

# Ofentechnik für die Pulvermetallurgie – vorgestellt auf dem Hagener Symposium Pulvermetallurgie

Mikrowellen zur schonenden Entbinderung keramischer und pulvermetallurgischer Teile



Mikrowellen-Entbinderofen  
(Foto: Linn High Therm)

Neben widerstands- und induktiver Beheizung verfolgt Linn High Therm seit 10 Jahren intensiv die Entwicklung und den Bau von Mikrowellenanlagen. Während die Mikrowelle mit all ihren Vorteilen in der keramischen Technologie für das Sintern noch in den Kinderschuhen steckt, konnte auf dem Gebiet der Trocknung durch das neuartige Konzept eines modular aufgebauten preisgünstigen Mikrowellen-Banddurchlauf-Ofens der Durchbruch zu industriellen Anwendungen erzielt werden. Auch zur schonenden schnellen Entbinderung keramischer und pulvermetallurgischer Teile sind Mikrowellen besonders geeignet. Nach intensiven und erfolgreichen Versuchen bei einem Forschungsinstitut wurde als 2. Generation ein Universalofen für den niedrigen und mittleren Temperaturbereich entwickelt. In ihm sind die Vorteile der Mikrowellen- und konventionellen Heizung kombiniert.

Die zentrale Komponente besteht aus einer Kammer mit ca. 100 l Nutzvolumen, die mit mehreren Magnetrons mit einer Leistung von insgesamt 6 kW ausgerüstet ist. Durch eine spezielle Geometrie der Kammerwände wird auch ohne Hilfsmittel, wie z.B. Mode Stirrer, eine homogene Feldverteilung erreicht.

Die Absorption von Mikrowellenenergie ist abhängig vom Material. Bei höheren Temperaturen ist die Absorption zumeist besser. Bei einigen Materialien, wie z.B. Mullit,  $ZrO_2$ , die bei Raumtemperatur nur wenig Mikrowellenenergie absorbieren, ist eine Vorheizung auf 150 - 600 °C notwendig. Diese Vorheizung wird durch Suszeptoren (Material, das

bereits bei Raumtemperatur von Mikrowellen erhitzt werden kann) aus SiC realisiert. Geometrische Anordnung und Anzahl sind variabel, so dass eine optimale Erwärmung bei minimaler Abschirmung der Probe erreicht wird. Gleiches gilt für die flexibel einsetzbare Faserisolation, notwendig zum Erreichen höherer Temperaturen und zur Minimierung der Abstrahlungsverluste des Ofens.

Durch Hybridheizung und Isolation ist auch während des Aufheizens die Temperatur im

gesamten Produkt homogen, deshalb können auch empfindliche, kompliziert geformte Teile schonend entbündert werden. Zur Abführung organischer Restprodukte des Binders und zur Erzeugung gleichmäßiger Bedingungen im Ofenraum dient ein Umluft-/Abluftgebläse. In Kombination mit einer Gasvorwärmung ist auch ein konventionelles Entbindern sowie die Kombination mit Mikrowellen möglich. Die Temperaturmessung erfolgt wahlweise über Thermoelement oder Pyrometer. [www.linn.de](http://www.linn.de)



  
ISO 9001

**Tiegelöfen TSWK**  
bis 1000 °C, 25 kW  
zum Schmelzen und Warmhalten von Magnesium / Legierungen. Mit Begasungseinrichtung für SF<sub>6</sub> oder Argon und hydraulischer Kippvorrichtung.

**Induktions Vakuum Feingußanlage Supercast.** 20 kW/20 kHz.  
0,5 kg Al/Mg, 1,0 kg Ti.

**Linn High Therm**

