

Bild: Tracy Fox/iStock/thinkstock

Fein-Tuning ist angesagt bei der Auswahl großer Trinkwassererwärmer

AUSLEGUNG VON WARMWASSERSPEICHERN

Mit Fine-Tuning zum richtigen Speicher

Im Heft 09/2013 wurde ausführlich beschrieben, wie die computergestützte Auslegung von Trinkwassererwärmern aussehen kann. Anhand von Beispielen sollen die Zusammenhänge in diesem Bericht vertieft werden.

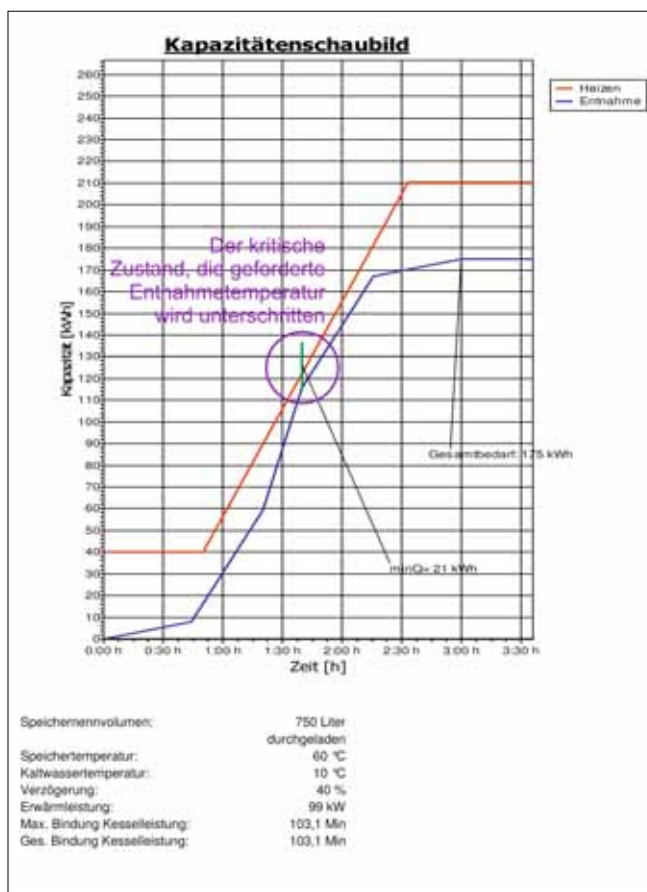
Bei der Auswahl eines Warmwasserspeichers für ein Einfamilienhaus liegt die Lösung meistens klar auf der Hand. Wenn es sich aber um größere Speicher handelt, wie sie zum Beispiel für eine Hotelanlage benötigt werden, gilt es genau hinzusehen und die gefundene Lösung zu kontrollieren. Eine Möglichkeit dabei ist, das Ergebnis durch eine Software wie zum Beispiel die DIWA von Buderus simulieren zu lassen.

NORMATIVE AUSLEGUNG

Die Auslegung von Anlagen zur Wassererwärmung ist in der DIN 4708 festgelegt. Hiernach wird als erster Schritt die Anzahl der Bewohner anhand der verfügbaren Wohnräume pro Wohnung ermittelt. Diese Tabelle beruht auf Werten die durch das statistische Bundesamt ermittelt wurden. Als nächster Schritt wird die Bewohnerzahl im Gebäude errechnet, das heißt, die Personenzahl der einzelnen Wohnungen addiert. Wenn man weiß, wie viele Personen in dem Haus wohnen, muss man nur noch feststellen, wie viele berechnungsrelevante Zapfstellen vorhanden sind. Dabei bleiben Spülen generell und Waschtische und Bidets bis zu einer Anzahl von je zwei Stück pro Wohneinheit unberücksichtigt. Wichtig ist, dass pro Wohnung mindestens der Warmwasserbedarf einer Badewanne angesetzt wird, auch wenn nur eine Dusche vorhanden ist. Zusätzlich ist zu bedenken, dass Badewanne und Dusche in einem Bad normativ nicht gleichzeitig genutzt werden, sodass nur der größere Verbraucher in die Berechnung einfließt. Der durch die Personenzahl und den Zapfstellenbedarf berechnete Energiebedarf wird als letzter Schritt durch die Personenzahl und den Zapfstellenbedarf einer Einheitswohnung (3,5 Pers. / 5820 Wh) geteilt. Dadurch erhält man die Bedarfskennzahl N.

BEDARFSKENNZAHL N

Durch die Bedarfskennzahl N wird die benötigte Leistung eines Warmwasserspeichers als dimensionslose Zahl dargestellt. Wenn ein Hersteller für seinen Speicher also $NL = 1$ angibt, bedeutet dies, dass der Speicher eine Einheitswohnung mit warmem Wasser versorgen kann. Bei $NL = 20$ wären es folglich 20 Einheitswohnungen die versorgt werden könnten. Dadurch wird die Auswahl des richtigen Speichers natürlich deutlich vereinfacht weil einfach ein Speicher ausgewählt werden muss, dessen NL größer N ist. Die Festlegung der entsprechenden Aufheizleistung und des Speichervolumens wurden bereits vom Hersteller berechnet. Anschließend muss nur noch berücksichtigt werden, dass der Heizkessel mindestens so viel Leistung zur Verfügung stellt, wie der im Speicher verbaute Wärmetauscher hat. Klar, denn ein 5-kW-Kessel vor einem 100-kW-Wärmetauscher macht keinen Sinn.



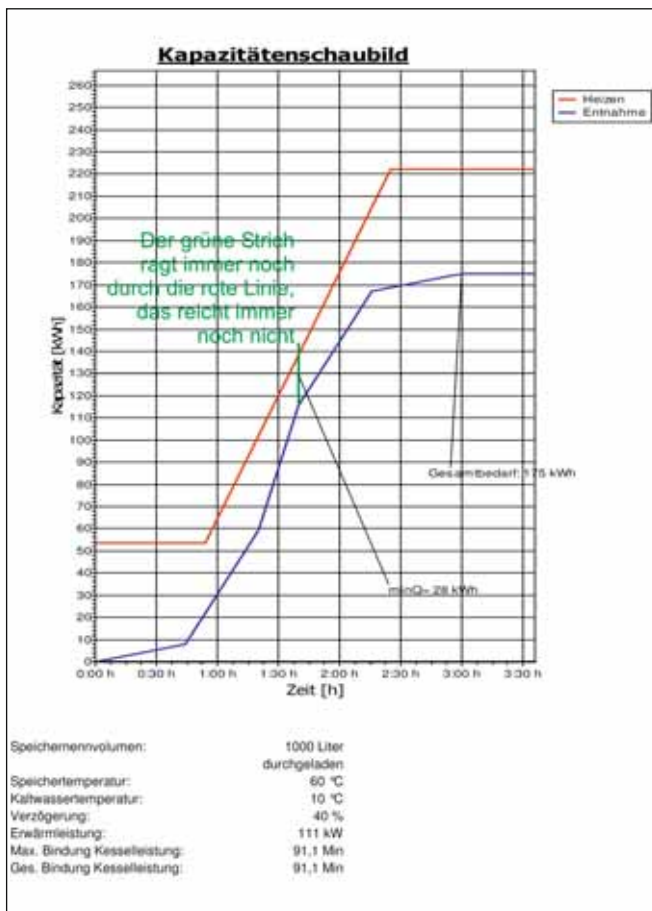
Der 750 l fassende Speicher kann den Spitzenbedarf nicht abdecken

ABWEICHENDE GEBÄUDE

Während der Warmwasserbedarf von Wohngebäuden durch eine in der DIN festgelegte Bedarfsperiode dargestellt wird, müssen bei Objekten deren Benutzung eine erhöhte Gleichzeitigkeit erwarten lassen, wie zum Beispiel in einem Hotel, einem Wohnheim oder einer Unterkunft, deren Bewohner einem relativ gleichen Tagesablauf folgen, die NL-Werte korrigiert werden. Dies erfolgt durch einen tabellarisch zu ermittelnden Multiplikator, der von der Nutzungsart, der errechneten N-Zahl und der Art der Zapfstellen abhängt. Als Beispiel soll ein Hotel dienen, dessen 25 Zimmer sich wie folgt aufteilen:

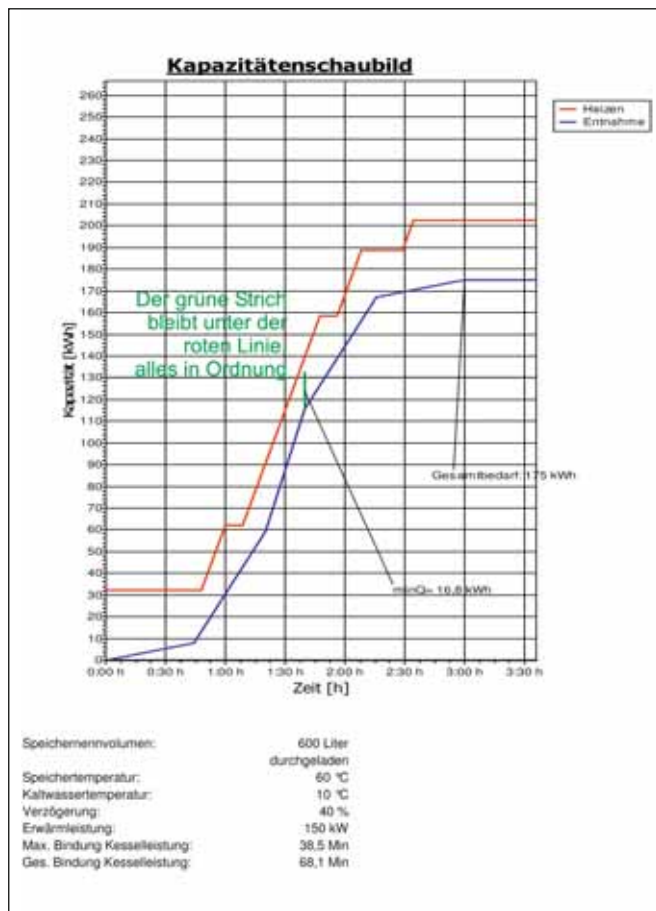
- 10 Einzelzimmer mit normaler Dusche
- 10 Doppelzimmer mit normaler Dusche
- 5 Doppelzimmer mit Badewanne

Der Speicherwassererwärmer muss nach der ersten Berechnung auf Grundlage der Zapfstellen und Personen einen N-Wert von 8,6 abdecken. Der tabellarisch ermittelte Korrekturwert liegt bei ungefähr vier. Damit ergibt sich für ein Hotel, dessen Bäder überwiegend mit Duschen ausgestattet sind, ein korrigierter N-Wert von 34,4. Die erste Auswahl fällt auf einen 750 Liter fassenden Speicher mit einer Leistung von



Trotz hoher Leistungszahl und vermeintlicher Reserven knickt der Speicher bei der Spitzenentnahme ein

99 kW bei heizungsseitigen 80 °C Vorlaufstemperatur. Der Hersteller gibt für diesen einen NL von 34 an. Das Verhalten des Speichers im Betrieb soll als Kontrolle mit dem Summenlinienverfahren dargestellt werden. Während die Spitzenentnahme noch sicher abgedeckt wird (steil ansteigende Entnahmelinie) kann am Ende des 3. Bedarfszyklus nach 1:45 Stunden nicht mehr die geforderten 45 °C Wasseraustrittstemperatur eingehalten werden. Ein weiteres Problem ist, dass der Heizkessel sehr lang nicht zur Raumbeheizung zur



Klein aber fein. Der 600-Liter-Speicher erwärmt mit seinen 150 kW Leistung das Wasser fast im Durchflussprinzip

Verfügung steht. Der nächst größere Speicher vom gleichen Hersteller hat eine Aufheizleistung von 111 kW und 1000 Liter Speichereinheit. Auch dieser Speicher knickt an derselben Hürde ein wie sein kleinerer Bruder, obwohl er mit einer NL Zahl von 43 deutliche Leistungsreserven haben müsste.

POWER MUSS HER

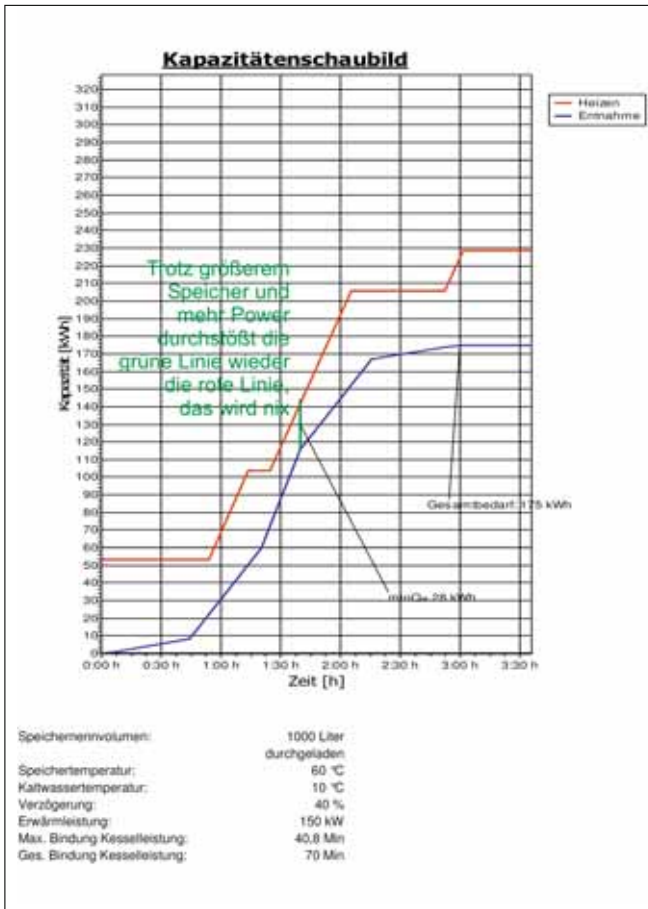
Das Versagen der zwei unterschiedlich großen Speicher legt die Vermutung nahe, dass sich die geforderten 45 °C Austrittstemperatur nur durch größere Aufheizleistung einhalten lassen.

Ein anderer Hersteller bietet liegende Speicherbatterien an, die durch das Verbinden mehrerer kleiner Speicherwassererwärmer individuell an die örtlichen Erfordernisse angepasst werden können. Hier wird ein Speicher mit einem NL von 32! (laut Berechnung sollen es mindestens 34,4 sein) angeboten, der über 600 Liter Speichervolumen und 150 kW Erwärmungsleistung verfügt. Dieser überbrückt die kritische Phase im „Durchflussprinzip“ und schafft es sogar während des dargestellten Entnahmezyklus mehrmals den Speicher



DICTIONARY

Einfamilienhaus	=	one family house
Beispiel	=	example
Speichervolumen	=	storage
Bedarf decken	=	to satisfy demand
Durchfluss	=	flow



Viel hilft nicht immer viel – der 1000 Liter fassende Speicher schafft es auch mit 150 kW Leistung nicht ganz, die geforderte Entnahmetemperatur einzuhalten

komplett durchzuladen und damit den Heizkessel wieder der Raumbeheizung zur Verfügung zu stellen. Die Erhöhung des Speicherinhalts auf 1000 Liter als „Angstzuschlag“ führt bei gleicher Aufheizleistung jedoch wieder zu einer Unterschreitung der Minimalkapazität. Dies wird durch die später einsetzende Nachheizphase und die Vermischung im Speicher verursacht. In einem größeren Speicher muss erheblich mehr Wasser erwärmt werden, um eine Austrittstemperatur von 45 °C sicherzustellen. So ist in dem 1000 Liter fassenden Speicher zwar annähernd die gleiche Energiemenge gespeichert wie in seinem mit 600 Liter Inhalt kleineren Vergleichspeicher. Diese ist jedoch nicht als 45 °C warmes Wasser abrufbar.

HYGIENE ALS MINDESTMASS

Durch die Leistungskennzahl N standen mehrere Speicher zur Auswahl, die sicherlich auch auf den Bedarf eines genormten Wohnhauses abgedeckt hätten. In das Beispielhotel wären aber vermutlich Speicher mit zu großem Inhalt und zu geringer Erwärmleistung verbaut worden. Das große

Speichervolumen bindet einerseits die Kesselleistung beim Nachheizen sehr lange, andererseits holt man sich in Zeiten mit geringerer Nutzung auch schnell hygienische Probleme ins Haus, weil der Speicherinhalt nicht mehr oft genug ausgetauscht wird. In diesem Beispiel ist also ein kleinerer Speicher mit einer hohen Erwärmleistung die bessere Wahl auch wenn die Leistungszahl des Speichers geringer ist als die geforderte. Beim Thema Hygiene könnte auch eine Frischwasserstation eine durchaus interessante Lösung darstellen. Im Pufferspeicher würde nur Heizungswasser bevorratet, welches das Kaltwasser in der Friwa-Station im Durchflussprinzip erwärmt. So würde auch in Zeiten mit geringerer Nutzung kein Trinkwasser im Speicher stagnieren.

FAZIT

Die Auswahl eines geeigneten Speichers kann, wie dieses Beispiel zeigt, in völlig unterschiedliche Richtungen führen. Damit die eingeschlagene Richtung nicht in einer Sackgasse mit unzufriedenen Kunden oder zeit- und nervenraubenden Nachbesserungen oder gar Gerichtsterminen endet, sollten im Vorfeld möglichst viele Fakten zum späteren Nutzungsverhalten und zu den möglichen Lösungen zusammengetragen und festgehalten werden. Letztlich „bricht man sich auch keinen Zacken aus der Krone“, wenn man sich Unterstützung von Seiten des Herstellers holt. Die dortigen Fachberater haben in der Regel Erfahrung mit der Versorgung verschiedenster Gebäude und kennen die Stärken und Schwächen ihrer Speichersysteme. ■



AUTOR



Martin Streich aus Hamm ist Installateur- und Heizungsbau-ermeister und befasst sich unter anderem mit der Hydraulik von Heizungsanlagen.
E-Mail: streich.martin@googlemail.com