

AUSLEGUNG EINER PUMPE IM BESTAND



Zugegeben, nicht immer ist der Blick ins Haus so einfach wie hier. Aber die einzelnen Details zählen auch nicht

Mit Verstand schätzen

Zu Tausenden sind sie bereits ausgetauscht worden und Zigtausende werden noch folgen. Gemeint sind die Umwälzpumpen in den Kellern der Nation.

Ausgetauscht werden alte Pumpen gegen neue, hocheffiziente Pumpen, die oft bereits eine eigene Regelung mitbringen. Aber was hilft die ganze Hightech, wenn keiner da ist, der diese auch richtig auswählt und abschließend einstellt? Zugegeben, das ist in einem Bestandsgebäude auch nicht immer so ganz einfach. Ein paar Tipps und Tricks helfen jedoch dabei, diese Hürde zu nehmen.

WARUM UND WAS EINSTELLEN?

Der Austausch der alten Pumpe erfolgt oft erst dann, wenn diese einen Defekt aufweist. Das neue Pümpchen wird dann gerne stumpf zwischen die Anschlüsse geschoben und eingedichtet. Bitte kontrollieren Sie aber zumindest, ob ein entsprechender Schlammabscheider dieses neue Pümpchen schützt. Diese Hocheffizienzpumpe ist nämlich deutlich empfindlicher als der robuste Vorgänger. Aber es gilt eben auch die Pumpe entsprechend korrekt auszuwählen.

Eine Umwälzpumpe kann nur zwei Sachen, nämlich Druck und Volumenstrom. Beides hängt natürlich zwingend voneinander ab. Das bedeutet, dass man durch ein Rohrnetz bei geringem Pumpendruck nur einen geringen Volumenstrom schieben kann. Erhöht man den Druck, so erhöht sich auch der Volumenstrom.

Eine Pumpe aus dem Regal des Herstellers zu nehmen, bedeutet aber nicht unbedingt, dass diese genau und exakt zu dem Heizsystem passt, in das diese dann eingebaut wird. Die Grundeinstellung, also der Lieferzustand, kann zu geringe oder zu große Einstellwerte aufweisen.

SCHLÜSSE AUS DEM BESTAND

Alleine die Größe eines Hauses zur Dimensionierung einer Pumpe heranzuziehen wäre unsinnig. Vergleicht man ein Einfamilienhaus von 1951 mit einem Haus aus dem Jahre 1995, wird dies schnell klar. Auch wenn beide Häuser eine Wohnfläche von 100 m² aufweisen, wird die Heizlast sicherlich sehr unterschiedlich ausfallen. Und von der Heizlast kann letztlich auf die Pumpe geschlossen werden. Konkreter wird es, wenn man folgende Ansätze betrachtet:

Für ein Beispiel werden zwei Häuser mit jeweils 100 m² Wohnfläche verglichen. Eines wurde 1951 errichtet und das andere im Jahr 1995.

Spezifische Heizlast:

1951 110 – 160 W/m² (gewählt 110 W/m²)
 1995 50 – 70 W/m² (gewählt 50 W/m²)

Die Heizlast des älteren Hauses beträgt also 11 000 Watt und die des jüngeren nur 5000 Watt.

WIE WURDE GEHEIZT?

Jetzt geht es an die Heizungsanlage der beiden unterschiedlichen Häuser.

In den 50er-Jahren hatte man andere Ansätze, um ein Haus warm zu kriegen, als im Jahr 1995. In grauer Vorzeit konnte man noch mit hohen Vorlauftemperaturen rumprassen. Öl oder sogar Kohle waren die wichtigen Energielieferanten. Da waren dann auch hohe Spreizungen zwischen Vor- und Rücklauf durchaus akzeptabel. Die 11 000 Watt Leistung werden daher mit einer Spreizung von 20 Kelvin angenommen. Und das ergibt nach der uralten, aber wahren Formel Kuhistgleichemalcedeltatheta den anzunehmenden Massenstrom.

$$\dot{m} = \frac{\dot{Q}}{c \cdot \Delta \vartheta}$$

und eingesetzt

$$\dot{m} = \frac{11000W}{1,163Wh/(kgK) \cdot 20K} = 473 \frac{kg}{h}$$

Bei dem moderneren Haus leistete man sich nicht mehr so hohe Vorlauftemperaturen und in der Folge auch geringere Spreizungen. Die 5000 Watt werden daher mit einer Spreizung von 10 Kelvin angenommen. Das ergibt:

$$\dot{m} = \frac{5000W}{1,163Wh/(kgK) \cdot 10K} = 430 \frac{kg}{h}$$

Für die Pumpe im Uraltbau sind also 473 kg/h nötig, in der jüngeren Immobilie werden 430 kg/h notwendig werden.

Energetischer Gebäudebestand	
Heizlast	W/m ²
Altbau, unsaniert	110 – 160
Baujahr 1978 – 1983	95 – 115
Baujahr 1984 – 1994	80 – 100
WSVO 1995	50 – 70
EnEV 2002/2007	35 – 45
EnEV 2009	25 – 40

* näherungsweise spezifische Heizlast je nach Wärmeschutzniveau. Für Bäder und Duschen (t_i = 24 °C) sollte die Heizlast zusätzlich um ca. 20 W/m² erhöht werden.

Bild: Wilo

Solche Näherungswerte sind gebräuchlich und reichen zur Pumpendimensionierung in Bestandsgebäuden aus

WELCHE DRÜCKE SIND NOTWENDIG?

Im 50er-Jahre-Haus hat man seinerzeit großzügige Heizungsleitungen aus Stahl verlegt. Nicht zuletzt um den Umlaufbeschleuniger nicht zu groß ausfallen zu lassen, fielen daher nur geringe Drücke für den laufenden Meter des Heizungsrohres an. Der Umlaufbeschleuniger war übrigens der Vorläufer der heutigen Umwälzpumpe.

Ganz anders agierte man im Jahr 1995. Die Leitungen sollten sich gut in den Baukörper integrieren und nicht viel Platz einnehmen. Sie mussten schließlich auch noch gedämmt werden. Daher wurden höhere Druckverluste als in der Vergangenheit zugelassen, denn „moderne“ Umwälzpumpen konnten es schon richten.

R-Werte für Alt- und Neubau

1951 um 50 Pa/m (gewählt 50 Pa/m)

1995 bis 150 Pa/m (gewählt 120 Pa/m)

Mit diesem Wert alleine lässt sich der Druckverlust noch nicht ausreichend bestimmen. Ausschlaggebend ist noch die Ausdehnung des Rohrnetzes zu dem ungünstigsten Verbraucher. Nimmt man für beide Häuser die gleichen Maße an und ist in beiden Häusern der ungünstigste Heizkörper gleich weit vom Heizkessel entfernt aufgestellt, so ergeben sich für beide Häuser die gleichen Voraussetzungen.

Man stelle sich also gedanklich in den Bau und messe die Leitungsstrecke vom Kessel zum ungünstigsten Heizkörper aus. Der einfache Weg, also nur der Vorlauf, sei ungefähr 15 m. Inklusiv Rücklauf ergibt sich eine Rohrstrecke von 30 m, die es zu überwinden gilt. Einmal setzt man nur den zahmen Wert von 1951 an und einmal den anspruchsvolleren Wert von 1995. Das ergibt:

Für 1951: $30 \text{ m} \times 50 \text{ Pa/m} = 1500 \text{ Pa}$

Für 1995: $30 \text{ m} \times 120 \text{ Pa/m} = 3600 \text{ Pa}$

Damit sind aber nur die geraden Rohre berücksichtigt. Winkel, T-Stücke und Thermostatventile werden durch diese Überschlagsberechnung nicht einbezogen.

Um diese Druckverluste ebenfalls einbeziehen zu können, wird stumpf ein Faktor von 2,5 angesetzt. Das bedeutet konkret, dass für die beiden Häuser folgende Werte berechnet werden:

Für 1951: $1500 \text{ Pa} \times 2,5 = 3750 \text{ Pa}$

Für 1995: $3600 \text{ Pa} \times 2,5 = 9000 \text{ Pa}$

Die Pumpenparameter stehen daher aufgrund einer soliden Schätzung fest:

Für 1951: 473 l/h bei 3750 Pa

Für 1995: 430 l/h bei 9000 Pa

Beide Werte, also für den Alt- sowie für den Neubau, sind extrem niedrig und lassen auch den Praktiker zumindest stutzig werden. Ähnliche Anlagen wurden jedoch nachgerechnet und es wurden entsprechende Ergebnisse nachgewiesen. Letztlich stecken in diesen fundierten Schätzungen sogar noch einige Sicherheiten, mit denen man die praktischen Unwägbarkeiten wegbügelt. Aus Profisicht ist diese Vorgehensweise daher absolut tolerabel.

ZUSAMMENFASSUNG DER SCHRITTE

Der erste Eindruck eines Hauses vermittelt sich schon vor dem Eintreten. Ist es ein altes Gemäuer mit riesigem Investitionsstau, also uralten Fenstern und sehr schlechter Dämmung? Oder steht hier eine Perle aus den 80ern mit Fenstern der neuesten Bauart? Abhängig davon kategorisiert man bezüglich des energetischen Zustandes. Anhand der Auskunft vom Hausherrn selbst oder anhand einer überschaubaren eigenen Messung legt man fest, um welche Wohnfläche es sich letztlich handelt. Damit ist die Abschätzung der Heizlast zur Pumpenbestimmung abgeschlossen.

Mit Blick auf die Heizflächen ergibt sich eine Schätzung der jeweils angenommenen Spreizung beim Bau der Anlage. Sehr alte Anlagen hatten regelmäßig größere Spreizungen (15 bis 20 Kelvin) als Anlagen neueren Datums (10 bis 15 Kelvin).

Die Ausdehnung des Rohrnetzes muss dann nochmals freigeschätzt werden. Im großzügigsten Fall nimmt man die Geschosshöhen plus Länge plus Breite des Hauses und man erhält die Strecke für den wahrscheinlich ungünstigsten Heizkörper. Das Heizungswasser muss hin zum Heizkörper und zurück zum Kessel und es müssen noch Bögen, T-Stücke und Ventile durchströmt werden. Daher mit 2 multiplizieren für Vor- und Rücklauf und mit 2,5 multiplizieren für sämtliche Druckverluste, die aus Zeta-Werten stammen. Das Prozedere dauert weniger als zehn Minuten und ermöglicht eine sehr gute Einstellung der Anlage.

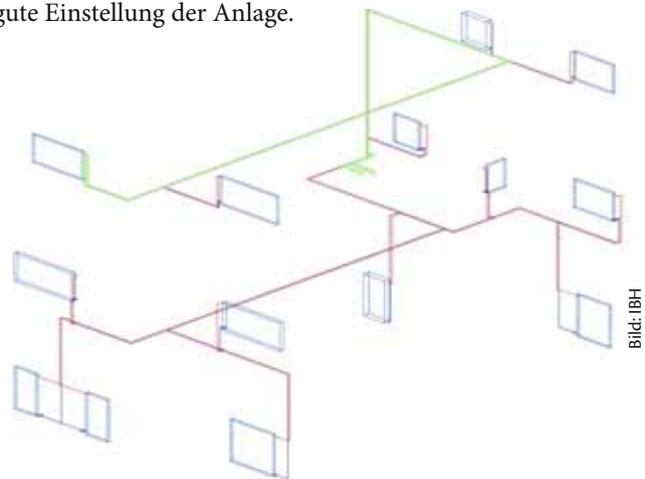


Bild: IBH

Klar, man kann ein Rohrnetz im Bestand nicht mehr komplett nachvollziehen. Der hier markierte ungünstigste Fließweg lässt sich aber großzügig schätzen

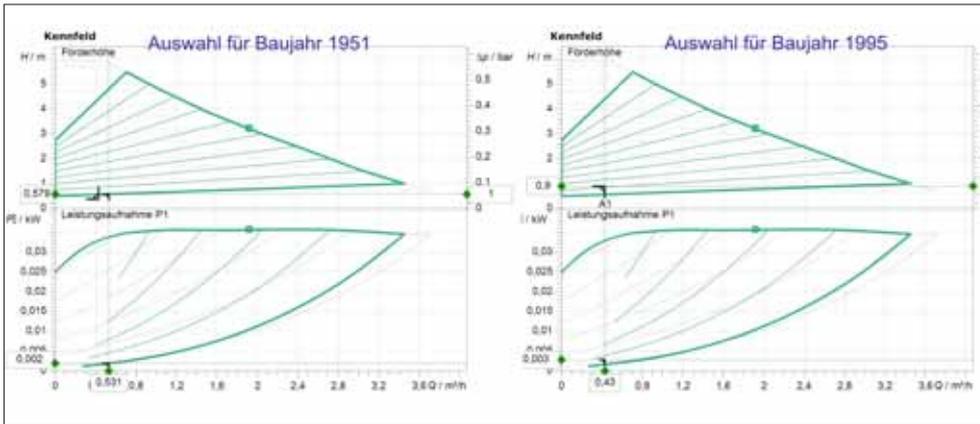


Bild: Wilo

Auswahl der beiden Pumpen für die skizzierten Beispiele

PRAKTISCHE AUSWAHL DER PUMPE

Die entsprechend geeignete Pumpe kann dann anhand der Apps oder Oline-Auswahlprogramme der Hersteller sehr gut ausgewählt werden. Für die beiden durchgespielten Beispiele fand sich eine identische Pumpe, die bei weitem nicht ausgelastet sein wird. Die ausgewählten Parameter für die Beispiele befinden sich am unteren Rand der Kennfelder. Einfache Einfamilienhäuser stellen in der Regel ohnehin keine große Anforderung an eine Umwälzpumpe.

Würde man also diese Pumpe einsetzen, wäre in beiden Häusern ausreichend Reserve, um bei einer eventuellen Unterversorgung entsprechend gegenhalten zu können. ■



DICTIONARY

Schätzung	=	rating, valuation
Empfindlichkeit	=	sensitivity
Maß	=	size, proportion
Überschlagsrechnung	=	rule of thumb
Reserve		reserve