

Ölkessel mit bedarfsgerechter Wärmeanpassung

Modulierender Kleinstölbrenner

Die energiesparende Bauweise von Ein- und Zweifamilienhäusern erfordert den Einsatz von Wärmeerzeugern mit kleinen, modulierenden Leistungen. Während das Gasegment mit einer umfangreichen Produktpalette aufwartet, hinkt hier der Öl-Wärmeerzeugerbereich hinterher. Mit der Entwicklung des „Perpetum“-Brenners ist es Windhager gelungen, den modulierenden Kleinstölbrenner mit einer Leistung ab 4,7 kW marktreif zu machen.

Zeitgemäße bauphysikalische Maßnahmen sowie die – im Rahmen der Energieeinsparverordnung (EnEV) – verbesserten Wärmedämmungen führen in modernen Wohngebäuden zwangsläufig zu einem geringen Wärmebedarf. Wenn Häuser nach dem sogenannten 3-Liter-Prinzip errichtet worden sind, begnügen sie sich mit einem jährlichen Primärenergiebedarf von max. 34 kWh_{Prim} je m² Nutzfläche. Zur Beheizung des Gebäudes ist demnach der Primärenergiegehalt von jährlich 3 l Heizöl EL pro m² ausreichend. Bedingt durch den niedrigen Heizwärmebedarf beeinflussen auch andere Wärmequellen diese Gesamtbilanz in immer stärkerem Maße. Ein geeignetes Heizkonzept muß daher in der Lage sein, sich dem geänderten Wärmebedarf zeitnah anzupassen. Außerdem macht die energiesparende Bauweise von Ein- und Zweifamilienhäusern den Einsatz von Wärmeerzeugern mit kleinen Leistungen und

geringen Betriebskosten erforderlich. Für die Brennstoffe Erd- und Flüssiggas sind bereits seit geraumer Zeit Geräte im Markt, deren Wärmeabgabe für die Raumheizung und den Warmwasserbedarf modulierend und damit bedarfsgerecht bei niedriger Nennheizleistung geregelt werden kann.

Weiterentwickeltes Ölbrennerprinzip

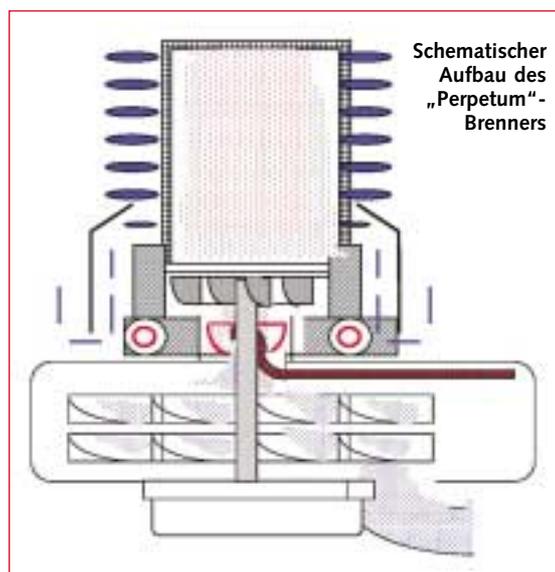
Um den Leistungsbereich zwischen 4 und 11 kW auch für den Energieträger Heizöl EL zu erschließen wurde in den letzten Jahren intensive Forschungs- und Entwicklungsarbeit (u. a. vom Öl-Wärme-Institut OWI, Aachen) betrieben. Aufbauend auf die Vorentwicklung eines modulierenden Ölbrenners mit kleiner Leistung (erstmalig vorgestellt von J. Wüest im VDI-



Modulierender, kompakter „Perpetum“-Öl-Brenner mit einer Leistung ab 4,7 kW



Verbrennung mit blauem Strahlenmantel und kurzen Flammkegeln



Schematischer Aufbau des „Perpetum“-Brenners

Bericht 1643 von 2002 „Neuer modulierender Ölbrenner kleiner Leistung“) konnte diese Technik auf Lizenzbasis für den Einbau in einen kompakten, kleinen Heizkessel weiterentwickelt werden. Die Windhager Zentralheizung AG hatte zu diesem Zweck folgende Rahmenbedingungen fest definiert: Es sollte zwei Gerätegrößen mit oberen Nennwärmeleistungen 11 kW und 14 kW geben. Außerdem galt es, eine maximale Modulationsfähigkeit des als Vormischbrenner mit Öl-Vorverdampfung konzipierten Brenners auf die kleinstmögliche Leistung unter Praxisgegebenheiten und mit unterschiedlichen Ölqualitäten auszuloten.

Ferner ist es gelungen die Erzeugung eines homogenen Gemisches aus Brennstoff und Verbrennungsluft, welches ausreichende Beständigkeit besitzt, über den gesamten



Die Ölkessel-Unit „Mira“ wurde speziell für den Einsatz in niedrigen Leistungsbereichen entwickelt

Modulationsbereich des Brenners zu gewährleisten. Erfahrungsgemäß haben in diesem Zusammenhang auch unterschiedliche Temperaturen von Brennstoff und Verbrennungsluft Einfluß auf die Feuerung. Die Umwandlung des unter atmosphärischen Verhältnissen flüssigen Brennstoffes über dessen breiten Siedeverlauf in einen gasförmigen Zustand sowie die sedimentationsfreie Verteilung in der Verbrennungsluft war unter allen praktisch auftretenden Verhältnissen und Belastungszuständen zu testen und gegenüber dem Grundprinzip zu optimieren.

Zündung und Betriebsweise

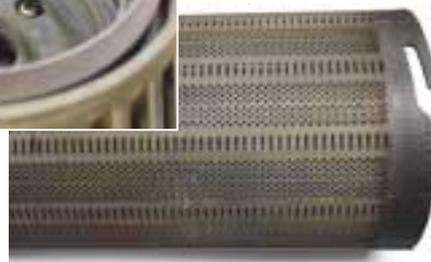
Die Zündung des radial aus dem Brennerrohr austretenden Öl- und Verbrennungsluftgemischs erfolgt auf kleiner Stufe nach der Erwärmung der Vormischkammer durch die elektrische Heizung über eine Hochspannungs-Funkenzündung. Hierbei werden Temperaturen von 320 °C erreicht. Die Verbrennungsluft wird axial vom Gebläse in die Vormischkammer gefördert, mit dem verdampften Brennstoff gemischt und durch die Hilfe eines Mischrades homogenisiert. Die Stabilisierung des Brennstoff-Luftgemisches findet dabei völlig getrennt vom eigentlichen Verbrennungsvorgang statt. Sie geschieht bevor das brennbare Gemisch durch die Bohrungen an der Ober-

fläche des Brennerrohres austritt und gezündet wird. Nachdem die Vormischkammer eine Temperatur von 410 °C erreicht hat, wird die elektrische Heizung weggeschaltet. Die Erwärmung erfolgt durch einen Teilstrom des Verbrennungsgases, der durch den Umlenkkragen über die äußere Heizfläche der Vormischkammer geführt wird. Die Verbrennung selbst geschieht dicht über der Oberfläche des Brennerrohres und zeichnet sich durch einen typischen strahlend blauen Flammenmantel mit kurzen Flammenkegeln aus. Der Flammenmantel wird mittels einer Ionisationselektrode überwacht. Der Modulationsbetrieb zwischen der kleinsten Leistung (4,7 kW bzw. 5,7 kW) und der Nennleistung erfolgt nach Anforderung der Heizungsregelung. Im Ergebnis werden Brennerstarts (üblicherweise bis zu 20 000 p. a.), mit ihren belastenden Folgen für die Gerätemechanik und die Umwelt, um etwa 90 % reduziert. Die stufenlose Regelung der Verbrennungsluft und der Ölzufuhr erfolgt ebenso mikroprozessor-gesteuert wie die

korrektur des Brennstoffvolumens. Diese ist aufgrund der temperaturabhängigen Veränderung der Brennstoffdichte notwendig. Bedingt durch den geringen Förderdruck der Ölpumpe und der niedrigen erforderlichen Mischdynamik für die Verbrennungskomponenten, arbeitet die Perpetum-Technik wesentlich geräuschärmer als herkömmliche Ölgebläsefeuerungen.



Nach dem Praxistest ausgebaute Teile: Vormischkammer und Brennerrohr



Windhager Zentralheizung

86405 Meitingen

Telefon (0 82 71) 8 05 60

Telefax (0 82 71) 80 56 30

Internet: www.windhager.com



Ergebnisse aus der Praxis

Der modulierende Vormischbrenner findet derzeit in zwei Leistungsbereichen (4,7 bis 11 kW und 5,7 bis 14 kW) in der kompakten Öl-Unit-Baureihe „Mira“ Verwendung (Norm-Nutzungsgrade: 94,8 % bzw. 94 %). Die Feuerstätte mit einem Schalldruckpegel von < 40 dB(A) eignet sich gut zur Aufstellung im Wohnbereich und läßt sich aufgrund der Einbautiefe von 60 cm in eine Küchenzeile einfügen. Etwa 3100 „Mira“-Ölkessel sind seit der Markteinführung in Deutschland sowie der Schweiz und Österreich in Betrieb gegangen. In umfangreichen Feldtestreihen wurden die Einflüsse der unterschiedlichen Lieferqualitäten des Heizöls auf die Betriebssicherheit des Brenners hin untersucht. Ein besonderes Augenmerk richtete sich auf die Komponenten Vormischkammer und Brennerrohr, da dort die Änderung des Brennstoff-Aggregatzustandes stattfindet, der bis zur rückstandslosen Verbrennung beibehalten werden muß. Im durchschnittlichen Erscheinungsbild wurden weder in der Vormischkammer noch am Brennerrohr außergewöhnliche Rückstände oder Veränderungen festgestellt. Verunreinigungen aus Heizölen mit aschebildenden Zusätzen konnten lediglich in Einzelfällen festgestellt werden. Im Gegensatz zu anderen NO_x-armen Verbrennungstechnologien bestehen beim „Mira“ somit

keine Bedenken gegen die Verwendung schwefelarmen Heizöls. Aber auch bei Verwendung anderer normgerechter Heizölqualitäten überzeugen die Verbrennungsergebnisse sowohl

bei Vollast wie auch bei Kleinstlast. Der 30 %-Teillastwirkungsgrad nach der Wirkungsgrad-Richtlinie liegt bei 95 %.

Autor: Dipl.-Phys. Rolf Wiedenhoff

Wärmetechnische Beratung und Berechnung in den Bereichen Bauphysik und Heiztechnik, 42499 Hückeswagen