

DIE KOMPONENTEN EINES ÖLZERSTÄUBUNGSBRENNERS

Feuerchen dank Teamarbeit

Ein wichtiges Bauteil eines Ölheizkessels ist der Brenner. Wer Ölbrenner wartet und repariert, benötigt eine Menge Kenntnisse über Funktionen und den grundsätzlichen Verbrennungsablauf. Denn die braucht man unbedingt, will man diesen Feuerspucker zähmen.

Auf den ersten Blick betrachtet, erscheint die Technik eines Ölzerstäubungsbrenners sehr simpel: Heizöl wird durch eine Düse gedrückt, dadurch fein zerstäubt und schließlich elektrisch gezündet. Ein Gebläse führt der Flamme, die da nun faucht, die nötige Verbrennungsluft zu. Fertig ist der Ölfeuerungsvorgang. Jedenfalls auf den ersten Blick. Wer genauer hinschaut erkennt, dass alle Komponenten, die an diesem Vorgang beteiligt sind, exakt aufeinander

abgestimmt sein müssen. Nur dann läuft ein sicherer und effizienter Verbrennungsprozess ab.

ORDENTLICH DRUCK VOR DIE DÜSE

Eine Ölpumpe ist in den meisten Fällen direkt am Brenner angebaut und wird mit einer Antriebswelle, zusammen mit dem Verbrennungsluftgebläse, angetrieben. Verwendung finden häufig ein- bzw. zweistufige Zahnradpumpen, mit Innen-



Füllhöhe	=	filling level
Heizbetrieb	=	when heating
Leckage	=	leakage
Wärmeverlust	=	heat loss

in der Regel ein Düsendruck von 12 bar und bei einem Blaubrenner von etwa 14 bar eingehalten. In den meisten Fällen ist direkt an der Pumpe ein Magnetventil eingebaut, welches die Ölzufuhr zur Düse freigeben bzw. unterbrechen kann. Dieses wichtige Bauteil verhindert in der Anlauf- und Auslaufphase des Motors den unkontrollierten Durchsatz von Heizöl bei viel zu geringem Druck.

GESCHMEIDIGKEIT IST TRUMPF

Bei Brennern im kleinen Leistungsbereich findet sich ein cleveres Bauteil im Düsenstock: ein Ölvorwärmer. Der elektrische Vorwärmer ist in den Düsenstock integriert und hat eine geregelte Heizleistung. Vor Anlauf des Motors für Ölpumpe und Gebläse wird eine Heizspindel elektrisch erwärmt. Dies geschieht, um die Viskosität (Zähflüssigkeit) des Heizöls zu senken. Durch die Veränderung der Viskosität wird eine Zerstäubung mit kleineren Tropfendurchmessern erzielt, dadurch werden eine sichere Zündung und ein zuverlässiges Brennverhalten im kleineren Leistungsbereich erreicht. Die optimale Zerstäubungviskosität liegt zwischen 2,0 bis 3,0 mm²/s. Diese Viskosität wird bei einer Aufheizung auf 45 °C bis 80 °C erreicht. Die Kaltstartverriegelung erfolgt über einen im

Feuer frei, da glüht das Rohr! Damit alles sicher abläuft, müssen die Komponenten eines Brenners optimal zusammenspielen

oder Außenverzahnung oder Spindelpumpen. Die Pumpe hat die Aufgabe, das Heizöl aus dem Tank anzusaugen und es auf einen konstanten Druck zu bringen. Eine Ölpumpe kann einen Unterdruck (eigentlich negativer Überdruck) von bis zu 0,8 bar erreichen. Theoretisch könnte man mit einem solchen Unterdruck Heizöl aus über acht

Metern Tiefe ansaugen. Praktisch muss berücksichtigt werden, dass es bereits bei einem Unterdruck von 0,4 bar zu Ausgasungen im Heizöl kommt.

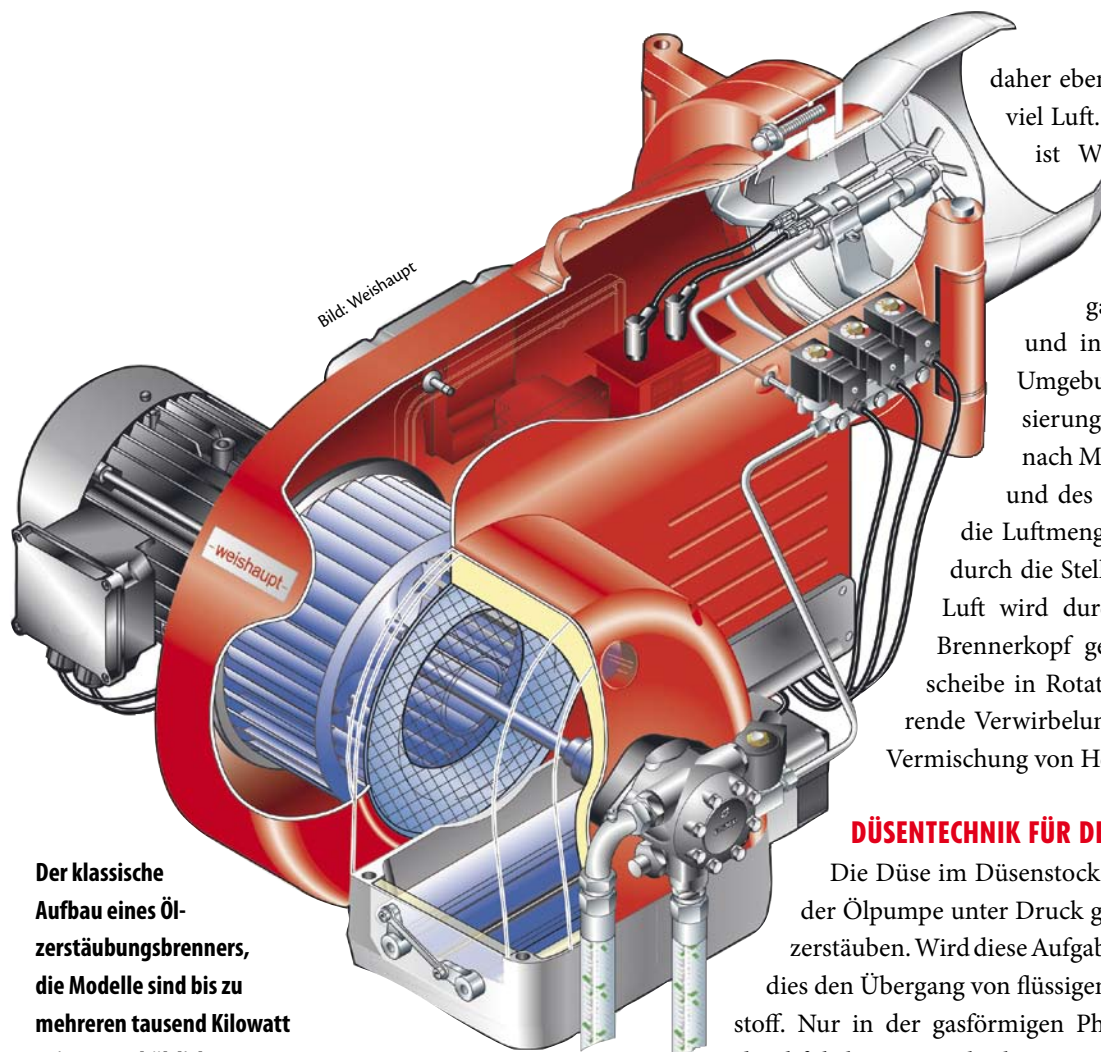
Überschreitet man also diese saugseitige Druckdifferenz, so verschlechtern sich die Verbrennungseigenschaften und es kommt zu Störungen. Auf der Druckseite wird ein Druck von mindestens 8 bar eingehalten. Bei weniger Druck würde es nicht mehr zur richtigen Zerstäubung des Heizöls kommen. Der hier maximal zulässige Druck richtet sich nach der Brenner- und Pumpenkonstruktion. So wird z. B. bei einem Gelbbrenner



Ein Öl-Brenner befeuert Heizkessel, Dampfkessel, Lufterhitzer und moderne Hochleistungskessel zuverlässig und sparsam

Bild: Buderus

Bild: Weishaupt



Der klassische Aufbau eines Öl-zerstäubungsbrenners, die Modelle sind bis zu mehreren tausend Kilowatt Leistung erhältlich

Vorwärmer eingebauten Thermostaten, der erst nach der Aufheizung den Strom zum Steuergerät freigibt.

DIE HARMONIE DER STRÖMUNGEN

Nachdem jetzt das Öl vorgewärmt wurde, läuft das Verbrennungsluftgebläse an. Dies läuft etwa zehn Sekunden, bis die Ölzufuhr freigegeben wird. Dadurch werden die restlichen Abgase des vorangegangenen Feuerungsvorgangs aus dem Kessel gedrückt und der Feuerraum durchgespült. Zeitgleich zu der Vorbelüftung entsteht aber auch schon der Zündfunke an den Zündelektroden. Durch das vorzeitige Zünden wird überprüft, ob das Magnetventil in der Ölpumpe dicht schließt. Entsteht nämlich während der Vorbelüftungszeit eine Flamme, schaltet der Brenner auf Störung und nichts geht mehr. Ölpumpe und Gebläse fördern bei störungsfreier Zündung des Gemisches den Brennstoff und die Verbrennungsluft. Das Gebläse muss die zur Verbrennung des Öles erforderliche Luft zur Düse führen. Zu wenig Luft ergibt eine unvollständige Verbrennung und produziert Ruß. Dieser Zustand ist

daher ebenso zu vermeiden, wie zu viel Luft. Denn überschüssige Luft ist Wärme stehlender Ballast im Abgas. Der Zweck der Verbrennung ist ja nicht Verbrennungsgase mit hoher Temperatur und in großen Mengen an die Umgebung abzugeben. Die Dosierung des Luftstromes erfolgt nach Maßgabe der CO₂-Messung und des Rußtests. Verändert wird die Luftmenge an der Luftklappe bzw. durch die Stellung der Stauscheibe. Die Luft wird durch das Flammrohr zum Brennerkopf geleitet und an der Stauscheibe in Rotation versetzt. Diese rotierende Verwirbelung unterstützt eine innige Vermischung von Heizöl und Luft.

DÜSENTECHNIK FÜR DEN BRENNRAUM

Die Düse im Düsenstock hat die Aufgabe, das von der Ölpumpe unter Druck gesetzte Öl einwandfrei zu zerstäuben. Wird diese Aufgabe gut erfüllt, so begünstigt dies den Übergang von flüssigem zu gasförmigem Brennstoff. Nur in der gasförmigen Phase sind Verbrennungen durchführbar. Dies gilt übrigens auch für Verbrennung von Holz oder anderen festen Brennstoffen. Was da brennt ist also nicht der feste Brennstoff selbst, sondern die Gase, die aus diesem austreten. Die Zerstäubungsdüsen haben als Kennwerte neben der Düsengröße den Winkel des Zerstäubungskegels und die Art der Ölverteilung. Am meisten werden 45°-Düsen verwendet, es gibt auch 30°-, 60°- oder 80°-Düsen. Kleine Winkel ergeben lange schmale Flammen, große Winkel breite, kurze Flammen. Man unterscheidet Halb-, Halbvoll- und Vollstrahldüsen sowie Spezialdüsen. Die Düse selbst enthält einen Feinfilter, durch den das Öl in die Vorkammer gelangt. Ein Drallkörper mit schrägen Schlitzen leitet das Öl gegen die Wandung der Wirbelkammer. Hier wird es zerstäubt und tritt dann aus der Düsenbohrung aus. Die Düsengröße ist nach der jeweiligen Kesselgröße auszuwählen.

VORSICHT, HIER GIBT'S HOCHSPANNUNG!

Wie bereits beschrieben, ist ein Zündfunke der Auslöser für die Verbrennung. Sobald also das Öl fein zerstäubt aus der Düse kommt, wird es von den Zündelektroden entzündet. Zur Zündung der Flamme ist eine Spannung von rund 10 000 Volt nötig. Diese Spannung wird durch den Transformator erzeugt. Zwi-

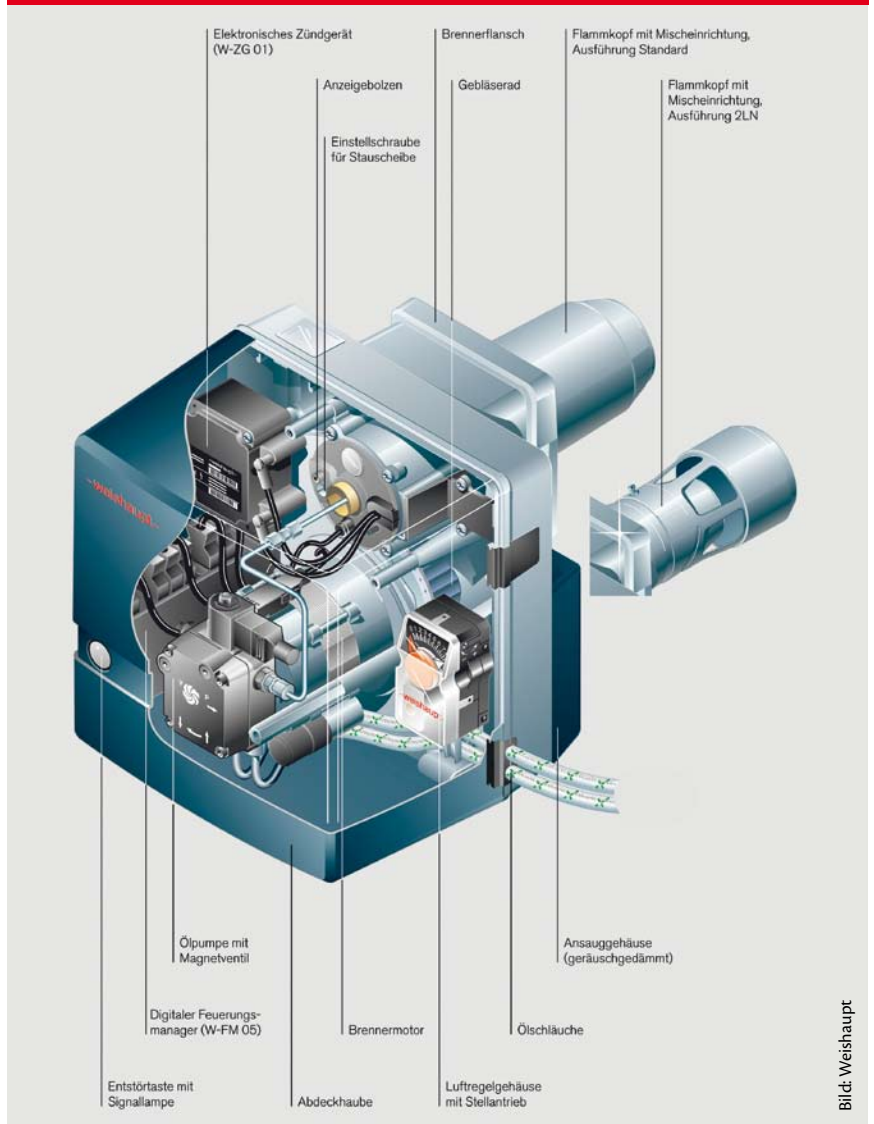
schen den Spitzen der Elektroden springen Funken über, die das Öl-Luft-Gemisch entzünden. Dabei dürfen die Elektroden nicht in den Bereich des Ölnebels ragen, da sie sonst verkoken. Um die Anlage vor Ölauslauf bei Flammenausfall und Verpuffung zu schützen, ist eine selbsttätig wirkende Flammenüberwachung in die Brenner eingebaut. Diese sind in der Regel eine Fotozelle oder ein Fotowiderstand. Bei der Fotozelle wirkt die Helligkeit der Flamme auf eine Selschicht unter einer Glasscheibe, wodurch sie stromdurchlässig wird. Die Fotozelle muss bei der Wartung mit einem weichen Lappen gereinigt werden, weil das Flammenlicht bei Verschmutzungen nicht mehr wirken kann. Beim Fotowiderstand verändert eine Cadmiumsulfidschicht bei Lichteinfall ihren elektrischen Widerstand, sodass sich bei genügend starker Lichteinwirkung die Stärke des durchfließenden Stromes ändert.

DIE SCHALTZENTRALE DER MACHT

Damit die genannten Vorgänge auch reibungslos ablaufen, verfügt der Ölbrenner über eine „Kommandozentrale“. Diese wird traditionell Steuergerät genannt, obwohl seine Aufgabe tatsächlich die Regelung einer Brennerfunktion ist. Alle Vorgänge wie Vorbelüftungszeit, Zündung, Flammüberwachung und Abschaltung des Brenners werden nach einem festgelegten Schema vom Steuergerät durchgeführt. Ist ein Steuergerät defekt, muss man es auswechseln. Denn diese zentrale Einheit könnte bei unsachgemäßer Reparatur zu schwerwiegenden Schäden an der Kesselanlage führen.

Genauere Angaben über Einstellwerte und auf was sonst noch zu achten ist, geben die Brenner-Hersteller in den technischen Unterlagen zu ihren Produkten an. Diese Angaben sind wichtig, da nicht jeder Brenner mit universeller Einstellung läuft. Aber nur bei optimaler Einstellung und Abstimmung von Brenner und Kessel sind gute Wirkungsgrade möglich. Werden diese Unterlagen vor Durchführung der Arbeiten aufmerksam gelesen, steht einem sicheren und effizienten Verbrennungsprozess nichts mehr im Wege.

Die Komponenten eines modernen Ölbrenners im Überblick



AUTOR



Autor Frank Sengebusch aus Lüdenscheid befindet sich zurzeit in der Ausbildung zum Installateur- und Heizungsbauermeister.
E-Mail: sengebusch@msn.com