

Ein innovatives Verfahren zur Steigerung der Effizienz von Wärmepumpen und zur Regeneration der Wärmequellen auch während der Heizperiode

Die Vorteile des Verfahrens am Beispiel von Sole/Wasser-Wärmepumpen

Mittels einer zur Umsetzung des Verfahrens erforderlichen multifunktionalen Baugruppe (bestehend aus einem komplexen Regelsystem mit einem Optimierungsprogramm und einem Wärmetauschersystem) kann sowohl Wärme aus dem Heizkreis der Wärmepumpe auf deren Quellenkreis übertragen als auch durch deren elektrische Zusatzheizung Strom in Wärme umgewandelt werden. Diese wird in der Erdsondenanlage ohne Verlust gespeichert bis zur Temperatur des umgebenden Erdreichs von etwa 10°C. Dies führt zu einer Erhöhung der Quelltemperatur und damit zu einer nachhaltigen Steigerung der Effizienz von Wärmepumpenanlagen.

Die in die Erdsonden übertragene begrenzte Wärmemenge geht dem System nicht verloren, da das umgebende Erdreich eine höhere Temperatur hat und die im oberflächennahen Bereich gespeicherte Energie der Sonne somit zur Erdsonde bewegt. Entscheidend ist deren höhere Temperatur, durch die Erdwärme wird daher mehr Energie zugeführt, der noch für die Erzeugung der Heizwärme erforderliche Anteil der elektrischen Energie verringert sich und damit auch der Jahresstrombedarf.

Im Gegensatz zu aufwändig erstellten Großspeicheranlagen, die zwischen Sommer und Winter sogar einen Teil der gespeicherten Wärme wieder verlieren, entstehen durch die Speicherung in den Erdsondenanlagen weder Verluste noch Kosten.

Diese Art der Speicherung trägt zur Stabilisierung der Stromnetze bei, da in deren Schwachlastzeiten Solar- oder Windkraftanlagen nicht zeitweise abgeschaltet werden müssen, sondern die Energie gespeichert wird. Das hat zur Folge, dass bei Lastspitzen im Netz die Wärmepumpen längere Zeiten als sonst nicht zugeschaltet werden müssen, da durch die ganzjährig höhere Quelltemperatur mehr Energie zur Verfügung steht.

Weil auch bei höchstem Wärmebedarf in der Heizperiode die Soletemperaturen nicht mehr so stark absinken wie bei Wärmepumpenanlagen gemäß dem Stand der Technik führt dies durch den geringeren Temperaturhub zwischen Quelle und Heizkreis zu einem deutlich geringeren Stromverbrauch im Jahr.

Die Umwandlung von Strom in Wärme (power-to-heat) ist eine sehr wirksame Maßnahme zur umfassenden Regeneration der Wärmequellen. Dem in Ballungsgebieten mit vielen Wärmepumpenanlagen (beispielsweise in der Schweiz) teilweise bereits festzustellenden allmählichen Rückgang der Entzugsleistung kann somit entgegen gewirkt werden. Die Regeneration ist besonders wirtschaftlich, wenn dafür der zeitweise überschüssige Strom aus Solar- und Windkraftanlagen genutzt wird.

Bei Wärmepumpen kleiner Leistung sollte man auf die Übertragung von Wärme aus dem Heizkreis in den Quellenkreis verzichten und sich beschränken auf die Regeneration der Wärmequelle durch Umwandlung von überschüssigem Strom in Wärme. Das würde die Kosten deutlich verringern, weil dafür bei einer Nutzung der Sektorkopplung schon ein einfacher Regler, ein Wärmetauscher und zwei Dreiwegeventile zum Anschluss der Baugruppe an den Quellenkreis und den Heizkreis der Anlage ausreichen.

Diese vereinfachte Ausführung mit einem günstigen Kosten-Nutzen-Verhältnis lässt sich auch bei bereits bestehenden Wärmepumpenanlagen sehr einfach nachrüsten.

Das Verfahren kann auch in ähnlicher Weise bei Luft/Wasser-Wärmepumpen angewendet werden. Die zeitweise überschüssige Wärme muss dann allerdings in einem Wärmespeicher eingelagert werden, so wie er bereits bei Anlagen mit einer zusätzlichen Solaranlage erforderlich ist.

Die erheblichen Unterschiede gegenüber Wärmepumpenanlagen gemäß dem Stand der Technik sind meiner Website <https://www.effizienz-modul.de> zu entnehmen.

In deren Teil 4 und dem zugehörigen Anhang 1 wird ausführlich beschrieben, wie sich durch das Verfahren und die Regeneration der Wärmequelle die Temperaturen im Erdreich und dadurch auch der Wärmefluss verändern lassen.

Ein interessanter Nebeneffekt wird auch in deren Teil 5 beschrieben: die Nutzung von bisher im Wärmepumpenbetrieb jeweils entstehender Anergie. Bei jedem neuen Start der Wärmepumpe ist die Temperatur in deren Heizkreis zunächst noch deutlich niedriger als die Temperatur im Warmwasserspeicher oder im Heizwasserspeicher, die von Zeit zu Zeit wieder erhöht werden muss.

Diese anfangs noch unzureichende Temperatur beim Hochfahren der Wärmepumpe kann genutzt werden durch die jetzt immer mögliche Regeneration der Wärmequelle, sei es die Erhöhung der Temperatur in der Erdsondenanlage oder im Wärmespeicher, die stets eine viel niedrigere Temperatur haben.

Auch die nach dem Abschalten der Wärmepumpe dann langsam wieder abnehmende Temperatur in deren Heizkreis kann erneut genutzt werden, sie ist niedriger als die Temperatur beispielsweise im Warmwasserspeicher, aber noch erheblich höher als die Temperatur in der Erdsondenanlage. Es sind jeweils nur geringe Wärmemengen, die genutzt werden können, aber sie fallen jeden Tag mehrfach an.

28.1.2023



WO (55)