

Grenzüberschreitendes Netzwerk in der Mikromesstechnik

# Durchgängig mikrometergenau

Um einen diamantbeschichteten Mikrofräser mit einem 0,1 mm Durchmesser prozesssicher herstellen zu können, benötigt man erfahrene Mitarbeiter, Präzisions-schleifmaschinen – und spezielle Messtechnik. Bei Karnasch Professional Tools sind CNC-Messgeräte wie die Nano Matic von Werth Messtechnik unabdingbar, wenn man in der Serienfertigung Formtoleranzen im  $\mu\text{m}$ -Bereich einhalten möchte.

**Bereits vor 15 Jahren** hat die Karnasch Professional Tools GmbH erste Mikrowerkzeuge mit Durchmessern von unter 1 mm in ihr Produktprogramm aufgenommen. Verkaufsleiter Sascha Karnasch erinnert sich: „Wir waren damals Pioniere, die die Marktnische der Mikrowerkzeuge erschlossen haben. Heute zählen wir in diesem Segment zu den Marktführern, was die Breite, Tiefe und die Qualität unseres Angebots anbelangt.“ Auch innerhalb des Unternehmens haben sich die Mikrowerkzeuge inzwischen eine wichtige Position erobert. Im Produktbereich CNC-Tools sind sie mit der stärkste Umsatzträger.

Als wichtigen Erfolgsfaktor sieht Karnasch, die dritte Generation seit der Firmengründung, die Innovationsbereitschaft an: „Immer wieder gelingt es uns, als Vorreiter bei der Einführung neuer Produkte und Techniken zu agieren.“ Um diese Eigenschaften sicherzustellen, ist das Familienunternehmen den Weg vom reinen Händler zum Entwickler und Hersteller gegangen. Karnasch erklärt: „Wir haben unsere über viele Jahre gesammelte Werkzeugenerfahrung in neue Ideen umgesetzt und letztlich die Fertigung an verschiedenen Produktionsstätten in Deutschland und der Schweiz selbst übernommen. Dort verfügen wir über modernste CNC-Produktions- und Messeinrichtungen, so dass wir Produktionstoleranzen im  $\mu\text{m}$ -Bereich prozesssicher einhalten und Werkzeuge auf höchstem Qualitätsniveau anbieten können.“

Besonders deutlich wird dies bei Mikrowerkzeugen, die aufgrund ihrer feinen Struktur höchste Anforderungen an die gesamte Produktionskette stellen. Hochwertige Schleifmaschinen und präzise Messtechnik sind dafür unabdingbar. „Schon vor zehn Jahren zeichnete sich ab, dass die gewünschten Fräserdurchmesser immer kleiner werden und sich nur mit Spezialmessgeräten in den von uns vorgegebenen Toleranzen von wenigen Mikrometern fertigen lassen“, erklärt Volker Mayer, zuständig für den technischen Support bei Karnasch. Damals begaben sich die Verantwortlichen auf die Suche und wurden bei MT Microtool, der heutigen Tool MT, fündig. „Deren Microtest-Messgerät war für uns genau das richtige – hochpräzise und äußerst stabil in der Anwendung.“

## Prozesssichere Serienfertigung

Doch mit dem wachsenden Erfolg der Mikrowerkzeuge nahmen die Stückzahlen und die Ansprüche der Kunden weiter zu. Schließlich ging es darum, eine optimierte Werkzeugproduktion einzurichten, die bei Losgrößen zwischen 100 und 2000 Stück engste Fertigungstoleranzen reproduzierbar einhält. Karnasch spricht von einer „Qualität ohne Kompromisse. Wir wollen nichts dem Zufall überlassen. Eine Aufteilung in A- und B-Qualität, je nachdem in welchem Toleranzfeld die Werkzeuge nach dem Fertigungsprozess liegen, gibt es bei uns

## Der Autor

Wolfgang Klingauf

k+k-PR

im Auftrag von

Werth Messtechnik

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



*Das Nano Matic CNC-Werkzeugmessgerät bei Karnasch für die Messung von Mikrowerkzeugen in Werkstattumgebung: Es ist ausgestattet mit Bildverarbeitungssensor und hochgenauem Zoom*

Bilder: Karnasch/Werth

nicht. Wenn wir im Katalog Kugelfräser mit einer Formgenauigkeit von  $\pm$  drei Mikrometer über die komplette Kontur anbieten, dann werden diese auch so an den Kunden ausgeliefert – ausschließlich in A-Qualität.“

Ohne hochwertige Messtechnik wäre das nicht möglich. Dass die Schleifmaschinen  $\mu$ m-genaue Ergebnisse in einem stabilen Prozess erzeugen können, ist Grundvoraussetzung. Um tatsächlich diese Leistung abzurufen, muss der Werker die Maschinen in klimatisierten Produktionshallen anhand der gemessenen Bearbeitungsresultate einstellen, kontrollieren und korrigieren können.

Da das Microtest-Messgerät aufgrund der manuellen Bedienung nicht schnell genug für die Serienmessung ist, sah sich Volker Mayer mit seinem Spezialistenteam nach einer verbesserten Lösung um. Er fand sie bei Werth Messtechnik – seit 2009 gehört Tool MT zum Firmenverbund von Werth, Spezialist für Koordinatenmesstechnik mit optischen Sensoren, Multisensorik und Röntgentomografie. Die Wahl fiel auf das Nano Matic CNC-Werkzeugmessgerät, ausgestattet mit Bildverarbeitungssensor und hochgenauem Zoom.

Die Nano Matic ist der Nachfolger des bei Karnasch bewährten Microtest-Geräts und ebenfalls für die Messung von Mikrowerkzeugen in Werkstattumgebung konzipiert. Mayer: „Die Werth Nano Matic ist CNC-gesteuert wie eine Werkzeugmaschine, außerdem einfach und schnell zu bedienen, was unserer Serienfertigung

entgegenkommt. Wir messen damit den Rundlauf, den Durchmesser und Schneiden- oder Eckenradius unserer Werkzeuge. Zudem haben wir mit der Werth-Gruppe einen Partner, der durch seine Größe eine enorm vielseitige Messtechnik und große Sicherheit bietet.“

### **Werth Nano Matic liefert schnelle, präzise Messergebnisse**

Drei wesentliche Faktoren der Nano Matic hebt Mayer hervor: das Spann- und Führungsprinzip des Werkzeugs in einem Prisma, die hochgenaue Zoomoptik und die einfach zu bedienende Software. Christopher Morcom, Geschäftsführer von Tool MT, erklärt die technischen Details: „Das Werkzeug wird in einem Prisma geführt, dem sogenannten V-Block, und rotiert dort ohne axiale oder radiale Bewegung um seine eigene Achse. Ein Tautelfehler, also eine Rundlaufabweichung durch die Drehachse, ist ausgeschlossen. Das ist absolut notwendig, wenn – wie bei Karnasch – eine hochgenaue Außenkonturmessung gefordert ist. Nur so lässt sich sowohl beim Schleifen als auch beim Messen eine Formgenauigkeit von 0,002 Millimetern bis zur Spitze des Werkzeugs einhalten.“

Ein weiteres Kernelement für das Messen bei Karnasch ist die hochwertige Zoomoptik. Mayer ist auch diesbezüglich mit der Nano Matic sehr zufrieden: „Der



Sascha Karnasch: „Unsere Ziele für die Zukunft sind gesteckt. Weil wir die passenden Messmöglichkeiten haben und die Prozesse beherrschen, werden wir ab dem Gesamtkatalog GK 29 2016/2017 Diamant-Kugelfräser im Toleranzbereich von  $\pm 0,002$  Millimeter als Standard fertigen.“

Bildverarbeitungssensor versetzt uns in die Lage, unsere Microfräser mit zehn Mikrometer Eckenradius, aber auch größere Werkzeuge rückführbar zu messen.“

Da die Messungen zum Teil fertigungsbegleitend vom Werkzeugschleifer durchgeführt werden, ist eine einfache und schnelle Bedienung erforderlich. Eine weitere Stärke der Nano Matic, denn das zu messende Werkzeug muss lediglich auf das Prisma gelegt werden, und auf Knopfdruck startet der vorprogrammierte Messvorgang. Werkzeug-Spezialist Mayer weist darauf hin, dass bei anderen Systemen ein wesentlich höherer Aufwand zu betreiben ist: „Bei einem klassischen Spannsystem muss je nach Schaftdurchmesser eine Hülse gewechselt werden, so dass der Messvorgang unnötig verlängert wird. Hier wechseln wir in Sekunden, was bei einer 100-Prozent-Messung an tausenden von Werkzeugen enorm viel Zeit einspart.“

Auch die Bedienoberfläche ist bewusst einfach gehalten: Die bei Karnasch installierten Messgeräte verfügen über die Mess-Software Winwerth und ein Parameterprogramm namens Micromills, das speziell für die Messung von Mikrowerkzeugen entwickelt wurde.

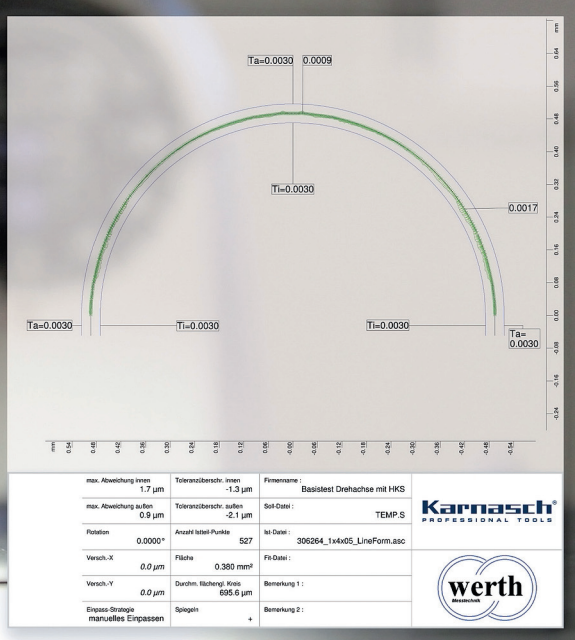
### Überregionales Fertigungsnetzwerk mit gleichen Messgeräten

Karnasch weist noch auf eine weitere Herausforderung hin, die mit den Nano Matic Messgeräten gemeistert wurde: „Da unsere Fertigung auf verschiedene Standorte in Deutschland und der Schweiz verteilt ist, müssen die Messungen einheitlich durchgeführt werden.“ So ist klar definiert, wie jedes Werkzeug im Prisma zu liegen hat und welche Punkte gemessen werden. Außerdem müssen alle Messgeräte übereinstimmende Ergebnisse liefern. Zur periodischen Überprüfung der Geräte hat Karnasch einen Referenz-Werkzeugsatz aufgestellt, der

Karnasch Professional Tools garantiert Maß- und Rundlauf toleranzen im Mikrometer-Bereich

Darstellung der Radiuskontur eines Karnasch-Fräser

Picture of the radius shape accuracy from a Karnasch ball nose end mill



Darstellung der Radiuskorrektur eines Karnasch-Fräser

zwölf Werkzeuge in verschiedenen Abmessungen umfasst.

Welche Bedeutung die Messtechnik bei Karnasch einnimmt, verdeutlicht Mayer an einem besonders kritischen Beispiel: „Wir liefern unsere Mikrowerkzeuge auch in diamantbeschichteter Ausführung, die bevorzugt für die Bearbeitung von Graphitelektroden verwendet wird. Für einen solchen diamantbeschichteten Kugelfräser mit 0,1 mm Durchmesser garantieren wir ebenfalls eine Formgenauigkeit von  $\pm 0,003$  Millimeter. Um diese Qualität garantieren zu können, führen wir während des komplexen Herstellprozesses nach verschiedenen Bearbeitungsschritten jeweils eine 100-Prozent-Kontrolle der Werkzeuge durch.“

Nach einer ersten Messung des angelieferten Hartmetall-Rohlings wird dieser am jeweiligen Fertigungsstandort geschliffen und auf einer Nano Matic geprüft. Liegt das Werkzeug innerhalb der Toleranzen zur Lieferfreigabe, wird es in die Zentrale nach Heddesheim geliefert. Dort werden alle Produkte nochmals auf einer Nano Matic gegengemessen und ein Messprotokoll erstellt.

Das Messprotokoll geht mit den jeweiligen Werkzeugen an den Beschichter, der die Werkzeuge einem Ätzprozess unterzieht, um die Basis für die Beschichtung vorzubereiten. Er nimmt dann wieder Maß und bringt an Stelle des Abtrags eine Diamantschicht in der vorgegebenen Stärke auf. Nach dem Beschichten erfolgt die Endkontrolle – erst beim Beschichter und dann nochmals auf der Nano Matic in der Karnasch-Zentrale, so dass ausschließlich perfekte Werkzeuge eingelagert werden. „Ein enormer Aufwand“, ist sich Karnasch bewusst. „Aber dafür sind wir bei den diamantbeschichteten Mikrowerkzeugen zur Graphitbearbeitung weltweit Marktführer, was die Breite des Angebots und die Qualität betrifft.“

## Spezialist für die spanende Industrie

**Das Familienunternehmen Karnasch**, 1961 als Handelshaus für Sägen- und Schneidwerkzeuge gegründet, ist heute ein weltweit agierender Entwickler, Hersteller und Händler von Hochleistungswerkzeugen. Am Stammsitz in Heddesheim ist der Bereich CNC-Tools angesiedelt, der zahlreiche innovative Entwicklungen für Spezialbereiche der zerspanenden Industrie bereithält. Mikrowerkzeuge sind nur ein Beispiel dafür. Auch für die Composite-Bearbeitung oder für schwer zerspanbare Materialien wie Titan oder rostfreie Stähle hat Karnasch spezielle Werkzeuglösungen entwickelt, die in großer Auswahl ab Lager lieferbar sind. Doch auch klassische Hartmetall (HM)-Werkzeuge wie Kernbohrer, Lochsägen, Frässtifte und Sägen gehören zum Portfolio. Sie sind dem zweiten Standbein Industrial Tools zugeordnet, dessen Produkte über die seit 1991 bestehenden Niederlassung in Görsdorf (Brandenburg) vertrieben werden. Insgesamt umfasst das Angebot von Karnasch Professional Tools mehr als 12 000 Werkzeuge, die weltweit an den Werkzeug- und Formenbau, Luft- und Raumfahrt, Automobilindustrie, Schiff- und Eisenbahnbau sowie Hoch-, Stahl- und Brückenbau geliefert werden. ■