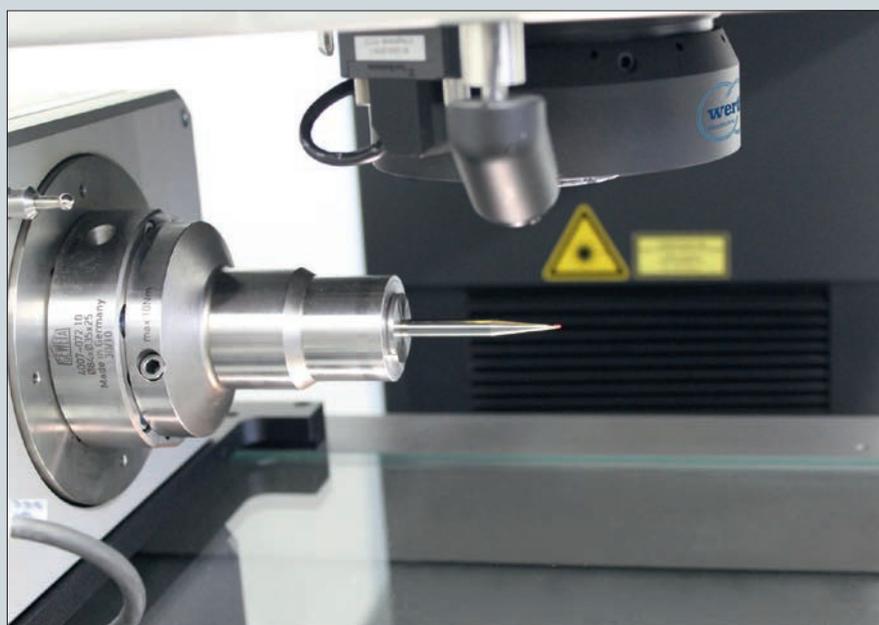


Wolfgang Klingauf

Messen im Grenzbereich: Kleiner geht's (fast) nicht

Koordinatenmessgerät - Werkzeugmessung - Multisensorik



Werth Messtechnik GmbH
Siemensstr. 19
35394 Gießen
Telefon: +49 641 7938-0
Telefax: +49 641 7938-719
E-Mail: mail@werth.de
Internet: www.werth.de

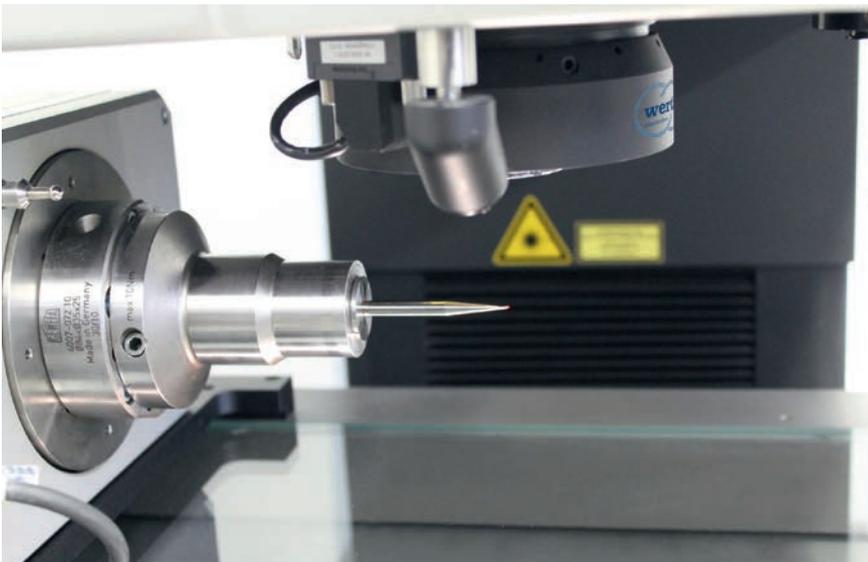
Sonderdruck

Koordinatenmessgerät ■ Werkzeugmessung ■ Multisensorik

Messen im Grenzbereich: Kleiner geht's (fast) nicht

Die Produktion von Mikrowerkzeugen erfordert spezielle Messtechnik. Wo kein Auge mehr die Geometrien erkennen kann, sind sowohl zur visuellen Kontrolle als auch für die vollautomatische Produktionsüberwachung High-End-Messgeräte gefragt.

von Wolfgang Klingauf



Die luftgelagerte A-Achse mit Taumelkompensation wird auch für Teilungsmessungen genutzt (Bild: Zecha/Werth)

Der Name Zecha steht in der Werkzeugwelt für präzise Zerspanungs-, Stanz- und Umformwerkzeuge mit Durchmesser bis in den Bereich weniger Hundertstel Millimeter. Partner in der Qualitätssicherung ist die Werth Messtechnik.

»Unsere Stärke liegt bei hochwertigen Werkzeugen mit Größen unter 6 mm, und zwar ganz besonders, wenn die Durchmesser unter 3 mm liegen«, beschreibt Stefan Zecha, der geschäftsführende Gesellschafter der Zecha Hartmetall-Werkzeugfabrikation GmbH, den Fokus seines Unternehmens. »Unser kleinstes Werkzeug ist momentan im Katalogbereich ein 0,03-mm-Fräser, im Sonderbereich ein 0,02-mm-Fräser mit zwei Schneiden. Viel kleiner geht es nicht.«

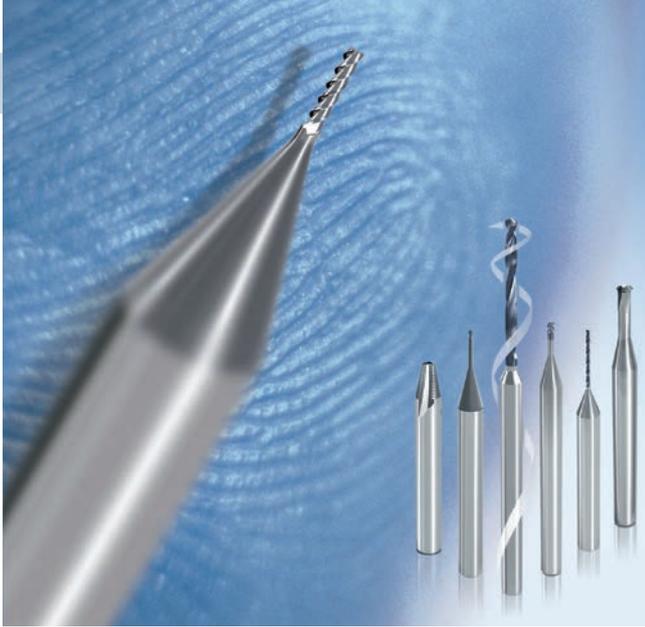
Schon seit der Firmengründung vor 50 Jahren ist Zecha auf Kleinstwerkzeuge fokussiert, wie sie in der im Pforzheimer

Raum ansässigen Uhren- und Schmuckindustrie benötigt werden (Bild 1). Im Laufe der Jahre sind weitere Abnehmerbranchen hinzugekommen, beispielsweise die Mikromechanik, der Formenbau und die Medizintechnik, die mit besonders schwer zu zerspanenden Materialien wie Titan und Kobaltchrom sowie hohen Qualitätsanforderungen oftmals Sonderlösungen benötigen. Stefan Zecha und seine Werkzeugspezialisten stellen sich gern diesen Herausforderungen: »Kundenspezifische Entwicklungen zählen zu unseren Stärken. Sie bringen auch unsere Standard-Katalogwerkzeuge voran und sichern uns einen technologischen Wettbewerbsvorsprung.«

Prozesssicherheit und Rückverfolgbarkeit

Präzision und Qualität der Zecha-Werkzeuge sind durch hohe Maß- und Formhaltigkeit bestimmt. Um diese Eigenschaften lange zu erhalten, werden auf alle Werkzeugserien die Beschichtungen individuell angepasst. Stefan Zecha weist darauf hin, dass »prozesssichere Produktion und Rückverfolgbarkeit insbesondere in der Medizintechnik unabdingbar sind. Für uns bedeutet das, dass wir ein besonderes Augenmerk auf die gleichbleibende Präzision unserer Werkzeuge haben und auf ihre Rückverfolgbarkeit achten. Jedes Werkzeug erhält dazu eine individuelle Nummerierung und Dokumentation (Bild 2).«

Der Aufwand, den Zecha über die gesamte Prozesskette der Werkzeugproduktion hinweg betreibt, ist enorm. Bei einem Rundgang durch das Werk in Königsbach-Stein wird dies deutlich. Der Geschäftsführer weist darauf hin, dass auch das Partnerunternehmen MPK Special Tools hinsichtlich Produktions-



1 Mikrowerkzeuge von Zecha versprechen hohe Standzeiten und maximale Prozesssicherheit. Die Fertigung ist μm -genau, und das Ergebnis zeichnet sich durch hervorragende Schichthaftung, geringe Reibung, mechanische Belastbarkeit und gleichbleibende Güte aus (Bild: Zecha/Werth)



2 Durch detaillierte Aufzeichnung aller Arbeitsprozesse ist jedes Werkzeug über die individuelle Nummer am Schaftende eindeutig identifizierbar und auch nach Jahren exakt reproduzierbar

(Bild: Zecha/Werth)

und Messtechnik vergleichbar ausgestattet ist. Dort in Schwäbisch Gmünd werden – zusätzlich zur Fertigung in Königsbach-Stein – Zerspanungswerkzeuge hergestellt.

Der Schwerpunkt bei MPK liegt jedoch auf Werkzeugen für die Stanz- und Umformtechnik, die ebenfalls höchstmögliche Präzision erfordern. Stefan Zecha nennt ein Beispiel: »Ein Lochstempel muss im Schaft auf $1\ \mu\text{m}$ genau rund sein, und sein Durchmesser darf nicht mehr als 2 bis $3\ \mu\text{m}$ von der Vorgabe abweichen. Solche Genauigkeiten benötigen wir bei den Schäften von Zerspanungswerkzeugen nicht unbedingt. Da wir aber das Know-how und die technischen Voraussetzungen besitzen, schleifen wir alle Schäfte auf dieses Maß. Das sichert in jedem Fall die präzise Weiterbearbeitung der Mikrowerkzeuge.«

Mitarbeiter, Maschinen, Messtechnik führen zum Erfolg

Drei Säulen bilden die Basis für Zecha-Werkzeuge: Mitarbeiter, Maschinen, Messtechnik. Einen besonderen Stellenwert haben die Mitarbeiter, die bevorzugt selbst ausgebildet werden. »Pro

Standort und Lehrjahr haben wir zwei bis drei Auszubildende«, so Stefan Zecha. Er argumentiert: »Bei Produkten kleiner 3 mm genügt es nicht, eine Maschine und entsprechende Messtechnik zu kaufen. Der Mitarbeiter muss mit den kleinen Dimensionen umgehen können, und das lernt man nicht in jedem Betrieb. Unsere Leute sammeln die notwendigen Erfahrungen Tag für Tag. Sie tun sich in der Regel mit einem 12-mm-Fräser schwerer als mit einem 1-mm-Werkzeug.«

Den hochspezialisierten Mitarbeitern wird ebenso spezielles Equipment zur Verfügung gestellt, zum Beispiel moderne Schleifmaschinen, überwiegend von Rollomatic, deren Temperatur in klimatisierten Räumen auf $\pm 1\ \text{°C}$ genau gehalten wird. Erst kürzlich wurde die neueste Laseranlage für die Herstellung von PKD- und CVD-Werkzeugen angeschafft. Sie sorgen unter anderem für Schneidkanten, deren Schärfe bei jedem Zerspanungswerkzeug je nach Einsatz zwischen $0,5$ und $2\ \mu\text{m}$ liegt.

Die Werkzeugmaschinen sind aber nur die halbe Lösung, wie Stefan Zecha erklärt: »Wir brauchen daneben eine hochwertige Messtechnik, damit der Werker die Maschine anhand der Bearbeitungsresultate kontrollieren und korrigieren kann. Die Werkzeugmaschinen sind in der Lage, μm -genaue Ergebnisse zu liefern, aber nur, wenn sie richtig eingestellt sind.«

Die Erkenntnis ist nicht neu. So hatte Zecha bereits seit 2006 spezielle Messgeräte der Tool MT GmbH in der Fertigung im Einsatz. In der Zwischenzeit sind die technischen Möglichkeiten fortgeschritten, sodass Zecha vor knapp zwei Jahren mit neuer, noch präziserer Messtechnologie nachgerüstet hat. »So wie wir die Maschinenseite mit Rollomatic-Maschinen der Nano-Serie aufgerüstet haben, mussten wir auch die Messtechnikseite optimieren, um noch genauer und schneller zu werden«, erklärt Alexander Fabry, Leiter Produktion/Qualitätssicherung. Passende Geräte für Fertigung und Labor fanden die Werkzeugspezialisten bei der Werth Messtechnik GmbH, zu der die Tool MT GmbH seit 2009 gehört. Werth Messtechnik ist heute das führende Unternehmen der Koordinatenmesstechnik mit optischen Sensoren, Multisensorik und Röntgentomografie sowie auf dem Gebiet der Messung von Mikromerkmalen.

Multisensorik liefert schnelle, präzise Messergebnisse

Alexander Fabry, der Werth schon seit über 15 Jahren kennt, ist von dem Zusammenschluss begeistert: »Die vor der Kooperation mit dem Messtechnikunternehmen gelieferten Messgeräte der Tool MT waren bereits sehr genau und lieferten absolut wiederholbare Ergebnisse. Diese Faktoren haben auch bei Werth höchste Priorität, wobei die Werth-Gruppe durch ihre Größe mehr Sicherheit und noch vielseitigere Messtechnik anbieten kann. Diese Koordinatenmessgeräte lassen sich mit einer Vielzahl von Sensoren – sowohl optisch als auch taktil – ausstatten und bieten auch mit der Röntgen-Computertomografie eine weitere interessante Perspektive für die Werkzeugmesstechnik.«

Letztendlich entschied sich Zecha, in der Fertigung ein Werth-NanoMatic-Werkzeugmessgerät mit Bildverarbeitungssensor und Werth-Zoom einzusetzen, das sich besonders für die Messung von Mikrowerkzeugen in Werkstattumgebung eignet. Seine Besonderheit: Es nutzt zur Spannung und Führung des Werkzeugs die gleiche Technologie, die man auch in der Schleifmaschine verwendet. Christopher Morcom, Geschäftsführer der Werth Tool MT GmbH, beschreibt das Prinzip: »Wir führen das Werkzeug in einem Prisma, dem sogenannten V-Block, in dem das Werkzeug um seine eigene Achse rotiert (Bild 4). Damit »



3 Geschäftsführer Stefan Zecha (hinten) und Produktionsleiter Alexander Fabry freuen sich mit Christopher Morcom von Werth über die gelungene Installation der beiden Messgeräte NanoMatic und VideoCheck, die in identischer Konfiguration an den Standorten Königsbach-Stein und Schwäbisch Gmünd zum Einsatz kommen (Bild: Zecha/Werth)

haben wir keinen Taumelfehler, also keine Rundlaufabweichung durch die Drehachse. Das ist unumgänglich, wenn man eine Formgenauigkeit von 2 µm bis zur Spitze des Werkzeugs halten will, sowohl beim Schleifen als auch beim Messen. Durch den V-Block rotiert das Werkzeug ohne axiale oder radiale Bewegung, was für eine sehr genaue Außenkonturmessung von entscheidender Bedeutung ist.«

Alexander Fabry stimmt dem zu: »Es gibt nicht viele Messtechnik-Hersteller, die unsere Anforderungen beim Messen von Mikrowerkzeugen erfüllen können. Werth hatte jedenfalls mit dem NanoMatic und dem VideoCheck S 400 das beste Konzept, um all unsere Wünsche abzudecken.« Das 3D-CNC-Multi-sensor-Koordinatenmessgerät VideoCheck S steht bei Zecha im Messraum und dient dort zur Endkontrolle. Seine hohe Präzision, die unter anderem dem spannungsfreien Führungssystem geschuldet ist, wird etwa dazu genutzt, Messergebnisse aus der Fertigung zu verifizieren.

Vielseitig einsetzbare Koordinatenmesstechnik

Die hohe Flexibilität bei den Messaufgaben rührt auch von den zweierlei Spannmöglichkeiten her, die Zecha in den VideoCheck S integrieren ließ. Er ist wie auch der NanoMatic mit einem V-Block für die hochgenaue Außenformmessung ausgestattet. Zusätzlich gibt es eine luftgelagerte A-Achse, die eine integrierte Taumelkompensation besitzt und für indizierte Messungen wie der Ermittlung der Schneidenwinkel genutzt wird.

Für vielseitige Messmöglichkeiten sorgen die verschiedenen Sensoren.



4 Um die hohen Anforderungen beim Messen von Mikrowerkzeugen zu erfüllen, bieten die Messgeräte NanoMatic und VideoCheck einen sogenannten V-Block zur Werkzeugaufnahme. Das Werkzeug rotiert in einem Prisma um seine eigene Achse, wodurch Taumelfehler vermieden werden (Bild: Zecha/Werth)

Neben dem Bildverarbeitungssensor steht der patentierte Werth Zoom mit integriertem Lasersensor (WLP; Werth Laser Probe) zur Verfügung. Alexander Fabry erklärt: »Mit dem Bildverarbeitungssensor kommt man nicht überall hin. Wir verwenden den integrierten Laser zum Beispiel für die Span- und Freiwinkelmessung, also dann, wenn es um das Messen von Höhendifferenzen geht.«

Auch bei Mikrowerkzeugen gibt es Maße, die sich optisch nicht erfassen lassen. Dafür kommt dann der Scanning-Taster SP25 zum Einsatz. Mit ihm lassen sich auch Bohrungen, Aussparungen und Hinterschnitte erfassen. »Der Taster ist für uns auch in der Stempelherstellung wertvoll«, erklärt Stefan Zecha.

»Wir können damit die unterschiedlichsten Formen von Stanzstempeln messen und wie sie in der Verdrehung zueinander liegen.«

Trotz unterschiedlicher Sensor-Ausstattung verfügen die beiden bei Zecha installierten Messgeräte über die gleiche WinWerth-Software. Das Programm Micromills dient dem Prüfen der Fräswerkzeuge. Es zeichnet sich durch eine sehr einfache Menüführung aus. Form- und Stufenwerkzeuge sind vielfältiger, aus diesem Grund ist das Programm Microform auch anspruchsvoller. Mit ihm lassen sich Sonderwerkzeuge messen, deren Konturen frei gestaltbar sind. Im Sinne der Reproduzierbarkeit sind die CAD-Daten der verschiedenen Werkzeuge im Netzwerk verfügbar. Die Software greift für Vergleiche mit den Messdaten darauf zu. Das Messprotokoll liefert Zecha bei Bedarf auch an seine Kunden. So können sie sich von den Dimensionen im Mikrobereich schwarz auf weiß überzeugen. ■

INFORMATION & SERVICE



ANWENDER

Zecha Hartmetall-Werkzeug-fabrikation GmbH

75203 Königsbach-Stein

Tel. +49 7232 3022-0

www.zecha.de

HERSTELLER

Werth Messtechnik GmbH

35394 Gießen

Tel. +49 641 7938-0

www.werth.de

DER AUTOR

Wolfgang Klingauf ist Geschäftsführer der Agentur für Presse- und Öffentlichkeitsarbeit k+k-PR in Augsburg
info@kk-pr.de

PDF-DOWNLOAD

www.werkstatt-betrieb.de/1010866