Vertikale Ring- und Zylinderbearbeitungszentren

Rottler Maschinenbau GmbH · Hauptstraße 39 · 57555 Mudersbach
Tel. 0271/35919-0 · Fax 0271/354752 · www.rottler-maschinenbau.de

Vertikale Ring- und Zylinder-Bearbeitungszentren zum Drehen – Fräsen – Bohren – Schleifen für Durchmesserbereich 200 – 6000 mm

Mit dieser Maschinenkonzeption lassen sich werkstückspezifisch und für den jeweiligen Anwendungseinsatz "maßgeschneiderte" Bearbeitungsmaschinen in Einzelfertigung herstellen.Konstruktiv standardisierte Baugruppen ermöglichen die Gestaltung sehr unterschiedlicher Maschinenausführungen.
Das Maschinengrundkonzept besteht aus zwei getrennten Hauptbaugruppen, Ständereinheit und Planscheiben-/Tischeinheit. Aus diesen beiden Baugruppen – als Vertikal-Drehmaschine konzipiert – wurden Maschinen für kombinierte Bearbeitung, Drehen – Fräsen – Bohren – Schleifen sowie für spezielle Bearbeitungsaufgaben hergestellte Ringe für Großwälzlager, Rollendrehverbindungen, Zahnkränze, Spezialflansche, Ringspanten für Luft- und Raumfahrtgeräte oder Zylinderbearbeitung-Innen-Aussen-Radial und Vertikal. Die Baugruppentrennung ermöglicht Variantenlösungen, die nicht mit üblichen Standardmaschinen zu realisieren sind.
Das Maschinengrundelement, die Ständereinheit, ist in variablen Höhen verfügbar und hat ein stark verripptes Gehäuse mit aufgesetzten und formschlüssig eingebetteten gehärteten Stahlblock-Führungsleisten. Diese sind Basis für den vertikal verfahrbaren Kreuzschlitten, welcher in spielfrei vorgespannten Wälzelementen führt.
Ein horizontaler Kastenausleger (RAM) in variablen Längen führt auf vier eingesetzten, gehärteten Führungsleisten und 16 vorgespannten Wälzelementen. Über dem Kastenausleger und in der gesamten Länge sind im Abstand zwei Zugstäbe angeordnet, welche die Durchhangkompensation übernehmen.
Für die Vorschubantriebe werden AC-Servomotoren verwendet, welche über einen Zwischentrieb die Linearbewegung durch den Kugelgewindetrieb ausführen.
Am vorderen Ende des Kastenauslegers zum Arbeitsbereich lassen sich an einer Basisplatte jeweils für die entsprechenden Maschinenvarianten unterschiedliche Bearbeitungseinheiten installieren. Diese können zusätzlich noch mit weiteren Vorschubachsen, wie Querbewegung oder Schwenkeinrichtung versehen werden.
Durch den Hohlraum im RAM werden die jeweils erforderlichen Versorgungsleitungen für die verschiedenen Maschinenaggregate geschützt dem Arbeitsbereich zugeführt.
Das zweite Maschinengrundelement ist die Planscheibeneinheit bzw. Rundteiltisch, welcher getrennt oder verbunden mit der Ständereinheit aufgestellt wird. Entsprechend dem benötigten Planscheibendurchmesser und dem für die vorgesehene Bearbeitung erforderlichen Drehzahlbereich werden Lagerung und Antrieb sowie die erforderlichen Meßsysteme ausgewählt.
Standardversion ist bei Planscheibengrößen bis ca. 1200 mm Ø eine wälzgelagerte Hauptspindelausführung, darüberhinausgehende Planscheibendurchmesser bis ca. 6000 mm Ø werden überwiegend mit Präzisions-Rollendrehverbindungen ohne Mittenlagerung ausgeführt. Je nach Erfordernis werden für diese Planscheibengrößen auch hydrostatische Lagerungen angewendet, wobei dann wiederum eine Mittenlagerung zur Anwendung kommt.
Bei kombiniertem Arbeitseinsatz – Drehen – Fräsen – Bohren – Schleifen - wird der Planscheibenantrieb durch jeweils unterschiedliche und der Bearbeitungsart angepasste Massnahmen spielarm oder spielfrei gemacht. Dieses wird durch einen zuschaltbaren Antrieb möglich. Hierdurch wird einerseits erreicht, dass ein erforderliches Zahnflankenspiel für höhere Drehzahlen bei der Drehbearbeitung vorhanden ist, zum anderen für Teilschritt- oder Bahnbewegungen die Getriebelose minimiert oder total ausgeschaltet wird.

① ②

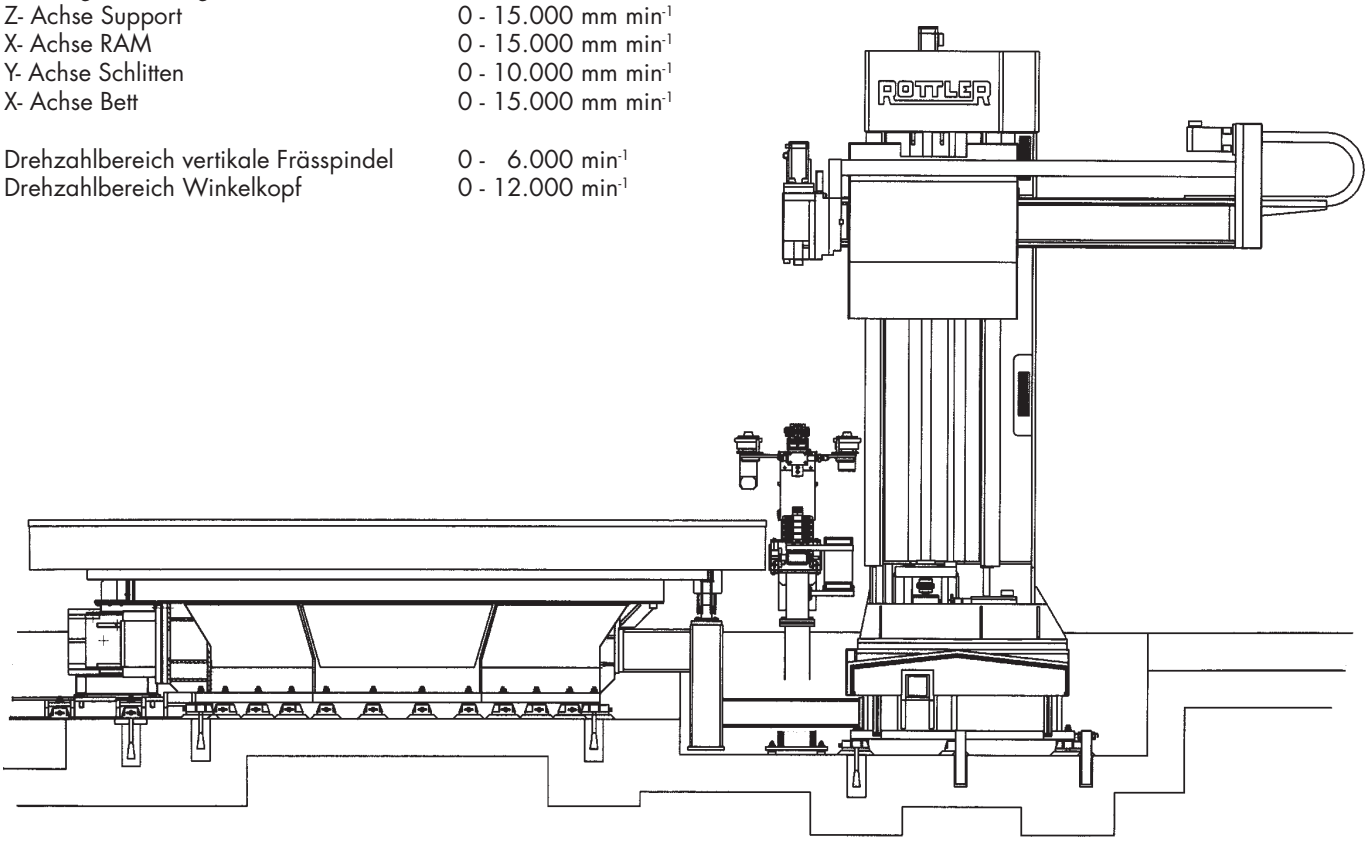
Fertigungslinie für Ringspanten der ARIANE-Europaraketen 4 und 5 mit drei ROTTLER Bearbeitungszentren

Technische Daten

max. Werksstückhöhe	1200 mm
max. Werkstückdurchmesser	6000 mm
max. zul. Schwingkreis bei Spanndurchmesser 6000 mm	6100 mm
Verfahrweg vertikal Support (Z-Achse)	1850 mm
Verfahrweg horizontal RAM (X-Achse)	1650 mm
Verfahrweg horizontal Schlitten (Y-Achse)	750 mm
Verfahrweg horizontal Bett (Y-Achse)	3000 mm
Werkzeugaufnahme	Sonderkurzkegel mit Plananlage Hohlschaft DIN 69893-1 HSK-A-100
max. zul. Planspiralfutterbelastung	300 kN
max. zul. Drehzahl Planscheibe Drehtisch	30 min^{-1}
Antriebsleistung des Hauptantriebs	105 kW
max. zul. Werkzeuggewicht	50 kg

Verfahrgeschwindigkeiten:

Z- Achse Support	0 - 15.000 mm min^{-1}
X- Achse RAM	0 - 15.000 mm min^{-1}
Y- Achse Schlitten	0 - 10.000 mm min^{-1}
X- Achse Bett	0 - 15.000 mm min^{-1}
Drehzahlbereich vertikale Frässpindel	0 - 6.000 min^{-1}
Drehzahlbereich Winkelkopf	0 - 12.000 min^{-1}

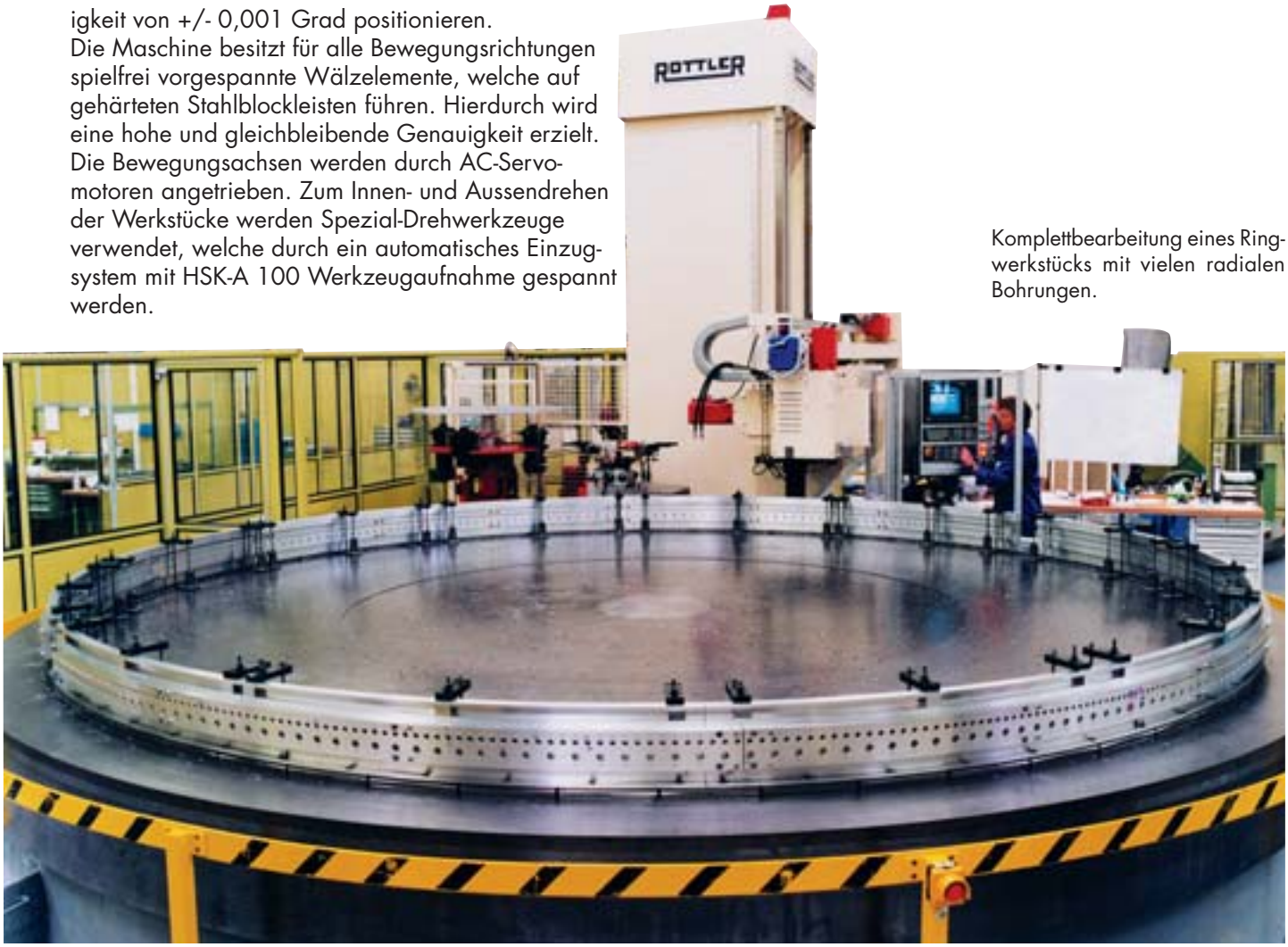


Ringspant-Bearbeitung für Ariane Rakete

Drehen eines Y-Ringes

Zu bearbeitende ringförmige Werkstücke werden in einer Spezial-Spannvorrichtung von der Planscheibe des Bearbeitungszentrums aufgenommen. Eine in Ständerbauweise ausgeführte Bearbeitungseinheit führt die Bearbeitungsoperationen – Drehen – Fräsen – Bohren – durch. Hierzu verfügt die Maschine in Verbindung mit dem Planscheibenantrieb über 4 NC-bahngesteuerte Bewegungsachsen.
Für den Planscheibenantrieb wird ein digital geregelter, hochdynamischer AC-Antrieb mit einer Leistung von 100 kW verwendet. Mit diesem Antrieb steht für die Drehoperation ein Drehzahlbereich von 0 – 30 min^{-1} zur Verfügung. Für Teilschrittbewegungen zum Bohren und Fräsen läßt sich die Planscheibe im NC-Betrieb mit einer Genauigkeit von +/- 0,001 Grad positionieren.
Die Maschine besitzt für alle Bewegungsrichtungen spielfrei vorgespannte Wälzelemente, welche auf gehärteten Stahlblockleisten führen. Hierdurch wird eine hohe und gleichbleibende Genauigkeit erzielt.
Die Bewegungsachsen werden durch AC-Servomotoren angetrieben. Zum Innen- und Aussendrehen der Werkstücke werden Spezial-Drehwerkzeuge verwendet, welche durch ein automatisches Einzugsystem mit HSK-A 100 Werkzeugaufnahme gespannt werden.

Für die Fräsbearbeitung am Umfang und im innenliegenden Bereich werden Winkelköpfe im Austausch zu den Drehwerkzeugen automatisch durch einen Werkzeugwechsler zugeführt und befestigt. Diese Winkelköpfe werden durch die vertikale Frässpindel angetrieben. Dieselbe Werkzeugaufnahme der Frässpindel wird auch zur Befestigung der Drehwerkzeuge benutzt und bei Drehoperationen hydraulisch, formschlüssig arretiert.
Zur Kühlung und Schmierung der Fräswerkzeuge findet eine Ölnebelschmiereinrichtung Verwendung.



Komplettbearbeitung eines Ringwerkstücks mit vielen radialen Bohrungen.

⑤ Universal-Bearbeitungskopf mit Vertikalspindel 13 kW/0-3000 min^{-1}, WZ-Befestigung, HSK-A 100 mit hydr. Formschluß-Arretierung bei Drehbearbeitung und Aufnahme von Winkelköpfen für Horizontalbearbeitung

≈ Zweiachs-NC-Gabelfräskopf mit Motorspindel

Δ

⑧ Spezial Werkzeugwechsler

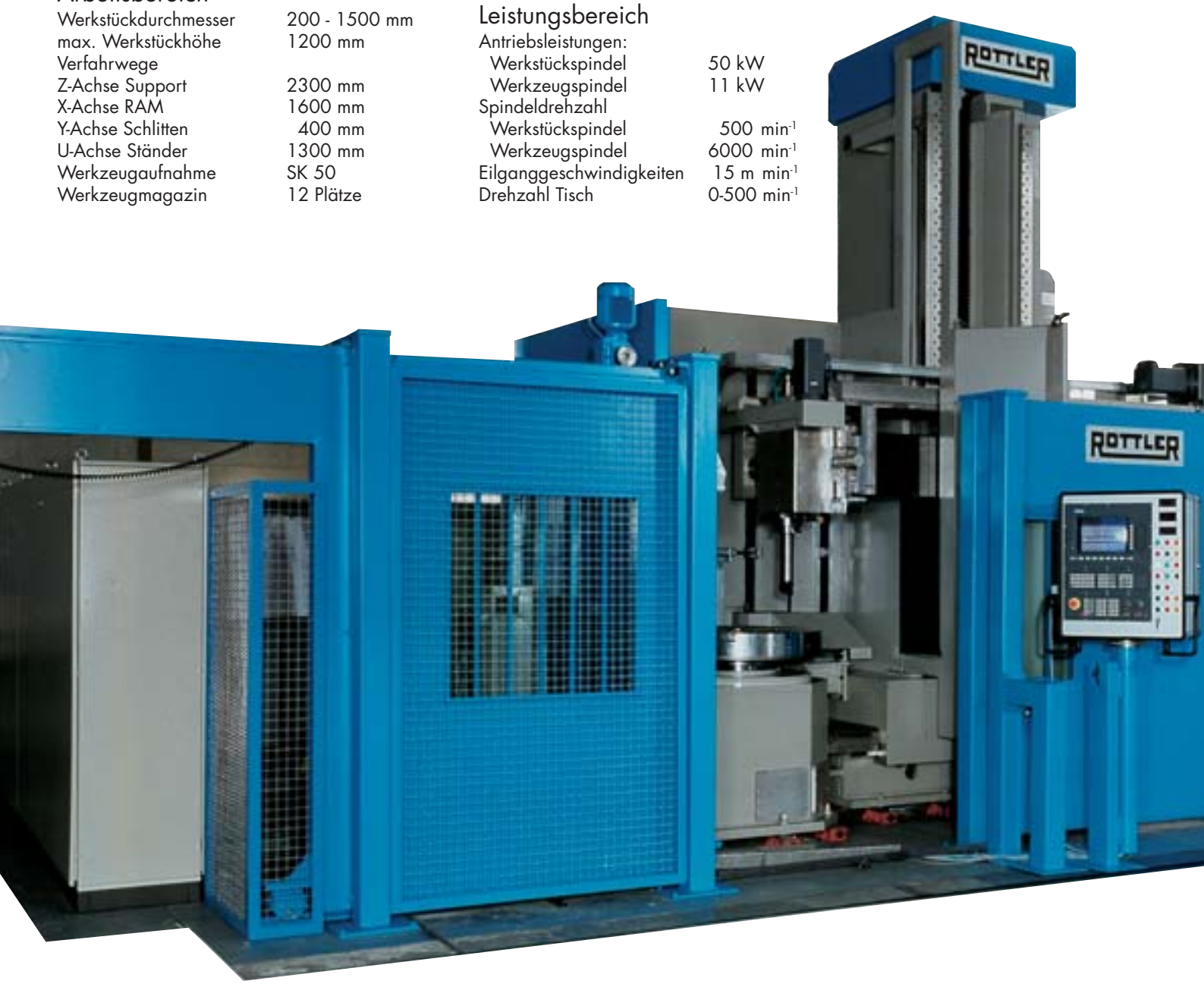
ROTTLER

Arbeitsbereich

Werkstückdurchmesser	200 - 1500 mm
max. Werkstückhöhe	1200 mm
Verfahrwege	
Z-Achse Support	2300 mm
X-Achse RAM	1600 mm
Y-Achse Schlitten	400 mm
U-Achse Ständer	1300 mm
Werkzeugaufnahme	SK 50
Werkzeugmagazin	12 Plätze

Leistungsbereich

Antriebsleistungen:	
Werkstückspindel	50 kW
Werkzeugspindel	11 kW
Spindeldrehzahl	
Werkstückspindel	500 min^{-1}
Werkzeugspindel	6000 min^{-1}
Eilganggeschwindigkeiten	15 m min^{-1}
Drehzahl Tisch	0-500 min^{-1}



⑨

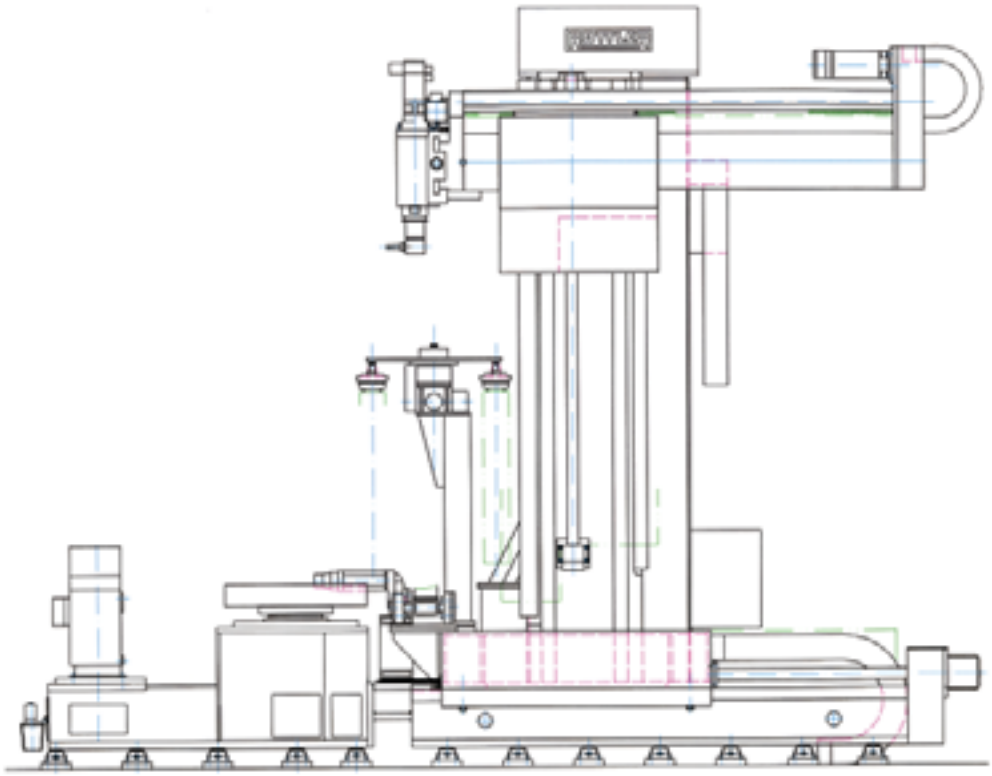
⑩

DFV 1500/50 NC mit und ohne Einhausung

Die komplette Dreh- und Fräsbearbeitung und das Kernbohren unterschiedlicher Materialien ist der Anwendungsbereich dieses Vertikal-Bearbeitungszentrums. Dazu ist die Maschine neben 4 linearen NC-Achsen mit einer C-Achse (Drehtischpositionierung) ausgerüstet. Die Ständerverstellung in U-Richtung gestattet eine optimale Anpassung der Pinolen-Auskraglänge an den Werkstückdurchmessern bei freier Zugänglichkeit des Arbeitsraums zum Beschicken.

Die in X- und Z-Richtung verstellbare vertikale Spindeleinheit nimmt automatisch Winkelköpfe, Fräs- und Bohrwerkzeuge oder feststehende Drehwerkzeuge aus dem Werkzeugmagazin auf.

Wahlweise erfolgt die Aufnahme der Werkstücke in einem Backenfutter oder mittels Vakuum-Spanneinrichtung. Eine mit der Steuerung verbundene Ultraschall-Messeinrichtung für Werkstückdurchmesser garantiert die erforderliche Einhaltung von Grenzdrehzahlen der Werkzeugspindel. Vorgespannte lineare Wälzführungen mit Minimalmengenschmierung und Sperrluftbeaufschlagung aller Führungs- und Lagergehäuse garantieren gleichbleibend hohe Posionier-genauigkeit aller Achsen. Der Einsatz der CNC-Steuerung bietet hohen Bedienkomfort und flexible Anpassung an die Bearbeitungsaufgaben.



⑪

DAV 1500/50 NC mit und ohne Einhausung