

Multisensorik in der Qualitätssicherung bei Kleiner Stanztechnik

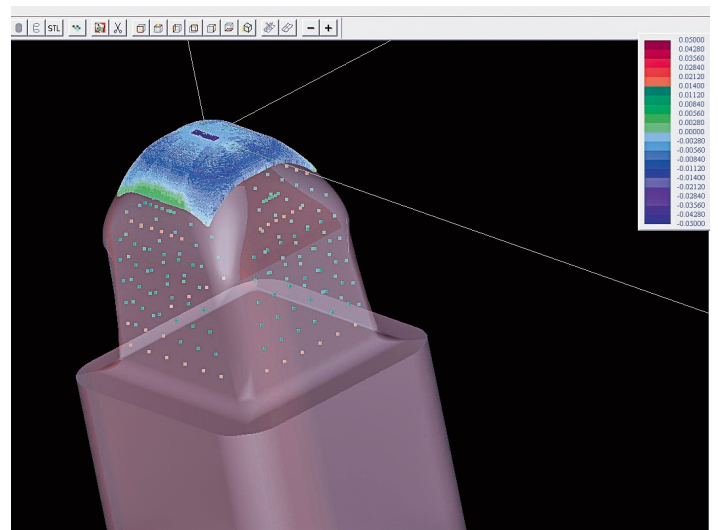
Wenn optische Sensoren Hand in Hand arbeiten

Kleiner Stanztechnik plant und fertigt die für die Produktion seiner Präzisionsstanzteile notwendigen Werkzeuge im eigenen Hause. Dies trägt entscheidend zur Qualität der produzierten Bauteile bei. Das hochgenaue Multisensormessgerät Werth Video Check HA stellt dabei – unter Einsatz unterschiedlicher, der Messaufgabe angepasster, optischer Sensoren – präzise Messergebnisse der dreidimensionalen Gestalt der Werkzeuge und Bauteile bereit.

Mikrostanzteile, Federn, Schnappscheiben

bis hin zu bestückten Stanzgittern – die Kleiner GmbH mit Sitz in Pforzheim hat sich auf derartige präzise Stanzteile spezialisiert, die in vielfältigen Branchen wie der Automobil-, Kunststoff-, Elektro-, Medizintechnik- und Elektronikindustrie benötigt werden. Das Unternehmen orientiert sich an den Wünschen der Kunden und definiert: „Qualität ist, was der Kunde will.“ Da die Qualität gefertigter Bauteile entscheidend bestimmt wird von der Genauigkeit der eingesetzten Werkzeuge und da Qualität nicht durch Zufall entsteht, sondern geplant werden muss, hat der zertifizierte Stanzteile-Spezialist einen eigenen leistungsfähigen Werkzeugbau und eine Qualitätsvorausplanung eingerichtet.

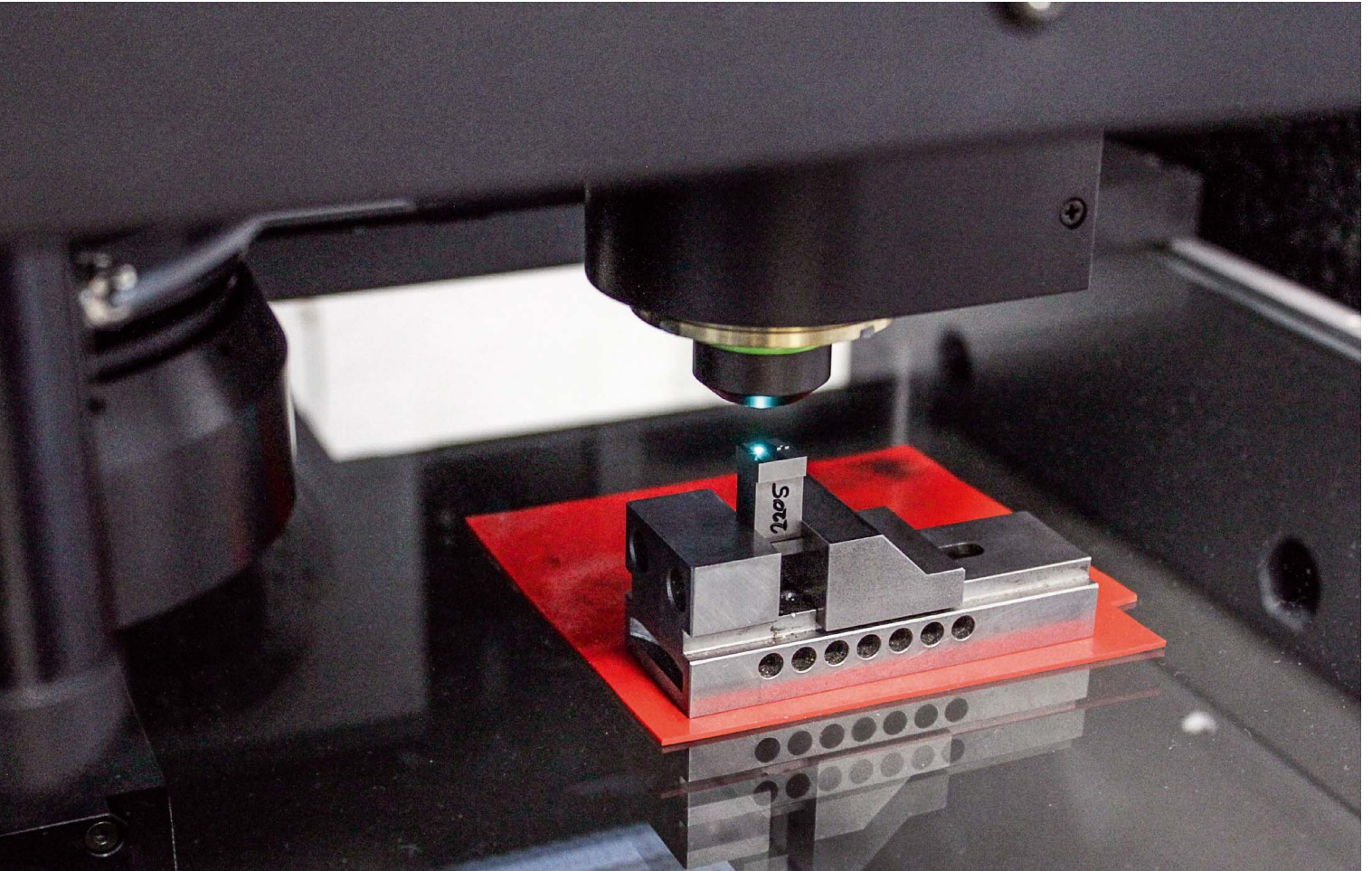
Jürgen Fäßler gehört bereits seit 2006 der Qualitätsvorausplanung an. Er sammelte nach einer werkzeugtechnischen Ausbildung mehr als 20 Jahre lang umfangreiche Erfahrungen in der Mess- und Prüftechnik. Er erklärt: „Wir fungieren als Schnittstelle zwischen Qualitätssicherung und den Abteilungen, die im Kundenkontakt stehen. Zu meinen Aufgaben gehört es auch, neue Projekte in Bezug auf qualitätsrelevante Themen von der



Der Prägestempel wird anschließend mit dem Nano Focus Probe gemessen. Die Ergebnisse sind als Abweichungen von der im CAD-System spezifizierten Sollgestalt farbkodiert dargestellt

Der Autor

Wolfgang Klingauf
k+k-PR
im Auftrag von
Werth Messtechnik
www.werth.de



Kundenabstimmung bis zur Serienübergabe zu unterstützen.“ Dazu gehören auch die Planung, Auslegung und Auswahl von Mess- und Prüfmitteln.

Diese Aufgabe nimmt er besonders intensiv wahr, wenn der Werkzeugbau betroffen ist. Denn dort spielt die Messtechnik eine wichtige Rolle, wie er erklärt: „Wir wollen eventuelle Abweichungen von den Spezifikationen so früh wie möglich erkennen, und nicht erst, wenn das Werkzeug zum Einfahren auf der Anlage ist. Daher prüfen wir die Form von Elektroden, Stempel- und Gesenkeinsätzen bereits während ihrer Herstellung sehr sorgfältig.“

Genau für diesen Einsatzbereich investierte Kleiner vor drei Jahren in ein 3D-Multisensormessgerät hoher Genauigkeit.

Multisensortechnik für komplexe dreidimensionale Messaufgaben

Die Verantwortlichen suchten über ein Jahr lang nach der passenden Lösung, ließen Probemessungen machen, stellten Analysen auf und verglichen verschiedene Modelle beispielsweise hinsichtlich Flexibilität, Genauigkeit und Bedienersoftware. „Bei Werth Messtechnik haben wir schließlich mit dem 3D-Multisensorkoordinatenmessgerät Video Check HA das gefunden, was wir für unsere Aufgaben im Werkzeugbau benötigen. Vor allem die Genauigkeit und die Vielfalt der anwendbaren Sensoren erlauben es, flexibel unsere oftmals komplexen dreidimensionalen Messaufgaben zu lösen“, führt Fäßler aus. „Von besonderem Nutzen für uns sind die Hand in Hand arbeitenden, optischen Sensoren Nano Focus Probe NFP und Werth Fasertaster WFP. Sie eröffnen uns Möglichkeiten, die dreidimensionalen Oberflächen der kleinen Stempel, der Gesenke und Gesenkeinsätze sowie

der Erodier Elektroden in einem Arbeitsgang innerhalb kurzer Zeit sehr sorgfältig zu messen. Da konnten Sensorangebote anderer Anbieter nicht mithalten.“

Bewährte Partnerschaft mit Werth Messtechnik

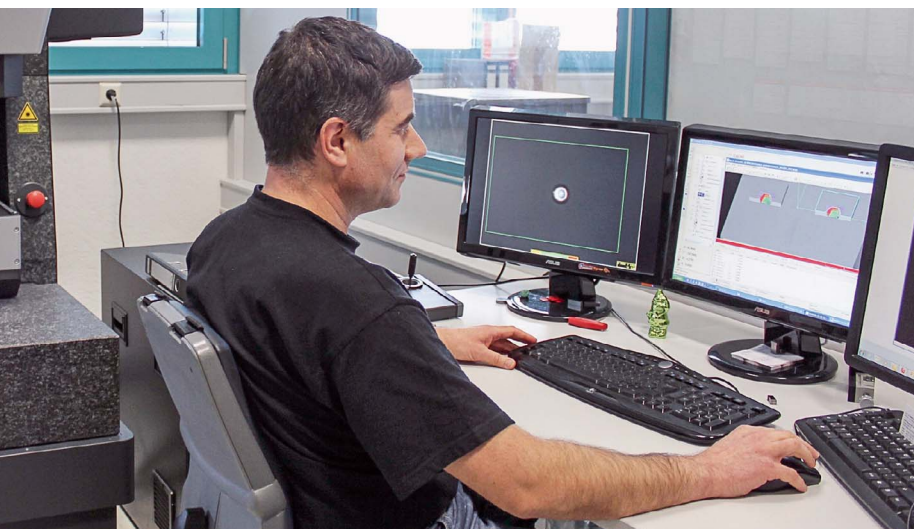
Die Mitarbeiter von Kleiner sind schon seit langem mit Messgeräten von Werth vertraut. Mit dem ersten, von Kleiner in den 1990er Jahren beschafften Messgerät Werth Inspector ist man auch heute noch sehr zufrieden. Deshalb hat die heute zwölf Mitarbeiter umfassende QS-Abteilung im Laufe der Jahre weitere Werth Messgeräte für das Messen und Prüfen von Bauteilen und Werkzeugen beschafft. Dazu gehören ein Flat Scope, ein Scope Check und zwei Video Check Geräte.

Der neue Video Check HA 400 mit einem Messbereich von 400 mm x 400 mm x 200 mm befindet sich in der Werkzeugtechnik. Die Toleranzen an Werkzeugen und Werkzeugkomponenten liegen im Mikrometerbereich; an hergestellten Stanzteilen liegen sie im Hundertstel Millimeterbereich. Die Genauigkeit eines Messergebnisses (ausgedrückt durch die Messunsicherheit) sollte immer eine Größenordnung – mindestens jedoch um den Faktor fünf – besser sein als die zu prüfende Toleranz.

Um dieser Regel zu folgen und damit auch tragfähige Messergebnisse an Fertigung oder Entwicklung weiterzugeben, aus denen zutreffende Korrekturmaßnahmen abgeleitet werden können, entschied sich Kleiner für die hochgenaue High Accuracy (HA) Version des Werth Video Check. Der stabile mechanische Aufbau aus Hartgestein mit speziellen, schwingungsarmen Luftlagern, höchster Positionierauflösung und konstruktiven Maßnahmen gegen Hysterese erlauben Messergebnisse mit einer Messunsicherheit von kleiner einem Mikrometer bei Reproduzierbarkeiten von wenigen Zehntel Mikro-

Messung eines Prägestempels mit einem Nano Focus Probe

Bilder: Werth Messtechnik



Messtechniker Adrian Kaubert bei der Arbeit

metern. Die Ausstattung mit verschiedenen Sensoren stellten die Messtechniker von Kleiner zusammen. Sie entschieden sich für den Bildverarbeitungssensor mit einem in der Optik integrierten Lasersensor, sowie den Nano Focus Probe NFP und den Werth Fasertaster WFP. Durch den Einbau einer zusätzlichen Drehachse kann das Werkstück in beliebige Winkelpositionen gedreht werden.

Kupferelektroden, Stempel und Gesenkeinsätze sowie Prägestempel und -einsätze

Die neue hochpräzise 3D-Messtechnik trägt bei Kleiner dazu bei, die Qualität von Werkzeugen und Fertigungsteilen zu optimieren.

20 % der Kapazität werden für das Messen und Prüfen von Kupferelektroden benötigt, die durch Hochgeschwindigkeitsfräsen hergestellt werden. Mit ihnen werden im nächsten Arbeitsschritt durch Senkerodieren Konturen und Prägungen in Hartmetall-Stempel- und Gesenkeinsätze eingebracht. „Wir ermitteln das Aufmaß der Elektroden, das für den beim Erodieren einzustellenden Schneidspalt entscheidend ist. Die Ergebnisse erhält der Erodierer, der dementsprechend die Elektrodenposition und -auslenkung festlegt, damit nachher die erodierte Form passt“, erklärt Messtechniker Adrian Kaubert, der den Video Check HA bedient.

Rund 60 % der Auslastung machen erodierte Stempel- und Gesenkeinsätze aus. Dabei werden die notwendigen Korrekturen für ein etwa erforderliches Nachsenken ermittelt. 20 % der Kapazität werden benötigt, Prägestempel und Prägeeinsätze aus weichen Werkstoffen, die



Jürgen Fäßler (links) von der Qualitätsvorausplanung bei Kleiner diskutiert mit Detlef Ferger, Vertriebsleiter bei Werth Messtechnik, an einem Beispiel den Einsatz der Multisensorik

auf einer HSC-Maschine durch Zerspanung hergestellt wurden, zu prüfen.

Zur präzisen dreidimensionalen Messung kommen die Sensoren Nano Focus Probe NFP und Werth Fasertaster WFP zum Einsatz. Der ausschließlich von Werth in Koordinatenmessgeräten angebotene NFP eignet sich für die flächenhafte Erfassung von Form und Feingestalt an Mikrostrukturen und für Schneidkantenradien an Werkzeugen. Das Positionieren des Sensors mit den Geräteachsen kann das bei wenigen Quadratmillimetern liegende Sehfeld deutlich erweitern. Durch das Zusammensetzen mehrerer Bilder mit der Präzision des Koordinatenmessgeräts (Werth Raster Scanning) lassen sich auch größere Flächenbereiche zuverlässig genau messen — im Gegensatz zu alternativen Stitching-Verfahren.

Das physikalische Prinzip des NFP ist die konfokale Mikroskopie, bei der letztlich die Intensität des Lichtreflexes von hell bis dunkel bewertet wird. Die Messergebnisse können sich je nach Material des Messobjektes unterscheiden. Hartmetall hat durch seine leicht körnige Struktur eine bessere Lichtreflexion als sehr glatte Werkstoffe. So können bei Hartmetallteilen bis zu etwa 80° abfallende Flanken gemessen werden. Bei hochglänzenden Kupferelektroden ist dieser Wert auf Grund der anderen Oberflächenstruktur deutlich niedriger.

Der Messbereich kann durch die Verwendung verschiedener Optiken flexibel von wenigen Zehnteln bis zu

Webhinweis



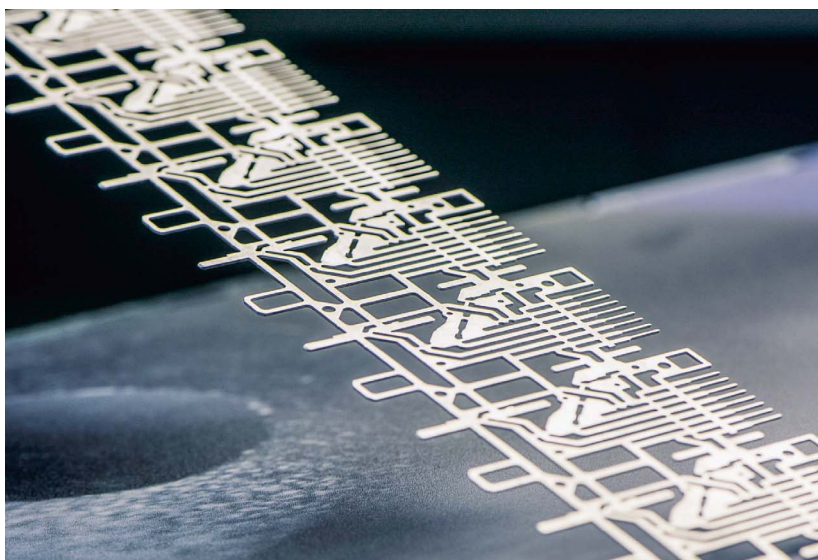
Welche Bedeutung die Multisensormesstechnik hat und wie Werth diese einsetzt, verrät Detlef Ferger, Leiter Vertrieb bei Werth, im Gespräch mit Sabine Koll, Redaktion

Quality Engineering. Einfach den QR-Code einscannen oder: <http://goo.gl/w6RGt1>

mehreren Quadratmillimetern angepasst werden. Damit können die bei Kleiner üblichen Stempelflächen im Bereich von etwa 2 mm x 3 mm geradezu ideal gemessen werden, wie Kaubert bestätigt: „Bei der Aufnahme einer Stempelfläche mit dem NFP erzeugen wir bis zu 55 000 Punkte, was einer sehr hohen Pixeldichte entspricht.“ Mit zunehmender Neigung der Fläche, also an den Rand-

ten Darstellung kann man dann Konturabweichungen auf einen Blick erkennen.

Eine Erweiterung der Messmöglichkeiten bietet die im Werth 3D-Video Check enthaltene Drehachse. Durch die Möglichkeit der Rotationsbewegung können Bauteile unter beliebigen Winkeln mit dem Nano Focus Sensor hochauflösend angetastet werden. „Wir haben das viel-



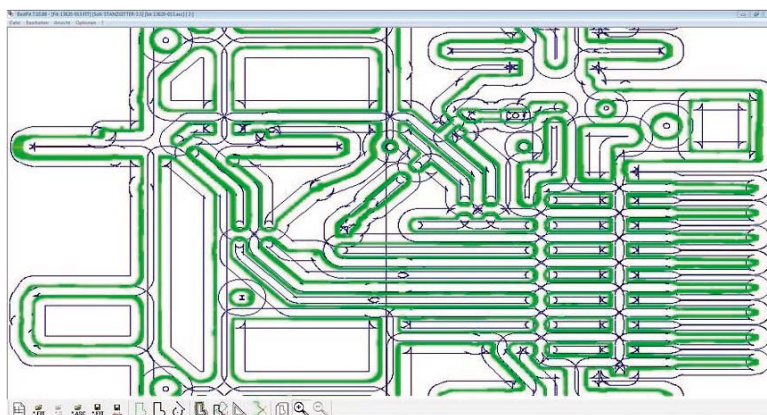
Werkstücke wie dieses Stanzbiegeteil lassen sich zweidimensional messen und in der Software mit den CAD-Daten vergleichen.

bereichen, insbesondere in den senkrecht zur Stempelfläche liegenden Flanken, können mit dem NFP aufgrund mangelnder Reflexion keine Messpunkte erfasst werden. Hier kommt der Vorteil der Multisensorik zum Tragen.

Fasertaster misst selbst senkrechte Flächen

Um Daten von den Stempelflanken zu erhalten, übernimmt jetzt der WFP die Messpunkterfassung. Dieser patentierte Mikrotaster besteht aus einer Glasfaser, an deren Ende sich eine Tastkugel mit einem Durchmesser bis 20 µm befindet. Im Gegensatz zum taktilen Messen mit einem klassischen Taster arbeitet der Fasertaster taktil optisch. Das heißt, die Tastkugel dient lediglich als Antasthilfe, deren Position optisch erfasst wird. Da sie an einer Glasfaser befestigt ist, sind die Antastkräfte minimal, die Antastabweichung beträgt wenige Zehntel Mikrometer. Analog zum klassischen Taster errechnet die Software über den Tastkugelradius den entsprechenden Messpunkt auf der Werkstückoberfläche.

Die durch den Fasertaster ermittelten Messpunkte ergänzen nun die vom Nano Focus Probe stammenden Flächendaten. So ist eine vollständige Aussage über die Qualität des Bauteils möglich. Die gesamten Messdaten lassen sich über die Messsoftware Win Werth mit den 3D-Konstruktionsdaten vergleichen. In einer farbkodier-



fach angewendet – mit sehr guten Ergebnissen. Bei den erwähnten Stempeln ist es jedoch in der Regel nicht erforderlich, an den Flanken eine derart hohe Auflösung zu haben. Mit dem Fasertaster kann ich die wichtigen Punkte schneller ausreichend genau erfassen.“

Wie jedes Werth Koordinatenmessgerät eignet sich der Video Check HA mit dem enthaltenen Bildverarbeitungssensor auch zum zweidimensionalen Messen. Diese Möglichkeit wird bei Kleiner genutzt, wenn Kapazitäten frei sind und Kaubert seine Kollegen beim Messen der ersten Fertigungsteile unterstützen kann.

Rückblickend betrachtet hat sich der Einsatz der Werth Multisensortechnik mit der Sensordatenfusion aus den optischen Sensoren WFP und Nano Focus Probe voll bewährt und sich positiv auf die Qualitätsentwicklung der Kleiner Präzisionsstanzteile ausgewirkt. ■