

Netzwerk von Messgeräten

MESSTECHNIK – Schnyder SA, Spezialist für Verzahnungswerkzeuge, hat in mehrere hochgenaue Multisensormessgeräte von Werth investiert. Die vernetzten Messsysteme steigern die Produktivität und die Effizienz der Qualitätssicherung.

Der Unternehmenssitz der Schnyder SA liegt in Biel, mitten im sogenannten »Watch Valley«, das sich entlang des schweizerischen Jura-bogens von Genf bis Basel erstreckt. Seit dem 15. Jahrhundert ist diese Region ein Zentrum der Uhrenherstellung und damit auch

der Verzahnungstechnik. Das seit 70 Jahren bestehende Familienunternehmen Schnyder gilt als einer der Technologie- und Qualitätsführer in der Herstellung von Verzahnungswerkzeugen mit Modulen von 0,05 bis 2,5.

Geschäftsführer Marc Schnyder ist überzeugt, dass seine Ver-

zahnungswerkzeuge – ob Wälz- oder Formfräser, Stoßmesser oder Schälräder – Spitzenqualität mit hoher Präzision und überdurchschnittliche Standzeiten bieten:

»Das bekommen wir immer wieder von unseren Kunden bestätigt, die nicht nur aus der Uhrenindustrie, sondern vor allem aus der an-

spruchsvollen Automobil- und Flugzeugbranche sowie der Getriebe- und Antriebsherstellung stammen.«

Kontrolle mit Tradition

Um den hohen Qualitätsanforderungen der Kunden standzuhalten, setzt Schnyder von jeher auf



1 Schnyder SA ist auf kundenspezifische Verzahnungswerkzeuge spezialisiert. 2 Dieser vertikale Video-Check V HA von Werth steht bei Schnyder im Messraum.

strenge Kontrollen während des gesamten Produktionsprozesses. Schon in den 1950er-Jahren nutzte das Unternehmen Profilprojektoren der Werth Messtechnik, die bei der Kontrolle von Werkzeugprofilen jahrelang den Stand der Technik bestimmten.

Inzwischen hat die Messtechnik bei Schnyder einen radikalen Wandel vollzogen. Marc Schnyder argumentiert: »Wir haben ein digitales Messkonzept entwickelt, dessen Daten durchgängig von der Fertigung bis zur Auslieferung verfügbar sind und sogar dem Kunden mitgeliefert werden können.«

Der erste Schritt zur Umsetzung dieses Konzeptes bestand in der Anschaffung einer neuen Generation von Messgeräten, die es erlauben, in der Werkstatt nahe am Prozess Vergleichs- und Absolutmessungen auf geschliffenen Profilen sowie auf profilierten Schleifscheiben durchzuführen. Diese Geräte sollten Messungen ohne Umspannung ermöglichen

und dem Fertigungsmitarbeiter eindeutige Ergebnisse liefern, die er unmittelbar für seine weitere Arbeit nutzen kann.

Auch bezüglich der integrierten Sensoren hatten die Verantwortlichen bei Schnyder genaue Vorstellungen: Eine leistungsstarke Bildverarbeitung ist unabdingbar, denn sie ist bei vielen Messaufgaben deutlich schneller und produktiver als die ebenfalls benötigte taktile Sensorik. Außerdem müssen auch optisch nicht zugängliche Bereiche wie zum Beispiel Hinterschliffe unter Einsatz taktile Sensoren zuverlässig gemessen werden – sogar bei kleinsten Fräswerkzeugen mit Modul 0,05.

Werth Messtechnik gehörte von Anfang an zu den Favoriten als Partner für das neue Messtechnik-Konzept. Das Gießener Unternehmen zählt zu den führenden Anbietern moderner Koordinatenmesstechnik und ist auf Multisensorik spezialisiert.

»Werth bietet mit der Video-Check-Baureihe leistungsstarke 3D-CNC-Multisensor-Koordinatenmessgeräte in verschiedenen Ausführungen, die sich ideal zur Werkzeugmessung eignen. Einen wesentlichen Ausschlag für Werth gab der patentierte Fasertaster »Werth Fiber Probe«, ein Sensor, mit dem sich Mikrostrukturen und sogar Rauheiten messen lassen«, erklärt Marc Schnyder.

Taktil-optischer Taster

Der Fasertaster »Werth Fiber Probe« (WFP) besteht aus einer Glasfaser, an deren Ende eine Tastkugel mit einem Durchmesser von 20 µ oder größer befestigt ist. Im Gegensatz zum taktilen Messen mit einem konventionellen Taster arbeitet der Fasertaster taktil-optisch. Der Tasterschaft dient lediglich zur Positionierung der kleinen Tastkugel, nicht jedoch zur mechanischen Signalübertragung zu einer Sensorik im Tastkopf.

Die Kugelposition wird optisch erfasst. Hierdurch sind die kleinen Tastergeometrien bei hoher Genauigkeit möglich (Antastabweichung $\leq 0,3 \mu$). Wie beim konven-

tionellen Taster errechnet die Software über den Tastkugelradius den jeweiligen Messpunkt. Die Antastkräfte sind durch den dünnen Tasterschaft minimal und stellen sicher, dass auch empfindlichste Werkstücke nicht beschädigt werden können.

Mit dem WFP setzt Schnyder nun den optimalen Sensor ein, um auch schwer erfassbare Hinterschliffe zu messen. Zusätzlich wird im Messraum die Rauheit auf den geschliffenen Flanken sowie auf der Spanbrust der Werkzeuge entsprechend den Normvorgaben ausgewertet. Beat Klöti, Abteilungsleiter Qualitätsprüfung, lobt: »Die Ergebnisse sind wesentlich zuverlässiger als bei einem separaten Rauheitsmessgerät, das der Bediener von Hand anlegt, und außerdem sind sie besser reproduzierbar.«

Video-Check-Geräte

Schnyder investierte in insgesamt fünf unterschiedlich konfigurierte Werth-Video-Check-Geräte. Ein vertikales High-End-Gerät vom Typ Video-Check V HA (High Accuracy) steht im Messraum. Bei diesem handelt es sich laut Werth um das weltweit genaueste Multisensor-Koordinatenmessgerät für die Messung von Werkzeugen. Der mechanische Aufbau aus Hartgestein mit speziellen, schwingungsarmen Luftlagern, höchster Maßstabsauflösung und konstruktiven Maßnahmen gegen Hysterese garantiert reproduzierbare Messergebnisse bei geringer Messunsicherheit. Das Messraumgerät ließ Schnyder mit einer telezentrischen Optik für Bildverarbeitung, einem messenden Taster vom Typ »Renishaw SP25« sowie dem Werth-Fasertaster ausstatten.

In der Fertigung setzt Schnyder mit unterschiedlichen Sensoren und Spannsystemen bestückte Video-Check-IP-Geräte ein. Ein Horizontalgerät dient der direkten Profilmessung von Schleifscheiben, aber auch von sogenannten Prüfklingen, mit denen sich das unmittelbare Schleifergebnis beurteilen lässt. Profile kleiner Fräser werden mit einem weiteren Gerät ermittelt.

In der Halbzeugherstellung steht dagegen ein vertikaler Video-Check-IP. Dort werden die Spanflächen der Werkzeuge geschliffen, bevor das kundenspezifische Profil aufgebracht wird. Auch beim Schärfen der Werkzeuge, zum Messen von Stoßmessern und Schälrädern sowie zur Profilmessung an größeren Fräsern werden Vertikalgeräte eingesetzt.

Die Aufgaben dieser Multisensor-Koordinatenmessgeräte sind vielfältig. Bei Wälz-, Formfräsern und Schneidrädern werden zum Beispiel durch optisches Scannen an der Schneidkante der Kopfrundlauf, die Profilform, die Steigungshöhe sowie die Eingriffs- und Axialteilung ermittelt. Scans auf dem Zahnrücken beziehungsweise im Zahngrund ergeben das Flankenprofil und den Flanken- und Zahngrundhinterschliff.

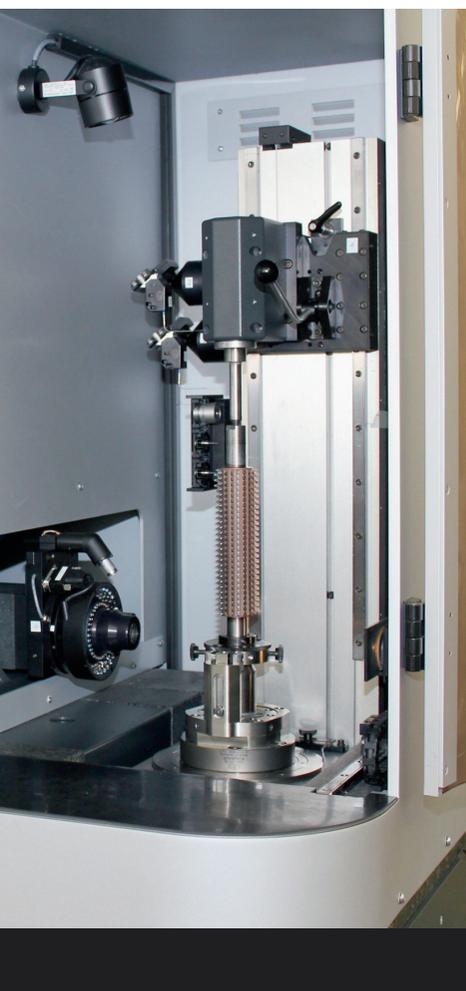
Auch Form und Lage der Spanfläche werden optisch erfasst. Eine Punktmessung auf der Spanfläche gibt Aufschluss über die Spannunterteilung und -richtung. Zudem sind der Rundlauf am Bund, am Schaft und am Schaftende sowie der Planlauf am Bund zu messen. Deutlich weniger Merkmale erfasst und berücksichtigt man bei Messungen an Schleifscheiben. Hier wird das Profil optisch ermittelt und mit einer Sollprofilform verglichen.

Marc Schnyder fasst zusammen: »In der Regel nutzen wir die Bildverarbeitung für das Erfassen von Konturen, weil das Zeitvorteile bringt. Bei anderen Aufgaben wie der Rund- und Planlaufmessung sind wir auf taktile Sensoren angewiesen.«

Zum Messen von Hinterschliffen, insbesondere bei kleinen Modulen, ist der Werth-Fasertaster WFP mit einer Tastkugel von 16 µ Durchmesser im Einsatz. »Die damit erreichbare Messgenauigkeit schöpfen wir selbst beim Modul 0,05 nicht aus. Der WFP ermöglicht außerdem eine direkte Messung von Rauheit.«

Datenaustausch

Beim neuen Messtechnik-Konzept der Schnyder SA ging es nicht nur um die Bestellung neuer Mess- →





3 Der Verth-Fasertaster ermöglicht unter anderem das Messen des Flankenhinterschliffs bei Schälrädern.



4 Beat Klöti, Abteilungsleiter Qualitätsprüfung, lobt den Verth-Fasertaster, da die Ergebnisse wesentlich zuverlässiger sind als bei einem separaten Rauheitsmessgerät.

geräte. Der Fokus liegt jetzt auf der Einführung einer digitalen Werkstattmessung innerhalb eines Netzwerks. Dieses soll alle Messgeräte in Fertigung und Messraum verbinden sowie den Datenaustausch untereinander sowie mit Verwaltung und Konstruktion erlauben.

»Dadurch erreichen wir positive Effekte hinsichtlich einer höheren Produktivität«, stellt Marc Schnyder klar. »In unserem System hat jedes Werkstück eine Seriennummer, der alle wichtigen Daten aus Verwaltung und Konstruktion sowie Messergebnisse aus Fertigung und Messraum zugeordnet werden.«

So kann der Mitarbeiter in der Produktion auf diese Daten zurückgreifen, seine Arbeit direkt kontrollieren und sofort entsprechende Korrekturen vornehmen. Zudem ist jede Messung protokolliert und rückverfolgbar. Das entlastet zum Beispiel die Endkontrolle im Messraum. Denn die Gutmessungen aus der Fertigung müssen kein zweites Mal gemacht werden. Nur die grenzwertigen Fälle werden nachgemessen. Für die Auslegung der Verzahnungswerkzeuge arbeitet Schnyder schon seit Jahren mit dem Softwarehaus esco in Herzogenrath zusammen. Deshalb entwickelten esco und Verth eine Schnittstelle zwischen der Messsoftware Win Verth und der esco-Software

HAWK. HAWK übernimmt auf Knopfdruck die Parameter aus der Werkzeugauslegung und erstellt das dreidimensionale Modell des zu prüfenden Werkzeugs. Anhand der vom Bediener ausgewählten Merkmale generiert HAWK das entsprechende Messprogramm, das anschließend von Win Verth ausgeführt wird.

Die so gewonnenen Geometriedaten werden an HAWK zurückgegeben. Die Ergebnisse werden normgerecht ausgewertet und numerisch und grafisch darstellt. »Mit der Softwarefunktion ›Closed Loop‹ können wir sogar die gemessenen Abweichungen direkt

zur Korrektur an die Fertigungsmaschine zurückführen. Damit wird die früher für die manuelle Eingabe benötigte Zeit eingespart und eine potenzielle Fehlerquelle eliminiert«, sagt Schnyder.

Ähnliches gilt für die beim Messen von Schleifscheiben erfassten Daten. Diese werden von Schnyder bereits für die Voreinstellung beim Werkzeugschleifen genutzt. Schon bald sollen die digitalen Messdaten zusammen mit den Verzahnungswerkzeugen an die Kunden geliefert werden.

Bei nachgeschärften Fräs Werkzeugen können deren Korrekturmaße bezüglich Durchmesser,

Lage, Steigung und Stollenlage zur Voreinstellung der Verzahnungsmaschinen genutzt werden. Marc Schnyder: »In Zusammenarbeit mit Liebherr haben wir bereits ein Projekt umgesetzt, bei dem der Endkunde aus den auf den Verth-Geräten präzise gemessenen Positionen relative Korrekturwerte ermittelt, die direkt in die Maschinensteuerung übernommen werden können« So kann er mit den nachgeschärften Werkzeugen prozesssicher arbeiten, ohne vorher ein Muster fertigen zu müssen.

www.werth.de
www.schnyder.com



5 Der horizontale Video-Check S 400 ermittelt die Profile der kleineren Fräser.