

**Ein Stück Sicherheit.**

## **Heizen und Wärmen**

Sicher und ressourcenschonend Heizen.

**Risk-Management – ein Service für unsere Kunden.**



# Heizen und Wärmen – Inhalt

In dieser Broschüre für Bayern und die Pfalz stellen wir neben den herkömmlichen Heizsystemen wie Erdgas- und Ölzentralheizungen vor allem neue Heizsysteme auf Basis regenerativer Energien wie Sonne, Biomasse oder Umweltwärme/Geothermie zur Nutzung in Wohngebäuden vor, beleuchten die Vor- und Nachteile und geben Tipps aus Sicht der Schadenverhütung.

<b>Einführung</b>	<b>5</b>
<b>Herkömmliche Heizsysteme (Öl, Gas, Elektro)</b>	<b>6</b>
<b>Kraft-Wärme-Kopplung, Blockheizkraftwerke</b>	<b>8</b>
<b>Wärmepumpe, Umweltenergie, Geothermie</b>	<b>10</b>
<b>Solarthermie</b>	<b>12</b>
<b>Gesetzliche Vorgaben, FeuV, BImSchV, SchfHwG</b>	<b>14</b>
<b>Heizen mit fester Biomasse – Zentralheizung, Schadenbilder</b>	<b>16</b>
<b>Einzelraumfeuerungsanlagen, Einzelfeuerstätten</b>	<b>18</b>

#### Abkürzungen

EnEV	Energie-Einspar-Verordnung
EEWärmeG	Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz
KWK-Gesetz	Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz
BImSchV	Bundesimmissionsschutzverordnung
FeuV	Feuerungsverordnung
BayBO	Bayerische Bauordnung
KÜO	Kehr- und Überprüfungsordnung
SchfHwG	Schornsteinfeger-Handwerksgesetz

Der Inhalt dieser Broschüre wurde sorgfältig und nach bestem Wissen von uns geprüft. Alle Angaben dienen der allgemeinen Information. Sie stellen keine geschäftliche, rechtliche oder sonstige Beratung dar. Eine Gewähr für die Richtigkeit, Aktualität und Vollständigkeit der zusammengestellten Informationen wird nicht übernommen.

Für die fachliche Unterstützung bedanken wir uns sehr herzlich bei Herrn Bezirkskaminkehrermeister Herbert Wazula. [www.wazula.de](http://www.wazula.de)

#### Links für weitergehende Informationen

[www.bmub.bund.de/themen/klima-energie/](http://www.bmub.bund.de/themen/klima-energie/)  
[www.bafa.de](http://www.bafa.de) Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle  
[www.dena.de](http://www.dena.de) Deutsche Energie-Agentur GmbH  
[www.solarwirtschaft.de](http://www.solarwirtschaft.de) Bundesverband  
[www.waermepumpe.de](http://www.waermepumpe.de) Bundesverband Wärmepumpe e.V.  
[www.dgs.de](http://www.dgs.de) Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie  
[www.enev-online.de](http://www.enev-online.de) Energieeinsparverordnung  
[www.zhshk.de](http://www.zhshk.de) Zentralverband Sanitär Heizung Klima  
[http://www.fnr.de](http://http://www.fnr.de) Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.  
[www.bdh-Koeln.de](http://www.bdh-Koeln.de) Bundesverband Haus-, Energie-/Umwelttechnik  
[www.stmi.bayern.de/buw/baurechtundtechnik/bauordnungsrecht](http://www.stmi.bayern.de/buw/baurechtundtechnik/bauordnungsrecht)  
[www.schornsteinfeger-liv-bayern.de/?nav=by\\_KÜO\\_SchfHwG](http://www.schornsteinfeger-liv-bayern.de/?nav=by_KÜO_SchfHwG)

[www.heizungsfinder.de](http://www.heizungsfinder.de)  
[www.buderus.de/de/Wissen](http://www.buderus.de/de/Wissen)  
[www.vaillant.de/heizung/heizung-verstehen/](http://www.vaillant.de/heizung/heizung-verstehen/)  
[www.viessmann.de](http://www.viessmann.de)  
[www.wagner-solar.com](http://www.wagner-solar.com)  
[www.baulinks.de](http://www.baulinks.de)  
[www.intelligent-heizen.info/heizsysteme/hybridheizung/](http://www.intelligent-heizen.info/heizsysteme/hybridheizung/)

Wenn Sie weitere Fragen haben, wenden Sie sich bitte an die Umwelt- und Brandschutzingenieure der Abteilung Risk-Management der Versicherungskammer Bayern. Telefon (089) 21 60-25 50 oder an die untere Bauaufsichtsbehörde, an Ihre Feuerwehr, an Ihren bevollmächtigten **Bezirkskaminkehrer** oder an die Kaminkehrerinnung.

# Einführung

Auf Grund der Endlichkeit der uns zur Verfügung stehenden fossilen Energieressourcen und der drohenden Folgen des Klimawandels besteht besonders im Wohngebäudebereich dringender Handlungsbedarf für eine rationelle Energienutzung. Diese kann erreicht werden durch die

- Verminderung des Energieverbrauches und
- die effizientere Bereitstellung der benötigten Energie.

Für eine Verminderung des Energieverbrauches sollte bei Bestandsgebäuden zunächst der Energieverbrauch analysiert werden, um Schwachstellen ausfindig zu machen (Energieberatung). Durch Wärmedämmung, andere bauliche Maßnahmen wie den Austausch von Fenstern durch Wärmeschutzfenster, die Dämmung von Dächern, obersten Geschossdecken und Kellerdecken sowie die Nutzung energiesparender Geräte können Energieverluste verringert werden.

Folglich fordert die Energieeinsparverordnung (EnEV) einen verringerten Jahresprimärenergiebedarf für Heizung, Warmwasser, Lüftung und Kühlung.

Die aufzubringende Energiemenge sollte möglichst effizient, umweltfreundlich und klimaneutral bereitgestellt werden. Hier bietet sich im Heizungs-/Kühlungsbereich vor allem der Einsatz erneuerbarer Energien wie Sonne und Wind zur Stromerzeugung, Biomasse oder Umweltwärme/Geothermie an.

Relativ üblich sind bereits Hybridheizungen, also die Verbindung von verschiedenen Wärmeerzeugern in einer Heizanlage. So können z.B. Öl-, Gas- oder Pelletsheizungen mit einer Solarthermieanlage kombiniert werden.



# Herkömmliche Heizsysteme

- Öl- und Gasheizung
- Elektroheizgeräte

Seit Mitte der 90er Jahre wird bei den Energieträgern Öl und Gas die **Brennwerttechnik** eingesetzt, mit der auch die im Abgas enthaltene Wärme genutzt wird. Die Energieausbeute gegenüber den alten Heizkesseln für Öl bzw. Gas ist dadurch wesentlich höher. Konventionelle Heizkessel wandeln nur etwa 70 Prozent der eingesetzten Energie in Heizwärme um, bei Brennwertkessel sind es bis zu 97 Prozent. Für die Brennwerttechnik müssen Kamine mit feuchteunempfindlichen Abgasrohren nachgerüstet werden.

## Ölheizung

Die Energiepreiseentwicklung der fossilen Brennstoffe Öl und Gas ist von unterschiedlichsten Faktoren abhängig. Soll weiter mit Öl geheizt werden, am besten ergänzt durch Solarthermie, sollte der alte Heizkessel gegen einen Kessel mit der effizienteren Brennwerttechnik getauscht werden. Ein Heizkessel, der nicht die Emissionsgrenzen erfüllt, muss zwischen 2015 und 2024 mit einem Filter nachgerüstet bzw. ausgetauscht werden.

## Umweltgefahren

Gebäude- bzw. Boden- und/oder Wasserverunreinigung durch auslaufendes Heizöl:

- durch Überlaufen beim Befüllen
- bei Leckage des Öltanks (Prüfung des Tanks in regelmäßigen Abständen durch einen Sachkundigen)
- bei Überschwemmungen, wenn Tanks nicht ausreichend gegen Aufschwimmen gesichert sind

## Brandgefahren

- Da die Technik ausgereift ist, sind Brände, ausgelöst durch den Heizkessel selbst, selten.
- Bei Öl-Einzelöfen kann es zu einer Verpuffung kommen, wenn der warme Ofen wieder angezündet wird. Auch zum Befüllen mit Öl sollte ein Ölofen vorher abgekühlt sein.
- Ebenfalls brandgefährlich sind zu geringe Abstände zu brennbaren Gegenständen und Materialien.



Bild: Explosion eines bereits 23 Jahre alten Öl-Heizkessels.

## Öllagerung – Anforderungen

- Die Lagerung von Heizöl in Behältern von mehr als 5.000 l ist nur in besonderen Räumen (Brennstofflagerräumen\*) erlaubt. Das Fassungsvermögen der Behälter darf dabei insgesamt 100.000 l Heizöl nicht überschreiten.
- Brennstofflagerräume dürfen nicht zu anderen Zwecken genutzt werden.
- Wände, Stützen und Decken müssen feuerbeständig sein – außer es handelt sich um eine Trennwand zum angrenzenden Heizraum.
- Öffnungen in Wänden und Decken müssen, soweit sie nicht direkt ins Freie führen, feuerhemmende und selbstschließende Abschlüsse haben.



## Vergleich Öl-/Gas- und Festbrennstoff-Heizung

- Die CO<sub>2</sub>-Emissionen liegen bei Heizöl höher als bei Gas. Außerdem enthält es mehr Schwefel.
- Die Anschaffungskosten einer Ölheizung, die laufenden Kosten des Öltanks sowie der Abgasanlage (Prüfungen, Wartungen\*\*) sind höher als bei Gasheizungen.
- Der **Vorteil** von Öl- z.B. gegenüber Feststoffheizungen (Holz, Pellets, Hackschnitzel) ist, dass weniger Staub entsteht.

Eine Alternative zur komplett neuen Heizanlage stellt ein Energiemix mit einer Solaranlage dar. Energie-Experten raten, die vorhandene Öl- oder Gasheizung mit Sonnenkollektoren zu ergänzen. Über das Jahr verteilt kann eine ausreichend dimensionierte Solaranlage mit Pufferspeicher bis zu 35 Prozent der Kosten für Heizung und Warmwasser einsparen.

Der Vorteil einer Hybridheizung ist, dass sie schrittweise umgesetzt werden kann – ideal für den Gebäudebestand.

Förderungsmöglichkeiten siehe:

- [www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare\\_energien/solarthermie/basis\\_und\\_zusatzfoerderung/index.html](http://www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare_energien/solarthermie/basis_und_zusatzfoerderung/index.html)
- <http://www.co2online.de/foerdermittel/>

Eventuell kann ein **hydraulischer Abgleich** Ihrer Heizung zu Einsparungen bei den Heizkosten führen. Informieren Sie sich z.B. hier: <http://www.co2online.de/energie-sparen/heizenergie-sparen/hydraulischer-abgleich/> oder unter [www.Kfw.de](http://www.Kfw.de)

\* Weiteres zu den Anforderungen s. Feuerungsverordnung (FeuV) §11 Brennstofflagerung in Brennstofflagerräumen

\*\* Regelmäßige Überwachung von Öl- und Gasheizungen gemäß 1. BImSchV: Neuanlagen alle 3 Jahre; Anlagenalter über 12 Jahre, alle 2 Jahre.



## Gaszentralheizung (Erdgas/Flüssiggas)

### Gas-Brennwertkessel

Die neuen Gas-Brennwertkessel sparen gegenüber Altgeräten bis zu 11 Prozent Energie.

Da die Technik ausgereift ist, ist eine Gasheizung unkompliziert und gefahrenarm, braucht wenig Platz und ist leise. Liegt das Gebäude in einem Gasanschlussgebiet sind die Anschlusskosten niedrig.

**Erdgas** besteht überwiegend aus Methan und ist leichter als Luft. Austretendes Gas erkennt man am Geruch (Odorierung) und verflüchtigt sich leicht in der Luft. In geschlossenen Räumen kann sich jedoch beim Erreichen bestimmter Konzentrationen (4-16 Prozent) ein explosionsfähiges Gemisch bilden.

Beim Verbrennungsvorgang von Erdgas entstehen im Vergleich zu anderen fossilen Brennstoffen geringere CO<sub>2</sub>- und Staubemissionen und weniger Kohlenmonoxid.

### Flüssiggas

Flüssiggas (Propan, Butan) wird in Stahl tanks oder -flaschen unter Druck gelagert. Es ist schwerer als Luft. Im Fall von Leckagen sinkt es zu Boden und kann sich ggf. in tiefer liegenden Räumen sammeln, wo es eine Explosionsgefahr darstellt; ein kleiner Zündfunke genügt.

Besondere Vorsichtsmaßnahmen sind daher bei Lagerung und Umgang zu beachten:

- **Lagerung** in Gebäuden nur auf öf f n u n g s l o s e m Boden, **nicht** unter Erdgleiche sowie nicht in Treppenträumen, Fluren, Durchgängen und Durchfahrten von Gebäuden.
- Lagerung von **mehr** als 16 kg (Rhl.-Pfalz 14 kg!) Flüssiggas nur in besonderen Räumen (Brennstofflager räumen\*) mit ex-geschützter Elektroinstallation.
- Maximale Lagermengen: 6.500 l Flüssiggas je Brennstofflagerraum bzw. 30.000 l Flüssiggas je Gebäude oder Brandabschnitt.
- In der Umgebung von Flüssiggasbehältern (Ausnahme z.B. Einzelflaschen bis 14/16 kg (in Bayern) zulässiges Füllgewicht) gelten Schutzbereiche. Wegen der **Explosionsgefahr** dürfen sich innerhalb dieser Bereiche keine Zündquellen, brennbaren Stoffe, Fenster, Türen, Kelleröffnungen, Lichtschächte oder Gruben befinden.
- Feuerlöscher (ABC-Pulver) bereithalten
- Flüssiggasbehälter im Außenbereich sind immer einzuzäunen, falls das Grundstück nicht eingefriedet ist.
- Oberirdische Flüssiggastanks sind alle 2 Jahre einer Prüfung (äußerer Zustand) durch eine befähigte Person und alle 5 Jahre einer inneren Prüfung durch einen Sachverständigen zu unterziehen.

\* Weiteres zu den Anforderungen s. Feuerungsverordnung (FeuV) §11 Brennstofflagerung in Brennstofflagerräumen

- Auf wirksame **Lüftung** bei Gasöfen/-brennern ist zu achten, da Erstickungsgefahr droht, wenn Feuerstätten nicht ausreichend Verbrennungsluft zugeführt und Abgase fehlerhaft abgeführt werden; sorgen Sie auch für eine ausreichende Belüftung von Lagerräumen.
- Beim Flüssiggas transport sowie bei Lade- und Montagearbeiten an Flüssiggasbehältern ist der Umgang mit Feuer und offenem Licht verboten.
- Weitere Anforderungen bei Flüssiggasanlagen finden Sie in den Feuerungsverordnungen der Länder (z.B. FeuV § 4) und der TRF (Technische Regeln Flüssiggas).

## Elektrische Heizgeräte

**Nachtspeicheröfen** wurden mit der EnEV 2014 rehabilitiert. Es sind Überlegungen im Raum, dass Nachtspeicher als Stromspeicher für umweltfreundlich erzeugten Strom (z.B. Windstrom) fungieren könnten. Ursprünglich sollten diese Geräte ab 2019 (bzw. 30 Jahre nach einem Einbau nach 31.12.1989) außer Betrieb genommen werden.

- Nachtspeicherheizöfen sind energetisch kritisch zu sehen.
- Sie sind brandgefährlich, wenn Einrichtungsgegenstände zu nahe stehen oder verbotenerweise Kleidungsstücke darauf abgelegt sind.

**Elektroheizlüfter:** Problematisch ist die hohe Hitzeentwicklung, wenn ein zu geringer Abstand zu brennbaren Einrichtungsgegenständen besteht. Werden in Altbauten Heizgeräte betrieben, kann die mögliche Überlastung des Stromkreises zur Brandgefahr werden.



### Nützliche Links

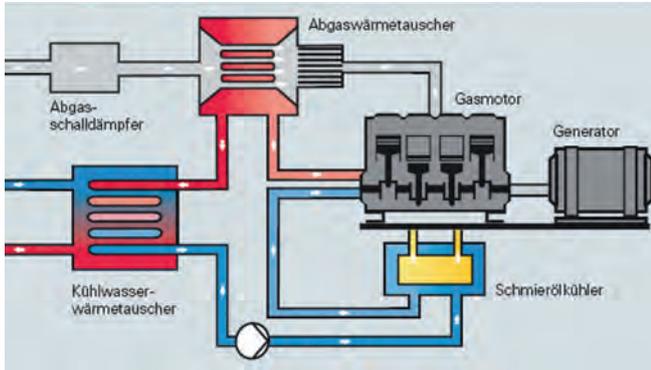
zu Sicherheitsmaßnahmen bei Feuerstätten:  
FeuV und BayBO: [www.stmi.bayern.de/buw/baurechtundtechnik/bauordnungsrecht/vorschriftenundrundschriften/index.php](http://www.stmi.bayern.de/buw/baurechtundtechnik/bauordnungsrecht/vorschriftenundrundschriften/index.php)



Rheinland-Pfalz



# Kraft-Wärme-Kopplung in Blockheizkraftwerken



## Kraft-Wärme-Kopplung – Effiziente Nutzung von Strom und Wärme

Ein Blockheizkraftwerk (BHKW) funktioniert nach dem Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK). Darunter versteht man die gleichzeitige Umwandlung von eingesetzter Energie in elektrische Energie und Nutzwärme.

## Anlagentechnik und Einsatzenergien

In einem BHKW wird zum Beispiel mit Hilfe eines **Verbrennungsmotors** (oder alternativ Stirlingmotor oder größere Dampf- oder Gasturbine) mechanische Energie erzeugt, die wiederum einen Generator zur Stromerzeugung antreibt.

Gleichzeitig wird die bei der Verbrennung entstehende Abwärme aus dem Motorblock sowie ggf. die in den Abgasen des Motors enthaltene Energie über Wärmetauscher zum Heizen und Warmwasserbereiten genutzt. Der im Generator erzeugte Strom kann ins öffentliche Netz eingespeist oder eigengenutzt werden.

Als Energieträger werden Brennstoffe wie Erdgas, Flüssiggas oder Öl aber auch erneuerbare Energieträger wie Biogas, Biodiesel, Pflanzenöl, Holzpellets oder Holzhackschnittel eingesetzt.

Das Leistungsspektrum von BHKW-Anlagen reicht von wenigen Kilowatt bis zu weit über hundert Megawatt. Mittelgroße BHKW mit einer elektrischen Leistung von mehreren Hundert kW werden häufig von Stadtwerken zur Beheizung von Wohnsiedlungen oder Hallenbädern genutzt und der Strom ins eigene Netz gespeist.

Je nach Anwendungsfall teilt man BHKW ein in

- Mini-KWK (20 bis 50 kWel), eingesetzt bei größeren Immobilien und Nahwärmenetzen
- Mikro-KWK (3 bis ca. 20 kWel), Mehrfamilienhäuser und Gewerbeimmobilien

- Nano-KWK Anlagen (bis ca. 3 kWel), Einsatz in Ein- und Mehrfamilienhäusern. Diese werden auch als „Strom erzeugende Heizung“ bezeichnet.

## Betriebsarten und Auslegung von BHKW

Mini-KWK-Anlagen werden in der Regel wärmegeführt betrieben, das heißt, die Dimensionierung (Leistungsabgabe) des BHKW richtet sich nach dem lokalen Wärmebedarf. Die Anlagen werden aus wirtschaftlichen Gründen nach der Grundlast (ca. 30 Prozent der erforderlichen maximalen Heizleistung) ausgelegt, um möglichst Laufzeiten von mehr als 5.000 Betriebsstunden zu erreichen. Dies erfordert einen bivalenten Betrieb, d.h. für den Spitzenwärmebedarf den Einsatz eines weiteren Wärmeerzeugers wie eines Öl- oder Gaskessels.

Im Bereich der Mikro-KWK-Geräte werden auch Anlagen für den monovalenten Einsatz angeboten. Das BHKW ist dann die einzige Heizquelle im Gebäude. Ein ausreichend großer Pufferspeicher überbrückt Zeiten mit geringem Wärmebedarf und verhindert ein häufiges, die Lebenszeit verkürzendes Ein- und Ausschalten („Takten“) des Gerätes. Bei seltenem zusätzlichem Heizbedarf kommen anstelle eines Spitzenlastkessels oder Brenners auch einfache elektrische Zusatzheizungen in Betracht.

## Vorteile

- Durch die Kopplung von Wärme- und Stromerzeugung an einem Ort erreichen BHKW einen hohen Primärenergienutzungsgrad bis zu 95 Prozent.
- Der Ausstoß von Kohlendioxid und der Primärenergieeinsatz werden erheblich verringert.
- Die bestehende Heizungsinstallation kann bei Umstellung auf ein Mini-BHKW meist mit geringen Änderungen weiterbetrieben werden.
- Die Energiesteuer für den eingesetzten Brennstoff kann auf Antrag vom zuständigen Hauptzollamt erstattet werden.
- Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) zahlt Investitionszuschüsse für Mini-BHKW bis 20 kW elektrischer Leistung; je nach Größe des BHKW sind Förderungen von 1.900 bis 3.500 Euro möglich.

- Den erzeugten Strom kann sich der Betreiber vergüten lassen:
  - Über das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), wenn Biomasse nach der Biomasseverordnung oder z.B. Biogas als Brennstoff eingesetzt wird. Die garantierte Einspeisevergütung beträgt bei Biomasseanlagen mit einer Bemessungsleistung von 150 kW 13,66 Ct/kWh, bei Biogasanlagen bis 500 kW 15,26 Ct/kWh.
  - Über das Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG), das für alle KWK Anlagen unabhängig vom Energieträger, also auch bei Erdgas- oder Heizölnutzung infrage kommt. Die Einspeisevergütung setzt sich aus **drei Teilen** zusammen: dem sogenannten „üblichen Preis“, dem KWK-Zuschlag und den infolge der dezentralen Erzeugung vermiedenen Netzkosten. Der KWK-Zuschlag ist abhängig von der elektrischen Leistung und liegt für Anlagen mit maximal 50 kWel bei 5,41 Ct/kWh für 10 Jahre ab Inbetriebnahme. Er wird unabhängig davon gezahlt, ob der Strom eigen genutzt oder ins öffentliche Netz eingespeist wird.

Betreiber von Biomasse-BHKW können demnach entscheiden, ob sie die Förderung nach dem KWKG-Gesetz oder nach dem EEG in Anspruch nehmen. In der Regel ist es günstiger, den Strom selbst zu verbrauchen, als diesen ins öffentliche Netz einzuspeisen. Neuerdings ist bei Eigenversorgung aus KWK-Anlagen eine reduzierte EEG-Umlage auf den selbst genutzten Strom zu zahlen. Bei BHKW bis 10KW elektrischer Leistung ist die Nutzung selbst erzeugten Stroms bis zu 10.000 Kilowattstunden von der Zahlung der EEG-Umlage ausgenommen.

- **Stirlingmotoren** erfordern weniger Wartung als Verbrennungsmotoren, da sie im geschlossenen Kreislauf arbeiten; der Antrieb ist auch mit festen Brennstoffen möglich; es entstehen geringe Emissionen.

## Nachteile

- relativ hohe Anschaffungskosten
- häufigere Wartungsintervalle als bei herkömmlichen Heizkesseln
- Kosten für Wartung (bei Verbrennungsmotoren für Ölwechsel, Zündkerzen, Luftfilter); bei Inanspruchnahme von Investitionszuschüssen wird ein Vollwartungsvertrag gefordert
- Schallschutz bei Verbrennungsmotoranlagen erforderlich (Schallschutzhauben)

## Gefahren und Schadenverhütung

Brandschäden in BHKW (hier vor allem bei Diesel- und Gas-Otto-Motoren) entstehen insbesondere durch

- mangelnde Wartung bzw. nicht rechtzeitigen Ölwechsel und Austausch von Zylinderköpfen, Luftfiltern, Zündkerzen, Ventilen.
- nicht ausreichenden Abstand zwischen heißen Anlagen teilen (z.B. Abgaskatalysator eines Gas-Otto-Motors, Auspuffanlage) und brennbaren Stoffen.

Zur Schalldämmung im Aufstellraum eines BHKW wird oft Material aus brennbaren Stoffen (z.B. Noppenschäumstoff) verwendet, das bei einem Brandausbruch zur gefährlichen Brandlast wird. Hinweis: Es gibt auch Schalldämmstoffe aus nicht-brennbaren Stoffen.



Bild: Die umgebende Schalldämmung brannte

Mangelnde bzw. nicht fachgerechte Wartung und/oder verlängerte Wartungsintervalle erhöhen grundsätzlich die Gefahr von Motorschäden und Bränden bei BHKW. Besonders bei größeren Anlagen empfiehlt sich die Installation einer Brandfrüherkennung (Rauchmelder) im Aufstellraum bzw. an der Anlage selbst.



bei der Wartung wurde der Tankdeckel vergessen

Auf Sauberkeit im Bereich des Aufstellraums und des BHKW ist zu achten; z.B. Ölbindemittel bereithalten, Aufnahme und fachgerechte Entsorgung von Ölverlusten.

Hinweis: Vor der Inbetriebnahme eines BHKW muss die **Abgasanlage vom bevollmächtigten Bezirkskaminkehrer** abgenommen werden (BayBO Art. 78 Abs. 3).

### Nützliche Links

Hinweise zu Förderprogrammen: [www.bhkw-infothek.de](http://www.bhkw-infothek.de)  
[www.bafa.de/bafa/de/energie/kraft\\_waerme\\_kopplung/mini\\_kwk\\_anlagen/index.html](http://www.bafa.de/bafa/de/energie/kraft_waerme_kopplung/mini_kwk_anlagen/index.html)  
[www.verbraucherzentrale.de/Blockheizkraftwerke](http://www.verbraucherzentrale.de/Blockheizkraftwerke)  
[www.enbausea.de/heizung-warmwasser.html](http://www.enbausea.de/heizung-warmwasser.html)

# Wärmepumpe

- Umweltenergie (Wasser/Luft)
- Oberflächennahe Geothermie

Unter oberflächennaher Geothermie versteht man die vorhandene Energie in oberflächennahen Schichten der Erde (ca. bis 400 Meter Tiefe). Zur Umwandlung der Umweltenergie in nutzbare Wärme werden Wärmepumpen eingesetzt. Auch der Luft kann mit Wärmepumpen Energie zur Erzeugung von Nutzwärme entzogen werden.

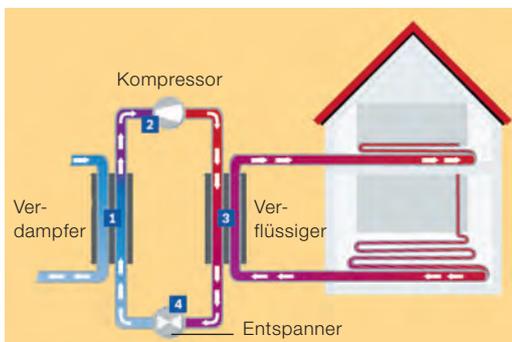
## Wärmepumpen

Das Prinzip einer Wärmepumpe ist mit einem Kühlschrank vergleichbar. Ein Kühlschrank entzieht seinem Innenraum Wärme und gibt diese nach außen ab.

Eine Wärmepumpe entzieht der Umwelt Wärme auf einem niedrigen Temperaturniveau und gibt diese unter Einsatz von elektrischer Energie auf einem höheren Temperaturniveau als Nutzwärme wieder ab.

### Die Wärmepumpe besteht aus 4 Komponenten:

- Verdampfer
- Verdichter (Kompressor)
- Verflüssiger
- Entspanner (Expansionsventil)



Die Wärmeträgerflüssigkeit (Arbeitsmittel) ist ein Kältemittel mit extrem niedriger Siedetemperatur. Dadurch reicht eine relativ geringe Temperatur aus der Umwelt (aus dem Erdreich, aus dem Grundwasser oder aus der Luft) aus, um dieses Kältemittel im Verdampfer zum Sieden und damit in einen gasförmigen Zustand zu bringen. Im strombetriebenen Verdichter wird das nun gasförmige Kältemittel durch Kompression auf ein höheres Temperaturniveau gebracht. Hierfür benötigt das Gerät externe elektrische Energie.

Dieses – nun erwärmte – Gas gibt seine Wärme im Verflüssiger an den Heizungskreislauf und/oder an den Brauchwasserabnehmer ab. Das sich dabei wieder verflüssigende Kältemittel wird im Expansionsventil entspannt, also weiter gekühlt, um danach den Kreislauf beginnend mit dem Verdampfer, erneut zu durchlaufen.

## Gut zu wissen

Die Jahresarbeitszahl ist die Maßzahl für den Wirkungsgrad einer Wärmepumpe und berechnet sich aus dem Verhältnis der abgegebenen Wärmemenge zur elektrischen Leistung.

Eine Jahresarbeitszahl von 4,0 bedeutet, dass das 4-fache der eingesetzten elektrischen Energie in Wärmeenergie umgesetzt wird.

## Vorteile

- relativ geringe Betriebskosten
- kein Schornstein und damit verbundene Kosten
- kein Lagerraum für Brennstoffe
- Wärmepumpen sind robust, zuverlässig und seit Langem erprobt
- Luftwärmepumpen benötigen keine Genehmigung
- Finanzielle Förderung effizienter Wärmepumpen

## Nachteile

- hohe Anschaffungskosten
- nur ideal bei gut gedämmtem Haus und bei Fußboden- oder Wandflächenheizungen mit geringen Vorlauftemperaturen von 30 bis 35 °C
- je größer die Temperaturdifferenz zwischen der Wärmequelle (Erdreich, Luft, Wasser) und der Wärmenutzung in der Wohnung (z.B. bei üblichen Heizkörpern mit einer Vorlauftemperatur von 40 bis 60 °C) ist, desto mehr wird die Wärmepumpe zur „Stromheizung“ und umso schlechter die Jahres-Arbeitszahl.
- Betriebsgeräusche bei der Luftwärmepumpe
- Kühlmittel sind z.T. gesundheitlich bedenklich

Förderungen sind abhängig davon, ob es sich um einen Bestands- oder Neubau handelt und ob weitere Anforderungen erfüllt werden, so dass eine Innovationsförderung greifen kann. Informieren Sie sich bitte beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle im Internet unter: [www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare\\_energien/waermepumpen/publikationen/wp\\_foerd\\_uebersicht.pdf](http://www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare_energien/waermepumpen/publikationen/wp_foerd_uebersicht.pdf)

## Nützliche Links

[www.heizungsfinder.de/waermepumpe/foerderung/bafa](http://www.heizungsfinder.de/waermepumpe/foerderung/bafa)  
[www.waermepumpe.de/waermepumpe/funktion.html](http://www.waermepumpe.de/waermepumpe/funktion.html)  
[www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare\\_energien/waermepumpen/publikationen/wp\\_foerd\\_uebersicht.pdf](http://www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare_energien/waermepumpen/publikationen/wp_foerd_uebersicht.pdf)



## Übliche Nutzungsformen

### Flachkollektoren

Erdwärmekollektoren benötigen ca. 1,5 m<sup>2</sup> Gartenfläche pro 1 m<sup>2</sup> zu beheizender Wohnfläche, die Kollektoren sind mindestens 2 m tief flächig oder in Gräben zu verlegen. Bei Direktverdampfersystemen zirkuliert das Arbeitsmedium direkt im Kollektor.



### Erdwärmesonden

Wird dem Boden die Wärme mit Erdsonden entzogen, ist eine aufwändige Tiefbohrung (ca. 50 bis 100 m) bei geringem Flächenbedarf notwendig. Ohne atmosphärische Einflüsse ist eine konstante Temperatur und damit ständige Verfügbarkeit gegeben.



### Grundwasserwärmepumpen

Hierbei wird oberflächennahes Grundwasser über einen Brunnen direkt entnommen, zur Wärmepumpe gefördert und dann über einen Schluckbrunnen dem Grundwasserkörper wieder zugeführt.



### Luftwärmepumpen

Der Investitionsaufwand für eine Luftwärmepumpe ist am geringsten, da Erdarbeiten für Erdkollektoren, Sonden oder Brunnen entfallen. Allerdings sind die Schwankungen der zur Verfügung stehenden Energie wesentlich höher als bei den vorgenannten Systemen. Bei sehr niedrigen Außentemperaturen empfiehlt sich eventuell eine Kombination mit einer Einzelraumfeuerstätte.



Bilder: Bundesverband Wärmepumpe e.V.

## Genehmigungen

### Genehmigungen nach § 35 WHG Art. 34 BayWG

Flachkollektoren sind lediglich bei einem direkten Betrieb im Grundwasserbereich anzeigepflichtig.

Für die Bohrung einer Erdwärmesonde ist eine sogenannte Bohranzeige bei der Kreisverwaltungsbehörde erforderlich.

Grundwasserwärmepumpen haben erheblich größere Auflagen, sind anzeigepflichtig und stellen einen erlaubnispflichtigen Benutzungstatbestand dar.

### Bundesberggesetz (BBergG)

Das Bundesberggesetz ist nicht relevant bei Erdwärmeprojekten, bei denen die Erdwärmeerschließung sowie die -nutzung auf ein und demselben Grundstück erfolgen. Erst bei einer Tiefe ab 100 m oder einer Leistung von mehr als 0,2 MW sind die Bestimmungen des BBergG anzuwenden.

Weitere Informationen erteilt die Untere Wasserbehörde der Landratsämter und der kreisfreien Städte.

## Mögliche Gefahren bei Tiefbohrungen

Bei Tiefbohrungen drohen verschiedene Gefahren, wie z.B. folgende Schadenbeispiele aufzeigen:

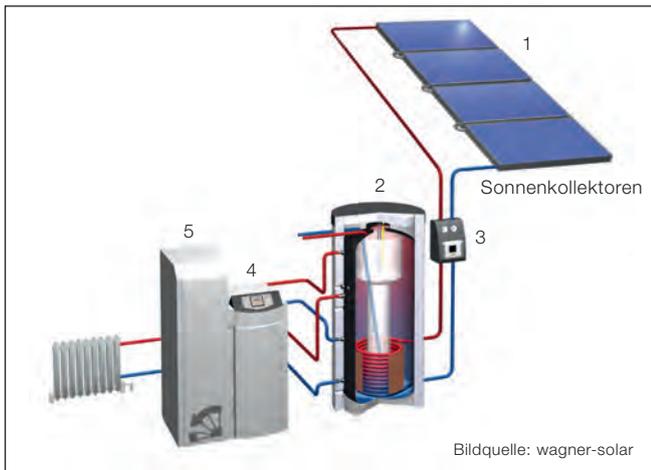
- Volumenerhöhung: Durch Wassereintrich in angebohrte Kalkschicht (Anhydrit) bildete sich Gips mit einer Volumenerhöhung von bis zu 60 Prozent und führte dadurch zu einer Hebung des gesamten Untergrunds im größeren Umkreis (massive Gebäudeschäden)
- Abbruch von Boden bzw. Einsinken von Gebäuden: Werden wasserführende Schichten angebohrt, verringert sich die Dichte des Untergrunds, Gebäude können „nachsacken“
- Auslösen seismischer Ereignisse (Erdbeben) bei großen Tiefbohrungen

# Solarthermie

## Wärmen und Heizen mit der Sonne

Eine Solaranlage wandelt die Sonnenstrahlung in Wärmeenergie um, so dass diese zur Trinkwassererwärmung und/oder zur Heizungsunterstützung genutzt werden kann. Die wichtigsten Bestandteile einer Solaranlage sind

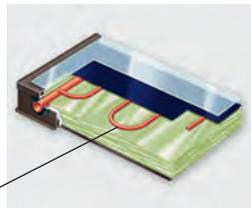
1. **Sonnenkollektoren** als Flachkollektoren<sup>1</sup>, Vakuumröhrenkollektoren<sup>2</sup> oder unverglaste Kollektoren<sup>3</sup>,



2. **Bivalenter Wärmespeicher** (zwei Systeme bringen Wärme ein),
3. das verbindende Rohrnetz mit **Pumpe** und **Sicherheitseinrichtungen** (Ausdehnungsgefäß) sowie das
4. **Regelsystem** zusätzlich zu einem
5. **Heizkessel** (Öl, Gas, Holz etc.).

### Funktion einer Solaranlage

Die auf den **Kollektor** auftreffenden Sonnenstrahlen erwärmen die frostsichere Wärmeträgerflüssigkeit in den Rohren des **Absorbers**.



Am Kollektor und am Warmwasser-Speicher befinden sich Temperaturfühler. Bei einer bestimmten Temperaturdifferenz schaltet die Umwälzpumpe ein. Die erwärmte Wärmeträgerflüssigkeit wird vom Kollektor zum Warmwasser-Speicher gefördert, die abgekühlte Trägerflüssigkeit geht zurück zum Kollektor. Sollte die Sonnenenergie in der Übergangszeit sowie im Winter nicht ausreichen, um das Trinkwasser aufzuwärmen, springt die Zuschaltheizung an. Je nach Verwendung der Solaranlage, ob für die Trinkwassererwärmung und/oder die Raumheizung, kommt anstelle des bivalenten Warmwasserspeichers ein Puffer- oder Kombispeicher mit separaten Plattenwärmetauscher zum Einsatz.

### Dimensionierung

Zur **alleinigen Trinkwassererwärmung** sollte die Kollektorfläche und die Speichergröße auf die benötigte Warmwassermenge im Sommer ausgelegt werden. Unwirtschaftlich wird es, wenn eine zu große Kollektorfläche (ideale Dachneigung 35-45 Grad) im Sommer zu viel Warmwasser zur Verfügung stellt. Ein Ausdehnungsgefäß und die Sicherheitseinrichtungen sorgen dann für die Abschaltung der Pumpe. Erst nach Warmwasserverbrauch oder der Nachtabkühlung läuft die Solarpumpe wieder an und heizt den Speicher.

**Tipp:** Als „Warmwasser-Verbraucher“ im Sommer bietet sich ein Schwimmbecken oder z.B. eine Waschmaschine an, die das „überflüssige“ Warmwasser nutzt.

- Als Faustformel gilt 1,5 m<sup>2</sup> Kollektorfläche je Person und etwa 50 Liter Speichervolumen pro m<sup>2</sup> Kollektorfläche. Bei einem 4-Personenhaushalt wird von Kollektorflächen mit 4 bis 6 m<sup>2</sup> und einem Speicher von 250 bis 350 Liter Fassungsvermögen ausgegangen.

Der Energieaufwand zur Beheizung eines Einfamilienhauses liegt ca. 4-mal höher, als der Aufwand zur Warmwasserbereitung. Eine Solarkollektoranlage sollte 60 Prozent der notwendigen Energie für das Warmwasser und – bei einer Kombination von Heizung und Brauchwasser – insgesamt bis zu 35 Prozent der Energiekosten einsparen können. Das bedeutet, dass nur eine Raumheizungsunterstützung eine wesentliche Senkung der Energiekosten erzielt.

Zur **Raumheizungsunterstützung und** Warmwasserbereitung – meist erst ökonomisch bei gut gedämmten Gebäuden mit steilerem Dach und möglichst mit Nieder-temperaturheizung (z.B. Fußbodenheizung) –, werden mindestens 1 m<sup>2</sup> Kollektorfläche pro 10 m<sup>2</sup> beheizte Wohnfläche und 50 Liter Speichervolumen pro Quadratmeter Kollektorfläche angesetzt.

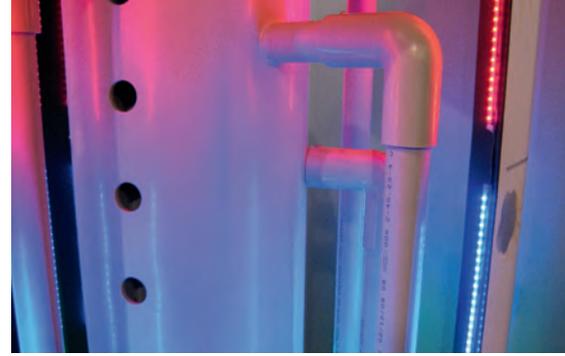
Bei ausreichendem Platz auf dem Dach und im Keller wird durch eine größere Auslegung der Solarthermieanlage (20/50 Regel: 20 Prozent der beheizten Nutzfläche als Kollektorfläche, bei 50 l Pufferspeicher pro m<sup>2</sup>) wirkliche Kostenersparnis möglich: Nach dieser Regel sind z.B. für ein Wohngebäude mit 120 m<sup>2</sup> beheizter Nutzfläche 24 m<sup>2</sup> Flachkollektorfläche und etwa 1.200 l Pufferspeicher erforderlich.

<sup>1</sup> Flachkollektoren sind preiswerter und vorteilhaft bei der Förderungshöhe, da diese sich nach den Quadratmetern berechnet

<sup>2</sup> Vakuumröhrenkollektoren sind für ungünstigere Lagen oder bei kleinem Dach und im Winter geeigneter, da höhere Wirkungsgrade erzielt werden;

<sup>3</sup> z.B. Absorbermatten aus Gummi für kommunales Schwimmbad





## Speicherarten

**Trinkwasserspeicher** mit zwei Wärmetauschern sind am häufigsten: Am unteren Wärmetauscher wird der Solarkreis angeschlossen, am oberen springt je nach Bedarf eine weitere Wärmequelle (Wärmepumpe, Gas-, Öl oder Holzkessel) ein.

### Zwei Arten von Kombispeichern:

Pufferspeicher sind mit Heizungswasser („totem“ Wasser, das immer vom Trinkwasser getrennt ist) gefüllte Druckspeicher aus Stahl oder drucklose Kunststoffspeicher. Die in ihnen bevorratete Wärme kann zur Heizungsunterstützung ins Heizungssystem eingespeist oder über Wärmetauscher an das Trinkwasser übertragen werden.

**Der Tank-in-Tank-Speicher** ist eine Kombination aus Puffer- und Trinkwasserspeicher. In einem Pufferspeicher ist im oberen, warmen Bereich ein kleinerer Trinkwasserspeicher eingebaut, dessen Oberfläche als Wärmetauscher fungiert. Er eignet sich für den Einsatz zur Warmwasserbereitung ohne und mit Heizungsunterstützung.

### Schichtenspeicher

Eine selbstregelnde Ladevorrichtung sorgt beim Schichtenspeicher für eine in der Höhe variable Einleitung des erwärmten Wassers. Dadurch entsteht eine **Temperaturschichtung** innerhalb des Speichers und ein schnelles Erreichen und längeres Vorhalten der heißeren Nutzwasser-temperatur im oberen Speicherbereich. Auch eine Beladung in verschiedenen Ebenen mit einer Steuerung über Ventile wird angeboten. Schichtenspeicher gibt es als Trinkwasser- oder als Pufferspeicher.

## Gefahren- und Schadenquellen bzw. Empfehlungen

### Material

- Kollektoren mit selektiv beschichtetem Sicherheitsglas: Wärmegewinn optimal und Schutz bei Hagelschlag
- gute Abdichtung der Kollektoren verhindert Feuchtigkeit, die sich im Kollektor stauen könnte
- die verwendeten Materialien müssen UV-, hochtemperatur- (bis 175 °C) und hagelbeständig sein

### Planung/Ausführung/Installation/Montage

- Leitungswasserschäden entstehen vor allem durch die vermehrte Verlegung von Leitungen und Rohren.
- Montageanleitungen der Hersteller befolgen
- Mangelhafte, nicht den allgemeinen Regeln der Technik entsprechende Installation und Montage:

z.B. Montagerückstände in den Leitungen; ungünstig verlegte Gummi- und PVC-Installierungen können Tierfraß hervorrufen (Schutzgitter).

- Metallische Zu- und Abflussleitungen müssen an den Potenzialausgleich angeschlossen sein
  - Die gesamte Luft muss aus der Anlage durch mehrfaches Umpumpen der Solarflüssigkeit und Entlüften entfernt werden.
  - Dachdeckerrichtlinie und DIN 19195 (Bauwerksabdichtungen) berücksichtigen
  - Montagerückstände gründlich aus den Leitungen spülen
- ### Wartung
- Jährliche Prüfung des Frostschutzes der Solarflüssigkeit und gegebenenfalls Austausch der Wasser-Glycol-Mischung alle sechs bis acht Jahre.
  - Regelmäßige Kontrolle der Dichtheit sowie Druckprüfungen sollten selbstverständlich sein.

### Empfehlungen

- Eine Solarthermie-Planung nur nach Ortsbesichtigung
- Verwendung von Qualitätsprodukten
- Inbetriebnahmeprotokoll aushändigen lassen
- Informieren Sie sich über die wichtigsten Güte- und Prüfbestimmungen unter – [www.gueteschutz-solar.de](http://www.gueteschutz-solar.de)

## Entscheidungsfindung – Vorteile der Solarthermie

Bivalentes Heizsystem (Hybrid), d.h. eine Solarthermie wird mit einer anderen Heizung (Festbrennstoff, Öl- oder Gaskessel, Wärmepumpe) kombiniert und reicht für die Brauchwassererwärmung (im Sommer) bzw. je nach Auslegung und Dämmungszustand des Hauses auch zur empfehlenswerten Unterstützung der Raumheizung.

### Tipps

Nehmen Sie die RAL-GZ 966 als Auftragsgrundlage oder zumindest als Anhaltspunkt bei der Auftragsbeschreibung und zur Abnahmekontrolle.

### Nützliche Links

Weitere Informationen auch unter [www.solarthermie.net/solarspeicher/kombispeicher](http://www.solarthermie.net/solarspeicher/kombispeicher)  
Informationen zu Förderungen und möglicher Kombiförderung finden Sie im Internet unter [www.solaranlagen-portal.com/solarthermie/kauf/foerderung](http://www.solaranlagen-portal.com/solarthermie/kauf/foerderung)  
<http://www.co2online.de/foerdermittel/>

Seit 1.4.2015 erhöhte Förderungen beim Umstieg und der Erneuerung von Heizungen:  
Informationen hier: <http://www.wagner-solar.com/waerme/foerderung.html>

# Gesetzliche Vorgaben

- Feuerungsverordnung
- Bundesimmissionsschutzverordnung
- Schornsteinfeger-Handwerksgesetz

## Grundsätzlich nach FeuV/BayBO/VVB

Feuerstätten dürfen nicht aufgestellt werden in

- notwendigen Treppenträumen, in Räumen zwischen notwendigen Treppenträumen und Ausgängen ins Freie und in notwendigen Fluren
- Garagen, ausgenommen raumluftunabhängige Feuerstätten, deren Oberflächentemperatur bei Nennleistung nicht mehr als 300 °C beträgt.

## Die Feuerungsverordnung (FeuV) § 4 verlangt bestimmte Sicherheitsvorkehrungen:

- Der Fußboden vor der Feuerungsöffnung muss nicht-brennbar sein oder durch einen nach vorne mindestens 50 cm und seitlich 30 cm hinausreichenden nichtbrennbaren Belag geschützt werden.
- Schutz vor Funken oder herausfallenden Glutteilen bei Feuerstätten für feste Brennstoffe (offene Kamine, Holzofen, Kohleofen etc.)

## Brandschutzabstände nach FeuV § 4 (7)

Feuerstätten müssen von Bauteilen aus brennbaren Baustoffen und von Einbaumöbeln

- so weit entfernt oder so abgeschirmt sein, dass an diesen bei Nennwärmeleistung der Feuerstätte keine höheren Temperaturen als 85 °C auftreten können. Dies gilt als erfüllt, wenn mindestens die vom Hersteller angegebenen Abstandsmaße eingehalten werden; andernfalls gilt ein Mindestabstand von 40 cm.
- Bei offenen Kaminen betragen die Brandschutzabstände 80 cm; bei beiderseits belüftetem Strahlungsschutz kann der Abstand auf 40 cm verringert werden.

In der FeuV wird unterschieden nach **Aufstellräumen für Feuerstätten**, die in § 5 beschrieben sind und **nach Heizräumen**. Handelt es sich um eine Feuerstätte für feste Brennstoffe mit einer Nennwärmeleistung von > 50 kW gilt der § 6 FeuV mit den höheren Anforderungen der Heizräume.

Die Abgase von Feuerstätten für feste Brennstoffe **müssen** in Schornsteine/Kamine, die Abgase von flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen dürfen dagegen auch in Abgasleitungen eingeleitet werden.



Bild: Zu geringer Abstand zum Abgasrohr. Das Bild zeigt die Situation nach dem Ausschneiden der verbrannten Baustoffe.

## Es bestehen besondere Anforderungen an Kamine und Abgasleitungen (FeuV §§ 7, 8, 9) hinsichtlich:

- Abständen zu brennbaren Baustoffen
- Dämmung der Verbindungsstücke und Abgasleitungen
- genügendem Luftvolumenstrom, damit im Aufstellraum die Kohlenmonoxid-Konzentration unter 30 ppm bleibt
- Brandübertragungsgefahr zwischen Geschossen, bei zu geringem Abstand zu brennbaren Baustoffen
- Feuerwiderstandsfähigkeit von 30 Minuten bei Gebäuden der Gebäudeklassen 1 und 2, sonst 90 Minuten



Schadenbild: Ungenügender Abstand zu brennbaren Materialien. (Bildquelle: Wazula)

Jedenfalls muss der Einbau/Umbau von Feuerstätten, Kaminen und Abgasleitungen entsprechend der Feuerungsverordnung erfolgen und nach Fertigstellung vom bevollmächtigten Bezirkskaminkehrer abgenommen werden.

## Brennstofflagerung (FeuV §§ 11, 12)

Werden mehr als 15.000 kg feste Brennstoffe oder mehr als 10.000 l Pellets gelagert, ist ein besonderer Brennstofflagerraum erforderlich (§11 FeuV). Abgesehen von der Pelletlagerung darf dieser Raum nicht anderweitig genutzt werden. Wände, Decken und Stützen müssen feuerbeständig, die Abschlüsse feuerhemmend sein. Es dürfen keine anderen Leitungen durchgeführt werden, als die, die zum Betrieb nötig sind – wie z.B. Ansaugsystem für Pellets oder Hackschnitzel.

- Feste Brennstoffe dürfen nicht in notwendigen Treppenträumen, in Räumen zwischen notwendigen Treppenträumen und Ausgängen ins Freie sowie in notwendigen Fluren gelagert werden.
- Feste Brennstoffe dürfen nicht in offenen Dachräumen gelagert werden.
- Feste Brennstoffe müssen so verwahrt werden, dass sie durch Feuerstätten nicht entzündet werden können. Sie dürfen insbesondere nicht unmittelbar neben Feuerstätten gelagert werden, wenn nicht ein Schutz vor zu starker Erwärmung besteht.



Bilder: Ein in der angebauten Garage abgestellter Aschenkübel führte zum Großbrand.



- Aschenreste von Feuerstätten mit festen Brennstoffen dürfen nur in nichtbrennbaren, verschlossenen Behältern außerhalb von Räumen, in genügendem Abstand (1 m von brennbaren Materialien) aufbewahrt werden (VVB § 4). Schadenbilder oben: In der angebauten Garage abgestellter Aschenkübel führte zum Großbrand.

### Bundesimmissionsschutzverordnung (BImSchV):

Einzelraumfeuerungsanlagen waren in der 1. BImSchV unzureichend geregelt. Aufgrund der steigenden Feinstaubbelastung durch die Verbrennung von festen Brennstoffen wurde die BImSchV novelliert. In der novellierten BImSchV werden nun auch kleine und mittlere Feuerungsanlagen mit Emissionsgrenzwerten belegt.

Können Einzelraumfeuerstätten die neuen Emissionsgrenzwerte nicht nachweisen sind sie nach der folgenden Tabelle außer Betrieb zu nehmen. Gegebenenfalls kann auch ein Staubfilter nachgerüstet werden oder eine messtechnische Überprüfung erfolgen.

Datum auf Typenschild	Zeitpunkt der Nachrüstung oder Außerbetriebnahme*
01.01.1975 – 31.12.1984	31.12.2017
01.01.1985 – 31.12.1994	31.12.2020
01.01.1995 – 21.03.2010	31.12.2024

\* Viele Kommunen sehen Festbrennstoff-Öfen kritisch wegen der Staubbelastung und erlassen höhere Anforderungen. Informieren Sie sich z.B. unter [www.muenchen.info/dir/recht/123/123\\_20141104.htm](http://www.muenchen.info/dir/recht/123/123_20141104.htm)

Grundöfen und eingemauerte Öfen wie Kamineinsätze oder Kachelofeneinsätze erhalten eine Sonderregelung:

- Grundöfen, die bis zum 31.12.2014 errichtet wurden, waren von der Sanierungsregelung grundsätzlich ausgenommen und bedürfen keiner Nachrüstung.
- Bei bestehenden eingemauerten Kachelöfen bestehen seit 2015 Grenzwerte der Stufe 2. Nachweis durch Messung (z.B. mit Feuerstättenbescheid) oder mit der Herstellerbescheinigung. Nachrüstungen mit zugelassenen Einrichtungen zur Staubminderung wie Partikelfilter nach dem Stand der Technik oder z.B. der Einbau einer Heizkassette in den offenen Kamin sind möglich.

Folgende Anlagen im Altbestand müssen nicht ausgetauscht bzw. nachgerüstet werden: Öfen, die nicht als Zusatzheizungen sondern als einzige Öfen zur Beheizung von Wohnungen und Häusern eingesetzt werden, Kochöfen, Backöfen, Grundöfen, Badeöfen, offene Kamine und vor 1950 errichtete Öfen – sogenannte historische Öfen. Bei diesen Öfen wird auf die Freiwilligkeit der Betreiber gesetzt.

Seit 1.1.2015 dürfen nur noch Öfen in Betrieb genommen werden, die die 2. Stufe der BImSchV erfüllen. Für Scheitholzkesel gilt die 2. Stufe erst ab 1.1.2017. Seit 2015 wurden in der 2. Stufe der BImSchV die Feuerungsanlagen noch strengeren Kriterien unterworfen.

### Nachweise

Damit die Einhaltung der neuen Emissionsgrenzwerte der BImSchV belegt werden kann, muss seit 2014 eine Typprüfung des Ofenherstellers vorliegen. Bis zum 31.12.2012 teilte der bevollmächtigte Bezirkskaminkehrer mit, welche Maßnahmen (Messung, Ersatz, Nachrüstung mit Staubfilter etc.) erforderlich werden. Deshalb sollte für jede Feuerstätte ein **Feuerstätten-Bescheid** vorliegen.

### Feuerstättenbeschau, Kehr- und Überprüfarbeiten, Schornsteinfeger Feuerstättenschau § 14 SchfHwG

Einen Feuerstättenbescheid bekommt man beim bevollmächtigten Bezirkskaminkehrer im Rahmen der Kehr- und Überprüfungsordnung (KÜO Verordnung über das Kehren und Überprüfen von Feuerungs- und Lüftungsanlagen/-arbeiten): Die Feuerstättenschau wird durchschnittlich alle 3,5 Jahre durchgeführt (2 mal innerhalb von 7 Jahren; Mindestabstand der Schauen 3 Jahre).

Bei neuen Biomasse-Kesseln ist innerhalb von vier Wochen nach Inbetriebnahme und danach alle zwei Jahre eine Kontrolle durch einen Kaminkehrer erforderlich.

Weil das Schornsteinfeger-Handwerksgesetz (SchfHwG) geändert wurde, werden Wohnungseigentümer nun mehr in die Haftung und Verantwortung genommen.

### Hinweise und Links

Siehe auch [www.schornsteinfeger.de](http://www.schornsteinfeger.de) oder den Landesinnungsverband: [www.schornsteinfeger-liv-bayern.de](http://www.schornsteinfeger-liv-bayern.de)  
Datenbank zum Nachweis, ob häusliche Feuerstätten für feste Brennstoffe bestimmte Emissionsgrenzen einhalten: [www.zert.hki-online.de](http://www.zert.hki-online.de)

# Heizen mit fester Biomasse

## Zentralheizung mit festen Brennstoffen

### Pelletsofen – Heizen mit Pellets

Vollautomatisierte Pelletsheizungen gewinnen ihre Energie aus zu kleinen Röllchen gepressten Holzspänen oder Sägemehl. Eine Förderschnecke oder ein Saugsystem transportiert diesen Festbrennstoff aus dem Lagerraum oder Erdtank direkt in den Heizkessel.

**Tipp:** Wichtig sind qualitativ hochwertige Pellets, um eine einwandfreie Brennerleistung zu erzielen. Die Gewährleistung des Herstellers kann gefährdet sein, wenn mangelhaftes Heizmaterial verwendet wird.



Bildquelle:  
wagner-solar



Bei der Verbrennung stoßen Pelletsheizungen weniger Feinstaub aus als andere Feststofföfen (Kaminöfen, offener Kamin mit Heizeinsatz, Holzofen etc.). Im Vergleich zu einer Gas- oder Ölheizung fallen jedoch mehr Luftschadstoffe an.

Hinweis: Nach der 1. BImSchV müssen seit 1.1.2015 Pelletsöfen die Emissionswerte der strengeren Stufe 2 einhalten. Pelletskessel sind, neben Solarthermie und Wärmepumpe, anerkannte Alternativen, um das EEWärmeG zu erfüllen.

### Vorteile von Pelletsheizungen

- CO<sub>2</sub>-neutraler, nachwachsender Rohstoff,
- automatisiert, anerkannt und gefördert
- Auch ein Öltank kann zu einem Pelletslager umgerüstet werden. Ist kein trockener Lagerraum mit entsprechend starken Wänden vorhanden, werden wasserdichte Gewebetanks für Pelletslagerung (Volumen etwa dreimal so groß wie z.B. für Öl) eingesetzt. Ist das Pelletslager nicht angrenzend, wird bis zu einer Entfernung von 20 m ein Ansaugsystem eingesetzt.
- Lieferung durch Tankwagen (Achtung: Zugänglichkeit zum Lager ermöglichen) oder auch als Sackware.

### Nachteile

- Ascheentsorgung etwa alle 2-4 Wochen
- Brandgefahr durch falsche Aschenlagerung
- Regelmäßiger Reinigungsaufwand (auch automatisch möglich) von Heizfläche, Luftschlitzen und Brennerkopf
- **> dies aber nur bei kaltem Ofen**
- jährliche, fachmännische Wartung
- Verstopfungen in der Förderschnecke, wenn Pellets nicht fest genug gepresst sind. Abhilfe: Prallschutzmatte, rechteckiger Lagerraum; Pellets nach EU-Norm in der Klasse A1 (beste Qualität)
- Störungen und höherer Stromverbrauch des Zünders durch schlechte Qualität der Pellets, wie z.B. durch Feuchtigkeit bei der Lagerung

- ggf. feuchteunempfindlicher Kamin nötig
- individuelle Abgastechnik
- Die Investitionskosten sind höher als bei Gas oder Öl.
- Lagerung von mehr als 10.000 l Pellets muss in einem Brennstofflagerraum erfolgen\*.

\* Lösungen für Pelletslager zum Beispiel bei [www.depi.de/de/heizen\\_mit\\_pellets/pelletslagerung/](http://www.depi.de/de/heizen_mit_pellets/pelletslagerung/)

### Hackschnitzelheizungen

Waldbesitzer, Gebäudeeigentümer und Kommunen in ländlicher Umgebung nutzen Abfallholz aus Durchforschungen in Hackschnitzelanlagen. Hackschnitzel sollten möglichst trocken sein und mit maximal 30 Prozent Restfeuchte gelagert werden. Es könnte sonst zur Selbstentzündung, Verpilzung, Schimmel und der Entwicklung von Erstickungsgasen kommen. Gut ist, wenn das Holz schon vor dem Häckseln trocken ist und **wenig Rinden- und Grünanteil** enthält.

### Mögliche Schadengefahr

Automatisierte Pellets- und Hackschnitzelheizungen haben eine **Rückbrandsicherung**, das heißt, dass die Transportschnecke Brennstoff nur nachliefert, wenn das Sicherungssystem dies zulässt (also die Weiterleitungskammer verschlossen ist).

Nebenstehende Bilder zeigen Brandschadenfälle.

### Scheitholz-Heizungsöfen

Scheitholz-Heizungen (Holzvergaserkessel) erfordern große Lagerräume, einen ausreichend dimensionierten Pufferspeicher und planvolle Anwesenheit zur Nachlegung. Seit einigen Jahren gibt es nun auch Heizkessel mit automatischer Scheitholzbeschickung. Das Scheitholz soll gut umlüftet lagern, damit es je nach Holzart lufttrocken wird mit einem Feuchtegehalt von 14-20 Prozent.

Scheitholz-Heizungsöfen und Speicherfeuerstätten mit **unterem Abbrand** (Vergasung) sind den bei Einzelfeuerstätten üblichen Durchbrandfeuerungen vorzuziehen, da weniger Schadstoffe bei größerer Heizeffizienz entstehen. Bei nicht fachgerechter Bedienung besteht eine gewisse Verpuffungs- bzw. Explosionsgefahr.

Hinweis: Bei reinen Scheitholzkesseln ist erst ab 1.1.2017 der strengere Grenzwert der 2. Stufe der BImSchV nachzuweisen:

Empfehlenswert zu weiteren Informationen ist dieser Link zum Umweltbundesamt: [www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3776.pdf](http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3776.pdf)

## Schadenbilder



Bild: Auch das gibt es: Ein neuer Pellettschneidofen löste sofort nach Inbetriebnahme einen Brand aus. Der Heizungskeller brannte aus, Verruungen im UG und EG.



Bild: Bei dieser Pellettschneidung fehlte eine Zellenrad-schleuse. In den Anfangsjahren war dies nicht unüblich. Deshalb durfte der Pelletsnachschub nur bei erkaltem Ofen erfolgen, was hier jedoch nicht befolgt wurde.



Bild: Bei diesem Hackschnitzelkessel lief der Motor heiß und entzündete anliegendes Heizmaterial bis zur Förderschnecke.

## sowie Einzelraumfeuerungsanlagen Kleinfeuerungsanlagen für feste Brennstoffe

### Einzelfeuerstätten

Hinweis: Die mit Holz befeuerten Kleinfeuerungsanlagen sind Hauptquelle der Feinstaubemissionen. Durch Absenkung von Emissionsgrenzwerten in der 2. Stufe der 1. BImSchV soll der Einbau von effizienten und emissionsarmen Feuerungsanlagen forciert werden.

#### Pelletsöfen

Die für die Einzelraumbeheizung im Wohnbereich geeigneten Öfen haben ein Sichtfenster und geben Strahlungs- und Konvektionswärme ab.

Ein kleiner Vorratsraum, abgetrennt vom Brennraum, kann für bis zu drei Tage mit Pellets beschickt werden. Automatisierte Pelletsförderung durch eine Schnecke sowie elektronisch einstellbare Heizleistung sorgen für einen hohen Wirkungsgrad mit geringen Abgasen.

Diese Pellets- und/oder Holzöfen gibt es mit Wassertaschen und ermöglichen so den Anschluss an den Heizwasserkreislauf. Bei diesen **Kaminkesseln** zur Heizungsunterstützung sind **besondere Sicherungseinrichtungen** vorgeschrieben (DIN 4751/T2 – DINEN 12828); nach der 1. BImSchV sind sie ggf. überwachungspflichtig.

Normalerweise wird die Siedetemperatur im Kessel nicht erreicht, da die Wärme über das angeschlossene Heizsystem abgenommen wird. Eine Notkühleinrichtung als thermische Ablaufsicherung kühlt, wenn doch einmal an die 100 °C erreicht werden. Ein weiteres Sicherheitsventil direkt am Kaminkessel spricht an, wenn der zulässige Kesseldruck überschritten wird. Wichtig ist, dass mögliche **Absperrventile** nach der Wartung wieder **geöffnet** werden und gegen falsche Betätigung gesichert sind.\*

\* Schadenbeispiele siehe unter [www.schadenprisma.de](http://www.schadenprisma.de) Heft 4/2005



### Eingemauerte Öfen wie Kachelöfen/Heizkamin

**Grundöfen** sind vom Handwerker vor Ort aufgemauerte Öfen (ohne Sichtfenster), mit relativ langsamer Aufwärmphase, jedoch mit Wärmeabgabe über 20 Stunden. Wird der Ofen nicht fachgerecht befeuert, besteht eine gewisse Verpuffungsgefahr. Auch Specksteinöfen haben eine längere Aufheizdauer, halten die Wärme aber vor.



**Warmluftofen** (Ofentür oft mit Sichtfenster), mit schnellem Aufheizvermögen, aber kürzerer Wärmeverhaltung. Brandgefahr durch die Brennstofflagerung in unmittelbarer Nähe des Ofens sowie das Herausfallen von Glut und Asche. Kaminanschluss nur durch eine Fachfirma, da häufig Brände durch falsche Kaminanschlüsse entstehen.



**Kombiofen** (Sichtfenster möglich); diese Ofenart vereint die Vorteile des Grund- und Warmluftofens: schnelles Aufheizen aber auch längeres Vorhalten der Wärme. Ein Anschluss an das Zentralheizungssystem oder als Zuheizung z.B. zu einer Solarthermieanlage oder einer Wärmepumpe ist möglich.

Öfen mit Wassertasche sind zur Heizungsunterstützung vorgesehen. Das Sicherheitsventil und das Ausdehnungsgefäß dienen der Absicherung. Die Herstellerangaben dazu müssen dringend eingehalten werden.

Bilder: Ein selbst gebauter Grundofen führte zum Totalschaden.





Bild: Noch in der Testphase explodierte dieser Ofen.



Bild: Die Besitzerin benutze diesen Ofen quasi als „Müllverbrennungsanlage“. Letztlich kam sie mit dem gesammelten Brennmaterial und der Gefahr von herausfallender Glut nicht mehr zurecht: Großbrand

## Erkenntnisse

1. Das Heizen mit festen Brennstoffen ist nicht ungefährlich, da es viele Faktoren gibt, die zu Fehlern im Umgang mit Öfen führen können.

**Deshalb: Die Sicherheitshinweise der Bedienungsanleitung des Ofenherstellers müssen eingehalten werden.**

2. Neu gelernt werden muss das Anfeuern von Scheitholz-einzelöfen für verbesserte Verbrennungstechniken. Verboten ist dabei das Verbrennen von Abfall in den Öfen. Auch führen feuchtes Brennholz und unvollständige (gedrosselte) Verbrennung zur Versottung von Kaminen oder bilden letztlich Glanzruß. Dieser kann das äußerst brandgefährliche „Ausbrennen“ des Kamins durch den Kaminkehrer erforderlich machen.

**Deshalb: Empfehlung:** Video „Richtig mit Holz heizen“ <https://www.youtube.com/watch?v=l9HeeoAlEnk> sowie die Internetseite [www.richtigheizenmitholz.de](http://www.richtigheizenmitholz.de)



**Bewegliche Feuerstätten**, wie z.B. Kanonenöfen, Bullerjan, Radiatoren, Heizlüfter, müssen nach der VVB § 3 von brennbaren Stoffen und ungeschützten Bauteilen aus brennbaren Stoffen seitlich mindestens 1 m und nach oben mindestens 2 m entfernt sein. Bewegliche Feuerstätten sind kippstabil aufzustellen.



Bild: Werkstattbrand durch einen beweglichen Ofen.

VER | **SICHER** | UNGS  
**KAMMER**  
**BAYERN**

**Ein Stück Sicherheit.**

Versicherungskammer Bayern  
Risk-Management  
80530 München

[www.versicherungskammer-bayern.de](http://www.versicherungskammer-bayern.de)