

Schwer- und Hartzerspanung

# Maschine und Werkzeug im perfekten Zusammenspiel

Bei der Bearbeitung schwer zerspanbarer Werkstoffe müssen Maschinen und Werkzeuge Außergewöhnliches leisten. Der Maschinenbauer Hardinge lebt daher seit Jahren technologische Partnerschaften mit Werkzeugherstellern, darunter die DTS GmbH aus Kaiserslautern.

von Andrea Jäger



1 Rohteil/Fertigteil – dazwischen liegt die Hartbearbeitung schwer zerspanbarer Werkstoffe © Hardinge

Die Hardinge GmbH in Krefeld ist das Technologiezentrum des Hardinge-Konzerns in Deutschland. Hier ist man auf die Entwicklung prozessorientierter Zerspanungslösungen spezialisiert, immer mit den Anforderungen der Kunden im Fokus. Das Team um Niederlassungsleiter Markus Herdegen widmet sich seit Jahren den Herausforderungen, die die Verfahren Hartdrehen und Härtdrehen mit sich bringen. Kontinuierlich werden hier Maschinen und Verfahren optimiert.

Kooperationspartner DTS-Diamond Tooling Systems GmbH kann auf 25 Jahre Erfahrung in der Entwicklung und Herstellung von Diamant- und CBN-Werkzeugen zurückgreifen. Die Werkzeuge mit gelaserten Schneiden wurden speziell für die Bearbeitung extrem harter Werkstoffe entwickelt und sind heute in der spanenden Fertigung in den Bereichen Drehen, Fräsen, Stechen, Bohren und Reiben unentbehrlich. Zu den Kernkompetenzen des Unternehmens DTS gehören

die Werkzeug- und Prozessauslegung sowie die Technologieumstellung Schleifen zu Hartdrehen.

Basis der erfolgreichen Zusammenarbeit sind zum einen die hohe Stabilität und Leistungstärke der Hartdrehmaschinen der Super-Precision-Baureihe von Hardinge und zum anderen die große Auswahl hochharter Schneidstoffe von DTS. Damit können heute sehr erfolgreich Werkstoffe gedreht werden, die bisher nur schleiftechnisch bearbeitbar waren. Das Drehen hat bei vielen Bearbeitungen, etwa in der Kugellagerfertigung oder in der Werkzeugtechnik, enorme Vorteile gegenüber dem Schleifen. So können definierte Konturen mit hoher Geschwindigkeit bei deutlich geringeren Bearbeitungszeiten, also insgesamt sehr wirtschaftlich, gefertigt werden. In diesen Fällen kann auf die im Vergleich preisintensiveren Profilschleifscheiben und -stifte verzichtet werden. Die Genauigkeit kann sich ebenfalls sehen lassen: Beim Drehen von Hartmetallen und hochlegierten gehärteten

Stählen werden hervorragende Oberflächengüten  $R_a$  von 0,03 bis 0,2  $\mu\text{m}$  erreicht.

### Die Werkzeugmaschine

Die CNC-Hochgenauigkeitsdrehmaschinen der SP-Serie sind aufgrund ihrer Steifigkeit und Stabilität ideal geeignet für die Hartdrehbearbeitung sowie für kombinierte Hartdreh-, Fräs- und Schleifoperationen zur Herstellung komplexer Werkstücke in einer Aufspannung. Messprotokolle attestieren zudem der T-Serie eine kontinuierliche Maschinengenauigkeit von 3  $\mu\text{m}$ , Werkstück-Rundheit von 0,25  $\mu\text{m}$  (T42) und 0,7  $\mu\text{m}$  (T65), eine Wiederholgenauigkeit (an allen Achsen) von 0,76  $\mu\text{m}$  und eine erzielbare Oberflächengüte  $R_a$  von besser als 0,15  $\mu\text{m}$  beziehungsweise  $R_z$  besser als 1  $\mu\text{m}$ .

Das Spindelkonzept 'Hardinge Collet Ready' erlaubt die sichere Spannung von Werkzeug und Werkstück direkt in der Spindel. Die von der T-Serie unterstützten Spannzangensysteme sind nicht, wie sonst üblich, als Adaptersysteme ausgelegt. Dies verringert die Auskraglänge und hält die Bearbeitung des Werkstücks so nah wie möglich an den Spindellagern. Die dadurch erhaltene Steifigkeit der Spindel ist die Voraussetzung für höchstmögliche Präzision.

Der Einsatz einer unabhängigen Y-Achse sowie angetriebener Werkzeuge verbessert die Genauigkeit bei der Fräsbearbeitung und ermöglicht eine hochpräzise Einstellung der Werkzeugmitte zum Hartdrehen. Leistungsstarke Hauptspindeln mit Drehzahlen von 6000/5000/4000  $\text{min}^{-1}$  und Antriebsleistungen von 11/15/26 kW bilden die Basis für das Hochgenauigkeitsdrehen.

### Der Bearbeitungsprozess

Das für die Bearbeitung ausgewählte Werkstück besteht aus zwei unterschiedlichen Werkstoffen: Warmarbeitsstahl 1.2343 (X37CrMoV 5-1) und Hartmetall (G30 mit 15 Prozent Co und einer Härte von 1250 HV30). Dieses Hartmetall findet vor allem im Werkzeug- und Formenbau Anwendung.

Gespannt wird das Bauteil für die erste Bearbeitungsseite auf der Hauptspindel in einer '16C-E'-Spannzange, die auf



2 Die T42 ist eine der kleineren Maschinen der Super-Precision-Baureihe aus dem Hause Hardinge © Hardinge



**Master Fluid**  
SOLUTIONS™



*Durch profunde  
Anwendungskompetenz und  
kontinuierliche Forschung formuliert  
Master Fluid Solutions™ modernste  
Metallbearbeitungsflüssigkeiten*

Das vollständige TRIM®-Produktportfolio von Mikroemulsionen, speziellen Schneid- und Schleifflüssigkeiten und hoch belastbaren Schneidölen bietet fortschrittliche, kostensparende Lösungen für Produktionslinien.

### *Durch die Verwendung von innovativen TRIM®-Produkten:*

- > Erzielte ein bedeutender Hersteller von Flugzeugkomponenten dank der Umstellung auf MicroSol® 590XT jährliche Gesamteinsparungen in Höhe von € 808.085
- > Konnte ein europäischer Hersteller, der sich auf hochpräzise Teile für die Luft- und Raumfahrtindustrie spezialisiert hat, mit HyperSol™ 888NXT die Werkzeugstandzeit um 234 % erhöhen
- > Verdoppelte ein Nuklearkomponentenhersteller, der rund 100 CNC-Maschinen betreibt, durch den Einsatz von MicroSol® 515 seine Kühlschmierstofflebensdauer und reduzierte den Verbrauch um 30 %

Weitere Informationen finden Sie auf unserer Website:

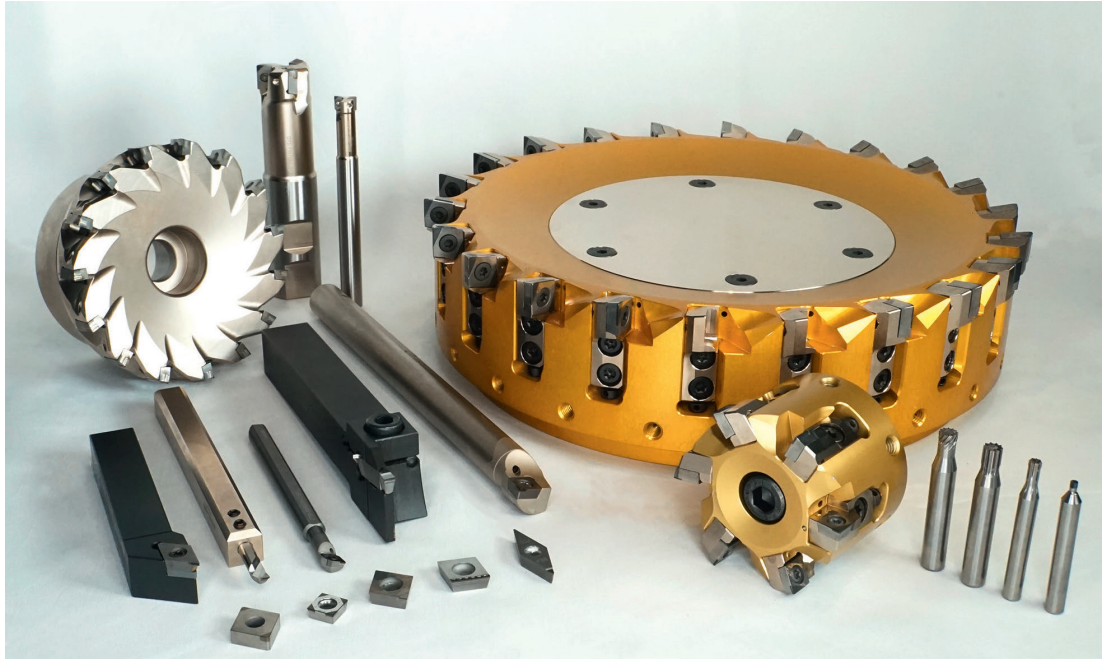
[www.masterfluidsolutions.com](http://www.masterfluidsolutions.com)



©2021 Master Fluid Solutions. TRIM® ist eine Marke der Master Chemical Corporation, firmiert unter dem Namen Master Fluid Solutions.



3 Auswahl aus dem Werkzeugprogramm der DTS – Diamond Tooling Systems © DTS



den entsprechenden Spanndurchmesser ausgedreht werden kann. Die Gegenspindel ist ausgestattet mit einer Spannzange mit entsprechendem Vierkantprofil aus dem Hardinge-Spannzangen-Portfolio. Auch Sonderkonturen können mit dieser Art Spannzange sicher gespannt werden.

Mit den 'DTS-CBN-H'-Werkzeugen (Fräser, Fasenfräser, Diamantbohrer et cetera) können gehärtete Werkstoffe bis zu einer Härte von 72 HRC im glatten und unterbrochenen Schnitt mit ausgezeichneten Oberflächengüten bearbeitet werden. Auch eine empfindliche Plattengeometrie wie die V-Platte kann prozesssicher für den ausgeprägt unterbrochenen Schnitt eingesetzt werden.

Das Drehen der inneren Kontur im Hartmetall ist mit dem Innendrehstuhl aus Diamant um bis zu 95 Prozent schneller als ein entsprechender Schleifprozess. Beim Drehen der Planfläche im gehärteten Stahl (52+2 HRC), dem Längsdrehen und Schruppen sowie dem Schlichten von Planfläche und Außendurchmesser bringt eine Wendeplatte mit Wipergeometrie höhere Vorschübe für eine deutlich bessere Oberflächengüte.

Das Vorstechen der V-Nut im gehärteten Stahl (52+2 HRC) und das Schlichten der Stechkontur erfolgen mit dem 1 mm breiten 'Micro-Line'-Stechsystem mit CBN-Schneiden für hochpräzise Einstiche und Konturen im gehärteten Stählen und Hartmetallen, Aluminium, GFK/CFK und diversen Kunststoffen. Mit den 'CBN-Coat'-Bohrern von DTS sind Bohrungen ins Volle in gehärteten Werkstoffen bis 68 HRC problemlos realisierbar. Diese können anschließend mittels spiralisierter CBN-Reibahlen gerieben werden. Die abschließende Gravur am Werkstück erfolgt im gehärteten Stahl mithilfe angetriebener Werkzeuge und programmierbarer C-Achse mit einem CBN-Kugelfräser mit 2,0 mm Durchmesser (lagernd).

#### Die Abstimmung sorgt für das besondere Ergebnis

Der wirtschaftliche Einsatz der ultraharten Hochleistungsschneidstoffe ist nur sichergestellt, wenn der Zerspanungsprozess und der Schneidstoff perfekt aufeinander abgestimmt

sind. Die beiden Unternehmen Hardinge und DTS arbeiten seit 2010 immer wieder gemeinsam an anspruchsvollen Projekten sowie an zukunftsorientierten Technologien, mit dem Ziel, Bearbeitungsprozesse für die Kunden zu erleichtern. Dazu gehören das Zerspanen von Werkzeugstählen und harten Keramiken aber auch von Hartmetallen mit Kobalt- oder Nickelbinder.

Für die Bearbeitung von Hartmetallen mit einer Härte bis zu 1970 HV30 hat die DTS GmbH vor kurzem einen neuen Ultra-Diamanten entwickelt. Für den kontrollierten Spanbruch bei Hartzerspanung, Aluminium und bleifreiem Messing wurden neue 3D-Schrupp und Schlichtspanleitstufen entwickelt.

Fazit: Der Anspruch der Technologiepartner Hardinge und DTS an den Einsatz ihrer Produkte lautet auch in Zukunft: schnell, präzise und langfristig prozesssicher. ■

#### INFORMATION & SERVICE



#### MASCHINENHERSTELLER

##### Hardinge GmbH

47807 Krefeld  
Tel. +49 2151 49649-0  
[www.hartdrehen.com](http://www.hartdrehen.com)

#### WERKZEUGHERSTELLER

##### DTS GmbH Deutschland

67661 Kaiserslautern  
Tel. +49 6301 32011-0  
[www.diamond-toolingsystems.com](http://www.diamond-toolingsystems.com)

#### DIE AUTORIN

Andrea Jäger, M.A. ist freie Fachjournalistin in Murrhardt  
[jaeger@diejaegerin-wv.de](mailto:jaeger@diejaegerin-wv.de)