



# Warmwasserspeicher – Vom Trinkwasserspeicher bis hin zu modernen multivalenten Systemen

## 1 Einleitung

Im Gebäudebestand schlummert ein beträchtliches Energieeinsparpotenzial. Weniger Energie zu verbrauchen, reduziert gleichzeitig die Treibhausgasemissionen. Auch in der Politik besteht Konsens darüber, diese Potenziale durch verbesserte Energieeffizienz sowie die Nutzung erneuerbarer Energien zu erschließen. Für den Wärmemarkt ist diese Schwerpunktsetzung nicht neu, denn die Produkte, die hier den Verbrauchern angeboten werden, stehen für hohe Energieausnutzung und eine umweltschonende Wärmeerzeugung. Beispiele hierfür sind die Öl- und Gas-Brennwerttechnik, Wärmepumpen, moderne Holzzentralheizungskessel, Blockheizkraftwerke und solarthermische Anlagen. Multivalente Heizungssysteme bieten zudem schon heute die Möglichkeit, die Wärmeversorgung auf mehrere Säulen zu stellen.

Hohe Energieeffizienz und die zusätzliche Nutzung von erneuerbaren Energien sind vielfach die Standardausführung im Neubau. Aber auch bei der energetischen Sanierung ist die Kombination von energieeffizienter Heizungstechnik und erneuerbaren Energien zunehmend gefragt. Es liegt daher nahe, die Wärmeversorgung von Gebäuden auf mehrere Säulen zu stellen und Angebote zu entwickeln, die verschiedene Energiesysteme und -träger zur Beheizung und Trinkwassererwärmung nutzen. Die Heizungsindustrie bietet solche Heizungssysteme als praxiserprobte Lösung bereits heute an. Dabei handelt es sich beispielsweise um eine Kombination von Brennwertgerät, solarthermischer Anlage und Kaminofen mit Anschluss an das zentrale Heizungssystem. Die Wärmespeicherung in modernen Warmwasserspeichern spielt hierbei eine zentrale Rolle.

## 2 Wärmeerzeuger

Moderne Heizungssysteme sind heute aufeinander abgestimmte Gesamtsysteme. Die Energieeinsparpotenziale der einzelnen Komponenten erschließen sich erst, wenn diese exakt aufeinander abgestimmt werden. Abb. 1 gibt anhand eines Systemhauses einen Überblick über effiziente Heizungssysteme, welche in Deutschland zum Einsatz kommen. Die Nutzung von erneuerbaren Energien ist hierbei bereits fest etabliert. Als zentraler Wärmeerzeuger werden Öl- oder Gasbrennwertkessel, Holzzentralheizungskessel, Elektrowärmepumpen sowie kleine Blockheizkraftwerke eingesetzt. In vielen Fällen wird der Wärmeerzeuger durch eine solarthermische Anlage unterstützt. Hierdurch kann unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten bis zu 60 % der Energie für die Warmwasserbereitung und bis zu 30 % der Energie für die Gebäudebeheizung bereitgestellt werden. Die Einbindung von Wärme aus Kamin- oder Pelletöfen mit integriertem Wasserwärmetauscher ist eine weitere Option, einen Teil der Energie für die zentrale Gebäudebeheizung und Trinkwassererwärmung abzudecken.



Abb. 1: Effiziente Heizungssysteme

Mittelpunkt des Heizungssystems ist der Warmwasserspeicher. Hier wird Wärme für die Gebäudebeheizung und erwärmtes Trinkwasser gespeichert. Über das Verteilsystem wird das erwärmte Wasser dann über Rohrleitungen und Pumpen zu den einzelnen Heizkörpern/Flächenheizungen und Zapfstellen transportiert. Abb. 2 zeigt die heute auf dem deutschen Heizungsmarkt verfügbaren Speichersystemarten und -größen. In Anlagen, welche mehr als eine Wärmequelle nutzen, werden in der Regel größere Speichervolumen benötigt.

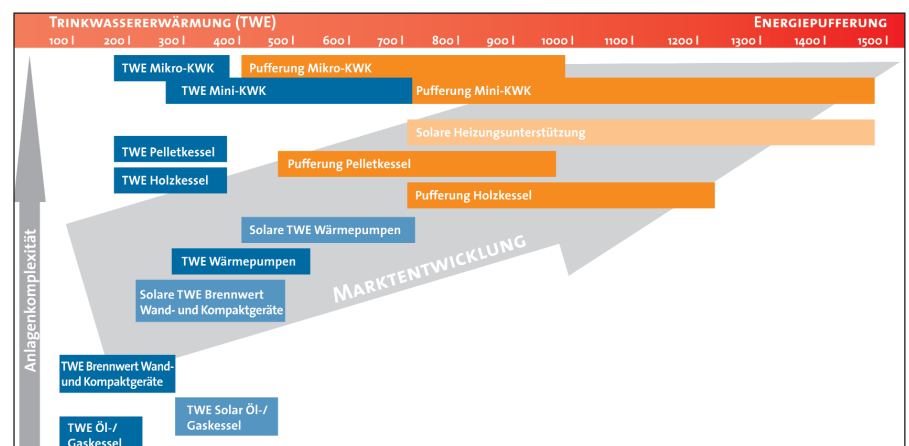


Abb. 2: Verfügbare Speichersysteme und deren Marktentwicklung

### 3 Speichertypen

Moderne Speichertypen werden für praktisch alle Anwendungsfälle und Leistungsbereiche angeboten. Generell unterscheidet man zwischen Speichern zur

- Trinkwassererwärmung,
- Energiespeicherung (Pufferspeicher) und zur
- kombinierten Trinkwassererwärmung und Energiespeicherung (Kombispeicher).

#### 3.1 Trinkwarmwasserspeicher

Seit der Erfindung des Badeofens gegen Ende des 19. Jahrhunderts sind die Ansprüche an Komfort, Hygiene und Energieeffizienz der Trinkwassererwärmung immer weiter gestiegen. Mit Aufkommen der Zentralheizung entwickelte sich auch



die Trinkwassererwärmung weiter. Zunächst wurde direkt im Heizkessel ein Warmwasserspeicher installiert, der von außen durch das Heizungswasser erwärmt wurde.

Mit der Einführung der Niedertemperatur-Heiztechnik wurde dieses Konzept durch separate Trinkwassererwärmer ersetzt. Hierbei handelt es sich um wärmegeämmte Trinkwasserbehälter, die durch einen innenliegenden Wärmetauscher oder von außen, über einen von Heizungswasser durchströmten Doppelmantel, beheizt werden. Diese sog. monovalenten Speicher („einwertig“ = nur zum Anschluss an den Heizkessel) gibt es sowohl als liegende wie auch als stehende Variante (siehe Abb. 3).

Sobald die Temperatur im Trinkwarmwasserspeicher unterhalb des gewünschten Wertes sinkt, wird über eine Pumpe (Speicherladepumpe) warmes Heizungswasser durch den Wärmetauscher im Speicher bzw. Doppelmantel gepumpt. Das Trinkwasser wird so erwärmt. Zum anderen kann die Temperatur des Heizkessels immer dann abgesenkt werden, wenn genügend erwärmtes Trinkwasser im Speicher vorhanden ist und keine weitere Beheizung notwendig ist. Die Bereitschaftsverluste des Heizkessels können so deutlich reduziert werden.

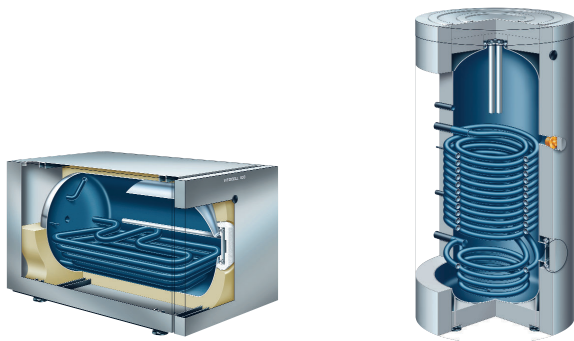


Abb. 3: Monovalente Trinkwarmwasserspeicher

Durch die vermehrte Nutzung von erneuerbaren Energien, wurden die Anforderungen an Heizungsanlagen und die Trinkwassererwärmung höher. Für eine Solaranlage zur Trinkwassererwärmung wird beispielsweise ein Speicher benötigt, der es erlaubt, die Solarenergie an das Trinkwasser zu übergeben. Gleichzeitig sollte auch die Solarwärme „gespeichert“ werden können, um z. B. einen Tag ohne Sonnenschein überbrücken zu können. Des Weiteren muss aber auch eine (konventionelle) Beheizung über den Kessel möglich sein, falls keine ausreichende Solarenergie zur Verfügung steht. Hierfür wurden sog. bivalente Trinkwarmwasserspeicher mit zwei Wärmetauschern entwickelt (siehe Abb. 4). Die Solaranlage versorgt den unteren Wärmetauscher, der Heizkessel bei Bedarf den oberen Wärmetauscher. Für die Solaranlage steht ein großes Volumen zur Verfügung, um möglichst viel Solarenergie zu nutzen und zu bevorraten. Der Heizkessel stellt den Komfort sicher und kann unabhängig von der Solaranlage arbeiten. Üblicherweise ist das Volumen eines bivalenten Speichers etwa doppelt so groß wie das Volumen eines monovalenten Speichers.

Auch für Wärmepumpenheizungen werden besondere Trinkwarmwasserspeicher benötigt. Diese Speicher haben ähnlich den bivalenten Solarspeichern ein großes Volumen um mögliche Sperrzeiten des Stromversorgers zu überbrücken. In besonderen Wärmepumpen-Tarifen wird durch den Stromversorger häufig eine mögliche Abschaltung der Wärmepumpe zu Zeiten von erhöhtem Strombedarf im Versorgungsnetz festgelegt. Solche Wärmepumpen-Tarife sind daher günstiger als gewöhnliche Tarife für Haushaltsstrom, erfordern aber die Möglichkeit, diese sogenannten „Sperrzeiten“ zu überbrücken. Außerdem wird für die Trinkwassererwärmung mit einer Wärmepumpe ein sehr großer Wärmetauscher benötigt, da für Wärmepumpen die genaue Einhaltung der maximal zulässigen Betriebstemperaturen notwendig ist. Insbesondere kurz vor dem Erreichen der gewünschten Trinkwassertemperatur könnte dies sonst bei zu klein dimensionierten Wärmetauschern zu Problemen führen.

Bei Wärmepumpen kann die Wärmespeicherung auch über Pufferspeicher erfolgen (siehe Kap. 3.2).

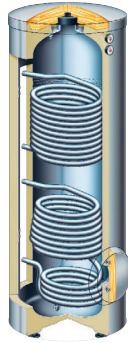


Abb. 4: Bivalenter Trinkwarmwasserspeicher

### 3.2 Pufferspeicher

Um Energie für die Gebäudebeheizung zu speichern bzw. eine sichere Versorgung bei zeitlichem Versatz von Bedarf und Angebot von Wärme zu gewährleisten, ist die Verwendung von Pufferspeichern notwendig (siehe Abb. 5). Dies ist insbesondere bei Nutzung von Wärme aus erneuerbaren Energien sowie KWK-Anlagen erforderlich. So brennt z. B. in einem Scheitholz-Heizkessel das einmal entzündete Scheitholz komplett ab, egal ob Wärme zur Raumheizung oder Trinkwassererwärmung benötigt wird oder nicht. Die überschüssige Wärme wird in einem Pufferspeicher „zwischenlagert“. Wird von der Raumheizung Wärme benötigt, wird diese über die Heizkreispumpe dem Pufferspeicher entzogen, falls der Holzkessel nicht die benötigte Temperatur bereitstellen kann.

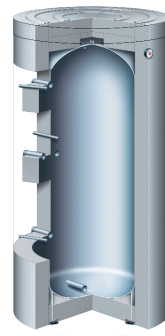


Abb. 5: Pufferspeicher

### 3.3 Kombispeicher

Kombispeicher dienen der kombinierten Trinkwassererwärmung und Energiespeicherung für die Gebäudebeheizung. Hierbei wird entweder zusätzlich zum Pufferspeicher ein weiterer, meist nebenstehender Trinkwarmwasserspeicher verwendet (Zwei-Speicher-System) oder die Trinkwassererwärmung erfolgt direkt in oder am Pufferspeicher (Kombispeicher).

Bei Kombispeichern unterscheidet man zwischen drei Arten der Trinkwassererwärmung (siehe auch Abb. 6): über einen

- internen Trinkwasserwärmetauscher,
- einen innenliegenden Trinkwarmwasserspeicher (Tank-in-Tank-System) oder über
- einen externen Wärmetauscher (Frischwassermodul).

Sowohl Frischwassermodule als auch Kombispeicher mit einem internen Trinkwasserwärmetauscher funktionieren ähnlich einem Durchlauferhitzer. Erst wenn Trinkwarmwasser benötigt wird, strömt dieses durch den Wärmetauscher und wird erwärmt. Diese Methode der Trinkwassererwärmung ist sowohl hygienisch als auch energieeffizient, erfordert jedoch einen relativ großen Pufferspeicher. Bei einem Tank-in-Tank-System ist der Trinkwarmwasserspeicher in einem Pufferspeicher eingebaut und wird durch diesen erwärmt (vgl. Doppelmantelspeicher).

Das vorhandene Puffervolumen eines Kombispeichers kann idealerweise auch in Verbindung mit einer thermischen Solaranlage genutzt werden. In den Kombispeicher wird ein zusätzlicher Wärmetauscher oder eine Schichtenbeladeeinrichtung zur Anbindung der Kollektoren integriert. Auf diesem Wege kann dann sowohl das Trinkwasser erwärmt als auch Solarenergie zur Unterstützung der Raumheizung zur Verfügung gestellt werden.

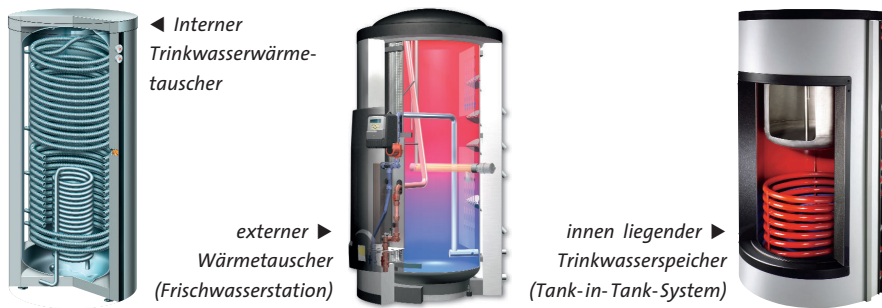


Abb. 6: Kombispeicherarten

## 4 Anlagenkonzepte

Im Folgenden sind typische Anlagenkonzepte mit Warmwassersystemen anhand von Systemskizzen erläutert.

### 4.1 System mit monovalentem Trinkwarmwasserspeicher

Das Trinkwasser wird im Speicher über einen integrierten Wärmetauscher erwärmt. Da nur ein Wärmetauscher im Speicher eingebaut ist, spricht man bei dieser Variante von einem monovalenten System. Der Wärmetauscher wird gewöhnlich mit Heizwasser eines zentralen Wärmeerzeugers (WZ) versorgt. Dies könnte z. B. ein Gas- oder Ölbrennwertkessel, ein Holzheizkessel oder eine Wärmepumpe sein. Die Beheizung erfolgt so lange, bis die gewünschte Temperatur im Speicher erreicht ist. Wird warmes Wasser gezapft, wird es oben aus dem Speicher entnommen, das nachströmende Kaltwasser tritt unten in den Speicher ein und schichtet sich unter das warme Wasser.

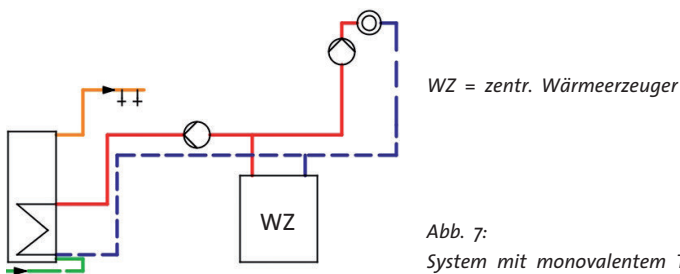


Abb. 7:  
System mit monovalentem Trinkwarmwasserspeicher

### 4.2 System mit bivalentem Trinkwarmwasserspeicher zum Solareintrag

Der vom Kollektor erwärmte Wärmeträger wird durch eine Umwälzpumpe zum bivalenten Trinkwarmwasserspeicher gefördert, wo die Wärme über einen Wärmetauscher im unteren Bereich des Speichers an das Trinkwasser abgegeben wird. Damit zu jedem Zeitpunkt warmes Wasser zur Verfügung steht, erwärmt der zentrale Wärmeerzeuger bei nicht ausreichenden Temperaturen den oberen Teil des Trinkwarmwasserspeichers (Bereitschaftsteil) über den zweiten Wärmetauscher. Kollektorkreis, Trinkwasser und Nachheizung sind hierbei hydraulisch vollständig getrennt. Da bei dieser Variante zwei Wärmetauscher im Speicher zum Einsatz kommen, spricht man hier von einem bivalenten System.

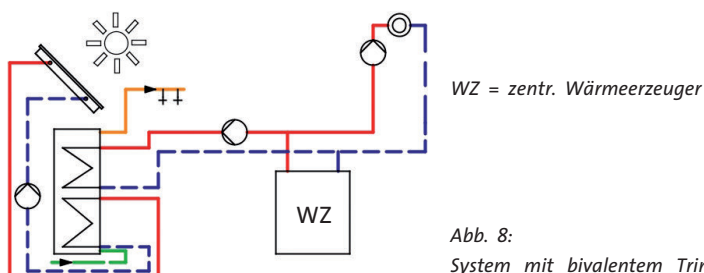
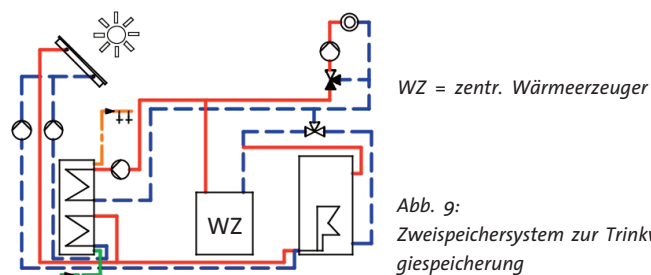


Abb. 8:  
System mit bivalentem Trinkwarmwasserspeicher

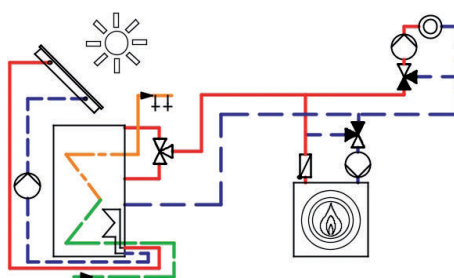
### 4.3 Zweispeichersystem zur solaren Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung

Bei dieser Variante kommen ein bivalenter Trinkwarmwasserspeicher und ein zusätzlicher Pufferspeicher zur Vorhaltung von Warmwasser für die Gebäudebeheizung zum Einsatz. Über die Kollektoranlage wird der untere Wärmetauscher des Trinkwarmwasserspeichers mit Energie beladen. Wenn ausreichend Solarenergie zur Verfügung steht, wird auch der Pufferspeicher über einen eingebauten Wärmetauscher mit Energie versorgt. Der Wärmeerzeuger versorgt – falls erforderlich – den Bereitschaftsteil des Trinkwarmwasserspeichers mit Wärme und sorgt für die Gebäudebeheizung. Sofern im Pufferspeicher ausreichend Energie zur Verfügung steht, erfolgt zur Heizungsunterstützung eine Temperaturerhöhung des Heizungsrücklaufs. Immer dann, wenn im Speicher höhere Temperaturen als im Heizungsrücklauf zur Verfügung stehen, wird ein Ventil im Heizungsrücklauf geschaltet und dieser durch den Speicher geführt.



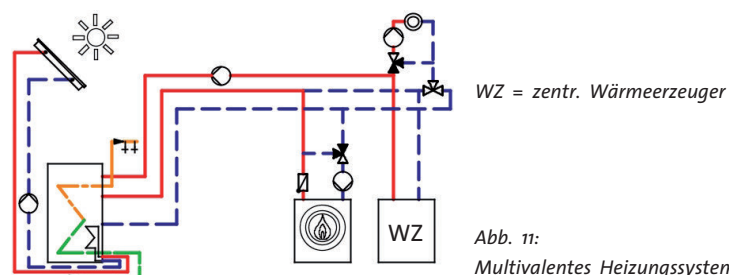
### 4.4 Kombispeicher mit solarer Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung

In der Abb. 10 ist ein Anlagenschema mit einem Kombispeicher dargestellt, bei dem das Trinkwasser über einen innenliegenden Wärmetauscher erwärmt wird. Über die Kollektoranlage wird der Kombispeicher über einen weiteren Wärmetauscher im unteren Bereich des Speichers beladen. Ist die solare Einstrahlung für die Trinkwassererwärmung nicht ausreichend, so erfolgt eine Nacherwärmung durch den zentralen Wärmeerzeuger im oberen Bereich des Speichers. Sofern im Speicher ausreichend Energie zur Verfügung steht, erfolgt die Versorgung des Heizkreises ebenfalls über den Speicher. Der zentrale Wärmeerzeuger wird erst eingeschaltet, wenn die Solltemperatur für den Heizkreis im Speicher unterschritten wird.



### 4.5 Multivalentes Heizungssystem

Bei dieser Variante wird Wärme von mindestens drei verschiedenen Energiequellen genutzt: einem zentralen Wärmeerzeuger, einer thermischen Solaranlage und einem Holzkaminofen mit einer Wassertasche. In der Abb. 11 ist ein Anlagenschema für solch ein multivalentes Heizungssystem dargestellt.







Zentrales Element eines solchen multivalenten Heizungssystems ist der großvolumige, gut isolierte Kombispeicher, in dem die Wärme aus den drei unterschiedlichen Energiequellen bevorratet wird (siehe Abb. 11). Ein zusätzlicher Pufferspeicher kann optional zur Vergrößerung des Puffervolumens eingesetzt werden. In den Sommermonaten kann die für die Trinkwarmwasserbereitung benötigte Energie fast ausschließlich solar erzeugt werden. In der Übergangszeit und im Winter leistet der Holzkaminofen seinen Beitrag nicht nur für die Beheizung des Aufstellraums, sondern auch zur Beheizung des gesamten Gebäudes. Über einen Wärmetauscher wird ein Teil der Wärme aus dem Kaminofen in den Kombispeicher eingespeist, anstatt ungenutzt über den Schornstein zu entweichen. Erst wenn Solaranlage und Kaminofen den Wärmebedarf allein nicht mehr abdecken können, schaltet sich automatisch der zentrale Wärmeerzeuger hinzu.

## 5 Dämmung

In einem Warmwasserspeicher soll die thermische Energie möglichst lange erhalten bleiben. Dazu wird der Speicher isoliert. Diese Isolierung bezeichnet man auch als Wärmedämmung. Sie verringert die Abgabe thermischer Energie aus dem Speicher an den Aufstellort. Die energetische Güte der Wärmedämmung wird durch die Wärmeleitfähigkeit  $\lambda$  des Dämmstoffes in W/mK und deren Dämmstärke charakterisiert. Je kleiner der  $\lambda$ -Wert und je größer die Dämmstärke, desto besser die Wärmedämmeigenschaften des Speichers.

Es gibt eine Vielzahl geeigneter Dämmstoffe. Die eingesetzten Dämmstoffe müssen gegenüber den Betriebsbedingungen stabil sein. Dies gilt insbesondere im Hinblick auf die auftretenden Temperaturbelastungen und der betriebsbedingten Feuchte sowie bei Außenaufstellung auf die Belastung durch UV-Strahlung. Zum Einsatz kommen Polyurethan (PUR) sowohl als Hart- und als Weichschaum, Melaminharzschaumstoff, thermostabilisiertes EPS (Expandiertes Polystyrol) und Polyesterfaservlies.

Man unterscheidet zwischen Warmwasserspeichern mit abnehmbarer und werkseitig fest angebrachter Wärmedämmung. Während die fest angebrachte Wärmedämmung – wie der Name schon sagt – fest mit dem Warmwasserspeicher verbunden ist, wird die abnehmbare Wärmedämmung meist vor Ort bei der Montage angebracht. Eine fest angebrachte Wärmedämmung verfügt im Regelfall aufgrund der festen Umschließung des Behälters über bessere Dämmeigenschaften. Abnehmbare Wärmedämmung kommt insbesondere zum Einsatz, wenn größere Speichervolumen benötigt werden und aufgrund der vorhandenen Transportwege im Gebäude eine Montage vor Ort erforderlich ist. Eine fest angebrachte Wärmedämmung ist im Regelfall aus PUR-Hartschaum. Als abnehmbare Wärmedämmung kommen ebenfalls PUR-Hartschaum (zwei abnehmbare Halbschalen), PUR-Weichschaum, Melaminharzschaumstoff, EPS und Polyesterfaservlies zum Einsatz. Die Güte der Wärmedämmung kann der Verbraucher seit 2015 an dem bestehenden Energielabel für Speichergeräte erkennen.

## 6 Werkstoffe für den Innenbehälter

Die mit Trinkwasser in Berührung kommenden Teile eines Speichers dürfen über die angedachte Lebensdauer des Gerätes nicht in ihrer Funktion beeinträchtigt werden. Sie müssen dafür Sorge tragen, dass die hohen Anforderungen an Trinkwasserqualität und weitere hygienische Aspekte erfüllt werden (siehe auch Anforderungen in DIN EN 12897). Daher werden die Behälter der Warmwasserspeicher aus emailliertem Stahl oder Edelstahl ausgeführt. Edelstahlspeicher zeichnen sich besonders durch ihre Korrosionsbeständigkeit und entsprechende Langlebigkeit aus, ohne dass Korrosionsschutzmaßnahmen erforderlich wären. Emaillierte Stahlbehälter bedürfen einer zusätzlichen Korrosionsschutzmaßnahme. Email ist ein spezielles Glas besonderer chemischer Zusammensetzung und physikalischer Beschaffenheit. Durch Emaillieren entsteht ein Verbundwerkstoff aus Metall und Glas, der die positiven Eigenschaften beider Werkstoffe vereinigt.

Bei emaillierten Stahlbehältern wird der Korrosionsschutz des Stahlbehälters an möglichen und auch zulässigen Fehl- oder Zehrstellen des Emails durch das Überlagern eines entgegengesetzten Stroms (Schutzstrom) erreicht. Die Einprägung des

Schutzstroms kann durch eine externe Spannungsquelle (Fremdstromanode) oder über ein mit dem Stahlbehälter leitend verbundenes unedleres Metall (Opferanode) erfolgen. Fremdstromanoden sind weitgehend verschleißfrei. Opferanoden bestehen weitgehend aus Magnesium. Je nach Wasserqualität werden sie mit der Zeit „verbraucht“ und müssen erneuert werden, damit der Korrosionsschutz erhalten bleibt. Eine regelmäßige Überprüfung ist somit erforderlich.

## **7 Kenndaten**

Wichtige Kenndaten bei Warmwasserspeichern sind der Wärmeverlust, die Mischwassermenge und die NL-Zahl. Seit 2015 erhalten Warmwasserspeicher auch ein Energieeffizienz-Label (siehe auch BDH-Informationsblatt Nr. 60 zum Thema).

### **7.1 Wärmeverlust**

Der Wärmeverlust – oder auch als Bereitschaftsverlust bezeichnet – beschreibt den Energieverlust des Speichers, welcher auch anfällt, wenn kein Warmwasser entnommen wird. Er wird z. B. nach der DIN EN 12897 oder der DIN EN 15332 ermittelt und in kWh pro Betrachtungszeitraum (z. B. 24 Stunden) und einer bestimmten Temperaturdifferenz angegeben. Ausschlaggebend für den Wärmeverlust sind die Hüllfläche des Speichers und der Wärmedurchgangswert zwischen dem Speicherinnen und der Umgebung. Je niedriger der Wärmeverlust bei gleichem Speichervolumen ist, desto energieeffizienter ist der Speicher.

### **7.2 Mischwassermenge**

Beim Zapfen strömt am Speicherboden Kaltwasser nach. Kalt- und Warmwasser sollten sich dabei durch eine optimale Einströmung (keine Verwirbelung) möglichst wenig mischen. Nur so bleibt die vorgewählte Mischwassertemperatur lange konstant und ermöglicht einen hohen Komfort. Die Mischwassermenge – auch als nutzbare Warmwassermenge bezeichnet – ist die Wassermenge mit einer Temperatur von 45 °C, die den gleichen Wärmeinhalt wie der Nenninhalt des Warmwasserspeichers bei einer Wassertemperatur von 65 °C hat. Eine hohe Mischwassermenge zeigt die optimale Einströmung des kalten Wassers in den Speicher an, bei der die Durchmischungen gering möglichst gering ausfallen.

### **7.3 NL-Zahl**

Maßstab für die Bemessung eines Trinkwarmwasserspeichers ist die Leistungskennzahl NL. Sie beschreibt den Trinkwarmwasserbedarf einer sog. „Einheitswohnung“. Die Versorgung einer solchen durchschnittlichen Wohnung wurde mit der Leistungskennzahl „eins“ angenommen und beschreibt das Verhalten der Bewohner einer Vierzimmerwohnung mit drei bis vier Bewohnern. Eine Leistungszahl von „sieben“ sagt aus, dass der Wärmebedarf von sieben Einheitswohnungen durch den Trinkwarmwasserspeicher abgedeckt werden kann. Die Ermittlung der NL-Zahl erfolgt nach DIN 4708 Teil 2 und Teil 3.

## **8 Zusammenfassung**

Moderne Warmwasserspeicher werden für alle Anwendungsfälle und Leistungsbe-  
reiche angeboten. Sie sorgen für eine hohe Energieeffizienz durch minimale Wär-  
meverluste sowie optimierte Wärmeübertragungseigenschaften und Temperaturschichtungen. Trinkwarmwasser- und Kombispeicher bieten höchsten Warmwasserkomfort zum Duschen und Baden und erfüllen die hohen Anforderungen an Trinkwasserqualität und Hygiene. Puffer- und Kombispeicher ermöglichen die Speicherung von Energie und gewährleisten so eine sichere Versorgung bei zeitlichem Versatz von Bedarf und Angebot der Wärme. Dies ist besonders bei der Einbindung von Wärme aus erneuerbaren Energien in das zentrale Heizungssystem sowie beim Einsatz von dezentralen KWK-Anlagen von großer Wichtigkeit. Weiterhin werden bereits multivalente Speichersysteme angeboten, die es ermöglichen, Wärme aus mehr als zwei Energiequellen zu speichern. Dabei handelt es sich beispielsweise um die Kombination eines zentralen Wärmeerzeugers mit einer solarthermischen Anlage und einem Kamin-/Pelletofen mit integrierter Wassertasche.

BDH-Informationen dienen der unverbindlichen technischen Unterrichtung. Eine Fehlerfreiheit der enthaltenen Informationen kann trotz sorgfältiger Prüfung nicht garantiert werden.

Weitere Informationen unter:  
[www.bdh-koeln.de](http://www.bdh-koeln.de)

Herausgeber:  
Interessengemeinschaft  
Energie Umwelt Feuerungen GmbH  
Infoblatt 11 März/2019