

# **NANOPORÖSE DÄMMSTOFFE AUF BASIS FUMED SILICA**

Dr. Peter Randel, Firma Wacker-Chemie GmbH, Kempten

Die Wacker-Chemie GmbH ist ein global tätiges Unternehmen mit rund 16.600 Mitarbeitern und einem Jahresumsatz von 2,7 Mrd. EUR.

Geschäftsbereiche und Produktprogramme:

WACKER SILTRONIC zählt zu den weltweit führenden Herstellern von Reinstsilicium, der unabkömmlichen Basis für hochkomplexe elektronische Bauelemente der globalen Halbleiterindustrie.

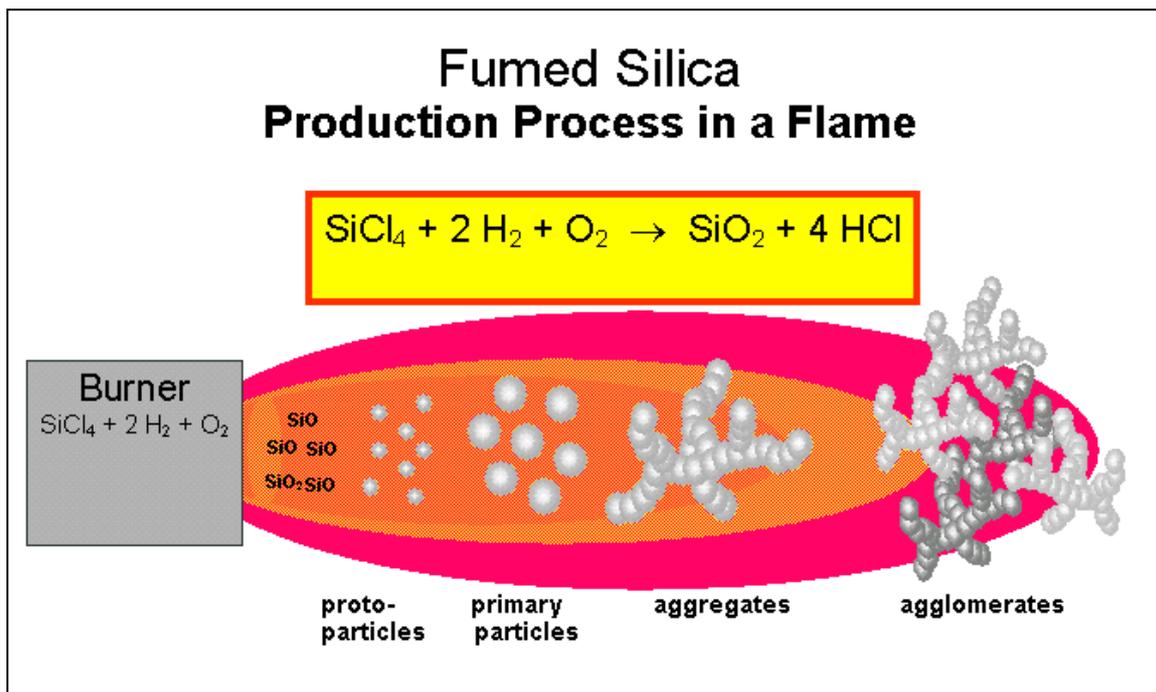
WACKER SILICONES gehört zu den größten Silan- und Siliconherstellern weltweit. Silicone bieten hochdifferenzierte Produkteigenschaften und nahezu unbegrenzte Einsatzmöglichkeiten. Ihre thermische Stabilität und, Witterungsbeständigkeit, hydrophobe und hydrophile Oberflächenstrukturen, herausragende Trenn-, Gleit- sowie dielektrische Eigenschaften garantieren intelligente, kundenspezifische Problemlösungen in zahlreichen Branchen: von der Automobil-, Bau-, Chemie-, Elektro- und Elektronikindustrie über Kosmetik, Consumer Care, Maschinen- und Metallbau bis hin zu Papier, Textil und Zellstoff.

WACKER SPECIALTIES umfasst die Geschäftsfelder: bauchchemische Produkte, funktionelle Polymere für Beschichtungen, Lacke und weitere industrielle Anwendungen, Grundchemikalien mit Katalysatoren, Industriesalz und Acetyls sowie chemisch und biotechnisch erzeugte Synthesebausteine für Pharma-, Lebensmittel-, Kosmetik- und Agroindustrie.

WACKER CERAMICS ist der Partner für wegweisende Lösungen im Bereich keramischer Werkstoffe. Der Spezialist für Hochleistungskeramik, keramische Pulver, funktionale Schichten und mikroporöse Dämmstoffe bringt umfassendes Know-How in die Anwendungsfelder ein.

Der Schwerpunkt der Tätigkeit des WACKER Konzerns liegt auf dem Gebiet der Silizium-Chemie. Ein wesentlicher Bestandteil des Siliziumverbundes (Herstellung von Reinst-Silizium bzw. Siliconen) stellt das Produkt HDK<sup>®</sup> (Hochdisperse Kieselsäure, pyrogene Kieselsäure oder Fumed Silica) dar.

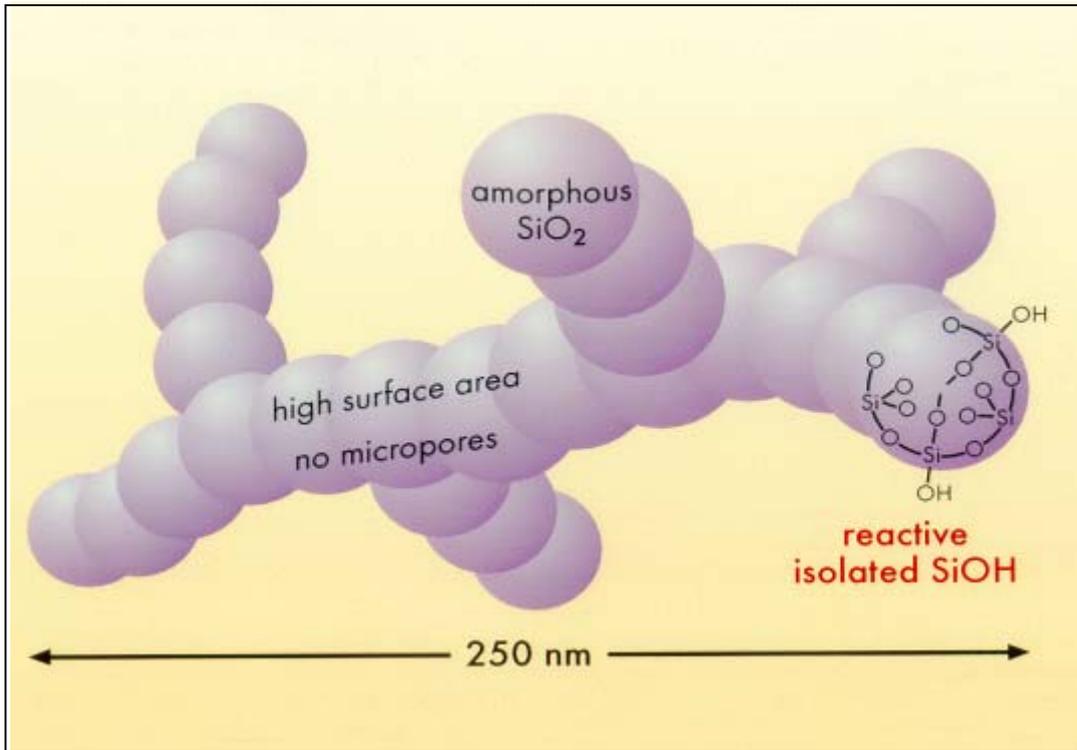
Prozessbedingt entstehen bei der Herstellung von HDK<sup>®</sup> Partikel im nanoskaligen Bereich an, die die außerordentlichen physikalischen Eigenschaften beeinflussen. Insbesondere die Wärmeleitfähigkeit von HDK<sup>®</sup> wird durch den nanoporösen Aufbau drastisch minimiert.



**Abbildung 1: Prozess der Herstellung von hochdisperser Kieselsäure**

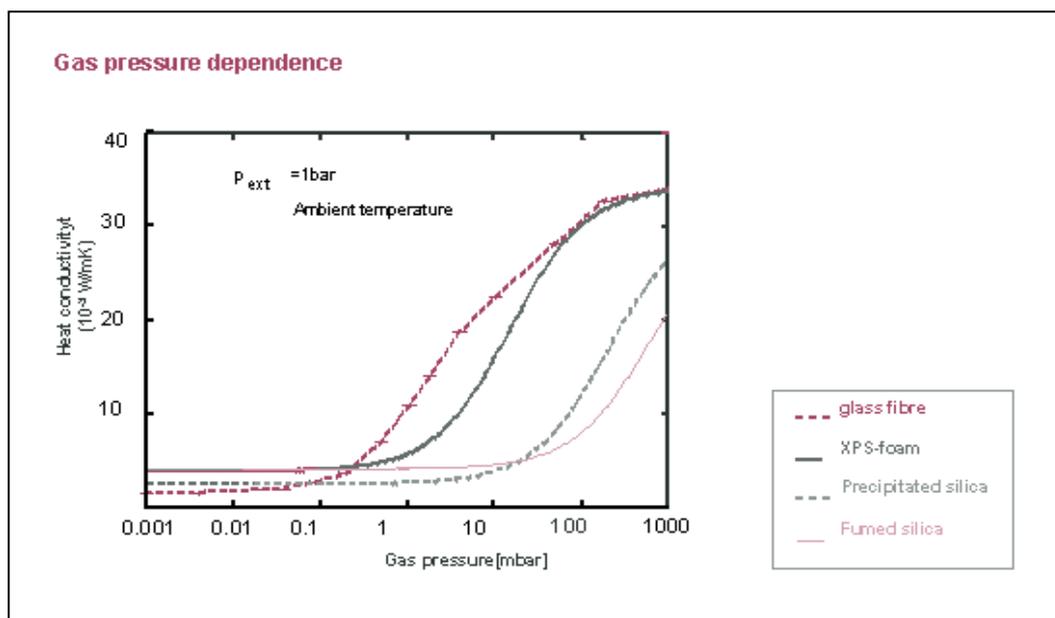
Die bei der Herstellung von HDK<sup>®</sup> entstehenden Agglomerate besitzen eine nanoporöse offene Struktur welche die Bewegungsfreiheit der eingeschlossenen Luftmoleküle minimiert und so die Übertragung von Wärmeenergie durch Konvektion. Ein weiterer Vorteil der Kieselsäure ist die Möglichkeit andere Moleküle (wie z.B. Wasser) an der

Oberfläche der Primärpartikel (reaktive isolierte Silanolgruppen) zu binden.



**Abbildung 2: Schematische Darstellung eines HDK<sup>®</sup> Moleküls**

Die nanoporöse Struktur der HDK<sup>®</sup>-Agglomerate plus der Eigenschaft Fremdmoleküle zu binden (sog. Gettern) bedingen die besonderen Eigenschaften von WDS<sup>®</sup> unter Vakuum.



**Abbildung 3: Vergleich von Kernmaterialien für Vakuumisulationspaneele**

Diese extrem niedrige Wärmeleitfähigkeit von WDS<sup>®</sup> schon bei Normaltemperatur und Normaldrücken – verbunden mit dem anorganischen Aufbau des Gesamtsystems- ergeben ein vielfältiges Anwendungsspektrum von WDS<sup>®</sup> Ultra in der Tief- als auch in der Hochtemperaturisolierung. Um die exzellenten Wärmedämmeigenschaften noch zu verbessern wurde speziell für die Anwendung im Hochtemperaturbereich ein Trübungsmittel entwickelt, welches den Beitrag der Strahlung an der Gesamtwärmeleitfähigkeit minimiert.

Durch Evakuierung von WDS<sup>®</sup> Ultra konnte die Wärmeleitfähigkeit noch einmal um den Faktor 4 erniedrigt werden und eröffnet somit vielfältige neue Anwendungsgebiete in den Bereichen Logistik (Transportboxen, Tankcontainer, Rollcontainer), Bauindustrie (Fassadenpaneele, Passivhäuser, Fußbodenisolierung) und im Bereich Haushaltsgeräte (Kühl- und Gefrieraggregate).

**DR. PETER RANDEL**  
MICROPOROUS INSULATION

**Wacker-Chemie GmbH**  
Max-Schaidhauf-Str. 25  
D-87437 Kempten  
Tel. +49 831 5618 - 240  
Fax +49 831 5618 - 346  
peter.randel@wacker.com