

Superwool™ -

**Kein Gesundheitsrisiko**

mit kristallinem Quarz am Ende der Nutzungsphase

# Faktenblatt 7

## Zusammenfassung der wichtigsten Punkte

- **Superwool 607 HT fibre** wird heute oft eingesetzt als Alternative zur 1260°C RCF (refractory ceramic fibers = feuerfeste keramische Fasern). Die Vorteile von Superwool und die Freizeichnung von einer Einstufung als krebserzeugend sind weithin anerkannt.
- **Einige Anwender** haben ihre Bedenken bezüglich einer Gefährdung der Gesundheit ausgesprochen in Zusammenhang mit der kristallinen Kieselsäure, die sich bei Temperaturen der Superwool-Fasern über 900 °C bilden kann. Dieses Faktenblatt gibt eine klare Antwort hinsichtlich der Bedenken und zeigt die neuesten Forschungsergebnisse, die das Fraunhofer Institut (Fraunhofer ITEM) im Jahr 2006 zusammengestellt hat.
- **Die Ergebnisse zeigen**, dass von Superwool-Fasern während der Kristallisation bei einer Wärmebeaufschlagung bis zur Klassifikationstemperatur im Zusammenhang mit Kieselsäure (Silika), die in den Fasern enthalten ist, keine gefährliche Aktivität ausgeht. Dieses eindeutige Ergebnis, verbunden mit der gemessenen sehr geringen Exposition der kristallinen Kieselsäure bei Wartungsarbeiten im Ofen oder bei Ausbrucharbeiten, bedeutet eine sehr geringe Risikowahrscheinlichkeit in Bezug auf Krankheiten im Zusammenhang mit der kristallinen Kieselsäure bei den genannten Arbeiten.

**Im täglichen Leben** sind wir alle Staub mit Gehalten an kristalliner Kieselsäure ausgesetzt und erleiden als Ergebnis keine negativen Auswirkungen. Ist aber eine Person Kieselsäure ausgesetzt, die fein genug ist, um in die Lunge vorzudringen (atembare kristalline Kieselsäure), dann ist es schon bei verschiedenen Anwendungen in der Industrie beobachtet worden, dass Krankheiten aufgetreten sind. Beispiel dafür ist der Kieselsäurestaub beim Bergbau, Steinbruch- und Sandstrahlarbeiten entstehende Silica-Staub. Dieser Staub kann verschiedene Lungenkrankheiten verursachen einschließlich Lungenkrebs.

**Wenn glasige Fasern** einschließlich RCF (refractory ceramic fibers = feuerfeste keramische Fasern) und Superwool bis fast an die Grenze ihrer Klassifikation erwärmt werden, beginnen sie zu kristallisieren. In diesem Fall können die Bestandteile, die vorher in der glasigen Phase gefangen waren, sich umlagern und verschiedene kristalline Verbindungen in der Faser bilden. Die sich bildenden Verbindungen sind abhängig von der Faserart und vom Temperaturzyklus, dem die Faser unterworfen ist. Kristallines Silica ist üblicherweise eine entstehende Modifikation, aber niemals die größte Fraktion des kristallinen Anteils. In einer typischen Ofenanwendung wird das Entglasen nur in einer bestimmten Schichtdicke auf der heißen Seite der Isolierung auftreten. Deshalb stellen die betreffenden Fasern meistens nur einen geringer Teil der gesamten Ofenzustellung dar. Aus diesem Grund misslingen oft Versuche zur Messung der kristallinen Kieselsäure in der Luft bei den Ofenausbrucharbeiten, weil die Mengen so gering sind, daß sie unter der Nachweisgrenze liegen.

Diese Information beruhigt ein wenig. Thermal Ceramics war aber der Meinung, dass ein direkter Test mit den Superwool-Fasern notwendig sein würde, um sicherzustellen, dass der bei Ofenausbrucharbeiten erzeugte Staub keine ähnlichen Auswirkungen zeigt, die mit der kristallinen Kieselsäure in Verbindung stehen.

**Bei den Tests mit RCF** in Tierversuchen in den Achtziger Jahren war das Hauptaugenmerk auf die Auswirkungen der glasigen Neufasern gerichtet. Die Forscher haben damals aber nicht eine Probe der kristallisierten RCF eingesetzt, um eine Faser "nach Einsatz" nachzuahmen. Es war ein überraschendes, aber auch wichtiges Ergebnis, dass diese Probe weniger Auswirkungen auf die Lunge hatte als alle anderen der gestesteten Proben. Eine zweite Gruppe unabhängiger Wissenschaftler in Edinburgh stellte fest, dass diese Probe bei der Injektion in Raten1 inert bzw. unwirksam war<sup>1</sup>.

**Diese früheren Ergebnisse mit RCF geben damals schon den Hinweis, dass die kristallisierten Fasern am Ende ihrer Lebensdauer keine Gefährdung der Gesundheit darstellen.**

Es gibt ethische und rechtliche Gründe zur Vermeidung weiterer Versuche mit lebendigen Tieren. Deshalb war Thermal Ceramics gerne bereit, zusätzliche Versuche mit Superwool-Fasern unter anerkannten Reagenzglas-Bedingungen durchzuführen. Die verlässlichste Technik war die Beobachtung der Auswirkungen von Faserstaub auf Makrophagen-Zellen und zwar vom dem Typ, der zuständig ist für den Abtransport von Staub in den tiefsten Arterien der Lunge.



Makrophagen-Zellen in Kontakt mit Superwool-Fasern

# Superwool® 607<sup>HT</sup>®

**Giftige Formen der kristallinen Kieselsäure** haben Makrophagen "im Reagenzglas" getötet und Krankheiten in Tieren ausgelöst. Deshalb entschied man sich für die Untersuchung bzw. Beobachtung der Auswirkung der kristallisierten Superwool-Fasern auf Makrophagen-Zellen. Die Versuchsleiter wurden gebeten, nach Auswirkungen der Superwool-Faser zu suchen, die ähnlich den Auswirkungen giftiger Formen der kristallinen Kieselsäure sind. Solch ein Versuch benötigt sehr gutes Fachwissen, um zuverlässige Ergebnisse zu erhalten. Aus diesem Grund wurde das Fraunhofer Institut für Versuchsmedizin (Fraunhofer ITEM) mit der Planung und Ausführung der Makrophagen-Versuche beauftragt.

**Proben von Superwool 607, Superwool 607 Max und Superwool 607 HT** wurden bis auf 150 °C unterhalb ihrer Klassifikationstemperatur und auch auf Klassifikationstemperatur gebrannt, um Fasern einer Ofenisolierung nach dem Einsatz zu simulieren. Neufasern wurden für Kontrollzwecke verwendet. Proben aller Fasertypen wurden an das o.g. Fraunhofer Institut für das entsprechende Versuchsprogramm geschickt.

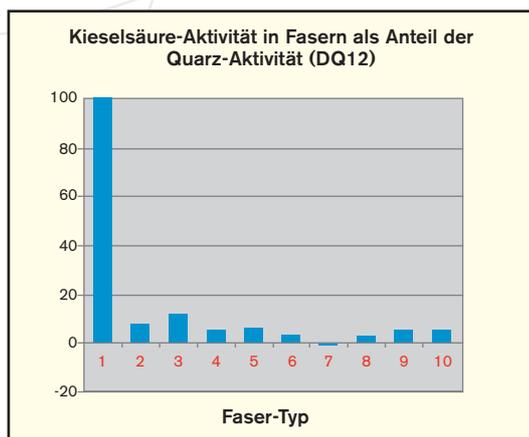
Aufgrund der Tatsache, dass Fasern allein durch ihre Form (Geometrie) Schäden an Versuchskulturen verursachen können, war die Verwendung einer Methode notwendig, die derartige nichtspezifische Schädigungen von den durch Kieselsäure verursachten Effekten unterscheidet. Dies wurde durch die Verwendung von Aluminium-Lactat erreicht. Dies ist eine bewährte Verbindung, die sich mit Kieselsäure bindet, Ungiftigkeit sicherstellt und keine Auswirkung auf andere Aktivitäten hat. Alle Proben wurden separat und mit einer geringen Konzentration Aluminium-Lactat getestet. Der Unterschied zwischen den zwei Proben bei den gemessenen Auswirkungen war folglich eine direkte Messung bzw. Abschätzung der Kieselsäure-Aktivität (siehe Tabelle mit den Ergebnissen). Eine herkömmliche Quarz- (kristalline Kieselsäure) Probe (DQ12) wurde als Referenz verwendet, um zu verifizieren, dass die angewandte Methodik erfolgreich war. Zwei Messungen zur Feststellung der toxischen Aktivität wurden eingesetzt. Zuerst wurde die Fähigkeit der Fasern, Zellen zum Auslaufen zu bringen, durch die Messung der Menge eines Enzyms (Lactat Dehydrase) untersucht, das normalerweise innerhalb der Zellen und nun in ein Medium außerhalb auslaufen konnte. Als zweites wurde der Grad der DNA- (Chromosom) Schädigung durch die Prüfung der Anzahl der Strangbrüche in der DNA einzelner Zellen gemessen. Die herkömmliche aktive Quarzprobe (DQ12) war deutlich positiv nach den zwei Prüfungen. Nicht eine einzige gebrannte Faser zeigte wesentliche Kieselsäure-Aktivität.

**Wir können feststellen, dass die gebrannten Superwool-Fasern keine gefährliche Aktivität zeigen in Zusammenhang mit Kieselsäure, die in den Fasern enthalten ist. Dieses Ergebnis - in Verbindung mit der sehr geringen Exposition kristalliner Kieselsäure während Ofenausbruch- und Ofenwartungsarbeiten - bedeutet, dass ein Risiko von Krankheiten in Verbindung mit kristalliner Kieselsäure bei der Durchführung solcher Arbeiten unwahrscheinlich ist.**

**Prof. R.C.Brown**

Toxicology Services, Stretton, Rutland

<sup>1</sup> Miller BG, Searl A, Davis JMG, Donaldson K, Cullen RT, Bolton RE, Buchanan D, Soutar CA 1999 Influence of fiber length, dissolution and biopersistence on the production of mesothelioma in the rat peritoneal cavity Ann Occup Hyg; 43:155-66



#### Ergebnisschlüssel:

- 1: DQ12 Quarz (Kieselsäure-Referenz)
- 2: Superwool 607 1100°C über 7 Tage
- 3: Superwool 607 950°C über 28 Tage
- 4: Superwool 607 Max 1050°C über 28 Tage
- 5: Superwool 607 Max 1200°C über 7 Tage
- 6: Superwool 607 HT 1150°C über 28 Tage
- 7: Superwool 607 HT 1300°C über 7 Tage
- 8: Superwool 607 im Neuzustand
- 9: Superwool 607 Max im Neuzustand
- 10: Superwool 607 HT im Neuzustand



## Thermal Ceramics

**A World Force in Heat Management**

Weitere Unterstützung erhalten  
Sie über die **Superwool Green Line:**

e: [superwool@tc-global.com](mailto:superwool@tc-global.com)

t: **Gesundheit & Arbeitssicherheit:** +33 3 885 495 50

t: **Technische Fragestellungen:** +49 (0)40 / 727 09 - 311

f: +49 (0)40 / 727 09 - 5311

[www.thermalceramics.com/superwool](http://www.thermalceramics.com/superwool)