

Multitasking: Fräsen, drehen und bohren in einem

Die neue MCT-Baureihe (Machining Centre Turning) ist speziell auf Multitasking-Anwendungen ausgelegt. Fräsen, Bohren, Drehen – alles auf einem einzigen Bearbeitungszentrum. Die Möglichkeit des integrierten Horizontal- und Vertikaldrehens ersetzt einen zusätzlichen Drehmaschinen-einsatz. Die MCT gewährleistet somit eine umfassende Zerspaltung mit hoher Leistungsdichte dank NC-gesteuerter Schwenkspindel, kräftiger Drehstahlaufnahme und schnell drehender Torquetisch.

Gestiegene Anforderungen seitens der Industrie

Die Industrie verlangt aufgrund von Kostendruck und einer stetig steigenden Teilekomplexität neue Lösungen. Der Wunsch nach einer allumfassenden Zerspaltung

von immer komplexeren Formen nimmt zu. Daraus ergab sich die Zielsetzung der neuen Baureihe MCT: Ein 5-Achs-Bearbeitungszentrum mit kombinierten Fräs-Dreh-Operationen, bei der die Drehtechnologie mit einer annähernd gleichen Wertigkeit zum Fräsen und Bohren eingeführt werden muss – das heisst, ein 5-Achs-Bearbeitungszentrum mit ausgefeilter Drehtechnologie. Das war bisher auf typischen Bearbeitungszentrum nur mit Zusatzköpfen oder also Plandrehköpfen möglich.

Welche Risiken ergeben sich durch ein kombiniertes Fräsen und Drehen?

Das Fräsen und schnelle Drehen stehen im technischen Widerspruch. Braucht ein solides Bearbeitungszentrum für Fräsoperationen an ausladenden Teilen oder

in hoher Spindellage ein sehr kippsteifes Tischlager, so wirkt die dafür erforderliche geringe Lagerluft und hohe Vorspannung wie Gift bei schnellen Drehoperationen. Diese brauchen zur Wärmevermeidung erhöhte Lagerluft.

Das Herzstück eines jeden Bearbeitungszentrum ist die Hauptspindel. Diese gilt es optimal auslegen und dauerhaft zu schützen. Das vielfach verwendete Prinzip der Klemmung des Spindelrotors bei Einsatz der stehenden Dreh-Werkzeuge findet überhaupt nicht die Zustimmung von BURKHARDT+WEBER (BW).

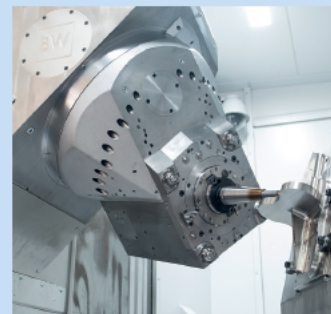
Der Tod durch Vorschädigung einer jeden Präzisionsspindellagerung sind Schlagimpulse auf stehende Wälzlager. Es gibt dann Stillstandschäden durch Mikro-eindrücke der Wälzkörper in die Laufbahn. Diese Vorschädigung führt zu einer späteren stärkeren Lagerschädigung und damit zwangsläufig zum zeitversetzten Ausfall. An diesen beiden Beispielen wird klar, dass konstruktiv ganz andere Wege gegangen werden müssen.

Die neue MCT-Baureihe

Die heutige MCT-Baureihe besteht aus sechs Maschinentypen und deckt Drehdurchmesser von 300 bis 2000 mm und Tischnumzahlen bis zu 600 min⁻¹ im Horizontal-, Vertikal- und Konturdrehen ab.

Alle Bearbeitungszentrum der MCT-Baureihe verfügen über einen schnell drehenden Torquetisch, die dem BW-Prinzip nach einer hohen Fertigungstiefe und Know-how Schutz folgend, bei BW entwickelt und gebaut werden.

Über eine halbe Million Euro wurden in die notwendigen Prüf-

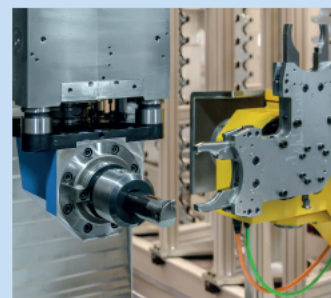


Der HV-Schwenkkopf ist in zwei Ausführungen – HVP und HVC – erhältlich.

und Sicherheitseinrichtungen und weitere 600'000 Euro in die direkte Entwicklung der BW-Torquetische investiert. Neben der allgemeinen Erprobung bezüglich Genauigkeit, Steifigkeit, Temperaturverhalten usw. galt es besondere technische Problemstellungen zu lösen, wie zum Beispiel der hohe Temperatureintrag durch Verlustwärme oder die Tischnumdrehdurchführung mit 16 Kanälen und einer sauberen, verschleissfreien Abdichtung.

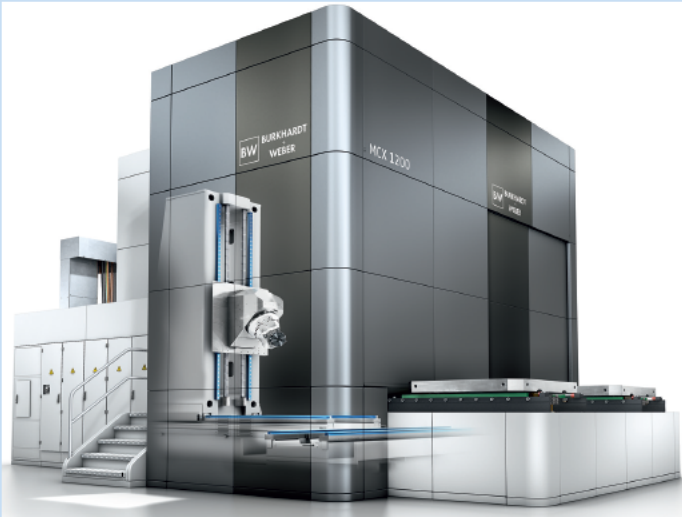
Der Torquetisch

Jeder Torqueantrieb erzeugt relativ viel Verlustwärme und das zudem direkt über der Tischverfahrachse; etwas was Werkzeugmaschinenbauer gar nicht gebrauchen können. Der Grundsatz «Wärmequellen auslagern!» geht bei einem integrierten Motor einfach nicht. Also wird um den Motor herum gekühlt. Die Besonderheit des BW Torquetischs ist die sehr aufwendige Kühlung auf der Kopfseite des Motors: viele scheuen den hohen Aufwand, aber dann wächst der Tisch noch oben und verliert nach und nach seine geometrische Genauigkeit. Es gibt vielfach die tollsten Angaben über Kompensationsraster, aber wer kann schon alle Betriebszustände sicher in einer Kompensationsmatrix abbilden. BW setzt deshalb auf Wärmevermeidung durch



Einwechseln Drehstahl in Drehstahlhalter auf Schwenkspindel.

Anzeige



3D-Rendering der MCT 1200 mit HVP-Schwenkkopf, Drehwerkzeugadapter, Torquedrehtisch und zwei Kugelgewindtriebe in der Y-Achse.

wirksame Wärmeabfuhr, spricht allseitige Kühlung.

Bei Drehzahlen bis 600 min^{-1} entstehen bei berührenden Dichtungen höhere Temperaturen, der Dauerverschleiss ist damit vorprogrammiert.

Auf dem Markt haben die Experten von BW kein geeignetes Prinzip einer berührungslosen Spaltdichtung gefunden, die bis zu 16 Kanäle bei höheren Drehzahlen und gleichzeitig niedrigste Leckraten zulässt. Also wurde eine Spaltdichtung entwickelt und gebaut. Nach einer langen Testphase ist die berührungslose BW Drehdurchführung Standard bei allen BW-Torquetischen.

Besonderes Augenmerk muss bei der Drehtechnologie der Verteilung der Drehmasse geschenkt werden. Im industriellen Fertigungsprozess unserer Kunden werden aus Kostengründen Einzelteile zusammengefasst und damit komplexere Formen geschaf-

fen. Deshalb liegen selten Werkstücke mit Rotationssymmetrie vor.

Das Auswuchten

Dreht sich ein starrer Körper um eine feststehende Achse und wird eine unsymmetrische Körperform in Schwingungen versetzt, führt dies zu Schäden am Werkstück.

Um dies zu vermeiden, verfügt jedes BW-Bearbeitungszentrum über eine Auswuchteinrichtung mit Anzeige und einer Unwuchtüberwachung. Ist das Werkstück mit der Palette auf den Maschinentisch eingewechselt, erfolgt zunächst die federbelastete und damit sichere Palettenspannung. Danach wird automatisch ein Wuchtlau mit 80 min^{-1} gestartet. Der im Tisch verbaute Schwingungssensor misst die Querauslenkung, spricht Unwucht. Über die Unwuchtlage und die Amplitude werden Winkellage und Grösse des Konterge-

wichts automatisch berechnet und dem Bediener auf dem Bildschirm angezeigt.

Je nach Paletten und Vorrichtungsausführung werden jetzt gestaffelte Gewichte zum Wuchtausgleich in vordefinierte Positionen montiert. Ist die erforderliche Wuchtgüte sichergestellt, erfolgt die Drehzahlfreigabe für über 80 min^{-1} .

Es bleibt natürlich immer eine Restunwucht. Das bedeutet, der Grundaufbau und die Kernsteife der Maschine müssen so stabil sein, dass diese Restunwucht komplett aufgenommen und absorbiert werden kann.

Die BW-Entwicklung: der Drehstahladapter für die Hauptspindel

Ein weiterer wichtiger Baustein ist die Hauptspindel, die leistungstark fräsen und bohren können muss und zusätzlich einen soliden Halt für alle Drehwerkzeuge bieten muss. Die Hauptspindel ist als schnelle Schwenkspindel ausgeführt. Die Schwenkzeit für 180° beträgt kleiner 2 s und das auch bei anliegenden Drehzahlen bis zu 8000 min^{-1} . Ein Master-Slave-Antrieb garantiert höchste Positioniergenauigkeiten, wobei der Schwenkkopf in Endlage durch eine hydraulische Bremsscheibe mit 6500 Nm Haltmoment sicher geklemmt wird.

Die zweistufige Getriebeschwenkspindel wird aufwendig mit vier verschiedenen Kreisläufen gekühlt. Wie eingangs erwähnt, ist die Klemmung des Spindelrotors bei stehenden Drehwerkzeugen absolutes Gift für die Lagerung. Deshalb wechselt BW die Drehwerkzeuge auch automatisch aus

dem Magazin ein, jedoch nicht wie bei vielen Wettbewerbern direkt in die Spindel, sondern in einen eigens entwickelten Drehstahladapter. Auch hier eine BW spezifische Besonderheit.

Dieser Drehstahladapter ist gänzlich von der Spindellagerung entkoppelt. Dieser wird über vier Spannzyylinder, die nach dem Nullpunktspann-Prinzip arbeiten, jeweils im Abstand von 250 mm hydraulisch mit 12 t geklemmt und sitzt damit auf einem grossen und gleichförmigen Stützabstand bombenfest. Dadurch ist die maximal zulässige Querkraft deutlich grösser gegenüber einem Drehstahl, der direkt in der Spindellagerung sitzt. Im Falle BW findet keinerlei Übertragung von Kräften vom Drehstahladapter auf die Spindellagerung statt, alles geht über die 4-Punkt-Spannung in das massive Spindelgehäuse.

Der Drehstahl wird jetzt quasi als Folge-WZ in den Adapter eingewechselt. Die WZ Spannkraft entspricht dabei der Hauptspindel, gelöst wird hydraulisch. Wird kein Drehstahl eingesetzt, verschwindet der Adapter wieder im Magazin. Durch die Schwenkspindel ist Horizontaldrehen (ausser und plan), Vertikaldrehen (innen) sowie Konturdrehen möglich.



INFOS | KONTAKT

BURKHARDT+WEBER
Fertigungssysteme GmbH
Burkhardt+Weber-Strasse 57
D-72760 Reutlingen
Telefon +49 (0)7121 315-0
www.burkhardt-weber.de
info@burkhardt-weber.de