

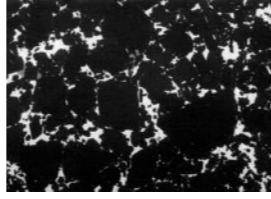
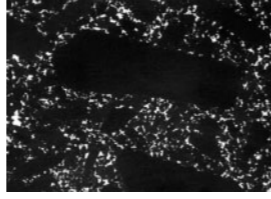


## Brenner – Indirekte Beheizung Komplex, komplett, kompetent.

### Vorteile:

- Keine Porosität, dadurch sehr gute Oxidations- und Korrosionsbeständigkeit
- Sehr gute Temperaturwechselbeständigkeit
- Formstabilität bis zur Anwendungsgrenztemperatur (hohe Dauerstandfestigkeit)
- Gasdicht
- keine Rohrdurchbiegung im Einsatz, dadurch reduzierter Wartungsaufwand)
- Sehr gute Wärmeleitfähigkeit (Erhöhung der spezifischen Abstrahlleistung)
- Geringe Masse  
Hohe Betriebssicherheit und Wirtschaftlichkeit  
Optimaler Wirkungsgrad

# Technische Daten

		CarSIK-G	CarSIK-GG	Gefügeaufnahmen
Dichte	(g/cm <sup>3</sup> )	3,09	3,15	CarSIK-G 
Offene Porosität	(Vol. %)	0	0	
Biegefestigkeit	(MPa)	280	280	
Weibull-Modul		10	10	
Druckfestigkeit	(MPa)	1000	1000	
E-Modul	(GPa)	360	360	CarSIK-GG 
Vickers Härte	(MPa)	SiC 25000 Si 9000	SiC 25000 Si 9000	
Wärmeausdehnungs- koeffizient	20°-1000°C (1/°C)	4,9 x 10 <sup>-6</sup>	4,9 x 10 <sup>-6</sup>	
Wärmeleitfähigkeit (W/mK)	100°C	160	160	
	1200°C	24	24	
Spezifische Wärme (J/kgK)	RT	600	600	
	1300°C	1200	1200	
Anwendungsgrenztemperatur [Schmelzpunkt Silizium (°C)]	(°C)	1380 [1380]	1500 [1380]	
Chemische Zusammensetzung (Gew. %)	SiC	88	92	
	freies Si	11	7	

Dunkle Phase = SiC  
Helle Phase = freies Si

Die genannten Eigenschaften wurden an Prüfkörpern ermittelt, die Übertragung dieser Werte auf andere Formen und Abmessungen ist nur bedingt zulässig.

Bei der indirekten Beheizung mit Strahl- und Flammrohren wird die Wärme durch Strahlung übertragen. Die Verbrennungsgase dürfen dabei nicht mit dem Brenngut in Kontakt kommen. Die an den Strahlrohrwerkstoff gestellten extremen Anforderungen werden durch unsere CarSIK-Qualität im hohen Maß erfüllt.

Aus Gründen der Energieersparnis können die Abgase – anstatt in einem Zentralrekupurator – über einen im Strahl-

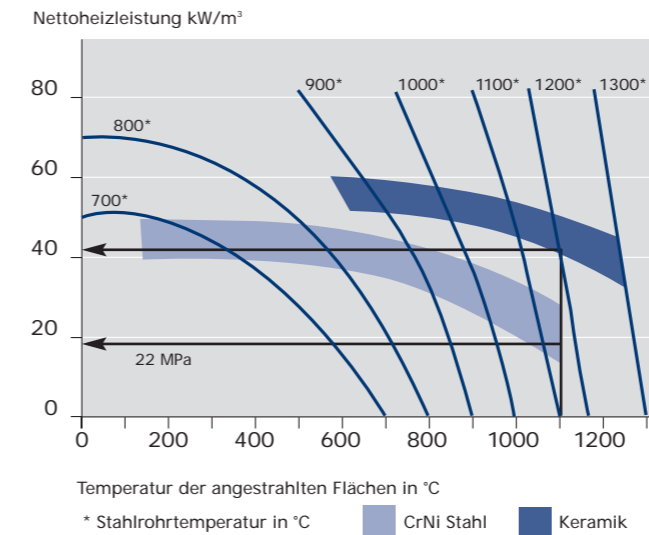
rohr integrierten Rekuperatorbrenner (der als Gegenstromwärmetauscher arbeitet) geführt werden. Die aus diesem Prinzip resultierende hohe Verbrennungsluftvorwärmung gewährleistet einen optimalen Wirkungsgrad.

Erst durch den Einsatz des siliziumfiltrierten, reaktionsgebundenen Siliziumcarbids (RBSiC) konnten in den letzten Jahren in diesem Bereich erhebliche technologische Fortschritte erzielt werden.

Ein wichtiger Vorteil besteht in der Erhöhung der spezifischen Abstrahlleistung bei hohen Ofentemperaturen. So kann zum Beispiel bei 1.100° C mit RBSiC gegenüber CrNi-Stahl – bei gleicher Strahlrohrabmessung – mehr als die doppelte Wärmeleistung übertragen werden (siehe unten: Diagramm WS-Wärme prozess Technik GmbH). CarSIK-Produkte decken für die indirekte Beheizung ein breites Temperatur- und Leistungsspektrum ab.

# Referenzen

## Bei Strahlung



ALD Aichelin (Durchlauf-Vergüteeinlage)

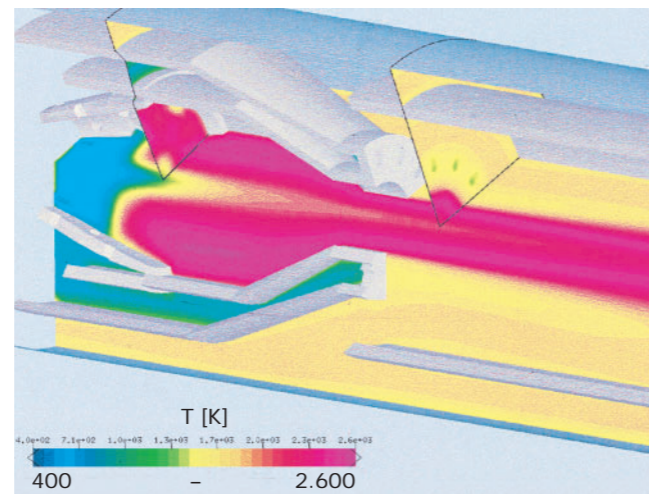
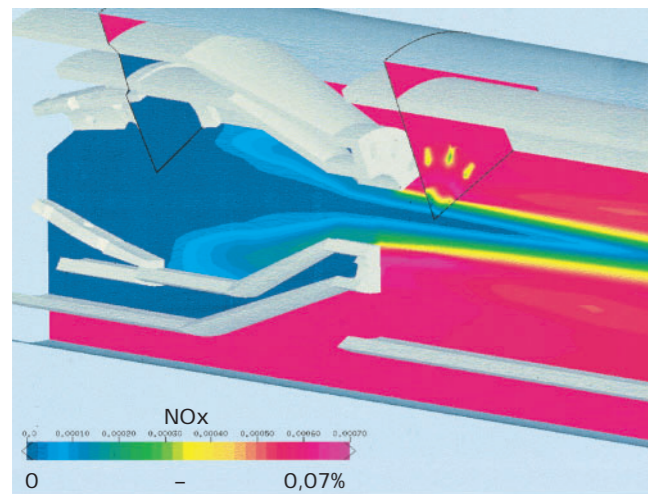
Im Gegensatz zu hochlegierten Stählen tritt keine Bauteildurchbiegung auf. Wartungen sind demnach nicht erforderlich.

CarSIK-G Strahl- und Flammrohre sind neben Rekuperatorbrennern für diverse Wärmebehandlungsprozesse schon seit Jahren erfolgreich bei nahezu allen namhaften Systemanbietern im In- und Ausland im Einsatz.

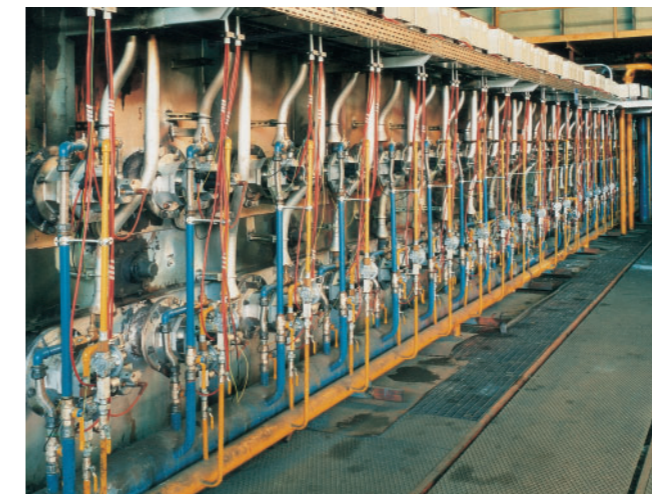
Ein wachsender Grad an Automatisierungstechniken stellt immer höhere Ansprüche an die keramischen Brenner-

komponenten. In Absprache mit Konstrukteuren und Anwendern entwickelt Schunk Ingenieurkeramik GmbH daher kundenspezifische Lösungen bis zur Serienreife.

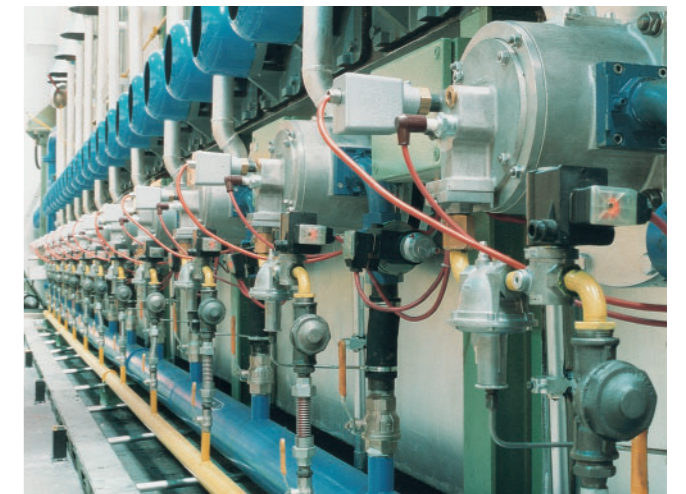
Jeder Bauteilgeometrie stehen diverse Formgebungsverfahren zur Verfügung: Primär ist hier die Schlickergießtechnik zu nennen, die eine Fertigung von komplexen Geometrien unter Einhaltung enger Toleranzen ermöglicht – vom Prototypen bis hin zur Serienfertigung.



Numerische Simulation der NOx- und Temperaturverteilungen in einem keramischen Strahlrohr (Ruhrgas AG)



WS-Wärme prozess Technik GmbH  
(Banddurchlaufofen zum Glühen von Elektroblech)



LBE Beheizungseinrichtungen GmbH  
(Blankglühofen/Rollenherdofen)

# Technische Daten

## Vollkeramisches Gasstrahlrohr



CarSIK-Bauteile für die Wärmetechnik werden keramikgerecht ausgelegt. Eine weitere Voraussetzung für optimale Funktion sowie lange Standzeiten ist die richtige Verbindung: z.B. zwischen keramischem Strahlrohr und metallischer Peripherie.

## Schunk Ingenieurkeramik GmbH

Hanns-Martin-Schleyer-Straße 5  
47877 Willich-Münchheide

Postfach 12 14,  
47853 Willich

Telefon: +49 (0)21 54 497-0  
Telefax: +49 (0)21 54 497111

infobox@schunk-group.com  
www.schunk-group.com