



1 Die Zukunft der Komplett-Schwerzerspannung in Stahl und Eisen: Auf der AMB wird Stama die praktisch von Grund auf neu konzipierte 5-Achs-Fräsdrehmaschine MT 733 two in Portalbauweise erstmals präsentieren (© Stama)

Fräsdrehen ■ Komplett-6-Seiten-5-Achs-Bearbeitung ■ Stange/Futter ■ Noch-schwerer-Zerspanung

Komplettbearbeitung weitergedacht

Stama präsentiert mit dem neu entwickelten MT 733-Baukasten sein Zukunftskonzept für die automatisierte, flexible und hochproduktive Komplett-Schwerzerspannung auf Fräsdrehzentren. Die relevanten Aspekte des ›Weiterdenkens‹ mündeten in ein innovatives Neukonzept.

von Helmut Damm

Seit nunmehr 20 Jahren versorgt Stama in Schlierbach, Experte für eher schwere Fräs- und Fräsdrehprozesse, den Zerspanungsmarkt mit immer produktiveren Komplettbearbeitungsmaschinen, vorwiegend eingebettet in kundenspezifische Turnkey-Projekte.

460 verkaufte Exemplare an circa 150 Kunden für weit über 3000 verschiedene

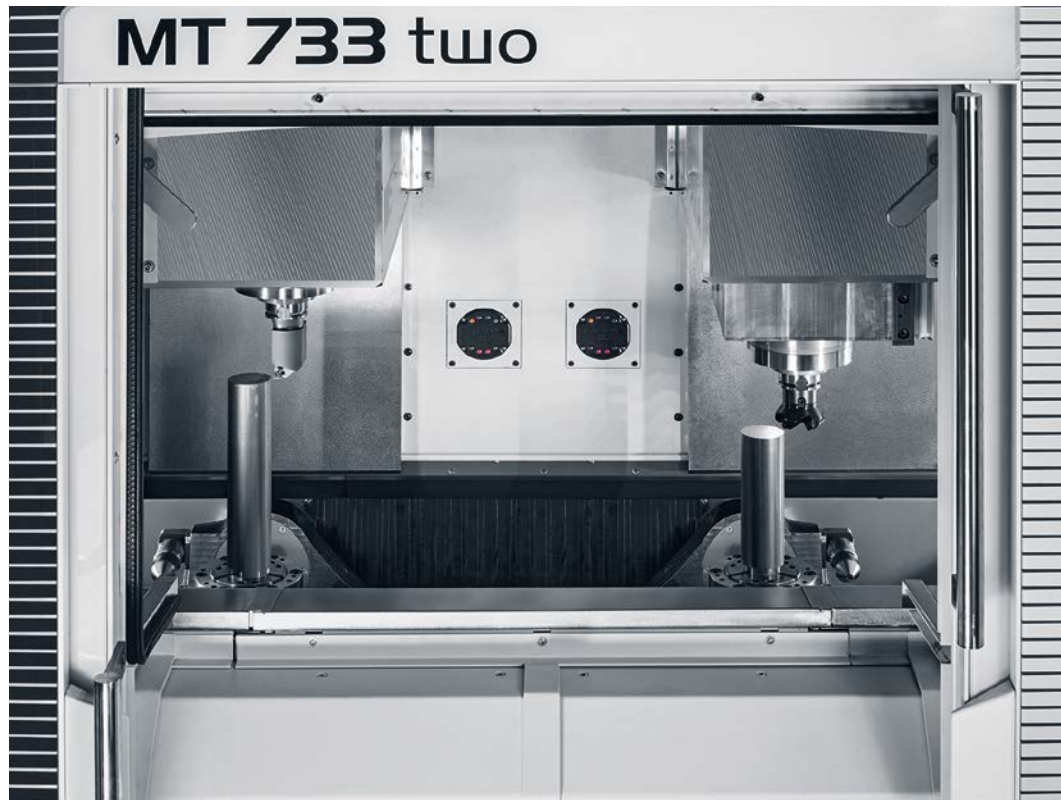
Werkstücke – gefertigt vom Einzelteil bis hin zur Großserie – sind eine Erfolgsgeschichte für den mehrfach modernisierten und erweiterten Baukasten der 7er-Baureihe mit den heutigen M-, MT- oder MT-2C-Modellen (Fräsen, Fräsdrehen, Fräsdrehen mit zwei Fahrständern). Die Kunden schätzen an diesen Lösungen den besonderen Nutzen in Form gesteiger-

ter Produktivität, Stabilität, Genauigkeit, Qualität, Flexibilität und Verfügbarkeit.

Klarer Trend zur hochanspruchsvollen Schwerzerspannung

Zur AMB 2018 folgt nun der nächste große Schritt in die Zukunft dieser Baureihe, mit dem Ziel, den Widerspruch zwischen hochflexibel und hochproduktiv aufzuheben.

2 Blick in eine MT 733 two: zwei autarke Arbeitsräume, zwei gegenüberliegende Portale, zwei vertikale Frässpindeln und zwei Drehspindeln – extrem solider Aufbau für eine hochproduktive, automatisierte Schwerzerspannung mittels Drehen und/oder Fräsen bis hin zur Komplettfertigung in zwei Spannlagen (© Stama)



Stama-Geschäftsführer Dr.-Ing. Guido Spachtholz: »Vor zweieinhalb Jahren haben wir ein umfassendes Trend- und Technologiescreening in unseren Kernmärkten initiiert, um festzustellen, welche Entwicklungen es im Umfeld der Komplettbearbeitung gibt. Fazit: Unsere Kun-

den benötigen noch flexiblere, auch flexibler zu automatisierende Maschinenlösungen für zunehmend komplexe Bauteile. Bei den Werkstoffen zeichnet sich die Tendenz zu immer höherfesten und schwerer zu zerspanenden Materialien ab, mit dem Ziel, die Leistungsdichte der Bauteile zu

steigern. Bestes Beispiel sind Verbrennungsmotoren und Getriebe für zukunftsfähige Mobilitätskonzepte. Deren Basis bilden Komponenten, die dank einer noch höheren Bearbeitungspräzision zu längerer Lebensdauer und geringerer Geräusch- sowie Abgasemission beitragen. Unsere Schlussfolgerung im Vorfeld der Modernisierung der 7er-Baureihe war, dass wir in puncto Verfügbarkeit, mechanischer, dynamischer und thermischer Stabilität sowie Präzision im 5-Achs-Simultanbetrieb beim Fräsen und Drehen den nächsten Schritt nach oben gehen müssen. Schließlich haben wir die Gewichtung der Technologien auf unseren MT-Zentren hinsichtlich der Zielwerkstücke und -branchen analysiert – wo Fräsen und Drehen heute bei 70:30 liegt, sehen wir zukünftig 50:50. Auch dem wollen wir künftig gerecht werden. Generell war es uns jedoch wichtig, unsere Kernkompetenz und unser Know-how bezüglich der schweren Fräs- und Fräsdreh-Komplettbearbeitung keinesfalls aufzugeben, sondern die anerkannte Stama-DNA fortzuführen. Daher unser Slogan »Komplettbearbeitung weitergedacht.«



3 Die Entscheider und maßgeblichen Wegbereiter hinter dem Stama-Zukunftskonzept MT 733 (von links): Geschäftsführer Dr.-Ing. Guido Spachtholz sowie Leiter Konstruktion und Entwicklung Dr.-Ing. Frank Müller (© Hanser)

Portal löst den Fahrständer ab

Die wichtigste Änderung vorneweg: Stama wechselt vom Fahrständer- auf ein noch solideres Portalkonzept. Das Maschinen-gestell, aufgebaut aus Bett und Portal(en), besteht aus lehngestützt hochpräzise gegossenem Polymerbeton, der sich dank seiner hohen Wärmekapazität (und damit geringem Wärmegang) und hervor- »



4 Komplett überarbeitetes, nunmehr völlig gekapseltes Werkzeugmagazin, das auf Basis der hochgenauen Schnittstelle HSK-T63 Platz für 36 oder 64 Werkzeuge pro Arbeitsraum zur Verfügung stellt [© Stama]

genden Dämpfungseigenschaften im Werkzeugmaschinenbau verdient gemacht hat. So entstand ein kompletter Baukasten namens MT 733 mit vier Grundkonzepten: 733 one, 733 one plus, 733 two und 733 two plus.

- MT 733 one: 5-Achs-Einstiegsvariante (X/Y/Z/A) mit nur einem Portal, einem Arbeitsraum, einer Frässpindel und einer Drehspindel; keine Bearbeitung der sechsten Seite. Bearbeitet werden können Stangenmaterial und Futterteile wie Sägeabschnitte, Gussrohlinge oder Halbzeuge.
- MT 733 one plus: flexiblere Maschine, unverändert mit einem Portal, einer Frässpindel und einem Arbeitsraum, jedoch ergänzt um eine Gegenspindel für die Komplettbearbeitung an sechs Seiten. Wahlweise mit reiner Positionierachse in der Gegenspindel oder mit zwei vollwertigen Drehspindeln für die Verfahrensintegration von Fräsen und Drehen an Haupt- und Gegenspindel inklusive lageorientierter, hochgenauer Teileübergabe.
- MT 733 two: Maschine mit zwei Portalen, zwei Frässpindeln, zwei Drehspindeln und zwei Arbeitsräumen für eine höhere Produktivität. Paralleles vollwertiges Arbeiten an Haupt- und Gegenspindel möglich.

- MT 733 two plus: maximale Produktivität und Flexibilität in zwei Arbeitsräumen mittels Fräsen und Drehen sowie integriertem Teilehandling in einer mittig angeordneten Beladeschleuse (das Be- und Entladen von/nach hinten erfolgt komplett vom Zerspanvorgang entkoppelt).

Dr.-Ing. Frank Müller, Leiter Konstruktion und Entwicklung bei Stama: »Vier übergeordnete Ziele haben wir bei der Neuentwicklung verfolgt: mehr Stabilität auf Basis einer höheren statischen und dynamischen Steifigkeit, höhere Dynamik mittels geringerer bewegter Massen, gesteigerte Präzision dank thermischer Stabilität und ein Plus an Zuverlässigkeit, basierend auf einer besseren Maschinenverfügbarkeit. Gesetzt waren auch die Vorgaben für hochproduktive Prozesse: Komplettbearbeitung mittels fünfachsigem, auch simultanen Fräsen und Drehens an bis zu sechs Seiten, Rohteile von der Stange und als Futterteil, automatisierte und flexible Teilezu- und -abführung sowie eine hochgenaue Teileübergabe von Arbeitsraum 1 nach Arbeitsraum 2.«

Dafür wurden 90 Prozent der Komponenten neu entwickelt und im Sinne einer Standardisierung auch die Interessen innerhalb der Chiron-Gruppe abgeglichen, was künftig zu preislichen Skaleneffekten



5 Moderne Schaltzentrale mit großem Touch-Display und kontextsensitiver Informationsbereitstellung, die sich für Siemens- sowie für Fanuc-CNC-Enthusiasten komplett über die X-Achse verfahren lässt

[© Stama]

und verkürzten Lieferzeiten bei Kernkomponenten wie etwa Spindeln, Automation, Bedienpulten und Werkzeugmagazinen führen soll. Eine wesentliche Stama-Erzungenschaft wurde laut Dr. Müller ebenfalls beibehalten: »Das Schwenken von 1-m-Stangen mittels der B-Achse und die rein vertikal orientierte Frässpindel, was uns im Marktumfeld einzigartige Vorteile verschafft: Wir können bezogen auf den Bauraum eine deutlich höhere Fräsleistung integrieren als mit einem Schwenkkopf, die Zerspanung erfolgt deutlich stabiler in der fest stehenden Vertikalrichtung, und wir können zudem Futterteile vertikal von oben schwerkraftgestützt spannen.«

Jede Menge Innovationen im Detail

Aus einer bewährten Maschine mit einem neuen maschinenbaulichen Grund-

INFORMATION & SERVICE



HERSTELLER

Stama Maschinenfabrik GmbH

73278 Schlierbach

Tel. +49 7021 572-0

www.stama.de

PDF-DOWNLOAD

www.werkstatt-betrieb.de/5833534

konzept einen großen Schritt hin zu noch anspruchsvolleren Aufgaben zu meistern erfordert jedoch viele Optimierungen im Detail. Davon gibt es zahlreiche innerhalb des neuen MT-733-Baukastens:

- Portalkonzept: bringt mehr Grundstabilität in die Maschinen. Alle Modelle lassen sich aus wenigen Grundmodulen symmetrisch und kompakt aufbauen/gießen. Die durchgängige X-Achse sorgt für eine präzise, konzentrische Teileübergabe von OP 10 nach OP 20. Diese kann bei der 733er-Baureihe lage- und winkelorientiert auch in Rotation erfolgen! Der geschlossene Kraftkreis sowie kurze Hebelarme garantieren Steifigkeit, die jetzt nur noch von der Auskraglänge in Z-Richtung abhängt. Entsprechend lineare thermische Ausdehnungen lassen sich prozesssicher kompensieren. Die Zerspanprozesse in den beiden Ar-
- schlangen eingegossen, die aktiv gekühlt werden können. Schwerpunkte sind die Linearführungen, der Bereich der Späneschnecke, die Portalsäulen und der Ort des KSS-Eintritts.
- Frässpindeln: innerhalb der Chiron-Gruppe entstand eine neue Generation noch leistungsfähigerer Frässpindeln, die Drehzahlen bis $28\,000\text{ min}^{-1}$ und Drehmomente bis 200 Nm erlauben. Sämtliche Spindeln sind thermisch neutrale Kartuschenspindeln, komplett umhaust in einem Kühlmantel. Ebenfalls neu ist die mechanische Klemmung, was gegenüber dem bisherigen ›Drehen in Regelung‹ deutlich mehr Stabilität bedeutet und kräftigere Drehprozesse mit stehenden Werkzeugen erlaubt.
- Werkzeugschnittstelle: Stama wechselt auf die genauere HSK-T-Schnittstelle (HSK-A-kompatibel). Für die exakt la-



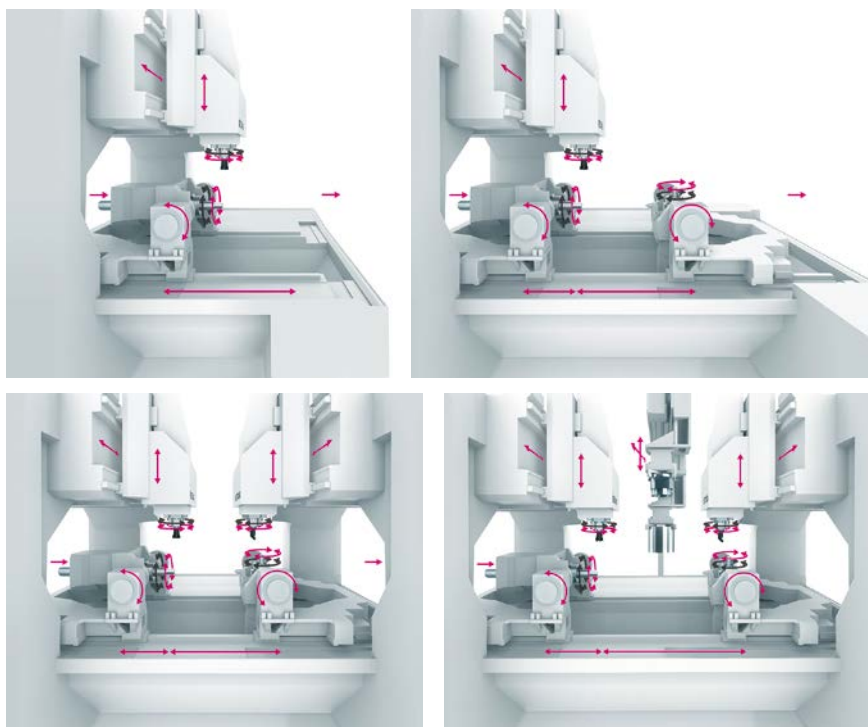
6 Das Maximum herausholen: Stama setzt auch künftig auf Kurzstangen (1 m lang, bis 102 mm Durchmesser) und schwenkt diese mithilfe der Drehspindel (B-Achse); für noch mehr Power und Präzision bei der simultanen 5-Achs-Zerspanung sorgt erstmals ein Galaxie-Getriebe von Wittenstein [© Stama]

beitsräumen lassen sich künftig bestmöglich entkoppeln. Wie bereits erwähnt wirkt der Polymerbeton äußerst dämpfend bei geringem Wärmegang.

- Maschinensteifigkeit: Untersuchungen haben ergeben, dass die Maschinensteifigkeit dank des Portalkonzepts und des Polymerbetons als Gestellwerkstoff im Vergleich zur bisherigen Konstruktion statisch um bis zu 86 Prozent und dynamisch um bis zu 70 Prozent gestiegen ist.
 - Thermostabilität: Beim Gießen des Polymerbeton-Grundgestells werden Kühl-
- gegenauere Führung steht die PSC-63-beziehungsweise Capto-C6-Schnittstelle parat.
- B-Achse: eine besondere Innovation liefert Stama in seiner B-Achse für das Schwenken der Stange oder des Futters. Statt des bisherigen Schneckenantriebs kommt das kompakte und leistungsdichte Galaxie-Getriebe von Wittenstein zum Einsatz. Für Stama der Schritt zur uneingeschränkt dynamischen 5-Achs-Simultanbearbeitung. Das Prinzip verspricht hohe Steifigkeit und dank »

eines Flächen- statt Linienkontakts der mittels Polygoneometrie in Eingriff gebrachten Zähne eine Spiel-, Nachstell- und Verschleißfreiheit über die komplette Lebensdauer.

- Y-Achse: Optional kann die Y-Achse mit Lineardirektantrieb geordert werden. Die Folge ist eine nochmalige Steigerung der Funktionalität beim Rund- und insbesondere beim Unrunddrehen.
- Automationskonzepte: gibt es von Einstiegslösungen (pneumatische Achse) bis hin zur integrierten Vollautomation für Stangen- und Futterteile in beide Richtungen – von links nach rechts und von vorne/hinten. Beispiel MT 733



7 Die vier Grundkonzepte des MT 733-Baukastens: MT 733 one (oben links), MT 733 one plus (oben rechts), MT 733 two (unten links) und MT 733 two plus (unten rechts) (© Stama)

two: Materialfluss von links nach rechts – Zufuhr Rohmaterial von Stangenmaterial (Stangenlader) ODER Futterteilen (Beladeportal), Abfuhr Fertigteil über ein- oder zweiachsiges Entladeportal. Beispiel MT 733 two plus: Kombinationsmaschine. Zuführung vom Stangenmaterial über den Stangenlader. Zu- und Abfuhr von Futterrohlingen und Fertigteilen über einen in Y-Richtung angeordneten Portal-lader. Dieser bedient beide Arbeitsräume über eine neu entwickelte Schleuse.

- Werkzeugmagazine: Stama-typisch ausgeführt als Kette, jedoch komplett überarbeitet mit Plätzen für 36 oder 64

Werkzeuge pro Arbeitsraum. Neu sind die komplette Kapselung gegen Späne und KSS und eine sensorisch überwachte Kettenvorspannung, die optional automatisch oder eben von Hand (Warnhinweis in der CNC) nachgespannt werden kann. Der Antrieb sitzt im vorderen Bereich, um jegliche Positionierungsfehler auszuschalten.

- Sämtliche Sensoren werden über I/O-Link abgefragt und sind über ein Profinet-Bussystem angebunden, was die Inbetriebnahmedauer extrem verkürzt.
- Der Schaltschrank ist freistehend und über eine Kabelbrücke angebunden. So kann dieser platzoptimal angeordnet werden.

ströme und integrierte Messsysteme auslesen kann und auf der Basis dann beispielsweise Kreisformtests fährt, um das Umkehrspiel im Auge zu behalten (Condition Monitoring). Vorausschauende Instandhaltung und Datenanalyse rein für die Kunden oder auch für den Remote-Betrieb im Kontext einer Fernwartung sind ebenfalls vorhanden und dienen der höheren technischen Verfügbarkeit.

Modernste Turnkey-Lösungen für künftige Anforderungen

Bis ins Detail hat sich Stama also sehr viele Gedanken um Optimierungen gemacht, um die Komplettbearbeitung von Bauteilen mit 8 bis 102 mm Durchmesser von der Stange und 250 mm im Durchmesser aus dem Futter heraus an allen sechs Seiten zu fertigen.

Simulationen von NC-Programmen zweier typischer Bauteile – eines klassischen Werkzeughalters und eines Drehhalters – ergaben Hauptzeitreduzierungen im zweistelligen Prozentbereich (10 bis 15 Prozent im Vergleich zur aktuellen Maschine). Die Ursachen liegen in höheren Schnittdaten beim Drehen und Fräsen sowie in kürzeren Nebenzeiten für Übergabe sowie Be- und Entladen.

Abschließendes Statement von Geschäftsführer Dr.-Ing. Guido Spachholz: »Mit unserem neuen Baukasten für die weitergedachte Komplettbearbeitung haben wir die Leistungsgrenzen nachhaltig nach oben verschoben. Neben bereits etablierten Märkten wollen wir das Thema Verzahnen aufgreifen und auf Basis einer deutlich gestärkten Leistungsfähigkeit beim Drehen in den Wettbewerb zu Drehfräszentren treten, auch was den Preis betrifft. Alles in allem steckt viel Stama und auch etwas Chiron-Gruppe in der neuen Baureihe, was unsere bestehenden und neue Kunden schätzen werden, denn sie erhalten das komplette Know-how im Turnkey-Geschäft auch für nachträgliche Prozessoptimierungen im Paket dazu. Wir sind vom Erfolg dieser neuen Baureihe absolut überzeugt. Weil wir in allen Disziplinen und allen Aspekten eine Verbesserung erzielen konnten, betrachten wir diese Neuentwicklung als ganz großen Wurf.«

Verkaufsstart wird zur AMB Stuttgart 2018 sein. Bis zum Jahr 2021 plant Stama eine Verdoppelung der Absatzzahlen in diesem Maschinensegment auf Basis der neuen MT-733-Baureihe. ■

- Stama hat sich für ein modernes Touch-Display entschieden. Steuerungen und Antrieb stammen im Standard von Siemens, optional von Fanuc. Das Bedienpult, das kontextsensitive Informationen zur Verfügung stellt, ist über die komplette X-Achse verschiebbar und umfasst auf Wunsch auch eine wasser-dichte Volltastatur.

- Auch an Digitalisierung und Industrie 4.0 wurde gedacht. Unter dem Namen ›SMARTLine‹ wird Stama diverse App-basierte Softwaretools über den gesamten Lifecycle bieten. Zum Start gibt es das Tool CONDITIONLine, das auf die Steuerungsdaten zugreift, Achs-