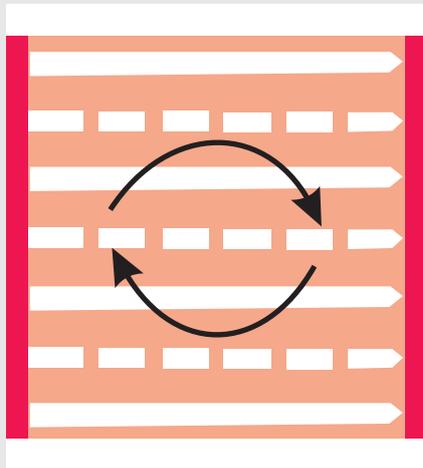


### 3. Optimierung durch VIP-Technologie

#### 3.4 Technische Grundlagen



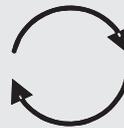
#### Wärmeübertragung



**Festkörperleitung**



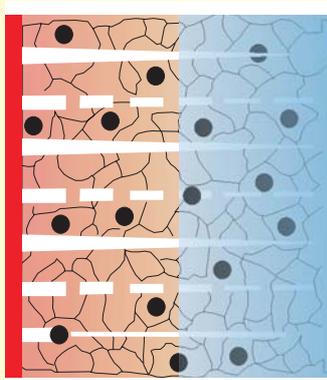
**Infrarot-Strahlung**



**Konvektion**

**Wärmeleitfähigkeit**  $\lambda_{\text{Gesamt}} = \lambda_{\text{Festkörper}} + \lambda_{\text{Konvektion}} + \lambda_{\text{Strahlung}}$

#### 3.5 Wie funktioniert ein VIP?



#### **Festkörperleitung**

Die kleine Kugelform der Pyrogenen Kieselsäure reduziert die Wärmeübertragung durch Festkörperleitung, da zwischen den einzelnen Teilchen nur eine punktförmige Berührung besteht.



#### **Infrarot-Strahlung**

Ein IR-Trübungsmittel als Zuschlagstoff verringert die Infrarot-Durchlässigkeit und minimiert somit den Wärmeübertrag durch Strahlung. Silicium-carbit-Moleküle wirken wie winzige Spiegel, die die IR-Strahlung reflektieren

#### ● **IR-Trübungsmittel**



**Struktur der pyrogenen Kieselsäure**



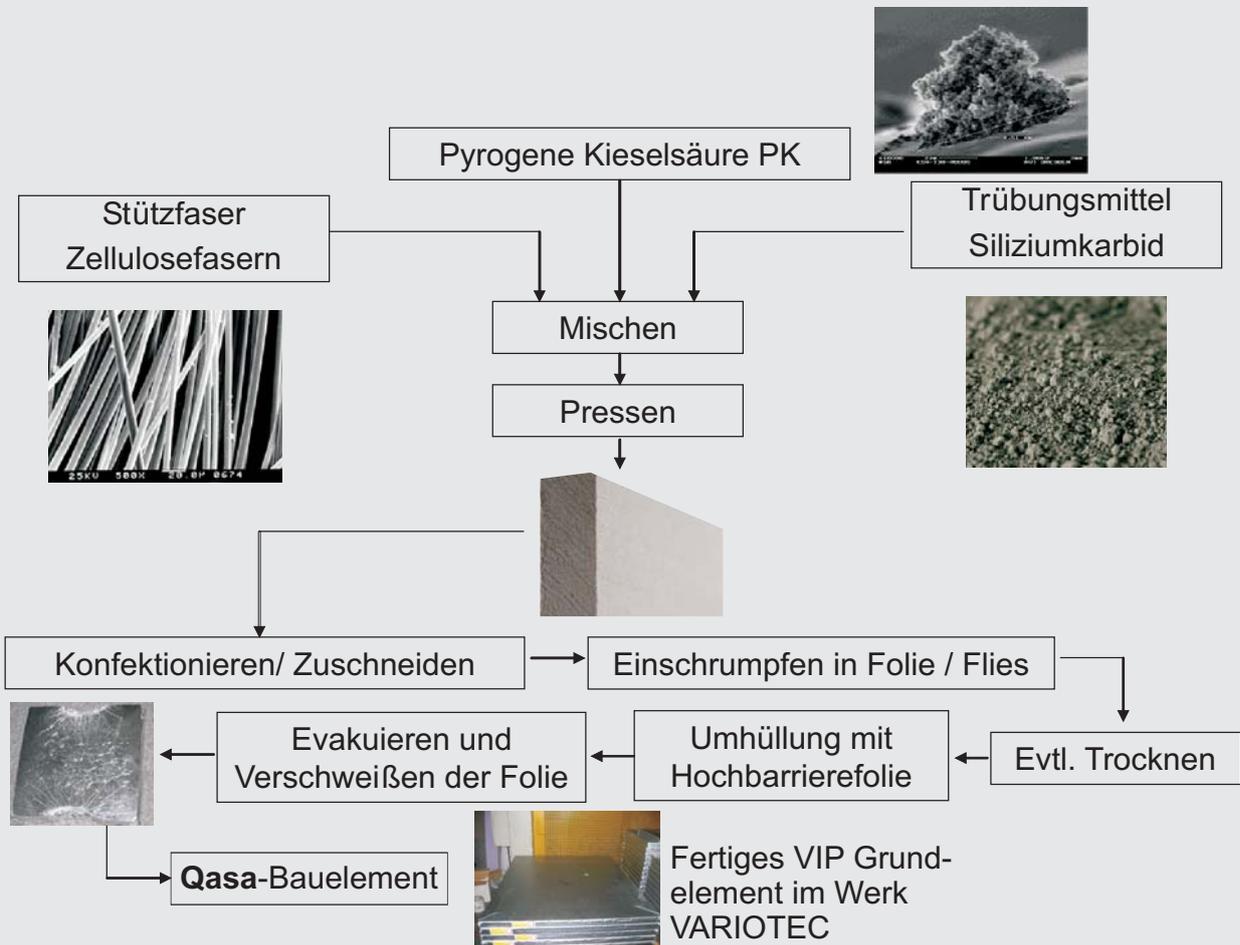
#### **Konvektion**

Beim Evakuieren sinkt die Anzahl der Luftmoleküle im VIP-Element. Die verbliebenen Luftmoleküle stoßen seltener zusammen. Jeder Stoß überträgt Bewegungsenergie und sorgt so für den Wärmetransport. Wärme ist nichts anderes als Teilchenbewegung

Quelle: Porextherm

## 3. Optimierung durch VIP-Technologie

### 3.7 Herstellungsprozess



### VIP-Produkteigenschaften mit mikro-porösem Pulverkern

- Wärmebrückenreduzierte Hochbarrierefolie sichert Innendruck
- Umweltverträgliche Materialien, leicht rezyklierbar
- Pulverkern hochtemperaturstabil, nicht brennbar
- Temperaturstabilität Hülle: 80°C Dauerbelastung
- Fugenloses Aneinanderreihen durch rechtwinklige Kanten
- Maßanfertigungen nach Kundenwunsch
- Nahezu unbegrenzte Lebensdauer als **Qasa**-Element durch **PUR-Einschäumung mit diffusionsdichtem Deck- und Randverbund**
- Dämmsicherheit auch bei äußerer Beschädigung der Sandwich-Deckschicht
- **Qasa**-Bauelement B1 / bzw. A2

#### FAZIT:

VIP-Ausgangsdruck 1-5 mbar bleibt langfristig erhalten. Eine Verschlechterung der Dämmwirkung ist erst ab 50 mbar festzustellen ( $\lambda = 0,008$ ). VIP-Trockenheit von < 1% ist in **Qasa** auch bei langfristigem Feuchteaufkommen gewährleistet.