

# 8. Hydraulische Erfordernisse

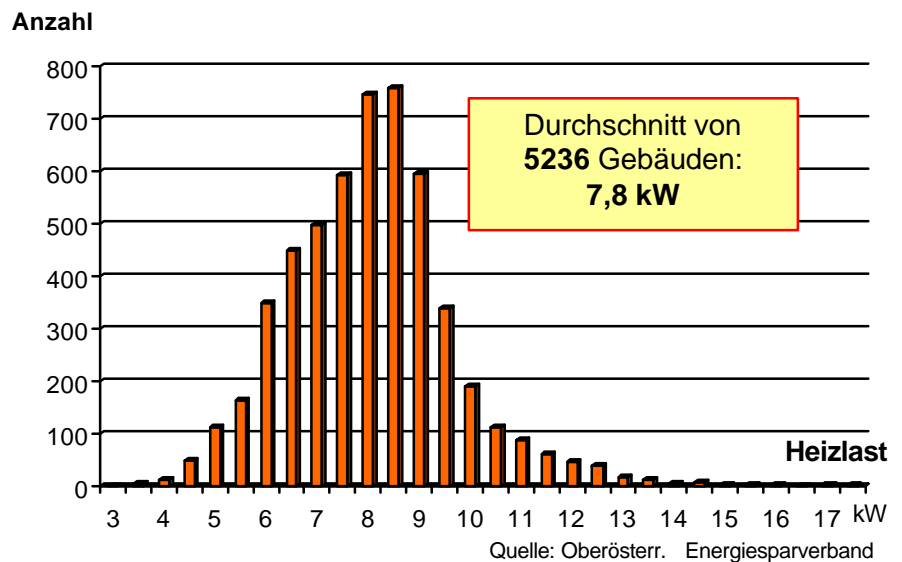
## Grundlagen und praktische Beispiele

Ing. Robert Glettler, Regionalenergie Steiermark

### Allgemeine Anforderungen an den Kessel

Der Heizkessel darf **nicht überdimensioniert** sein und muß mit seiner Nennleistung an die Heizlast des Gebäudes bzw. an das Puffervolumen angepaßt werden. Weiters muß die Brennraumgeometrie den spezifischen Anforderungen des "langflammigen" Brennstoffes Holz entsprechen. Mit den sogenannten Allesbrennern (Kohle, Koks, Holz) kann Holz weder wirtschaftlich noch umweltfreundlich verbrannt werden.

### Heizlast von Einfamilienhäusern im Neubau



### Überdruckventil:

Jede geschlossene Anlage muss am Kessel bzw. direkt danach ein Überdruckventil mit einem entsprechenden Querschnitt aufweisen. An diesem Ventil darf keinesfalls manipuliert werden! Übertemperatur - Dampfbildung - Explosionsgefahr!

### Sicherheitswärmetauscher (thermische Ablaufsicherung):

Dieser Wärmetauscher dient zur Kühlung des Kessels bei Überhitzung durch Stromausfall, Blockierung der Heizungspumpe etc. und wird an die Trinkwasserleitung angeschlossen – somit ist auch ein Kaltwasseranschluss und Abfluss im Heizraum erforderlich.

Diese Sicherheitseinrichtung ist bei Scheitholzfeuerungen vorgeschrieben und kann bei Hackgutfeuerungen mit großen Brennräumen und geringem Kesselwasserinhalt erforderlich sein.



### **Ausdehnungsgefäße bzw. Druckhalteanlage:**

Gerade bei Holzheizungen ist auf eine funktionierende Druckhalteanlage bei geschlossenen Systemen Wert zu legen. Aufgrund des meist vorhandenen Pufferspeichers befinden sich große Wassermengen im System und weiters treten große Temperaturunterschiede auf. Somit kommt es zu großen Volumenschwankungen im System, in deren Folge bei einer nicht funktionierenden Druckhalteanlage ein Überdruck entsteht – und Heizungswasser aus dem Überdruckventil tropft. Beim Abkühlen des Heizungswassers wird Luft durch den entstehenden Unterdruck ins System gesaugt. Durch die Luftansammlungen in den Heizkörpern und Leitungen kann es zu Geräuschbildung (plätschern) und Blockaden kommen.

### **Heizungspumpen:**

Die Leistung der Umwälzpumpen sollte auf jenes Niveau zurückgedreht werden, bei dem das System gerade noch ausreichend durchflossen wird. Meist sind die Pumpenleistungen zu hoch, womit es zu Geräuschbildung und erhöhtem Stromverbrauch kommt – meist reicht die erste Leistungsstufe bei Heizkreis- und Boilerladepumpen. Eine Voraussetzung für eine optimale Anlage ist die Wassermengenbegrenzung (voreinstellbare Heizkörperventile) der einzelnen Abnehmer. Bei optimal eingeregelt Systemen reicht **ein Watt Pumpenleistung für ein Kilowatt Heizlast**.

Drehzahlgeregelte Pumpen kommen bei mengenvariablen Systemen zB Radiatoren mit Thermostatköpfen zum Einsatz.

### **Rücklaufanhebung:**

Stückholzgebläsekessel und Hackgutfeuerungen müssen unbedingt mit einer Rücklaufanhebung ausgestattet sein, welche die Kesselrücklauftemperatur auf **über 60 °C** hält. Dadurch wird die Schwitzwasserkorrosion minimiert und die Lebensdauer des Kessels wesentlich erhöht. Weiters kann bei Rücklaufanhebungen mittels Motormischer bzw. drehzahl geregelter Pumpe nach erfolgtem Abbrand eine Restwärmenutzung erfolgen, womit bei Niedertemperaturheizungen bis zu 10 % Brennstoff eingespart werden kann. Die Funktion der Rücklaufanhebung soll mittels Zeigerthermometer ablesbar sein.

Bei **Pelletsfeuerungen** neuerer Bauart ist oft eine **Rücklaufanhebung im Kessel integriert**, dies erlaubt eine gleitende Kesseltemperatur und somit eine gleiche hydraulische Anbindung wie bei Tieftemperaturöl- oder Gaskesseln. Es müssen jedoch die Grenzen der minimalen Rücklauftemperatur und der Durchflussmengen laut Herstellerangaben eingehalten werden.



## Leistungsanpassung mittels Pufferspeicher

Obwohl die neue Generation der Stückholzgebläsekessel auch bei Teillast (50 % der Nennleistung) akzeptable Wirkungsgrade bzw. niedrige Emissionen aufweist, ist die Installation eines Lastausgleichspeichers (Pufferspeicher) in jedem Fall empfehlenswert, da der Wärmebedarf im Verlauf einer Heizperiode von 15 - 100 % der errechneten Heizlast schwankt. Bei niedrigen Heizlasten < 7 kW ist auch bei automatischen Anlagen ein Lastausgleichsspeicher (ca. 800 l) zu empfehlen, um die häufigen Brennerstart- und Gluterhaltungsphasen zu vermeiden.

### Vorteile:

- höherer Jahresnutzungsgrad
- geringerer Brennstoffverbrauch
- Kessel- und Kaminversottung wird verhindert
- weniger Emissionen
- höherer Heizkomfort
- komfortablere Warmwasserbereitung im Sommer

### Dimensionierung des Pufferspeichers nach EN 303/5

$$V_{Sp} = 15 \times T_B \times Q_N \times (1 - 0,3 \times Q_H / Q_{min})$$

$V_{Sp}$  Pufferspeichervolumen in l

$T_B$  Abbrandzeit in Stunden bei Nennlast (brennstoffabhängig)

$Q_N$  Kesselnennleistung in kW

$Q_H$  Heizlast des Gebäudes in kW

$Q_{min}$  Minimale geprüfte Nennleistung des Kessels in kW

### Richtwerte für das Speichervolumen

Als **Lastausgleich** für Kessel mit Teillastprüfung und Gluterhaltung:

Dieser Kessel kann bei Abstimmung der Nennleistung auf die Gebäudeheizlast im Winter durchgeheizt werden.

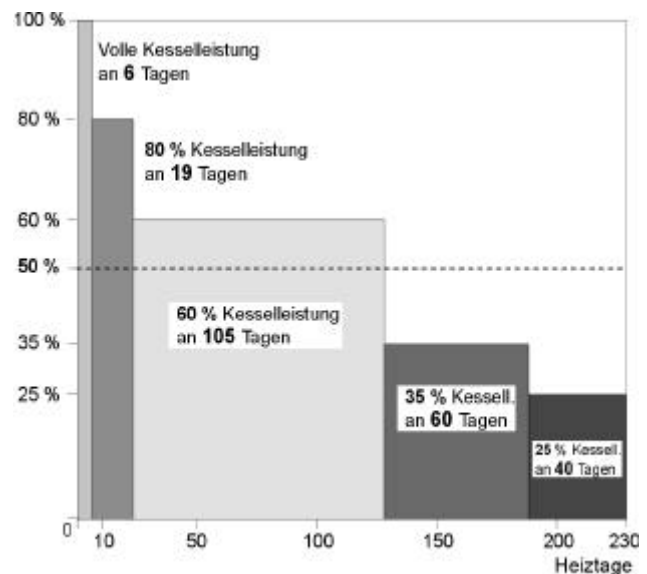
Puffervolumen = 8 x Füllraumvolumen des Heizkessels

Beispiel 1:

Füllvolumen des Heizkessels: 140 Liter

$140 \times 8 = 1.120$  l Pufferspeichervolumen

### Belastungsverteilung



## Als Wärmespeicher für Kessel ohne Teillastprüfung

Puffervolumen = 14 x Füllraumvolumen

Beispiel 2:

Füllvolumen des Heizkessels: 140 Liter

$140 \times 14 = 1.960$  l Pufferspeichervolumen

## Kombination mit Solaranlage

Durch Solarkollektoren ist eine komfortable Warmwasserbereitung in den Sommermonaten möglich und ein extremer Schwachlastbetrieb des Kessels wird verhindert. Die Mehrkosten halten sich aufgrund der vorhandenen Puffer bzw. großen Boiler in Grenzen.

Auch eine zentrale Warmwasserversorgung in neuerrichteten Geschosswohnbauten ist anzustreben, da bis zu 30 % der Energie für die Warmwasserbereitung erforderlich sind.

## Heizungsregelung

Die Aufgabe der Regelung besteht darin, die Leistung

- des Wärmeerzeugers bzw.
- der Wärmeabgabe (Heizkörper)

an den jeweilig erforderlichen Wärmebedarf anzupassen.

## Kesselregelung (Standardausführung):

Über einen drehzahlgeregelten Saugzugventilator bzw. temperaturgeführte Luftklappen wird die Verbrennungsluftmenge und somit die Kesselleistung an die Wärmeabnahme des Pufferspeichers und des Hauses angepaßt. Die Kesselwassertemperatur wird auf einem eingestellten Wert gehalten. Bei einer Wärmeabnahme unter der möglichen Teillast (30% oder 50% der Nennleistung) wird die Luftzufuhr unterbrochen und es kommt zu einem Schwelbrand sowie Kessel- und Kaminversottung.

## Regelung der Wärmeverteilung und –abgabe (meist Zubehör):

Die Vorlauftemperatur einzelner Heizkreise wird aufgrund von Raum-, Außentemperatur oder anderer Eingangsparameter eingeregelt. Hier ist besonders auf ein Wochenprogramm mit Absenkezeiten Wertzulegen, da dadurch der Energiebedarf in den Nachtstunden gesenkt werden kann und somit am Morgen noch ausreichend Wärme aus dem Pufferspeicher zur Verfügung steht.



## 1. Raumregelung:

Dieses System beeinflusst mit Hilfe eines Raumfühlers, der in einem Referenzraum angebracht ist, das Ein- und Ausschalten der Umwälzpumpe bzw. die Höhe der Vorlauftemperatur über einen Motormischer. Großes Augenmerk ist auf die Auswahl des Referenzraumes zu legen. Dieser sollte für die jeweilige Heizgruppe aufgrund der Nutzung, Orientierung usw. repräsentativ ist. Die Montage des Temperaturfühlers sollte daher weder an Stellen mit direkter Sonnenbestrahlung noch in Räumen mit zusätzlichen Wärmequellen wie zB Kachelofen oder Kochherd erfolgen.

Kombination mit Heizkörperthermostatventilen empfehlenswert!  
Im Referenzraum darf kein Thermostatventil eingesetzt werden.

## 2. Außentemperaturgeführte

## Vorlauftemperaturregelung:

Dabei wird die Vorlauftemperatur (VT) nach einer Heizkurve aufgrund der Außentemperatur (AT) eingeregelt (z.B. 50 °C VT bei + 5 °C AT, bzw. 70 °C VT bei – 12 °C AT) Die VT wird zB mit Hilfe eines Stellmotors, der auf einen Mischer einwirkt, eingeregelt. Die Heizkurve ist sehr stark abhängig von der Art der Wärmeabgabe, der Anlagendimensionierung und den gebäudespezifischen Gegebenheiten.

Störgrößenaufschaltung:

Bei gut gedämmten Gebäuden ist es notwendig, daß ergänzend zur Außentemperaturregelung innere Störgrößen (Sonneneinstrahlung, Geräte- und Personenabwärme) miterfaßt werden. Bei einer Änderung der Raumtemperatur im Referenzraum wird die Heizkurve parallel nach oben oder unten verschoben.

Heizkörperthermostatventile sind auch bei außentemperaturgeführten Systemen empfehlenswert! ZB bei nordseitig angebrachten Temperaturfühlern kann ein Überhitzen der südorientierten Räume verhindert werden.

## 3. Temperaturdifferenzregelung

Meist ist standardmäßig eine Temperaturdifferenzregelung zur Boilerladung in der Kesselregelung integriert. Bei umfangreicheren Heizungssystemen (zB Stückholzgebläsekessel mit Warmwasserboiler, Pufferspeicher und Solaranlage) werden weitere Differenzregelungen eingesetzt, welche die gewünschten Funktionen wie Pufferladung, Boilerladung, Vorrangschaltungen, etc. wahrnehmen.





## **Funktionsbeschreibung:**

Das Holz wird in den Kessel gelegt und entzündet. Bei Gluterhaltungsprogrammen wird die Regelung auf Zündung gestellt und es erfolgt bei ausreichender Restglut eine automatische Zündung.

Bei Erreichen einer Kesseltemperatur von 60 °C wird die Kesselkreispumpe eingeschaltet. Wenn die Kesselrücklauftemperatur über 61 °C liegt, öffnet das thermische Mischventil und es erfolgt eine Erwärmung des Puffers von oben nach unten.

Die Heizungsregelung für die Radiatorheizung erfolgt witterungsgeführt bzw. über eine Referenzraumregelung. Die Heizungswasser wird durch die Umwälzpumpe über das Heizungsmischventil zur Vorlauftemperaturregelung und in das Wärmeabgabesystem befördert. Erfolgt keine bzw. nur eine geringe Wärmeabnahme, wird die überschüssige Energie im Puffer gespeichert und der Kessel kann bis zum Erreichen der maximalen Puffertemperatur bei Nennlast betrieben werden. Fällt die Temperatur im Kessel unter 60 °C, wird die Kesselkreispumpe abgeschaltet und das Kesseldreiwegventil schließt. Besteht eine Heizungsanforderung, erfolgt die Wärmezufuhr aus dem Pufferspeicher.

Die Boilerladung erfolgt mit der Boilerladepumpe entweder direkt vom Kessel oder vom Puffer. Wird die gewählte Boilertemperatur nicht erreicht, erfolgt im Sommer eine Zusatzheizung mittels eines elektrischen Heizstabes.

