

## KUNSTSTOFFVERARBEITER SETZT AUF NEUE MESSVERFAHREN

# Auf dem Stand der Messtechnik

**Neue Kunststoffe stellen immer höhere Anforderungen an einen Hersteller technischer Kunststoffteile. Um dafür gerüstet zu sein, wird der Mittelständler Gaudlitz Pilotkunde von Carl Zeiss Industrielle Messtechnik, Oberkochen. Mehrfach führt er neue Messverfahren und -geräte ein, die genaue Informationen liefern und Zeit sparen.**

„Ohne hochpräzise Messgeräte könnten wir die Anforderungen unserer Kunden nicht erfüllen“, sagt Walter Franz, Leiter Entwicklung bei Gaudlitz, und packt seinen Koffer aus. Darin verbergen sich die Ergebnisse seiner 44-jährigen Arbeit beim Anbieter technischer Kunststoffteile an dessen Hauptsitz im fränkischen Coburg: Getriebegehäuse für Elektromotoren, Verzahnungsteile, Komponenten für die Dentaltechnik, modulare Stuhlaufnahme-Devices und komplexe Schnelltestsysteme u. a. zur Erkennung von Gendefekten. Der Koffer enthält nur eine kleine Auswahl der Produkte für die Automobilindustrie und Medizintechnik, die das Unternehmen in den vergangenen Jahrzehnten hergestellt hat. Allein 2012 produzierte das Unternehmen mit seinen 330 Mitarbeitern in Coburg rund 3 500 unterschiedliche Teile aus rund 500 verschiedenen Materialien und Farben.

Regelmäßige Messungen und Analysen der Werkstückgeometrie sind bei dem Anbieter präziser Kunststoffteile untrennbar mit Entwicklung, Konstruktion, Produktoptimierung und Produktion verbunden. Im Laufe seiner Geschichte hat das Unternehmen darum seine Messtechnik immer wieder auf den aktuellen Stand der Technik gebracht.

„Mitte der 80er-Jahre haben wir immer häufiger Materialien mit Glasfaseranteil verwendet“, blickt Walter Franz zurück. Als Beispiel nennt er eine Getriebekomponente für elektrische Fensterheber. Die Toleranzen dieses Kunststoffteils mit 20 Prozent Glasfaseranteil lagen 1988 bei wenigen Hundertstelmillimetern. Die vom Auftraggeber geforderte Genauigkeit war zum einen erforderlich, damit der Motor leise sowie mit hohem Wirkungsgrad arbeitete, zum anderen, um einen raschen Verschleiß zu verhindern. Die bis dahin von dem Kunststoffverarbeiter verwendeten

optischen und taktilen Messgeräte stießen bei diesen Toleranzen an ihre Grenzen.

Heikel war außerdem, dass sich Teile mit Füllstoffen beim Abkühlen in alle Richtungen verziehen können. Damit solche Werkstücke anschließend trotzdem die vorgegebene Geometrie erhalten, war es entscheidend, die Referenzwerkstücke genau zu messen: „Je mehr Informationen wir über die Oberflächengeometrie unserer Kunststoffteile bekommen, desto leichter können wir die Formen entsprechend korrigieren“, erklärt Franz. Angesichts dieser Herausforderungen ließ der Kunststoffverarbeiter Probemessungen von verschiedenen Messtechnikherstellern durchführen. 1988 fiel die Entscheidung auf das Koordinatenmessgerät UMC 850 von Carl Zeiss, Oberkochen.

Drei Hauptaspekte sprachen laut Franz für diese Maschine: Erstens war sie mit einer Messgenauigkeit von nur 0,002 mm sehr präzise. Zweitens erfasste die Scanning-Technologie des Messgeräts die Oberfläche kontinuierlich, statt Formgestalt und Lage aus Mittelwerten von punktuellen Messungen abzuleiten. Drittens verfügte der taktile Sensor des Geräts über einstellbare Antastkräfte bis 0,05 N (5 g), während das bisher eingesetzte Messgerät empfindliche Teile mit seiner 1,3 kg schweren Messsäule beschädigen konnte.

Auch die Software war ein Entscheidungskriterium: Auf Basis der Scans stellte sie die Topografie des Werkstücks im direkten Vergleich zu den Soll-Daten aus der Konstruktion dar. Die Präzision und der direkte Abgleich mit dem CAD-Modell versetzten die Mitarbeiter in die Lage, auch bei Materialien mit großer Verzugsneigung rasch die richtige Geometrie zu finden. „Mithilfe dieser neuen Möglichkeiten konnten wir die Vorstellungen unserer Kunden voll und ganz erfüllen“, sagt Franz.

Die wachsende Nachfrage brachte den Kunststoffverarbeiter im Laufe der 1990er-Jahre dazu, immer mehr Zweifach- und Vierfachformen einzusetzen. Die steigenden Stückzahlen erforderten auch ein schnelleres Messgerät. Auf der Control entdeckte Franz das Portalmessgerät Zeiss Prismo Vast, eine Neuentwicklung, die hohe Messgeschwindigkeit und Präzision vereinte.



**Bild 1.** Messtechniker Achim Bartelt (links) spricht mit Robert Seitz, Leiter Kompetenzzentrum Messtechnik bei Gaudlitz (rechts), über ein Stuhltestsystem.

Doch in der Kunststoffverarbeitung hatte der Messgerätehersteller noch keine Erfahrungen damit.

1995 wurde Gaudlitz Pilotkunde und führte die Messmaschine erstmals in die Kunststoffindustrie ein. Die Messung einer Getriebekomponente dauerte fortan statt 40 nur noch zehn Minuten. Durch die hohe Präzision mit wenigen Mikrometern Messunsicherheit lieferte das Gerät noch genauere Informationen über die Werkstücke.

Ab 2005 baute der Kunststoffverarbeiter sein Geschäftsfeld Medizintechnik weiter aus und positionierte sich zudem als Systemanbieter, der statt einfacher Teile kundenspezifische Lösungen aus mehreren komplexen Komponenten entwickelt. Um Defekte zu erkennen oder das Zusammenspiel unterschiedlicher Komponenten zu beurteilen, drangen die Messtechniker immer öfter auch in das Innere der Bauteile vor. Zu jener Zeit mussten sie dafür das Werkstück in Gießharz eingießen und zerschneiden. Dies war nicht nur aufwendig, das Zerschneiden und die Wärme durch das Eingießen konnten das Werkstück zudem verformen. Auch bei labilen, biegsamen Kunststoffteilen lieferte die Koordinatenmesstechnik keine hinreichenden Ergebnisse. Und ganze Baugruppen zu messen, war schlicht unmöglich.

2005 wurden die Franken auf die Möglichkeit aufmerksam, Werkstücke mit einem Computertomografen zu durchleuchten. Franz ließ daraufhin von verschiedenen Anbietern Probemessungen durchführen. Das führte dazu, dass das Unternehmen 2007 zum zweiten Mal Pilotkunde von Zeiss wurde und ein weiteres Messgerät in die Kunststoffindustrie einführte: den Computertomografen Metrotom 1500 (Bild 1). Dieser durchleuchtet das Werkstück mit Röntgenstrahlen. Das Ergebnis ist ein dreidimensionales Volumenmodell, das der Messtechniker direkt mit dem CAD-Modell vergleichen kann. Die Messwerte zeigen für jedes einzelne Merkmal, ob es innerhalb oder außerhalb der vorgegebenen Toleranz liegt – für sichtbare genauso wie für innere, unsichtbare Maße.

Franz: „Plötzlich konnten wir flexible, biegsame Kunststoffteile ganz einfach wie von Geisterhand messen.“ So zum Beispiel eine Schutzkappe für einen Stapler, der bei Operationen eingesetzt wird, um zwei Darmenden wieder zu verbinden. Wurde der Stapler in der Vergangenheit über den Schließmuskel in den Darm geschoben, konnte er das Gewebe durch seine scharfen Kanten verletzen. Um dies zu verhindern, entwickelte Franz gemeinsam mit Chirurgen eine Kunststoffkappe, deren Kopf den Stapler ummantelt, während er in den Körper des Patienten ein-

geführt wird. An der Stelle der Operation angekommen, zieht der Chirurg an einer Schlaufe, woraufhin sich die Kappe an Sollbruchstellen öffnet. Sie schiebt sich über den Stapler nach hinten und gibt den Weg frei für die Operation.

Die Herausforderung bei der Herstellung und Qualitätssicherung der Schutzkappe: An den Sollbruchstellen fügen wenige Zehntelmillimeter dünne Kunststoff-Härchen das Bauteil zusammen. Damit diese sich beim Ziehen der Schlaufe gleichmäßig auseinanderbewegen, müssen sie präzise, einheitliche Querschnitte haben. „Per Bildverarbeitung oder Koordinatenmesstechnik unmöglich zu messen – doch mit einem Computertomografen kein Problem“, erklärt Franz. Der Computertomograf liefert nicht nur eine Fülle an Informationen, er spart der Werkzeugentwicklung auch viel Zeit: Um eine neue Spritzgießform zu optimieren, digitalisierte der Mitarbeiter in der Vergangenheit zunächst alle wichtigen Bereiche eines Referenzbauteils. Im Fall einer Einfachform nahm dies bis zu vier Tage in Anspruch. „Mit dem Computertomografen sparen wir bei der Neuwerkzeugoptimierung 40 bis 80 Prozent der Zeit ein“, erklärt Robert Seitz, Leiter Kompetenzzentrum Messtechnik bei Gaudlitz.

Der Computertomograf hat die bisherigen Messgeräte bei den Coburgern dennoch nicht überflüssig gemacht. In der fertigungsbegleitenden Stichprobenmessung, bei der es auf Messdaten in wenigen Minuten ankommt, ist das schnelle Koordinatenmessgerät Prismo Vast nach wie vor das Mittel der Wahl. Es ist inzwischen täglich 24 Stunden im Einsatz. Und auch das 25 Jahre alte Koordinatenmessgerät UMC 850 ist nach wie vor in Betrieb, etwa als Ausweichmöglichkeit, wenn Prismo im Messraum ausgelastet ist (Bild 2). „Es ist wie ein alter Mercedes: Man braucht damit etwas länger, aber man kommt auch ans Ziel“, sagt Franz fast liebevoll. „Es wäre schade, solch ein genaues Messgerät auszumustern.“ □

► **Carl Zeiss**  
**Industrielle Messtechnik GmbH**  
**Martin Fischer**  
**imt@zeiss.de**  
**www.zeiss.de/imt**

#### QZ-Archiv

Diesen Beitrag finden Sie online:

[www.qz-online.de/733219](http://www.qz-online.de/733219)