



Wärmespeicher für die Heizungsanlage

Mit einem Wärmespeicher (Pufferspeicher) kann die Heizung Wärme erzeugen, auch wenn die Wärme nicht zeitgleich gebraucht wird. Der Speicher nimmt die Wärme auf und gibt sie je nach Bedarf wieder ab. Mit einer guten Dämmung geht dabei so wenig Wärme wie möglich verloren. Eine gute Schichtung verbessert die Effizienz.

Einsatzmöglichkeiten

- Alte Heizöl- bzw. Gaskessel arbeitet mit einem Speicher länger ohne Unterbrechung und muss sich daher weniger oft an- oder ausschalten bzw. in Teillast arbeiten. Das verringert den Verschleiß der Anlage und verbessert die Verbrennung. Der Kessel erzeugt so effizienter und schadstoffärmer Wärme. Moderne Gaskessel können ihre Leistung stark verändern (modulieren), daher benötigen sie oft keinen Speicher.
- Holzheizungen können nicht einfach abgeschaltet oder in ihrer Leistung geregelt werden, daher muss die Wärme gespeichert werden, bis sie benötigt wird. Pelletheizungen können je nach Bauart deutlich besser geregelt werden und brauchen in der Regel einen deutlich kleineren Speicher als Stückholzkessel.
- Ein Blockheizkraftwerk (BHKW) stellt neben Wärme auch Strom her. Der Strombedarf kann nur dann sinnvoll von einem BHKW gedeckt werden, wenn die Wärme, die gleichzeitig frei wird, in einen Speicher geladen werden kann.
- Für Solarthermieanlagen ist immer ein Wärmespeicher notwendig. Tagsüber nimmt er Wärme auf, die die Sonne zur Verfügung stellt. So kann der Warmwasserbedarf vom Frühjahr bis in den Herbst zu einem Großteil solar gedeckt werden.
- Pufferspeicher können von verschiedenen Wärmequellen beladen werden. Ideal sind Schichtladespeicher. Das sind Pufferspeicher die eine gute Temperaturschichtung ermöglichen und dazu das warme Wasser entsprechend seiner Temperatur in den Speicher einschichten. Gerade bei der Solarenergienutzung ist im Frühjahr und Herbst eine gute Einschichtung wichtig. Wird die Solarenergie unten in den Speicher eingebracht, werden nicht die nötigen Temperaturen erreicht und die Heizung muss das Warmwasser zusätzlich erwärmen. Wird heißes Wasser oben in den Speicher geschichtet kann der Speicher den Warmwasserbedarf zeitweise – bis zum nächsten Morgen, oder mehrere Tage lang – decken, obwohl der Speicher noch nicht voll ist.

Speichergröße

Je nachdem, wie hoch der Wärmebedarf des Hauses ist und wie viele Bewohner dort leben, muss der Speicher unterschiedlich groß sein. Zudem hängt die Größe von der Heizungsart ab. Als Faustregel für die Trinkwassererwärmung kann man 80 – 100 Liter Speichervolumen pro Person ansetzen. Bei Solaranlagen

sollte der Speicher in einem Haushalt mit vier Personen mindestens eine Größe von 800 – 1.000 Litern haben, um die Solarenergie auch in den Übergangszeiten zu nutzen.



Abbildung 1: Warmwasserspeicher
(Quelle: Viessmann Werke)

Manche Förderungen sind an bestimmte Mindestspeichergrößen gebunden. Zum Beispiel wird der Pufferspeicher einer Pelletheizung nur von der BAFA gefördert, wenn er mindestens 30 Liter pro kW Heizleistung der Heizung hat.

Die Heizwärme muss nicht unbedingt in Wasserspeichern geladen werden. Auch Bauteile aus Beton können Wärme speichern. Der Beton gibt die Wärme dann zeitverzögert an die Räume ab.

Schichtenladespeicher

Funktionsweise:

- Da warmes Wasser leichter ist als kaltes Wasser, entstehen in jedem Pufferspeicher Schichten mit unterschiedlichen Temperaturen – oben ist es viel wärmer als unten. Im Speicher herrscht also keine gleichmäßige Mischtemperatur.
- Bei herkömmlichen Speichern wird die Schichtung zerstört, wenn man erwärmtes Heizungswasser in den Speicher einspeist. Eine Durchmischung bewirkt, dass Temperatur im Speicher verloren geht, wenn sich die Wärme auf ein größeres Volumen verteilt. Bei einem durchmischten Speicher ist die Temperatur im oberen Bereich geringer als in einem Speicher mit Schichtung, es muss früher nachgeheizt werden.
- Schichtenladespeicher sind so aufgebaut, dass erwärmtes Wasser direkt in die passende Temperaturschicht geführt wird. Dadurch kommt es nicht zu einer Durchmischung der warmen und der kalten Wasserschicht. Die Effizienz des Speichers nimmt zu. In den meisten



Speicherkonzepten ist dazu ein vom Speicher unabhängiger Wärmeüberträger notwendig

Vorteile:

- Aus Schichtenladespeichern kann man auch dann Wasser mit hoher Temperatur zapfen, wenn der Speicher nur wenig mit warmem Wasser gefüllt ist.
- Wenn nur ein Teil des Speichers warm ist, geht weniger Wärme an die Umgebung verloren.
- Wird vergleichsweise kühles Wasser aus dem unteren des Speichers in den Heizkessel oder zur Solaranlage geführt, steigt die Effizienz.
- Wird Solarwärme oben in einen Schichtenladespeicher eingebracht. Kann damit auch oft im Frühjahr und Herbst (der sogenannten Übergangszeit) über viele Tage oder Wochen die gesamte Warmwasserbereitung für Küche und Bad von der Sonne übernommen werden. Wird die Solarenergie nicht von oben eingeschichtet muss viel öfter zusätzlich die Heizung anspringen, wenn zwar viel warmes Wasser da ist, es aber nicht die notwendige Temperatur hat.

Bauweise:

- Das warme Wasser der Heizung kann über Anschlüsse auf unterschiedlicher Höhe in den Speicher eingebracht werden. Schichtladeeinrichtungen wie Schichtbleche, gelochte Rohre oder U-Rohre verhindern, dass das einströmende Wasser den Speicherinhalt durchmischt. Das warme Wasser gelangt so relativ ungestört in den passenden Temperaturbereich des Speichers.
- Eine weitere Möglichkeit ist, warmes Wasser von oben oder von unten in den Speicher zu leiten. Es fließt dabei in ein vertikales Rohr, das Öffnungen in verschiedenen Höhen hat. Warmes, leichtes Wasser verlässt das Rohr weiter oben, kaltes Wasser weiter unten. Das Wasser fließt genau in der Höhe aus dem Rohr in den Speicher hinein, bei der seine Temperatur gleich der Speichertemperatur in der jeweiligen Schicht ist. Auf diesem Weg wird die Temperaturschichtung unterstützt.
- Die Schichtungsrohre müssen dabei relativ großzügig sein um starke Strömungen zu verhindern, oder mit anderen Vorrichtungen wie Abdeckungen oder Thermosiphons ausgerüstet sein. So wird eine Durchmischung im Speicher verhindert.
- Auch die Speicherwand ist für die Schichtung wichtig. Metall leitet Wärme besser als Kunststoff. Eine
- metallische Wand verteilt die Wärme daher stärker im Speicher. Besonders bei kleinen Speichern ist es ratsam, dass Material verwendet wird, das Wärme schlecht leitet, wie zum Beispiel Kunststoff.

Optimierung des Speichers

Der Pufferspeicher ist wärmer als seine Umgebung, weswegen er über seine Oberfläche Wärme verliert. Steht der Speicher im Keller, geht die Wärme an den Heizungsraum verloren und kann nicht für die Wohnräume genutzt werden. Steht der Speicher im Wohnraum gibt er im Sommer unnötige Wärme ab, die zu einer zusätzlichen Überwärmung führen. Die Wärmeverluste können mehrere Kilowattstunden am Tag sein.

Maßnahmen

- Um Wärmeverluste zu reduzieren, muss der Speicher sehr gut gedämmt werden. Nicht nur die Speicherwände, auch Rohre und Anschlüsse sollten Sie gut dämmen. Für die Dämmung wird oft Polyurethan und Polystyrol verwendet. Die herkömmliche Standarddämmung reicht meistens nicht aus. Achten Sie auf eine besonders gute Dämmung.
- Bei Solarspeichern ist die Dämmung besonders wichtig. Der Speicher ist im Sommer sehr heiß und würde bei ungenügender Dämmung viel Wärme abstrahlen. Je geringer die Wärmeverluste des Speichers sind, desto mehr Tage ohne Sonnenschein können überbrückt werden. Das ist gerade in der Übergangszeit wichtig. Falls Ihr Speicher in Wohnraumnähe steht, trägt er bei schlechter Dämmung zu einer erheblichen Erwärmung des Gebäudes im Sommer bei.
- Teilweise führt das Rohr, mit dem warmes Wasser aus dem Speicher entnommen wird, senkrecht nach oben. Warmes Wasser steigt aufgrund der Dichteunterschiede in das Rohr, auch wenn es keine Entnahme gibt. Dort kühlt es ab und fließt innerhalb des Rohres zurück in den Speicher, wodurch die Schichtung verändert wird. Um das zu verhindern, kann ein Thermosiphon eingebaut werden. Die Leitung führt zuerst aufwärts, wird dann über ein kurzes Stück abgesenkt und steigt anschließend weiter auf. Das warme Wasser kann nur bis zur Absenkung in das Rohr steigen und die Verluste werden verringert.

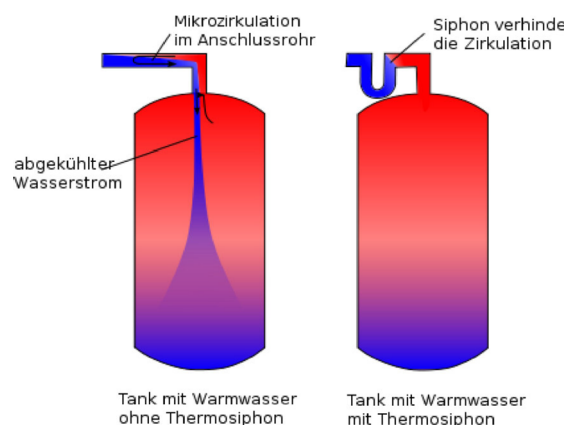


Abbildung 2: Pufferspeicher (Quelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/Thermosiphon-Konvektionsbremse>)

- Die Angabe der Bereitschaftsverluste gibt auch einen Hinweis auf die Effizienz.



Mittlerweile gibt es das europäische Energielabel, wie Sie es vielleicht von Kühlschränken kennen, auch für verschiedene Wärmespeicher. Achten Sie auf die Energieeffizienz-Klasse, wenn Sie einen neuen Speicher kaufen. Der Speicher sollte am besten die Klasse A oder besser haben.

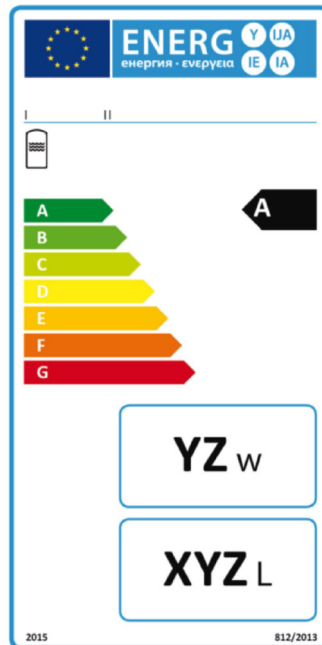


Abbildung 3: EU-Energie-Label (Quelle: EU-Verordnung 812/2013)

Links:

[RP Photonics Consulting GmbH: "Pufferspeicher"](#)

[RP Photonics Consulting GmbH: "Schichtladespeicher"](#)

[Marktübersicht hocheffizienter Wärmespeicher für das bayerische 10.000-Häuser-Programm](#)

Stand: 06.04.2021

Bearbeitung: Bayerisches Landesamt für Umwelt – Ökoenergie-Institut Bayern