine eigene Atemluft durch gesundheitsschädigende Rauchgase und gefährliche Substanzen wie Salzsäuregase, Formaldehyd oder krebserregende Dioxine und Furane. Zudem werden durch die freigesetzten Säuren der eigene Ofen und der Kamin ruiniert. Schlechte Verbrennung und teure Reparaturen sind die Folge.

Wer Abfall verbrennt, bleibt nicht unerkant. Dort, wo aus Kaminen dunkler Rauch aufsteigt, kann es sich um Abfallverbrennung handeln. Über einen Aschetest ist Abfallverbrennung schnell nachweisbar!

Mehr dazu finden Sie in der Broschüre „Heizen mit Holz“ auf der Homepage von Energie Tirol.

### HINWEIS:

Nicht verbrannt werden dürfen u.a. Hausmüll, Plastikabfälle, und Altholz. Auch Kartonagen, Zeitungen oder feuchtes Holz belasten die Umwelt!

## LITERATUR UND QUELLEN

Norm ÖNORM B 5019: Hygienerrelevante Planung, Ausführung, Betrieb, Überwachung und Sanierung von zentralen Trinkwasser-Erwärmungsanlagen

Norm ÖNORM EN 12831 „Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast“ 2014

Norm ÖNORM EN 303-5: Heizkessel - Teil 5: Heizkessel für feste Brennstoffe, manuell und automatisch beschickte Feuerungen, Nenn-Wärmeleistung bis 500 kW - Begriffe, Anforderungen, Prüfungen und Kennzeichnung

Norm ÖNORM H 7500 Teil 1“ Heizungssysteme in Gebäuden - Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast für Gebäude mit einem mittleren U-Wert  $\geq 0,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ “ 2015

Norm ÖNORM M 7137: Presslinge aus naturbelassenem Holz - Holzpellets - Anforderungen an die Pelletslagerung beim Endverbraucher

OIB Richtlinie 2: Brandschutz (2015)

[www.biomasseverband.at](http://www.biomasseverband.at)

[www.energie-tirol.at](http://www.energie-tirol.at)

[www.holzenergie.net](http://www.holzenergie.net)

## FÖRDERINFO

Erneuerbare, alternative Heizsysteme werden von unterschiedlichen Stellen gefördert. Informieren sie sich beim Bauamt ihrer Wohngemeinde, bei Ihrem Energieversorger und auf folgenden Informationsplattformen:

> <https://www.tirol.gv.at/bauen-wohnen/wohnbaufoerderung/>

> <https://www.umweltfoerderung.at/privatpersonen.html>

> <https://www.klimafonds.gv.at/foerderungen/aktuelle-foerderungen/fuer-private/>

# CHECKLISTE STÜCKHOLZHEIZUNG / KACHELOFEN

## 1. WÄRMERZEUGUNG FÜR RAUMHEIZUNG UND WARMWASSERBEREITUNG

- > Wirkungsgrad der Stückholzheizung mind. 85 % bei Vollast
- > Einhaltung Förderrichtlinien (Wirkungsgrad, Emission)
- > Einbau eines Pufferspeichers
- > Installation und Inbetriebnahme durch einen Biowärmeinstallateur
- > eventuell Kombination mit einer Solaranlage aus Komfortgründen
- > Kesselgröße auf Heizlast abgestimmt

## 2. WÄRMESPEICHERUNG: RAUMHEIZUNG UND WARMWASSERBEREITUNG

- > geringe Speicherverluste durch ausreichende Wärmedämmung mind. 10 cm, Zielwert Klass B
- > gedämmte Anschlüsse
- > Anschlüsse in der oberen Hälfte des Speichers mittels Thermosyphon oder Schwerkraftbremse

## 3. VERTEILUNG: RAUMHEIZUNG

- > Vorlauftemperatur außentemperaturgeregt
- > Dämmung der Verteil- und Steigleitungen mind. im Verhältnis 3/3 zum Rohrdurchmesser
- > Anbindeleitungen der einzelnen Heizflächen zumindest 1/3 gedämmt ( $\lambda$  0,04)

## 4. WÄRMEABGABE: RAUMHEIZUNG

- > Auslegung der Heizflächen nach ÖNORM EN 12831 mit einer maximalen Vorlauftemperatur von 65 °C. Empfehlung:
  - Radiatorenheizung max. 50 °C
  - Fußbodenheizung max. 40 °Cabhängig von Heizlast, Verlegeabstand und Fußbodenbelag

## 5. WARMWASSER - BEREITUNG:

- > hygienisch einwandfreie Warmwasserbereitung über den Pufferspeicher durch internen oder externen Warmwasser Wärmetauscher (Frischwassermodul)
- > Zapfleistung von zumindest 30 Litern/min mit 50 °C bei 60 °C Speichertemperatur

## 6. STROMEFFIZIENZ

- > korrekt dimensionierte Pumpen
- > Effizienzklasse „A“ der Pumpen (z.B. Pumpen mit Permanentmagnetmotor)

## 7. EINWEISUNG NUTZER

- > Erklärung der Anlagentechnik und wichtiger Bedienungshinweise inkl. Hydraulikschema
- > Anleitung zur Behebung einfacher Betriebsfehler

# DETAILINFOS VON ENERGIE TIROL

## Die richtige Planung für mein Haus



Dezember 2015

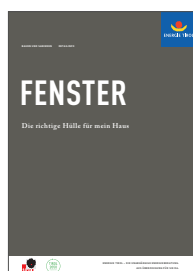


Oktober 2017

## Die richtige Hülle für mein Haus



Februar 2017



Februar 2017



Dezember 2015



Mai 2009

## Die richtige Heizung für mein Haus



April 2017



Oktober 2017



Oktober 2017



Oktober 2017



Oktober 2017

## Impressum

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber: Energie Tirol, Südtiroler Platz 4, 6020 Innsbruck

Für den Inhalt verantwortlich: DI Bruno Oberhuber, Energie Tirol

Konzept und Redaktion: Energie Tirol; DI Andreas Riedmann

Zeichnungen, Planskizzen: wenn nicht anders angegeben, Energie Tirol

Stand: Oktober 2017