

# Aus Handarbeit wird Hightech

Bei Ehe- und anderen Ringen denkt man meist an einen Juwelier, der diese in Handarbeit bearbeitet. Dabei hat auch in der Schmuckindustrie automatisierte Frästechnik Einzug gehalten. Die Carl Benzinger GmbH überträgt die Expertise aus der Schmuckherstellung auf CNC-Maschinen zur Fertigung hochpräziser Kleinteile für die Industrie. Auf allen Maschinen kommen Messkomponenten von Blum-Novotest zum Einsatz.

**IN DER GOLDSTADT** Pforzheim entwickelt die Firma Carl Benzinger manuelle Dreh- und Fräsmaschinen. Die Nähe zur Schmuckindustrie legte nahe, dass Benzinger-Maschinen in der Serien- und Einzelteilfertigung von Schmuck eingesetzt wurden. Heute beschäftigt das Unternehmen 150 Mitarbeiter am neuen Standort in Pforzheim-Büchenbronn.

Die Schmuckmaschinen von Benzinger sind darauf ausgerichtet, Einzelteile sowie kleine und mittlere Serien vollautomatisch zu fertigen. Dabei werden Ringrohlinge aus Gold, Silber, Platin und anderen Mate-

rialien überdreht und gefräst – und dies so, dass die glänzenden Schmuckstücke nicht mehr poliert werden müssen. Danach bohrt die Maschine Löcher, in die Diamanten eingesetzt und verstemmt werden. Diese Maschinen sind üblicherweise nach Kundenwunsch auf ein Produkt oder eine Produktfamilie ausgerichtet.

In der Industrie ist mehr Flexibilität, aber dieselbe Präzision gefragt. Auf den zugehörigen Anlagen von Benzinger entstehen beispielsweise winzige Zahnräder für Getriebe, die in der Medizin- oder Dentaltechnik, in Uhren oder in Elektroantrieben

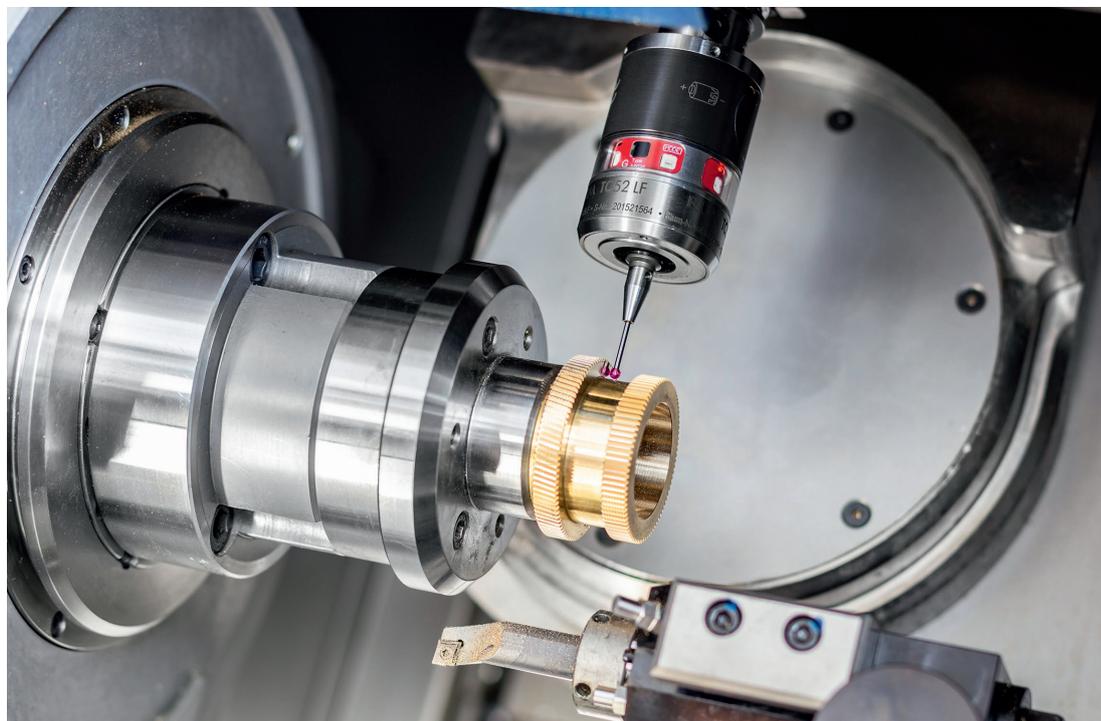


Bild 1. Angesichts des kostbaren Materials ist bei der Bearbeitung höchste Präzision gefragt. © Blum-Novotest

zum Einsatz kommen. Weitere Kunden finden sich in Bereichen wie der Fluidtechnik, wo Teile von Ventilen gefertigt werden, aber auch in der Sanitärarmaturentechnik, wo Bauteile mit glänzenden Oberflächen ohne nachträgliches Schleifen gefertigt werden. Automotive, Feinwerktechnik oder auch Aerospace sind weitere Branchen, in denen Benzinger-Maschinen zum Einsatz kommen.

Der Anspruch an die Genauigkeit äußert sich unter anderem in einer ausgefeilten Programmierung der Maschinen, die beispielsweise den Werkzeugwechsel und das Einsetzen neuer Werkzeuge sehr vereinfacht. Der Benutzer wird durch den Prozess geführt und dieser ist soweit wie möglich automatisiert. Dazu gehört unter anderem, dass sich die Anlage beim Werkzeugwechsel automatisch auf die Länge des neuen Werkzeugs einstellt. Diese Funktion hängt von einer präzisen Werkzeuglängenmessung ab, wie sie die Messkomponenten von Blum-Novotest, Grünkraut, bieten. In den Schmuckanlagen sind Lasermesssysteme verbaut, in den Industrieanlagen je nach Aufgabe neben Lasern auch Werkstück- und Werkzeug-Messtaster.

### Werkzeugwechsel wie im Flug

Hervorzuheben ist die Messanordnung in den Schmuckmaschinen: Die Lasermesssysteme sitzen auf dem Schlitten, auf dem auch die zu wechselnden Werkzeuge in den Bearbeitungsraum gefahren werden. Nach jeder Bearbeitung wird vor dem Werkzeugwechsel das letzte Werkzeug kontrolliert, um abgebrochene Werkzeuge, aber auch Verschleiß zu erkennen. Zudem wird bei manchen Anlagen die Länge der Drehwerkzeuge im Revolver gemessen, um die Längenänderung der Werkzeuge durch die Erwärmung der Maschine zu kompensieren.

Seit zwei Jahren setzt Benzinger auf seinen Maschinen das neue Lasermesssystem LC50-Digilog ein, das mit seiner digital-

analog-Technologie diverse Vorteile bietet: So ermöglicht die digiloge Messung extrem schnelle Messzyklen, vor allem beim Scannen von Werkzeugschneiden. Durch die vielen tausend pro Sekunde aufgenommenen Messwerte reichen acht Umdrehungen des Werkzeugs bei voller Arbeitsdrehzahl, um die notwendigen Werte zu erhalten.

Die analoge Messung nimmt ein kontinuierliches Profil jeder Schneide auf, wenn diese sich in der Drehung durch den Laserstrahl bewegt. Dadurch lassen sich Geometrieänderungen der Schneide wie Abnutzung oder Materialaufbau erkennen. In der masselosen Fertigung sperrt der Messzyklus defekte Werkzeuge, das fehlerhafte Teil wird ausgeschleust und – wenn vorhanden – auf ein Schwesterwerkzeug gewechselt. So steht die Fertigung nie still.

### Präzision, die Gold wert ist

Die genaue Kontrolle der Werkzeuge nach jeder Bearbeitung hat auch finanzielle Gründe: Während zum Schrumpfen Hartmetallwerkzeuge verwendet werden, kommen beim Schlichten Diamantwerkzeuge zum Einsatz, die hochpräzise sind und oft vierstellige Summen kosten. Da ist es wichtig, sicherzustellen, dass die vorherige Schrumpoperation wie vorgesehen beendet wurde. Die Diamantwerkzeuge sind halbtransparent und haben Facetten, die das Licht ablenken. Zudem können sie nur berührungslos gemessen werden, um Beschädigungen zu vermeiden – Lasermessung ist dadurch unumgänglich.

Bei den bisherigen Lasermesssystemen konnten die optischen Eigenschaften des Diamantmaterials dazu führen, dass einzelne Messungen wiederholt werden mussten, während der LC50-Digilog beim ersten Messen ein präzises Ergebnis liefert. Auch das Kühlmittel oder am Werkzeug haftende Späne unterbrechen einen Messzyklus nicht. Intelligente Filter rechnen Verschmutzungen einfach heraus.

### Flexibilität unter Highspeed

Das eingesetzte Werkzeugspektrum bei Benzinger ist vielfältig, so kommen bei der Schmuckbearbeitung vor allem sehr kleine Werkzeuge zum Einsatz. Ringe werden oft mit Stichel graviert und Fassungen mit sehr dünnen Bohrern mit zum Teil nur 15 Hundertstel Millimeter Durchmesser gebohrt. Bei der neuen Optik wurden der Fokussdurchmesser, Strahlform und Homogenität des Laserstrahls weiter verbessert. Wo bei Mikrowerkzeugen früher eine spezielle Sonderoptik nötig war, kann heute mit dem Standardsystem gemessen werden.

Ein wichtiges Feature des Lasermesssystems ist die zuverlässige Tropfenerkennung. Da die Hauptspindel der Fünf-Achschmuckmaschinen vertikal steht und Kühlmitteldüsen rund um die Spindel sitzen, fallen beim Anfahren des Lasers immer wieder Tropfen oder auch Späne vom Werkzeug durch den Laserstrahl. Die neue Elektronik differenziert Verschmutzung von Werkzeug mit einer Plausibilitätsprüfung anhand der Abschattungsdauer noch besser, sodass Messungen nicht wiederholt werden müssen.

Das ist ein wichtiger Zeit- und Erfolgsfaktor: Am Ende rechnet der Kunde die Ausbringung der Anlage gegen den Maschinenpreis, da muss Benzinger zuverlässig hohe Taktraten nachweisen, um den Auftrag zu erhalten. Ebenso wichtig sind hohe Antastgeschwindigkeiten der Messtaster, wodurch die Messzeiten sehr niedrig gehalten werden können: Bei der Werkstücknullpunkterfassung oder finalen Bauteilmessung verfährt die Achse mit bis zu 2.000 Millimetern pro Minute, ohne dass die Genauigkeit der Messung sinkt. Die Werkzeugbruchkontrolle mit den taktilen Systemen kann ebenfalls mit 2.000 Millimetern pro Minute durchgeführt werden. ■

David Cousins

Blum-Novotest GmbH  
[www.blum-novotest.com](http://www.blum-novotest.com)