

# Brennwerttechnik zum Nachrüsten

## Innovative Wärmetauscher für bestehende Heizungsanlagen

Dipl.-Ing. Andreas Kandler, Forschungs- und Entwicklungsleiter



Titel: Schnittbild des Nachrüstwärmetauschers eMax GPH AK 28

Allein zwischen 1998 und 2007 wurden in Deutschland über 1,6 Mio. bodenstehende Niedertemperaturkessel mit Öl- oder Gasgebläsebrenner bis 50 kW installiert. Da diese Kessel nicht die Brennwerttechnik nutzen, sind sie nach dem heutigen Stand der Technik veraltet und bieten ein erhebliches CO<sub>2</sub>-Minderungspotential.

Bislang gab es keine Möglichkeit, diese Anlagen durch Nachschaltung von Wärmetauschern auf die Nutzung der Brennwerttechnik umzurüsten, da Lösungsansätze entweder unwirtschaftlich oder technisch nicht umsetzbar waren. Mit dem hier vorgestellten Nachrüstwärmetauscher unter Verwendung von Borosilikat-Glasrohren besteht nun erstmals die Möglichkeit, NT-Kesseln Brennwerttechnik zugänglich zu machen.

### NEUE ANLAGE SCHON VERALTET?

Während bei den Gaswandgeräten seit Mitte der 90er Jahre der Trend eindeutig zur Brennwerttechnik ging, ließ diese Entwicklung bei den bodenstehenden Kesseln speziell mit Ölfeuerung erstaunlich lange auf sich warten. Ein Grund dafür war sicherlich der erhöhte technische Aufwand, der Entwicklungen verzögerte und der damit verbundene Mehrpreis, der bei vielen Kunden zu einer zögerlichen Kaufhaltung führt. Als Folge dieser Entwicklung wurden bis 2007 im Bereich der bodenstehenden Kessel vornehmlich Niedertemperaturkessel verbaut. In den letzten 2 Jahren stiegen dann die Umsatzzahlen bei den bodenstehenden Brennwertgeräten erheblich. Grund dafür ist eine nun ausgereifte Technik und stark gestiegene Rohstoffpreise, die zu veränderten Kaufentscheidungen geführt haben. Für viele Kunden kam diese Trendwende allerdings zu spät. Sie besitzen eine veraltete Technik, produzieren Jahr für Jahr mehr CO<sub>2</sub> als notwendig und müssen für Energiekosten mehr ausgeben als notwendig. Die wenigsten dieser

Kunden werden sich einen neuen Brennwertkessel zulegen, da bei der Anschaffung mit einer Lebensdauer von 15 Jahren und mehr gerechnet wird. Schaut man sich das Angebot der Hersteller an, die zur Zeit hauptsächlich in Entwicklungen in die regenerativen Energien investieren, fällt auf, dass dem Endkunden nur teilweise Angebote gemacht werden, seine Anlage auf Brennwerttechnik umzurüsten. Die Preise für solche Umrüstungen sind so hoch, dass kaum mit einer Amortisation zu rechnen ist.

### ANFORDERUNGSPROFIL

Ein Produkt, das dem Kunden hier Abhilfe bringen kann, muss über verschiedenste

Eigenschaften verfügen, um universell einsetzbar zu sein:

- ▶ Eignung für Naturzug- und Überdruckkessel
- ▶ Eignung für Gelb-, Blau- und Gasgebläsebrenner
- ▶ Einbautiefe gering
- ▶ Dauerhaft Korrosionsbeständig
- ▶ Niedriger hydraulischer Widerstand
- ▶ Flexible hydraulische Anschlussmöglichkeiten
- ▶ Einfache elektronische Einbindung
- ▶ Universeller Anschlussstutzen alle Kesseltypen
- ▶ Kostengünstig
- ▶ Komplettsystem inkl. Abgasleitung
- ▶ Hoher Sicherheitsstandard

Brennstoff	Nennleistung in kW	Errichtet		
		01.10.88/3.10.90 bis 31.12.97	01.01.98 bis 31.12.2007	01.01.2008 bis 31.12.2008
ÖL	11 – 25	1.390.100	1.063.800	33.600
	25 – 50	991.000	563.200	15.200
Gas	11 – 25	3.193.400	1.903.100	72.000
	25 – 50	576.300	280.400	7.000

Abb.1: Anzahl Öl- und Gasfeuerungsanlagen bis 50 kW (Quelle: ZIV 2008)

## TECHNIK

Wie so oft, ist bei technischen Lösungen entscheidend, die richtigen Vorgaben für die Produktentwickler zu beschreiben. Die vorher definierten hohen Anforderungen führen dann oft zu innovativen, neuartigen Lösungsansätzen.

So führen die Anforderungen Korrosionsbeständigkeit und geringe Kosten zu einem Werkstoff, den jeder bereits aus seinen Schulzeiten kennt: Glas, insbesondere Borosilikatglas, s. Abb. 2. Dieses Material ist absolut korrosionsbeständig und sehr kostengünstig im Vergleich zu Edelstahl, Karbon und Keramikwerkstoffen, die als Material für die Wärmetauscherfläche ebenfalls in Frage kommen. In Form von Röhren ist Glas äußerst druckbeständig und durch die glatte Oberfläche deutlich verschmutzungsunempfindlicher als andere Materialien, Abb. 2.

Ein Problem gibt es allerdings bei der Konstruktion mit Glas als Werkstoff: die Maßgenauigkeit. Hier muss der Konstrukteur mit gänzlich anderen Toleranzklassen rechnen als er sie von anderen Werkstoffen gewohnt ist. Besonders bei Bauteilen,

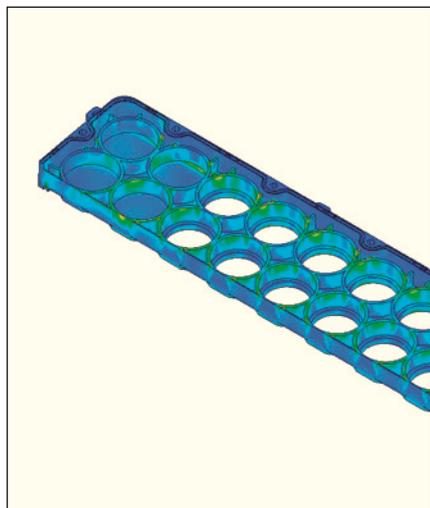


Abb. 3: Rechnerische Simulation des Temperaturverlaufes

die wärmebeaufschlagt sind, müssen die Wärmeausdehnungskoeffizienten der verschiedenen Bauteile berücksichtigt werden. Dies führt zu einem weiteren Werkstoff, der im Bereich der Wärmetauscher bisher selten verwendet wird: Kunststoff. Unter der Vielzahl der verschiedenen Kunststoffe, deren Entwicklung in den letzten Jahren

rasant zugenommen hat, gibt es u.a. Materialien, die hochtemperatur- und säurebeständig sind. Durch den zugleich identischen Wärmeausdehnungskoeffizienten wie bei Borosilikatglas besteht hiermit die optimale Materialkombination. Auch unter Kostengesichtspunkten kann hier kaum weiter optimiert werden, da die Stückkosten durch Verwendung von Spritzgusstechnik sehr gering ausfallen, Abb. 3.

Mit Hilfe von FEM und Simulationstools, die heute zum Standard im CAD-Umfeld gehören, ist die konstruktive Auslegung eines Wärmetauschers relativ schnell umsetzbar.

Durch Verwendung von verschmutzungsunempfindlichem Glas und den geringen Abgaswiderständen ist der Wärmetauscher auch für den Betrieb mit Gelbbrennern geeignet, womit eine weitere Forderung erfüllt wäre, Abb. 4.

Wesentlich für den universellen Einsatz ist jedoch die Eignung für Naturzugkessel. Diese dürfen eine zulässige Leckrate haben, da durch die Auslegung der Abgasleitung ein Unterdruck am Kessel-

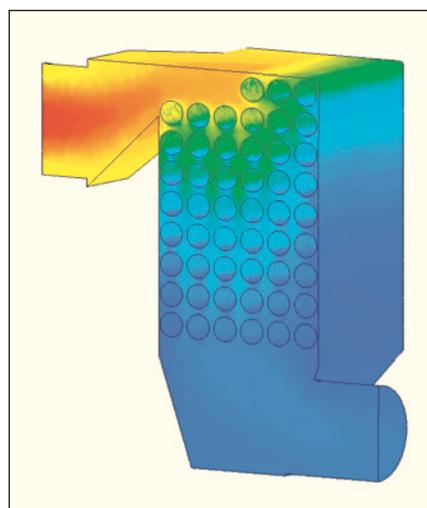


Abb. 4: Materialspannungen bei 5 bar

ausgang ansteht, so können keine schädlichen Abgase in den Aufstellungsraum gelangen. Durch die Nachrüstung mit einem kondensierenden Wärmetauscher geht dieser Unterdruck jedoch verloren. Damit verliert die Anlage ihre Zulassung und wird vom Schornsteinfeger beanstandet.

Um dieses zu verhindern, wird der Wärme-

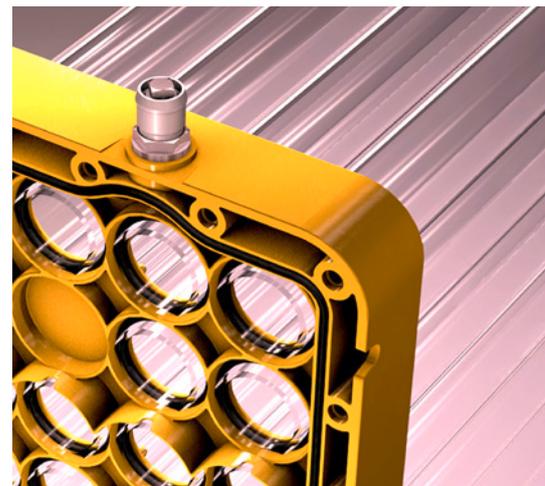


Abb. 2: Borosilikatglas

tauscher mit einem Sauggebläse kombiniert, welches einen konstanten Unterdruck am Kesselausgangsstutzen gewährleistet. Der Unterdruck wird wie die Abgastemperatur ständig überwacht und gewährleistet damit die Sicherheit der Anlage, Abb. 5.

Sicherheit bei der Installation wird auch durch die Verwendung von Normsteckern für den elektrischen Anschluss an die Kesselregelung erreicht. Fehler, die zu Folgeschäden führen können, sind damit vollkommen ausgeschlossen.

## INSTALLATION

Aus Sicht des Installateurs müssen die verschiedensten Kesselvarianten und Einbausituationen an bestehenden Anlagen beachtet werden. Daher ist der Kesselflansch für einen universellen Einsatz konzipiert und gewährleistet einen druckdichten Übergang zum Kesselausgangsstutzen. Die hydraulischen Anschlüsse für den die Heizkreisrückläufe sowie den Rücklauf der Brauchwasserladeeinheit sind beidseitig vorhanden, um den Installationsaufwand möglichst gering zu halten. Durch die interne wasserseitige Führung ist eine optimale Durchströmung für jede Anschlusssituation gewährleistet, Abb. 6.

Das Abgasgebläse lässt sich in der Höhe und im Winkel verstellen. Dadurch lassen sich bei der Verlegung der Verbindungsleitung zum Schachteintritt überflüssige Anschlussbögen vermeiden.

Durch die über einen Bajonettverschluss im Motorkopf integrierte Revisionsöffnung wird wertvoller Einbauraum gespart und



Abb.5: Gebläseschnitt des eMAX Wärmetauschers GPH AK 28

erleichtert dem Kaminkehrer die Inspektion der Anlage. Weiterhin verfügt der Wärmetauscher über einen oben liegenden Revisionsdeckel, der leicht entfernt werden kann, um die Glasrohre bei der jährlichen Wartung zu spülen, Abb.7.

## UMWELT

Durch die Nachrüstung einer bestehenden Anlage mit einem Wärmetauscher lassen sich bis zu 12% (Öl) und 16% (Gas) einsparen. Dies bedeutet pro Anlage mit einem Durchschnittsverbrauch von 3000 l Heizöl eine Emissionsminderung von einer Tonne CO<sub>2</sub>.

Des Weiteren werden bei nicht schwefelarmem Heizöl die SO<sub>2</sub> Emissionen um bis zu 80% reduziert. Ebenfalls zum Thema

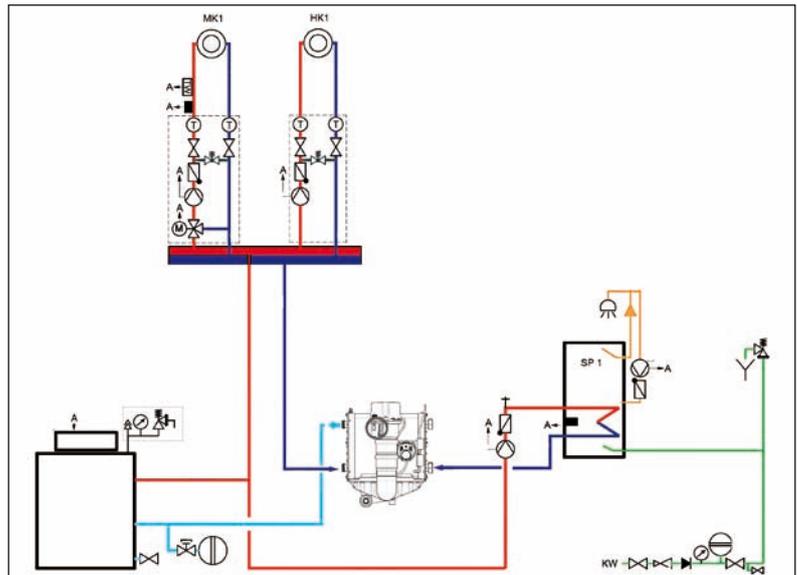


Abb.6: Hydraulik Anschlusschema

Umwelt wird auch die Geräuschminderung um bis zu 10 db(A) gezählt, s. Titelfoto.

## ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN

Im Wesentlichen gibt es drei verschiedene Anwendungsbereiche für den Nachrüstwärmetauscher:

1) Die Nachrüstung eines gut erhaltenen Niedertemperaturkessels mit Gelb-, Blau- oder Gasgebläseburner.

Der Anlagenbetreiber erhält durch die Nachrüstung eine Anlage, die einer modernen Brennwertanlage in Punkto Energieeffizienz in Nichts nachsteht. Auf Grund der günstigen Investitionskosten ergibt sich eine äußerst attraktive Amortisationszeit verglichen mit anderen Maßnahmen zur Energieersparnis. Ein Vorteil

in der Nachrüstung besteht auch durch die Modularität der Anlage.

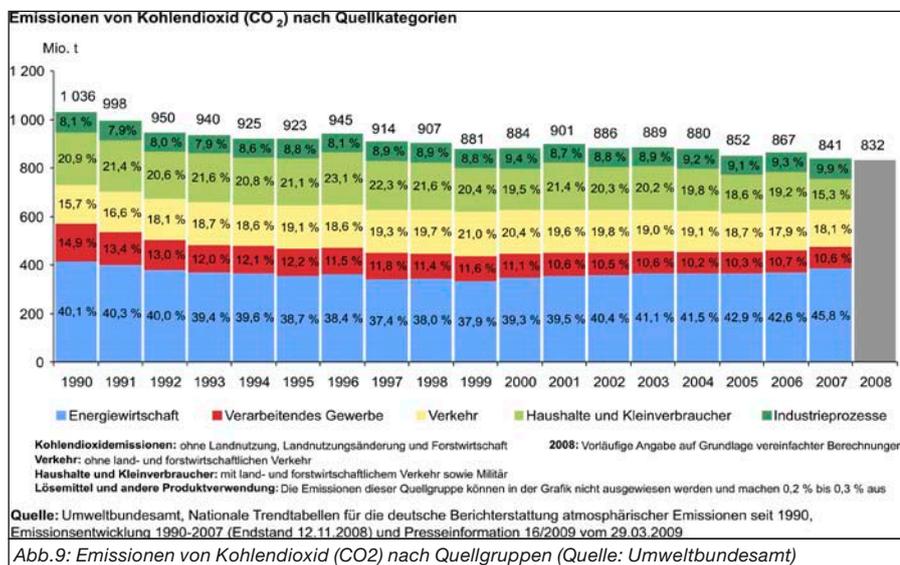
Sollte der Kessel oder Brenner aus unterschiedlichsten Gründen ausgetauscht werden, können Brennwertwärmetauscher ohne Weiteres der weiter verwendet werden. Die Anschaffung einer kompletten Neuanlage ist nicht mehr erforderlich.

2) Es gibt immer wieder Fälle, bei denen der Schornstein einer Anlage saniert werden muss. In der Regel werden dann Edelstahlabgasleitungen verwendet.

Die zu tätigen Investitionskosten liegen in etwa auf dem Niveau einer Nachrüstung mit einem Glasrohrwärmetauscher. In diesem Fall amortisiert sich der Nachrüstwärmetauscher schon zum Zeitpunkt der Installation. Zusätzlich spart der Betreiber aber nun Jahr für Jahr erhebliche Energiekosten.

Außerdem erhält der Anlagenbetreiber ein Abgassystem, das im Gegensatz zum Edelstahl, keiner Korrosion unterliegt. Die Lebensdauer einer Kunststoffabgasleitung ist quasi unbegrenzt.

3) Viele Betreiber von Heizungsanlagen sind zur Zeit nicht gewillt oder in der Lage in eine Neuanlage zu investieren. Die Gründe dafür sind vielfältig und reichen von dem Rentnerhepaar, das auf Grund der persönlichen Lebensumstände keine Investitionen für die nächsten 15-20 Jahre plant, bis zur jungen Familie, die sich in finanziell schwierigen Zeiten das Geld genau einteilen muss. Zur



# Viele Brennstoffe haben Zukunft – kaum einer hat so viele Möglichkeiten.



**Flüssige Brennstoffe haben Zukunft im Wärme- markt – sie lassen sich einfach speichern, in hoch- effizienten Heizsystemen einsetzen und mit rege- nerativen Energien kombinieren.**



#### **Versorgungssicherheit und Flexibilität**

Der eigene Öltank schafft einen persönlichen Energievorrat und sichert hohe Flexibilität beim Energieeinkauf.



#### **Bio-Heizöl: Das Plus an Zukunftssicherheit**

Zukünftig helfen flüssige Biobrennstoffe aus nachhaltigem Pflanzenanbau, den Bedarf an fossiler Energie zu senken.



#### **Einfach wirtschaftlich – niedrig im Verbrauch**

Hocheffiziente Brennwerttechnik garantiert wirtschaftliche Wärme auch im Niedrigenergiehaus.



#### **Ideal kombiniert: Hybrid-Heizung mit Öl-Brennwerttechnik**

Heizöl ist optimal mit erneuerbaren Energien kombinierbar – z. B. in einem Heizsystem aus Öl-Brennwertgerät, Solaranlage und Kaminofen.



#### **Hocheffizient: Die Strom erzeugende Heizung**

Mit einem Öl-BHKW werden Wärme und Strom Ressourcen schonend selbst erzeugt – für noch mehr Unabhängigkeit.

### **Viele Möglichkeiten – auch für Ihr Geschäft!**

Informieren Sie Ihre Kunden über die besonderen Vorzüge beim Heizen mit Öl. Und profitieren Sie von den Chancen für Ihr Modernisierungsgeschäft mit unseren vielfältigen Angeboten des Regionalen Marketingprogramms 2009. Wir unterstützen Sie gern!

**040/23 51 13 – 76** oder **www.iwo.de**  
IWO Institut für wirtschaftliche Ölheizung e.V.

**HEIZEN MIT ÖL**   
Auf Zukunft eingestellt.

Einhalten der gesetzlich vorgeschriebenen Wirkungsgrade hat diese Gruppe nun eine echte Alternative zur Neuanlage.

#### FAZIT

In den letzten Jahren fokussiert sich die Produktentwicklung der meisten Hersteller aus der Heizungsbranche vornehmlich auf das Angebot der regenerativen Energien. Biomasse, Wärmepumpen, Solarenergie und die Kombination all dessen sollen das Geschäft, gefördert vom Umweltgedanken, ankurbeln. In der Gesetzgebung, speziell dem EEWärmeG seit 1. Jan. 2009, spiegelt sich diese Bestrebung wider. So wird im Neubau die teilweise Deckung des Wärmebedarfs mit regenerativen Energien vorgeschrieben. Diese Anstrengungen haben ihre Berechtigung, auch wenn die Amortisationszeiten teilweise erheblich sind. Dabei wird

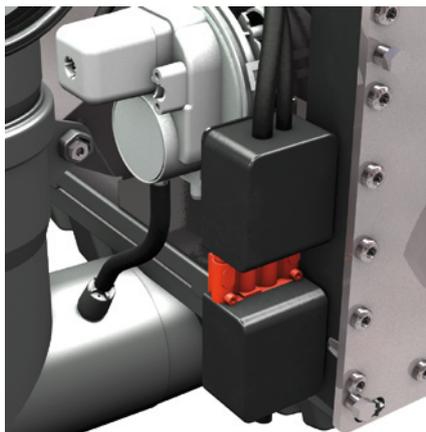


Abb. 7: Elektrischer Anschluss

aber oft vergessen, dass der größte Teil der Anlagen in Deutschland und im Ausland nach wie vor mit konventionellen Brennstoffen betrieben wird. Die wenigsten dieser Anlagen sind auf dem neuesten

Stand der Technik, wodurch ein enormes CO<sub>2</sub>-Einsparpotential nicht genutzt wird. Mit dem hier vorgestellten Produkt wird diesem Ungleichgewicht Rechnung getragen. Insbesondere für gut erhaltene Niedertemperaturkessel gibt es nun die Möglichkeit, diese auf Brennwertechnik umzubauen und die Anlage auf den neuesten Stand der Technik zu bringen. Allein die allgemeine Umrüstung der 10 Jahre alten Kessel bis 50 kW würde zu einer bundesweiten Minderung von 3-5 Mio.t CO<sub>2</sub> führen.

*Autor:*

*Dipl.-Ing. Andreas Kandler  
Forschungs- und Entwicklungsleiter,  
eMAX Energiesystem, Hamburg*

*Fotos und Grafiken: eMAX,  
Abb. 1: ZIV, Abb. 9: Bundesumweltamt  
[www.emax.de](http://www.emax.de)*

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



**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