

Infoblatt W06

(Stand: 15.02.2021)

Reihe: Wärme-Bereitstellung in Gebäuden**Die optimale Heizungsanlage: Schicht-Speicher (in Wohngebäuden)**

Schichtspeicher werden eingesetzt, weil inzwischen in allen Heizungsanlagen mindestens zwei unterschiedliche Niveaus von Temperaturen benötigt werden - zum Beispiel die Temperaturen für den Vorlauf zur Bereitung von Warmwasser (65 °C), für Heizkörper-Anlagen (etwa 55 °C), für Fußboden-Heizungen (maximal 35 °C). Des Weiteren können Schicht-Speicher die notwendigen niedrigen Temperaturen für den Rücklauf bei Fernwärme-Anlagen und Solar-Anlagen sowie bei Kraft-Wärme-Anlagen bereitstellen. Gut einregulierte Heizungsanlagen mit Schicht-Speichern können diese Anforderungen erfüllen.

Die Schicht-Speicher werden in Heizungsanlagen auch als „hydraulische Weichen“ verwendet. Dadurch können die mit dem Speicher verbundenen Wasserkreisläufe nicht nur unterschiedliche Temperaturen, sondern auch unterschiedliche Volumenströme und damit Wärmemengen transportieren. Diese Anschlüsse werden dazu in den unterschiedlichen Höhen der einzelnen Schichten an den Speicher montiert.

Die Optimierung von Heizungsanlagen und damit auch der Einbau von Schicht-Speichern hat in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen. Grund dafür sind neue Technologien wie Brennwert-Kessel und thermische Solar-Anlagen sowie neue Regelkreise für den parallelen Betrieb von Kesseln, Wärme-Pumpen oder Kraft-Wärme-Anlagen.

Die modernen kleinen und sensiblen Heiz-Geräte sind preiswert, aber deutlich anspruchsvoller bezüglich der exakten Regelung von Temperaturen und Volumenströmen sowie der Heizwasserqualität! Demgegenüber werden die schweren, am Boden stehenden Kessel heute nur noch selten verwendet, weil diese aufwendiger in der Herstellung und bei der Einbringung in die Gebäude sind. Diese „alte Technik“ ist zwar teurer als die moderne kleine Technik, aber inzwischen wurde sie bezüglich ihrer Energie-Effizienz optimiert. Der Einsatz dieser größeren Heiz-Geräte sollte im Einzelfall immer geprüft werden, weil diese weniger anfällig für Störungen und Schäden infolge einer Nichteinhaltung der vorgenannten optimierten Betriebszustände sind.

Hinweis:

Gute Heizungs-Technik benötigt in jedem Fall auch eine gute Planung, einen fachgerechten Einbau und eine optimierende Einregulierung. Andernfalls kann diese Technik nicht die erwartete Effizienz erreichen. Moderne Heizungs-Technik ist anfälliger gegenüber ungeeigneten Betriebszuständen, gegebenenfalls ist die Lebensdauer dieser Geräte deutlich verkürzt.



Schicht-Speicher funktionieren auf Grund der speziellen Eigenschaften von Wasser:

- Wasser ist ein sehr schlechter Wärmeleiter. Dadurch können in einem Speicher mehrere Schichten mit unterschiedlichen Temperaturen auftreten. Zum Beispiel im oberen Drittel 70 Grad, in der Mitte 50 Grad und im unteren Drittel 30 Grad.
- Die Schichtung stellt sich durch die unterschiedliche Dichte (spezifisches Gewicht) des Wassers bei unterschiedlichen Temperaturen ein.
- Wasser kann sehr gut Wärme speichern, zum Beispiel kann ein Speicher mit 1000 Litern Wasser etwa 47 kWh speichern.

Je geringer der Temperatur-Unterschied zwischen einzelnen Schichten im Speicher ist, umso kleiner ist jeweils der Unterschied der spezifischen Dichte der Wasser-Schichten. Zwischen 30 und 50 Grad Celsius beträgt der Unterschied nur etwa 7,5 Gramm pro Liter und macht die Schichtung damit empfindlich gegen Störungen durch:

- Konvektive Strömungen, die im Speicher zum Beispiel an heißen Flächen wie internen Rohren entstehen können
- Verwirbelung des Schichtaufbaus durch zu schnell einströmende Massen aus angeschlossenen Heiz-Kreisen

Hinweis:

Schicht-Speicher werden hinsichtlich ihrer Schicht-Wirkung im Alltags-Betrieb nicht nach vergleichbaren Kriterien geprüft. Jede Herstellerfirma hat ihre eigene Vorstellung davon, ob und wenn ja welche Einbauten, die Schichtung im Speicher sicherstellen sollen. Falls Messungen der Herstellerfirma als Beleg der Fähigkeit zur Schichtung in Speichern aufgeführt werden, ist es wichtig zu wissen, unter welchen Rahmenbedingungen diese Messungen erfolgt sind.

Ohne geeignete hydraulische Verhältnisse in der Heizungs-Anlage („Hydraulischer Abgleich“) wird durch eine zu hohe einströmende Geschwindigkeit des Heiz-Wassers in den Speicher die Schichtung im Speicher gestört. Ebenso störend ist es, wenn zu hohe oder zu niedrige Temperaturen in Bereichen des Speichers eingeführt werden, in denen jeweils andere Temperaturen vorherrschen. Alle diese Faktoren führen im Alltags-Betrieb meist unbemerkt zu einer Durchmischung des Speichers. Ungeeignete Betriebs-Zustände werden oft erst zu spät auf Grund zu hoher Betriebskosten oder defekter Anlagen-Teile erkannt.

Die Wirkung und Effizienz von Schicht-Speichern wird dann sicher gestellt, wenn das Heizungs-Wasser aus dem Speicher mit der jeweils benötigten Temperatur und in der benötigten Menge bereitgestellt werden kann, ohne dass durch die Energiezufuhr in den Speicher – bei allen Betriebszuständen – die Temperatur-Schichtung im Speicher zerstört wird.

Als Medium in den Schicht-Speichern wird das umlaufende Wasser aus der Heizungsanlage verwendet. In der Regel wird aufbereitetes Wasser entsprechend VDI 2035 eingesetzt. Weil sich durch Schichtspeicher deutlich höhere Wasser-Volumen in der

Anlage ergeben, sind nach den anerkannten Regeln der Technik auch höhere Anforderungen an die Qualität des Heizungswassers zu erfüllen.

Hinweis:

Beachten Sie die Anforderungen an das Füllwasser in den Heizungs-Anlagen. Diese Anforderungen sind - oft klein gedruckt - in den Betriebsanleitungen der jeweiligen Herstellerfirma der eingebauten Geräte definiert. Bei der Nichteinhaltung dieser Anforderungen droht der Verlust der Gewährleistung im Fall von defekten Geräten. In Ausschreibungen und Aufträgen zu Heizungs-Anlagen empfiehlt es sich, die Anforderungen an die Qualität von Anlagen-Wasser und die Protokollierung von Erst-Befüllung und nachfolgenden Befüllungen exakt festzulegen (siehe Infoblatt W03 - Basisdaten richtig dokumentieren). Die Anforderungen der VDI 2035 sollten deswegen Vertragsbestandteil sein. Aufbereitetes Anlagen-Wasser ist teurer als das Wasser direkt aus der Wasserleitung und muss somit in die Angebote einkalkuliert werden.

Verweis auf einschlägige Normen

Ein objektiver Vergleich der Schicht-Speicher auf ihre Schicht-Wirkung unter Berücksichtigung unterschiedlicher Temperatur- und Volumen-Anforderungen ist nur auf Basis einer Jahressimulation nach EN 12977-2 möglich.

Folgende Verordnungen und Normen befassen sich mit Speichern in Heizungs-Anlagen:

- Die Energie-Effizienzkennzeichnung (Labeling) von Warmwasser-Speicher erfolgt nach EU-Verordnung Nr. 812/2013 und 814/2013. Hier werden nur die Wärmeverluste über die äußere Oberfläche der Speicher betrachtet.
- Die DIN EN 15332 (aktuell von 2020) beschreibt ein Verfahren für die Berechnung von Bereitschaftsverlusten für Trinkwarmwasser-Speicher bis 2000 Liter unter Normbedingungen.
- Die DIN EN 12897 (aktuell von 2020) beschreibt ein Verfahren für die Berechnung von Bereitschaftsverlusten für Trinkwarmwasser-Speicher bis 2000 Liter unter Normbedingungen.
- Die DIN EN 12977-3 beschreibt ein Verfahren für die Ermittlung von Bereitschaftsverlusten für Solar-Speicher (auch für Trinkwarmwasser-Speicher und Heizungs-Speicher) bis 3000 Liter auf der Basis einer kalorischen Bilanzierung und darauf aufbauenden Berechnungen für unterschiedliche Speichergrößen unter Normbedingungen.

Dieses Infoblatt entstand unter Mitwirkung von Teresa Sauczek und Manfred Giglinger.

Die jeweils aktuelle Fassung dieses Infoblattes finden Sie unter: muenchen.de/bauzentrum