

Mechanik schlägt CNC-Technik

Kegelmessgerät mit Staun-Faktor

Höchste Präzision ist bei der Produktion von Werkzeugaufnahmen unabdingbar, schließlich sind Werkstücke mit engsten Toleranzen und feinsten Oberflächen nur herstellbar, wenn die Zerspanungswerkzeuge sicher gespannt und akkurat geführt werden. Um die Einhaltung aller Toleranzen beim Produzieren dieser Spannmittel sicher einzuhalten, hat das Unternehmen Diebold ein wahres Universalgenie im Portfolio, das sogar CNC-Messmaschinen alt aussehen lässt.

Die Welt der Werkzeugaufnahmen ist bunt. Der Anwender kann unter zahlreichen Lösungen wählen, seine Fräser, Bohrer oder Messmittel in die Spindel oder den Revolver der Werkzeugmaschine einzubringen. Dort sorgen sie dafür, dass Zapfen gedreht, Nuten gefräst, Löcher gebohrt und Maße geprüft werden.

So unterschiedliche Werkzeugmaschinen es gibt, so unterschiedlich sind die Werkzeugaufnahmen, um der jeweiligen Herausforderung gerecht zu werden. Ob Schrumpf-, Hydrodehn- oder Spannzangenfutter, es gibt verschiedene, genormte Lösungen, Spannaufgaben zu erledigen. Die Auswahl richtet sich nach der verlangten Genauigkeit, den auftretenden Kräften und dem Maschinenumfeld.

In jedem Fall besitzen die Werkzeugaufnahmen einen Kegel, der einen sicheren Sitz in der Maschinenspindel, dem

Revolver oder einer Sonderspannlösung garantiert. War es lange Zeit ein Steilkegel, der diese Aufgabe innehatte, so ist mit dem Hohlchaftkegel mittlerweile eine moderne Variante auf dem Markt, der sich zunehmend Marktanteile sichert. Zusätzlich können Anwender unter der BT- sowie der D-BT-Schnittstelle wählen, die jedoch in Deutschland nur eine geringe Rolle spielen.

Präzision produziert Präzision

Allen Kegelvarianten ist jedoch gemeinsam, dass zu ihrer Produktion ein moderner Maschinenpark unumgänglich ist, damit die erlaubten Toleranzen sicher eingehalten werden können. Und diese sind alles andere als großzügig, damit aufsummierende Toleranzen kei-

ne kritische Größe annehmen können. Da es in der Fertigung auf jede einzelne Werkzeugaufnahme ankommt, ist klar, dass eine 100-Prozent-Prüfung eine unverzichtbare Voraussetzung ist, Stück für Stück Qualität zu produzieren. Dies ist keineswegs selbstverständlich. Wer je schon einmal eine außerhalb der Toleranz gefertigte Werkzeugaufnahme in der Produktion hatte, weiß, welchen Schaden diese stiften können. „Glück“ hat, wenn die Aufnahme einen derartigen Mangel besitzt, der ein Einspannen verhinderte. So wurde zumindest kein fehlerhaftes Bauteil produziert und musste „nur“ eine unzureichend genaue Werkzeugaufnahme entsorgt beziehungsweise reklamiert werden.

Wer Werkzeugaufnahmen von Diebold einsetzt, kann sich darauf verlassen, dass diese weit innerhalb der zulässigen Tole-



Das Unternehmen Diebold produziert eine ganze Reihe von Messmitteln für den Praxisalltag. Darunter ist auch ein Messgerät, mit dem das Prüfen von Kegeln zum Kinderspiel wird.

ranzen produziert werden. Die nach der jeweiligen Norm erlaubten Toleranzen für die Werkzeugaufnahme werden durch eine innerbetriebliche Vorschrift stets nur bis zur Hälfte ausgenutzt. Dadurch sind die aufsummierenden Toleranzen sehr klein. Käufer von Diebold-Werkzeugaufnahmen können demnach zu 100 Prozent davon ausgehen, dass sie damit in der Lage sind, kleinste Toleranzen am jeweiligen Bauteil einzuhalten.

CNC-Messtechnik ist unnötig

Wer nun in der Werkzeugaufnahmen-Produktionskette von Diebold zahlreiche werkstatttaugliche CNC-Messmaschinen vermutet, irrt. Zwar stehen im Messraum der Güteklasse 2 je eine hochgenaue PMM-C sowie eine PMM XI von Leitz, doch werden diese nur für eine absichernde Stichprobenprüfung eingesetzt. Die 100-Prozent-Prüfung der Werkzeugaufnahmen erfolgt direkt in der Fertigung an den jeweiligen Maschinen mit den eigenen Kegelmessgeräten. Diese fußen auf einer ausgetüftelten Konstruktion, die ehemals vom Unternehmen Heck entwickelt wurde.

Nach der Betriebsaufgabe konnte Diebold die Rechte und Patente erwerben und so ein pfiffiges Messgerät in die eigene Fertigung überführen. Dieses Messgerät



Das Kegelmessgerät von Diebold wird mittels eines Einstellorns geeicht. Dazu werden alle Messuhren nach dem Einstecken des Messdorns einfach auf Null gestellt.

hält Diebold nicht unter Verschluss, sondern bietet es jedem Unternehmen an, das ebenfalls Spannmittel produziert, an denen Kegel angebracht sind. Interessenten können passende Ausführungen für die unterschiedlichen Kegelnormen

erwerben. Besonders erwähnenswert ist, dass das Messgerät einen modularen Aufbau besitzt, sodass nur die jeweils stimmigen Module erworben werden müssen, die in den verschiedenen Fertigungsschritten für ein Spannmittel mit Kegel Sinn machen. Nutzlose Ausgaben werden daher nicht getätigt.

Einfach, präzise, robust

Eine ausführliche Betrachtung der Funktionsweise des Kegelmessgeräts zeigt, dass der Ausdruck „pfiffig“ absolut zutreffend ist. Abgesehen von der Modularität überzeugt das Messmittel durch seinen robusten Aufbau und seine total einfache Bedienung. Damit können selbst Anlernkräfte ohne lange Einarbeitungszeit umgehen. Uneingeschränkt überzeugend sind die Konstruktionsdetails, die hier umgesetzt wurden. So sind beispielsweise die verschleißkritischen Auflageflächen nicht einfach im Grundkörper oder anderen Teilen mit Auflagefunktion integriert, sondern werden von diversen Auflagestiften aus Hartmetall gebildet.

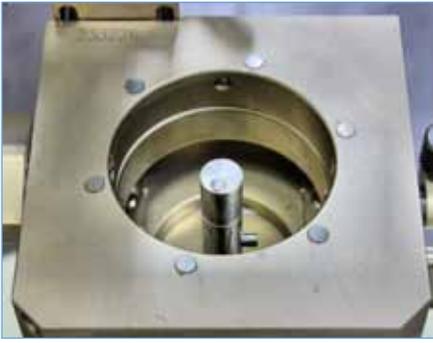
Durch die Härte dieser Stifte wird der Verschleiß minimiert, die Aussagekraft der Messung daher auf einen langen Zeitraum ausgedehnt. Sollte es einmal nötig sein, so können diese Stifte leicht ausgetauscht werden, was sinnvollerweise von Diebold im Rahmen einer Wartung

weiter auf Seite 30



Egal ob SK-, HSK- oder BT-Kegel – mit dem Kegelmessgerät von Diebold können Kegel für Präzisionswerkzeugaufnahmen mühelos geprüft werden.

Fortsetzung von Seite 15



Verschleißanfällige Flächen sind in Form von Hartmetallstiften ausgeführt, die leicht gewechselt werden können.

mit inbegriffener Neukalibrierung durchgeführt werden sollte.

Interessant auch die weiteren Details der Konstruktion. So ist beispielsweise die Andruckfeder für den Kegel für jede Kegelgröße eigens berechnet worden. Daher kommt stets eine passende Feder zum Einsatz, die das zu prüfende Teil sicher gegen die gegenüberliegenden Zentrierstifte drückt. Die erzeugte Federkraft ist gerade so groß, dass der sichere Sitz gewährleistet ist, sich der Prüfling jedoch noch mühelos drehen lässt. Ein weiteres Detail ist, dass der Messpunkt für den kleineren Kegeldurchmesser „schwimmend“, also beweglich gelagert ist, damit bei der Messungen der untere Kegelbereich zum oberen zentriert bleibt. So kann das korrekte Maß ohne Behinderung durch die Konstruktion der Aufnahme ermittelt werden.

Mittels eines Kalibrierdorns, der ebenfalls von Diebold zu haben ist, wird das Kegelmessgerät geeicht. Das Besondere ist nun, dass wirklich eine Eichung auf Null



Soll die Greiferrille geprüft werden, so kann das Messgerät dank der Modularität mühelos aufgerüstet werden.

möglich ist! Erreicht wird dies über die hochgenauen Leitz-CNC-Messmaschinen, auf denen die Ist-Maße des Kalibrierdorns ermittelt werden. Diese Ist-Werte, die übrigens auf 1/10.000 Millimeter ermittelt werden, werden auf den Kalibrierdorn per Laser eingraviert und die im Kegelmessgerät verbauten 1/1000-Messuhren mit dem so maßlich erfassten Kalibrierdorn exakt auf Null eingestellt.

Hochwertiges vom Spezialisten

Es hat seinen Grund, warum Einstelldorne von Diebold bezogen werden sollten: Die diesbezügliche Norm erlaubt zur Herstellung dieser Dorne eine Rundlauf-toleranz von drei Mikrometer. Die von Diebold zu beziehenden Exemplare werden jedoch mit einer Rundlauf-toleranz von maximal einem Mikrometer produziert! Eine extrem hohe Genauigkeit, die jedoch unabdingbar ist wenn es gilt, Werkzeugaufnahmen von höchster Qualität zu pro-

duzieren. In diesem Zusammenhang sei erwähnt, dass Einstelldorne unbedingt in den mitgelieferten Behältnissen gelagert werden müssen.

Irrtumsfreie Messtechnik

Ist das Messgerät korrekt kalibriert, so genügt es fortan, die produzierten Teile einzulegen, woraufhin sofort die exakte Abweichung vom Sollwert auf 1/1000 Millimeter genau angezeigt wird. Mithilfe raffinierter Hebelchen erlaubt das Messgerät in einem Aufwasch den großen und den kleinen Kegeldurchmesser zu prüfen, den Greiferrillendurchmesser sowie den Spannungstabstand der 30 Grad-Schräge zu ermitteln.

Zudem wird im Inneren des Kegels der Bohrungsgrund beziehungsweise die Auswertertiefe auf korrekte Ausführung getestet. Selbstverständlich ist auch eine Prüfung auf Außenrundlauf, Planlauf, Innenrundlauf und der Konizität der Elemente problemlos möglich.

Dadurch, dass das Gerät extrem robust und kompakt aufgebaut ist, kann es direkt an der jeweiligen Maschine verwendet werden. Einmal kalibriert, bedarf es keiner weiteren Einstellarbeiten, um die jeweils gewünschten Maße eines Kegels zu ermitteln. Das geht extrem rasch und stellt jede CNC-Messmaschine in den Schatten: Ein Facharbeiter ist an einer voll ausgebauten Version zum Prüfen aller Merkmale maximal 30 Sekunden beschäftigt, bis alle Ergebnisse feststehen. Eine CNC-Messmaschine hingegen benötigt für die gleiche Messprozedur durchaus



Ob bewegliches Unterteil, präzise Auflagepunkte oder exakt berechnete Federkraft – das Kegelmessgerät von Diebold überzeugt durch eine wohldurchdachte Konstruktion zum raschen und exakten Prüfen von Kegeln.



Die korrekte Fertigung der Greiferrille lässt sich ermitteln, indem ein Hebel in Position gebracht wird. Eine Messuhr zeigt unmittelbar die Einhaltung der Toleranz an. So kann bei Bedarf eine Korrektur der jeweiligen Produktionsmaschine vorgenommen werden.

zehn Minuten! Und dabei ist das Ergebnis der CNC-Messmaschine nicht unbedingt genauer, da hier in der Regel mit wenigen Messpunkten gearbeitet wird, die rechnerisch zu einem Regelkörper verbunden werden.

Durch die wenigen Messpunkte kann es durchaus höhere Ungenauigkeiten im Vergleich zum Kegelmessgerät von Die-

bold kommen. Ganz abgesehen davon, dass bereits ein Fusel auf der Oberfläche des Kegels den Messvorgang empfindlich beeinflussen kann, da der so fehlerhaft ermittelte Punkt zu einem fehlerhaft berechneten Regelkörper führt.

Die Nachteile rechnerischer Verfahren werden insbesondere beim Merkmal »Rundlauf« sichtbar. Der Grund ist, dass

ein Rundlauf mit einer CNC-Messmaschine lediglich anhand der wenigen Messpunkte simuliert wird, was sich unschwer als Makel des Messverfahrens outet und zu Unsicherheiten in der Beurteilung der Teilequalität führt. Diese Unsicherheiten sind beim Kegelmessgerät von Diebold ausgeschlossen, da mit einer Drehung des Teils praktisch eine unendliche Punktezahl am Kegelmantel abgetastet wird und die Messuhr so direkt und in höchster Genauigkeit die Rundlaufgenauigkeit anzeigt.

Gebaut für den Alltag

Bleibt nur noch zu erwähnen, dass Diebold sein Kegelmessgerät chemisch vernickelt, damit es problemlos den harten Werkstattalltag über viele Jahre widersteht. Es zeigt sich einmal mehr, dass es sich lohnt, abseits des Mess-Mainstreams nach interessanten Lösungen für die eigene Produktion zu suchen. Das Kegelmessgerät von Diebold hat es jedenfalls verdient, viel Aufmerksamkeit von Spannmittelproduzenten zu bekommen.



www.hsk.com



Die Einhaltung der Auswerttiefe kann durch Aktivieren eines Hebels und Ablesen einer Messuhr überprüft werden.