

Filmtext „Die Geschichte der Heizungsumwälzpumpe“

Zimmertemperatur – an ein behagliches Klima in Wohn- und Büroräumen sind wir gewöhnt. Zu allen Jahreszeiten – ob Tag, ob Nacht.

Moderne Heizungsanlagen sind energieeffizient und basieren auf einer ausgeklügelten Technik. Für jeden Raum können wir die gewünschte Temperatur bedarfsgerecht einstellen. Zentrales Bauelement einer solchen Anlage ist die Heizungsumwälzpumpe. Sie funktioniert als Herz des Systems. Wie kam es zur Erfindung dieses Bauteils und wie verlief die Entwicklung bis heute?

Blicken wir zurück.

Anfang 20. Jahrhundert. Viele Häuser wurden noch mit Öfen oder Kaminen beheizt. Modern waren damals Warmwasser-Zentralheizungen – diese Wärmetechnik funktionierte nur mithilfe einer sogenannten Schwerkraftanlage. Das System machte sich eine spezielle Eigenschaft von Wasser zunutze: Warmes Wasser ist leichter als kaltes Wasser und steigt daher aufgrund der geringeren Dichte nach oben.

Damit das Prinzip der Wasserausdehnung in der Praxis zum Heizen genutzt werden konnte, hatten die Schwerkraft-Warmwasserheizungen Rohrleitungen mit sehr großen Durchmessern. Darin stieg das leichtere heiße Wasser durch den Vorlauf nach oben. Wenn es einen Teil seiner Wärme abgegeben hatte und abgekühlt war, floss das nun schwerere Wasser durch die Erdanziehungskraft angezogen über den Rücklauf zurück zum Kessel. Die unterschiedlichen Gewichtskräfte bewirkten die Auftriebs- und Abtriebsbewegung des Wassers.

Wasser wird beim Erwärmen nicht nur leichter, sondern nimmt auch noch in seinem Volumen zu. Das Ausdehnungswasser wird bei Schwerkraft-Warmwasserheizungen in einem Ausdehnungsgefäß aufgefangen, das am oberen Ende des Heizungsstrangs montiert ist. Da das Becken offen ist, spricht man in diesem Fall auch von einer offenen Heizungsanlage.

Bereits in den frühen Jahren des 20. Jahrhunderts gab es Überlegungen, das träge Verhalten der Schwerkraft-Warmwasserheizungen durch einen zusätzlichen mechanischen Antrieb zu optimieren. Fieberhaft suchten die Ingenieure dieser Zeit nach Lösungen. Sie tauschten sich mit Fachartikeln über ihre Ziele aus. In einem Sonderdruck des „Gesundheits-Ingenieur“ hieß es:

„Wenn wir von beschleunigtem Umlauf sprechen, so haben wir dabei im Auge, den natürlich wirksamen Druck durch eine geringe zusätzliche Kraft zu unterstützen.“

Nach einigen fehlgeschlagenen Ansätzen ermöglichte erst die Erfindung des gekapselten Elektromotors durch den schwäbischen Ingenieur Gottlob Bauknecht, das Vorhaben zu realisieren. Sein Freund, der westfälische Ingenieur Wilhelm Opländer, entwickelte eine entsprechende Konstruktion, für die er 1929 ein Patent erhielt. Der Umlaufbeschleuniger wurde nun in moderne Anlagen eingebaut

Der Umlaufbeschleuniger besitzt in einem Rohrkrümmer ein Pumpenrad in Form eines Propellers. Der Antrieb erfolgt über eine abgedichtete Welle, die von dem Elektromotor gedreht wird. Der Elektromotor sitzt außerhalb des Fördermediums. Es handelt sich also um den ersten Trockenläufer.

Trotz der vielen Vorteile wurde die Konstruktion anfänglich eher skeptisch betrachtet. Mit dem Ausfall des Elektromotors würde auch die komplette Heizungsanlage ausfallen – war die große Befürchtung. Sicherheitshalber wurden in den folgenden Jahrzehnten weiterhin Schwerkraft-Warmwasserheizungen verbaut, die mit einem integrierten Umlaufbeschleuniger im Alltag einen optimierten Betrieb ermöglichten. Durch das Funktionsprinzip der Schwerkraftheizung war so der Betrieb der Anlage auch noch bei einem Stromausfall gewährleistet.

1956 kam eine vollkommen neuartige Konstruktion auf den Markt. Als erste Nassläufer-Heizungsumwälzpumpe löste die Perfecta den Umlaufbeschleuniger ab.

Im Unterschied zum Trockenläufer verlagerte diese Konstruktion den Elektromotor in den Heizwasserkreislauf. Dadurch wurden alle rotierenden Bauteile des Motors und der Pumpe vom Heizungswasser umspült. Nassläuferpumpen sind geräuscharm und wartungsfrei. Sie haben eine gute Kühlung und sind robust. Die grundlegende Funktionsweise des Nassläufers ist auch heute noch gültig, wie die Animation zeigt.

Beim Nassläufer wird über einen Saugstutzen das Heizwasser angesaugt. Es trifft axial auf ein Laufrad, dessen Schaufeln das Heizwasser radial in ein spiralförmiges Pumpengehäuse schleudern. Die Fliehkräfte, die an jedem Flüssigkeitsteilchen angreifen, bewirken, dass beim Durchströmen des Schaufelbereiches sowohl der statische Druck als auch die Fließgeschwindigkeit ansteigen.

Das Heizwasser dient zur Schmierung und Kühlung der Gleitlager und des Motors. Der stromführende Teil des Motors ist vom Wasser durch ein abgedichtetes Spaltrohr beziehungsweise einen Spalttopf getrennt. Über den Druckstutzen gelangt das Wasser in das Rohrnetz.

Mit Einführung der Heizungsumwälzpumpe änderte sich auch die Bauart der Heizungsanlage. Durch die beschleunigte Zirkulation des Fördermediums wurde Druck erzeugt. Dadurch konnten die Durchflusswiderstände des Rohrnetzes besser überwunden werden, was eine Verkleinerung der Rohrleitungsquerschnitte ermöglichte. Zur besseren Kontrolle der Druckhaltung wurde im Laufe der Jahre auf ein offenes Ausdehnungsgefäß verzichtet. An seine Stelle trat ein geschlossenes Membranausdehnungsgefäß in dem das Ausdehnungswasser aufgefangen wurde. Man sprach nun von einem geschlossenen System.

1970 – der allgemeine technische Fortschritt macht auch vor Wohnungen und Heizungsanlagen nicht Halt. Die erste Pumpe mit manueller Steuerung kam auf den Markt. Die Pumpe konnte dem geforderten Wärmebedarf einer Heizungsanlage im begrenzten Umfang stufenweise angepasst werden. Jede Stufe entsprach dabei einer festgelegten Motorendrehzahl. Damit dies funktioniert, wird der Pumpenmotor für jede gewählte Stufe von unterschiedlich angesteuerten Wicklungsbacken angetrieben. Das war der Startschuss in eine neue Ära der Pumpenentwicklung.

Ölkrise 1973: Steigende Energiepreise und die Verknappung der Rohstoffe führten nicht nur zu autofreien Sonntagen. Energieeffizienz wurde zum Thema für alle. Auch im Bereich der Heizungsumwälzpumpen wurde an energieeffizienteren Modellen gearbeitet.

Mit Einführung der stufenlosen Drehzahlschaltung zu Beginn der 1980er Jahre wurde zum ersten Mal eine Feinabstimmung der Heizungsumwälzpumpen ermöglicht. Über elektronische Schaltgeräte, die außerhalb der Pumpe saßen, wurde unmittelbar auf die Motorspannung und damit auf die Motordrehzahl Einfluss genommen. Die geregelte Pumpe erhöhte die Effizienz der Anlage erheblich.

1988: Die vollelektronischen Umwälzpumpe eroberte den Markt. Die Regeltechnik wurde in das Bauteil integriert. So konnte auf eine externe Steuerung verzichtet werden.

Mit der ersten Hocheffizienzpumpe wurde 2001 ein vollkommen neues Motorenkonzept für Heizungsumwälzpumpen vorgestellt – der ECM-Motor. ECM steht für elektronisch kommutierter Motor. Diese Technik erzielt einen wesentlich höheren Wirkungsgrad, als alle bisherigen Pumpen. In Verbindung mit dem strömungsoptimierten Pumpenlaufrad ist damit das Maximum für zentral installierte Heizungsumwälzpumpen erreicht.

Für das Ziel, die Pumpentechnik noch energieeffizienter zu gestalten, musste eine neue Idee her: der Systemwechsel zu einer Bedarfsheizung! Anstelle einer einzigen großen Pumpe sollen zukünftig viele kleine Pumpen arbeiten.

2009 war es soweit. Das dezentrale Pumpensystem wurde vorgestellt. Jede Heizfläche erhält eine eigene Pumpe, die in den Rücklauf montiert wird. Die Pumpen werden durch einen zentralen Rechner gesteuert. Sie ersetzen die Thermostatventile und versorgen jeden einzelnen Heizkörper nur mit genau dem Volumenstrom, der für die Deckung des Wärmebedarfs erforderlich ist.