

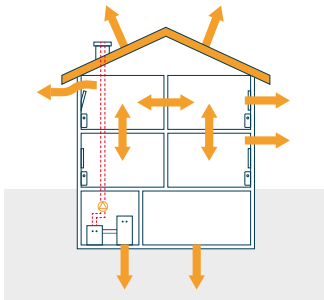
Modul 3: Wasserwege in einer Heizungsanlage

Wasserwege in einer gebräuchlichen Heizungsanlage

Orientierung

Eine Heizung läuft optimal, wenn die richtige Wasser- und Wärmemenge zur richtigen Zeit am richtigen Ort ist. Dabei muss man beachten, dass Wasser dem Prinzip des geringsten Widerstands folgt, also sich seinen Weg sucht. Für dich heißt das: Hast du die Wasserwege in einer Heizungsanlage prinzipiell verstanden, dann weißt du auch, an welchen Stellen die Anlage optimiert werden kann.

Eine typische Heizungsanlage



Wir betrachten eine Heizungsanlage, wie sie so oder ähnlich in vielen Gebäuden eingesetzt wird.

Es liegt ein gemischter Heizkreis vor, wir finden einen Brennwertkessel, wir sehen eine Warmwasserbereitung sowie eine solare Heizungs- und Warmwasserunterstützung inklusive Solarpuffer.

Wie fließt das Wasser?

Betrachten wir zuerst den einfachen Kreislauf mit dem Heizkessel. Die Pumpe am Brennwertkessel pumpt, wenn über die Regelung angegeben wird, dass Wärme benötigt wird. Dabei pumpt die Kesselpumpe das Wasser durch den Heizkessel Richtung hydraulischer Weiche.

Dort kann die Wärme an den Kreislauf mit den Heizkörpern abgegeben werden – was wir an dieser Stelle nicht betrachten. Über den Rücklauf kommt das Wasser zurück zur Pumpe. Ist der von der Regelung ausgewiesene Wert erreicht, schaltet die Pumpe ab.

Wie gelangt das Wasser zu den Heizkörpern?

Bis dahin war es einfach. Wie gelangt nun aber das Wasser zu den Heizkörpern?

Betrachten wir ein Beispiel: In der Regelung ist eine Temperatur von 50 °C für den Heizkreis eingestellt. Der betreffende Fühler misst nur 45 °C.

Was passiert? Durch den Vergleich der Temperaturen wird dem Heizkessel der ‚Auftrag erteilt‘, Wärme zu erzeugen. Also heizt der Kessel und gleichzeitig schaltet sich die Kesselpumpe ein und befördert das erwärmte Wasser Richtung hydraulischer Weiche.

Ebenso wird die Pumpe im Heizkreis eingeschaltet. Das Wasser nimmt an der hydraulischen Weiche die Wärme des Kesselkreislaufs auf und transportiert sie zu den Heizkörpern.

Über den Rücklauf fließt das Wasser bis zum Umschaltventil. Das Umschaltventil entscheidet, ob eventuell Wärme aus dem Solarpuffer geholt werden soll. Das soll in diesem Fall nicht sein. Das Ventil ist also so geschaltet, dass das Wasser aus dem Rücklauf weiter Richtung hydraulischer Weiche transportiert wird, um dort erneut Wärme aufzunehmen, die zu den Heizkörpern transportiert wird. Dies passiert so lange, bis die geforderte Temperatur von 50 °C im Heizkreis erreicht ist.

Ein Projekt der

Der Fühler im Heizkreis meldet 70 °C

Betrachten wir folgende Situation: Der Fühler im Heizkreis meldet 70 °C, für den Heizkreislauf sind aber nur 50 °C eingestellt.

In diesem Fall wird durch die Regelung ein Bypass geöffnet, durch den Wasser aus dem Rücklauf mit dem 70 °C-heißen Wasser im Vorlauf so gemischt wird, dass die eingestellten 50 °C wieder erreicht werden.

Es mischen sich also beispielsweise 40 °C des Rücklaufwassers mit 70 °C-heißem Wasser in passendem Verhältnis zu 50 °C, sodass Wasser mit einer Temperatur von 50 °C zum Heizkörper fließt.

Warmwasserbereitung im Warmwasserspeicher

Im Warmwasserspeicher soll eine Temperatur von 70 °C anliegen. Der Fühler meldet eine geringere – was passiert?

Der Kessel geht an, erzeugt Wärme. Das Wasser wird durch die eingeschaltete Pumpe mit 70 °C zur hydraulischen Weiche befördert.

Von dort gelangt die Wärme, angetrieben durch die Pumpe im Warmwasserkreislauf, über die Heizwendel des Warmwasserspeichers und erwärmt somit das Wasser im Speicher.

Über den Rücklauf gelangt das Wasser, jetzt mit einer Temperatur von beispielsweise 60 °C, bis zum Umschaltventil am Solarpuffer. Auch hier wird wieder geprüft, ob der Solarpuffer über genügend Wärme verfügt. Das ist hier nicht der Fall. So geht das Wasser zurück zur Weiche und nimmt erneut Wärme auf.

Einschub

Betrachten wir folgenden Fall: Die Temperatur am Heizkessel ist beispielsweise auf 85 °C eingestellt.

Dann fließt Wasser mit einer Wärme von 85 °C in den Warmwasserspeicher hinein und beispielsweise mit 70 °C wieder raus.

Diese 70 °C kommen auch an der hydraulischen Weiche an. Entsprechend liegt auch eine Temperatur von 70 °C am Rücklauf zum Heizkessel an.

Da aber 70 °C vom Warmwasserspeicher angefordert wurden, schaltet der Kessel aus – es gibt keinen Brennwertbetrieb mehr.

Bedeutung:

Das bedeutet, dass man sich durch Falscheinstellungen in der Regelung und an den Fühlern den Brennwertbetrieb kaputt macht; eine Ladeüberhöhung also vermieden werden soll.

Wie wird die Sonne genutzt?

Für die Nutzung von Solarwärme benötigen wir wesentlich Solarkollektoren und einen Solarwärmepuffer.

Wärme wird dann in den Solarpuffer geladen, wenn der Vergleich der Fühler am Kollektor und am Solarpuffer zeigt, dass die Temperatur am Kollektor höher ist.

Was passiert dann? Die Pumpe im Solarkreis wird eingeschaltet, sie pumpt das Wasser auf der Druckseite durch den Kollektor, dieses nimmt die Wärme auf. Das erwärmte Wasser geht im Pufferspeicher in die Heizwendel, erwärmt das Wasser und geht wieder raus. Das Umschaltventil ist so geschaltet, dass das Wasser wieder zur Pumpe und dann zum Kollektor fließt.

Somit ist der Kreislauf geschlossen. Dieser Prozess dauert so lange, bis der Fühler am Solarpuffer entsprechend der eingestellten Abschalttemperatur (ca. 80 °C – 85 °C) dafür sorgt, dass die Pumpe wieder ausgeschaltet wird.

Hintergrund: Flächenkollektoren erreichen eine Temperatur von etwa 120 °C – 140 °C, Röhrenkollektoren bis zu 180 °C – 220 °C. Diese Temperaturen würden im Solarpuffer Bauteile beschädigen.

Somit ist hier wichtig zu wissen: Wann wird eingeschaltet? Wann wird ausgeschaltet?

Einschub

Angenommen, oben auf dem Dach gibt es viele Kollektoren und der Pufferspeicher ist zu klein, dann kann Folgendes passieren:

Die Pumpe springt 9:00 Uhr morgens an und der Pufferspeicher ist 9:30 Uhr schon voll.

Von 9:30 Uhr bis 18:00 Uhr etwa steht die Solarflüssigkeit in den Kollektoren und transportiert keine Wärme weg. Dabei verhärtet sie.

Kollektorfläche und Solarpufferspeicher müssen in ihren Größen zueinander passen, um Schäden und verringerte Lebenszeiten der Bauteile zu verhindern.

Wie geht es weiter mit der solaren Wärme?

Der Solarspeicher ist voll – normalerweise schaltet die Pumpe im Solarkreislauf dann ab.

Die Regelung kann aber auch folgenden Fall berücksichtigen: Ein Fühlervergleich zwischen Kollektor und Warmwasserbereitung zeigt, dass der Warmwasserspeicher wieder aufgeladen werden kann. Also bleibt die Pumpe an, aber das Umschaltventil sorgt dafür, dass das warme Wasser nunmehr den Warmwasserspeicher erwärmt.

Die Aufgabe des Umschaltventils besteht also darin, dass je nach Fühlervergleich der Solarspeicher oder der Warmwasserspeicher bedient werden kann.

Eine Überlegung:

Wäre die Temperatur am Kollektor geringer als im Wärmespeicher und würde die Pumpe laufen, so würde Wärme aus dem Wärmespeicher zum Kollektor transportiert werden und von dort nach außen abgestrahlt. Aber das ist nicht sinnvoll!

Man muss also immer prüfen, was wird miteinander verglichen und welche Reaktion folgt daraus.

Heizen ohne Kessel – geht das?

Entscheidend dafür ist auch hier wieder das richtige Zusammenspiel von Regelung und Fühlern.

Der Heizkreis ist wieder auf 50 °C eingestellt. Woher bekommt er die Wärme? Über die Fühler stellt die Regelung z. B. fest, dass im Solarpuffer mehr als 50 °C Wärme ist. Somit beginnt die Heizkreispumpe zu arbeiten. Das Wasser gelangt zum Umschaltventil. Damit die Wärme aus dem Solarpuffer geholt werden kann, ist das Ventil entsprechend eingestellt. Das Wasser läuft durch den Puffer, holt sich die Wärme ab und befördert es zu den Heizkörpern.

Der Vorteil besteht darin, dass der Heizkessel und die Kesselpumpe nicht eingeschaltet werden müssen.

Warmwasseraufbereitung – geht auch das ohne Heizen?

Beispielsweise meldet der Fühler der Warmwasseraufbereitung eine Temperatur unterhalb 70 °C. Normalerweise würde jetzt der Kessel anspringen und die Wärme liefern.

Der Vergleich mit dem Fühler am Solarpuffer zeigt, dass dort genügend Wärme vorhanden ist. Also wird in diesem Fall die Wärme aus dem Solarpuffer gezogen.

Die Pumpe beginnt also zu arbeiten. Das Wasser läuft durch die Heizwendel im Warmwasserspeicher. Das Wasser gelangt zum Umschaltventil an der Solarpumpe. Dieses schaltet so, dass das Wasser zum Solarpuffer gelangen kann. Das Wasser nimmt dort die Wärme auf und transportiert sie zum Warmwasserspeicher, bis die gewünschte Temperatur erreicht ist.

Hier erfolgt also ein Vergleich über die Regelung zwischen Fühler am Warmwasserspeicher und am Solarpuffer. Die Regelung sorgt dafür, dass der Kessel nicht angesprochen wird, sondern die Wärme aus dem Solarpuffer genutzt wird.

Schlussfolgerungen

- Alle vorgestellten Abläufe sind klassische Beispiele zur Regelung von Heizungsanlagen, selbst wenn sie einfacher oder komplexer angelegt sind.
- Das bedeutet auch, dass die prinzipiellen Abläufe auch auf Wärmepumpen angewendet werden können; die Einstellungen in der Regelung bzw. für die Fühler sind jedoch anzupassen.
- Wichtig ist, dass die Logik des Schaltens einer Anlage verstanden wird und auch welche Temperaturen miteinander verglichen werden müssen, damit diese vorgestellten Prozesse so ablaufen können.

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)

Vertretungsberechtigte Geschäftsführung:
Corinna Enders, Kristina Haverkamp
Inhaltlich Verantwortliche gemäß § 55 Abs.2 RStV:
Corinna Enders
Registernummer: HRB 78448 B
Chausseestraße 128 a
10115 Berlin
Tel.: +49 (0)30 66 777 - 0
Fax: +49 (0)30 66 777 - 699
info@dena.de
www.dena.de

Autorinnen und Autoren:

KEDi/dena

Konzeption & Gestaltung:

MTL Medien-Technologien Leipzig GmbH

Stand:

06/2024

Alle Rechte sind vorbehalten. Die Nutzung steht unter Zustimmungsvorbehalt der dena.

Kompetenzzentrum Energieeffizienz durch Digitalisierung (KEDi)

Ein Projekt der dena
Leipziger Str. 85 a
06108 Halle (Saale)
info@kedi-dena.de
www.kedi-dena.de



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

Die Veröffentlichung dieser Publikation erfolgt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz. Die Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) unterstützt die Bundesregierung in verschiedenen Projekten zur Umsetzung der energie- und klimapolitischen Ziele im Rahmen der Energiewende.