

Messtechnik

Schnell und genau messen mit Diamanttastern

06.04.17 | Autor / Redakteur: Bernd Müller / Udo Schnell



René Hautz, Mitarbeiter in der technischen Qualitätssicherung bei Pankl, bei der Endkontrolle eines Pleuels für einen Rennmotor. Das Lager an der Kurbelwelle wird mit einem Diamanttaster von Zeiss 3D Automation vermessen. (Bild: Zeiss)

Pankl Racing Systems bestückt seine **Koordinatenmessgeräte** seit einiger Zeit mit Diamanttastern. Die Folge: weniger Verschleiß, höhere Präzision und kürzere Stillstandseiten. Auch mit diamantbeschichteten Tastern hat Pankl gute Erfahrungen gemacht.

Mit ein paar Mausklicks ist Mario Pichler am Ziel. Eine für Nichteingeweihte ziemlich unübersichtliche Tabelle erscheint auf seinem Bildschirm. Darin befinden sich Informationen zu Bestellungen von Verbrauchsteilen, die nebenan in der Fabrikhalle bei der Produktion hochpräziser Motorteile verschlissen und regelmäßig ausgetauscht werden. Pichler, Leiter für strategische Metrologie bei Pankl Racing Systems in Bruck an der Mur (Österreich), deutet auf eine

Zeile der Tabelle, in der von einem Zeiss-Messtaster die Rede ist. „Den haben wir am 17. November 2015 eingebaut.“ Heute, am 26. Juli 2016, ist der Taster offenbar immer noch in Betrieb, einen neueren Eintrag gibt es seither nicht.

Hätte Mario Pichler die gleiche Tabelle vor einem Jahr gezeigt, hätte sie ganz anders ausgesehen. Im Kanban-System, das sämtliche Warenflüsse in der Fabrik dokumentiert, wären erhebliche Stückzahlen von Messtastern aufgetaucht, ein neuer pro Tag war damals keine Seltenheit. Am 17. November 2015 muss etwas geschehen sein, was die Produktion des Herstellers von Hochleistungsmotorenteilen – darunter Pleuel für fast alle Formel-1-Teams – merklich verändert hat. Die lapidare Zeile in der Tabelle markiert den Austausch der bisher verwendeten Taster aus Siliziumnitrid gegen einen Taster aus Diamant in einer Koordinatenmessmaschine Zeiss Prismo. Seit dem Austausch läuft dieser

Toleranzbestimmung über Einzelpunktmessung reichte nicht mehr aus

Gründlich, zielstrebig, begeistert für Technik, so beschreibt sich Mario Pichler. Automatisieren und Abläufe einfacher machen sei sein Ziel, gedanklich setze er sich wenig Grenzen. Umso verwunderlicher ist es, dass es sechs Jahre gedauert hat, bis sich der 33-Jährige von Diamanttastern überzeugen ließ. „Ich gebe zu: Ich war lange Zeit skeptisch.“ Vielleicht lag es auch daran, dass die Diamanttaster eine Lösung sind, für die es bei Pankl lange Zeit kein drängendes Problem gab. Denn früher wurden die Toleranzen von Motorteilen in Einzelpunktmessungen bestimmt. Das heißt: Der Taster des Koordinatenmessgeräts fährt einen Punkt des Bauteils an, nimmt den Messwert auf, fährt zurück und zu einem anderen Punkt. Das hat Nachteile: Soll die Messung nicht zu lange dauern, lassen sich nur wenige Punkte messen, vielleicht einige Dutzend, das geht zu Lasten der Genauigkeit. Will man genauer messen, benötigt man mehr Messpunkte und deshalb deutlich mehr Zeit.

BILDERGALERIE



Fotostrecke starten: Klicken Sie auf ein Bild (4 Bilder)

Diese Strategie ging so lange auf, wie die Zahl der zu prüfenden Teile gering und die Anforderungen an die Genauigkeit moderat waren. Doch das hat sich bei Pankl geändert. Die Anforderungen der Kunden an die Präzision nahmen immer weiter zu. Vor allem die Konstrukteure von Formel-1-Motoren drehen immer weiter an der Präzisionsschraube. Beispiel Pleuel, die Stangen, die die Kraft vom Kolben auf die rotierende Kurbelwelle übertragen: Die Pleuel für Rennmotoren sind aus dem Vollen gefräst, mehrfach beschichtet und so schlank konstruiert, dass der Motor kein überschüssiges Gramm bewegen muss. Weil sich die Ingenieure hier an der Grenze des technisch Machbaren bewegen, sind schon geringste Fertigungstoleranzen ein Risiko für die Haltbarkeit der Motoren. Auch wenn die geschmiedeten Pleuel für Serienmotoren weit weniger Spitzenlast aushalten müssen, sollten sie dennoch etliche Hunderttausend Kilometer durchhalten. Entsprechend sind auch die Anforderungen der Automobilhersteller gestiegen.

Für Pankl kam der Punkt, an dem man Menge und Präzision der Teile in der Fertigung mit Einzelmessungen nicht mehr bewältigte. Einige der Koordinatenmessmaschinen wurden deshalb auf Scannen umgestellt. Dabei bleibt der Taster immer in Kontakt mit dem Bauteil und fährt auf der Oberfläche entlang. Die Zahl der Messpunkte steigt an. Damit auch die Präzision? Leider nein, sagt Pichler und zeigt einen Pleuel für einen Rennmotor. Der hat innen, an der Stelle, an der er später an die Kurbelwelle montiert wird, eine definierte Struktur und ist dadurch etwas rau. Fährt ein Taster aus Siliziumnitrid oder Rubin darüber, trägt dies etwas Material ab: Die Tastkugel wird unrund. Pro Tag nutzte sich die Kugel bis zu 1 µm ab – zu viel für die präzisionsverwöhnten Kunden.

Pankl bekam die Abweichungen in den Griff, allerdings zu einem hohen Preis. Fortan wurde jeder Taster zwei Mal am Tag mit einem Normal eingemessen, dabei stand die Maschine jeweils 15 min still. Dazu probierten die Messtechniker verschiedene Varianten der Taster: Taster mit Siliziumnitrid-Kugel eines anderen Herstellers (Pichler: „keine Verbesserung“) oder mit Rubin („noch mehr Probleme“).

Scannendes Messen ohne Verschleiß des Messtasters

Sieben Jahre ging das so. Mit der Zeit spielten sich die Abläufe ein, Pankl bekam die Messtoleranzen in den Griff und die Kosten für die Siliziumnitrid-Taster, die alle paar Tage ausgewechselt werden mussten, waren mit 70 Euro pro Tastersystem erträglich. Dennoch wurde Pichler vergangenes Jahr neugierig, als der Außendienst von Zeiss 3D Automation neue Taster mit Diamantbeschichtung ankündigte. Die sollten nur gut die Hälfte eines Tasters aus Volldiamant kosten.

Pichlers Interesse war geweckt, er bestellte einen Taster – zunächst noch die teurere Version aus Volldiamant und auf Leihbasis – für eine der beiden Zeiss Prismos, die für die Endkontrolle von Pleueln eingesetzt werden. Der Taster nahm wie eingangs erwähnt am 17. November 2015 seinen Dienst auf – und arbeitet mit gleichbleibender Präzision bis heute. Alle Pleuel für Rennmotoren werden dort der Endkontrolle unterzogen. Ein Scan dauert nur 3 min, dennoch fallen viel mehr Messwerte an als früher bei den Einzelpunktmessungen, die Verlässlichkeit ist entsprechend höher.

Auch einer der neuen diamantbeschichteten Taster ist bei Pankl mittlerweile im Einsatz. Eine weitere Messmaschine, die in der Zwischenkontrolle Dienst tut, wird demnächst mit einem Taster aus Volldiamant ausgerüstet. Da die Maschine hauptsächlich von Produktionsmitarbeitern bedient wird, kommt es hin und wieder zu Kollisionen des Tasters mit dem Werkstück. Weil diese aber sehr selten und wenn nur in einer geringen Verfahrensgeschwindigkeit auftreten, geht Mario Pichler dennoch das Risiko ein, den teuren Taster einzusetzen. Reißt eine Kugel aus Volldiamant ab – und das lässt sich im rauen Einsatz nicht gänzlich vermeiden – löten die Zeiss-Techniker die Kugel wieder an.

Dort, wo nicht gescannt wird – bei den fünf Messgeräten Zeiss Dura-Max, zwei Contura und der dritten Prismo – bleibt vorläufig erst einmal alles beim Alten. Noch. Denn Pichler, für den sich der Umstieg auf die diamantbeschichteten und Volldiamanttaster „absolut gelohnt hat“, denkt bereits weiter. Und prüft unter anderem den Einsatz dieser Taster in der Getriebeherstellung. MM

* Bernd Müller ist freier Journalist in Bonn; weitere Informationen: Aline Baumeister, Zeiss 3D Automation GmbH, 73431 Aalen, Tel. (0 73 61) 63 37-2 78, a.baumeister@3d-net.de