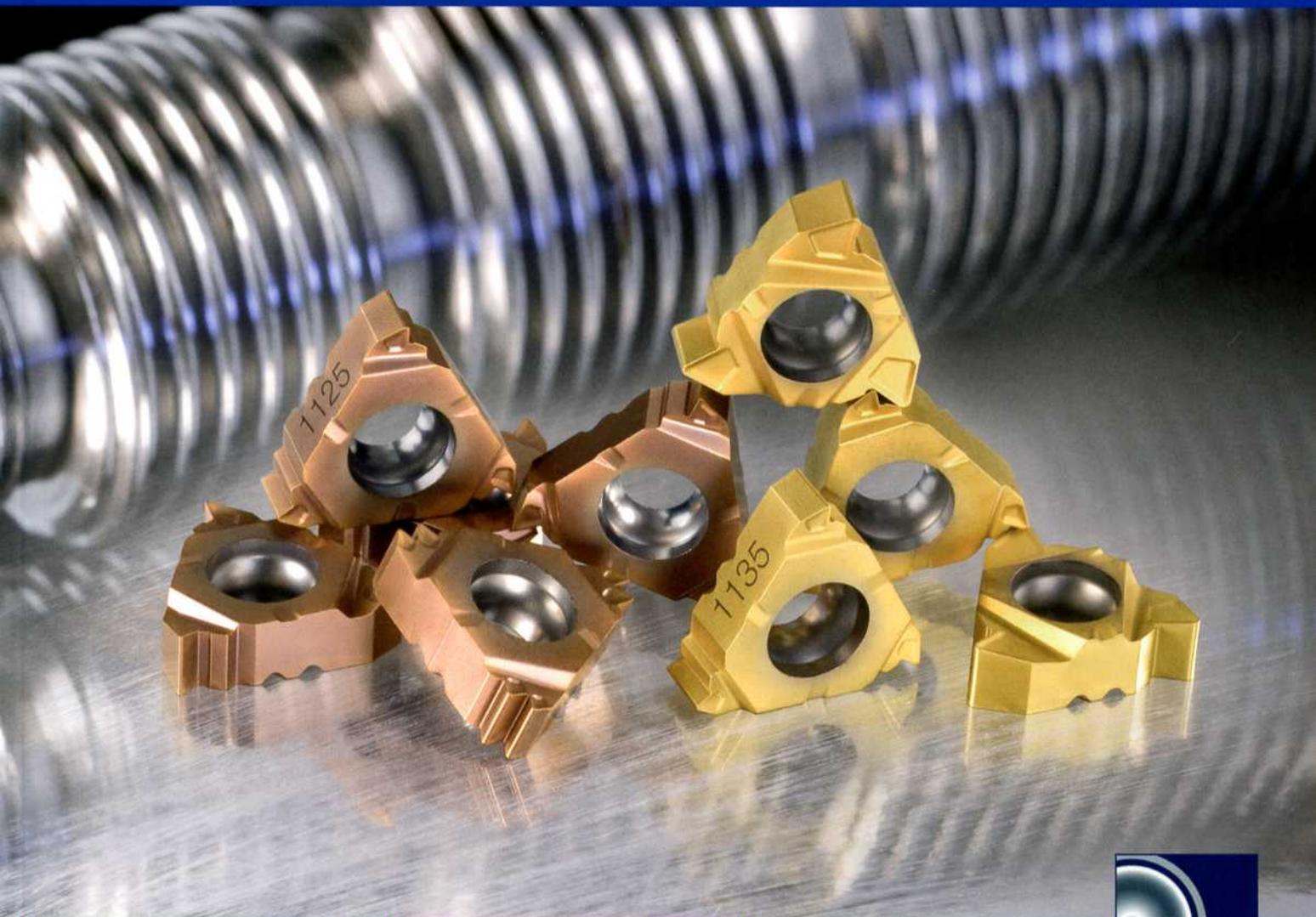


# VDI-Z

## Integrierte Produktion

Werkzeugmaschinen – Werkzeuge – C-Techniken – Automatisierung – Qualitätssicherung



Mit Sonderteil

**Schleifen**



Schleifmaschinen

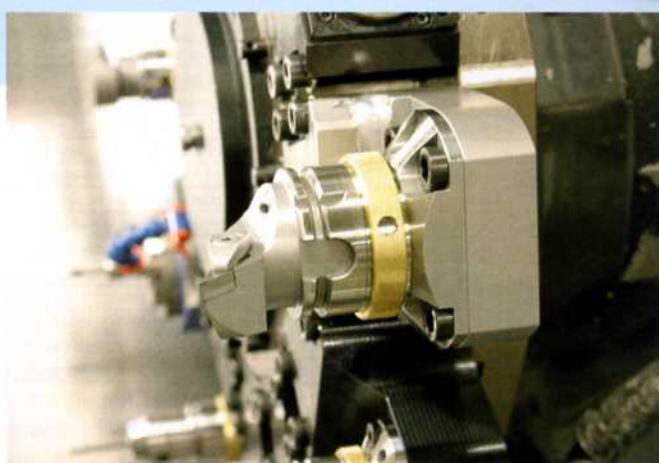
**Schleifen von Werkzeughaltern**

Leichtbau

**Fließbohren und Gewindeformen an Hohlprofilen**

Bild 1

Bär + Mettler hat für das Hartdrehen zusammen mit Swiss Tool Systems den Revolver auf einer Hardinge-Drehmaschine mit HSK-T ausgestattet und erzielt überzeugende Ergebnisse.



„Auf der Jagd“ nach jedem  $\mu$

## Durch Hartdrehen Schleifmaschine eingespart

Der Einsatz des auf Bearbeitungszentren weltweit dominierenden Hohlschaftkegels (HSK) auf Drehmaschinen ist noch eher selten – wird aber nicht zuletzt durch den Arbeitskreis HSK-T deutlich vorangetrieben. Ziel ist die nachhaltige Entwicklung des HSK-Programms und eine Durchgängigkeit durch alle Bearbeitungsschritte.

Das dies schon heute möglich ist, zeigt die Bär und Mettler AG. Das Schweizer Präzisionsunternehmen hat für das Hartdrehen zusammen mit Swisstools, Bürglen/CH ([www.swisstools.org](http://www.swisstools.org)), und Hardinge den Revolver auf einer Hardinge-Drehmaschine mit HSK-T ausgestattet und erzielt damit herausragende Ergebnisse. Die Anordnung arbeitet mit großer Steifigkeit und hoher Genauigkeit, **Bild 1**. Bei einem Bruchteil der Rüstzeiten arbeiten die Werkzeuge mit viel höheren Standzeiten als mit den herkömmlichen Schnittstellen. Und durch den Einsatz einer angetriebenen Schleifspindel auf der HSK-Schnittstelle lässt sich eine derart hohe Präzision erreichen, dass die vorgesehene Anschaffung einer weiteren Innenschleifmaschine zurückgestellt wurde.

„Mit der angetriebenen Schleifspindel auf der HSK-Schnittstelle erreichen wir Genauigkeiten von  $2 \mu\text{m}$  prozesssicher und wiederholgenau“, erzählt *Hansruedi Bär* von Bär und Mettler. „Und wenn es drauf ankommt, schaffen wir auch  $1 \mu\text{m}$  Toleranz. Eine Präzisionsschleifmaschine, die wir eigentlich anschaffen wollten, kann das auch nicht genauer, so dass wir im Augenblick nicht zusätzlich investieren müssen.“ Bisher wurde das Werkstück in zwei Arbeitsschritten bearbeitet. Weil nun der Prozess des Hartdrehens und des Innenschleifens kombiniert sind, lassen sich diese hochgenauen Ergebnisse erzielen.

Das 1973 gegründete Schweizer Präzisionsunternehmen Bär und Mettler fertigt unter der Marke „MBM“ beispielsweise seit langem Ausdreh- und Feinbohrköpfe in höchster Qualität für einen der weltweit bedeutendsten Werkzeughersteller. *Bär* erläutert: „Qualität und absolute Präzision sind bei diesen Produkten die allerbeste Maxime. Wir sind da ständig auf der Jagd nach jedem  $\mu$ .“

### Maschinengenauigkeit mit HSK weiter erhöhen

Als bei den Schweizern 2007 überlegt wurde, wie sich die Präzision der Produkte weiter erhöhen lässt, kam die Idee, die stabile und hochpräzise HSK-Schnittstelle auf der Drehmaschine einzurichten. Auf den Bearbeitungszentren

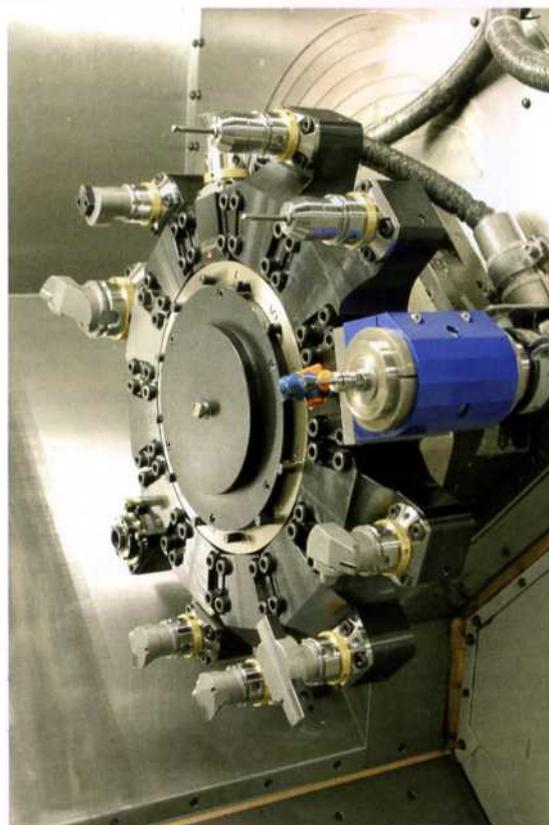


Bild 2

Auch angetriebene Werkzeuge können auf der HSK-Schnittstelle der Drehmaschine eingesetzt werden. Genauigkeiten mit Toleranzen von  $1 \mu\text{m}$  lassen sich realisieren.

im Haus ist HSK schließlich schon lange etabliert und die Mitarbeiter sind bestens damit vertraut. Beim Maschinenpartner Hardinge, Krefeld ([www.hartdrehen.com](http://www.hartdrehen.com)), stieß man auf offene Ohren. „Wir sind immer bestrebt, die hohe Genauigkeit, die mit unseren Maschinen erzielbar ist, stets weiter zu erhöhen. Das ist bei uns ein immerwährender Prozess“, betont Geschäftsführer *Markus Herdegen*. Dabei sind die Hartdrehmaschinen schon heute bekannt für ihre große Stabilität und hohe Präzision.

Die HSK-Schnittstelle wird auf einer Super-Präzisionsdrehmaschine „RS 52 SP“ eingesetzt, ein „Rolls Royce unter den Drehmaschinen“, wie *Bär* meint – und bestens geeignet für das Hartdrehen mit höchster Präzision. Durch ihr System mit Polymerbeton bringt die Maschine schon von Haus aus eine hohe Stabilität und Steifigkeit mit, was für hochpräzise Ergebnisse mit geringsten Fertigungstoleranzen wichtig ist. *Herdegen* verspricht für die Arbeitsspindel eine Genauigkeit von  $0,5 \mu\text{m}$ . „Indem wir die Präzision unserer Maschinen erhöhen, öffnen wir sie gleichzeitig für weitere Bearbeitungsverfahren. So erreichen wir beispielsweise beim Schleifen die gleichen Toleranzen wie eine Präzisionsschleifmaschine“, so der Hardinge-Geschäftsführer.

### „Die Maschine ist das teuerste Voreinstellgerät“

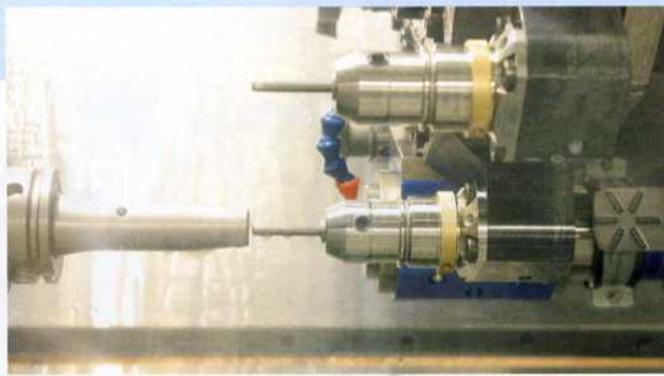
Die Werte, die jedoch mit den bisherigen Werkzeugaufnahmen nach VDI30 oder dem Blocksysteem erzielt wurden, waren *Hansruedi Bär* nicht gut genug. Mit der HSK-Schnittstelle erwartete er noch bessere Ergebnisse. „Außerdem wollten wir auch nicht mehr die langen Rüstzeiten akzeptieren, die das VDI-System erfordert.“ Darüber hinaus sollten die Werk-

zeuge nicht mehr auf der Maschine eingestellt werden, denn „die Maschine ist das teuerste Voreinstellgerät“, sagt Bär.

Für die HSK-Werkzeugaufnahmen und die entsprechenden Werkzeuge hat Bär und Mettler die Spezialisten in direkter Nachbarschaft. Das Schweizer Unternehmen Swiss Tool Systems, Hersteller von Präzisionswerkzeugen, bietet unter seinem Label „Swiss Flex“ als einer der Ersten ein breites Programm an Werkzeugen samt Schneidplatten für die HSK-Trennstelle auch für Drehmaschinen an. Die HSK-Spanneinheiten sorgen zudem dafür, dass auf dem Revolver der Drehmaschine zwölf Werkzeuge in definierter Nullstellung vorgehalten werden können, **Bild 2**. Damit ist Swisstools – eines der Mitglieder im Arbeitskreis HSK-T – ein Vorreiter. „Auch für uns war das ein tolles Projekt mit einer großen Herausforderung“, berichtet Peter Heinemann, Produktmanager bei Swisstools.

## Zeit für Werkzeugwechsel um 80 % reduziert

Die ersten auf der Maschinen-Werkzeug-Konstellation gefertigten Produkte erstaunen alle Beteiligten. Nach verschiedenen Dreh- und Bohroperationen



**Bild 3**

Beim Bohrungsdrehen von kleinen Durchmessern in gehärteten Werkstücken wird mit der „Swiss-Flex“-HSK-Schnittstelle auf der Hardinge-Maschine eine hohe Stabilität erzielt.

*Bild (3): Swiss Tools*

innen und außen mit verschiedenen Werkzeugen ist die Präzision deutlich höher als vorher und erreicht tatsächlich Werte im Toleranzbereich von 2 µm. Herdegen: „Am meisten begeistert die hohe Stabilität der Kombination von HSK-Werkzeugen mit unserer Maschine. Vor allem beim Bohrungsdrehen von kleinen Durchmessern in gehärteten Werkstücken ist die hohe Stabilität extrem wichtig und hier optimal, **Bild 3**.“

Noch viel mehr beeindruckt jedoch die kurzen Rüstzeiten und die schnellen Werkzeugwechsel. „Was früher meist mehr als 10 min dauerte, erledigen wir heute in 2 min“, ist Bär begeistert. Die Werkzeuge werden auf einem externen Gerät voreingestellt und sind nach wenigen Handgriffen einsatzbereit. Das zeitaufwendige Vermessen auf der Maschine entfällt komplett.

## HSK durchgängig in der Fertigung etablieren

Die hohe Stabilität und Steifigkeit des HSK wirkt sich auch verlängernd auf die Standzeiten der Werkzeuge aus. „Die sind heute rund 20 % höher“, so die Erfahrungen von Bär. „Wenn berücksichtigt wird, dass der Werkzeugverschleiß normalerweise in fünf Jahren so viel kostet wie die Maschine, dann sehen wir ein Einsparpotential von 30 % – resultierend aus der Standzeiterhöhung und der erheblichen Verringerung der Umrüstzeiten.“ Aus allen diesen Verbesserungen resultiert schließlich eine deutlich höhere Maschinenverfügbarkeit.

Auch der Drehmaschinenanbieter ist überzeugt: „Wir werden die HSK-Schnittstelle denjenigen Kunden anbieten, für die allerhöchste Präzision das wichtigste Kriterium ist“, resümiert Herdegen. Und Heinemann bringt abschließend einen weiteren Aspekt ins Spiel: „Wenn HSK durchgängig auf Drehmaschinen und Bearbeitungszentren eingesetzt wird, hat dies auch positiven Einfluss auf den Werkzeugeinkauf und -bestand. Schließlich lässt sich dann ein Werkzeughalter auf unterschiedlichen Maschinen verwenden.“ □

## Bedienungsfreundliche Steuerungstechnik

### Ultraschallschweißen mit kurzen Taktzeiten

Die Weber Ultrasonics weld & cut GmbH (WUW), Karlsbad-Ittersbach ([www.wuwc.de](http://www.wuwc.de)), bietet für anspruchsvolle Schweißaufgaben einen „Full-Service“ von der Anwendungsberatung über Engineering, Versuchsdurchführung im eigenen Labor, **Bild**, und Maschinenkonzeption bis zur Inbetriebnahme und weltweitem Aftersales-Service. Eine der Herausforderungen für effiziente Kunststoff-Schweißprozesse sind möglichst kurze Taktzeiten. Diese „Aufgabe“ hat WUW durch den Einsatz von Proportionalventiltechnik in Kombination mit einem hochpräzisen Wegmesssystem und einer eigens entwickelten Steuerung gelöst. Dadurch kann die Sonotrode

mit hoher Geschwindigkeit auf das zu schweißende Teil bewegt werden. Das Wegmesssystem sorgt dafür, dass der definierte Abbremsweg auch bei hohen Geschwindigkeiten und schnellen Taktfolgen exakt eingehalten wird, die Sonotrode in der richtigen Position sanft auf das Bauteil aufsetzt und eine präzise Verbindung in gleichbleibender Qualität erzielt wird. Ein weiteres Plus ist die Bedienungsfreundlichkeit. Sie resultiert einerseits aus der neu entwickelten Steuerung, die im Gegensatz zu industriellen PC-Steuerungen in wenigen Sekunden betriebsbereit ist und dadurch die Verfügbarkeit erhöht. Andererseits erleichtern die einfache Menüführung und das



Die maßgeschneiderten Lösungen zum Ultraschallschweißen umfassen auch die Durchführung von Schweißversuchen im eigenen Labor.

*Bild: WUW*

übersichtliche Touchscreen-Display die Bedienung der Schweißanlage und leisten damit einen Beitrag zur Prozesssicherheit. Die nach ISO 9001:2008 zertifizierte WUW entwickelt und produziert

sowohl Handschweißgeräte, halb- und vollautomatisch arbeitende Ultraschallschweißsysteme als auch kompakte Schweißmodule zur Integration in Fertigungslinien.