

„HydroCube“ erhöht den Wirkungsgrad von Heizungsanlagen

Mehr Wärme, weniger Staub

Die dezentrale Verwendung von Brennstoffen wird noch für sehr lange Zeit die Wärmebereitstellung dominieren. Bestmögliche Energieausnutzung und minimale Emissionen sind daher wichtige Entwicklungsziele. Beide erfüllt der so genannte HydroCube mit einer Kombination aus trockenem Abgaswärmeübertrager und nachträglicher Kondensatverdüsung.

Bild 1 Die Montage des HydroCube erfolgt direkt nach dem Wärmeerzeuger in der Abgasstrecke. Im Regelbetrieb wird der Wärmeübertrager trocken betrieben. In einer nachgeschalteten Kammer wird im Kreislauf geführtes Kondensat versprüht. Dadurch wird dem Abgas Wärmeenergie entzogen und Staub abgeschieden.

Mittels der Kondensatversprühung erfolgt außerdem zyklisch eine Reinigung des Wärmeübertragers.

Dazu wird über den Hebel (rechts) das Lochblech weggeschwenkt (je nach Brennstoff und Anlagengröße manuell oder motorisch).

Eine möglichst effiziente Energieausnutzung, das erwartet der Betreiber einer Heizungsanlage – unabhängig von der Größe des Wärmeerzeugers und vom Brennstoff. Mit seinem neu entwickelten HydroCube hat Schröder nun ein System vorgestellt, das bei Heizungsanlagen von 15 bis 2000 kW eine effektive Abgaswärmenutzung ermöglicht. Je nach Wärmeerzeuger kann der Wirkungsgrad um 12 und 18 % gesteigert werden, bei älteren Modellen liegt die Wirkungsgradverbesserung sogar noch höher. Bestätigt wird die Wirksamkeit des HydroCube durch die Ergebnisse einer wissenschaftlichen Studie der Fachhochschule Gelsenkirchen unter Leitung von Prof. Dr.-Ing. Rudolf Rawe.

Ursprünglich hatte Schröder den HydroCube für die Nachrüstung bei Festbrennstoff-Feuerstätten mit separatem Speicherwassererwärmer konzipiert. Schnell wurde jedoch klar, dass sich der Ansatz – Brennwertnutzung für Festbrennstoffe – auf nachwachsende Rohstoffe ebenso beziehen lässt wie auf fossile Energieträger. Als Einsatzgebiete kommen daher in Frage: Heizkessel, die mit

Öl, Erdgas, Holzpellets, Hackschnitzeln, Scheitholz oder Getreide befeuert werden sowie Blockheizkraftwerke und Industriewärmeerzeuger.

Funktionsprinzip

Der HydroCube wird direkt hinter der Feuerstätte nach dem Feuerungsstutzen installiert (Bild 2). Die heißen Abgase durchströmen den Wasser führenden Wärmeübertrager und heben dabei die Rücklauftemperatur des Heizkreises an. Dabei handelt es sich um ein „trockenes“ Verfahren. Es findet an dieser Stelle keine Kondensation auf den Wärmeübertragungsflächen statt. So werden Korrosionsprobleme durch Aufkonzentrieren von Säuren und Salzen verhindert.

Nach dem Wärmeübertrager erfolgt im so genannten Sprühfeld eine Kondensateindüsung, die neben der Abgasabkühlung auch eine Abgasreinigung mit Staubminderung leistet. Die winzigen Staubpartikel agieren als Kondensationskeime und werden mit dem Kondensat abgeführt. Nach diesem zweistufigen Vorgang liegt die Abgastempera-

tur im Temperaturbereich von 25 bis maximal 40 °C. Im Test mit einem Pellet-Heizkessel von 15 kW konnte die Abgastemperatur beispielsweise von 180 auf 35 °C gesenkt werden.

Das (warme) Kondensat wird in einem Behälter gesammelt. In ihm befindet sich ein weiterer Wärmeübertrager, der zur Vorwärmung von Trinkwasser oder zum Wärmeeintrag in einen Pufferspeicher vorgesehen ist. So wird die Wärmeenergie des Kondensats genutzt, das dann – auf Einspritztemperatur heruntergekühlt – wieder für die Rauchgaswäsche zur Verfügung steht. Durch die relativ niedrige Einspritzwassertemperatur kondensiert insgesamt mehr Wasser als verdampft. Eine Wassernachspeisung ist somit nicht erforderlich, das Kondensat wird also ständig im Kreislauf (mit Überlauf) gefahren. Bei Brennstoffen, die den pH-Wert absenken, wird im Kondensatkreislauf mittels alkalischen Granulats neutralisiert.

Die Eindüsung von gekühltem Kondensat bewirkt, dass die Abgastemperatur tiefer abgesenkt werden kann als bei konventionellen Brenn-

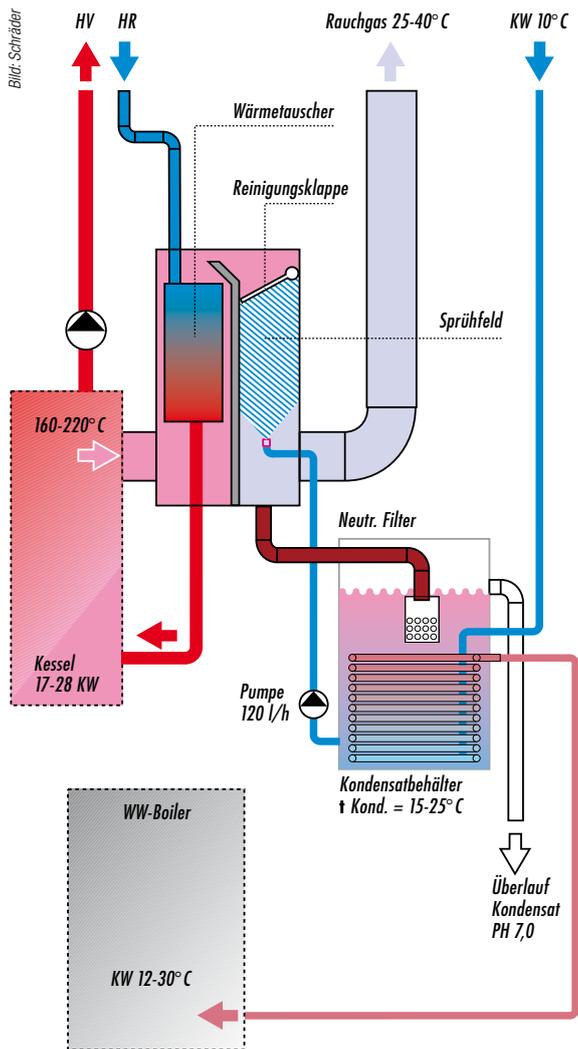


Bild 2 HydroCube-Prinzip: Durch die Kondensateindüsung nach dem „trockenen“ Abgaswärmeübertrager erfolgt eine Abgasreinigung und Staubminderung. Durch die Kondensatkühlung – z. B. mittels Kaltwasserzulauf zum Trinkwassererwärmer – erhöht sich der Brennwertnutzen deutlich.

wertgeräten, unabhängig von der Heizungssystemtemperatur. Auf diese Weise wird selbst bei Heizungsrücklauftemperaturen über dem Wasserdampftaupunkt der Abgase noch eine Nutzung des Brennwertes möglich.

Ergebnisse der Studie

Der HydroCube stand im Labor für Immisionsschutz der FH Gelsenkirchen auf dem Prüfstand. Unter anderem wurde dort die Leistungs-

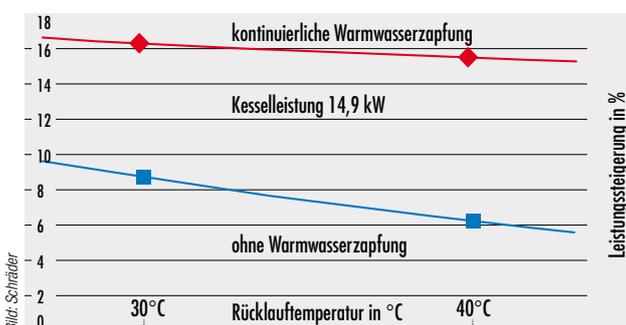
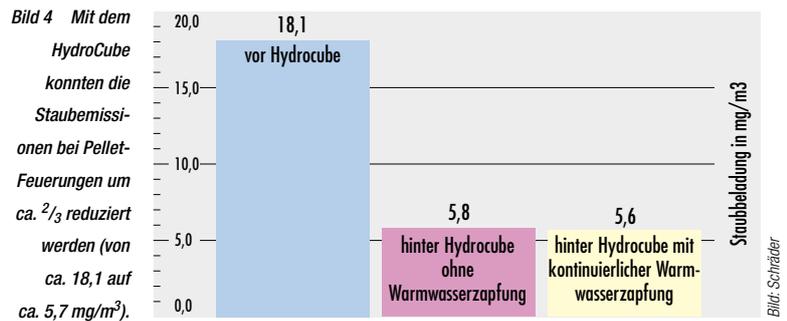


Bild: Schröder

Bild 3 Leistungssteigerung in Abhängigkeit von der Rücklauftemperatur: Bestimmung der Energiebilanzen mit Hilfe der Heizkreis-, Kondensat- und Kaltwassertemperaturen. Kontrollrechnung der erzielten Ergebnisse über die Bilanzierung der Abgastemperaturen und des Kondensatanfalls. Betrachtung der beiden Grenzfälle: 1) ohne Warmwasserzapfung; 2) mit kontinuierlicher Warmwasserzapfung.



steigerung in Abhängigkeit von der Rücklauftemperatur untersucht, wobei die Grenzfälle – ohne bzw. mit kontinuierlicher Warmwasserzapfung – angenommen wurden. Betrachtet man die Energiebilanzen anhand der Heizkreis-, Kondensat- und Kaltwassertemperaturen, wird die Effizienz des Verfahrens deutlich. Beim Test-Pellet-Heizkessel steigerte der HydroCube den Wirkungsgrad um 17,8 % (Bild 3).

Gleichzeitig wurde auch das Vermögen zur Staubminderung geprüft. Mittels des gravimetrischen Messverfahrens konnte bei der Pelletanlage eine Reduzierung um rund zwei Drittel festgestellt werden. Von durchschnittlich 18,1 mg/m³ Staubgehalt vor dem HydroCube blieben danach im Schnitt noch 5,7 mg/m³ übrig. Dabei spielte der Aspekt ohne bzw. mit kontinuierlicher Warmwasserzapfung eine untergeordnete Rolle (Bild 4). Durch die Leistungserhöhung fällt die absolute Staubminderung bezogen auf den Brennstoff bzw. die Nutzwärme noch höher aus.

Für Neu- und Altanlagen

Die ermittelten Werte beziehen sich auf eine Neuanlage. Je nach Brennstoff, Feuchtegehalt des Brennstoffs und Alter des Wärmeerzeugers kann die Einsparung noch deutlich höher ausfallen. Bei-

spielsweise ist bei Scheitholz von einer Wirkungsgradverbesserung um 18 bis zu 25 % auszugehen, bei Hackschnitzelanlagen sogar von 18 bis 30 %. Vorteilhaft ist, dass der HydroCube sowohl bei Neuanlagen als auch im Bestand eingesetzt werden kann. Das Nachrüsten lässt sich in der Regel einfach umsetzen, allerdings ist meistens eine kondensatfähige und druckdichte Abgasanlage notwendig. Als Material für den HydroCube wird Edelstahl der Werkstoff-Nummern 1.4571/1.4404 eingesetzt, so dass das System gegen nahezu alle aggressiven Bestandteile des Kondensats und des Abgases resistent ist.

Die zurzeit gültigen Grenzwerte für die Staubbelastung bei Festbrennstoffen werden durch den Einsatz des HydroCubes weit unterschritten. Im Hinblick auf die Diskussion um Feinstaub kann die Verwendung gerade bei diesen Anlagen demnach ebenfalls von großem Vorteil sein. Ein zusätzlicher Vorteil ist, dass die Rauchgase nach dem Durchströmen des HydroCube geruchsneutral sind. So können auch größere Anlagen (z.B. Anlagen mit Holzhackschnitzeln) ohne die Gefahr einer Geruchsbelästigung betrieben werden.

Fazit

Mit dem HydroCube lässt sich die Leistung einer Feuerstätte deutlich steigern. Er kann bei jedem üblichen Brennstoff sowohl in neue als auch in bestehende Anlagen integriert werden und bietet Brennwertnutzung für alle Heizkessel. Neben dem höheren Wirkungsgrad werden zusätzlich die Staubemissionen bei Festbrennstoffen um bis zu 75 % reduziert. ■

Uwe Liskien, Schröder

Kontakt zum Hersteller

Schröder
59174 Kamen
Telefon (0 23 07) 97 30 00
Telefax (0 23 07) 9 73 00 35
E-Mail: hydrocube@schraeder.com
www.schraeder.com