

## Heizungsinstallation nach baubiologischen Gesichtspunkten

Zwei Drittel des Jahres wird in unseren Regionen das Raumklima durch die Heizung geprägt. Daher ist die biologische Bedeutung sehr beachtlich.

Außer der meist einseitig bewerteten Lufttemperatur eines Raumes beeinflusst die Heizung noch folgende Faktoren:

- Art der Wärme (Konvektion oder Strahlung)
- Oberflächentemperaturen der Raumflächen und der Einrichtungen
- Temperaturdifferenzen im Raum
- Luft- und Baustoff- Feuchte
- Luftbewegung im Raum
- Staubbildung und Staubzirkulation
- Gehalt an Bakterien und Viren in der Raumluft
- Geruch
- Frischluft
- Ionisation der Raumluft
- Elektrische und magnetische Felder
- Elektrostatische Aufladungen
- Geräusche und Lärm

Wird das Wohnklima durch die Heizung negativ beeinflusst, können gesundheitliche Wirkungen ausgehen. Bei einer positiven Beeinflussung kann dagegen ein heilendes Wohnklima geschaffen werden.

### Heizungsklima

Unter dem Begriff Heizungsklima versteht man die Raumlufttemperatur, darin integriert die Oberflächentemperatur, Art der Wärme, Temperaturdifferenzen im Raum, Luftfeuchte, Luft- und Staubzirkulation, Staub- und Gasbildung, Geruch, Ionisation der Luft einschließlich elektrostatischer Ladungen und Geräusche. Die Raumtemperatur und die Oberflächentemperaturen der Umschließungsflächen (Wände) spielen eine große Rolle.

Weiterhin spielt auch die Art der Wärme, Strahlungs- oder Konvektionswärme, eine große Rolle bei der wirtschaftlichen und gesundheitlichen Betrachtung. Dabei ist die Strahlungsheizung optimal, sowohl gesundheitlich als auch wirtschaftlich. Sie entspricht der natürlichen Erwärmung der Erde durch die Sonne. Die Wände, Decken, Fußböden und Einrichtungen der Räume werden erwärmt und trocken gehalten. Bei der Strahlungswärme handelt es sich um infrarote Strahlung, die vom Organismus gut absorbiert wird.

Kachelöfen, Grundöfen, Hypokaustenheizungen, Wand- und Fußbodenheizungen und Fußleistenheizungen erzeugen Strahlungswärme. Die am meisten verwendeten Radiatorheizkörper, Plattenheizkörper und Konvektorheizungen haben einen hohen Konvektionsanteil in ihrer Wärmestrahlung. Sie benötigen hohe Vorlauftemperaturen zum Heizen und erwärmen den Raum ungleichmäßig. Daher müssen hier die Raumtemperaturen höher gehalten werden und es kommt zu Staubaufwirbelungen.

Konvektionsheizungen verursachen im Winter eine Reduzierung der Luftfeuchtigkeit und eine Verschlechterung der Ionisation der Luft. Es sind also Heizsysteme vorzusehen, die Strahlungswärme abgeben.

Forderungen an eine gesundheitlich optimale Heizung:

- Hoher Anteil an Strahlungswärme bei relativ kühler, angenehmer Atemluft
- niedrige Oberflächentemperatur der Heizkörper (max. 70 °C)
- niedriger Temperaturgradient zwischen Oberflächen- und Lufttemperatur, etwa 2 °C
- geringe Luft- und Staubzirkulation verursachend
- keine zu niedrige Raumluftfeuchtigkeit verursachend
- keine thermische Monotonie verursachend
- den unterschiedlichen Bedürfnissen gerecht werdend
- keine elektrostatische Aufladung, Feldverzerrung und einpolige Ionisation der Luft verursachend
- ohne Bildung elektrostatischer Felder
- geringe Störung des Erdmagnetfeldes
- leichte Regulierbarkeit
- bequeme Reinigung
- nicht geruchs- und lärmbelästigend
- hoher Wirkungsgrad, geringstmögliche Umweltbelastung und weitgehende Vermeidung von fossilen Brennstoffen

Die ideale Heizung, welche all die diese Forderungen entsprechen würde, gibt es nicht. Dem anzustrebenden Optimum der Heizung kommen der Grundofen, Kachelofen und die Wandflächenheizung am nächsten. Die bei diesen Heizungen abgegebene Strahlungswärme ist für den Menschen am angenehmsten. Die anderen Heizungsarten weichen mehr oder weniger von den Idealbedingungen ab.

Für die Wirkung der Heizung ist der Wärme- oder Heizbedarf ausschlaggebend. Er sollte durch Dämmmaßnahmen, unterschiedliche Temperaturzonen, Südausrichtung, Nutzung Solar usw. minimiert werden. In gut gedämmten Gebäuden mit geringem Heizbedarf hat ein schlechtes Heizsystem nicht so große Auswirkungen wie bei einem schlecht gedämmtem Haus.

## Heizungsarten

Hier soll kurz auf die einzelnen Heizungsarten eingegangen werden. Es gibt Einzelheizungen, die einzelne Räume separat beheizen und Zentralheizungen, wo die Wärmeerzeugung in einem Heizungs-ofen erfolgt und die Wärme durch Rohre und Heizkörper in die einzelnen Räume verteilt wird.

Die Erzeugung der Wärme erfolgt durch:

- Holz (Scheite, Hackschnitzel, Späne)
- Holzpellets und andere Holzprodukte
- Gas (Erdgas, Flüssiggas)
- Heizöl
- Petroleum
- Kohle (Steinkohle, Braunkohle)
- Elektro
- Solar
- Erdwärme
- andere pflanzliche Brennstoffe
- uam.

## Offener Kamin

Der offene Kamin war die ursprüngliche Wärmequelle und wird heute als Zusatzheizung und zusätzlich zur Verschönerung, meist im Wohnzimmer eingesetzt. Die Wärmeerzeugung erfolgt durch Verbrennen von gut abgelagertem, trockenem Scheitholz. Durch den offenen Kamin werden eine wohltuende Wärme und eine gemütlich-romantische Atmosphäre erzeugt. Zur Verbrennung des Holzes benötigt der offene Kamin genügend Sauerstoff, der besonders bei dichten Bauweisen durch raumluftunabhängige Zuluftschächte realisiert werden muss.



Für den Betrieb eines offenen Kamins sind entsprechende Brandschutzbestimmungen einzuhalten.

- ❖ Der offene Kamin sollte auf Grund seines schlechten Wirkungsgrades nur sparsam eingesetzt werden.

## Kaminofen

Kaminöfen sind eine Weiterentwicklung des offenen Kamins und wurden erstmals 1970 in Dänemark gebaut. Die Kaminöfen haben eine verbesserte Feuerung und Wärmespeicherung und daher einen höheren Wirkungsgrad. Sie sind für den Dauerbetrieb geeignet, gut regelbar und meist nicht ortsfest gebunden. Im Gegensatz zum offenen Kamin haben Kaminöfen ein Sichtfenster aus feuerfestem Glas und sind in der Ausführung aus verschiedenen Materialien wie z. B. Kacheln, Gusseisen usw. aufgebaut.



Für den Betrieb gelten die gleichen Bedingungen wie beim offenen Kamin.

- ❖ Der Kaminofen ist eine sparsame, baubiologisch akzeptable und preiswerte Heizung.

## Grundofen/ Kachelofen

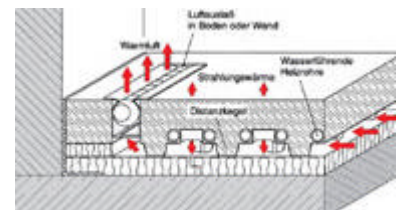
Neben den offenen Kaminen werden seit etwa 500 Jahren auch Grund- und Kachelöfen eingesetzt. Diese Öfen waren oft rustikal und haben sich der jeweiligen Wohnkultur angepasst und sind oft richtige Kunstwerke. Beim Grundofen liegt das zu verbrennende Holz auf keinem Rost, sondern direkt auf der glühenden Asche, wodurch eine schadstoffärmere Verbrennung erreicht wird. Ein Grundofen der mit Kacheln verkleidet wurde, wird auch Kachelgrundofen bezeichnet. Die Formen- und die Materialvielfalt erlauben eine künstlicheren Betätigung. Der Kachelofen dagegen hat einen Verbrennungsrost und hat meist eine rechteckige Form. Durch unterschiedliche Kachelformen und Farben entstanden auch richtige Kunstwerke. Der Kachelofen kann mit Holz und auch mit Kohlebrikett gefeuert werden. Beide Ofenarten geben einen hohen Anteil an Strahlungswärme ab. Durch Um- und Einbauten können diese Öfen auch zur Wasserbereitung, als Luftheizung und als Backofen genutzt werden.



- ❖ Der Grundofen und Kachelofen kann als Beispiel für eine biologisch ideale Heizung bezeichnet werden.

## Hypokausten- Heizung

Die ersten Hypokausten- Heizungsanlagen wurden schon von den Griechen und Römern gebaut. Bei einer Hypokausten- Heizung werden durch eine Warmluftheizung erzeugte warme Luft über Kanäle Fußböden, Wände und Decken in einem geschlossenen Kreislauf beheizt. Die Heizungsanlage ist sehr träge, benötigt einen hohen Platzbedarf und ist sehr teuer.



- ❖ Für Gebäude mit geringem Heizbedarf wenig sinnvoll und zu teuer

## Elektroheizung

Bei der Elektroheizung wird die Wärme durch den Widerstand bei fließendem Strom erzeugt. Von den Herstellern der Heizungen wird oft mit der „Saubersten Energieform“ geworben, ohne dabei die meist umweltschädigende Stromerzeugung anzusprechen. Allein die hohen Stromkosten konnten diese Heizungsart an einer stärkeren Verbreitung nicht hindern.

Beim Heizvorgang werden elektromagnetische Felder erzeugt, die einen Einfluss auf die Gesundheit haben, besonders im Schlafraum. Die Erzeugung der Wärme erfolgt dabei in Nachtstrom- Speicher- Heizgeräten, elektrisch beheizte Marmor- und Kunststoffplatten, Heizfolien, Heizdecken, Radiatoren, Heizlüfter usw..

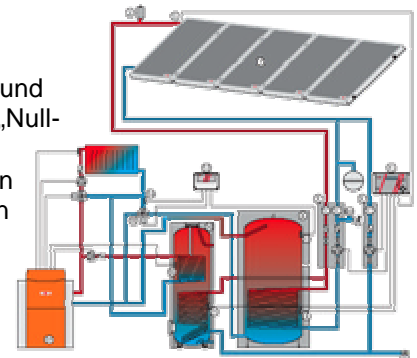
Als Vorteile können angegeben werden, schnelle Aufheizung, überwiegend Strahlungswärme und die gute Regelbarkeit.

Nachteile sind hohe Energiekosten, elektromagnetische Felder, große Staubverwirbelung, Staubversengung an den offenen Heizdrähten und den damit verursachten Folgen hinsichtlich Schadstoffen, Geruch, Ionisation usw..

- ❖ Elektroheizungen sind abzulehnen, besonders in Schlafräumen und nur als Zusatzheizungen mit beweglichen Heizkörpern kurzzeitig einzusetzen.

## Solarheizung/ Erdwärme

Die Erzeugung von Wärme aus der Sonnenenergie durch Solaranlagen und aus der Erdwärme kann zurzeit, zur Abdeckung der Heizenergie, nur in „Null-Energiehäusern“ sinnvoll eingesetzt werden. Als zusätzliche Wärmeerzeugung zu den herkömmlichen Heizsystemen wird dadurch ein erster Schritt zur Verringerung der Umweltverschmutzung getan. Bei den immer weiter steigenden Energie- und Brennstoffpreisen werden diese Energiequellen mehr an Bedeutung gewinnen.



- ❖ Baubiologisch empfehlenswert, aber noch zu hohe Investitionskosten

## **Kraft- Wärme-Kopplung**

Die dafür notwendigen Anlagen sind in der Lage Strom (ca. 30 %) und Wärme (ca. 70 %) gleichzeitig zu erzeugen. Dabei wird die bei der Stromerzeugung anfallende Wärme für Heizzwecke benutzt. Diese Anlagen haben einen Wirkungsgrad von ca. 90 % gegen über den stromerzeugenden Großkraftwerken (30- 40 %). Am wirtschaftlichsten arbeiten diese Anlagen dort wo gleichzeitig Strom und Wärme benötigt wird. Bei Kleinanlagen wird der überschüssige Strom ins Elektronetz eingespeist.

Bei der Kraft- Wärme- Kopplung treibt ein Motor oder eine Gasturbine einen Generator an, der Strom erzeugt. Die Wärme des Motors (Kühlwasser und Öl) und der Abgase werden zu Heizzwecken genutzt. Als Brennstoffe werden dabei Heizöl, Rapsöl, Erdgas, Flüssiggas u s w. verwendet.

Die gesamte Anlage wird als Blockheizkraftwerk (BHKW) bezeichnet. Diese Art der Stromerzeugung mit gleichzeitiger Wärmenutzung wird durch Verbesserungen wie z.B. durch Einsatz der Brennstoffzelle, in naher Zukunft einen wachsenden Markt darstellen.

## **Brennstoffkessel**

Für die zentrale Wärmeerzeugung werden Brennstoffkessel verwendet. Die Erzeugung von Wärme erfolgt durch das Verbrennen von fossilen Brennstoffen wie Heizöl, Heizgas, Kohle Torf , Biomassen (z.B. Holz), usw.

Die bei der Verbrennung entstehenden Abgase werden über Schornsteine abgeführt.

Die erzeugte Wärme (warmes Wasser) wird dann meist in entsprechend dimensionierten Pufferspeichern gespeichert und bei Bedarf durch Pumpen und Rohre transportiert und durch die Heizkörpern an die Raumluft abgegeben.

Bei den modernen Anlagen wird durch Brennwerttechnik noch zusätzliche Wärme aus der Abluft gewonnen so das hier ein guter Wirkungsgrad erreicht wird.

Außer den Einzelbrennstoffanlagen (z.B. der Ölkessel) gibt es auch kombinierte Anlagen (z.B. Holz- Öl-Anlagen).

Für die Heizkessel sind meist separate Heizräume und Brennstoffvorratsräume notwendig.

Dagegen sind Gastherme klein dimensioniert und benötigen keinen separaten Raum, können also auch in Küchen und Bädern untergebracht werden.

- ❖ Heizkessel nur mit Brennwerttechnik verwenden und Brennstoffe wie Holz und Gas bevorzugen.

## **Wärmeverteilung**

Die bei Zentralheizungen in den Brennstoffkesseln erzeugte Wärme muss über Wärmeträger, über Rohre oder Kanäle zu den Heizflächen transportiert werden.

Große Gebäude wie Industriehallen, Lagerhallen, Büros, Kaufhäuser, Hotels, usw. werden meist mit Luft geheizt und gekühlt.

Wohnhäuser haben meist eine Warmwasserheizung, wobei hier der Wassertransport durch Pumpen und Rohre erfolgt. Als Leitungsmaterial wird Kupfer, verzinkter Stahl, Edelstahl und Kunststoff verwendet.

Bei der Verlegung der Rohrleitungen sollte folgendes beachtet werden:

- Als Rohrmaterial Kupfer, Edelstahl oder sauerstoffdichtes Kunststoff verwenden
- Schlafplatz frei von Leitungen halten
- Verlauf der Rohrleitungen auf den kürzesten Weg und wenn es geht sternförmig
- Rohrleitungen sind wegen der Wärmedämmung, des Schallschutzes und der Tauwassermeidung zu dämmen (Forderung Energiesparverordnung)
- Pufferspeicher und Mischeinheiten sind auch zu dämmen
- Verlegung der Rohre in Außenbauteilen vermeiden
- Rohre sind schallschutzgerecht zu verlegen
- Umwälzpumpen richtig dimensionieren, damit der Stromverbrauch nicht unnötig hoch ist und keine Geräusentwicklung an den Thermostatventilen auftritt
- Zirkulationspumpen mit Zeitschaltuhren zum Ein- und Ausschalten versehen
- Die Vorlauftemperatur ist dem Heizsystem entsprechend anzupassen
- Zur Energieeinsparung ist eine Nachtabsenkung vorzusehen

## Heizkörper

Die erzeugte Wärme muss durch Heizkörper an die Raumluft abgegeben werden. Entsprechend der Energiesparverordnung müssen Heizkörper mit Thermostatventilen zur Regelung der Heizung und damit zur Regelung der Raumlufttemperatur versehen werden.

### Gliederheizkörper (Radiator)

Gliederheizkörper werden kompakt aus Gusseisen oder Stahl hergestellt. Der Anteil der Wärme-Strahlung ist nur gering und liegt bei ca. 35 %. Durch diese Heizkörper werden im Raum unterschiedliche Temperaturen hervorgerufen, große Luftströmungen und dadurch Staubaufwirbelungen treten auf, und durch die hohen Temperaturen eine Verschmelzung von Staub. Auch durch den Anstrich der Heizkörper mit Kunstlacken kann ein zusätzlicher Wohngifteintrag erfolgen. Daher unbedenkliche Naturharzlacke verwenden.



### Plattenheizkörper

Plattenheizkörper sind nicht so kompakt wie Gliederheizkörper. Sie bestehen meist aus Stahl und sind als einreihige oder zweireihige Platten aufgebaut. Zusätzlich können noch Konvektionsbleche angebracht sein. Einreihige Plattenheizkörper, ohne Konvektionsbleche haben einen Strahlungsanteil von bis zu 60 %. Plattenheizkörper mit Konvektorblechen haben einen geringeren Strahlungsanteil, Reinigungsprobleme, Staubverschmelzung mit Geruchsproblemen und sind daher weniger empfehlenswert.



## Heizflächen

Neben der Wärmeabgabe durch Heizkörper, welche die Raumluft erwärmen, können auch Flächen beheizt werden, die dann die Raumluft erwärmen. Als Wärmeträger kommt hier auch Wasser zum tragen. Daneben gibt es auch elektrisch beheizte Heizflächen, die wegen der hohen Energiekosten und wegen des Elektrosmogs abzulehnen sind. Der Fußboden, die Wand und die Decke werden dabei als Heizfläche benutzt.

### Fußbodenheizung

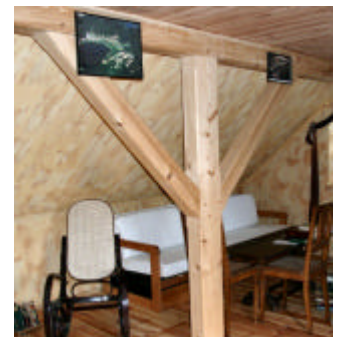
Die am meisten eingesetzte Flächenheizung ist die Fußbodenheizung. Dabei werden auf Dämmplatten Heizungsrohre (Kunststoff oder Verbundmaterial) nach einem bestimmten Verlegeplan ausgelegt, mit einem Estrich bedeckt und mit Fliesen oder anderen Fußbodenmaterialien belegt. Aus physiologischen Gründen sollte die Fußbodentemperatur nicht über 23 °C betragen. Bei der Fußbodenheizung muss die Raumlufttemperatur, wegen den unzureichend erwärmten Wänden, relativ hoch gehalten werden. Durch die aufsteigende Warmluft wird Staub aufgewirbelt, wodurch es zu Geruchsproblemen und zu Beschwerden kommen kann. Geeignet sind deshalb Fußbodenheizungen vorwiegend für Sanitärräume und für Räume, wo man sich nur kurzfristig aufhält. Hier sollte aber der Staub durch häufiges Saugen und Wischen reduziert werden.



### Wandheizung

Ähnlich wie bei der Fußbodenheizung werden hier die Heizungsrohre aber in der Wand verlegt. Für die Wandheizung ist aber eine gute Wärmedämmung der Außenwand oder eine Innenwand erforderlich. Hier gibt es verschiedene Systeme wie das Verputzen der verlegten Rohre sowie vormontierte Heizregister in Platten. Die Wandheizung vereint aber optimal alle Anforderungen an ein ideales Heizsystem.

Sie hat einen hohen Strahlungsanteil, die Wände haben eine hohe Oberflächentemperatur, Wände werden trocken gehalten, geringere Lufttemperatur notwendig, keine Staubverschmelzung, energiesparend, gut kombinierbar mit Solaranlagen und auch zur Kühlung nutzbar.



Nachteilig wirken sich die relativ hohen Montagekosten, Einschränkungen bei der Möblierung sowie die Gefährdung der Rohre durch Einschlagen von Nägeln (problematisch bei Mietern), aus.

Es gibt auch Systeme mit Hohlräumen, die wegen des höheren Energieaufwandes, der Trägheit und des stärkeren Aufbaues, nicht vorteilhaft sind. Wenn alle Voraussetzungen gegeben sind, sollte man eine Wandheizung, in Bädern kombiniert mit einer Fußbodenheizung, einsetzen.

## **Deckenheizung**

In Einzelfällen wird die Decke eines Raumes mit einer Heizung versehen. Bei der Deckenheizung verläuft das Temperaturgefälle umgekehrt zur Fußbodenheizung. Dabei ist die Temperatur an der Decke zu hoch und am Fußboden zu niedrig. Diese Heizungsart sollte wirklich nur in Einzelfällen angewendet werden.

## **Fußleisten- oder Randleistenheizung**

Bei dieser Heizung werden Kupferrohre mit Leichtmetall- Kupfer- oder Stahllamellen bzw. Drahtnetze ummantelt. Die Heizleisten verlaufen vorwiegend 15-30 cm über dem Fußboden, entlang der Außenwände. Dabei sind sie in Nischen eingelassen oder auf der Wand montiert und mit einer Verkleidung (meist Holz) versehen. Bei dieser Heizung erwärmt ein aufsteigender Warmluftschleier die Wand und es entsteht 50-70 % Strahlungswärme.

Durch diese Heizung werden kaltfeuchte Außenwände trocken gehalten, die Wärmedämmung verbessert und eine Schimmelpilzentwicklung vermieden. Die Möblierung ist mit den Heizleisten abzustimmen.

## **Klimaanlagen**

Die Klimatisierung (Heizen-Kühlen-Befeuchten-Entfeuchten) von Gebäuden durch Kompaktanlagen beschränken sich zurzeit nur auf Großgebäude, spielen aber auch bei Niedrigenergiehäusern eine Rolle. Durch Klimaanlagen entsteht eine Infektionsgefährdung (Bakterien und Pilze im Filter), Zugluft und Geräuschbelästigung. Im Normalfall sind Klimaanlagen in normalen Einfamilienhäusern abzulehnen.

## **Schlussbetrachtungen**

Entsprechend den baubiologischen Forderungen gibt es bei der Heizung eine Reihe von Punkten, die beachtet werden sollten:

- Das Heizsystem auf die Bauweise und den Energiebedarf des Gebäudes anpassen
- Bauvorschriften für Feuerstätten beachten und einhalten
- Als Brennstoffe sollten derzeit Gas und Holz verwendet werden, die in energiesparenden Heizkesseln (Brennwerttechnik) und optimierten Kachelöfen verbrannt werden
- Stehen erneuerbare Energien in ausreichendem Umfang zur Verfügung, dann sollten diese genutzt werden
- Solare Wärmeerzeugung nutzen bzw. zum späteren Einbau vorbereiten
- Heizungsanlagen regelmäßig reinigen und warten lassen
- Heizungsanlage in separatem Raum unterbringen
- Ausreichende Pufferspeicher und Regelungen einsetzen
- Beachten der Punkte, die unter Wärmeverteilung beschrieben sind
- Bei Holzfeuerungen nur trockenes Holz verwenden und für ausreichende Frischluft sorgen
- Bei zentraler Heizung sind lt. Wärmeschutzverordnung alle Räume mit Regulier- bzw. Thermostatventilen zu versehen
- Der Anteil von Strahlungswärme sollte mindestens 60 % betragen
- Geräusche vermeiden
- usw.

Bei Fragen zum Thema Heizung nehmen Sie bitte Kontakt mit uns auf.