

## Hochleistungswerkstoffe auf Wolframbasis ermöglichen qualitativ verbesserten Gießereiprozess

Im Leichtmetallguss stellen Brandrisse und Korrosion die häufigsten Beschädigungen von Gießwerkzeugen dar. Diese Schäden führen meist zu einer verminderten Produktqualität, die sich unter Umständen durch Anhaftungen oder eine unzureichende Wärmeabfuhr sogar noch weiter verschlechtern kann. Die Bayerische Metallwerke GmbH aus Dachau bietet mit ihrer Produktfamilie Triamet A, einer Schwermetalllegierung auf Wolframbasis, eine innovative und ökologische Alternative, bei der diese Probleme nicht auftreten. Dank eines Wolframgehalts von bis zu 98 Prozent widerstehen die Triamet A-Werkstoffe langfristig den Belastungen durch die häufigen Temperaturveränderungen im Gießereiprozess und zeichnen sich durch eine hohe Korrosionsbeständigkeit gegenüber Aluminium- und Kupferlegierungen aus. Gezeigt wurden die verschiedenen Wolframlegierungen kürzlich auf der diesjährigen ALUMINIUM 2016 in Düsseldorf.

Bei vielen Warmarbeitsstählen, die im Leichtmetallguss zur Herstellung von Werkzeugen genutzt werden, nehmen Härte und Festigkeit aufgrund der hohen thermischen Beanspruchung relativ schnell ab. Es kommt häufig zu Rissbildungen, die durch die thermische Ermüdung des Materials hervorgerufen werden und zu einer qualitativen Minderung des Endproduktes sowie einen hohen finanziellen und zeitlichen Aufwand durch Instandset-

### High-performance tungsten-based materials make casting processes more cost-effective and improve quality

Fire cracks and corrosion are the most common types of casting tool damage in light metal casting. Usually such damage reduces product quality, which may worsen even further under some circumstances due to adhesion or inadequate heat dissipation. With its Triamet A product family, a tungsten-based heavy metal alloy, Bayerische Metallwerke GmbH in Dachau, Germany, offers an innovative and ecological alternative that avoids these problems. Thanks to a tungsten content of up to 98p, the Triamet A materials withstand the stresses of frequent temperature changes in the casting process over the long term and set themselves apart with high corrosion resistance compared to aluminium and copper alloys. The various tungsten alloys were presented at this year's ALU-

MINIUM 2016 trade fair in Düsseldorf.

With many types of hot work steel used in light metal casting for the production of tools, the hardness and strength decrease relatively quickly due to the high thermal stresses. Crack formation caused by thermal fatigue of the material is common. This can reduce the qual-



Die Triamet A Werkstoffe werden vor allem im Schwerkraftkokillen- sowie im Druckguss eingesetzt, zum Beispiel bei der Herstellung von Aluminiumfelgen oder Zylinderköpfen

The Triamet A materials are used primarily in gravity diecasting and high-pressure diecasting, for instance for the production of aluminium rims and cylinder heads

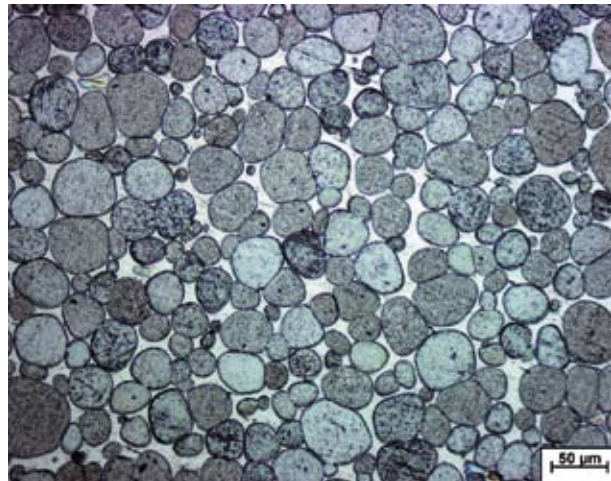
zungsarbeiten und Nutzungsausfall nach sich ziehen können.

Mit der Produktserie Triamet A bietet die Bayerische Metallwerke GmbH verschiedene Legierungen auf Wolframbasis, die diese Nachteile ausgleichen können. Werkzeuge, die aus Triamet A gefertigt werden, besitzen eine hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber flüssigem Aluminium und Magnesium, wodurch im Vergleich zu herkömmlichen Werkstoffen je nach Anwendungsgebiet und Art

Zugspannungsbeanspruchung der Werkzeuge entsteht. Je geringer die Wärmeleitfähigkeit und je höher der Wärmeausdehnungskoeffizient eines Materials ist, desto größer ist diese Belastung.

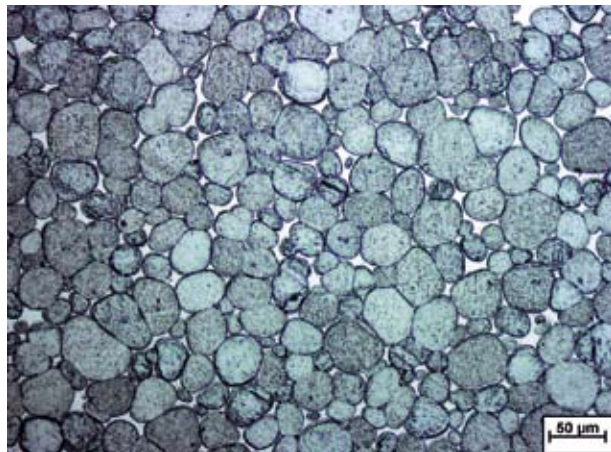
**Geringer Wärmeausdehnungskoeffizient verhindert Brandrisse**

Im Vergleich zum herkömmlich verwendeten Stahl ist die Wärmeleitfähigkeit von Triamet A mit 70 bis 105 W/mK etwa 3- bis 5-mal höher, während gleichzeitig der Wärmeausdehnungskoeffizient mit 5,2-6,5 [ $10^{-6} \text{ K}^{-1}$ ] nur etwa 50 Prozent beträgt. Dadurch werden die Spannungsbeanspruchungen im Werkzeug deutlich reduziert. Diese hohe Temperaturwechselbeständigkeit mindert die Neigung zu Brandrissen deutlich, was zu einer erheblichen Steigerung der Standzeit führt.



Je geringer der Anteil der Bindephase ist, desto höher wird die Dichte, die hier durch die Zahl „17“ bzw. „18“ dargestellt wird. Mit steigendem Binderanteil nimmt jedoch auch die Duktilität des Schwermetalls zu.

The lower the proportion of the binder phase, the higher the density will be – indicated here by the numbers 17 and 18. However, the ductility of the heavy metal also increases as the binder proportion rises.



des Gießereiprozesses eine 10- bis 500-mal längere Lebensdauer erreicht werden kann, so das Unternehmen. Die vernachlässigbar geringe Tendenz zur Legierungsbildung sowie die Bildung einer natürlichen Trennschicht wirken dem Verkleben des Werkstücks mit der Gussform entgegen, was sich ebenfalls positiv auf die Qualität des Produktes niederschlägt.

Brandrisse bei Gussformen werden hauptsächlich durch thermische Ermüdung hervorgerufen, die durch die wechselnde Druck- und

**Sinterprozess bei 1.500 °C dank Bindephase aus Nickel und Eisen**

Die Bayerische Metallwerke GmbH verwendet für die Herstellung von Triamet A eine Bindephase aus Nickel und Eisen, von der zwischen zwei und zehn Prozent zum Wolframpulver gegeben wird. Nickel wirkt dabei wie ein Katalysator, der an der Oberfläche des Wolframpulvers Diffusionsvorgänge beschleunigt und so die Sintertemperatur um etwa 1.000 °C senkt. Die Triamet-Grünlinge werden anschließend bei etwa 1.500 °C – im Gegensatz zu den bei reinem Wolfram benötigten 2.500 °C – gesintert, wodurch sich eine einzigartige Mikrostruktur aus

einer kugelförmigen Wolfrumphase bildet, die von der Bindephase umschlossen wird. Alle Produkte der Triamet A-Serie zeichnen sich durch eine sehr hohe Dichte aus, die von  $17,0 \pm 0,15 \text{ g/cm}^3$  bei Triamet A17 bis etwa  $18,8 \pm 0,2 \text{ g/cm}^3$  bei A19 reicht.

Die Triamet A Werkstoffe werden insbesondere im Schwerkraftkokillen- sowie im Druckguss eingesetzt, bspw. bei der Produktion von Alufelgen oder Zylinderköpfen. ■

ity of the end product and lead to significant financial costs and time expenditures for repair work and loss of use.

With the Triamet A product series, Bayerische Metallwerke offers various tungsten-based alloys that can avoid these problems. Tools made of Triamet A are highly resistant to liquid aluminium and magnesium. This can increase the service life by 10 to 500 times compared to conventional materials, depending on the field of application and the type of casting process. The negligibly small alloy formation tendency and the formation of a natural separating layer counteract sticking of the work piece to the casting mould, which has a positive impact on product quality as well.

**Low thermal expansion coefficient prevents fire cracks**

Fire cracks in casting moulds are caused mainly by thermal fatigue due to alternating compressive and tensile stress on the tools. The lower the thermal conductivity and the higher the thermal expansion coefficient of a material, the greater this stress will be. Compared to the commonly used steel, the thermal conductivity of Triamet A at 70 to 105 W/mK is about 3 to 5 times higher while the thermal expansion coefficient at 5.2-6.5 [ $10^{-6} \text{ K}^{-1}$ ] is simultaneously only about 50%. This greatly reduces stresses in the tool. The high resistance to temperature changes significantly reduces the fire cracking tendency and therefore greatly increases the service life.

**Sintering process at 1,500 °C thanks to nickel and iron binder phase**

Bayerische Metallwerke uses a nickel and iron binder phase for the production of Triamet A, added to the tungsten powder at the rate of 2-10%. Nickel acts as a catalyst that accelerates diffusion processes on the surface of the tungsten powder and thereby reduces the sintering temperature by about 1,000 °C. Subsequently the Triamet green parts are sintered at about 1,500 °C – in contrast to the 2,500 °C required for pure tungsten – so that a unique microstructure with a spherical tungsten phase encased by the binder phase is formed. All Triamet A series products set themselves apart with a very high density from  $17.0 \pm 0.15 \text{ g/cm}^3$  for Triamet A17 to about  $18.8 \pm 0.2 \text{ g/cm}^3$  for A19.

The Triamet A materials are used primarily in gravity diecasting and high-pressure diecasting, for instance for the production of aluminium rims and cylinder heads. ■