

# Bornitrid-Beschichtung in Superplastic-Forming-Anwendungen

Die technische Hochtemperaturkeramik Bornitrid hat als Pulver, Sinterteil oder Beschichtung hervorragende Materialeigenschaften, die sie für den Einsatz in anspruchsvollen Anwendungen geeignet machen. Beim Superplastic-Forming wird Bornitrid in Form einer Suspension als Trennschicht eingesetzt, mit der sich das ideale Verhältnis zwischen Haftung und Schmierung erreichen lässt.

Hexagonales Bornitrid, auch bekannt als weißer Graphit, ist mit seinen Merkmalen wie sehr guter Trenn- und Schmierwirkung hoher intrinsischer Wärmeleitfähigkeit, sehr geringer Wärmeausdehnung und elektrisch isolierenden Eigenschaften ein Multitalent. Unter Schutzgas ist es bis über 2000 °C chemisch beständig und kommt deswegen oft bei Hochtemperaturanwendungen zum Einsatz. So wird Bornitrid beispielsweise als Trennschicht beim Aluminium-Strangpressen eingesetzt und sorgt damit für einen Schmiereffekt zwischen Aluminium-Block und Pressstempel. Dadurch lassen sich Aluminiumanbackungen verhindern und die durch Reinigungsarbeiten bedingten Stillstandzeiten deutlich reduzieren.

## Beschichtung für Warmumformprozesse

Neben lang bewährten Einsatzfeldern ist Henze BNP, seit über 25 Jahren Spezialist für die technische Hochtemperaturkeramik Bornitrid, stets auf der Suche nach neuen Anwendungsgebieten. Durch langjähriges Knowhow findet der Hersteller bei Anfragen mit besonderen Anforderungen individuelle Lösungen und erweitert so das Produktportfolio stetig. Hierbei entstand zuletzt ein neues Produkt im Bereich der Suspensionen: die Bornitrid-Beschichtung HeBoCoat EL-W 100, eine gebrauchsfertige Suspension auf Wasserbasis, die speziell für das Anwendungsgebiet Warmumformprozesse und Superplastic-Forming entwickelt wurde (Bild 1).

Superplastic-Forming ist ein industrielles Verfahren zur Herstellung von komplexen und endkonturnahen Bauteilen. Der Prozess



**BILD 1** Die Bornitrid-Beschichtung HeBoCoat EL-W 100 wurde speziell für Warmumformprozesse und Superplastic-Forming entwickelt. (© Henze BNP)



**BILD 2** Auto Stoßstangen lassen sich per Superplastic-Forming hergestellt. (© AdobeStock@pabisiak)



**BILD 3** Superplastic-Forming bietet Herstellern die Möglichkeit, Bauteile mit geringen Wandstärken kostengünstig herzustellen. (© AdobeStock@narachal)

bietet verschiedenen Herstellern, beispielsweise Automobil- und Karosseriherstellern sowie der Luft- und Raumfahrtbranche, die Möglichkeit, Bauteile mit geringen Wandstärken kostengünstig zu konstruieren und herzustellen, ohne Materialien wie Carbonfasern oder andere Verbundwerkstoffe zu verwenden (Bild 2 und Bild 3).

Dabei wird das umzuformende Material, meistens Aluminium-, Titan- oder Nickellegierungen, so stark erhitzt, dass es ein plastisches Verhalten aufweist. Das Material erweicht ohne zu schmelzen und bleibt somit stabil, wodurch Umformprozesse stattfinden können, die normalerweise nur mit Kunststoffen möglich sind (Bild 4). Dabei liegt beispielsweise eine dünne Aluminiumplatte auf einem formgebenden Stahlwerkzeug. Bei Temperaturen zwischen 450 – 520 °C erreicht das Aluminium die sogenannte Superplastizität, bei der sich das Aluminiumblech durch den aufgegebenen Gasdruck von einer geraden, starren

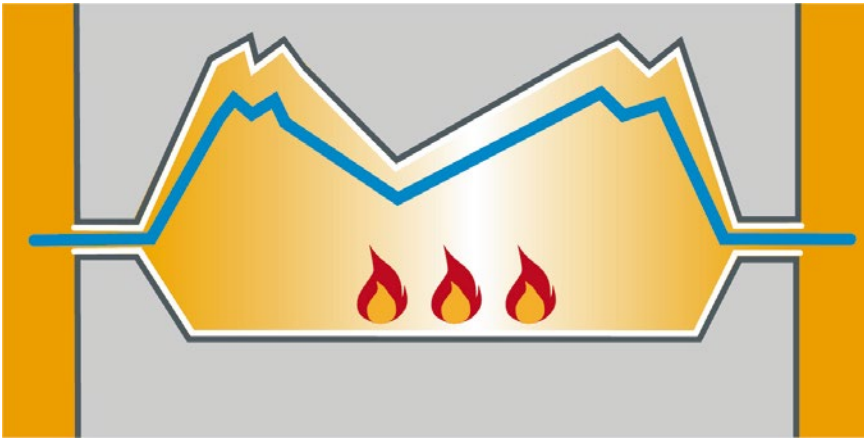


## Keramik der Zukunft.

**Das ganze Fachwissen** der Keramiktechnologie, in allen anwendungsrelevanten Bereichen auf technisch-wissenschaftlichem Niveau mit den neuesten signifikanten Trends und Entwicklungen. Informieren Sie sich fünf Mal im Jahr mit der exklusiven Kombination aus **Printausgabe** und **interaktivem E-Magazin** sowie der **einzigartigen Wissensdatenbank des Online-Archivs mit pdf-Download**.

[www.meinfachwissen.de/keramischezeitschrift](http://www.meinfachwissen.de/keramischezeitschrift)

**JETZT  
KOSTENLOS  
TESTEN!**



**BILD 4** Bei Superplastic-Forming wird das umzuformende Material, meistens Aluminium-, Titan- oder Nickellegierungen, so stark erhitzt, dass es ein plastisches Verhalten aufweist. (© Henze BNP)

Form in ein Bauteil mit gewünschter Geometrie umformen lässt. Das Aluminiumblech kann, im Gegensatz zum klassischen Walzen oder Blechumformen, gleichmäßig und sehr stark gedehnt werden. Somit entstehen Bauteile mit isotropen mechanischen Eigenschaften ohne lokale Ausdünnungen oder innere Hohlräume, welche zu Zugbrüchen führen könnten. Mittels dieser Umformtechnik lassen sich unter anderem Kotflügel und Motorhauben eines PKWs, Komponenten für Züge und Busse oder Elektronikgehäuse produzieren.

### Die geeignete Trennschicht ist entscheidend

Wichtig bei diesem Umformprozess ist, eine Trennschicht zwischen dem Aluminium und dem Metall der Matrize aufzubringen, um das als „Fressen“ bekannte Verschleiß-

phänomen zu vermeiden. Diese Trennschicht hat drei wichtige Aufgaben: Trennung, Schmierung und Haftung. Vor allem die ausreichende Haftung bei gleichzeitigem Erhalt der Schmierung war hier eine besondere Herausforderung.

In der Vergangenheit war es beim Kunden zu einer starken Haftung der aufgetragenen Trennschicht zwischen Aluminium und Metallform gekommen. Dies hatte zur Folge, dass sowohl am formgebenden Stahlwerkzeug als auch am Aluminiumblech selbst Rückstände der zuvor verwendeten Suspension nach dem Warmumformprozess zurückblieben. Die Entfernung dieser Rückstände war zeit- und kostenintensiv, führte zu langen Stillstandzeiten der Anlage und zu einem hohen Verbrauch der aufgetragenen Suspension. Auf eine präzise eingestellte Haftung konnte hier nicht verzichtet werden, denn die

Haftung der Trennschicht am Untergrund erzeugt die gewünschte Trenn- und Schmierungswirkung. Diese wiederum ist bei Umformprozessen von komplexen und geschwungenen Bauteilen sehr wichtig, damit sich die Platte gleichmäßig der Form anpasst. Die Kontur des Aluminiumblechs verändert sich durch den Pressvorgang, da die Oberfläche bei geschwungener und runder Form größer ist. Eine gute Schmierung zwischen Aluminiumblech und Stahlwerkzeug gewährleistet, dass sich das Aluminium an allen Stellen gleichmäßig ausdehnen kann und somit eine einheitliche Dicke des Bauteils erzielt wird.

### Die Balance finden

Die Herausforderung beim Superplastic-Forming lag darin, eine Suspension zu entwickeln, die ein Gleichgewicht zwischen der Haftung und der Schmierung erzielt: stark genug um eine ausreichende Adhäsion zu gewährleisten und gleichzeitig schwach genug, um etwaige Rückstände auf dem Stahlwerkzeug zu vermeiden. Eine Lösung für diese Problemstellung fand Henze BNP mit der neuen Bornitrid-Beschichtung auf Wasserbasis, mit der sich das geeignete Verhältnis zwischen Haftung und Schmierung erreichen ließ. Speziell entwickelt als Hochtemperaturschicht für Umformprozesse verhindert sie ein Anhaften des metallischen Bauteils am Werkzeug und vereinfacht dadurch das Formen und Entformen komplexer Bauteile. Verantwortlich für die Haftung ist der in der Suspension enthaltene plastische Hochtemperaturbinder, der frei von Organik und damit auch von zusätzlichen Verunreinigungen ist. Die Suspension lässt sich vollautomatisiert auftragen, ist sparsam im Verbrauch sowie leicht zu verarbeiten. Sie hinterlässt nach dem Umformprozess keine Rückstände auf dem Material, wodurch keine Reinigungsprozesse nötig werden (Bild 5). Lange Stillstandzeiten bei Superplastic-Forming und anderen Warmumformprozessen lassen sich somit vermeiden, was den Arbeitsablauf deutlich vereinfacht und Kosten reduziert. ◀



**BILD 5** Das Bornitrid-Coating lässt sich einfach aufsprühen. (© Henze BNP)

### Kontakt

Henze Boron Nitride Products AG,  
87493 Lauben,  
[www.henze-bnp.com](http://www.henze-bnp.com), [info@henze-bnp.de](mailto:info@henze-bnp.de)