

Firmenporträt

VON DEN ANFÄNGEN UND DER ZUKUNFT EINES KMG-HERSTELLERS

Mit Innovationen auf Kurs

Johannes Kelch, München

Wie meistert ein Hersteller von Koordinatenmessgeräten den Wandel vom analogen zum digitalen Zeitalter? Das wollte QZ von Werth Messtechnik wissen und besuchte das Unternehmen in Gießen. Rasch zeigte sich, mit welcher Königsdisziplin man einst und heute punktet.

Wer das Firmengebäude der Werth Messtechnik GmbH in Gießen betritt, findet im Eingangsbereich eine Ausstellung zur Geschichte der optischen Messtechnik in den 50er- und 60er-Jahren des vergangenen Jahrhunderts. Ein Profilprojektor aus dem Jahr 1955 wirft das Bild eines wenige Zentimeter langen Stanzteils in starker maßstäblicher Vergrößerung auf eine Mattscheibe.

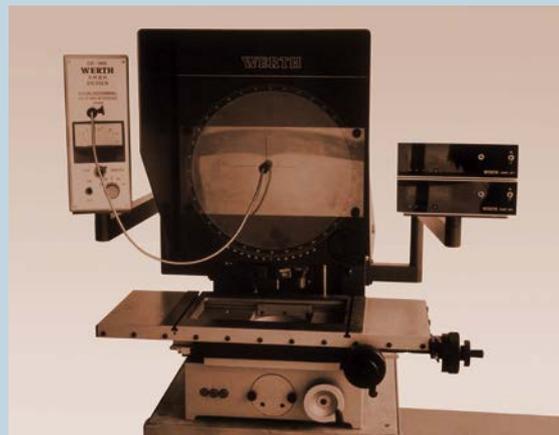
Per Stellschraube lässt sich das Bild langsam wie von Geisterhand exakt unter einer gleich großen Prüfzeichnung auf pergamentartigem Papier positionieren. Bei diesem Profilprojektor in Pultbauweise mit voll integriertem Strahlengang handelt es sich um ein gegenüber vergleichbaren Projektoren dieser Zeit deutlich optimiertes Produkt. Auch heute noch hält Werth einige – inzwischen digitalisierte –

Nachfolger der Profilprojektoren im Portfolio. Diese optischen Koordinatenmessgeräte (KMG) mit Bildverarbeitung für 2D-Messaufgaben werden auch als „moderne Profilprojektoren“ beworben.

Wie in den 50er-Jahren erzielte Werth auch in den beiden folgenden Jahrzehnten bedeutende Innovationen. Die Digitalisierung der Messtechnik war sehr früh ein Forschungsthema: Im Jahr 1968 brachte

1955: Profilprojektor Record 55 in Pultbauweise, optimiert für Zeichnungsvergleich (links). 1977: „Werth Tastauge“, optoelektronischer Sensor für Messprojektoren zur automatischen Kanten-

antastung (Mitte). 1980: Optimus CC – erster vollautomatischer Messprojektor und damit das erste optische CNC-Koordinatenmessgerät (Messunsicherheit von wenigen Mikrometern) (rechts).



Werth ein „Digitalmikrometer“ heraus, 1973 folgte ein „Digitalmessschieber“. Ende der 70er-Jahre arbeitete der promovierte Ingenieur und Unternehmensgründer Siegfried Werth an der damals futuristischen Idee, die optische Messtechnik mit CNC auszustatten und die Übereinstimmung von Schattenbildern und Prüfzeichnungen mit optoelektronischen Methoden automatisch zu prüfen. Das „Werth Tastauge“ von 1977 konnte bereits Punkte per Hell-Dunkel-Abtastung mikrometergenau messen und so Gut- und Schlechteile unterscheiden.

Nach dem Tod Siegfried Werths im Jahr 1982 blieb das Unternehmen unter dem Dach eines Konzerns auf Innovationskurs. 1987 kam als erstes modernes Multisensor-Koordinatenmessgerät ein „Inspector“ heraus. Dieses Gerät wurde von der Kundschaft zwar mit großem Interesse bestaunt, jedoch aufgrund der hohen Kosten der Computertechnik (MicroVAX-Computer, VME-Bus-Bildverarbeiter) als zu teuer befunden. Nur etwa eine Handvoll „Inspectoren“ wurde verkauft. Während der Wirtschaftskrise zu Beginn der 1990er-Jahre verlor der Dachkonzern das Interesse an der Tochter, 1992 stand Werth zum Verkauf.

Ingenieurwissen und Physik

Ralf Christoph, ein promovierter und habilitierter Messtechnik-Spezialist, der bis 1990 an der Universität Jena geforscht und gelehrt hatte, wurde neuer Werth-Chef. Nun begann eine kontinuierliche wirtschaftliche Entwicklung mit einem Feuer-

werk an Innovationen. Ralf Christoph, so steht es auf seiner Visitenkarte, ist „geschäftsführender Gesellschafter“. Im Gespräch bezeichnet sich der Werth-Chef jedoch gerne ironisch als „Entwicklungsleiter und Geschäftsführer“ vor. Zur Erklärung dieser Reihenfolge verweist er auf den Unterschied zwischen „Rechnen“ und „Mathematik“. Das kaufmännische Rechnen, auch das Berechnen von Preisen und das Ausrechnen geschäftlicher Chancen sowie die exakte Buchhaltung – all das, was zur Kompetenz eines Geschäftsführers gehört – hält Christoph für durchaus notwendige, jedoch nicht entscheidende Fähigkeiten. Als Königsdisziplin betrachtet er die Ingenieurwissenschaften in Kombination mit Physik, die erst zur Entwicklung innovativer und für den Kunden wirtschaftlicher Produkte sowie zu einer wirtschaftlichen Basis des eigenen Unternehmens führen.

Über die originären Aufgaben eines Geschäftsführers hinaus engagiert sich Ralf Christoph auch als Marketinginspiator, der aus voller Überzeugung in Superlativen spricht („schnellstes Multisensor-Koordinatenmessgerät am Markt“, „kleinster Mikrotaster“). Auf ein weiteres Gebiet legt Christoph großen Wert: die verständliche Darstellung und Erklärung der Messtechnik in Fachbüchern, in einer eigenen Hauszeitschrift und auf der Firmen-Website.

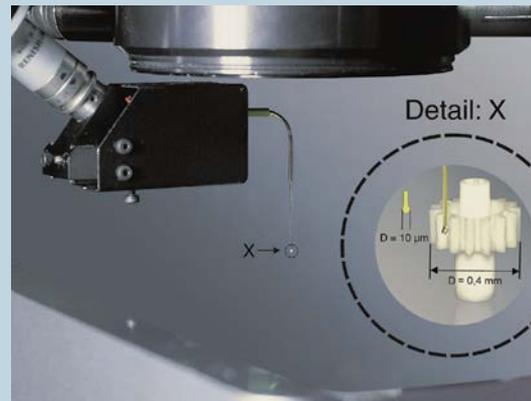
Doch welche Innovationen hat Werth der Fachwelt seit Beginn der 90er-Jahre präsentiert? Am Anfang stand 1992 die Nutzung des gerade erst mit Kinderkrankheiten aus der Taufe gehobenen Betriebs-

systems Windows, das bis dahin eher als ungeeignet für technische und wissenschaftliche Zwecke betrachtet wurde. Werth entschied sich damals – unbeeindruckt von den Unkenrufen aus der Fachwelt – für die PC-Technik und Windows. Erstmals war es so möglich, zu günstigen Konditionen komplexe Berechnungen vorzunehmen und Bildverarbeitung auf breiter Front in der Koordinatenmesstechnik einzusetzen.

Die PC-Technik im Verbund mit Windows ermöglichte es, die schon aufgrund der präzisen Mechanik für die Messtechnik hohen Kosten für KMG entscheidend zu senken. Abgesehen davon konnte das Messtechnik-Unternehmen die Bedienung an damals relativ neue Standards (zum Beispiel Maus und Menü) anpassen, die ohne langwierige Schulung leicht zu erlernen waren. Zu Beginn der 90er-Jahre konnten viele Menschen noch nicht mit einem Computer arbeiten.

Eine Reihe wichtiger Innovationen, die Werth auf den Weg brachte, dienten der Integration der Bildverarbeitung in die Koordinatenmesstechnik. Dies geschah zum einen über die Messsoftware WinWerth und die zugehörigen Bildverarbeitungsfunktionen. Erst Softwarefilter – so etwa Grauwert- und Konturfilter – machten es möglich, aus Bildaufnahmen die richtigen Informationen herauszuziehen und exakt zu messen. Zum anderen wurden spezielle Optiken und Beleuchtungssysteme für die Bildverarbeitung entwickelt, wie der „Werth Zoom“ (Vergrößerung und Arbeitsabstand einstellbar) oder das „MultiRing“ (Auflicht »

1987: Werth Inspector – Multisensor-Koordinatenmessgerät mit Bildverarbeitung und integriertem Laserabstandssensor (links). 1992: VideoCheck – Multisensor-Koordinatenmessgerät auf der Basis von PC-Technik (Mitte). 1998: Werth Fasertaster mit 10 µm Kugelradius, bis heute kleinster Mikrotaster der Koordinatenmesstechnik (rechts)



Autor

Johannes Kelch, geb. 1953, arbeitet als freier Wissenschafts- und Technikjournalist in München.

QZ-Archiv

Diesen Beitrag finden Sie online: www.qz-online.de/822034

mit einstellbarem Beleuchtungswinkel). Weitere wesentliche „Technologiesprünge“ waren neuartige „Fasertaster“ Ende der 1990er Jahre und die Einführung von „Koordinatenmessgeräten mit Röntgentomografie“ im Jahre 2005.

Ergonomie und Funktionsvielfalt

Die Software WinWerth kann weitaus mehr als Bildverarbeitung. Das Produkt wird nach Aussagen von Bernd Weidemeyer, Leiter Applikation, seit über 25 Jahren „unter eigener Regie und im eigenen Haus entwickelt“. In Spezialgebieten arbeiten jedoch Hochschulen und Institute (in langjährigen Partnerschaften) mit. WinWerth ist in der Lage, CNC-Abläufe zu steuern und damit Prüfprogramme automatisch auszuführen. Wie viele andere Softwareprodukte wird auch das einheitlich für alle Messgeräte von Werth geschaffene Programm als „bedienerfreundlich“ beschrieben.

Angesprochen auf dieses „Etikett“, verweist Bernd Weidemeyer auf den „Zwiespalt zwischen Vielfalt der Funktio-

nalität und einfacher Bedienung“. Ein „Entwicklungsschwerpunkt“ – neben der Funktionsvielfalt – sei die einfache „Ein-Knopf-Bedienung“, die vieles automatisiert, sodass nur noch ein Prüfling auf einem Gerät postiert, ein CAD-Modell importiert und ein Prüfprogramm gestartet werden muss. Bei der Röntgentomografie sei man „von diesem Prinzip nicht ganz weit weg“, sagt Weidemeyer. Die Programmerzeugung sei hier einfach, nur „wenige Schritte“ seien erforderlich, um automatisch eine Punktwolke zu erzeugen. Bei anderen Sensoren sei die Programmierung „aufwendiger“, jedoch nicht schwierig.

In dem Software-Modul CAD-Offline ist ein gerätefernes Programmieren von Koordinatenmessgeräten möglich. Zur Erstellung einfacher Programme genügt die Anwahl der zu messenden Geometrielemente in einer am Bildschirm dargestellten CAD-Zeichnung per Mausclick.

Seit der Gründung hat Werth viele Tausend Messgeräte verschiedener Bauart produziert und ausgeliefert. Die meisten Geräte, die das Unternehmen heute ausliefert, sind Multisensor-KMG, die sich aufgrund der zahlreichen verfügbaren Sensoren flexibel für vielfältige Messaufgaben einsetzen lassen.

Eine besondere Gruppe stellen die „Koordinatenmessgeräte mit Röntgentomografie“ dar. Hier liegt der Vorteil in der schnellen Erfassung der gesamten Werkstückgeometrie – innen und außen. Hunderte von Maßen lassen sich in wenigen Minuten messen. Auch die Röntgentomografie-Geräte können als Multisensor-

KMG ausgerüstet werden. Zur Werkstückausrichtung, für zusätzliche Messungen sowie zur Steigerung der Genauigkeit lassen sich Fasertaster und Abstandssensoren einsetzen. Aufgrund der Optimierung der mathematischen Verfahren für die Werth Röntgen-Messtechnik werden Sensor-Kombinationen zur Minimierung der Messunsicherheit jedoch nur noch bei einem kleinen Teil der Messaufgaben mit angestrebten Genauigkeiten unter einem Mikrometer benötigt.

Flexibilität und Sensorik

Neben der Optimierung der einzelnen Geräte kümmert sich Werth auch um Neuerungen für die gesamte Gerätepalette. So werden alle neuen Geräte mit einer für exakte Messungen wesentlichen „Temperaturkompensation“ ausgestattet. Zur Veranschaulichung: Bei zwei bis drei Kelvin Temperaturabweichung kann ein Kunststoffteil von 100 mm Länge schon um zehn Mikrometer kürzer oder länger werden.

Mit welchen Sensoren arbeiten die Multisensor-Koordinatenmessgeräte? Der „Bildverarbeitungssensor“ ist nach Auskunft des Physikers Bernd Weidemeyer der am häufigsten eingesetzte Sensor aus dem Hause Werth. Dieses Prinzip macht es möglich, die Konturzüge auch kontrastarmer Werkstücke – zum Beispiel weißer Keramikteile – bei optimaler Beleuchtung aus verschiedenen Winkeln automatisch zu messen. Mit dem Fokusvariationsverfahren kann bei Einsatz der gleichen Hardware auch die 3D-Oberflächentopo-

2005: Einführung des ersten Koordinatenmessgeräts mit Röntgentomografie – optional mit Multisensorik (links). 2011: Werth Fasertaster 3D – Mikrotaster zum dreidimensionalen Messen und Scannen (rechts)



© 2014 Carl Hanser Verlag, München www.qz-online.de Nicht zur Verwendung in Intranet- und Internet-Angeboten sowie elektronischen Verteilern

grafie der Werkstücke erfasst werden. In der Gunst der Kunden folgt nach dem Bildverarbeitungssensor eine Gruppe von taktilen Standardtastern, sodann der in den Bildverarbeitungssensor integrierte Laser-Abstandssensor WLP und der „Werth Fasertaster“. Andere Spezialsensoren mit dem Namen „Probe“ (der englischen Bezeichnung für „Sonde“ oder „Taster“) komplettieren das Programm, zum Beispiel der Werth Chromatic Focus Probe (CFP) für berührungsloses Messen an reflektierenden Oberflächen, der Werth Nano Focus Probe (NFP), ein konfokaler Sensor zur Oberflächenmessung (Geometrie, Form und Rauheit an Mikrostrukturen), sowie der Werth Contour Probe (WCP), ein Tastschnittsensor für Profil- und Rauheitsmessung.

Unter all den Sensoren ist der erstmals Ende der 90er-Jahre vorgestellte und seither weiterentwickelte taktil-optische „Fasertaster“ ein herausragendes patentiertes Produkt. Der Sensor arbeitet mit einer hauchdünnen Glasfaser, deren Ende zu einer Kugel von zurzeit mindestens 20 µm Durchmesser geformt ist. Diese Glasfaser-Kugel unterschreitet die Größe anderer taktiler Sensoren deutlich.

Die Messungen erfolgen ausschließlich über die exakte optische Lokalisierung der Kugel im Raum. So ist das Antasten extrem kleiner oder empfindlicher Geometrien (Kunststoff-Zahnrad, Einspritzdüse) mit minimaler Antastkraft (wenige Tausendstel Newton) möglich. Der Fasertaster kann auch im scannenden Modus betrieben werden. Aufgrund der geringen Messunsicherheit wird die Fa-

sertaster-Familie aus Gießen heute auch weit über den Verantwortungsbereich von Werth hinaus zur Kalibrierung genutzt, zum Beispiel von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB), die auch an der Entwicklung dieses Sensors beteiligt war.

In den von einem Patentmanager betreuten „Patent-Familien“ von Werth finden sich erteilte und angemeldete Patente, die je nach eingeschätzter Bedeutung weltweit, nur in Europa oder auch nur in Deutschland gelten. Das Unternehmen verkauft auf der Basis der Patente keine Lizenzen an andere Firmen; die Patentierung hat ausschließlich den Zweck, die eigenen Erfindungen zu schützen. So können andere Messtechnik-Firmen bei Werth ein KMG mit Fasertaster erwerben, um ihre Messaufgaben zu bewältigen, aber ihre eigenen Geräte nicht mit dem Fasertaster ausstatten.

Geschäft und Risiko

Obwohl bei der Werth Messtechnik GmbH die Ingenieurwissenschaften an übergeordneter Stelle stehen, ist das Unternehmen sehr wohl auf Wirtschaftlichkeit getrimmt. Aus den wenigen Zahlen und Informationen, die Prokurist Bernd-Jochen Schniewind verrät, lässt sich ableiten, dass man bei dem Spezialisten in Gießen in hohem Maße auf wirtschaftliche Solidität achtet. „Risikogeschäfte“, so der promovierte, für die kaufmännische Leitung verantwortliche Wirtschaftsingenieur, sind von der Unternehmensleitung genauso wenig erwünscht wie „Wachstum

um jeden Preis“. Nach Darstellung von Schniewind hat Werth in den vergangenen 20 Jahren ohne jegliche Firmenübernahme abgesehen von wenigen Krisenjahren „kontinuierlich zweistellige Umsatzsteigerungen“ erzielt. Die Erträge werden nach Darstellung des Prokuristen überwiegend reinvestiert.

Schniewind resümiert unter Verweis auf Konkurrenten, die sich bei Zukäufen hoch verschuldet haben: „Banken finden beim Studium unserer Bilanzen ein solide wirtschaftendes Unternehmen, registrieren aber auch, dass es für sie bei uns nur wenig Geld zu verdienen gibt.“ Exakte Umsatz- und Ertragsangaben veröffentlicht Werth nicht.

Zukunft und Technologiewandel

Was bringt das Unternehmen Werth in der Zukunft an messtechnischen Innovationen auf den Markt? Auf diese Frage antwortet „Entwicklungsleiter“ Ralf Christoph ungewohnt einsilbig. Dazu wolle er heute nichts sagen. Doch dann lässt sich der Chef doch noch zu einigen Aussagen hinreißen. Es werde in den nächsten Jahren ganz viele kleinere Optimierungen bereits eingeführter Techniken geben. Zum Beispiel werde die teure Röntgentomografie preisgünstiger werden und durch bessere Software neue Anwendungsfelder erobern. Einen Technologiesprung in der industriellen Messtechnik – wie mit der Bildverarbeitung in den 1990er-Jahren oder der Röntgentomografie 2005 – sieht Christoph in den nächsten Jahren nicht. □

2013: Aktuelles Koordinatenmessgerät mit Röntgentomografie – Werkstücke vollständig mikrometergenau messen (links). 2014: modernes Multisensor-Koordinatenmessgerät – getrennte z-Achsen für kollisionsfreien Multisensorbetrieb (rechts)

