

Erschienen in: maschinenmarkt.vogel.de
(von Jürgen Schreier)



Portalmaschine eröffnet neue Dimension in der Großteilebearbeitung

Neu im Portfolio von Mikromat in Dresden ist die 40V, eine Portalmaschine mit bis zu 4000 mm Arbeitsbreite und Tischen mit bis zu 8000 mm Länge. Diese Entwicklung eröffnet laut Hersteller eine völlig neue und bisher nicht gekannte Dimension für die Präzisionsbearbeitung sehr großer Teile.

Mit zwei Tischen, die synchron verfahren werden, können Werkstücke mit 16000 mm Länge bearbeitet werden. Eine Reihe von automatisch wechselbaren Fräsköpfen und Werkzeugträgern erschließt dabei sehr unterschiedliche und anspruchsvolle Bearbeitungsmöglichkeiten.

Eine Doppeltischvariante dieses Typs ist bei Mikromat selbst für die Bearbeitung eigener Teile und die Lohnfertigung im Einsatz.

Die Mikromat-Portalmaschine 40V zeichnet sich nach Herstellerangaben aus durch

- extrem steife Elemente aus massivem Guss für hohe Stabilität der Betten und Gestelle,
- sehr präzise Fertigung der Komponenten und manuelle Feinst-Bearbeitung der zu fügenden Flächen und Führungen durch aufwendiges Schaben,
- die Möglichkeit der feinfühligsten Justierung der Gestellteile zum Fundament hin und auch zueinander, um die Orthogonalität der kartesischen Achsen mit hoher Akkuratess im Bereich von wenigen Mikrometern einzustellen,
- symmetrische Konstruktion aller Gestellteile zur Gewährleistung der Orthogonalität der kartesischen Achsen auch unter Last und unter thermischen Einflüssen.

Thermische Stabilität wird überwacht und gesichert

Die thermische Stabilität der Portalmaschine wird überwacht und gesichert – wie bei den kleineren Mikromat-Maschinen auch – durch

- die permanente Messung der Temperatur der Luft im Raum neben der Maschine,
- die Regelung des internen Kühlsystems für den Spindelstock (an den Spindel-Lagern, dem Mutterlager des Wälzschraubtriebes der Z-Achse und dem Haupt-Getriebe) nach der Raumtemperatur,
- die Regelung der Temperatur des Prozess-Kühlmittels nach der Raumtemperatur,
- die Regelung der Temperatur des Hydrauliköles nach der Raumtemperatur.
- Die Portalmaschine ist ausgestattet mit von einer Spezialfirma hergestellten Fräsköpfen modernster Konstruktion,
- die die Bearbeitung der Teile mit waagerechter wie auch senkrechter Spindel-Lage ermöglichen,
- die ausreichend hohe Vorschubkräfte und Drehmomente an der Spindel gewährleisten, um die Werkstücke wirtschaftlich zu bearbeiten,
- die an das interne Kühlsystem der Maschine angeschlossen und dadurch thermisch stabil und räumlich besonders genau sind,
- die mit einem Öl-Luft-Gemisch geschmiert werden, was sie weitgehend wartungsfrei macht,
- und die das automatische Wechseln der Werkzeuge in waagerechter wie auch senkrechter Spindel-Lage erlauben.

Alle Elemente und Komponenten entsprechen dem Stand der Technik

Alle verwendeten Elemente und Komponenten entsprechen dem aktuellen Stand der Technik, sind einschlägig geprüft und werden bezogen von renommierten Lieferanten.

Maschinen zur Bearbeitung von Großteilen sind in der Regel projektiert für das intensive Zerspanen von Stahl und Grauguss. Das liegt daran, dass es sowohl beim Schweißen wie auch beim Gießen von groß dimensionierten Werkstücken technologisch nahezu unmöglich ist, die Konturen der Rohteile sehr nahe an die Endform Körper zu legen.

Bei kleinen Teilen ist das eher möglich. Praktisch entstehen also relativ hohe Aufmaße, die mechanisch abzarbeiten sind. Die dafür konstruierten Maschinen müssen folglich steif und solide, dafür aber weniger sensibel sein. Und das wiederum erreicht man mit kräftig ausgelegten, also schweren Komponenten.

Die neue 40V hingegen ist entwickelt worden nach sehr anspruchsvollen Vorgaben. Diese Vorgaben wurden abgeleitet von den Parametern der kleineren Mikromat-Präzisionsportalmaschinen. Deren größte, die 20V, hat einen Arbeitsraum von maximal 5000 mm x 2400 mm x 2000 mm. Vergleicht man die Volumina der Arbeitsräume (20V mit 24 m³, 40V mit 192 m³), so wird der quantitative Sprung zwischen diesen beiden Typen deutlich.

Steifigkeiten musste in allen Achsen überproportional erhöht werden

Die Herausforderung bestand darin, dass die Steifigkeiten der 40V in allen Achsen verglichen mit denen der kleineren 20V überproportional erhöht werden mussten – und zwar so, dass die Arbeitsgenauigkeiten beider Maschinen sich kaum unterscheiden. Dennoch müssen die Maschinen spannungstechnisch auch für die Vorbearbeitung der Werkstücke geeignet sein.

Vordergründig für diese Entwicklung ist also nicht das intensiv-voluminöse Zerspanen von Material, sondern das Erzielen einer hohen Maß-, Form- und Lagegenauigkeit durch das Zerspanen an großen Werkstücken. Und das in einem Maße, welches bisher bei der Großteilbearbeitung maschinell überhaupt nicht zu erreichen war.

Diverse Baugruppen waren neu zu entwickeln

Während bei der bisherigen Bearbeitung auf analog großen Maschinen Maßabweichungen von 100 bis 300 µm üblich und nahezu unvermeidbar waren, so ist der Anspruch bei der Portalmaschine 40V unterhalb dessen.

Um das zu erzielen, konnten bisherige konstruktive Lösungen nicht nur einfach in die größere Dimension übertragen werden. Ungeachtet dessen, dass eine äußere Ähnlichkeit unverkennbar ist und eine Reihe von Komponenten (Hauptspindel, Spindeltrieb, Vorschubantrieb Y) übernommen werden konnten, mussten viele andere Baugruppen komplett zur Disposition gestellt und neu entwickelt werden.

Prinzipien der konstruktiven Symmetrie wurden bewahrt

Im Rahmen umfangreicher Berechnungen und Simulationen sind sämtliche Gestellbaugruppen (Bett, Tisch, Ständer, Traverse), der Spindelstock sowie speziell die Achsantriebe X und Z neu gestaltet worden. Die bei Mikromat bewährten Prinzipien der konstruktiven Symmetrie, der Verwendung gegossener Gestelle, der akkuraten Fertigung (mit manuellem Schaben aller Kontaktflächen) und Justage, die thermische Stabilität und die Verwendung von erprobten und erstklassigen Komponenten gelten ganz besonders auch bei der 40V.

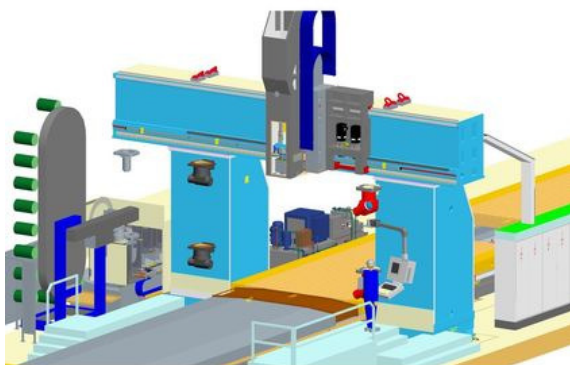
Prototyp arbeitet in der eigenen Fertigung

Der Prototyp der neuen Portalmaschine 40V, eine Doppeltischvariante, ist bei Mikromat im Produktionseinsatz. Mit den zwei Tischen (8000 und 4000 mm Länge), die einzeln wechselweise verwendet werden, aber auch synchron zu verfahren sind, können Werkstücke mit 13500 mm Länge bearbeitet werden.

Damit erschließt Mikromat für sich eine völlig neue Dimension der Teilefertigung sowohl für den eigenen Bedarf als auch für Kunden. Parallel dazu ist auch eine neue Messmaschine mit dem außerordentlich großen Arbeitsraum von 6000 mm x 3000 mm x 3000 mm bei einem Messbereich von 6000 mm x 3000 mm x 2000 mm gekauft und installiert worden.



Prototyp der Portalmaschine Mikromat 40V in Seitenansicht (Bild: Mikromat)



Modellansicht der Mikromat 40V mit Werkzeugwechsel und Fräsköpfen (Bild: Mikromat)



Prototyp der Mikromat 40V: Blick in den Arbeitsraum (Bild: Mikromat)