

Potenziale nicht ausgeschöpft

Mit sagenhaften Wirkungsgraden werben Hersteller für kondensierende Heizkessel. Doch in der Praxis wird diese hohe Effizienz nicht immer erreicht, wie eine neue Studie zeigt.

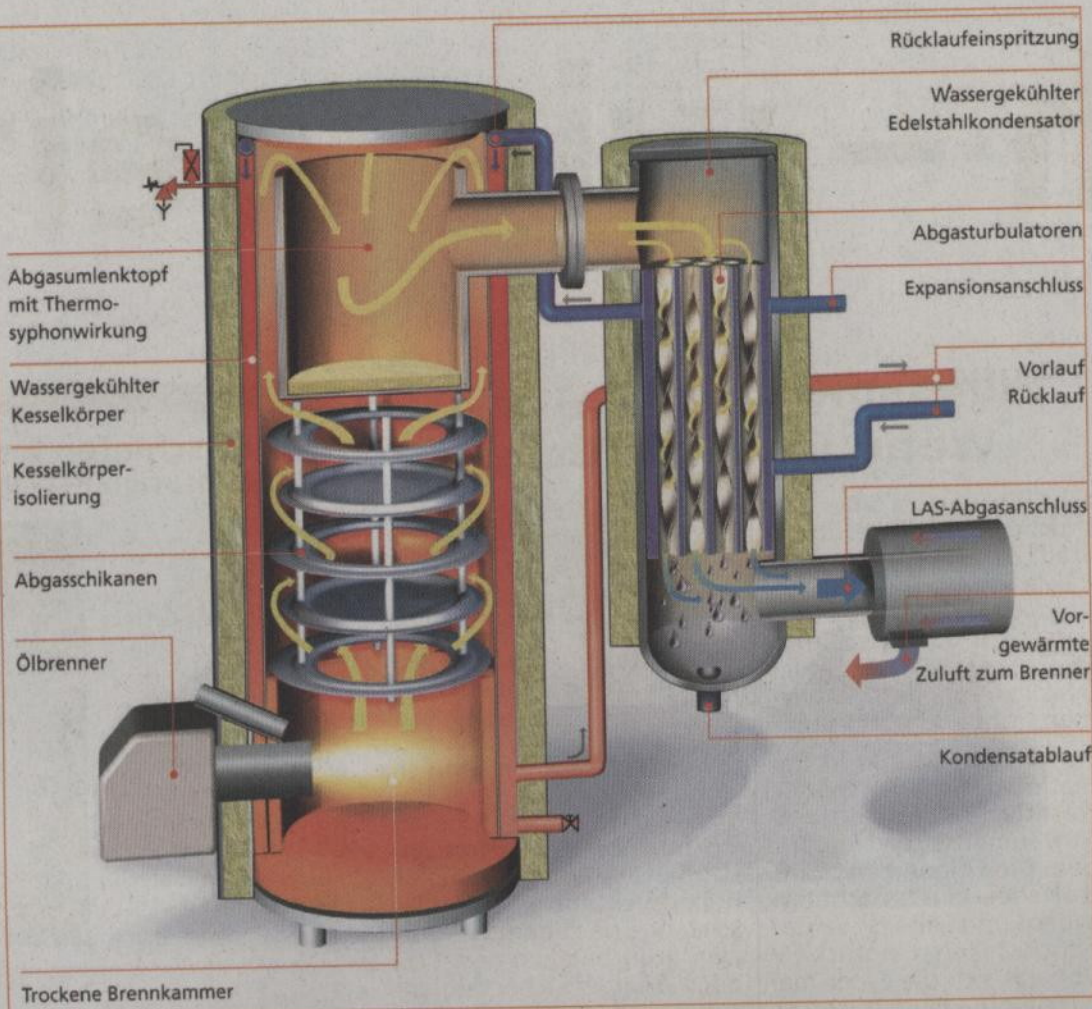
Irene Bättig*

Kein Wunder, liegen kondensierende Heizkessel – auch Brennwertkessel genannt – im Trend. Schliesslich versprechen sie eine deutliche Steigerung der Energieeffizienz. Dank der Kondensation des im Abgas enthaltenen Wasserdampfs erhöht diese Technik die Energieausbeute um maximal 6 % bei Ölheizungen und 11 % bei Gasheizungen.

Dass die versprochenen Wirkungsgrade in der Praxis kaum erreicht werden, zeigt eine Feldanalyse im Auftrag des Bundesamtes für Energie. «Wir wollten wissen, welche Nutzungsgrade real erreicht werden, wie effektiv die Kondensation abläuft und wo Optimierungspotenziale liegen», umschreibt Markus Erb vom Ingenieurbüro Eicher und Pauli die Ziele der Untersuchung. Insgesamt wurden 5 Gas- und 5 Ölkessel während 1,5 Jahren ausgemessen. «Wir haben bewusst Anlagen ausgewählt, bei denen ein alter Kessel ersetzt wurde.» Diese dominieren den Kesselmarkt und es ist eher mit Kondensationsproblemen zu rechnen, da höhere Systemtemperaturen vorherrschen.

Kondensation ungenügend

Die Resultate der Studie sind ernüchternd: Die Gaskessel erreichten im Winter einen Nutzungsgrad von knapp 99 %, die Ölkessel gar nur 93 %. «Die Werte der Ölkessel sind nicht höher als diejenigen von nicht kondensierenden Systemen in der standardisierten Typenprüfung», so Erb. Der Beitrag der Kondensation ist bescheiden: Bei den Ölkesseln steigerte die Kondensation den Wirkungsgrad um nur 1,1 %, bei Gaskesseln um 4,5 %. «Insbesondere die



Öl-Brennwertkessel mit nachgeschalteter Kondensation in den Heizungsrücklauf.

Bild: Elcotherm

Ölkessel nutzen das Potenzial der Kondensation zu nur 16 % aus«, kommentiert Markus Erb. Dafür gibt es eine einfache Erklärung: Abgesehen von einem Kessel kondensieren alle untersuchten Ölanlagen in die Verbrennungsluft. Da die Luft eine deutlich tiefere Wärmekapazität aufweist, kann diese Art der Kondensation den Nutzungsgrad rein physikalisch nur um maximal 1,5 % verbessern. Dafür ist diese Technik unabhängig von den Rücklauftemperaturen. Kurt Rüegg von der Erdöl-Vereinigung spricht von einem eindeutigen Trend hin zur Rücklaufkondensation – viele Öl-Brennwertkessel funktionieren heute auf dieser Basis.

Auch Gaskessel blieben unter den

Erwartungen – die latente Wärme im Wasserdampf wurde nur zu 38 % zurückgewonnen. Dies führt Markus Erb auf zu hohe Systemtemperaturen zurück. Der Wasserdampf im Abgas von Erdgas beginnt erst zu kondensieren, wenn die Temperatur unter 57°C sinkt, Heizöl erst unter 47°C. Die Rücklauftemperatur möglichst tief halten, lautet also die Devise. «Einiges erreicht man bereits mit der korrekten Einstellung der Heizkurve», betont Martin Stadelmann vom Verband der Schweizerischen Gasindustrie.

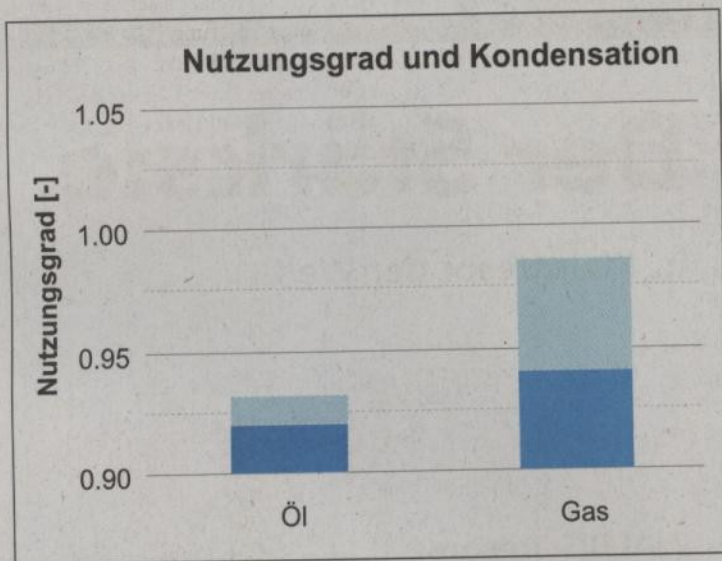
Stark überdimensioniert

Die insgesamt enttäuschenden Nutzungsgrade der Heizkessel sind nicht allein auf die geringe Kondensation zu-

rückzuführen. «Der Hauptgrund ist die Überdimensionierung», erklärt Markus Erb. Die Anlagen verfügten im Schnitt über eine Kapazität, die mehr als doppelt so hoch ist als notwendig. «Wären die Ölkessel korrekt ausgelegt, so läge der mittlere Nutzungsgrad in der Heizperiode um mehr als 3 % höher als gemessen.» Bei den modulierenden Gaskesseln sind die Verluste geringer, trotzdem ist eine Überdimensionierung energetisch wie ökonomisch ein Unsinn. Grössere Kessel haben höhere Bereitschaftsverluste. Nicht erstaunlich ist, dass der optimal dimensionierte Gaskessel trotz der schlechtesten Kondensation den höchsten Gesamtnutzungsgrad erreichte. Obwohl die Untersuchung kein reprä-

sentatives Bild der Brennwertkessel darstellt, wird sichtbar, dass eine kondensierende Heizung allein noch keinen energieeffizienten Betrieb garantiert. Trotzdem machen Brennwertkessel Sinn, ist Kurt Rüegg überzeugt. «Bereits bei der Abkühlung der Abgase bis zum Taupunkt wird viel Wärme zurückgewonnen, auch wenn der Kessel nicht immer kondensiert.» Das Optimum erreicht man nur mit richtiger Dimensionierung, Einbindung und Einstellung der Heizung: Hier sind die Installateure gefragt. Aber auch die Hersteller, so Markus Erb, könnten wohl noch einiges verbessern.

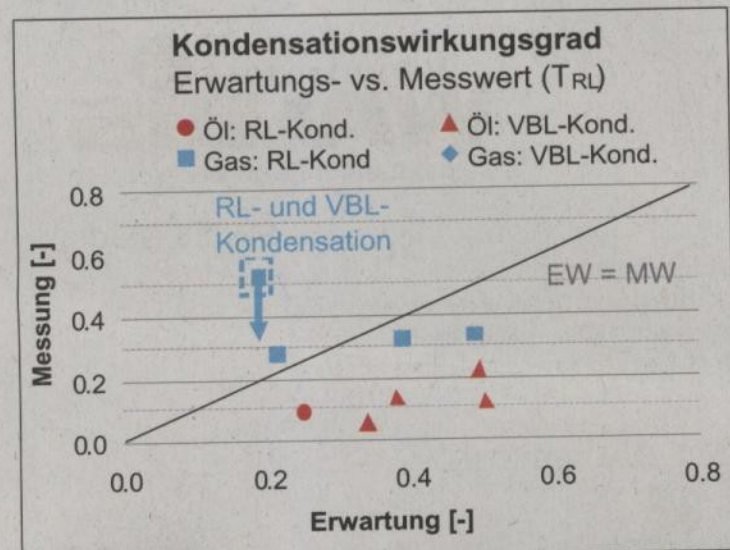
*I. Bättig ist Journalistin bei Oerlikon Journalisten, Zürich.



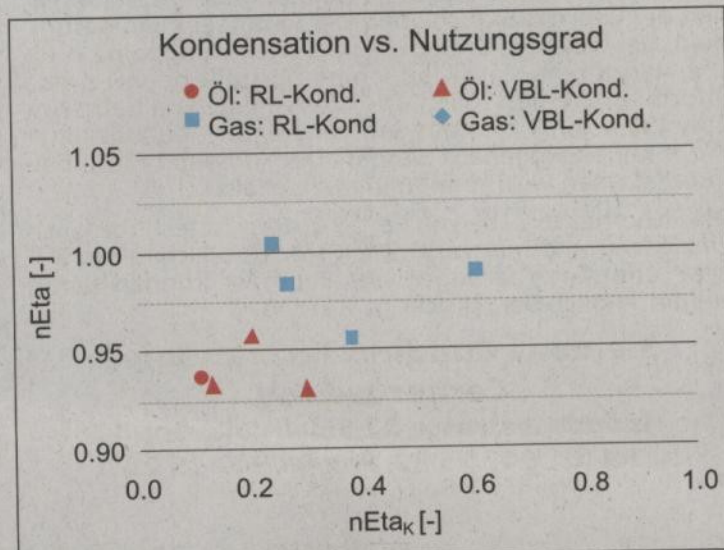
Sowohl Gesamtnutzungsgrade wie auch der Beitrag der Kondensation blieben bei den untersuchten 10 Brennwertkesseln unter den Erwartungen.

ETIKETTENSCHWINDEL?

Im Zusammenhang mit kondensierenden Heizkesseln ist immer wieder von Normwirkungsgraden von bis zu 111 % die Rede. Ein Etikettenschwindel? Sicher, denken die einen, denn aus keinem Kessel kann am Ende mehr Wärme herauskommen, als vorne in Form von Brennstoff hineingesteckt wurde. Das Verwirrspiel hat aber eine Erklärung: Traditionellerweise wird der Wirkungsgrad einer Heizung auf der Basis des Heizwertes des Brennstoffes berechnet. Dieser gibt die durch eine vollständige Verbrennung realisierbare Wärmemenge an – holt der Kessel die gesamte Wärme heraus, erreicht er einen Wirkungsgrad von 100 %. Im Verbrennungsprozess entsteht aber auch Wasserdampf, der über den Kamin entweicht – Wärme also, die verloren geht. Kondensiert der Wasserdampf, wird Wärme frei, die ebenfalls zum Heizen nutzbar ist. Genau dies machen Kondensationskessel, auch Brennwertkessel genannt. Dies gibt bei Gaskesseln einen theoretischen Wirkungsgradgewinn von 11 %, bei Ölkesseln von 6 %. Falls nun Anbieter von Heizkesseln den gesamten Wärmeertrag – inklusive latente Wärme – auf den Heizwert beziehen, resultieren «Wirkungsgrade» von 106 % bis 111 %. Macht man die gleiche Rechnung auf Basis des Brennwertes – Heizwert plus Kondensationswärme – ergeben sich für Öl- und Gas-Brennwertkessel maximale Wirkungsgrade um 96 %.



Bei den Gaskesseln, die alle in den Rücklauf kondensieren, entspricht die Kondensationsrate bei den gegebenen Temperaturen etwa den Erwartungen. Beim Öl ist kein Zusammenhang zu sehen.



Zwischen Nutzungsgrad der Kondensation und dem Gesamtnutzungsgrad ist kein Zusammenhang festzustellen. Der Gaskessel, der am schlechtesten kondensiert, erreicht den besten Nutzungsgrad.



Gas-Brennwertkessel: Kondensation ist bei Gas etabliert, beim Öl im Kommen. Bild: Weishaupt