

Umformen, ohne mechanische Eigenschaften zu verändern

Ein neues Verfahren macht es möglich, Rundstäbe auf Wolframbasis mit 63 % Umformgrad zu bearbeiten. Das Ergebnis sind Längen bis 720 mm statt wie bisher maximal 320 mm bei einem Durchmesser von 10,5 mm. Der Materialverlust durch spanende Endbearbeitung schrumpft dabei auf ein Viertel.

Forming metal without changing mechanical properties

A new process makes it possible to process round rods based on tungsten with a 63% degree of deformation. The result is lengths up to 720mm instead of the previous maximum of 320mm at a diameter of 10.5mm. The loss of material due to the machining finish is reduced to a quarter.



In einem Forschungsprojekt für nachhaltigeren Umgang mit Werkstoffen wurde ein spanloses Fertigungsverfahren zur Produktion von Schwermetall-Rundstäben entwickelt. Es verringert den Materialverbrauch und auch die Bearbeitungszeit. © Wolfram Industrie

Bisher wurden bei der Gesellschaft für Wolfram Industrie in der Produktion von Rundstäben 26 % bis 40 % des gesinteren Materials spanend abgetragen. Der Abfallanteil nahm bei geringen Durchmessern zu. Daher entwickelte das Unternehmen zwischen 2016 und 2018 im Rahmen eines Forschungsprojekts ein spanloses Verfahren zur Produktion von Schwermetall-Rundstäben auf Wolframbasis. Es verringert über einen iterativen Rundknet/Glühprozess den Materialverbrauch. Dabei bleiben die mechanischen Eigenschaften der Legierung erhalten.

Dank der endkonturnahen Formgebung sinkt der Materialabfall auf 8 % bis 10 %. Außerdem ist eine Verdopplung der Werkstücklänge von bisher 370 mm auf bis zu 720 mm selbst bei einem Durchmesser von 10,5 mm möglich. Das Projekt

wurde vom Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand und dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gefördert. Die Rundstäbe werden bei Wolfram Industrie vorrangig aus einer Schwermetalllegierung auf Wolframbasis hergestellt, aus Triamet G17. Bei diesen Verbundwerkstoffen werden Wolframausscheidungen in eine Ni-Fe-W-Matrix eingebettet, wodurch sie eine ganze Reihe von einzigartigen mechanischen Eigenschaften wie hohe Dichte, Zugfestigkeit und Duktilität aufweisen. „Das Pulver wird während des Fertigungsprozesses gemischt und unter hohem Druck zu Grünlingen verpresst“, berichtet Wolfgang Jung, zuständig für Forschung und Entwicklung bei Wolfram Industrie. „Beim bisherigen Verfahren gingen durch den letzten Schritt in der CNC-Bearbeitung 20 % bis 30 % des Werkstoffs verloren. Diese Späne konnten nicht mehr genutzt und mussten aufwändig entsorgt werden.“

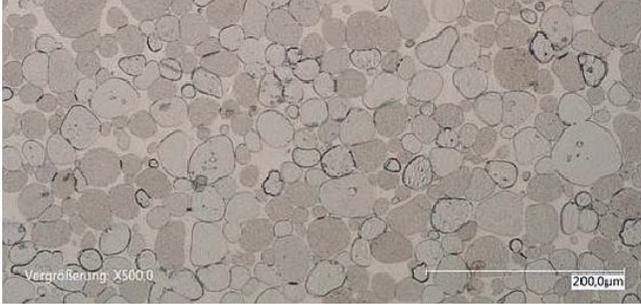
Rundkneten, Glühen, bleibende Eigenschaften ...

Daher entwickelte Wolfram Industrie einen iterativen Rundknetprozess mit einer endkonturnahen Formgebung, um eine nachhaltigere und wirtschaftlichere Produktion zu ermöglichen. Zu Beginn des Forschungsprojekts wurden die Projektziele auf Basis der internationalen Norm ASTM B 777-15 sowie den firmeneigenen Produktstandards für Triamet vereinbart und in einem Pflichtenheft zusammengefasst. Dies diente als Grundlage für das Vorgehen bei der Analyse und Entwicklung des Umformprozesses. „Bisherige Versuche in dieser Richtung ergaben, dass beim Umformprozess des Schwermetalls die Kornstruktur in die Länge gezogen und dadurch die mechanischen Eigenschaften verändert werden“, berichtet Jung. „Unerwünschte Folgen sind dabei eine Erhöhung der Festigkeit und Härte der verformten Schwermetall-



Über die bisherige Technik hinaus gelang ein neues Konzept für das Sintern und den zwischengeschalteten Umformprozess. Dadurch sind erstmalig Umformgrade von 63 % und mehr möglich. Mit diesem Verfahren wurden Bauteile mit 720 mm Länge bei einem Durchmesser von 10,5 mm erreicht.

© Wolfram Industrie



Die Rundstäbe werden vorrangig aus einer Schwermetalllegierung auf Wolframbasis hergestellt, der Triamet G17. Dank seiner Dichte hat es ein hohes Elastizitätsmodul, wodurch Schwingungen abgedämpft werden.
© Wolfram Industrie

legierungen – die geforderten Eigenschaften werden nicht mehr erreicht.“ Wolfram Industrie suchte nach Wegen, wie die Härte des verformten Materials vermindert, aber gleichzeitig die Bruchdehnung erhöht werden konnte. Im Laufe dieser Versuche evaluierte Wolfram Industrie eine optimale Temperatur für den Umformprozess. Auch die Umformgrade wurden im Hinblick auf Rissentstehung optimiert. Durch einen speziell entwickelten thermomechanischen Prozess gelang es, die Änderung der mechanischen Eigenschaften zu minimieren.

Wo man Rundstäbe auf Wolframbasis einsetzt

Auf Basis der Ergebnisse entwickelte das Unternehmen einen Rundknetablauf mit maximalem Umformgrad und analysierte die dabei entstehende Kornstruktur sowie die mechanischen Eigenschaften. „Wir erkannten, dass ein Erreichen der ursprünglichen Materialkennwerte mit einer einzigen thermischen Nachbehandlung technisch zu aufwändig und wirtschaftlich nicht zu realisieren wäre“, sagt Jung. „Daher entstand die Idee eines iterativen Gesamtablaufs als Alternative. Durch wiederholte Wärmebehandlung waren wir in der Lage, unabhängig vom Umformgrad nahezu vollständig das Ursprungsgefüge und die mechanischen Eigenschaften des Materials wiederherzustellen.“ Anschließend wurde die Riefenbildung minimiert und der Nachbearbeitungsaufwand sowie die Prozessdauer optimiert. „Um das Material besser schleifen und bearbeiten zu können, sollten die Rundstäbe möglichst gerade werden“, erläutert Jung. „Dafür verwendeten wir beim Glatthämmern eine neue Backengeometrie, wodurch in diesem Prozessschritt die Stäbe besser ausgerichtet und die Bearbeitungszeit gesenkt werden konnten.“ So gelang eine Rohstoffeinsparung von 18 % bis 32 % je nach Geometrie des Werkstücks.

Das Rundkneten kann für verschiedene Bereiche genutzt werden, etwa für Werkzeughalterungen in der Präzisionsfertigung. Bei der CNC-Bearbeitung entstehen oft Schwingungen, die sich bis in die Halterungen übertragen können. Triamet hat allerdings ein hohes Elastizitätsmodul, wodurch es Schwingungen dämpft. Die längere Ausführung der Stäbe ermöglicht auch effizientere Bearbeitung mit weniger Verschnitt. „Sicher gibt es weitere Nutzungsmöglichkeiten, an die wir bisher gar nicht gedacht haben“, resümiert Jung.

Gesellschaft für Wolfram Industrie mbH

Permanederstraße 34, 83278 Traunstein
Ansprechpartner ist Wolfgang Jung
Tel.: +49 861 98 79-0, info@wolfram-industrie.de
www.wolfram-industrie.de

MKU®

Dionol® Massivkaltumformöle

Fließpressöle

für jeden Anwendungszweck auf

- Mehrstufenpressen
- Einstufenpressen
- Doppeldruckpressen
- Doppeldruckpressen mit Rotation

für unterschiedliche Werkstoffe.

Putrol®- Drahtziehschmiermittel

und

Dionol®-Walz- und Gewindeschneidöle

sind seit Jahrzehnten mit gutem Erfolg im Einsatz.

Für weitere Auskünfte und anwendungsbezogene Beratung stehen wir zu Ihrer Verfügung.

MKU-Chemie GmbH

Rudolf-Diesel-Str. 7-9

D-63322 Rödermark

Telefon: 06074/8752-0

Telefax: 06074/8752-38

Internet: <http://www.mku-chemie.de>

E-Mail: info@mku-chemie.de

MKU®