

## Research Studios Austria

### **RAPID HOT PRESSING (RHP): Pulver Technologisches Verfahren zur raschen Herstellung von Hochleistungswerkstoffen**

Ein Trend im Bereich der Pulvermetallurgie geht in Richtung rasche Herstellverfahren, speziell für Hochleistungswerkstoffe. Die Herstellung von hochschmelzenden Materialien (die beispielsweise Carbide, Nitride oder Boride enthalten) erfordert den Einsatz von Heißpresstechnologien, die die gleichzeitige Aufgabe von mechanischem Druck und Temperatur ermöglichen. Derzeit werden konventionelle Heißpressverfahren zur Herstellung von Hochleistungsprodukten wie z.B. Sputtertargets eingesetzt. Diese Verfahren sind durch geringe Heiz- bzw. Kühlraten im Bereich 10-20 K/min limitiert und somit mit Zykluszeiten von mehreren Stunden (> 8 Stunden) verknüpft.

In den letzten Jahren sind vermehrt „neue“ Heißpresstechnologien (darunter auch das Spark Plasma Sintern bzw. direkt beheiztes Heißpressen) auf den Markt gekommen.

#### **Größtes Potential für industrielle Anwendungen**

Diese ermöglichen hohe Heiz- und Kühlraten von einigen 100K/min und somit die rasche Konsolidierung (Zykluszeiten unter 1 Stunde) von verschiedensten metallischen oder keramischen Werkstoffstoffen bzw. auch Verbundmaterialien. Aufgrund vergleichender wissenschaftlicher Untersuchungen in den vergangenen Jahren durch AIT an einigen ausgewählten Werkstoffen hat sich gezeigt, dass das direkt beheizte Heißpressverfahren das größte Potential für industrielle Anwendungen aufweist, zumal die Investitionskosten für diese Anlagen bis zu 60% unter denen von SPS Anlagen liegen. Allerdings ist zu sagen, dass speziell für Werkstoffe, die bei Temperaturen im Bereich 1000 – 2400 °C hergestellt werden, noch unzureichend Information über die Werkstoffhomogenität bei industrierelevanten Bauteilgrößen vorliegt. Ebenso gibt es auch keine vergleichenden Studien der Werkstoffeigenschaften von für die Industrie relevanten Werkstoffen, die über konventionelle Verfahren bzw. über direkt beheiztes Heißpressen hergestellt wurden. Ziel vom RSA Rapid Hot Pressing (RHP) ist es, eine Entscheidungsgrundlage für die heimische Industrie zu schaffen, ob eine Investition in diese Technologie für die jeweilige Werkstoffpalette Vorteile (Verbesserung der Produkteigenschaften und/oder Effizienzsteigerungen) bringt. Die Reduktion von Zykluszeiten und/oder Verbesserung von Produkten durch den Einsatz neuer Technologie wird den heimischen Betrieben helfen, ihre Top Positionen im Bereich der Hochleistungswerkstoffe zu sichern bzw. auszubauen.

#### **Die Zielsetzungen von „RHP“:**

- Aufbau eines Technologiezentrums, das für die österreichische Industrie zugänglich ist und ermöglicht, das Verfahren für die Herstellung von ausgewählten Werkstoffen zu untersuchen (z.B: Hersteller von Hartmetall, Gleitlager, Wärmesenken, Sputtertargets)
- Untersuchung der Potentiale (Reduktion von Zykluszeiten) und Grenzen (z.B. Homogenität an großen Bauteilen) dieser Herstelltechnologie für verschiedene Hochleistungs- bzw. hoch schmelzenden Werkstoffen (Temperaturen bis 2.400 °C)
- Nutzung der raschen Heißpresstechnologie für die Reduktion von Entwicklungszeiten bei neuen Werkstoffen (aufgrund einer Faktor 5-10 reduzierten Zykluszeit)

Mit dieser Technologie gelingt es beispielsweise, verschiedene hoch schmelzende Refraktärmetalle wie Rhenium, Rhutenium oder verschiedenste Karbide (z.B. WC), Boride (TiB<sub>2</sub>, ZrB<sub>2</sub>,..) oder Nitride (z.B. TaN) zu dichten Materialien zu verarbeiten. Typische Beispiele für Produkte, die über die Heißpresstechnologie hergestellt werden, sind Sputtertargets für die Dünnschichtindustrie, Hartmetallwerkzeuge, keramische Bremsbeläge, keramische Panzerungen ...

### **Mehr Produktivität – weniger Energie**

Ein globaler Trend bzw. eine Vision im Bereich der Pulvertechnologie ist die jährliche Steigerung der Produktivität mit dem Jahr 2010 um 5% bzw. um 8% pro Jahr mit dem Jahr 2020. Das bedeutet gleichzeitig als Ziel die Reduktion der Zeitspanne von der Entwicklung zum Markt auf 6 Monate im Jahr 2010 sowie auf einen Monat im Jahr 2020. Ein weiteres, sehr wichtiges Ziel, ist die Reduktion des Energieverbrauchs für die Herstellung pulvermetallurgischer Produkte um 50 % bis zum Jahr 2010 bzw. um 80% bis zum Jahr 2020.

Damit diese Ziele erreicht werden können, sind intensive Forschungsaktivitäten im Bereich effizienter Sinter- und Heißpresstechnologien erforderlich. Damit verbunden natürlich auch die Investition in entsprechende Infrastruktur sowie der entsprechende Aufbau von Humanressourcen.

Österreich hat zahlreiche führende Unternehmen im Bereich der Pulvermetallurgie. Diese Unternehmen werden durch den Zugang zur RHP Technologie profitieren und durch eine umfangreiche Studie eine entsprechende Entscheidungsgrundlage für die Investition in diese Technologie erhalten.

Die Heißpresstechnologie ist ein druckunterstütztes Sinterverfahren, das zur Herstellung einer Reihe von hochwertigen Produkten angewendet wird: Hochleistungslagerwerkstoffe aus Keramik oder Metall-Keramik Verbundwerkstoffen, keramische Substratmaterialien für die Elektronik, Hartmetallwerkzeuge oder Diamantwerkzeuge.

Das Research Studio Austria „RHP“ wird vom AIT betrieben, ist ein Programm des Bundesministeriums für Wirtschaft, Familie und Jugend (BMWFJ) und wird durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) unterstützt.

Dr. Erich Neubauer  
AIT Austrian Institute of Technology GmbH  
2444 Seibersdorf  
Erich.Neubauer@ait.ac.at

[www.rhp-technology.com](http://www.rhp-technology.com)