

EFFIZIENZBETRACHTUNG FÜR WÄRMEPUMPEN



Beim Jazz scheiden sich sehr häufig die Geister. Geschmacksache eben! Die JAZ hingegen beruht auf Fakten und ist da eher objektiv zu betrachten

Wärmepumpen im Jazz-Fieber

Was haben wir im letzten Jahr gearbeitet...! Ziel war es, wie auch in den Jahren davor, mit geringem Einsatz maximale Erträge zu erwirtschaften. Wenn es bei dem einen trotz 200 Stunden Einsatz im Monat nur zur warmen Suppe gereicht hat, ist was schief gelaufen. Hat man als Ausbeute des letzten Jahres den neuen Jaguar in bar bezahlt, dürfte die Effizienz als überdurchschnittlich gut bezeichnet werden.

Natürlich schaut man auch im Zusammenhang mit einem Wärmeerzeuger auf dessen Effizienz. Beim konventionellen Gaskessel hat man zumindest zeitweise das Glück, eine Momentaufnahme über den Zustand des Kessels vom Schornri zu bekommen. 95 Prozent Wirkungsgrad beruhigt den Endkunden und der Aufkleber am Kessel suggeriert Effizienz. Die Wärmepumpe hingegen schnurrt vor sich hin. Input gibt es vom Stromversorger und Output fühlt man am warmen Hintern trotz kühler Außentemperaturen. Wie gut der teure Strom eingesetzt wurde, lässt sich auf Anhieb erstmal nirgends ablesen. Hat der elektrische Heizstab die Hauptarbeit übernommen, oder ist der Kompressor fleißig und bei bester Laune zu Werke gegangen? Der Besitzer einer Wärmepumpe, auch WP genannt, schielt gerne auf die Jahresarbeitszahl, kurz JAZ.

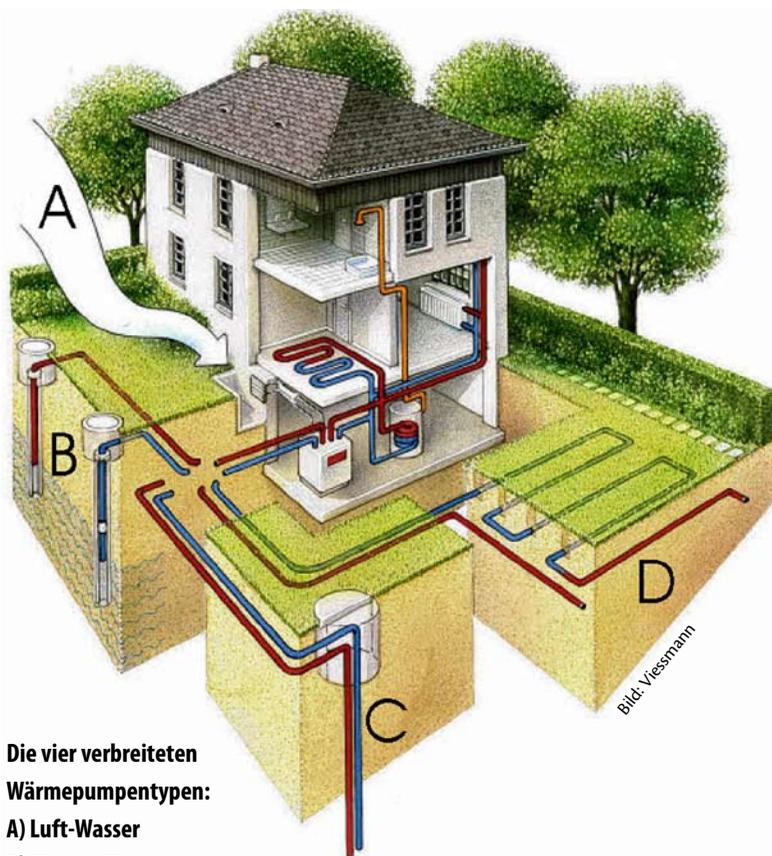
MOMENTAUFNAHME VS. JAZ

Flitzt der stolze Wärmepumpenbesitzer an einem milden Frühlingstag in den Keller zur Ablesung des Wärmepumpenstroms und wiederholt er dies am nächsten Tag, so hat er einen Anhaltspunkt über den Verbrauch an elektrischem Strom für diese klimamilden 24 Stunden. Vergleicht er jetzt die während dieses Zeitraums erzeugte Energiemenge mit der eingekauften, so kann das Ergebnis äußerst erfreulich ausfallen.

Beispiel:

Die Luft-Wasser-WP durfte sich an diesem Frühlingstag durchschnittlich Lufttemperaturen von zehn Grad Celsius reinpfeifen. Die Fußbodenheizung war bei diesen milden Temperaturen mit 27 Grad Celsius Vorlauftemperatur zufrieden. Drei Leute haben ein Duschbad genommen. Ergebnis dieses Tages: Mit nur 3 Kilowattstunden (kWh) an Strom hat das Wärmepumpchen 12 kWh an Wärme bereitgestellt. 12 kWh geteilt durch 3 kWh ist gleich 4. Damit hat die Pumpe das Vierfache an Wärmeenergie aus einer Kilowattstunde herausgeholt. Die Tagesarbeitszahl (TAZ), wenn es sie gäbe, wäre dann -4- und schmückend schön.

Verschwiegen und verdrängt wird dabei natürlich, dass es auch kältere Tage gibt. Dann muss die WP nicht nur mit der kälteren Umgebung auf der Versorgungsseite umgehen, was



Die vier verbreiteten Wärmepumpentypen:

- A) Luft-Wasser
- B) Wasser-Wasser
- C) Sole-Wasser (Sonde) und D) Sole-Wasser (Kollektor)

bei Luft-Wasser-WPs deutlich ins Gewicht fällt. Auch auf der Seite der Fußbodenheizung werden höhere Temperaturen verlangt. Das soeben beschriebene Beispiel könnte dann so aussehen: Die Lufttemperatur liegt im Durchschnitt bei minus fünf Grad Celsius und die Fußbodenheizung hat bereits Vorlauftemperaturen von 32 °C angefordert. Statt drei Duschkaktionen gab es zwei Duschorgien plus zwei Wannenbäder. Der Stromverbrauch an einem solchen Tag liegt dann auch schnell bei 40 kWh. Als Output wäre so ein Tag mit 120 kWh durchaus realistisch angesetzt. Und nach einer kurzen Kopfrechnung $120 / 40 = 3$ liest sich die TAZ, wiederum nur wenn es sie gäbe, deutlich schlechter. Die TAZ von drei liegt dann sogar an der Grenze des sinnvollen Einsatzes der Wärmepumpentechnik. Denn um eine Kilowattstunde Strom zu erzeugen werden zurzeit noch drei Kilowattstunden an fossilen Brennstoffen verheizt. Da hätte man dann auch gleich Kohle, Gas oder Öl einsetzen können.

DER MIX MACHTS

An diesem, auch für einen Endkunden nachvollziehbaren Vergleich, ist der Sinn einer Jahresarbeitszahl erkennbar. Man rechnet also übers Jahr und stellt dadurch einen Mix aus günstigen und weniger günstigen Bedingungen zum Betrieb



Bild: Buderus

**Bieder und
aufgeräumt kommt
eine Wärmepumpe
daher**

der WP zusammen. Und weil dieser Wert umfassend sein will, werden auch noch die helfenden Energien einbezogen. Für eine Luft-Wasser-WP ist dies beispielsweise der Ventilator, der den Energielieferanten Luft am Wärmetauscher vorbeitreibt. Bei einer Sole-Wasser-WP ist das natürlich die

JAZ PROGNOSEN

Wer die JAZ einer Wärmepumpe im Vorfeld bestimmen möchte, kann dies durch wenige Eingaben im Netz erstellen lassen

www.sbz-monteur.de → Das Heft → Material zum Heft

Umwälzpumpe, welche die Sole durch die Sonde ins Erdreich drückt und wieder hinauf befördert. Dann wird noch jeweils die Energie zur Verteilung der Wärme im Haus einbezogen. Meistens also die Umwälzpumpe der Fußbodenheizung. Und erst dann wird ein Schuh draus.

JAZ-VERGLEICH

Schon mal vorweggenommen, ein und dieselbe WP an zwei verschiedenen Orten und daher unter verschiedenen Bedingungen eingesetzt, liefert unterschiedliche JAZ's. Wird die WP für hohe Temperaturen ausgelegt, beispielsweise weil noch die bestehenden Heizkörper des Bestandsgebäudes installiert sind, wird sich sicherlich eine schlechtere JAZ ergeben als vom Hersteller angegeben. Denn dort werden genormte Prüfbedingungen angenommen, auch wegen der Vergleichbarkeit mit anderen Herstellern. Aber auch bei der Installation einer Flächenheizung können, bedingt durch Bodenbeläge wie Teppiche im Wohnzimmer, die notwendigen realen Vorlauftemperaturen über den ursprünglich geplanten liegen. Auch dies verschlechtert letztlich die JAZ. Die gleichzeitige Nutzung des Pufferspeichers zur Warmwasserbereitung und als Heizungspuffer kann bedingen, dass der Puffer ständig auf 55 °C gehalten werden muss. Die WP, inklusive elektrischem Heizstab, erzeugt diese hohen Temperaturen zwar, aber quittiert dies mit einer schlechten JAZ. Jedenfalls schlechter als bei Trennung von Beheizung und Warmwasserbereitung. Auch konzeptionell kann Einfluss auf die JAZ genommen werden. Ein Trinkwassererwärmer mit Wärmetauscher im oberen Bereich des Behälters fordert unnötig dauerhafte und hohe Temperaturen. Der Wärmetauscher gehört natürlich, wie der einer thermischen Solaranlage, in den unteren Bereich des Speichers. Ein weiterer Fehler zum Nachteil der JAZ kann auf der Seite der Wärmebeschaffung gemacht werden. Bei der Installation der Sole-Wasser-WP wird auf der Entzugseite in Richtung Erdreich eine Umwälzpumpe eingesetzt. Diese Pumpe sollte natürlich, ebenso wie sämtliche andere Pumpen, nicht überdimensioniert werden. Auch sollte gründlich gecheckt werden, ob nicht statt einer sehr tiefen Bohrung doch besser zwei weniger tiefe Bohrungen den anschließenden Umwälzpumpeneinsatz deutlich günstiger gestalten, zum Wohle der JAZ.

JAZ-TIPPS FÜR KUNDEN

Auch der Nutzer hat natürlich Einfluss auf die JAZ. Dies wird erst auf den zweiten Blick logisch. Denn klar ist zwar, dass ein verschwenderischer Umgang mit Wärmeenergie mehr Verbrauch hervorruft. Aber die JAZ hat etwas mit dem Verhältnis der zugeführten zur abgegebenen Leistung zu tun. Eine gute



Bild: Viessmann

Auch Heizungsanlagen mit integrierter Wärmepumpe sind heute Platz sparend und lassen Raum fürs Hobby

JAZ zu haben heißt daher auch nicht gleichzeitig, dass man sparsam heizt oder in der Umkehrung ein Energieverschwender ist. Der Einfluss des Nutzers auf die JAZ kann beispielsweise schon dadurch verschlechtert werden, dass über dem normalen Niveau hinaus geduscht oder gebadet wird. Klar, denn hohe Temperaturen bei der Trinkwassererwärmung quälen die Pumpe durch ineffiziente Leistungsbereiche. Die Verschwendung von Energie durch ständig gekippte Fenster sollte der JAZ nur auf den ersten Blick nichts anhaben. Schaut man jedoch genauer hin, stellt man fest, dass die Heizungsanlage zum Erhalt der gewünschten Raumtemperaturen mit höheren Vorlauftemperaturen arbeiten muss, als bei der viel sinnvolleren Stoßlüftung. Auch die Anhebung der Raumtemperaturen auf vielleicht 23 oder gar 24 °C ist für die WP und deren JAZ nachteilig. Denn insgesamt erhöht sich dadurch die Heizlast und somit der Verbrauch. Insbesondere bei Sole-Wasser-WP wird dem Erdreich also mehr Wärme als ursprünglich geplant entzogen.

JAZ UND BAUMÄNGEL

Nicht zuletzt können natürlich auch Baumängel oder Sparzwänge beim Hausbau für eine schlechte JAZ verantwortlich

sein. Werden in der Planungsphase eines Hauses anfangs noch die besten Materialien für Außenwand und Fenster vorgesehen, verbaut man später teilweise die vermeintlich günstigeren Alternativen. Aber schwächere U-Werte bei der Außenhülle des Hauses, als die zur Planungszeit angenommenen, ziehen eine höhere Heizlast nach sich. Die WP wird dann deutlich höhere Vorlauftemperaturen erzeugen müssen. Auch wird dadurch die Entzugsleistung aus dem Erdreich erhöht. Zum Nachteil für die JAZ. ■