

# Gasbetriebene Zeolith-Heizgeräte

## Die kommende Heizgeräte-Generation

Dr. Rainer Lang, Programmmanager Wärmepumpen / Heizgeräte

Ein gasbetriebenes Zeolith-Heizgerät in Verbindung mit Solartechnik wird derzeit von Vaillant entwickelt. Erste Geräte befinden sich bereits im Feldtest — der Wirkungsgrad liegt bei über 135% und damit rund ein Drittel höher als bei derzeitigen Brennwertgeräten.

Es ist der Markt der Zukunft in der Heizungstechnik schlechthin: die Verzahnung von Umwelt- und Verbrennungswärme. Bereits heute gehören Kombinationen von Brennwerttechnik mit Solarthermiegeräten zu den Produkten, denen ein erhebliches Marktpotenzial eingeräumt wird.

Diese Verbindung wird in der kommenden Generation von Heizgeräten konsequent weitergeführt, indem die Ver-



Abb. 1 Zeolith-Heizgerät. Im unteren Bereich befinden sich die zwei Module, oben das Brennwertgerät und die Regelung.

brennungstechnik durch ein Heizgerät auf eine neue Ebene gestellt wird.

### 135%: ein überzeugender Wirkungsgrad, der Maßstäbe setzt

Das Heizgerät ist zur Steigerung der Effizienz mit einer Zeolith-Unit ausgerüstet. Ähnlich wie die Elektro-Wärmepumpe kann das neue Produkt Energie aus der Umgebung auf einem niedrigen

Temperaturniveau einbinden. Daher liegt der Wirkungsgrad deutlich über der physikalischen Grenze von 111%, nämlich bei mehr als 135%.

Das Heizgerät gehört mit diesem technologischen Prozess zu den Sorptionsystemen. Diese sind in der Kälteerzeugung bereits seit über 100 Jahren bekannt. Bedingt durch die aktuelle Umweltdiskussion gewinnen sie jedoch erst jetzt wieder an Bedeutung. Insbesondere wenn es darum geht, Wohnwärme und Warmwasser für den gewünschten Wohnkomfort zu liefern, sind gasbetriebene Adsorptions-Heizgeräte die Wahl der Stunde.

Die Hälfte des Endenergieverbrauchs in Deutschland entfällt auf die privaten Haushalte. Hiervon werden wiederum 60% für die Heizung und die Brauchwassererwärmung aufgewendet. Das Potenzial zur Energieeinsparung ist erheblich. Das neue Heizgerät könnte hierzu einen erheblichen Beitrag leisten. Entwickelt wird es derzeit von Vaillant gemeinsam mit dem Lehrstuhl für Technische Thermodynamik der RWTH Aachen. Das Entwicklungsstadium ist bereits soweit gediehen, dass Prototypen im Feldtest unter realistischen Bedingungen in bewohnten Gebäuden getestet werden.

Das Stoffsystem dieses Adsorptions-Zeolith-Heizgerätes ist Wasser als Kältemittel und Zeolith als Sorptionsmittel. Im Gegensatz zu den sonst üblichen Kältemitteln wie HFKW, Ammoniak und Propan sind diese Stoffe absolut umweltverträglich.

Von seiner Struktur her ist Zeolith ein poröser Keramikwerkstoff, der aus Aluminiumoxid sowie Siliziumoxid besteht.

**Zeolith: ungiftig, nicht brennbar, ökologisch unbedenklich**

Er ist ungiftig und nicht brennbar. Auch ökologisch ist er in jeder Hinsicht unbedenklich und bietet damit ideale Eigenschaften zum Einsatz in Wohngebäuden. Seit Beginn der achtziger Jahre wird dieser Werkstoff als Ersatz für Polyphosphate in Waschmitteln eingesetzt, Abb. 2. Hier dient er zur umweltschonenden Wasserenthärtung. Darüber hinaus findet er in Katalysatoren und in der Gasaufbereitung Verwendung. Das als Granulat, Pulver oder Stäbchen herstellbare Material ist thermisch stabil bis mindestens 600°C. Hinsichtlich seiner thermodynamischen Eigenschaften ist Zeolith bestens für den Einsatz in einem Heizgerät geeignet, da er Vorlauftemperaturen, wie sie bei der Beheizung und Brauchwassererwärmung erforderlich sind, problemlos ermöglicht.

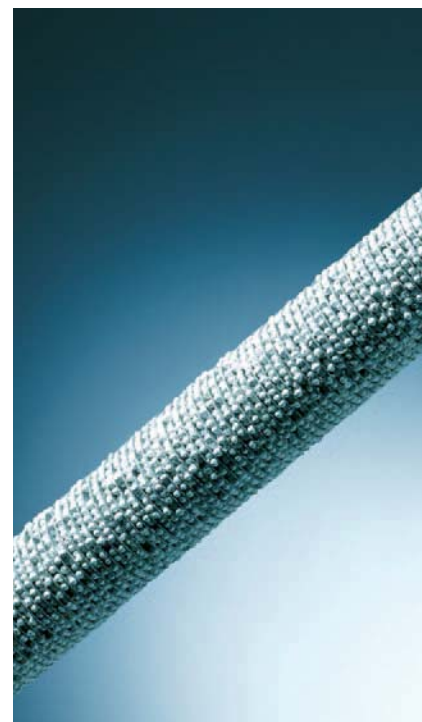


Abb. 2 Rippenrohr: Mit Zeolith befülltes Adsorber/Desorber-Rippenrohr

# Junkers macht es Ihren Kunden einfacher, jetzt auf Brennwerttechnik umzusteigen.

## Sanieren und Nachrüsten, flexibel gemacht: durch Brennwert-Mehrfachbelegung.

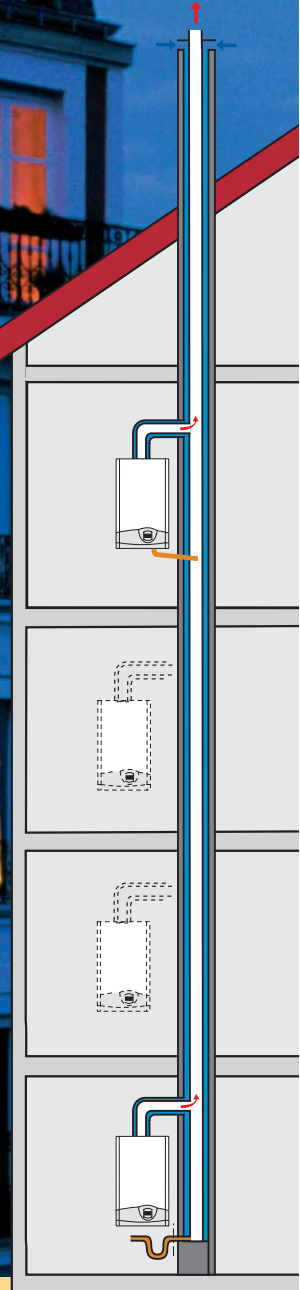
Das geht nur mit Junkers: der gänzlich unkomplizierte Tausch eines Heizwertgerätes für den Schornsteinanschluss gegen modernste Brennwerttechnik durch Mehrfachbelegung. Mit einer speziellen Abgasführung und dem Einsatz von Überdrucksystemtechnik kann jetzt jede einzelne Wohnung

separat mit einem Brennwertgerät nachgerüstet werden. Sicher, einfach und für jede Einbaugröße passend. So genießt künftig jeder Kunde Wärme fürs Leben.

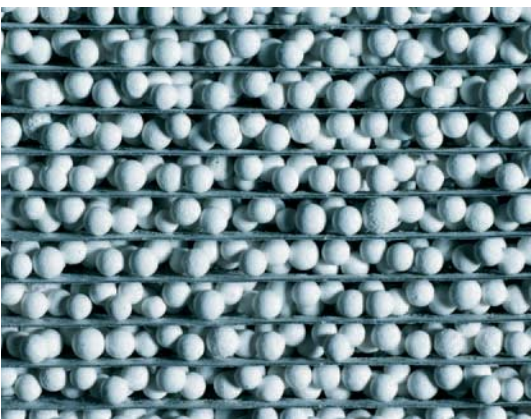
## Wärme fürs Leben

[www.junkers.com](http://www.junkers.com)

 **JUNKERS**  
Bosch Gruppe







**Abb. 3 Adsorber / Desorber: Die Füllung des Zeolithen erfolgt in einer einlagigen Bedeckung. Die Spalte im Adsorber/Desorber ist so bemessen, dass jede Zeolith-Granale eine Wärmetauscherfläche berührt.**

### Die Zeolith Unit bildet das Herzstück

Der gesamte Prozess des Heizgerätes beruht auf einer physikalischen Eigenschaft von Zeolith. Aufgrund der großen inneren Oberfläche der hier eingesetzten Keramikverbindung ist Zeolith in der Lage, erhebliche Mengen Wasser zu speichern und es bei Erhitzung wieder abzugeben. Da der Siedepunkt von Wasser unter normalen Umgebungsbedingungen bei 100 °C liegt, muss dieser Vorgang bei einer wesentlich geringeren Temperatur mit hoher Effizienz erfolgen. Dazu wird der Druck in einem Behälter soweit gesenkt, dass eine reine Wasserdampf-atmosphäre entsteht und der Prozess damit schnell und effektiv abläuft. Aus welchen Bauteilen besteht die Zeolith-Unit? Das Herzstück wird aus zwei Modulen gebildet. In diesen Modulen befindet sich das Sorptionsmittel Zeolith. Darüber hinaus befindet sich im Modul eine genau definierte Menge Wasser, die als Kältemittel dient. Dieses Wasser befindet sich – abhängig vom Betriebszustand des Moduls – entweder im Zeolith oder flüssig im unteren Teil des Behälters.

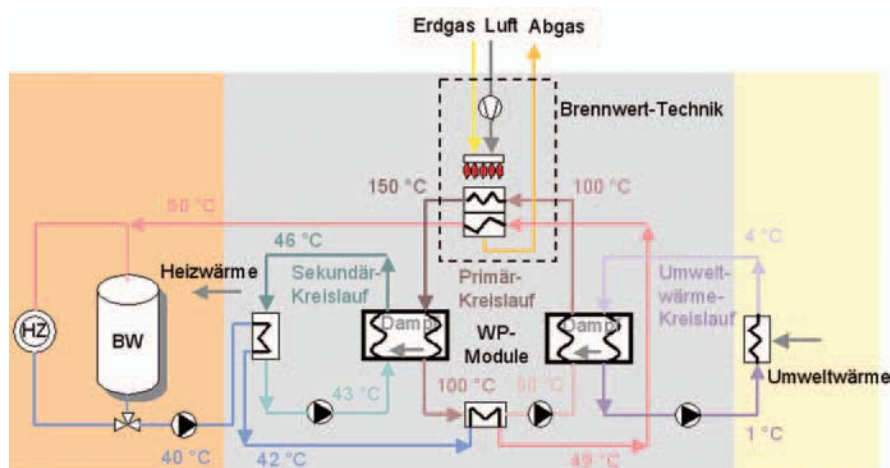
### Kontrollierter Adsorptions / Desorptionsprozess

Das Funktionsprinzip stellt sich auf den ersten Blick einfach dar: Zunächst wird der im Zeolith enthaltene Wasserdampf ausgetrieben, Abb. 3. Durch den Adsorber/Desorber strömt dafür der Wärmeträger Wasser, der durch das Brennwertmodul auf ca. 150 °C erhitzt wurde. Der dadurch erwärmte Zeolith gibt das gespeicherte Wasser ab – er desorbiert. Der so entstandene heiße Dampf strömt in den unteren Teil des Moduls, kühlt hier ab und kondensiert. Die dabei freigesetzte Kondensationswärme wird direkt als Nutzwärme abgeführt. Dieser Schritt ist dann beendet, wenn der Zeolith trocken ist und sich das Wasser im unteren Teil des Moduls befindet. Am Ende dieser Desorptionsphase wird das Modul automatisch umgeschaltet. Die Wärmezufuhr zum Adsorber/Desorber wird unterbro-

chen. Der Dampf strömt nach oben und wird durch den Zeolith adsorbiert. Hierbei erzeugt der Zeolith eine erhebliche Wärme, die ebenfalls als Nutzwärme abgeführt wird. Die Verdampfung des Kältemittels bei niedriger Temperatur erfolgt mit „kostenfreier“ Energie aus der Umgebung. Die Vorgänge im Modul laufen nicht gleichmäßig ab. Dadurch ist es erforderlich, die beschriebenen Prozesse in zwei baugleichen Modulen gleichzeitig, jedoch in genau entgegengesetzter Richtung durchzuführen. Während sich ein Modul in der Adsorptionsphase befindet, wird im anderen Modul der Desorptionsprozess ausgeführt. Dadurch wird an der Schnittstelle zum Verbraucher eine quasi kontinuierliche Leistung erzeugt, s. Abb. 4.

### 15 Jahre lang wartungsfrei

Die Zeolith-Module sind hermetisch verschlossen und arbeiten über die

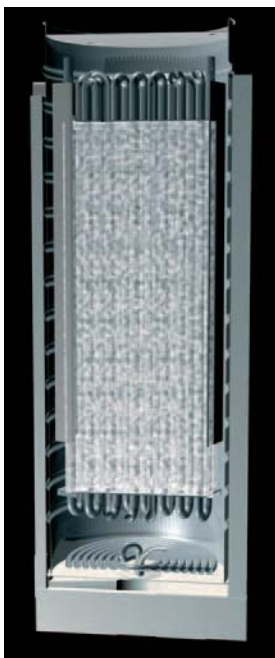


**Abb. 4 Hydraulische Schaltung des Zeolith-Heizgerätes in vereinfachter Darstellung. Je zwei Module werden parallel betrieben. Eines befindet sich in der Desorptions- das andere in der Adsorptionsphase. Im Zeolith-Kreis (braun) sind die beiden Module miteinander verschaltet. Durch das Brennwertmodul wird eine Vorlauftemperatur von 150 °C zur Desorption des linken Moduls erzeugt. Anschließend wird Energie an den Heizkreis (blau / rot) abgegeben, um mit möglichst niedriger Temperatur im rechten Modul adsorbieren zu können. Im Kondensatorkreis (grün) wird die Kondensationsenergie aus dem linken Modul an den Rücklauf des Heizkreises abgegeben. Im Umweltwärmekreis (violett) wird die Energie zur Verdampfung dem rechten Modul zugeführt. Nach ca. 20 Minuten wird der Prozess automatisch umgeschaltet.**

chen. Der Druck und die Temperatur im Modul sinken dadurch. Sobald die Temperatur des Verdampfers/Kondensators unter das Temperaturniveau der Umweltwärmequelle gesunken ist, wird die Solepumpe eingeschaltet. Damit wird dem Verdampfer „kalte“ Energie zugeführt. Das Kältemittel im unteren Teil des Moduls verdampft, der Kalt-

gesamte Lebensdauer von 15 Jahren vollkommen wartungsfrei, Abb. 5. Relevant ist die absolute Dichtheit des Moduls, weil eingetragene Fremdstoffe die Wirtschaftlichkeit des Prozesses negativ beeinflussen könnten. Durch den Einsatz bewährter Gas-Brennwerttechnik muss sich das Fachhandwerk nicht auf neue Wartungssystematiken

**■ Ausschreibung**  
**■ Vergabe**  
**■ Abrechnung**  
**Kostenlose Testversion**  
 Tel. 08031 - 40688-0 · Fax 40688 -11  
 e-mail: info@orca-software.com · www.orca-software.com



*Abb. 5 Wärmepumpenmodul: Im hermetisch abgeschlossenen Wärmepumpenmodul sind der Adsorber/Desorber und unten der Verdampfer/Kondensator zu sehen.*

einstellen. Die Zeolith-Unit selber ist über die gesamte Lebensdauer absolut wartungsfrei. Wartungsarbeiten müssen ausschließlich am Brennwertmodul durchgeführt werden.

In der Unit sind die Module zu einer funktionierenden Einheit mit Wärmetauschern und der Hydraulik zum patentierten Vaillant Zeolith-Prozess verschaltet. Die Wärme zur Regeneration des Werkstoffes wird von einem Vaillant Standard-Brennwert-Modul zur Verfügung

gestellt. Für den Betrieb des Verdampfers wird eine Wärmequelle benötigt. Bei einer Anlage mit 10 kW Nutzleistung beträgt die erforderliche Wärmequellenleistung 2–3 kW. Hier werden zwei Solarkollektoren mit zusammen 5,2 m<sup>2</sup> Fläche zum Einsatz kommen. Diese Kollektoren werden gleichzeitig auch für die solare Brauchwasserbereitung sorgen. Natürlich ist auch die Nutzung von Abwärme, Prozesswärme oder der im Grundwasser enthaltenen Energie möglich.

### **Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Ausstoß werden um 20 bis 30 % verringert**

Das Resultat der gasbetriebenen Zeolith Heizgeräte ist überzeugend: Der angestrebte Wirkungsgrad liegt bei über 135 % und damit wesentlich über dem Wirkungsgrad herkömmlicher Brennwerttechnik. Dadurch wird im Vergleich zu derzeit aktueller Technologie der Energieverbrauch und damit auch der CO<sub>2</sub>-Ausstoß um 20 bis 30 % verringert. Das Gerät bietet damit die Möglichkeit umwelt- und ressourcenschonend zu heizen, ohne dass der Nutzer seine Komfortansprüche reduzieren muss. Durch die hohe energetische Effizienz und die Einbindung kostenfreier Umweltwärme wird er sogar mit niedrigen Verbrauchskosten belohnt.

Eingesetzt werden kann das Heizgerät sowohl im Neu- als auch im Altbau. Das Gerät ist 80 cm breit, 70 cm tief und 170 cm hoch bei einem Gewicht von 180 kg. Diese Abmessungen machen auch eine Verwendung im Baubestand möglich. Zum leichteren Transport kann das Vaillant Zeolith-Heizgerät bei Bedarf in zwei Units aufgeteilt werden. Die Vorlauftemperatur liegt bei 20 bis 75 °C, die Heizleistung der ersten Gerätegeneration beträgt 10 kW. Eine Pilotserie soll ab dem Frühjahr 2005 gefertigt werden.

*Autor: Dr. Rainer Lang,  
Programmanager Wärmepumpen und Zeolith-Heizgeräte  
Vaillant, Remscheid  
www.vaillant.de*



# Wir wollen nicht weiter stören...

Ruhe für die Mieter lässt sich einplanen: keine Ablesetermine mehr mit unserem Funksystem **symphonic** <sup>®</sup> radio net. **Wärmstens empfohlen.**



Viterra Energy Services GmbH & Co. KG  
Tel.: 02 31/92 89-0  
www.viterra-es.de · info@viterra-es.de



# Die Welt ist keine Scheibe - Ihre Anzeigen auch nicht [...]

Anmeldung  
Service-Box



**innovatools**

*Werkzeuge für den Erfolg*

Fach.**Journal**

*Fachzeitschrift für Erneuerbare Energien & Technische Gebäudeausrüstung*

[Hier mehr erfahren](#)



**innovapress**

*Innovationen publik machen  
schnell, gezielt und weltweit*

Filmproduktion | Film & Platzierung | Interaktive Anzeige | Flankierende PR | Microsites/Landingpages | SEO/SEM | Flashbühne