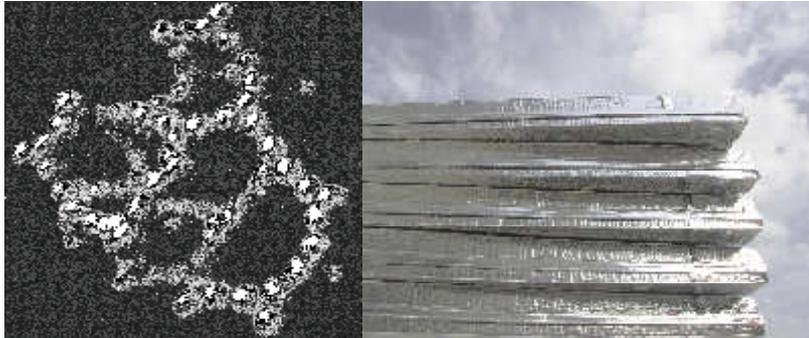


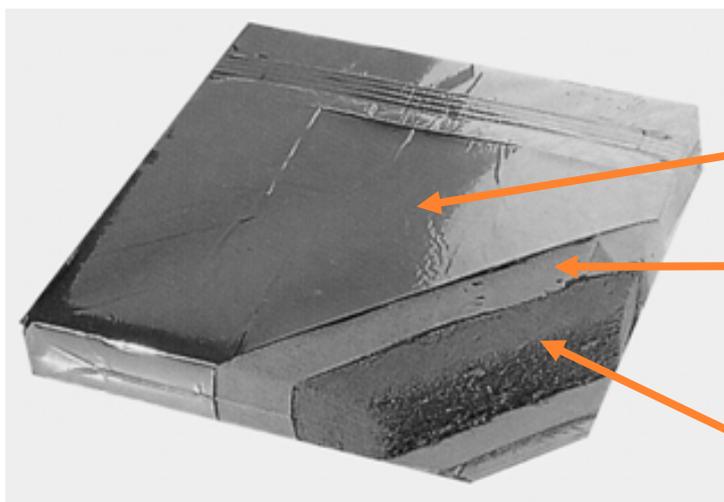


# VAKUUMDÄMMUNG ALLGEMEIN

## AUFBAU UND FUNKTIONSWEISE



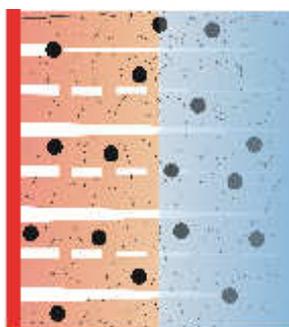
## WORAUS BESTEHT EIN VIP UND WIE FUNKTIONIERT ES?



Hochbarrierefolie 7-lagig

Vliesumhüllung  
(Staubschutz der Siegelnaht)

Stützkern aus pyrogener Kieselsäure  
Grundstoff Siliciumoxid  
„Quarzsand“ in reinsten Form



### Festkörperleitung

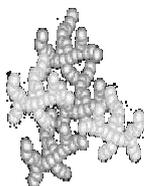
Die kleine Kugelform der Pyrogenen Kieselsäure reduziert die Wärmeübertragung durch Festkörperleitung, da zwischen den einzelnen Teilchen nur eine punktförmige Berührung besteht.



### Infrarot-Strahlung

Ein IR-Trübungsmittel als Zuschlagstoff verringert die Infrarot-Durchlässigkeit und minimiert somit den Wärmeübertrag durch Strahlung. Siliciumcarbit-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.



## HERSTELLUNG EINES VAKUUMISOLATIONSPANEELES



Maßgenauer Zuschnitt der Kernplatte aus pyrogener Kieselsäure



Umhüllung der Kernplatte mit Vlies (Staubschutz beim Evakuieren)



Herstellung dreiseitig verschlossener Beutel aus Hochbarrierefolie



VARIOTEC VIP-Vakuumkammer  
Kammergröße 3000 x 1250 mm



## QUALITÄTSPRÜFUNG DER MATERIALIEN VOR PRODUKTION



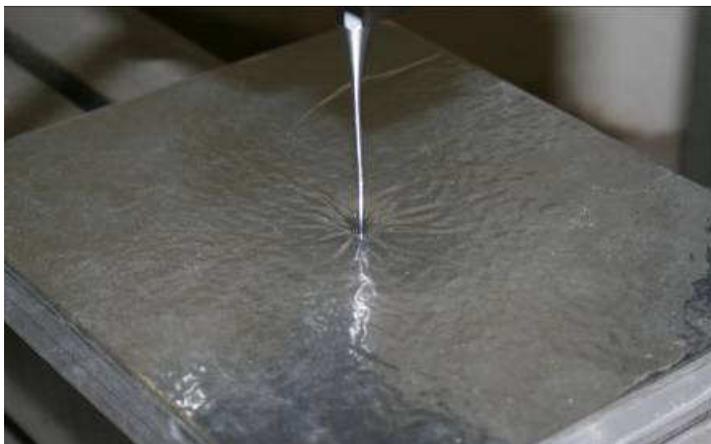
Prüfung der Folie/Siegelnaht



Prüfung der Verklebung bis zum Materialbruch



Prüfung der Rohdichte der Kernplatte



Prüfung der Durchstoßsicherheit der Hochbarrierefolie



### QUALITÄTSSICHERUNG WÄHREND DER VIP-PRODUKTION



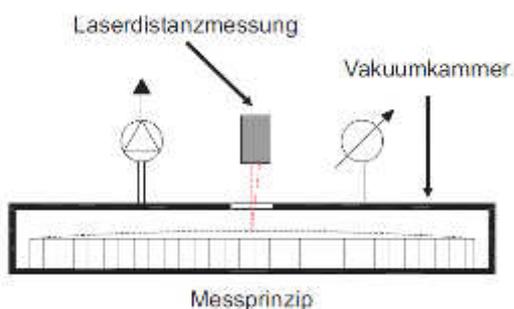
Evakuierung mit Innendruck 0,3 mbar  
Erste Innendruckmessung - jedes Bauteil



Kennzeichnung und Dokumentation während des gesamten Produktionsprozesses bis zur Ablieferung des Bauteils



Zweite Innendruckmessung durch Laserabstandsmessung - jedes Bauteil



**= 2 x 100 % Innendruckmessung  
für absolute Sicherheit!**