

Inprozess-Messtechnik

# Hartdrehen und Messen mit nur einem Ziel: besser als 1 $\mu\text{m}$

Werkstücke im automatischen Dauerbetrieb und mit minimalen Toleranzen zu fertigen gelingt mit Messtechnik und Software zur Prozesskontrolle von Marposs, die neben der Fertigungsqualität auch die Dokumentation und Rückverfolgbarkeit der Teile sicherstellt.

von Andreas Leichsenring



1 Mit guter Zusammenarbeit zu dem Ergebnis einer Genauigkeit von unter 1  $\mu\text{m}$ : Alexander Alber, Geschäftsführer bei Alsto, Andreas Leichsenring, Produktmanager Messmittel bei Marposs und Markus Günschmann, Produktmanager Turning bei Hardinge (von links) vor Ort bei Alsto © Alsto

Die Alsto Präzisionsspannwerkzeuge GmbH ist in Burladingen nahe Tübingen ansässig und fertigt seit 14 Jahren kundenspezifische Werkzeugaufnahmen in höchster Präzision. Zum Angebot gehören neben HSK- und SK-Spannzangenfuttern, Fräsdornen, Schrumpffuttern und Weldonaufnahmen auch Spannmuttern

und Anzugsbolzen. Alsto setzt das Hartdrehen als finale Bearbeitung der Spannwerkzeuge ein. Entsprechend hoch sind die Anforderungen an die Genauigkeit der Bearbeitung. Von Anfang an sind hier Hartdrehmaschinen von Hardinge im Einsatz. Bei der letzten Neuanschaffung fiel die Wahl auf eine T65SP MSY, die in der Toleranzklasse

IT 4 fertigt, was bei Hardinge schon seit mehreren Jahren als Standard bei den Hochpräzisions-Hartdrehmaschinen gilt.

Über die hochpräzise Fertigung hinaus muss die neue Maschine bei Alsto auch verschiedene werkstückspezifische Messdaten liefern und diese dokumentieren. Hardinge setzt für derartige Auf-



2 Die T65SP MSY von Hardinge fertigt in der Toleranzklasse IT 4 und erzielt damit die bei Alsto geforderte Genauigkeit © Hardinge

gaben Messtechnik von Marposs ein. Der Werkstückmesstaster VOP40p gehört in vielen Maschinen zur Standardausstattung und ist auch jetzt bei Alsto im Einsatz. Weiterhin entwickeln beide Unternehmen gemeinsame Lösungen für kundenspezifische Messaufgaben. Dank der erprobten guten Zusammenarbeit wurden die hohen Erwartungen, die Alsto-Geschäftsführer Alber an die neue Maschine hatte, erfüllt.

Die geforderte sehr hohe Wiederholgenauigkeit des Systems lässt sich nur erreichen, wenn alle Komponenten optimal aufeinander abgestimmt und die Schnittstellen sauber definiert sind.

Durch den stetigen Kontakt und den permanenten Austausch zwischen Alsto, Hardinge und Marposs war es schließlich möglich, für das gesamte System eine Wiederholgenauigkeit von einem »Muggaseggele« zu verifizieren. Der schwäbische Ausdruck für »sehr klein« beschreibt in diesem Fall eine Wiederholgenauigkeit von  $0,7 \mu\text{m}$ .

#### Hartdrehen als Schleifersatz

Markus Günschmann, Produkt- und Sales Manager Turning bei Hardinge, erklärt dazu: »Unsere Maschinen erreichen standardmäßig eine Genauigkeit, die es unseren Kunden erlaubt, das

Hartdrehen als Schleifersatz zu nutzen. Das schließt sowohl alle geometrischen Toleranzen als auch die Form- und Lagetoleranzen sowie die geforderten Oberflächengüten mit ein. Dies bringt Vorteile bei der Bearbeitungsgeschwindigkeit und führt zu einer deutlichen Reduzierung der Zykluszeiten durch insgesamt weniger Bearbeitungsschritte. Vorteile zeigen sich auch beim Späne- und Kühlmittelmanagement und nicht zuletzt bei den Anschaffungskosten.«

#### Vielseitige Messaufgabe

Die Aufgabe lautet, den Kegel der Werkzeugaufnahme diametral an zwei Stellen und der dazugehörigen Plananlage zu messen. Für den Kegel und die Messungen gleichermaßen liegt die erlaubte Toleranz bei  $\pm 2 \mu\text{m}$ . Außerdem werden die Bohrung diametral, die Spannschulter innen und die Abdrücktiefe gemessen. Vor dem Prozess wird der Nullpunkt gesetzt.

#### Die Hartdreh-Maschinenlösung

Die Hardinge-CNC-Drehmaschinen der T-Serie sind prädestiniert für hochpräzise Hartbearbeitungen. Verschiedene Prozesse zur Fertigung komplexer Werkstücke sind in einer Aufspannung möglich. Die bei Alsto eingesetzte T65SP MSY leistet mit ihrer gekühlten Hauptspindel Drehzahlen bis  $4000 \text{ min}^{-1}$ . Die Spindel läuft mit unter

## Das wachsamste Ohr für spanende Bearbeitungen



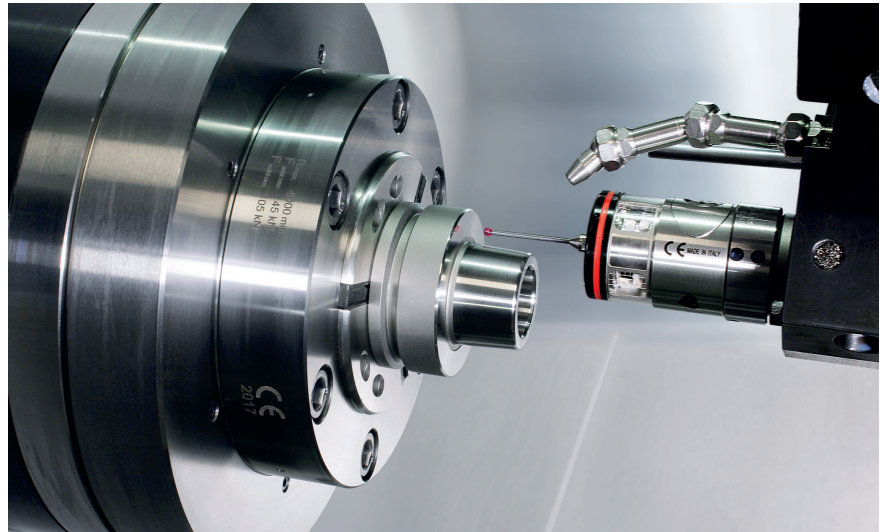
In der Zerspaltung wirken auf die Schneide häufig hochdynamische Kräfte, die Sie nur mit Dynamometern von Kistler im Blick haben. Unsere piezoelektrischen Sensoren messen die Zerspankräfte während der Bearbeitung zuverlässig und präzise – und gewähren Ihnen damit tiefe Einblicke in Ihren Zerspanungsprozess. Die gewonnenen Erkenntnisse helfen Ihnen dabei, die Qualität und Wirtschaftlichkeit Ihrer Werkzeuge und Zerspanprozesse nachhaltig zu optimieren.

0,7 µm Rundlaufgenauigkeit, und die Wiederholgenauigkeit der Achsen liegt bei 0,76 µm.

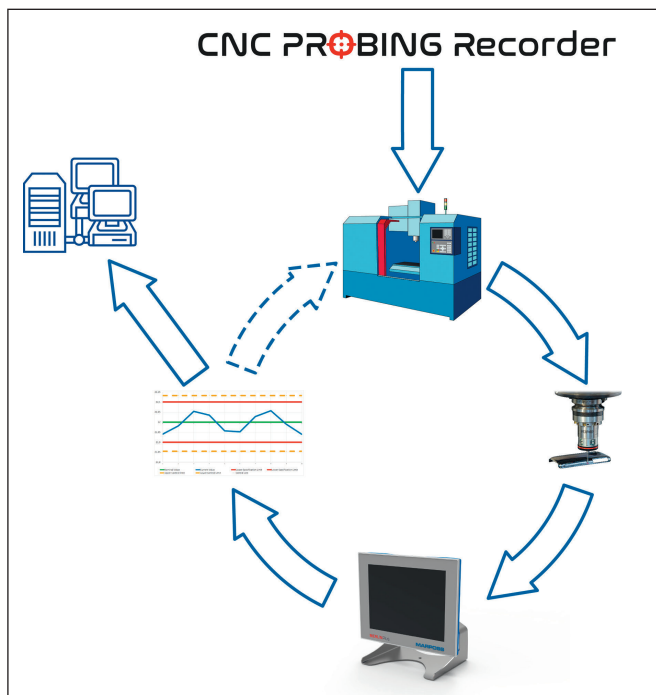
#### Die Messtechnik-Lösung

Aufgrund der hohen Prozessanforderungen kommt bei Alsto der hochpräzise Schaltmesskopf VOP40p mit optischer Signalübertragung zum Einsatz. Er erkennt die Maschinenachsenposition automatisch und dient so der Werkstückpositionierung und genauen Werkstückmessung. Die zugehörige Software erlaubt es, Abweichungen durch Werkzeugverschleiß unmittelbar zu korrigieren.

Dank der verwendeten Piezotechnik erreicht der VOP40p eine Wiederholgenauigkeit von 0,25 µm bei 2  $\sigma$  und



3 Der hochpräzise Schaltmesskopf VOP40p mit optischer Signalübertragung © Marposs



Messgeschwindigkeiten bis zu 3000 mm/min. Die optische Signalübertragung ist immun gegenüber Lichtinterferenzen. Wenn viele Systeme auf kleinem Raum installiert sind, werden idealerweise die zur Verfügung stehenden Mehrkanalfrequenzen verwendet. Der steckbare Messarm für die Werkzeugvermessung, Mida Tool Eye von Marposs, rundet die Messtechnik in der Maschine ab.

#### Prozesssicher mit dem CNC Probing Recorder

Die Software ›CNC Probing Recorder‹ dokumentiert alle in der Maschine gemessenen Werte. Sie ist über eine Ether-

net-Schnittstelle mit der CNC-Steuerung verbunden und weist die gemessenen Werte samt oberer und unterer Toleranzgrenzen anhand definierter Prozesse zu. Mit der Werkstück-ID sind alle Daten dem jeweiligen Werkstück zugeordnet. Zusätzlich ist es möglich, mit dem Recorder die Kennzahlen CpK und PpK im laufenden Prozess auszuwerten. Die ermittelten Daten liefern die Basis für Berichte zu jedem Werkstück, Messungstyp und statistischem Verlauf.

Im Produktionsalltag ist eine übersichtliche und auf den ersten Blick verständliche Darstellung der relevanten Daten besonders wichtig. Deshalb gibt der Recorder die Statistiken als Grafi-

4 Die Software CNC Probing Recorder dokumentiert alle in der Maschine gemessenen Werte und stellt sie grafisch dar © Marposs

ken aus und kennzeichnet Gut- und Ausschussteile farblich.

#### Fertigen mit dem ›Muggaseggele‹

Nachdem sowohl der Fertigungsprozess, die Messtechnik und Dokumentation sowie das Be- und Entladesystem erfolgreich abgebildet wurden, läuft die Fertigung bei Alsto automatisiert im Dauerbetrieb erwartungsgemäß mit einer Wiederholgenauigkeit des Gesamtsystems von unter 1 µm. Ein Ergebnis, das dem erfolgreichen Austausch der beteiligten Unternehmen Alsto, Hardinge und Marposs geschuldet ist. ■

#### INFORMATION & SERVICE



##### ANWENDER

**Alsto Präzisionsspannwerkzeuge GmbH**

72393 Burladingen-Hausen

Tel. +49 7475 953627-0

[www.alsto.de](http://www.alsto.de)

##### HERSTELLER

**Marposs GmbH**

71384 Weinstadt

Tel. +49 7151 20540

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

**Hardinge GmbH**

47807 Krefeld

Tel. +49 2151 49649-0

[www.hartdrehen.com/de](http://www.hartdrehen.com/de)

##### DER AUTOR

**Andreas Leichsenring** ist Produktmanager Messmittel Werkzeugmaschinen bei Marposs.

[andreas.leichsenring@de.marposs.com](mailto:andreas.leichsenring@de.marposs.com)