

x-technik FERTIGUNGSTECHNIK

drehen • fräsen • bohren

Das Fachmagazin für die zerspanende Industrie



Interview

x-technik sprach mit Norbert Jungreithmair, Geschäftsführer WFL, über die aktuelle Marktsituation des Pioniers in der Komplettbearbeitung. **Seite 22**



Werkzeug- und Formenbau

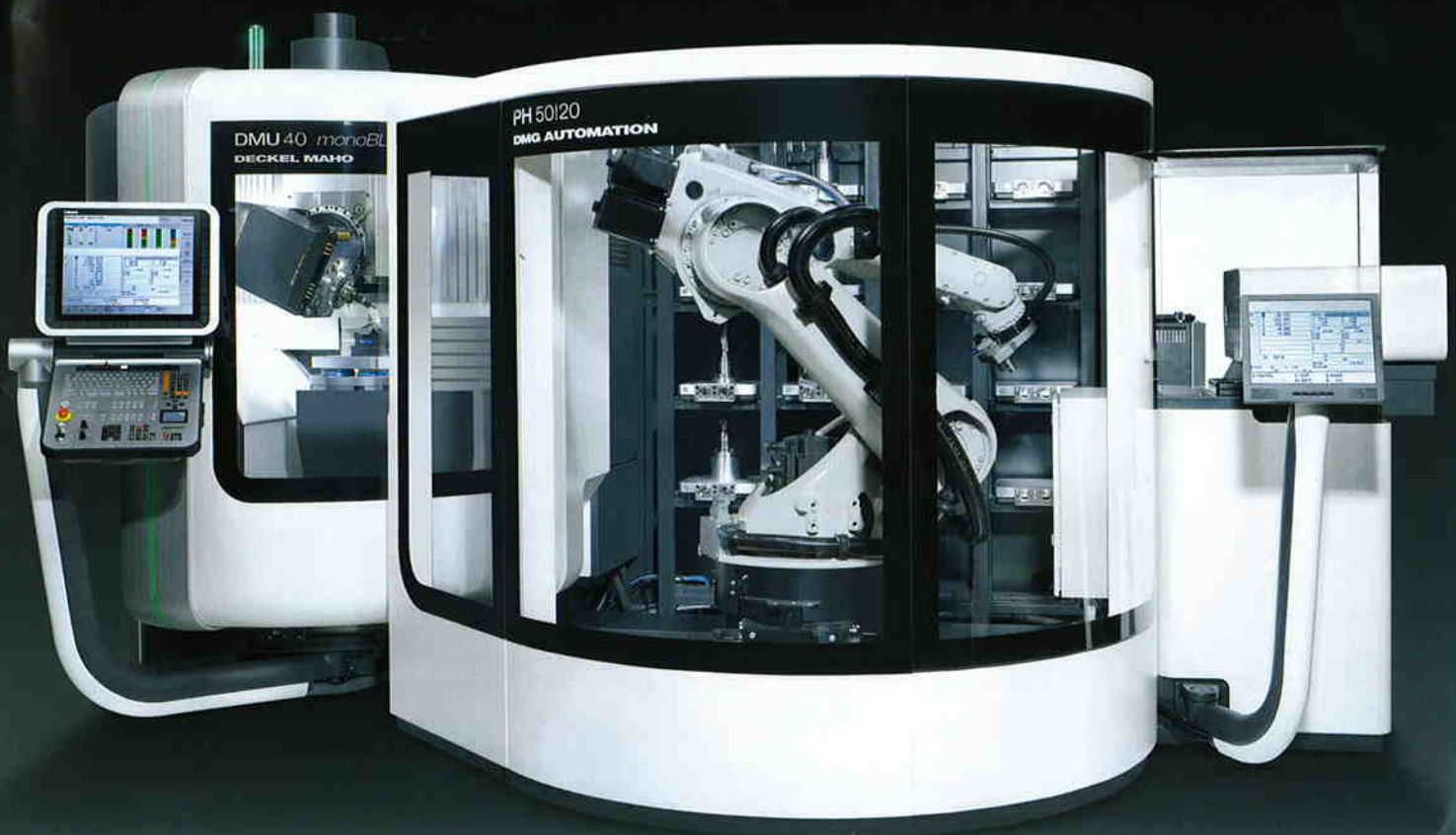
ist als Schnittstelle zwischen Entwicklung und Produktion ein wichtiges Glied in der industriellen Wertschöpfung. **Seiten 77 - 95**



Aus der Praxis

Anwendungen, Projekte, Fertigungslösungen, Bearbeitungsstrategien direkt aus der Praxis. **Seiten: siehe Inhalt**

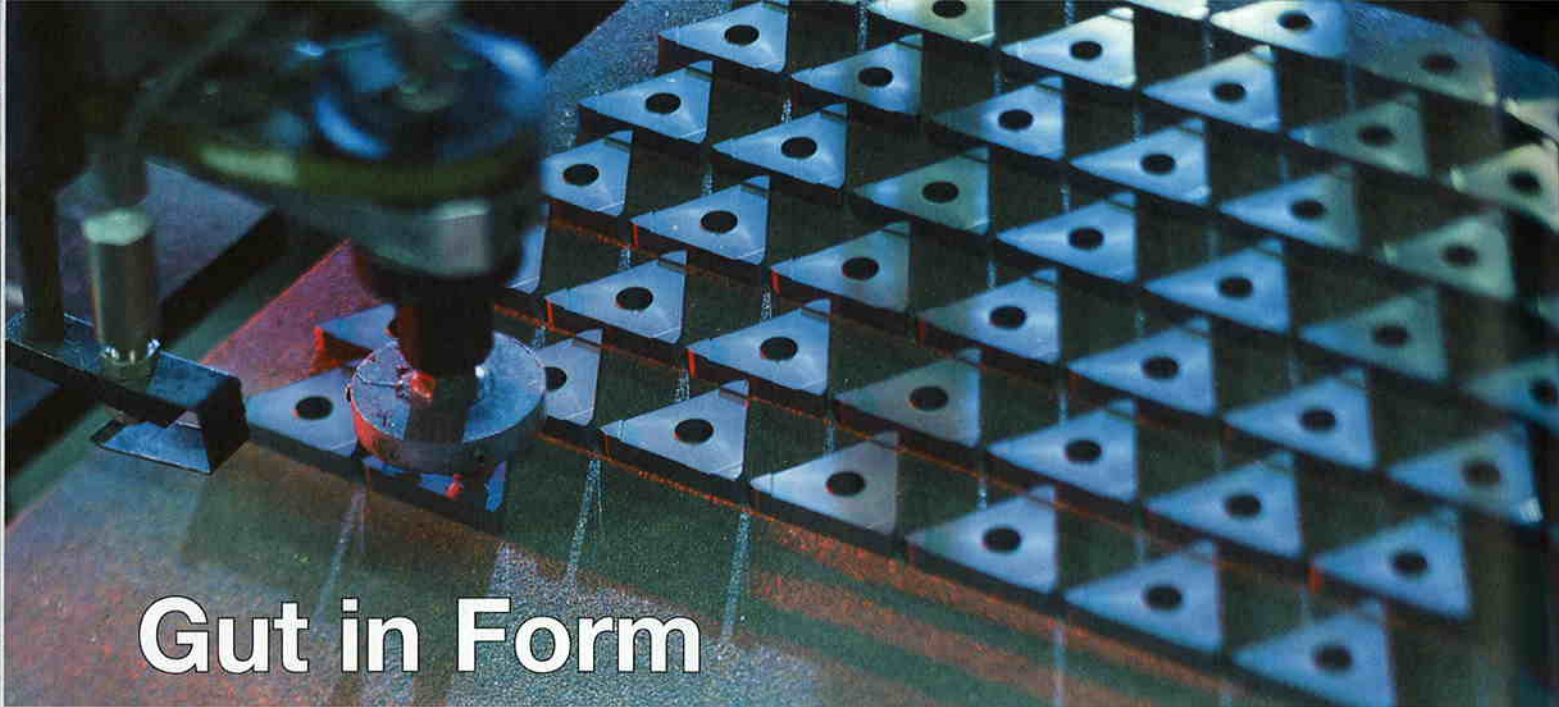
GZ02Z034671M - Verlagspostamt: 4073 Wilhering - P.b.b.



Seite 14

**Automatisch
zum Erfolg**

DMG



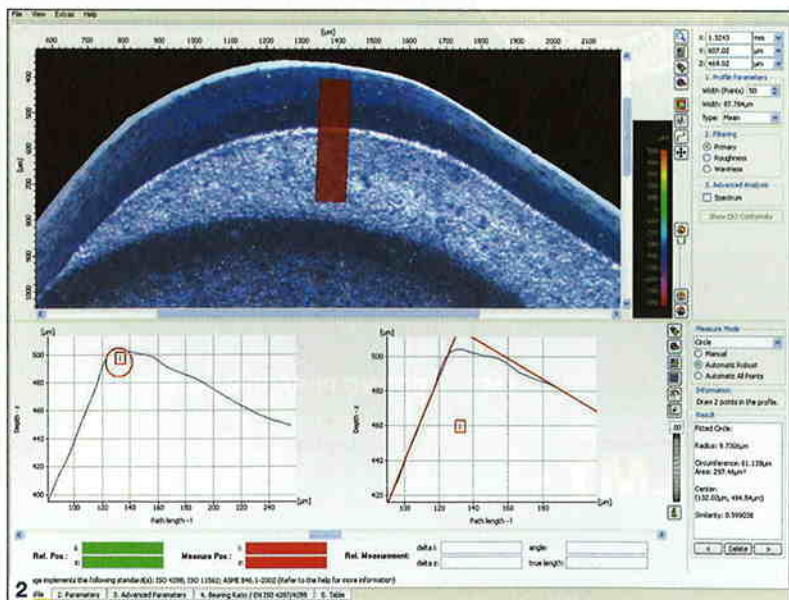
Gut in Form

Stimmt die Form, stimmt die Standzeit von Wendeschneidplatten. Entscheidend sind vor allem Winkel und Verrundungsradien der Schneidkante. Herkömmliche, taktile Verfahren zur Oberflächenmessung liefern für die steigende Komplexität der Kante kaum noch ausreichend Informationen. CERATIZIT ist daher auf ein berührungsloses Messverfahren umgestiegen und profitiert jetzt von schnellerer, einfacherer und rückführbarer Winkel- und Radiusmessung. Mit dem optischen 3D-Messsystem InfiniteFocus erzielt der renommierte Hersteller selbst bei hochglanzpolierten Werkstücken eine vertikale Auflösung von bis zu 10 nm.

„Immer, wenn es schneller, besser und kostengünstiger gehen soll, wird ein Prozessoptimierer gerufen!“ So Heinz Dirhammer schmunzelnd auf die Frage, wie denn seine tägliche Arbeit als Prozessoptimierer bei CERATIZIT aussieht. Und schneller, besser, kostengünstiger soll es immer gehen, denn der Wettbewerb um die kürzeste Bearbeitungszeit, höchste Genauigkeit, maximale Standzeit und höchste Produktivität ist hart. „Wir haben sehr strenge Auflagen, was die Qualitätssicherung unserer Wendeplatten betrifft“, so Heinz Dirham-

mer über die Unternehmensphilosophie. CERATIZIT setzt seine hohen Ansprüche punkto Qualitätssicherung und Forschung und Entwicklung unter anderem mit dem optischen 3D-Messsystem InfiniteFocus von Alicona um. Der Hersteller von Wendeschneidplatten kontrolliert mit dem Messgerät, das auf der Technologie der Fokus-Variation beruht, Oberfläche und vor allem Form seiner Schneidkanten. Damit kann CERATIZIT heute Merkmale messen, die vor dem Einsatz des hochauflösenden Messsystems nicht zugänglich waren. Die

Form der Schneidkante ist durch Winkel und Verrundungsradius definiert. Schneiden mit großem Schneid- bzw. Keilwinkel werden für die Bearbeitung von hartem Werkstoff mit höherer Festigkeit eingesetzt, während Schneiden mit kleinem Winkel bei weicheren Werkstoffen verwendet werden. Das Bearbeitungsergebnis hängt also in hohem Maß vom entsprechenden Winkel ab. Dasselbe gilt für die Verrundungsradien der Schneidkante, die über Oberflächenqualität und Maßhaltigkeit entscheiden. Beide Parameter, Winkel und Radius, bestimmen



Seit wir InfiniteFocus im Einsatz haben, können wir Merkmale messen, die vorher undenkbar waren.

Heinz Dirrhammer, Prozessoptimierer bei CERATIZIT

zudem die Standzeit der Wendeschneidplatte und stehen damit im Fokus der Qualitätssicherung.

Taktile Messverfahren sind nicht mehr ausreichend

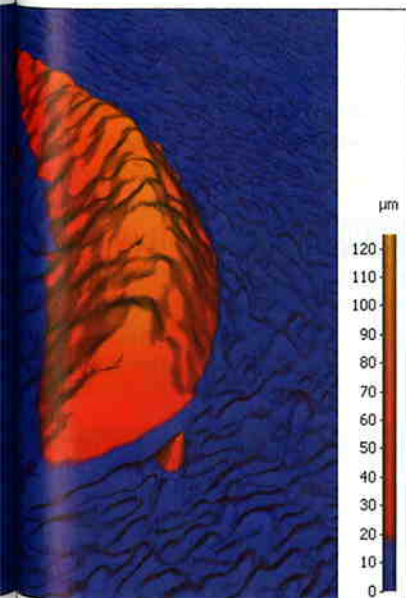
Bis vor Kurzem setzte CERATIZIT taktile Verfahren für die Formmessung von Schneidkanten ein. Doch die Messung per Messtaster ist heute zur nachhaltigen Qualitätssicherung nicht mehr ausreichend. „Die Form der Wendeschneidplatten wird immer komplexer. Gleichzeitig werden die Toleranzen in der Fertigung immer enger“, so Heinz Dirrhammer über steigende fertigungstechnische Anforderungen. „Vor Jahren reichten taktile Messsysteme völlig aus. Heute braucht man wesentlich mehr Informationen.“ Denn taktile Messverfahren messen nur die Topographie einer einzigen Spur, flächenhafte Messungen sind nicht möglich. Dazu kommt, dass die Geometrie des Messtasters zu Ungenauigkeiten und Messfehlern führen kann. Auch die exakte Positionierung des Messprofils ist bei taktile Oberflächenmessung ausgeschlossen. Zudem bringt die Messung mit Tastköpfen aufgrund der Werkzeughärte hohe Verschleißerscheinungen mit sich und ist daher nicht wirtschaftlich. Diese Summe an Nachteilen hat CERATIZIT dazu bewogen, auf ein alternatives Verfahren zur Kantenmessung umzusteigen. Heute setzt der renommierte Hersteller das optische Messgerät InfiniteFocus von Alicona ein, um Form und Oberflä-

chengüte seiner Wendeschneidplatten numerisch zu bestimmen.

Flächenhafte Messungen ohne Verschleiß

„Seit wir InfiniteFocus im Einsatz haben, können wir Merkmale messen, die vorher undenkbar waren!“, so Heinz Dirrhammer über den Nutzen des hochauflösenden Messsystems. Radien ab $3\mu\text{m}$ und kleinste Winkel werden mit einer vertikalen Auflösung von bis zu 10 nm wiederholbar und rückführbar gemessen. Qualitätssicherung und Toleranzmessungen sind damit verschleißfrei, einfach, schnell und mit höchster Genauigkeit umzusetzen. Die Vorteile des 3D-Messgerätes liegen neben der hohen Genauigkeit auch bei den Messleistungen von polierten und damit stark spiegelnden Werkstücken. Wendeschneidplatten weisen während der verschiedenen Produktionsstufen, vom Rohling über den Stempel bis hin zur Polierung, verschieden beschaffene Oberflächen und damit stark variierende Reflexionsbedingungen auf. Heinz Dirrhammer über die verschiedenen Stadien und Oberflächen: „Direkt aus der Produktion kommt der Grünling. Der wird anschließend gesintert und in weiterer Folge mechanisch bearbeitet, z. B. geschliffen, poliert, die Schneidkante verrundet. Wir haben zum Schluss eine matte, glänzende oder spiegelnde Oberfläche oder eine Kombination dieser Oberflächen zu messen. Wir haben mehrere Systeme ausprobiert, doch nur mit diesem Messsys-

↳ Fortsetzung Seite 54

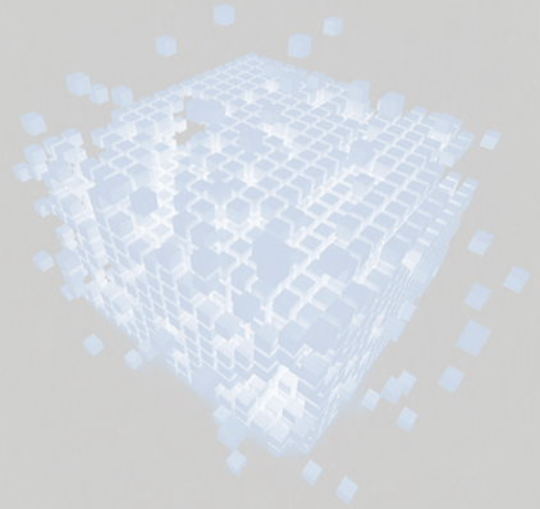


1 CERATIZIT, Hersteller von mehreren Millionen Wendeschneidplatten setzt die Technologie der Fokus-Variation von Alicona zur optischen Formmessung ein.

2 Radien ab $3\mu\text{m}$ und kleinste Winkel werden mit einer vertikalen Auflösung von bis zu 10 nm wiederholgenau und rückführbar gemessen.

3 Mit InfiniteFocus werden Schneidkanten mit registrierter Echtfarbinformation und in Falschfarbendarstellung in 3D visualisiert. Diese Darstellung ist ein deutliches Beurteilungskriterium zur Qualitätskontrolle.

4 Verschleißmessungen zählen zu den grundlegendsten Anwendungen. Mit InfiniteFocus wird die 3D-Struktur von Werkzeugen vor und nach ihrem Gebrauch automatisch verglichen.



STEP-FOUR And more für's Fräsen

Verbrauchsmaterial



Bearbeitungseinheiten



Zubehör



Besuchen Sie uns auf der

EUROMOLD

Halle 9 Stand F 06
vom 3. bis 6. Dezember 2008

jede Menge Auswahl unter
www.step-four.at

STEPFOUR

STEP-FOUR GmbH
A-5071 Wals-Siezenheim
Tel.: +43/(0)662/45 93 78-0
office@step-four.at
www.step-four.at

Das hochauflösende 3D-Messgerät InfiniteFocus zur Qualitätssicherung in der Zerspanung erzielt auch bei hochglanzpolierten Oberflächen messungen sichere Ergebnisse.



tem sind wir in der Lage, diese Oberfläche einwandfrei zu messen. Mit allen anderen Systemen haben wir hier Schiffbruch erlitten“. Die Technologie der Fokus-Variation, auf der das optische Messsystem InfiniteFocus beruht, ermöglicht zusätzlich zu den 3D-Daten die zur Oberfläche registrierte Echtfarbinformation. Selbst Oberflächen mit steilen Kanten werden in Echt- und Falschfarben in 3D mit durchgehender Schärfentiefe visualisiert. Diese 3D-Darstellung ist von überraschender Wirkung, so die Erfahrungen bei CERATIZIT: „Ich habe festgestellt, dass die Facharbeiter ein völlig anderes Gefühl für ihr Produkt gewinnen. Der Facharbeiter sieht sofort, ob er ein gutes oder schlechtes Produkt gemacht hat“, erläutert Prozessoptimierer Dirhammer. Das Messsystem wird nicht nur in der Endkontrolle, sondern auch in der Forschung und Entwicklung eingesetzt. CERATIZIT legt viel Wert auf die Entwicklungsarbeit zur kontinuierlichen Verbesserung der Qualität seiner Wendeschneidplatten. Beim Einsatz in der Hochgeschwindigkeitszerspanung, wo es bis zu 70.000 Umdrehungen gibt, muss die Wendeschneidplatte nicht nur einiges an Form- sondern auch an Oberflächenqualität aufweisen. Die Oberflächen-güte spielt dabei eine wesentliche Rolle, da die Topographie so glatt als möglich sein sollte. So werden unter anderem neue Schleifverfahren zur Steigerung der Oberflächen-güte entwickelt, deren Wirkung und Wirtschaftlichkeit mit InfiniteFocus numerisch verifiziert wird. Demnächst wird die Fokus-Variation auch produktionsbegleitend zum Einsatz kommen, um vollautomatische Formmessungen und die Klassifizierung in I.O. bzw. N.i.O. Teile direkt in der Fertigung zu implementieren. Benutzereinflüsse werden damit ausgeschlossen, da Proben nicht exakt positioniert werden müssen und Qualitätssicherung somit auch vom Maschinenbediener durchgeführt werden wird.

Verschleißanalyse und Vergleiche zum CAD-Modell in der Zerspanung

Internationale Anwender aus der Zerspanung setzen das Messsystem auch zu weiteren Untersuchungen wie Verschleiß und Toleranzmessungen ein. Die Verschleißanalyse zählt zu den grundlegendsten Untersuchungen, da sie Aufschluss über Qualitätsindikatoren wie Schnittgeschwindigkeit, Schneideigenschaften und Standzeit geben. Mit der Technologie von InfiniteFocus wird die 3D-Struktur von Werkzeugen vor und nach ihrem Gebrauch verglichen und die Menge des verschlissenen Volumens

ermittelt. Um das abgetragene Volumen zu evaluieren, erfolgt jeweils vor und nach dem Gebrauch des Werkzeugs eine 3D-Messung, wobei die richtige Positionierung und Ausrichtung der Probe automatisch erfolgt. Ein 3D-Differenzmodell der beiden Messungen quantifiziert das verschlissene Volumen. Aus statistischen Auswertungen wie Mittelwert und Standardabweichung wird der Verschleiß z. B. auch durch die Veränderung des Radius deutlich. Ebenso wie die Verschleißanalyse sind auch CAD-vergleichende Toleranzmessungen Voraussetzung zur aussagekräftigen Qualitätssicherung. Auch die Formmessung der Schnittkurve von Schneidkanten zählt zu den Standardanwendungen in der Zerspanung, da auch sie zu den größten Einflussfaktoren von Standzeiten zählt.

Die Technologie der Fokus-Variation

Das technologische Prinzip der Fokus-Variation basiert auf der geringen Schärfentiefe einer optischen Vergrößerung und gewinnt Tiefen- und Echtfarbinformation einer Oberfläche. Die Hauptkomponente von InfiniteFocus ist eine Präzisionsoptik, die diverse Linsensysteme enthält und mit verschiedenen Objektiven ausgestattet werden kann, um so Objekte in maximaler Auflösung zu messen. Mithilfe eines halbdurchlässigen Spiegels wird Licht von einer Weißlichtquelle in den optischen Pfad des Geräts geleitet und über das Objektiv auf die Probe fokussiert. Wenn das Licht auf der Probe auftrifft, wird es je nach Probenbeschaffenheit in verschiedene Richtungen reflektiert. Bei diffusen Oberflächen findet die Reflexion in alle Richtungen gleichmäßig, bei spie-

gelnden Topographien hauptsächlich nur in eine Richtung statt. Alle ausgehenden Lichtstrahlen, die auf das Objektiv treffen, werden mithilfe der Optik gebündelt und treffen auf der Rückseite des Spiegels auf einen lichtempfindlichen Sensor. Aufgrund der geringen Schärfentiefe des Systems werden immer nur kleinere Bereiche des Objektes scharf abgebildet. Um eine 3D-Messung und die Erzeugung eines vollkommen scharfen Bildes zu ermöglichen, ist es notwendig, die Präzisionsoptik entlang der optischen Achse vertikal so zu verschieben, dass jeder Bereich der Probe scharf abgebildet wird. Bei diesem Scan - Prozess wird mithilfe des Sensors eine ganze Serie von 2D-Datensätzen erfasst und ausgewertet, um 3D-Daten und ein vollkommen scharfes Bild der Probe zu generieren. Diese Auswertung geschieht in mehreren Schritten. Zunächst wird für jeden Punkt, der vom Sensor erfasst wurde, ein Schärfemaß berechnet um zu bestimmen, an welcher Z-Position jeder Objektpunkt am schärfsten abgebildet wurde. Für jeden Objektpunkt wird ein 3D- Messwert geliefert.

ANWENDER

CERATIZIT Austria Ges.m.b.H.
Breitenwang Mühl
A-6600 Reutte
Tel. +43-5672-600-0
www.ceratzit.com

KONTAKT

Alicona Imaging GmbH
Teslastraße 8
A-8074 Grambach
Tel. +43-316-4000-700
www.aliconat.com

Zerspanung von rostfreiem Stahl

Rostfreier Stahl ist ein schwierig zu zerspanender Werkstoff. Er hat eine geringe Wärmeleitfähigkeit und eine relativ hohe Kaltverfestigung, ist zäh und neigt zum Verkleben. Die Folge – seine Spanbarkeit ist viermal schlechter als die von Automatenstahl. Eine große Herausforderung, wie das Beispiel des CERATIZIT-Kunden Outokumpu zeigt.

Rostfreie Stähle sind durch ihre besonderen Eigenschaften sehr gefragt. Das Material ist ästhetisch, korrosionsbeständig und kann vollständig wiederverwertet werden. Die Hauptanwendungsbereiche sind Catering und Haushalt (33 %), Industrieanlagenbau (26 %) und Transportwesen (16 %). Rostfreier Stahl besteht zu mindestens 10,5 bis 13 % aus Chrom – dadurch bildet sich eine schützende und dichte Passivschicht aus Chromoxid an der Werkstoffoberfläche.

Know-how für den Hightech-Brückenbau

Im Outokumpu-Werk in Degerfors (S) werden hauptsächlich Flach- und Langprodukte aus rostfreiem Stahl hergestellt. „Unsere Produktpalette ist sehr breit gefächert und es gibt unzählige Anwendungsbereiche“, erklärt Business Development Manager Anders Finnäs. Eine Spezialität ist der Schiffs- und Brückenbau. So fertigt das Unternehmen Bleche für die Innen-

verkleidung von Tankern, die chemische Produkte transportieren. Im Bereich Hightech-Brückenbau liegt sein Know-how in der Anfertigung von Blechen und Strukturteilen aus rostfreiem Stahl. „Hier spielen die Optik und die Korrosionsbeständigkeit eine sehr wichtige Rolle. Eine Brücke aus rostfreiem Stahl ist nicht nur technisch interessant, sie hält auch länger und hat durch die Wirkung des Materials eine besondere Ausstrahlung“, weiß Finnäs.

Ein Prestigeprojekt

In Hongkong entsteht im Moment eine der längsten Schrägseilbrücken der Welt, die Stonecutters-Bridge. Diese Autobahnbrücke wird von 2009 an die Innenstadt von den Containertrucks entlasten und als markantes Einfahrtstor zum Hafen der Stadt dienen. Das Tragwerk wird eine Breite von 51 m haben und soll in jeder Fahrtrichtung über vier Fahrspuren und eine



3

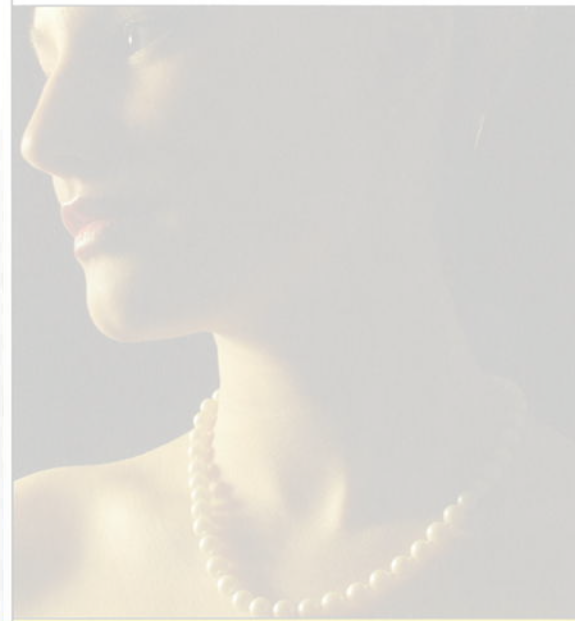


4

3 CERATIZIT bietet eine maßgeschneiderte Lösung für die Zerspanung von rostfreiem Stahl.

4 Fertig bearbeitetes Fugenprofil.

Perlen für Ihre Prozessoptimierung



Die Software-Lösungen der COSCOM Prozesskette:

- **Leitstand/Feinplanung**
Termintreue erhöhen!
- **MES: MDE/BDE**
Optimale Auslastung erreichen!
- **Werkzeugverwaltung**
Werkzeugverfügbarkeit erhöhen!
- **DNC/FDM: Daten-Management**
Prozesssicherheit maximieren!
- **CAM/Simulation**
Rüstzeiten reduzieren!



COSCOM Ges.m.b.H.
Schönbrunner Schlosstr. 5
A-1120 Wien

Telefon: +43 (1) 96 11 44 4 - 0
Telefax: +43 (1) 96 11 44 4 - 20
Internet: www.coscom.eu
E-Mail: info@coscom.at



2

1 Prestigeprojekt in Hongkong – die Stonecutters Brücke.

2 Innenverkleidung aus rostfreiem Stahl in einem Tanker für den Transport von chemischen Stoffen.

Standspur verfügen. Die Gesamtlänge der Brücke wird 1.596 m und die größte Spannweite 1.018 m betragen.

Wegen der salzhaltigen Luft und der starken Orkanwinde in Hongkong werden die obersten 120 m der 300 m hohen Brückenpfeiler mit hochfestem, rostfreiem Edelstahl (Duplex) von Outokumpu verkleidet. Das Unternehmen fertigt sowohl die Verkleidungselemente aus rostfreiem Stahl (insgesamt 2.000 t) als auch die Verankerungen der Haupttragseile. Das Besondere – der Duplex-Edelstahl wird für die volle Nutzungsdauer der Brücke unterhaltsfrei bleiben.

Hohe Anforderungen an die WSP

In der Fugenzubereitung kommen bei Outokumpu die Wendeschneidplatten von CERATIZIT zum Einsatz. Mit der HyperCoat-beschichteten Sorte CTP2235 fräst Outokumpu die unterschiedlichsten Fugenprofile. Rostfreier Stahl besitzt eine Wärmeleitfähigkeit von nur etwa einem Drittel jener von Automatenstahl. Dadurch kann die Wärme, die bei der Zerspanung entsteht, nur unzureichend durch die Späne abtransportiert werden. Auch die Kaltverfestigung ist relativ hoch. Das bedeutet, dass nach einem ersten Bearbeitungsschritt der Werkstoff an der Oberfläche härter geworden ist als zuvor, wodurch die Schneide beim zweiten Durchgang viel mehr leisten muss. Außerdem ist rostfreier Stahl

besonders zäh, hat eine relativ hohe Verklebeneigung und eine schlechte Spanbildung. Diese Faktoren führen dazu, dass die Spanbarkeit viermal schlechter ist als die von Automatenstahl. Speziell für Outokumpu hat CERATIZIT die Wendeschneidplatte SEAN250616 entwickelt und bietet so eine maßgeschneiderte Lösung für die Zerspanung von rostfreiem Stahl. Die Wendeschneidplatte wird bei Outokumpu in einem Bandkanntenfräser eingesetzt. So entsteht das ideale Werkzeug für die Zerspanung des schwierigen Werkstoffes rostfreier Stahl. Entscheidend sind die sehr gute Klemmung, eine möglichst geringe Werkzeugauskrugung und der kleine Ecken- bzw. Schneidenradius, um Vibrationen und Schnittkräfte zu verringern. Es soll mit ausreichenden Schnitttiefen gefahren werden, so dass die Schneiden beim nachfolgenden Bearbeitungsschritt so wenig wie möglich in der kaltverformten, harten Schicht im Eingriff sind.

1 ANWENDER

Outokumpu GmbH
Hans-Böckler-Straße 36
D-47877 Willich
Tel. +49-2154-496-0
www.outokumpu.de

1 KONTAKT

CERATIZIT Austria Ges.m.b.H.
Breitenwang Mühl
A-6600 Reutte
Tel. +43-5672-600-0
www.ceratizit.com