

# Brennwerttechnik am Ölkessel

**Hermann Corell\***

**Wenn von Brennwerttechnik die Rede ist, denkt man meistens an die Gasfeuerung. Aber auch wenn Öl ins Spiel kommt, ist heute die Brennwertnutzung machbar. Wie das funktioniert, lesen Sie in diesem Beitrag.**

Der Antrieb, das traute Heim mit Hilfe der Brennwerttechnik zu beheizen, ist der Wunsch nach Energieeinsparung. Die einen tun dies aus der Motivation heraus, den eigenen Geldbeutel zu schonen. Die anderen sehen sich aus Umweltschutzgründen veranlasst, mit der Primärenergie Haus zu halten. Und so soll nun aus dem Brennstoff das Maximum an Energie herausgeholt werden.

## Vom Heizwert zum Brennwert

Bei einer herkömmlichen Ölheizung, aber auch bei einer Niedertemperatur-Ölheizung, wird Energie in Form des Brennstoffes Öl in das Heizsystem gesteckt und ver-

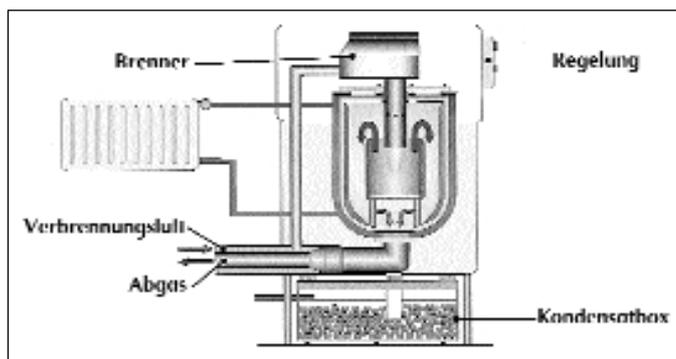


Ein Brennraum aus Aluminium macht diesen Öl-Brennwertkessel beständig ...

(Bild: Rotex)

brannt. Bei der dadurch gewonnenen Wärme spricht man vom Heizwert. Die Energie des Öls wird hierbei aber nicht voll ausgenutzt, denn es kommt zu Energieverlusten durch die abgeführten, heißen

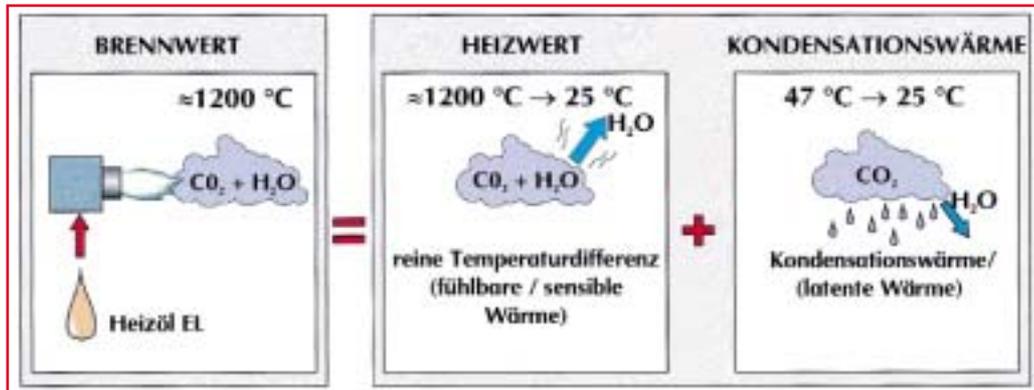
Abgase. Diese Energieverluste schlagen sich im Wirkungsgrad der Heizungsanlage nieder. So erreichen Ölheizungen mit Niedertemperaturtechnik einen Wirkungsgrad deutlich über 90 %, bezogen auf den



(Bilder: IWO)

**... gegen das Kondensat, das bei interner Kondensation im Kessel anfällt**

\* Hermann Corell, Dozent der Handwerkskammer Dortmund, Telefon (0 23 04) 4 10 91



**Durch die Kondensation des Wasserdampfes wird latente Wärme nutzbar gemacht**

Heizwert ( $H_u$ ). Das ist zwar ein klasse Wert, er zeigt aber auch, dass nicht die gesamte Brennstoffenergie nutzbar gemacht werden kann. Bei der Brennwerttechnik hingegen, macht man sich die Wärme in den Abgasen zu nutze und gewinnt hieraus zusätzliche Energie. So kommt es, dass die Energieausnutzung des Öls – bezogen auf den Brennwert ( $H_o$ ) – bei nahe 100 % liegt. Der Brennwert ist also der Heizwert plus die gewonnene Energie aus den Abgasen. Die Abgasenergie, die genutzt wird, besteht dabei nur zu einem Teil aus fühlbarer (sensibler) Wärme. Man kühlt die Abgase bei der Brennwertnutzung ab. Der Clou ist aber, die in den Abgasen versteckte (latente) Wärme auszunutzen. Das ist die Energie, die nicht als fühlbare Wärme vorliegt. Sie steckt in dem im Abgas enthaltenen Wasserdampf, der

bei der Verbrennung entsteht. Um Wasserdampf zu erzeugen, muss man das Wasser aus seinem flüssigen Zustand in den gasförmigen versetzen, wozu man Energie benötigt. Macht man diesen Vorgang durch Kondensation des Dampfes (Veränderung des Aggregatzustandes von gasförmig nach flüssig) wieder rückgängig, so gewinnt man die zuvor zum Verdampfen benötigte Energie zurück. Bei der so zusätzlich gewonnenen Wärme spricht man deshalb auch von Kondensationswärme, die den Brennwerteffekt ausmacht.

### **Kondensat ist aggressiv**

Kondensation kommt immer dann zu Stande, wenn der Taupunkt unterschritten wird. Der Taupunkt von Heizöl EL liegt bei etwa  $47\text{ °C}$ , abhängig vom eingestellten Luftüber-

schuss. Gewinnt man also Kondensationswärme, so folgt daraus, dass die Abgase bei der Brennwerttechnik relativ kühl und dementsprechend feucht sind. Ein normaler, herkömmlicher Schornstein würde durchfeuchten und versotten. Die Feuchtigkeit zieht in die Bausubstanz des Schornsteines und macht ihn mürbe. Zunächst zeigen sich an den Außenwandungen Flecken. Greift man nicht ein, kann der Schacht sogar baufällig werden. Für alte Schornsteine ist also bei Nutzung der Brennwerttechnik eine Sanierung oder Anpassung angesagt. Dies geschieht, indem man feuchteunempfindliche und überdruckfeste Abgasrohre aus Glas, Keramik oder Kunststoff (nur dafür zugelassenes Material) in den vorhandenen Schornstein einsetzt. Aber nicht nur der Schornstein muss Feuchtigkeit vertragen

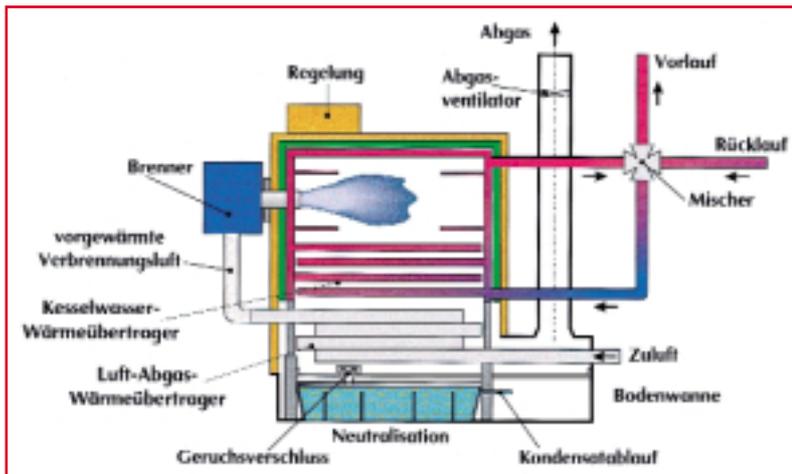
können. Das gilt ganz besonders auch für die Feuerstätte. Denn Kondensationswärme kann man ja nur dann gewinnen, wenn der Wasserdampfanteil des Abgases tatsächlich kondensiert. Da Heizöl schwefelhaltig ist und bei der Verbrennung zu Schwefeldioxid oxidiert, entstehen bei der Abgaskondensation schwefelhaltige Säuren und Schwefelsäure. Und mit diesen Substanzen muss die Feuerstätte auch auf lange Sicht klarkommen; die verwendeten Werkstoffe müssen also ausreichende chemische Beständigkeit aufweisen. Weil das Kondensat aus Öl-Brennwertanlagen aggressiv ist, darf es in das öffentliche Abwassersystem nur unter Auflagen eingeleitet werden. Hier gelten die örtlichen Bestimmungen der zuständigen Ge-

nehmungsbehörde, wo auch Grenzwerte festgelegt sind. Um die Bestimmungen und Grenzwerte bei der Abwassereinleitung einzuhalten, wird das Kondensat einer Öl-Brennwertanlage mittels einer Neutralisierungsanlage aufbereitet und kann dann bedenkenlos ins Abwassersystem eingeleitet werden.

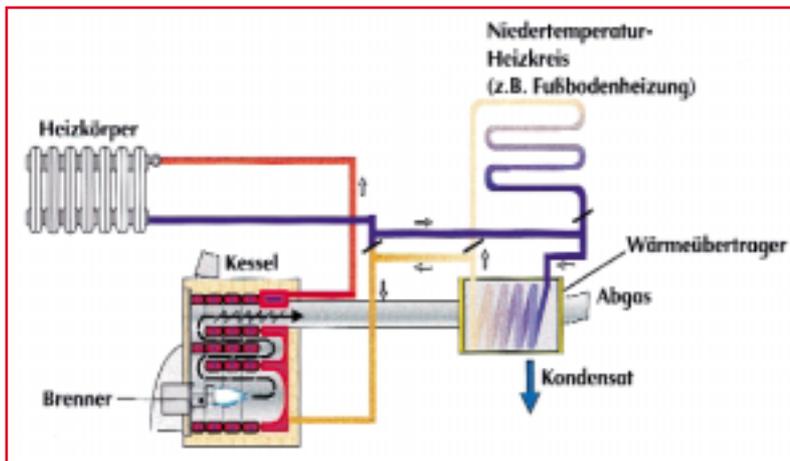
**Brennwerteffekt intern oder extern**

Für die Ausnutzung des Brennwerteffektes gibt es unterschiedliche Anlagen und Systeme, die eine Vielzahl von Einsatzmöglichkeiten erlauben. Grob unterteilt, unterscheidet man zwischen Anlagen mit interner und externer Kondensation. Ein Brennwertkessel mit Rücklaufkühlung hat eine interne Kondensation. Der Heizungsrücklauf kühlt

hierbei innerhalb des Kessels durch große Wärmeübertragungsflächen und mehrzügige Abgasführung die Abgase ab. Hierbei gilt: desto geringer die Rücklauftemperatur, desto höher der Kondensationswärmegewinn. Relativ unabhängig von der Rücklauftemperatur sind bei der internen Kondensation Brennwertkessel mit Verbrennungsluftvorwärmung. Über einen Luft-Abgas-Wärmeübertrager wird die Kondensationswärme auf die Zuluft übertragen und somit die Verbrennungsluft angewärmt. Der Vorteil dieses Systems liegt darin, dass man es zur Modernisierung von Heizungsanlagen mit hohen Rücklauftemperaturen nutzen kann. Durch den pH-Wert zwischen 2-3 (im sauren Bereich) des Kondensats bei Öl-Brennwertgeräten bestehen



**Unabhängig von der Rücklauf-temperatur arbeiten Brennwertkessel mit Luftvorwärmung**



**Das relativ kühle Rücklaufwasser sorgt für die Brennwertnutzung im nachgeschalteten Wärmetauscher**

hohe Ansprüche bezüglich des Kesselwerkstoffes in bezug auf Korrosionsbeständigkeit. Bei der Brennwertnutzung mit externer Kondensation unterscheidet man Systeme mit nachgeschaltetem Wärmeübertrager oder dem Luft-Abgas-System. Bei einer vorhandenen Öl-Niedertemperaturanlage, gekoppelt mit einer Fußbodenheizung oder einer Warmwasserbereitung mit Speicherladesystem (also einer Anlage, die mit niedrigen Rücklauftemperaturen fährt), kann man über einen nachgeschalteten Wärmeübertrager die Brennwertnutzung ermöglichen. Der Wärmeübertrager liegt hinter dem normalen Heizkessel. Zum einen läuft der Rücklauf durch den Wärmeübertrager, bevor er in den Heizkessel führt, zum anderen gehen die aus dem Kessel kommenden Abgase durch

den Wärmeübertrager. Dadurch findet eine Kondensation statt.

### **LAS macht unabhängig**

Mit einem Luft-Abgas-System können Brennwertgeräte auch raumluftunabhängig betrieben werden. Hierbei erfolgt die Zuluftezuführung und die Abgasabführung durch ein Doppelrohr ins Freie, wobei die Kondensation durch die Abgabe der Abgaswärme an die zugeführte Verbrennungsluft erfolgt, die Verbrennungsluft wird also vorgewärmt. Unabhängig vom System des Gerätes ermöglicht es die Brennwerttechnologie, hohe Wirkungsgrade der Heizungsanlagen zu erzielen. Und das bedeutet nicht nur Öl einzusparen, sondern auch die Schadstoffemissionen herabzusetzen. Durch die unter-

schiedlichen Systeme der Brennwertnutzung kann man sowohl alte Anlagen modernisieren, moderne Niedertemperaturanlagen optimieren, als auch im Neubausektor auf kleine, kompakte Anlagen zurückgreifen.

**B**ei einer Modernisierung mit einem Öl-Brennwertgerät erzielt man einen doppelten Einspareffekt. Zum einen kann man auf einen kleineren Wärmeerzeuger zurückgreifen, da alte Anlagen in der Regel überdimensioniert waren. Zum anderen ist durch die Energieeinsparung nur noch eine kleine Tankanlage von Nöten, sodass es zu einem Raumgewinn kommt. Und spätestens hierbei wird dann auch dem Kunden klar, das er jetzt mehr Energie aus dem Brennstoff herausholt.