

SERIE TEIL 66

6-Achs-Horizontal-Bearbeitungszentrum SMX 5239 von Elha

Maßgeschneidertes, produktives Bearbeitungspaket

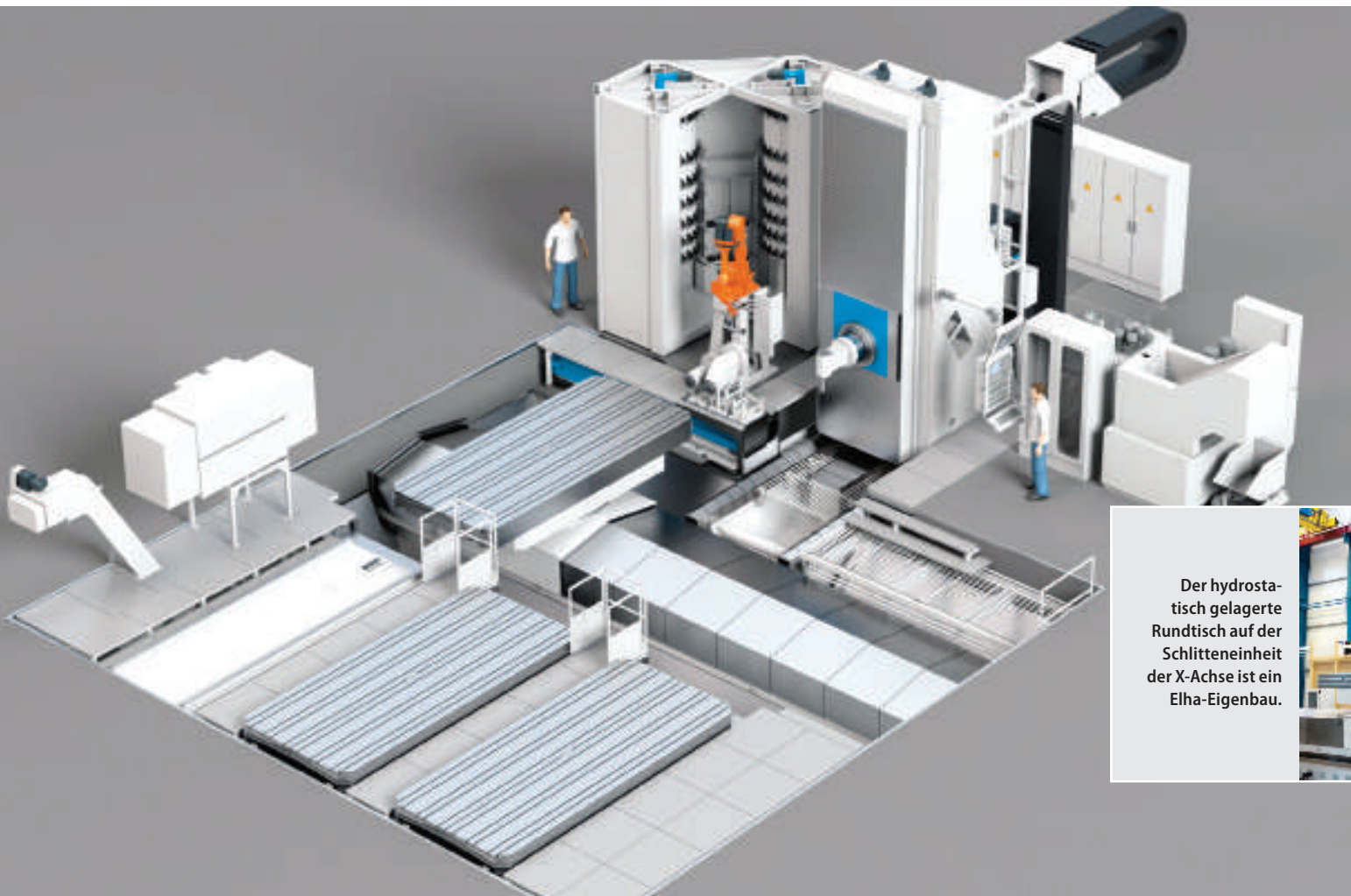
In der Baureihe der XL-Fertigungssysteme liefert Elha Maschinen zum Fräsen, Drehen und Bohren, die meist kundenspezifisch generiert werden. Mit vielen auf den Bearbeitungsfall abgestimmten Baugruppen sind sie daher oft Unikatmaschinen.

Die SMX 5239 wurde zusammen mit Trumpf für die Bearbeitung von großflächigen Maschinenbaugruppen für Abkantpressen ausgelegt. Bezogen auf die Anforderungen zur Produktivität und Werkstückqualität konnte die Maschine ihre Vorteile voll zur Geltung bringen. Diese liegen in einem funktionell tragfähigen Gesamtkonzept, bei der steifen Auslegung der Bearbeitungseinheit in der Z-Achse, in der hohe Traglasten transportierenden Rundtischachse und in der gelungenen Eingliederung von Werkzeugversorgung und Werkstückbeschickung.

Maschinenaufbau

Aufgrund der hohen Fundamentlast bis 180 t und der geforderten Genauigkeitsbearbeitung wurde ein stabiles, stark armiertes Fundament für die Maschine gebaut, das in seinem Verwindungsverhalten nachgemessen und für tragfähig befunden wurde. Die Maschine besteht aus einer zweiteiligen Bettstruktur, die rechtwinklig zueinander angeordnet ist, und aus einem gegossenen Verbundwerkstoff besteht. Eine Bettseite trägt die Ständerbaugruppe, eine Stahl-Schweißkonstruktion (W-Achse), mit der in vertikaler Richtung verfahrbaren Y-Achse und integrierter Pinole (Z-Achse). Die W-Achse verfährt ebenfalls in Z-Richtung,

Das Gesamtlayout der SMX 5239 ist bisher ein Unikat und speziell auf die Anforderungen des Kunden abgestimmt.



Der hydrostatisch gelagerte Rundtisch auf der Schlitteneinheit der X-Achse ist ein Elha-Eigenbau.

um die Auskraglängen der Z-Pinole bei Bearbeitung zu verringern und damit die Steifigkeit im Prozess zu verbessern. Auf dem weiteren Bett läuft die X-Achse mit dem integrierten Rundtisch (B-Achse). Mit den vorliegenden Bearbeitungsaufgaben konnten die Belastungsprofile erstellt und alle Baugruppen mit FEM-Analysen danach ausgelegt werden.

Schon bei Beginn des Projekts war klar, dass nur durch intensive Zusammenarbeit in allen Auslegungsfragen eine zufriedenstellende, praktikable Lösung für die komplexen und vielfältigen Bearbeitungen erzielt werden konnte. Das Herzstück der Maschine ist die hydrostatisch gelagerte Pinole in der Bearbeitungseinheit. Sie ist ein patentiertes und ausgereiftes Elha-Produkt, das seit Jahren in den Fertigungsmodulen FM3+X und FM4+X eingesetzt wird, die in der Serienfertigung laufen. Die Hydrostatik macht die Pinole verschleißfrei und über das Ölpolster äußerst steif vorspannbar mit entsprechenden Dämpfungseigenschaften. Sie ist um $\pm 185^\circ$ schwenkbar, damit die Bearbeitungsköpfe in die benötigten Lagen eingestellt werden können. An der Planfläche werden die Köpfe hydraulisch ange-dockt und fixiert. Die Pinolen verfügen über eine mittig angeordnete Durchgangsbohrung, in der die Antriebswelle für die Bearbeitungsköpfe läuft. Rückwärtig ist der Antrieb mit einer zweistufigen Getriebeeinheit integriert.

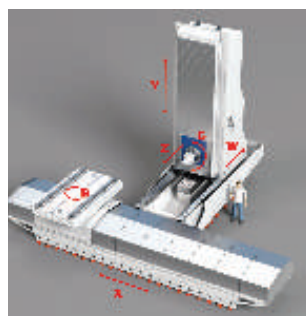
Die Steifigkeit und Dynamik des Rundtisches auf der X-Schlittenachse ist ebenfalls eine wichtige Komponente bei Produktivität und Qualität. Hier hat Elha die Erfüllung dieser Kriterien nur im Bau einer eigenen Tischeinheit gesehen. →



Meine Meinung

In einem erfolgreichen Gemeinschaftsprojekt hat Elha mit Trumpf das Horizontal-BAZ aufgesetzt. Jetzt nach 10-monatiger Laufzeit beeindruckt die Konstanz, mit der Produktivität und Qualität erzielt wird, was auch die Produktionsleitung bei Trumpf/Pasching unterstreicht. Die Komponenten Z-Pinole und Rundtisch, die mit dem „Elha-Know-how“ in hydrostatischen Lagerungen ausgeführt sind, stellen die tragenden Säulen dar. Auch das Zusammenspiel der einzelnen Komponenten bei Maschine, Werkzeug-, Palettenbereitstellung und Tools zur Prozessoptimierung ist gut gelöst.

Edwin Neugebauer



MASCHINENCHECK ERGEBNISSE

Die ausführliche Tabelle finden Sie unter www.fertigung.de	maximale Punktezahl	Punktzahl Elha SMX 5239
Maschineninbetriebnahme	25,00	22,00
Zeitaufwand bis Job 1	12,50	10,00
Nachweis Bearbeitungsqualität	2,50	2,25
Achsenvermessung	2,50	2,25
Einweisung Anwender	7,50	7,50
Wartungsfreundlichkeit	100,00	89,00
Zugänglichkeit bei Wartungsarbeiten	25,00	20,00
Zugänglichkeit bei Störungen	35,00	35,00
Hauptspindel-Austauschzeit	15,00	12,00
Austauschzeit-Vorschubkomponenten	15,00	12,00
automatische Überwachungsfunktionen	10,00	10,00
Automatisierung	100,00	100,00
Maschinenstart/Referenzfahren	30,00	30,00
Bedienung/Beschickung	30,00	30,00
Aufwand für Werkstückspannung/Teiletransport	40,00	40,00
Steuerung	50,00	47,00
Steuerung/Komfortfunktionen	30,00	27,00
Kollisionsbetrachtungen	20,00	20,00
Umrüstkundlichkeit	50,00	50,00
Flexibilität Spanntisch	25,00	25,00
Einrichteaufwand	15,00	15,00
Mehrfachspannung/Modelmix	10,00	10,00
Service	75,00	66,00
Verfügbarkeit Servicepersonal	30,00	30,00
Ersatzteillager/Anfertigung von Ersatzteilen	22,50	18,00
Teilezeichnungen-Archiv; Internetverfügbarkeit	15,00	12,00
Wartungsverträge	7,50	6,00
TCO	85,00	47,60
Analyse Kostentreiber vorhanden	34,00	20,40
Bewertung und Zahlen: Ausfallzeiten/Reparaturzeit	34,00	17,00
KVP-Maschinenlieferant bei Ausfallmeldung	17,00	10,20
Vertragsgestaltung	15,00	12,00
Garantiezeit	5,00	5,00
Zahlungsbedingungen	5,00	4,00
TCO-Prozess fixiert	5,00	3,00
Summe	500,00	433,60

Bei der Kinematik in der Achsaufteilung verfährt die W-Achse ebenfalls in Z-Richtung, um die Auskrägung der Pinole zu minimieren und die Dynamik zu erhöhen.

Fremdfabrikate wurden geprüft, waren aber nicht zufriedenstellend. Da Elha bei seinen großen Horizontaldrehzellen schon hydrostatisch gelagerte Drehtische mit hohen Traglasten baut, wurde mit dieser Erfahrung ein auf Kundenwünsche abgestimmter Tisch konstruiert und gebaut. Der X-Schlitten wird wegen der Verfahrnlänge von 5600 mm mit einem Zahnstangenantrieb bewegt, und in Bearbeitungsstellung kann die B-Achse geklemmt werden. Im Betrieb hat sich diese Entscheidung zu dem vorhandenen Konzept bei X- und B-Achse als Vorteil erwiesen, denn die Funktionalität ist konstant vorhanden.

Palettenbeschickung

Der Produktionsablauf wurde simuliert, und daraus ergab sich der Aufbau der Werkstückbeschickung mit einem 3-fach-Palettenwechsler. So sind immer zwei Paletten in Bereitschaft und können aufgerüstet werden. Die Paletten laufen auf Leisten und werden auf dem „Verschiebebahnhof“ über Trag- und Führungsrollen verfahren. Auf dem Rundtisch werden die Paletten mit Rund- und Flachbolzen positioniert und über Federkraft geklemmt.

Werkzeugwechsel

Bei der Auslegung der Werkzeugversorgung war die Varianz der zu bearbeitenden Bauteile maßgebend, denn bis zu 170 verschiedene Geometrien waren zu beachten. Diese Anforderung konnte mit dem System Cellro realisiert werden, das bis zu 360 Werkzeuge verwaltet. Ein Roboter übernimmt die Be- und Entladung der Maschine und arbeitet dabei mit zwei Turmspeichern. Er kann die HSK-100-Aufnahmen direkt in die Spannfüter der

Vorsatzaggregate in der Maschine laden. Zuvor lässt er die Aufnahmen an einer Bürststation reinigen.

Vorsatzaggregate

Trumpf nutzt zur Bearbeitung drei Vorsatzaggregate (Winkelkopf, Fräskopf mit Versatz, Horizontalbohrkopf), die von Elha für den Kunden gebaut wurden. Sie sind auf einem Linearmagazin platziert und können automatisch über einen elektromechanisch angetriebenen Schlitten in den Arbeitsraum direkt vor die Z-Pinole gefahren werden. Die Z-Pinole übernimmt die Köpfe in einer Hirth-Verzahnung und adaptiert sie.

Steuerung

Als Steuerung wird die Siemens 840D sl eingesetzt, im Verbund mit Systemen zur Produktivitätssteigerung und zum Werkzeughandling. Dies sind eine Kamera zur Visualisierung im Arbeitsraum, ein Comara-iCut zur adaptiven Vorschubregelung, ein Artis-System zur Bruch- und Verschleißerkennung am Werkzeug, ein Montronix-System zur Kollisionserkennung und Renishaw-Messtaster zur In-Process-Messung. Alle Werkzeuge und Paletten mit aufgespannten Teilen sind chipcodiert. Dies ermöglicht einen Modelmix bei der Bearbeitung, und die Elha-Werkzeugverwaltung in der Steuerung erlaubt den permanenten Zugriff auf den Werkzeugspeicher. Zur Genauigkeitsbearbeitung auf der Maschine ist eine volumetrische Achskompensation im Einsatz. Siemens, Elha und Trumpf haben das System zum Serieneinsatz gebracht und sind dabei, es im Langzeitbetrieb weiter zu optimieren.

Bearbeitung

Der Maschinencheck wurde am Einsatzort der Maschine bei Trumpf im Werk Pasching bei Linz durchgeführt. Hier werden die Abkantpressen von Trumpf in Serie hergestellt, mit über 1000 Maschinen im Jahr 2014/15. Der Produktherstellungsprozess der Biegemaschinen wurde vor gut einem Jahr auf neue Beine gestellt. Die Elha SMX 5239 wurde mitten im neu geschaffenen Materialfluss platziert. „Die Maschine haben wir direkt in den Produktherstellungsprozess unserer Abkantpressen integriert, um die Durchlaufzeiten gering zu halten. Wir fertigen unsere Maschinenrahmen und Biegebalken im Kundentakt für die

ZAHLEN+FAKTEN

Maschinendaten Elha SMX 5239	
Arbeitsraum (X/Y/Z-Achse) (mm)	5600 x 3500 x 1000 (W-Achse 2650)
Eilgang (X/Y/Z/W) (m/min)	X 40, Y/W 30, Z 48
Pinolen-Drehachse (C-Achse)	Eigenbau ± 185°
Rundtisch B-Achse (mm)	Eigenbau, Ø 2000
Werkstückgewicht (t)	18
Palettengröße (mm)	4500 x 2000, 3-fach Palettenwechsler
Drehzahl/Leistung/ Drehmoment	1300/6500 min ⁻¹ , 1500/300 Nm; 37,7 kW
Vorsatzköpfe	3
Werkzeugaufnahme	HSK-A 100
Werkzeugmagazin	Cellro; 360 Werkzeuge
max. Werkzeuggewicht (kg)	bei Wechsel je 25
Span-zu-Spanzeit (s)	27
Werkstückspannung	Handspannung
Steuerung	Siemens 840D sl
Maschinenmaße (m)	18,5 x 11,8 x 5,6, 218 m ²
Gewicht (t)	180
Preis (Euro)	ausrüstungsabhängig



Beim Maschinencheck wurde die SMX 5239 bei der Komplettbearbeitung eines Maschinenrahmens einer Abkantpresse bei Trumpf begutachtet. Bei Bohr- und Fräsbearbeitungen und bei den Zeiten für Werkzeug- und Kopfwechsel zeigten sich die Produktivitätsvorteile der Maschine.

Auf einen Blick

6-Achs-Horizontal-Bearbeitungszentrum SMX 5239 von Elha-Maschinenbau Liemke KG

Stärken

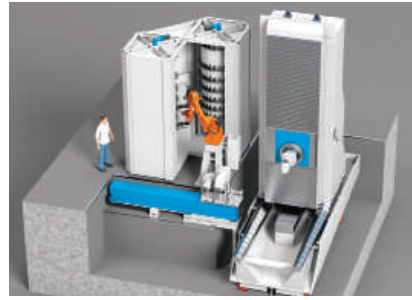
- steifes Maschinenkonzept
- durchdachtes Gesamtlayout
- Produktivität durch dynamische, steife Z-Pinole
- Genauigkeitsbearbeitung
- steifer, tragfähiger Eigenbau-Rundtisch
- innovatives Werkzeugwechselsystem mit Roboter
- Eigenbau Bearbeitungseinheiten
- sinnvolle Tools zur Prozessoptimierung
- guter Service

Schwächen

- keine TCO-Analysen



Die Vorsatzaggregate können automatisch über ein Pick-Up-Wechselsystem getauscht werden. Dabei werden sie über eine elektromechanische Verschiebeeinheit vor der Pinole positioniert.



Das Cellro-Werkzeugwechselsystem archiviert 360 Werkzeuge, ist flexibel ausbaubar und kann parallel zum Arbeitsablauf neu beladen werden.



Beim Werkzeugwechsel reicht die Positioniergenauigkeit des Roboters aus, um Werkzeuge mit bis zu 50 kg, als Einzelwerkzeug, in die HSK-A-100 einzufuttern.

nachfolgende Montagelinie. Die Ausbringung muss daher in der richtigen Qualität stabil und zuverlässig sein, um den nachfolgenden Prozess zeitgerecht versorgen zu können. Produktivität und Flexibilität der neuen Maschine garantieren uns einen kontinuierlichen Einzelstückfluss“, so die Aussage von Bernhard Zipko, Leiter der Produktion im Werk Pasching. Im Check wurde die Maschine bei Produktion eines Rahmens begutachtet, der bis zu 6,5 h auf der Maschine ist. Bemerkenswert war dabei die stabile, ruhige Zerspanung bei doch massiven Schnittoperationen.

Service/TCO

Der technische Kundendienst ist gut, mit 15 h werktags und samstags 8 h. Im Servicefall kann Elha innerhalb von 12 h in Deutsch-

land mit Fachleuten aus dem Stammwerk vor Ort sein. Auch ein Eingriff über TCP/IP auf die Steuerung ist möglich. Alle Serviceeinsätze werden im Montagelogbuch kommissionsbezogen und baugruppenzugeordnet erfasst und in ein PPS-System übertragen. Bei der SMX 5239 ist durch den projektbezogenen Austausch auch jetzt in der Produktion „ein kurzer Draht“ vorhanden. TCO-Daten werden bei den XL-Fertigungssystemen nicht analysiert, dies erfolgt eher bei den Fertigungsmodulen. *Edwin Neugebauer* ○

Kontakt

Elha-Maschinenbau Liemke KG, D-33161 Hövelhof,
Tel.: 05257/508-0, www.elha.de



Messe Stuttgart
Mitten im Markt



Dank Lasertechnik ganz
vorne im Markt?

Wir zeigen Ihnen wie's geht!

LASYS

Internationale Fachmesse
für Laser-Materialbearbeitung

31. Mai – 2. Juni 2016
Messe Stuttgart

www.lasys-messe.de