

Überwachung von Mehrkoordinaten-Messgeräten mit dem Tetraeder

System für die schnelle Überwachung von Koordinatenmessgeräten und Werkzeugmaschinen

Wenn ein Koordinatenmessgerät (KMG) oder eine Werkzeugmaschine (WZM) immer für dieselbe Aufgabe eingesetzt wird, ist offensichtlich der beste Weg für die periodischen Überwachung, ein kalibriertes Teil zu messen, bzw. ein Teil zu fertigen und dann zu messen, das den zu fertigenden/messenden Teilen ähnlich ist.

Die meisten KMGs oder WZM werden aber für eine große Bandbreite von Aufgaben eingesetzt. Aus diesem Grund sollten Zwischenprüfungen mit allgemeinen Prüfkörpern durchgeführt werden.

Die Messergebnisse, die mittels dieser Prüfkörper erhalten werden, sollten möglichst aussagekräftig für viele potenzielle Mess- bzw. Fertigungsaufgaben sein, so daß die Wahrscheinlichkeit der Detektion von Fehlern hoch ist. Kugeltetraeder und Kugelwürfel sind der Erfahrung nach am besten als Prüfkörper geeignet, ein Maximum an Informationen mit einem Minimum an Aufwand über den Zustand der Maschine zu liefern (sehr geringe Stillstandszeiten für die Prüfung). Der Tetraeder ist die schnellere und kostengünstigere Lösung, der Quader ermöglicht es, noch vollständigere Information über Abweichungen zu gewinnen (noch mehr Hinweise auf Abweichungsursachen).

Wir wollen die Philosophie der Zwischenprüfungen populärer machen und häufigere Zwischenprüfung erleichtern, indem Kosten und Zeiten für das Überwachen auf ein Minimum verkürzt werden. Das ist mit dem Tetraeder in Verbindung mit der Software QuickCheck gelungen. Der Tetraeder besteht aus 6 CFK-Stäben (Kohlefaser), die mit 4 Keramikkugeln starr verbunden sind. Kohlefaser hat den Vorteil, dass es einen sehr geringen thermischen Ausdehnungskoeffizienten (CTE ist sehr nahe bei Null) besitzt, langzeitstabil und leicht ist. Die Überwachung kann sofort beginnen, eine Temperierung ist nicht notwendig.

Überwachungsmessungen, so auch die mit dem Tetraeder, dienen zum Nachweis der Stabilität der KMGs; einmal ist das erforderlich, um das Gerät bei den immer wiederkehrenden Analysen der gefundenen Geometrieabweichungen an gefertigten Teilen als Fehlerquelle sicher auszuschließen, und auch zum Nachweis gegenüber Auditoren und Kunden, dass man seine Geräte nach dem Stand der Technik überwacht. Dies erfolgt durch Vergleich einfacher gemessener Geometrie-Kennwerte mit vorgegebenen Sollwerten wie z.B. bei KMGs der Anstatabweichungen, Längenmessabweichungen oder anderer Parameter wie der Rechtwinkligkeitsabweichungen und Positionsabweichungen. Das sind die typischen Abweichungen, die auch QuickCheck auswertet und in Art von Regelkarten darstellt. Die ermittelten Abweichungen aus der Tetraeder-Messung können theoretisch auch zur Geometriekorrektur der KMGs herangezogen werden, das ist aber nicht der Sinn und Zweck von Überwachungsmessungen... obwohl viele Hersteller beim Routine-Service eben doch auch nur diese genannten mittleren Abweichungen nachkorrigieren oder justieren.

Die höchste Genauigkeit und die zugleich preiswerteste wird mit dem Tetraeder erreicht: Der Mittelpunkt jeder Kugel liegt - messtechnisch ideal im Schnittpunkt der Achsen der 6 Stäbe, die die Geometrie des Tetraeders definieren.

Das Tetraedersystem erlaubt es, den Test in nur einer Objektlage durchzuführen, während eindimensionale Maßverkörperungen normal 4-7 Ausrichtungen erfordern, um vertrauenswürdige Ergebnisse über die Leistungsfähigkeit des KMG zu erhalten.

Zwischenprüfungen mit dem Tetraedersystem dauern weniger als 10 Minuten. Der Betreiber kann die Zwischenprüfungen selbst durchführen. Das kann wöchentlich oder monatlich geschehen. Einige Anwender bevorzugen eine tägliche Überwachung oder sogar bei Beginn jeder Schicht.

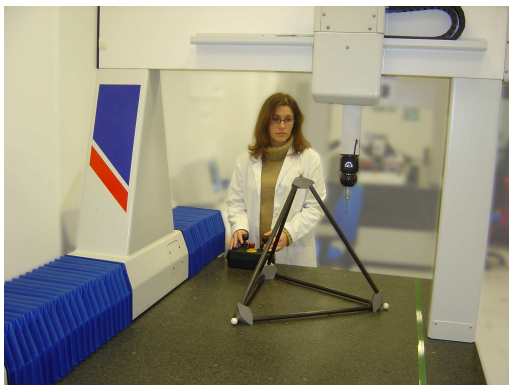
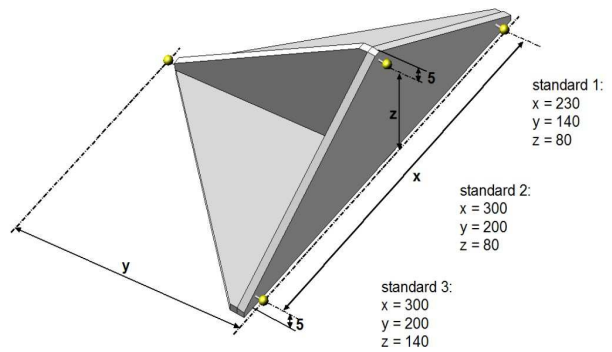
Wir glauben, daß ein geeigneter Tetraeder für jedes KMG immer verfügbar sein sollte, damit sind auch Verlängerungen der Wartungszyklen möglich.

Bitte wenden

Auswertebispiel mit QuickCheck
nach der Abstandsmessung von 4 Kugeln
eines Tetraeders

Abweichungs- parameter	erlaubt		gemessen	
	$\mu\text{m/m}$	μrad	$\mu\text{m/m}$	μrad
xtx	4		-2,3	
yty	4		1,5	
ztz	4		-3,8	
ywx	8		3,6	
zwx	8		0,8	
zwy	8		-0,1	
E _{max}	5		1,8	

PlattenTetraeder aus Kohlefaser-
verbundwerkstoff zur Überwachung von Video-
Messgeräten und
Multisensor-Messgeräten



Überwachung
einer Portalmessmaschine
mit 400er Tetraeder

Überwachung
einer Ständermessmaschine
mit 1500er Tetraeder

