

### 3. Hochtemperaturtechnik

#### 3.1 SIC im Heim

- Lisa Bisping  
CeramTec AG  
Lauf a. d. Pegnitz

*Die Folien finden Sie ab Seite 209.*

#### **HeizSparen statt HeizKosten**

#### **Wie Hochleistungskeramik die Haushalte erobert.**

Ist Technische Keramik ein Thema nur für Techniker?

Beschränkt sich Hochleistungskeramik auf den Einsatz in neuesten High-Tech-Geräten?

Keinesfalls! Denn bereits heute hält Technische Keramik wie selbstverständlich Einzug in unser aller Leben.

Was für Lampen, Sicherungen, Handys und Kochfelder gilt, macht auch für Ihre Heizungsanlage Sinn: denn ohne Keramik funktioniert's nur halb so gut.

Gleich, ob in Ihrer Firma oder bei Ihnen zu Hause – werfen Sie doch einmal einen Blick auf Ihre Heizung:

- Wie viel Energie verbrauchen Sie?
- Welchen Abgasverlust hat die Heizung
- Mit welcher kW-Leistung beheizen Sie welche Grundflächen?

Fakt ist: Die meisten Heizungsanlagen sind für den tatsächlichen Wärmebedarf zu groß dimensioniert. Energie und Geld könnten gespart, die Abgasverluste könnten reduziert werden, gelänge es, die Heizleistung auf den Wärmebedarf abzustimmen.

Was hat dies mit Hochleistungskeramik zu tun?

Der Einsatz von Bauteilen in Anwendungsbereichen mit hohen Temperaturbeanspruchungen bedingt die Wahl geeigneter Materialien. Hochleistungskeramik und in unserem Beispiel SiC bietet beste Voraussetzungen im Bereich der Hochtemperaturbeständigkeit und der Wärmeleitfähigkeit.

### heizCeram - der Heizkesselseinsatz aus SiC

---



#### Warum SiC:

Wegen hervorragender Hochtemperatureigenschaften wie:

- sehr gute Temperaturwechselbeständigkeit
- Korrosionsbeständigkeit
- optimale Strahlungswärmeab- und -adsorption



**Bild 1:** Warum SiC?

In der Praxis werden verschiedene SiC-Typen verwendet. Im Falle von heizCeram hat man sich in Anbetracht der maximalen Betriebstemperaturen von ca. 1.200 °C für silikatisch gebundenes SiC entschieden. Das attraktive Preis-Leistungs-Verhältnis resultiert aus der relativ niedrigen Sintertemperatur, der unproblematischen Gießfähigkeit des Schlickers, der sich auch ohne organische Binder für die Fertigung hervorragend eignet.

Das bei heizCeram zur Anwendung kommende tongebundene SiC zeichnet sich durch folgende technischen Daten aus:

## Mit Siliciumcarbid auf Nummer sicher



Wasseraufnahme	< 20 %
Rohdichte	1,95 g / cm <sup>3</sup>
Druckfestigkeit	50 N / mm <sup>2</sup>
Linearer Längenausdehnungskoeffizient bei 20 – 1.000°C	5 * 10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>
Spezifische Wärmekapazität bei 20 – 100°C	1.000 J / kg K
Wärmeleitfähigkeit bei 20 – 100°C	3,5 W / m * K
Temperaturwechselbeständigkeit	700 K <sup>(1)</sup> / 1.200 K <sup>(2)</sup>

technische Daten der für HeizCeram verwendeten SiC-Type

<sup>(1)</sup> am normierten Prüfkörper gemessen    <sup>(2)</sup> am konkreten Bauteil gemessen

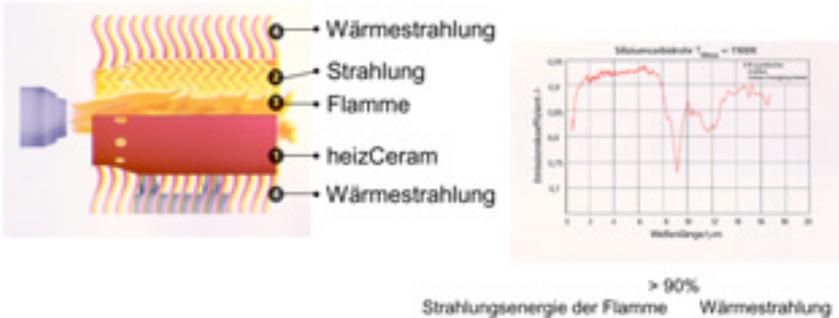
**Bild 2:** Werkstoffdaten von silikatisch gebundenem SiC

Gegenüber metallischen Werkstoffen bringt SiC den Vorteil, dass die Strahlungsenergie der Flamme zu über 90 % in Wärme umgewandelt wird. Die Strahlungswärme wird somit optimal an den Wärmetauscherfläche des Heizkessels in Heizleistung umgesetzt (Wärmeübertragung). Anders ausgedrückt: Mit gleicher Wärmezufuhr kann mehr Heizwärme erzeugt werden – oder in der Praxis noch interessanter: Mit weniger Wärmezufuhr wird die gleiche (erforderliche) Heizwärme generiert.

## Optimale Strahlungswärmeabsorption -



dank Hochleistungskeramik



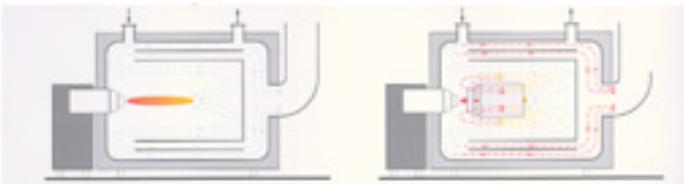
**Bild 3:** Wärmeübertragung im Heizkessel

Darüber hinaus wurde der Siliciumcarbid-Körper so gestaltet, dass es im Heizkessel mit heizCeram zu einer optimalen Verteilung der heißen Gase kommt.

## Wirkungsweise der Abgasrezirkulation



- bei konventionellen Brennkammern ohne Abgasrückführung werden die Wärmeübertragungsmöglichkeiten nicht optimal ausgenutzt
- heizCeram ⇒ Abgasrezirkulation ⇒ optimierte Flammenführung (Strömungsverhältnisse) ⇒ Wärmeübertragung ⇒ bessere Verbrennung der eingesetzten Energie ⇒ niedrigere Schadstoffemissionen



**Bild 4:** Abgaszirkulation im Heizkessel

### Fazit:

Technische Keramik, in diesem Fall Siliciumcarbid, hält Einzug in private und gewerbliche Heizungsanlagen. Dank heizCeram können:

- Heizkosten reduziert,
- die Lebensdauer älterer Heizungsanlagen deutlich verlängert und
- die Umwelt geschont

werden.

### heizSparen mit SiC



#### Wie funktioniert das?

- Einbau von heizCeram
- hierdurch mögliche Anpassung der Brennerleistung an den tatsächlichen Wärmebedarf des Gebäudes
- Energieeinsparung
- Verlängerung der Nutzungsdauer der bestehenden Heizungslagen (BlmSchV)

**Bild 5:** heizSparen mit SiC

### Energieeinsparung



#### Wodurch?

- durch Anpassung der Brennerleistung
- durch optimierte Wärmeübertragung
- durch Reduzierung der Heizzyklen (Brennerstart- und Stopvorgänge)

Heizungsanlage	heizCeram-Typ	Ø Energieeinsparung / h
10 - 80 KW	hC 22 / 32	22,44 %
80 - 400 KW	hC 55 / 99 / 161	21,19 %
400 - 1300 KW	hC 241 / 350	18,34 %

**Bild 6:** Energieeinsparung

Die verwendeten Vortragsfolien (Nr. 1 bis 11) finden sich auf den folgenden Seiten.

# Hochtemperaturtechnik

## SIC im Heim

Lisa Bisping  
CeramTec AG  
Lauf a.d. Pegnitz



oder:



**heizSparen statt heizKosten**

wie Hochleistungskeramik die Haushalte erobert



## heizCeram - der Heizkesselersatz aus SiC



### Warum SiC:

Wegen hervorragender  
Hochtemperatureigenschaften wie:

- sehr gute  
Temperaturwechselbeständigkeit
- Korrosionsbeständigkeit
- optimale Strahlungswärmeab- und  
-adsorption



## Mit Siliciumcarbid auf Nummer sicher



Wasseraufnahme

< 20 %

Rohdichte

1,95 g / cm<sup>3</sup>

Druckfestigkeit

50 N / mm<sup>2</sup>

Linearer Längenausdehnungskoeffizient

5 \* 10<sup>-6</sup> K<sup>-1</sup>

bei 20 – 1.000°C

Spezifische Wärmekapazität bei 20 – 100°C

1.000 J / kg K

Wärmeleitfähigkeit bei 20 – 100°C

3,5 W / m \* K

Temperaturwechselbeständigkeit

700 K<sup>1)</sup> / 1.200 K<sup>2)</sup>

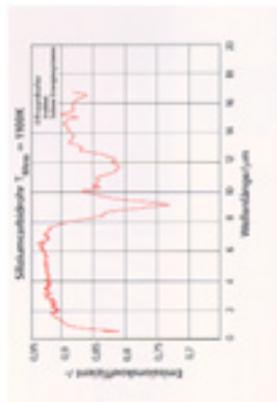
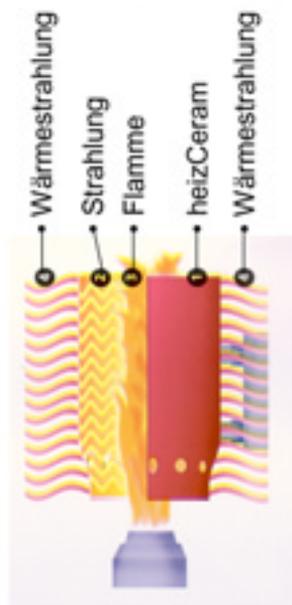
technische Daten der für HeizCeram verwendeten SiC-Type

<sup>1)</sup> am normierten Prüfkörper gemessen    <sup>2)</sup> am konkreten Bauteil gemessen

## Optimale Strahlungswärmeabsorption -



dank Hochleistungskeramik

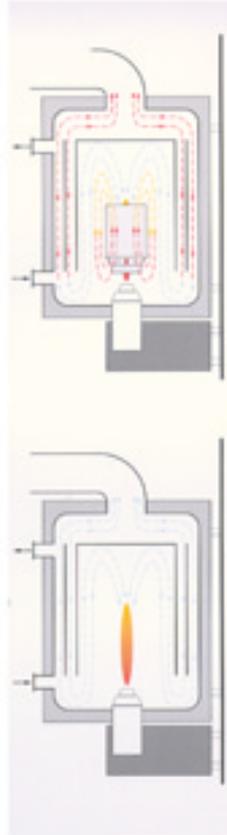


> 90%  
Strahlungsenergie der Flamme    Wärmestrahlung

## Wirkungsweise der Abgasrezirkulation



- bei konventionellen Brennkammern ohne Abgasrückführung werden die Wärmeübertragungsmöglichkeiten nicht optimal ausgenutzt
- HeizCeram ⇒ Abgasrezirkulation ⇒ optimierte Flammenführung (Strömungsverhältnisse) ⇒ Wärmeübertragung ⇒ bessere Verbrennung der eingesetzten Energie ⇒ niedrigere Schadstoffemissionen





## heizSparen mit SiC



### Wie funktioniert das?

- Einbau von heizCeram
- hierdurch mögliche Anpassung der Brennerleistung an den tatsächlichen Wärmebedarf des Gebäudes
- Energieeinsparung
- Verlängerung der Nutzungsdauer der bestehenden Heizungsanlagen (BlmSchV)

## Energieeinsparung



### Wodurch?

- durch Anpassung der Brennerleistung
- durch optimierte Wärmeübertragung
- durch Reduzierung der Heizzyklen (Brennerstart- und Stopvorgänge)

Heizungsanlage	heizCeram-Typ	Ø Energieeinsparung / h
10 - 80 KW	hC 22 / 32	22,44 %
80 - 400 KW	hC 55 / 99 / 161	21,19 %
400 - 1300 KW	hC 241 / 350	18,34 %

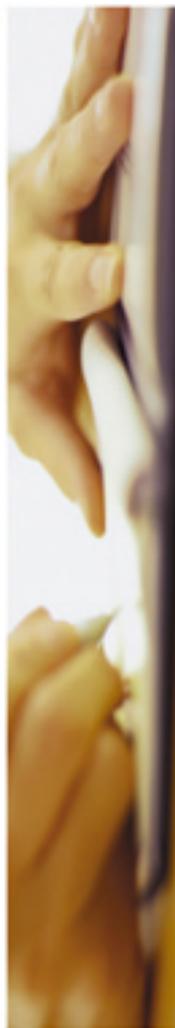
## Aktiver Umweltschutz durch SIC



### Was bringt's?

- Senkung des Energieverbrauchs (Abgasverluste)
  - o geringere Abgastemperatur
- Senkung der Schadstoffemissionen
  - o rußarme Verbrennung
  - o CO<sub>2</sub>-Reduzierung

**HeizSparen und Umweltschutz**



**- mit Brief und Siegel**

**dank Hochleistungskeramik**

**hätten Sie's gedacht?**

**heizCeram**  
HEIZUNGSTECHNIK