



Wärmespeicher: Herzstück effizienter Heizsysteme

■ Effiziente Brennwertgeräteauslastung (Lastabfuhr) durch Einsatz eines Pufferspeichers ohne Trinkwassererwärmung im Dachgeschoss eines Bürogebäudes.

Dipl.-Ing. Uwe Wendler*

Pufferspeicher und deren hydraulische Anbindung bilden das Herzstück moderner, zukunftsöffener und modular erweiterbarer Heizsysteme. Für Solaranlagen sind Wärmespeicher unumgänglich. Für Holzöfen sind sie ab 14,9 kW gesetzlich vorgeschrieben. Und für zukünftige Energiequellen wie Wasserstoffbatterien, Miniatur-Biogasanlagen oder für die Direktumwandlung von Energie aus Kleinwindanlagen sind sie unerlässlich. Pufferspeicher bieten aber noch mehr: In Bestandsanlagen verhindern sie z. B. das häufige Takten des Heizkessels, das durch eine zu geringe Kesselauslastung hervorgerufen werden kann. Der nachfolgende Beitrag analysiert den häufig vorzufindenden Ist-Zustand von Heizsystemen und zeigt die Auswirkung der Speichereinbindung auf.

Auf hydraulisch korrekt eingeregeltten Prüfständen und unter stationären Betriebsbedingungen funktioniert die heutige Heiztechnik wirkungsvoll und emissionsarm. Diese effiziente Funktionsweise lässt sich aber nicht ohne Berücksichtigung der vor Ort herrschenden Randbedingungen auf die Praxis übertragen. So haben Faktoren wie Aufstellungs-ort, Witterungsverhältnisse, Wartungszustand, Betreiber-

verhalten bzw. Einbindung und individuelle Einstellungen durch den Installateur einen maßgeblichen Einfluss auf die Effizienz und die Umweltfreundlichkeit des Heizkessels. Im Ergebnis zeigt sich ein gänzlich differenziertes Anlagen- und Emissionsverhalten von Öl- und Gasfeuerungen gegenüber dem stationären Betrieb.

Häufiges Takten

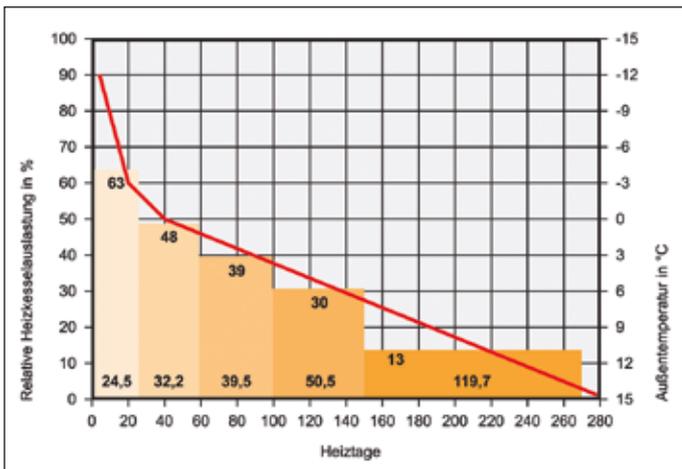
Entsprechend der Heizlastberechnung wird ein Wärmeerzeuger nach der zu erwartenden höchsten Heizlast, das heißt nach der örtlich tiefsten Außentem-

peratur, bemessen und ggf. mit einem Zuschlag für die Trinkwassererwärmung beaufschlagt. Während viele kleinere Wohnbauten mit beispielsweise 5 bis 10 kW Heizleistung ausreichend versorgt sind, werden aufgrund des hohen Trinkwasserwärmebedarfs oft Wärmeerzeuger mit 18 oder mehr kW verbaut. Besonders in der Übergangszeit sorgt der verringerte Wärmebedarf jedoch dafür, dass die hohe Heizleistung vom System nicht abgenommen werden kann. Die Folge: Die Kesselbetriebszeiten verkürzen sich und es kommt zum häufigen Takten. Selbst modulier-

rende Brennwertgeräte fangen unterhalb eines bestimmten Leistungsminimums vermehrt an zu takten und arbeiten somit im ineffizienten Intervallbetrieb. Die Vielzahl von Start- und Stoppvorgängen ist u. a. mit energetischen Anfahrverlusten und hohen Emissionen verbunden. Darüber hinaus wird die Problematik der kurzen Betriebs- und Ruhezeiten durch die nachträgliche Dämmung von Bestandsbauten ohne Leistungsanpassung des Wärmeerzeugers verschärft. Und auch der nachträgliche Einbau eines Kaminofens ohne heizungsseitige Einbindung kann diese Situation verursachen, da die vorhandene Kesselleistung jetzt noch seltener benötigt wird.

Heizleistung und Auslastung stehen somit in einem starken Missverhältnis. Eine 63%ige Heizkesselauslastung erfolgt gemäß DIN 4702 lediglich an rund 24,5 Tagen in der Heizperiode (Bild 1). In annähernd der Hälfte der Zeit eines Heizjahres (119,7 Tage) wird der Kessel nur zu 13% ausge-

*) Dipl.-Ing. Uwe Wendler, geschäftsführender Gesellschafter, ZACK Gesellschaft für innovative Heizungssysteme mbH, Lemgo



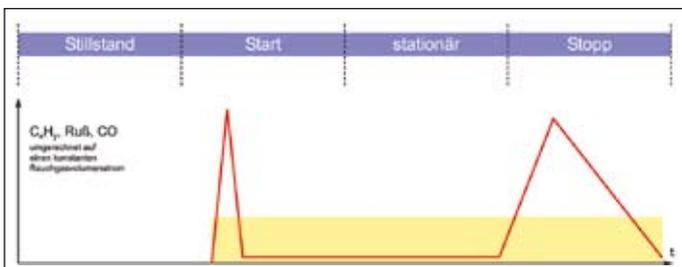
■ Bild 1: Heizkesselauslastungsstufen gemäß DIN 4702. Annähernd in der Hälfte der Zeit einer Heizperiode (119,7 Tage) wird der Kessel nur zu 13 % ausgelastet.

lastet. Und eine 100%ige Auslastung (bis -12 °C) wird nach DIN 4702 gar nicht erst ausgewiesen.

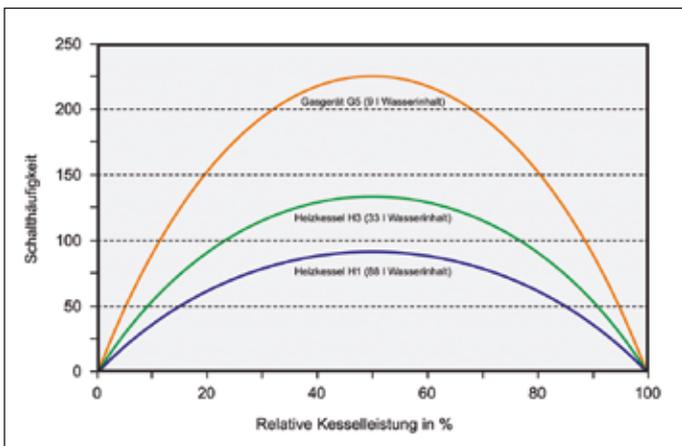
Emissionsbelastung

Bild 2 zeigt, in welchem Maß Starts und Stopps eines Wärmeerzeugers zur Emis-

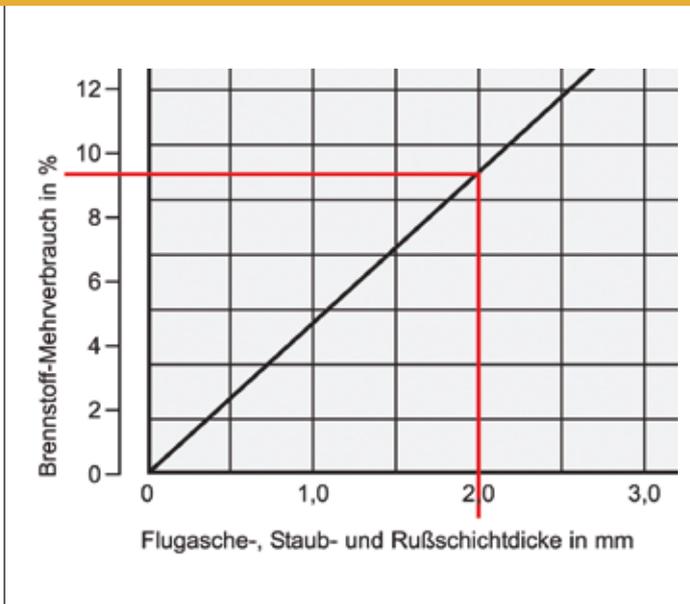
sionsbelastung beitragen. Die am Prüfstand theoretisch erreichbaren Werte bestätigen Schornsteinfeger für den Praxisbetrieb. Dazu müssen sie aber für die Messung den Volllastbetrieb mittels Schornsteinfegertaste simulieren, wobei die Messung erst nach der



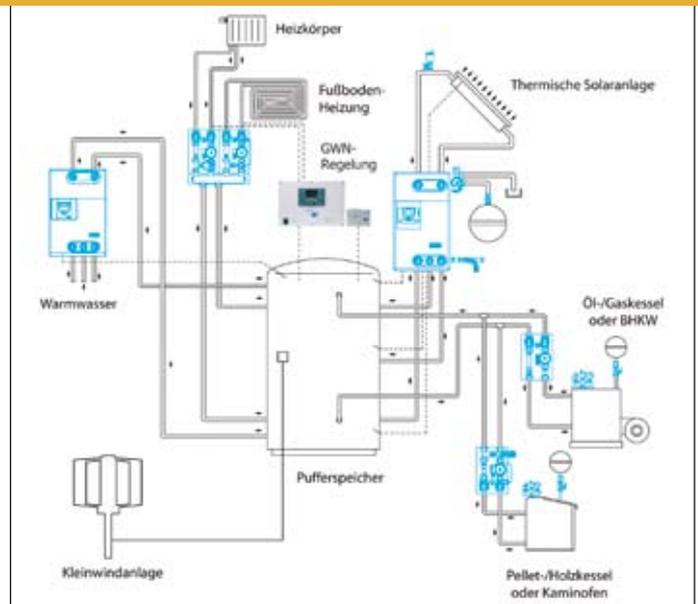
■ Bild 2: Start- und Stoppvorgänge eines Heizkessels verursachen deutlich mehr luftverunreinigende Abgasbestandteile gegenüber dem stationären Betrieb. Die ausschließliche Betrachtung von Heizgeräten im stationären Betrieb führt daher zu einer möglichen Fehleinschätzung der Emissionen unter praktischen Betriebsbedingungen.



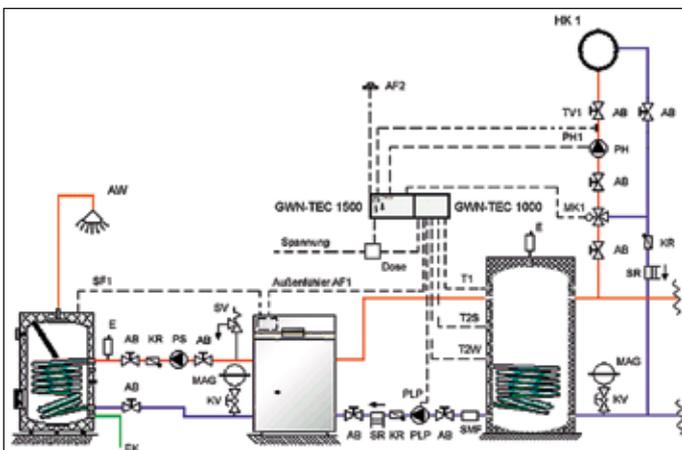
■ Bild 3: Zusammenhang zwischen Kesselwasserinhalt und Schalalthäufigkeit.



■ Bild 4: Verhältnis der Rußschichtbildung auf der Kesselinnenfläche zum Brennstoff-Mehrverbrauch. Bereits eine etwa 2 mm dicke Schicht verursacht einen annähernd 10%igen Mehrverbrauch.



■ Bild 6: Vielfältige Einsatzmöglichkeiten. Pufferspeicher sorgen für eine effiziente Heizkesselauslastung und sind Bindeglied zwischen konventioneller Heiztechnik und Regenerativen Energien.



■ Bild 5: Beispiel zur Einbindung eines Pufferspeichers in eine herkömmliche Anlagenhydraulik.

Stabilisierung des Brenners durchgeführt wird. Tatsächlich lassen sich im Praxisbetrieb, insbesondere in der langen Übergangszeit, Brennerlaufzeiten von lediglich zwei bis drei Minuten beobachten. Wissenschaftlichen Untersuchungen zufolge schalten Wärmeerzeuger in der Heizzeit zwischen 14.000- und 43.000-mal. Die bei Gasfeuerungen oft höhere Anzahl an Start- und Stoppvorgängen kann zum Teil auf wesentlich geringere Kesselwasserinhalte zurückgeführt werden (Bild 3). Der angegebene Wasserinhalt von 9l gilt aber mittlerweile als technisch überholt. Moderne Gas-Brennwertgeräte für die Wandmontage verfügen heutzutage in der Regel nur noch über einen Wasser-

inhalt von etwas über 1 bis rund 5l.

Weitere Folgen sind ein erhöhter Verschleiß der Kessel-elektronik und insbesondere bei Ölkesseln die Neigung zu einer verstärkten Rußbildung auf den Kesselinnenflächen. Bild 4 zeigt das Verhältnis der Rußschichtdicke zum Brennstoff-Mehrverbrauch. So ist der Mehrverbrauch bei z. B. 2 mm Ruß mit annähernd 10% beachtlich.

Lösung: Pufferspeicher

Im Neubaubereich ist die Einbindung eines Pufferspeichers aufgrund gesetzlicher Vorschriften zur Nutzung Erneuerbarer Energien quasi schon zum Standard geworden. Bei Bestandsanlagen, bei denen die Energieeffizienz er-

höht, das Emissionsverhalten optimiert oder die Option für die Einbindung von Erneuerbaren Energien geschaffen werden soll, bietet der Speicher einen idealen Lösungsansatz. Die in Bild 5 gezeigte Anlagenhydraulik kommt überwiegend dort zum Tragen, wo der bereits vorhandene Trinkwasserspeicher noch „jung“ ist und daher weiter verwendet werden kann. Die Hydraulik erlaubt eine witterungsgeführte heizungsseitige Lastabfuhr und z. B. die problemlose Nachrüstung einer thermischen Solaranlage bei Einsatz eines Puffers mit Solarschlange oder aber eines wassergeführten Kaminofens. Ist bei diesem Aufbautyp der Pufferspeicher geladen, so springt der Heizkessel lediglich zur Trinkwasserbereitung an. Das System bedient sich nun exakt nach seinem Bedarf. Ein erneutes, heizungsseitiges Anspringen erfolgt jetzt ausschließlich zum Laden des entleerten Pufferspeichers.

Durch den Einsatz eines Pufferspeichers verlängert sich zwangsläufig die Brennerlaufzeit, bei gleichzeitiger Abnahme der Brennerstarts. Dies schont sowohl den Heizkessel und die Anlagenkomponenten als auch die Umwelt sowie die Geldbörse des Kunden.

Bei Einsatz eines Brennwertkessels kann beispielsweise durch die Verwendung eines Regulierventils vor dem Eintritt in den Kessel bzw. in den Rücklauf vor dem Pufferspeicher die benötigte Temperatur zur Brennwertnutzung erzielt werden. So erhält der Heizkessel z. B. eine Rücklauf-temperatur von 30°C aus dem unteren Bereich des Puffers. Das bedeutet, dass die Einbindung eines Wärmespeichers optimale Voraussetzungen für die Brennwertnutzung – auch ohne Modulation – schafft.

Fazit

Aus technischer Sicht gibt es grundsätzlich keinerlei Einschränkung für den Einsatz eines Pufferspeichersystems. Es ermöglicht die kombinierte Nutzung unterschiedlicher Energiequellen. Und die Funktionalität ist unabhängig vom Energieträger und damit zukunftsfähig für den Einsatz mit z. B. Wasserstoffbatterien oder Kleinwindanlagen (Bild 6). Aktuell bildet die Pufferspeichertechnik die Schnittstelle zwischen konventioneller Heiztechnik und den zukünftig verstärkt einzusetzenden Regenerativen Energien. ■

Bilder: Uwe Wendler, Lemgo

@ Internetinformationen: www.gwn-tec.eu