

WÄRMESPEICHER

Aufstellung erstmals auch

außerhalb der Gebäudehülle

mit **Vakuumisolierung**

Die technischen Entwicklungen der letzten Jahre im Bereich regenerativer Energien haben die Anforderungen an die Wärmespeicher bezüglich Wärmeverluste stark ansteigen lassen.

Mehrtages- bzw. Langzeitspeicher können mittels Vakuumisolierung und der daraus resultierenden geringen Selbstentladung (Energieverluste),

- erstmals sinnvoll auch in Nebengebäuden bzw. deren Keller aufgestellt werden.
- mit höherem Komfort im Einfamilienhaus genutzt werden



- ✓ In den **Sommermonaten** mit großer Hitze und durch die Solaranlage voll geladenem Wärmespeicher bleibt der Wohnraum innerhalb der Gebäudehülle länger kühl (Schlafräume oft im Dachgeschoß)



- ✓ In den **Übergangsmonaten** bleibt die gespeicherte Energie länger der Verwendung vorbehalten (kontrollierter Energieverbrauch)



- ✓ In den **Wintermonaten** kann in Verbindung mit diskontinuierlichen regenerativen Heizquellen (z.B. Kachelofen mit Wassertechnik) über eine Woche der Energiehaushalt optimiert werden (vorausschauend Heizen während Raumnutzung, z.B. Wochenende)

Die Idee – einfach und genial

Die Anforderung war einen Wärmespeicher als Erweiterungsspeicher zu konzipieren, der als Mehrtages- bzw. Langzeitspeicher zur Komforterhöhung für eine bestehende Heizanlage nachgerüstet werden kann, so daß über den Zeitraum einer Woche gesehen, geheizt werden kann wenn man will und nicht heizen muß, wenn Energie benötigt wird. Die Heizanlage besteht aus 24m² Solarkollektorfläche und einem Kachelofen mit Wassertechnik. Ohne weitere Energiequelle wird mit diesem Konzept ein Einfamilienhaus ganzjährig mit Heizenergie versorgt und Warmwasser bereitet.

Die Konstruktion – völlig neu

Da unserer Ansicht der Aufbau mit den üblichen Dämmmaterialien wie PU – Weich – und Hartschaum, Melaminharz und EPS, technisch und physikalisch weitestgehend ausgereizt ist, haben wir uns für den im privaten Heizungsbau völlig neuen konstruktiven Aufbau mit Isoliervakuum entschieden. Physikalisch und Ökologisch ist die Isolierung mittels Vakuum allen anderen Isolierarten weit überlegen. Der Speicher ISOLATOR besteht aus einem Innen- und einem Aussenbehälter. Der Zwischenraum zwischen den beiden Behältern beträgt konstant ca. 100 mm und wird evakuiert. Die beiden Behälter sind konstruktiv so gestaltet, daß sie keine wesentlichen metallischen Wärmeleitungen zulassen. Im Vakuumraum werden die Rohre für Heizungsanbindung und Temperaturfühler so geführt, daß auch hier Wärmeleitung auf ein verträgliches Maß reduziert wird. Das Ergebnis dieser Konstruktion ist, dass der 2000-Liter-Speicher ISOLATOR im Werkstest, gem. DIN 4753-8, über 24 Stunden weniger als 1 Kelvin abkühlte. Ein positiver Nebeneffekt bei dieser Art zu isolieren ist, daß der Behälterboden genauso gut isoliert ist wie der Bereitschaftsteil und dadurch auch bei höheren Temperaturen in diesem Bereich keine höheren Temperaturverluste aufweist.

Die Rohrleitungsanschlüsse – ein entscheidender Faktor

Üblicherweise entziehen die Rohranschlüsse einem Speicher mehr Energie als dieser über die Behälterisolierung verliert. Beim System ISOLATOR werden die Rohrverluste im System zurückgehalten, d.h. wenn das System ruht und keine Strömung stattfindet, haben die Anschlüsse in etwa die Temperatur des Aussenbehälters und diese ist unwesentlich höher als die Umgebungstemperatur. Eine nicht fachgerechte Rohrdämmung kann es somit nicht geben, d.h. die Sorgfalt der Installation am Aufstellort hat somit keine Beeinträchtigungen auf die Speicherverluste.

Zusammenfassung

Der ISOLATOR ist am wirtschaftlichsten als Erweiterungsspeicher einzusetzen, da sein Speichervolumen aufgrund seiner geringen Selbstentladung um ca. 25 – 30 % kleiner als bei herkömmlichen Speichern ausgelegt werden kann und sich dadurch der Preisunterschied zum herkömmlichen Speicher ziemlich kompensiert. Zudem kann bei einem Konzept mit einem Arbeitsspeicher und einem Erweiterungsspeicher der Arbeitsspeicher deutlich kleiner (ca. 700 - 800 Liter) ausgeführt werden, was auch hier eine Kosten- resp. Platzeinsparung bedeutet. Bei diesem Konzept besteht der Vorteil, dass die in den Arbeitsspeicher eingebrachte Energie schnell den Verbrauchern zugeführt werden kann und überschüssige Energie sofort verlustarm im Mehrtagespeicher ISOLATOR gespeichert wird, so dass sich die Verluste in der Gesamtanlage auch auf verträgliche Grenzen reduzieren.

Die Vakuumisolierung – das Kernelement

Isolationen werden eingesetzt um Wärmeflüsse zu vermindern. Durch grössere Schichtdicken bei den Isolationen können kleinere Wärmeflüsse erreicht werden. Es gilt ein linearer Zusammenhang zwischen Isolierdicke und Wärmeleitfähigkeit, d.h. um einen gleich großen Wärmefluss zu erhalten, wird bei einer halb so großen Wärmeleitfähigkeit der Isolation die Schichtdicke ebenfalls halbiert. Heute verbreitete industrielle Isoliermaterialien haben eine Wärmeleitfähigkeit im Bereich von 25 – 50 mW/mK (Lambda-Werte bei 20°C). Die Wärmedämmung mittels Isoliervakuum (<5mbar) hat eine Wärmeleitfähigkeit von ca. 4 mW/mK, d.h. die Vakuumisolierertechnik bringt für die Wärmespeicherisolation bessere Wärmedämmungen resp. erhebliche Platz- und Volumeneinsparungen mit sich.

Die Ausführungsvarianten (Innenbehälter) – eine vielfältige Basis

Beim ISOLATOR handelt es sich um einen Wärmespeicher, der mit oder ohne Schichtentechnik in Größen von 750 bis 4000 Litern, bzw. in allen kundenseitig spezifizierten Varianten und Größen bis ca. 6000 - 8000 Litern erhältlich ist. Der Wärmespeicher ISOLATOR eignet sich für den Einsatz als Haupt- und als Erweiterungsspeicher gleichermaßen. In Sonderfällen ist es möglich den Behälter in werkseitig vorgefertigten Einzelteilen auszuliefern und am Verwendungsort aufzustellen resp. einsatzfertig zu montieren.

Das Schichtensystem – ein wichtiger Faktor

Um Mischvorgänge im Speicher gering zu halten, wird die unterschiedliche Dichte des Wassers bei unterschiedlichen Temperaturen genutzt um Wasser in die Zone mit gleicher Temperatur zu speichern. Dies erfolgt über ein zweiteiliges Schichtenrohr in der Mitte des Speichers. Beim Beladen des Speichers kann über ein 3/2-Wege-Ventil temperaturabhängig vorsortiert und somit über das obere bzw. untere Schichtensystem mit niedrigerer Strömungsgeschwindigkeit eingeschichtet werden.

Die Temperaturschichtung im ISOLATOR wird zusätzlich über folgende Maßnahmen sehr gut aufrechterhalten:

- geringe interne und externe Konvektionsströmungen an der Innen-Behälterwand durch sehr gute Isolierung
- keine Wärmetauscher im Behälter die Strömungen erzeugen
- Einbauten mit geringster Masse um einer erhöhten Wärmeleitung vorzubeugen
- niedrige Strömungsgeschwindigkeiten bei Be- und Entladevorgang
- Speicheranschlüsse zum Teil mit Prall- / Lochblechen ausgeführt