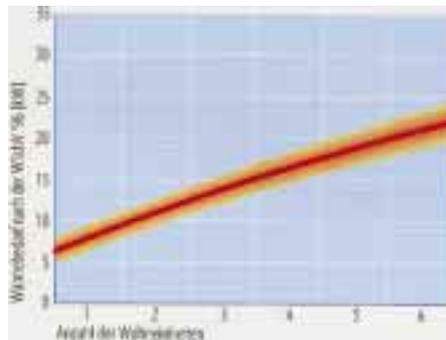




*In einem Einfamilienwohnhaus, errichtet nach den Vorgaben der Wärmeschutzverordnung von 1995, kann der Gesamtwärmebedarf bei 6 bis 8 kW liegen. Sollte nun ein Wärmezeuger mit einer Leistungsgröße von z. B. 6 kW zum Einsatz kommen, stellt sich die Frage, ob der Wärmezeuger auch Warmwasser mit einem angemessenen Komfort liefern kann.*

Der Warmwasserbedarf ist in den vergangenen Jahren kontinuierlich gestiegen. Heute verbraucht ein 4-Personenhaushalt durchschnittlich ca. 200 l Warmwasser pro Tag. Für diesen Bedarf muß der Speicher-Wassererwärmer dimensioniert werden. Maßstab für die Bemessung des Speicher-Wassererwärmers ist die sogenannte Bedarfskennzahl. Sie gibt an, wie viele Standardfamilien mit einem Speicher-Wassererwärmer unter Vorgabe bestimmter Normverbraucher (Badewanne, Dusche, Waschbecken etc.) bedient werden können (DIN 4708, T2 und T3). Dabei darf die Auslauftemperatur aus dem Speicher-Wassererwärmer nicht unter 45 °C absin-



**Bild 1 Wärmebedarf von Gebäuden nach der WSchV '95**

ken. Aus dieser „Normzapfung“ ergibt sich die erforderliche Wärmezeugerleistung. Bild 2 zeigt die für einen Einfamilienhaushalt erforderliche Größe des Speicher-Wassererwärmers in Abhängigkeit der Wärmezeugerleistung. Daraus geht hervor, daß mit sinkender Wärmezeugerleistung die Speicherinhalte deutlich ansteigen müssen, um die Anforderung der NL-Zahl von 1 zu erfüllen. Zu Grunde liegt dem Diagramm das folgende Zapfprogramm:  
 – Auslauftemperatur = 45 °C  
 – Kaltwassereintrittstemperatur = 10 °C  
 – Auslaufmengen: 10 l/min für 10 min; 14 l/min für 10 min, 7 l/min für 10 min; zwischendurch jeweils 20 min Pause.  
 Dieses Zapfprogramm ist praxisnäher und etwas schärfer als die Messungen zur NL-Zahl von 1 nach DIN 4708, T2 und T3).

*Warmwasserbetrieb mit kleinen Wärmezeugern*

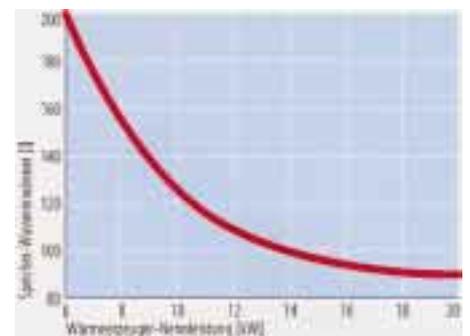
## Wie klein, darf's sein?

*Hans-Georg Kring\**

Was passiert nun aber im praktischen Warmwasserbetrieb, wenn z. B. ein Wannenbad mit 14 l/min bei einer Zapfdauer von Minuten gezapft wird? Wie verhält sich die Heizungsanlage? Wie lange dauert der Nachladevorgang bzw. wie lange ist im Winterbetrieb der Wärmezeuger vom Heizungsnetz getrennt?

### Was passiert beim Warmwasserbetrieb?

Als Komfortanforderung an das System hat sich in der Praxis eine Nachladezeit von ca. 30 Minuten für z. B. ein Wannenbad als optimal erwiesen. Oder anders gesagt: Dreht ein Benutzer den Wasserhahn auf, sollte sichergestellt sein, daß der nächste Benut-



**Bild 2 Abhängigkeit zwischen der Größe des Speicher-Wassererwärmers und der Wärmezeugerleistung bei der NL-Zahl von 1**

zer nach ca. 30 Minuten ebenfalls baden oder duschen kann. Nach dieser Zeit muß die Heizungsanlage die ausgelaufene Warmwassermenge wieder nachgeladen haben. Für den Warmwasserkomfort ist die Nachladezeit besonders bei kleinen Speicher-Wassererwärmern wichtig. Bei großen

\* Dipl. Ing. Hans-Georg Kring, Produktmanager Wärmezeugung, Schäfer Heiztechnik, 57272 Neunkirchen, Fax (0 27 35) 78 72 84

Speichern ist der Komfort durch das größere Speichervolumen sichergestellt. Die Nachladezeit ist jedoch nicht nur für den Warmwasserkomfort entscheidend.

### Absinken der Raumtemperatur

Ist der Wärmeerzeuger durch den Warmwasserbetrieb längere Zeit vom Heizungsnetz getrennt, kann es zum Absinken der Raumtemperatur und damit zum Komfortverlust für die Benutzer kommen. Besonders nach dem Lüften von Räumen während des Warmwasserbetriebes kann es den Benutzern zu lange dauern bis die Heizkörper und damit die Räume wieder warm werden. In Bild 3 ist die Aufheizkurve eines 6-kW-Wärmeerzeugers in Verbindung mit einem 200-l-Speicher-Wassererwärmer abgebildet, während ein Wannenbad mit 140 l von 45 °C bei einer Zapfzeit von 10 min gezapft wird. Dies entspricht einer Entnahmemenge aus dem Speicher von 98 l. Ausgangspunkt ist ein gefüllter Speicher von 60 °C.



Den Brennwertkessel „Domoplus DPSM“ von Schäfer gibt es z. B. mit einer Nennleistung 8,8 bis 22 kW

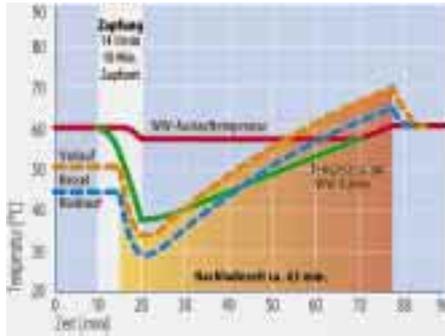


Bild 3 Aufheizkurve eines 6-kW-Wärmeerzeugers mit einem Speicher-Wassererwärmer mit 200 Litern Inhalt

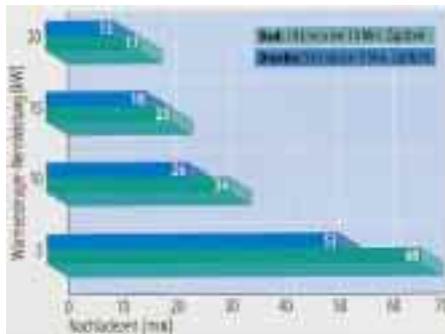


Bild 4 Nachladezeiten für Dusch- und Wannenbad im Winterbetrieb

### Wärmeerzeugerleistung unter 10 kW

Aus diesen Kurven lassen sich zwei wesentliche Aussagen bilden:

- Die im Speicher-Wassererwärmer vorgehaltene Warmwassermenge ist für diesen Bedarfsfall völlig ausreichend. Die Auslauftemperatur sinkt nur leicht ab.
- Die Temperatur am Warmwasserfühler, der in ca. 1/3 der Speicherhöhe montiert ist, bricht nach etwa 5 min heftig ein, so daß der Einschaltzeitpunkt für die Nachladung unterschritten wird. Folge: Der Speicher-Wassererwärmer ist zu ca. 50 % entleert und der Wärmeerzeuger lädt nach. Dazu benötigt er etwas länger als 60 min. In dieser Zeit ist der Wärmeerzeuger vom Heizungsnetz abgekoppelt. Die Heizkörper werden kalt. Ist der Speicher vor Beginn der Zapfung jedoch schon teilweise entleert, verlängert sich die Nachladezeit weiter.

Finden sogar zwei oder drei Entnahmen im Abstand von ca. 20 bis 30 min nacheinander statt, so verlängert sich die Nachladezeit über 100 min. Eine so lange Trennung vom Heizungsnetz ist aber dem Betreiber nicht zuzumuten. Bild 4 gibt an, wie lange die durchschnittliche Nachladung für ein Wannenbad mit 14 l/min (10 min. Zapfzeit) und ein Duschbad mit 12 l/min (9 min. Zapfzeit) bei den unterschiedlichen Wärmeerzeugerleistungen dauert. Auch daraus ist ersichtlich, daß Wärmeerzeugerleistungen unter 10 kW für die Warmwassererwärmung nicht sinnvoll sind.

### Welche minimale Heizleistung ist sinnvoll?

Aus den genannten Anwendungsfällen ist ersichtlich, daß mit sehr kleinen Wärmeerzeugerleistungen (z. B. 6 kW) in Verbindung mit sehr großen Speicher-Wassererwärmern (200 l und größer) der erforderliche Warmwasserkomfort für einen Einfamilienhaushalt (3 bis 4 Personen) sichergestellt werden kann. Die sehr langen Nachladezeiten des Speicher-Wassererwärmers führen jedoch zu einem mehr oder weniger großen Komfortverlust im Heizbetrieb. Von daher ist es durchaus sinnvoll und richtig, die Wärmeerzeugerleistung an den Warmwasserbedarf anzupassen, damit es zwischen beiden Anforderungen – Warmwasser- – und Heizbetrieb – zu einer optimalen Abstimmung kommt. Trägt man die erforderliche Wärmeerzeugerleistung für den Warmwasserbetrieb gemeinsam mit dem Normwärmebedarf für Gebäude nach der WSchV '95 auf (Bild 5), so ist zu erkennen, daß

- die minimale Wärmeerzeugerleistung für ein Einfamilienwohnhaus bei 10 bis 14 kW liegen sollte
- die erforderliche Wärmeerzeugerleistung durch die Warmwassererwärmung bestimmt wird. Dies ist bis zu Gebäuden mit etwa 20 Wohneinheiten der Fall.

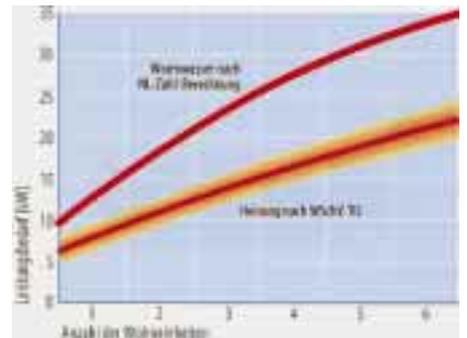


Bild 5 Leistungsbedarf für Beheizung und Warmwasserbereitung von Gebäuden nach der WSchV '95

Als Lösung erscheint daher manchem die Abtrennung der Warmwasserbereitung vom Wärmeerzeuger als notwendig. Dies war jedoch früher schon nicht empfehlenswert. Denn in Verbindung mit außerordentlichen Niedertemperatur- oder Brennwertkesseln



*In mehreren Leistungsgrößen ab 15 kW ist der Schäfer NT-Öl-/Gas-Spezialheizkessel „Domomatic KTUx“ lieferbar*

und deren hochwertiger Regeltechnik kommt dies einem Rückschritt gleich. Aus Betriebserfahrungen und Messungen an Praxis- und Prüfstandsanlagen ist zudem schon länger bekannt, daß leicht überdimensionierte Wärmeerzeuger keinen negativen Einfluß auf die Nutzungsgrade haben. Selbst Öl-Spezialheizkessel, die heute nicht unter 15 kW im Markt angeboten werden, entsprechen dieser Aussage. Bei der Auswahl der Wärmeerzeuger ist es aber wichtig darauf zu achten, daß der Normnutzungsgrad mit abnehmender Heizleistung konstant verläuft oder sogar noch ansteigt.

**D**ie Leistungen von Wärmeerzeugern können nicht beliebig verkleinert werden. Unter Berücksichtigung des minimalen Warmwasserkomforts ergibt sich die Größe des Wärmeerzeugers mit 10 bis 14 kW je nach Größe des Speicher-Wassererwärmers. Bei diesen Leistungen ist der Warmwasser- und der Heizkomfort sichergestellt. Die Nachladezeiten für ein Dusch- oder Wannenbad und damit die Betriebsunterbrechungen für die Heizungsanlage bewegen sich in vernünftigen Größenord-

nungen. Für den Einsatz sollten aber Wärmeerzeuger eingesetzt werden, die im Teillastbetrieb mit konstanten oder besser mit ansteigenden Normnutzungsgraden arbeiten. □

## **SBZ- Sonderdruck-Service**

Von den in der SBZ veröffentlichten Beiträgen können auf Wunsch und mit Zustimmung des Autors Sonderdrucke angefertigt werden.

Mindestauflage 1000 Exemplare.

Ausführliche Informationen erteilt Ihnen auf Anfrage:

Gentner Verlag Stuttgart  
 Renate Kracmar  
 Postfach 10 17 42  
 D-70015 Stuttgart  
 Telefon (07 11) 6 36 72 31  
 Telefax (07 11) 6 36 72 32