WITZIG & FRANK

TriFlex 5X

Mehrstationen 5-Achs Bearbeitungszentrum

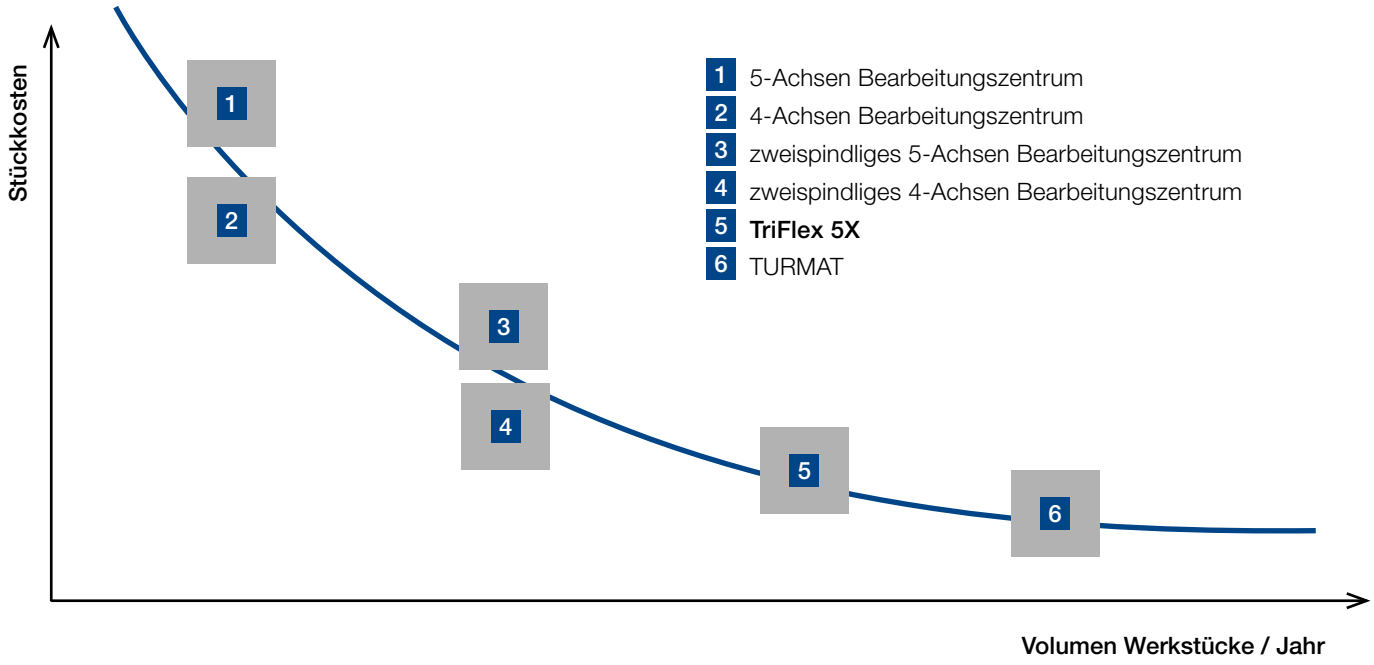
Die FFG Rundtransfer Baureihen
Die hocheffiziente Mehrwege-Bearbeitung

Präzise, modular und effizient: Die FFG Gruppe ist der weltweit führende Hersteller von Rundtaktmaschinen und bietet die beste Lösung für Werkstücke im High-Volume-Bereich.

Unter dem Dach der FFG Gruppe vereint: mit den Rundtaktmaschinen der Traditionsmarken IMAS, Pfiffner und Witzig & Frank sind Sie immer einen Takt voraus.
Das Rundtaktmaschinenprogramm deckt sämtliche Anforderungen an die Serienproduktion komplexer Metallteile ab. Rundtaktmaschinen gewährleisten eine hochpräzise Bearbeitung der Werkstücke, die an allen Stationen simultan erfolgt. Jede Rundtaktmaschine wird im Aufbau und in der Ausrüstung auf das zu bearbeitende Werkstück abgestimmt.

Die TriFlex 5X mit Bearbeitungseinheiten in horizontaler Anordnung ermöglicht die präzise Fertigung von hohen Stückzahlen mit der höchsten Ausbringung und Verfügbarkeit just-in-time. Die hohe Flexibilität der Triflex 5X erschließt unseren Kunden, gegenüber den wachsenden Forderungen der globalen Märkte, handfeste Vorteile:

- Beste wirtschaftliche Lösungen
- Höchste Präzision und Prozesssicherheit in der Massenfertigung
- Hohe Investitionssicherheit durch umfassende Modularität
- Hohe Wiederverwendbarkeit durch rekonfigurierbare Maschinensysteme
- Hohe Flexibilität und Variabilität (einfacheres Umrüsten, Reduktion der Einrichtzeiten)
- Höchste Maschinenverfügbarkeiten
- Geringe Instandhaltungskosten (TCO)
- Turn-Key-Lösungen
- Prozessoptimierung
- Globales After-Sales-Management



Rundtaktmaschinen: effiziente Volumenfertigung

Taktzeit / Jahresproduktion	ab ca. 250 000 Werkstücke pro Jahr
Bearbeitung	bis zu 40 Werkzeuge
Werkstückgröße	ca. 350 mm Kubus

TriFlex 5X – Highlights

Der Name TriFlex 5X steht für ein modernes und Innovatives Mehrspindel-Bearbeitungszentrum.

Es verbindet die Vorteile der ursprünglichen TRIFLEX aus den frühen 2000er Jahren mit den Vorteilen der heutigen ein- und zweispindligen Bearbeitungszentren.

Die Stärken der heutigen TriFlex 5X liegt vor allem in der

- Flexibilität
- Produktivität
- erreichbaren Qualität
- geringsten erzielbaren Stückkosten

Die genannten Stärken resultieren hauptsächlich in der

- kompletten Fertigbearbeitung
- von hohen Stückzahlen
- in einer Maschine
- von 5 Seiten
- in 5 Stationen
- mit 5 Achsen
- in einer Spannung.

TriFlex 5X – Das Konzept

Flexibilität

- Standardisierte modulare Rundtransfermaschine
- Voll integrierte, standardisierte Automation
- Taktzeitneutrale Vorrichtungswechsel
- Gleichzeitige OP10 und OP20 Bearbeitung in einer Maschine
- Vollflexible 5-Achsen Bearbeitung
- Einfache Programmierung und Bedienbarkeit

Produktivität

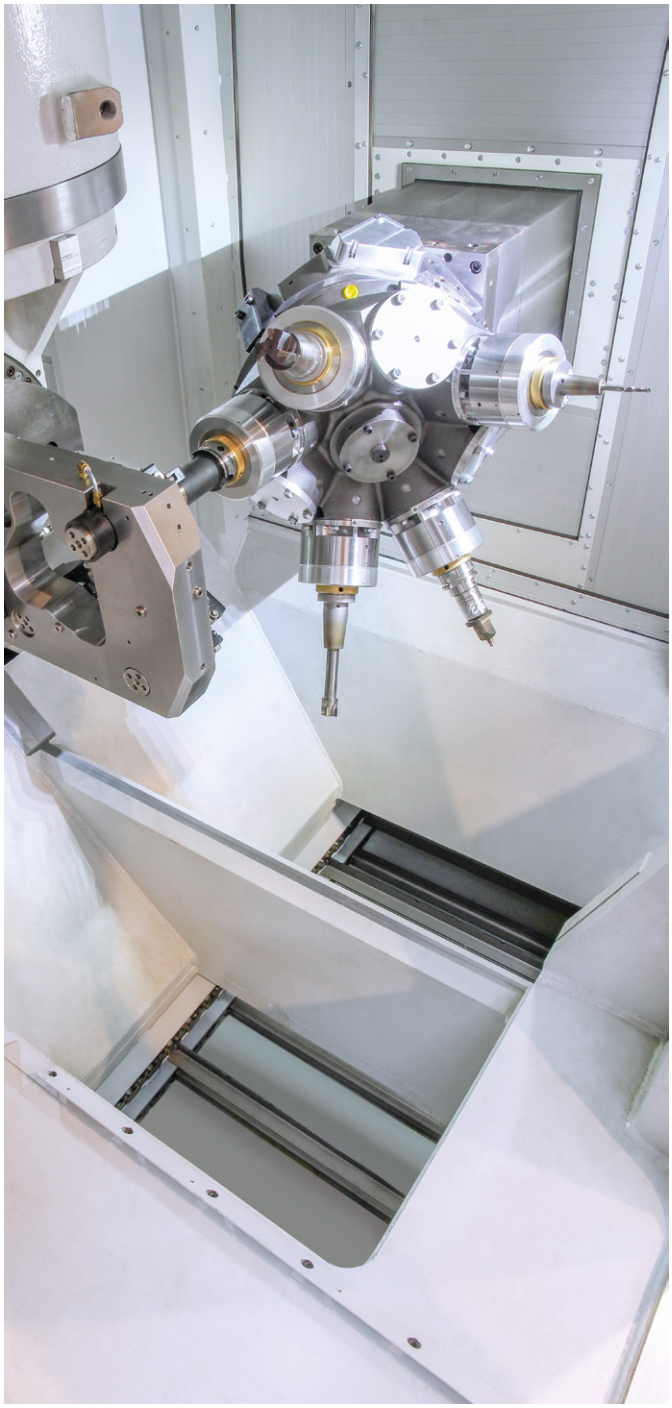
- Simultane 5-Achsen Bearbeitung mit fünf Spindeln
- Hauptzeitparalleles Be- und Entladen
- Höchste Verfügbarkeit (Werkzeugwechsel über 8-fach Revolver, keine Motorspindel, freier Spänefall, keine störanfälligen Elemente im Arbeitsraum)
- Span zu Span Zeit < 1,5 Sekunden
- Kürzeste Verfahrwege im Arbeitsraum

Qualität

- Vollkompensierbare einspindlige Bearbeitung
- Optionale Temperaturkompensation
- Eindeutige Rückverfolgbarkeit der Qualitätsmerkmale
- Eigensteife Konstruktion durch Box in Box System mit geschlossenem Arbeitsraum
- Alle Achsen mit absoluten direkten Wegmessystem

Stückkosten

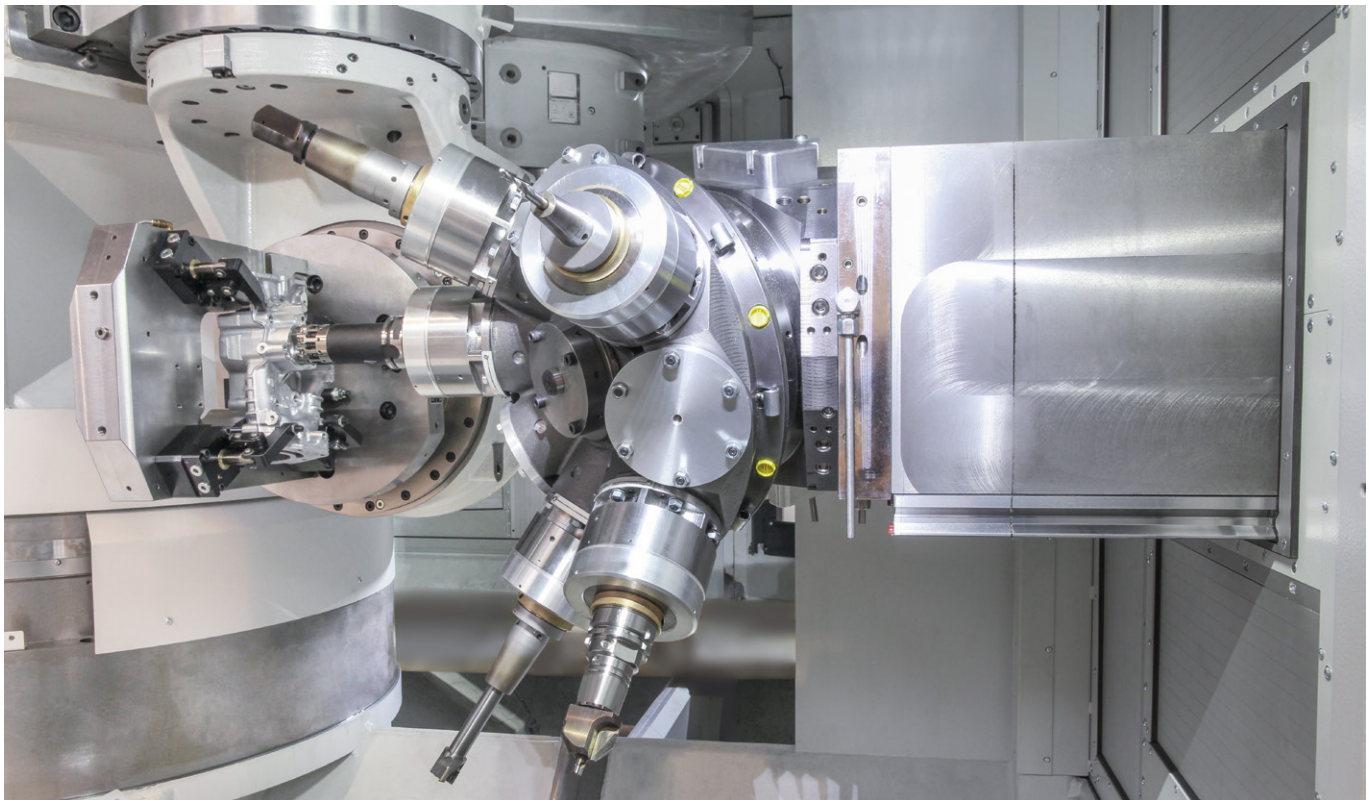
- Kompakter Aufbau der Maschine
- Höchste Ausbringung auf geringster Fläche (3 Zweispindler -30%)
- Geringste Technologie Kosten
- Nur ein Satz Zerspanungswerkzeuge -80%
- Höhere Verfügbarkeit +6%



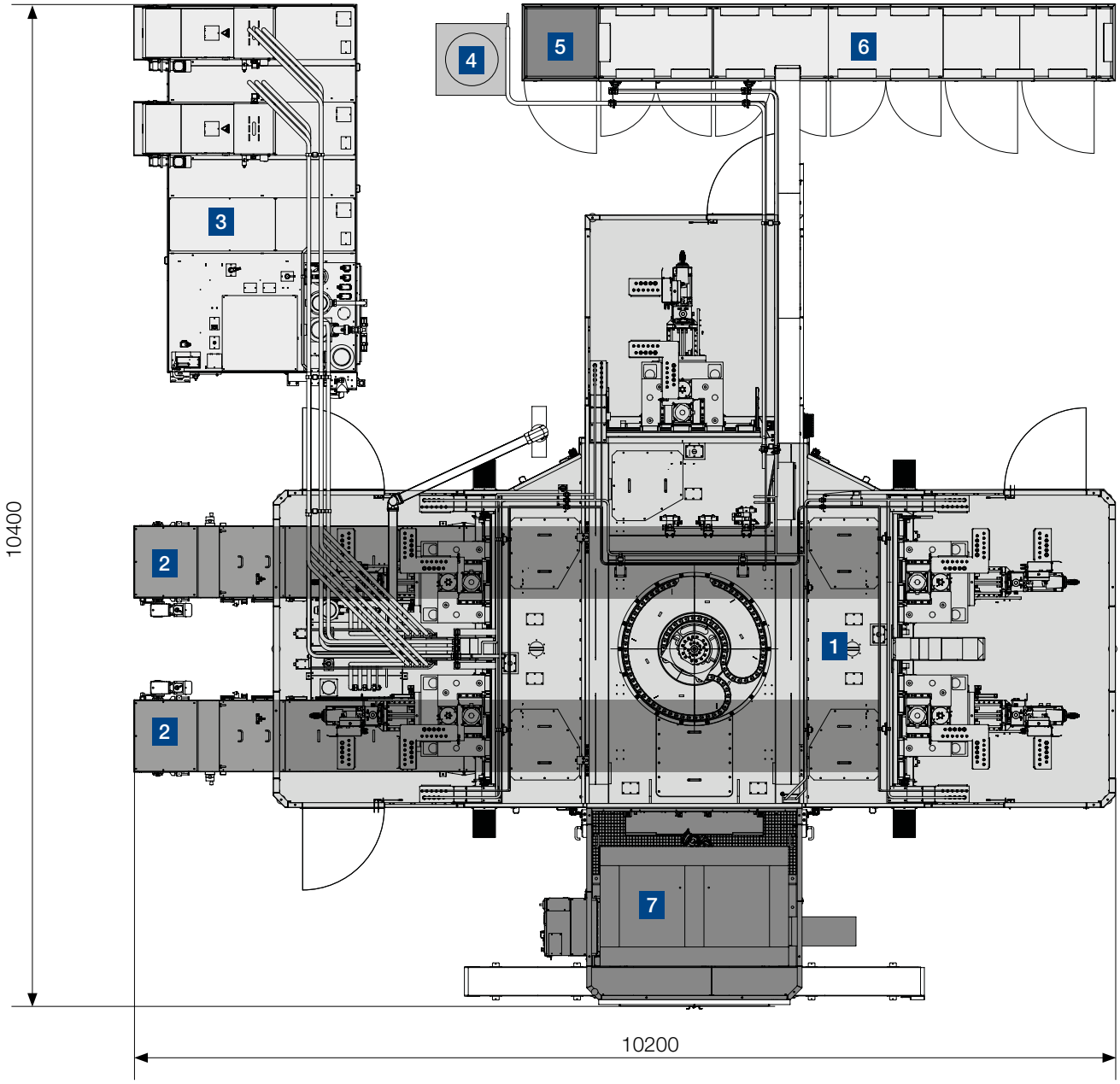
Der Maßstab für die Serienfertigung
Höchste Bearbeitungsqualität im Sekundentakt

Vergleich von drei verketteten zweipindligen Bearbeitungs-zentren mit einer Rundtransfermaschine

Benennung	3 x doppelspindliges Bearbeitungszentrum mit Automation	1 x TriFlex 5X mit Automation
Anzahl Maschinen	3	1
Anzahl Steuerung	3	1
Anzahl Späneförderer	3	2
Anzahl KSS-Anlage	3	1
Platzbedarf	ca. 100 m^2	ca. 80 m^2
Energiebedarf	ca. 85 Kwh	ca. 55 Kwh
Anzahl Spannvorrichtungen	3 x 2 x 2 = 12	6
Anzahl Satz Werkzeuge pro Operation	3 x 2 = 6	1
Technische Verfügbarkeit	92%	96%



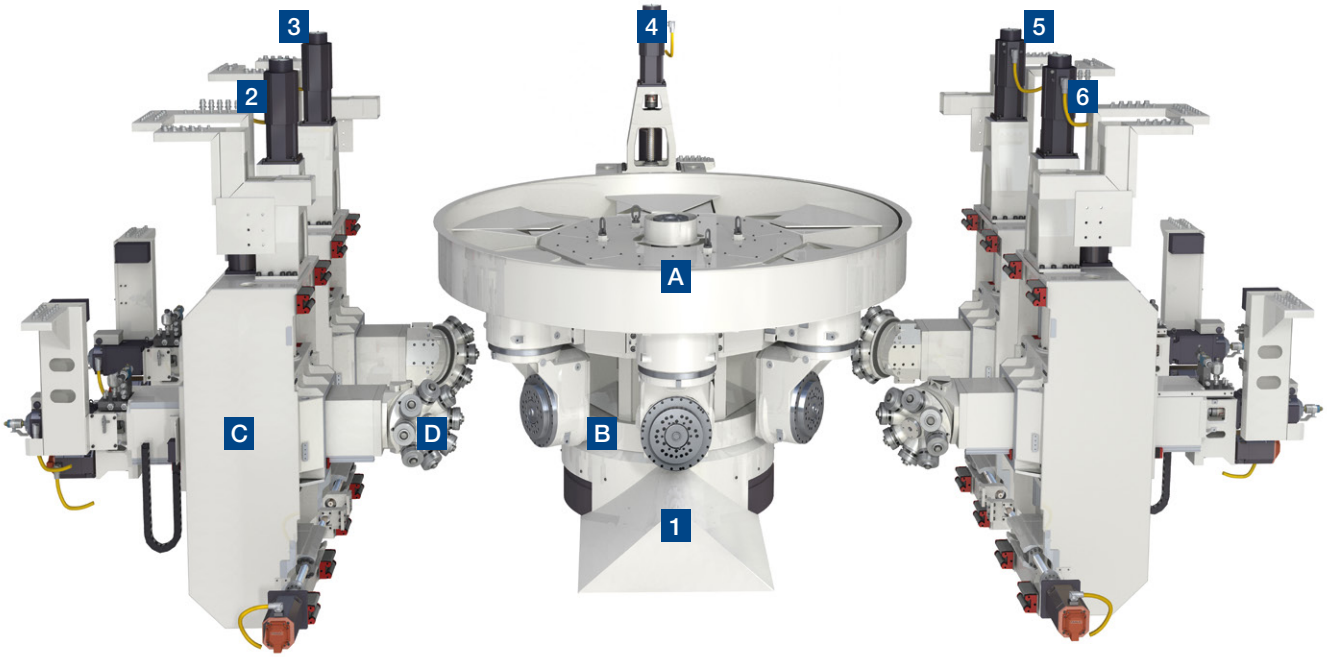
Maschinenlayout



TriFlex 5X

1 Maschine
2 Späneförderer
3 Kühlschmiermittelanlage
4 Kühlaggregat
5 Fluidschrank
6 Elektroschraltschrank
7 Automation

Maschinenaufbau



Stationen der Maschine

1 Be- und Entladstation

2 – 6 Bearbeitungseinheiten (3-Achs Module)

Zentrale Baugruppen

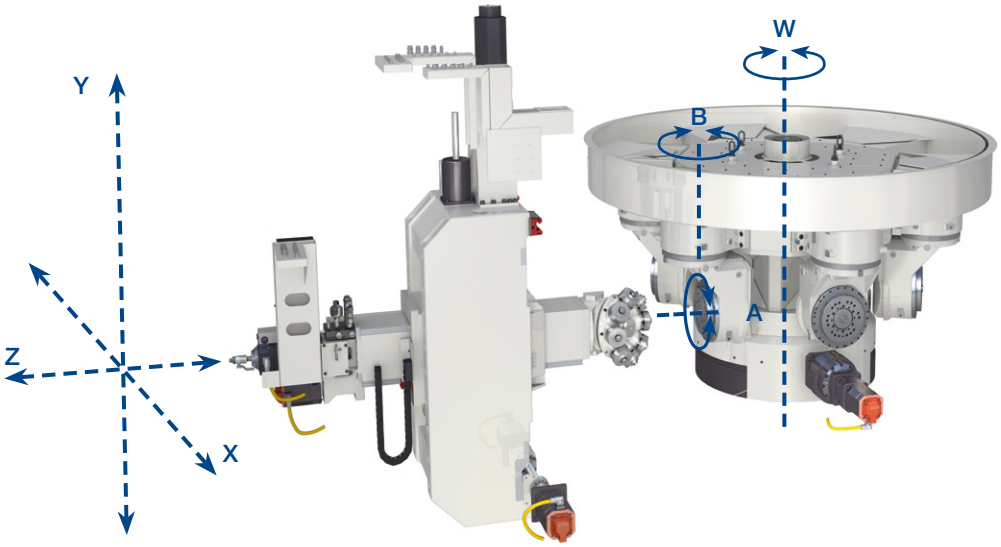
A Zentrale Mitteneinheit für den Werkstücktransport

B 6 x A/B-Achse mit Torque Antrieb für die vollflexible 5-Achsbearbeitung

C 3-Achsmodul -> Baugleich in Station 2-6

D 8-fach Werkzeugrevolver

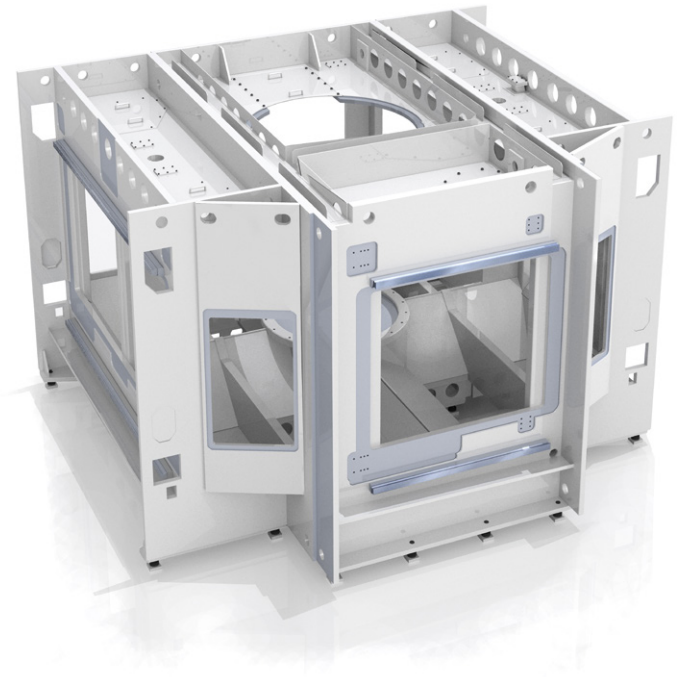
Die Achsen der TriFlex 5X



Maschinen Highlights mechanisch

Maschinengestell

- Dynamisch und statisch eigensteife geschlossene Rahmenkonstruktion
- Dreiteilung zum besseren Transport
- Geschlossener Arbeitsraum
- Freier Spänefall direkt in den Späneförderer
- Horizontale Bearbeitung
- Sehr gute Zugänglichkeiten

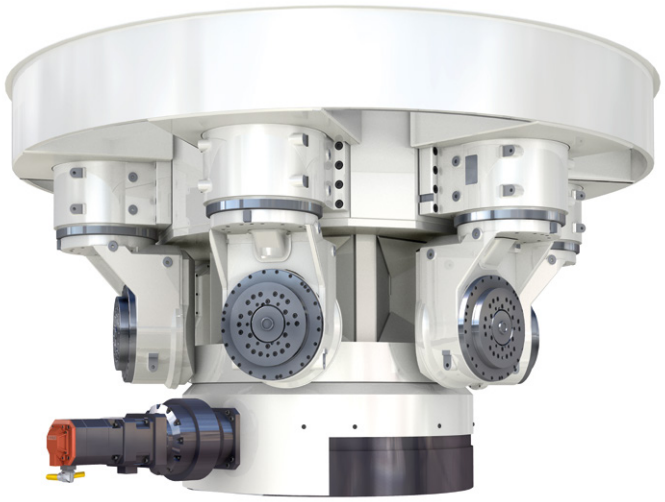


3-Achs Modul

- Sehr hohe Eigensteifigkeit und thermische Stabilität
- Dynamische Direktantriebe und Präzisionsführungen
- Servicefreundliche Zugänglichkeit zu allen Baugruppen
- Integrierte Wegmesssysteme in den Führungsschienen: verschleißfrei/geschützt
- 5 gleiche Einheiten, gleicher mechanischer und elektrischer Aufbau
- Optimale Achsenanordnung durch Box in Box System
- Kürzeste Positionierzeit und geringste unproduktive Verfahrwege
- Alle Antriebe außerhalb des Arbeitsraums
- Zweiter X Antrieb als Option (Gantry Antrieb)
- Gewichtsausgleich in Y-Achse

Zentrale Mitteneinheit

- Hohe Indexier- und Wiederholgenauigkeit durch Hirth Stirnverzahnung
- Geringe dynamische Belastung durch stehende Mitteneinheit
- Einstellbarer Schneckenantrieb für höchste Antriebsmomente und geringstes Umkehrspiel
- Kraftflussoptimiertes Design für höchste Steifigkeit
- Vorgespanntes Axial-/Radiallager für höchste Kippsteifigkeit sowie beste Plan- und Rundlaufgenauigkeit
- Hochpräzise FIBRO Planverzahnung für beste geometrische Genauigkeiten
- Hydraulische Verriegelung der Verzahnung für höchste Kippsteifigkeit
- Robuste verschleißfeste Bauweise für lange Lebensdauer bei geringem Wartungsaufwand



Planetentische mit A/B-Achsen

- Maximale Flexibilität für universelle Anwendbarkeit
- Torque Antrieb für höchste Dynamik und extrem schnelle Positionierzeiten
- Gute Zugänglichkeiten im eingebauten Zustand
- Kompakte Bauweise
- Große Auswahl an Mediendurchführungen für verschiedene Vorrichtungen
- Sechsfache Medienzuführung zur B-Achse

Maschinen Highlights mechanisch

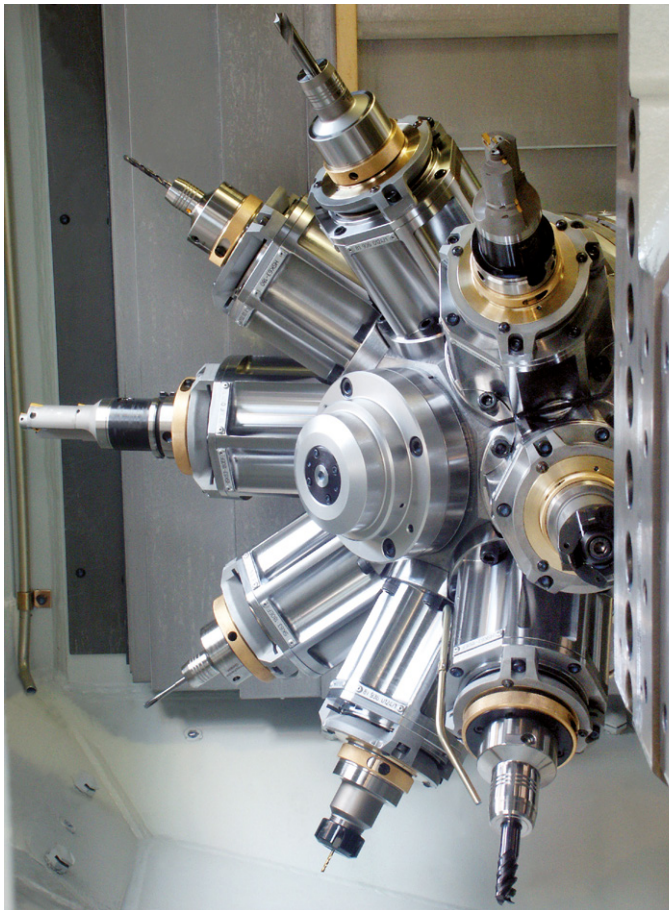
Werkzeugrevolver:

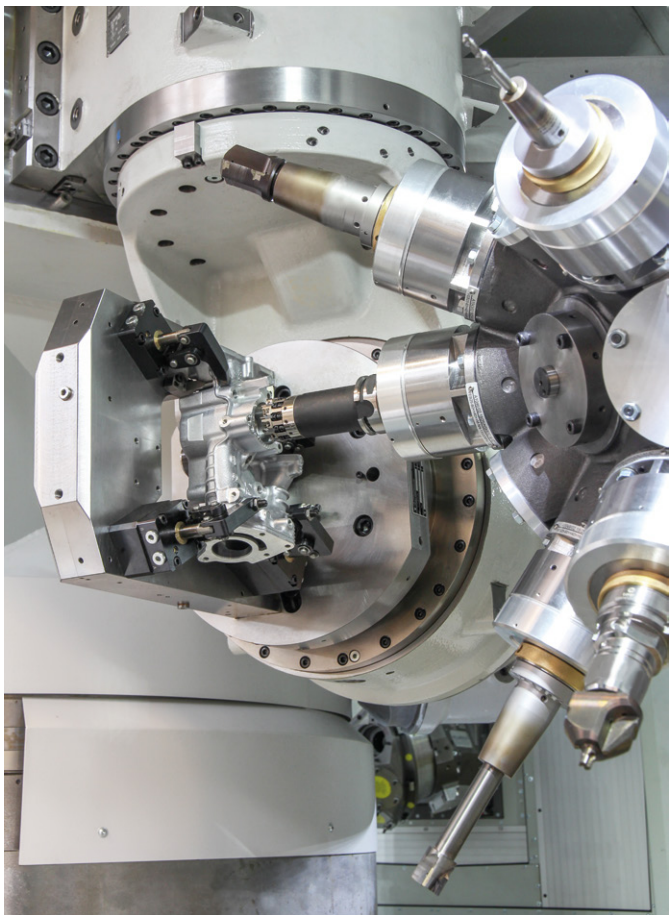
- Mehrspindelkronenrevolver mit bis zu 8 Werkzeugspindeln
- Nur aktive Spindel in Betrieb
- Auskuppeln und „Hochlauf“ während Werkzeugwechsel
- Nichtabhebende, 3-teilige Hirth-Verzahnung
- Axiale und radiale Feinjustage jeder Spindelposition optional möglich
- Kompaktes Design, geringe Auskraglänge und steife Spindelausführung
- Schnellste Werkzeugwechsel bei Span zu Span zeit < 1,5 s
- Maximal mögliche Spindeldrehzahl optional bis zu 13 300 U/min
- Verschleißfreie Abdichtungsform mit Ringspalt und Sperrluft
- Erhältlich mit innerer und externer Kühlmittelzuführung oder in MMS Ausführung
- Erreichbares Drehmoment bis zu 270 Nm
- Werkzeuge: HSK 63, Optional HSK 80 mit ICS 20 bar oder 60 bar

Trockenbearbeitung

- Entfall von Kühlschmierstoff senkt Investitionskosten > 15%
- Pumpen, Filter, Motoren entfallen (ca. 30% Energieersparnis)
- Entsorgung von Sondermüll entfällt
- Geringerer Aufwand für Instandhaltung
- Verbesserung der Umfeldbedingungen
- Kontamination und Sauberkeit (bei 100 Maschinen ca. 3,6 m^3 Kühlmittelverlust täglich)
- Recyclingfähige Späne, da max. 0,3% Verunreinigung

Werkzeuge für MMS (Minimalmengenschmierung)

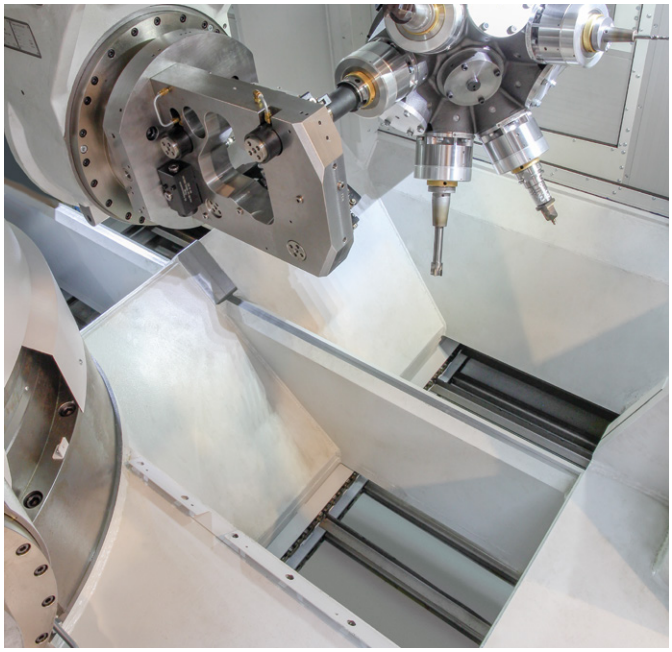




Peripherie Einheiten

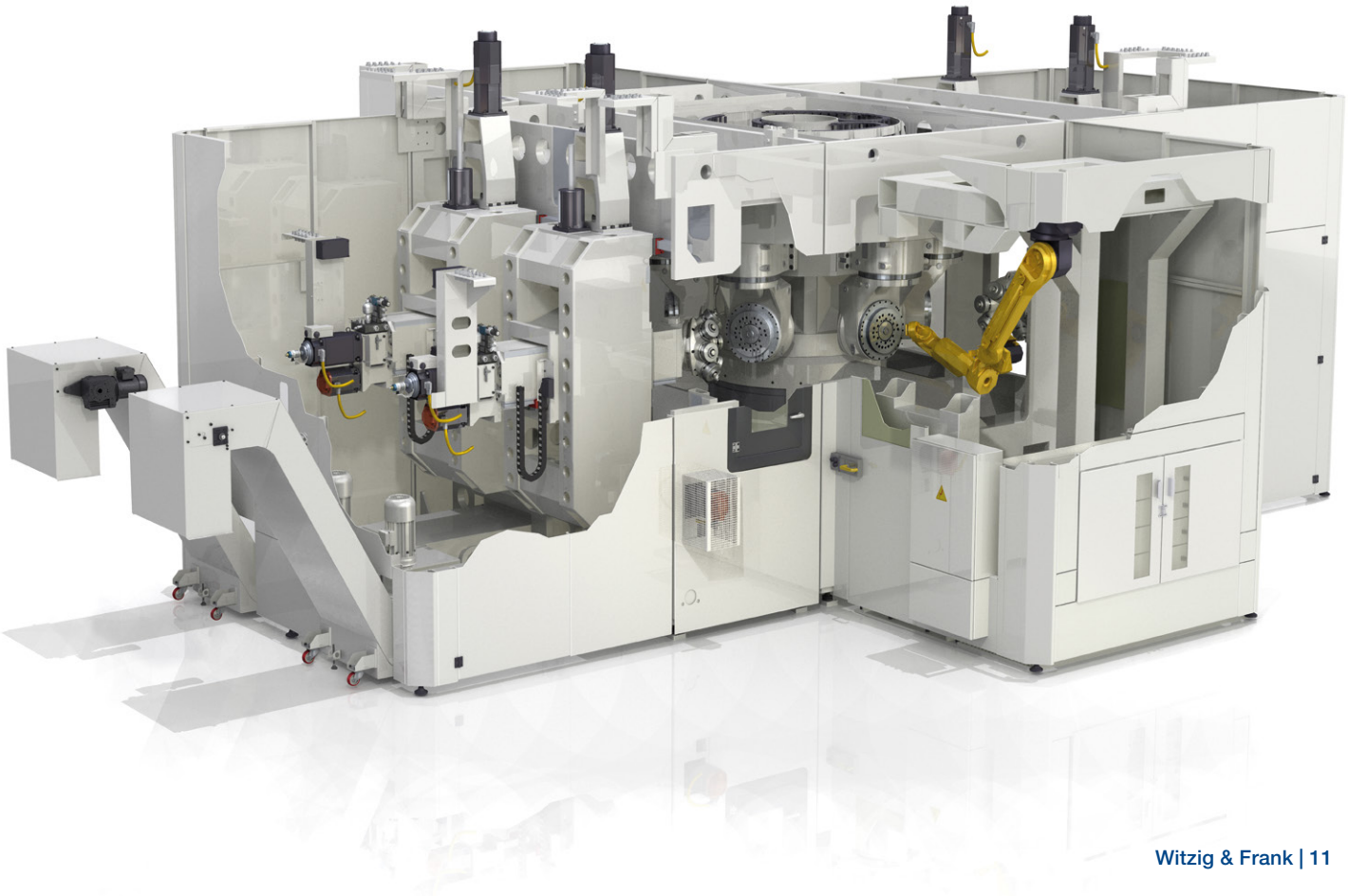
Spänetransport und Kühlmittelanlage

- Zentrale oder dezentrale Kühlmittelversorgung
- Nass- und Trockenbearbeitung
- Direkter freier Spänefall in die zwei integrierten Späneförderer



Beladung:

- Hauptzeitparalleles Be- und Entladen der Werkstücke
- Standardisierte Automationsschnittstelle
  -1. Handbeladung
  -2. Flexible Roboterbeladung mit Schubladensystem
- Extrem platzsparend, da die Werkstückträger über Schubladen wechselseitig abgearbeitet werden
- Durch die Schubladen können die Werkstückträger zu jedem Zeitpunkt ausgetauscht werden
- Einfache und schnelle Umrüstung
- Wartungsfreundlich



TriFlex 5X – CNC Steuerung

Fanuc 31i (optional Siemens 840D solutionline)

- Blindstromkompensation
- Prozessüberwachung
- Hauptspindel condition monitoring
- Warmlauf- und Temperaturkompensationsprogramm
- Kontrolliertes Stillsetzen der Achsen nach Stromausfall
- Ferndiagnose
- Temperaturkompensation für Werkstück und Maschine

Optionales FFG Engergiemanagement

- HMI Screens mit Verbrauchsinformationen in kWh oder €
  - Aktueller Energieverbrauch
  - Kummulierter Energieverbrauch
  - Energieverbrauch pro Werkstück
  - Zeitsignale der Verbräuche (Oszilloskop)
- Alle Auswertungen optional auch online über mobile Endgeräte oder PCs abrufbar

Digitale Fabrik und Industrie 4.0

- Visualisierung des Bearbeitungsprozesses und dadurch höchste Transparenz schon in der Planungs- bzw. Angebotsphase
- Optimierung Process Balancing und Taktzeit
- Frühzeitige Erkennung von Störkonturen
- Optimierung von NC-Programmen am Entwicklungsplatz
- Schnellste Umsetzung von Programm- und Produktänderungen
- Prozess- und Anlagensimulation

Technische Daten

Werkzeugsystem HSK 63 C

		X-Achse	Y-Achse	Z-Achse
Hub	mm	450 (Station 4: 650)	500	450
Eilgang	m/min	50	50	60
Beschleunigung	m/s²	5	5	6
Führungsprinzip		Rollenführung Größe 55	Rollenführung Größe 45	Rollenführung Größe 45
Antriebsprinzip		KGT D50 / S20 (direkt)	KGT D50 / S20 (direkt)	KGT D50 / S20 (direkt)
Messsystem		Schneeberger (absolut)	Schneeberger (absolut)	Schneeberger (absolut)
Bremse			Motorbremse und Mayr-Bremse (redundant)	

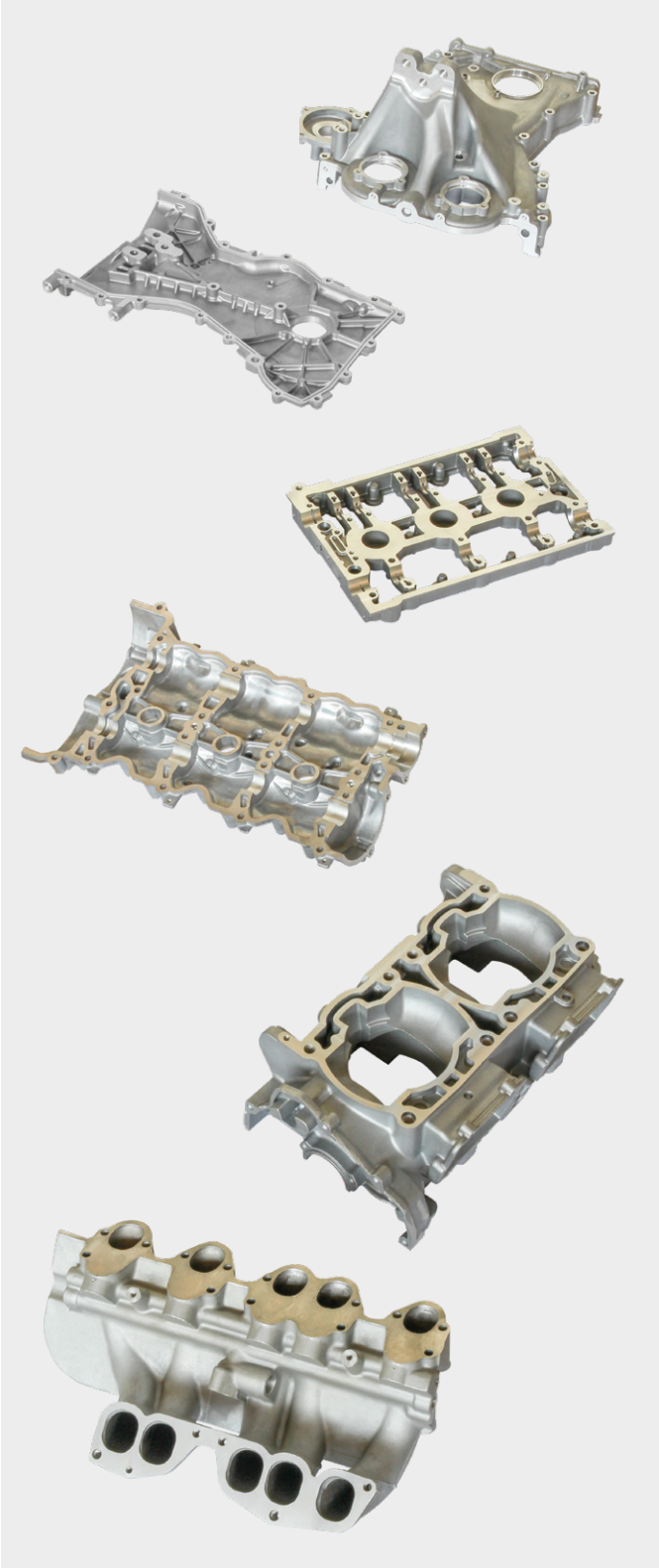
Revolver	Werkzeuge	Anzahl	8
	Drehzahl max.	1/min	13 300
	Leistung (Nenn-)	kW	20
	Moment (max.)	Nm	175
	Span- zu Spanzeit (Nachbarwerkzeug)	s	<1,5
	MMS		Ja (Option)
	IKZ	bar	20 / 60 (Option)
Werkstück, Vorrichtung	Masse (Werkst. + Vorr.) max.	kg	250
	Werkstücklänge max.	mm	350
	Werkstückbreite max.	mm	350
	Werkstückhöhe max.	mm	350
Zentraler Drehtisch	System		Hirthring
	Beladung max.	kg	9000
	Massenträgheitsmoment max.	kgm²	9500
	Kippmoment max.	Nm	75 000
	Haltemoment (geklemmt) max.	Nm	100 000
	Drehzahl max.	1/min	6
NC-Tisch / B-Achse	Beladung max.	kg	600
	Massenträgheitsmoment max.	kgm²	45
	Kippmoment max.	Nm	10 000
	Haltemoment (geklemmt) max.	Nm	5000
	Drehzahl max.	1/min	80
NC-Tisch / A-Achse	Beladung max.	kg	250
	Massenträgheitsmoment max.	kgm²	20
	Kippmoment max.	Nm	4000
	Haltemoment (geklemmt) max.	Nm	4000
	Drehzahl max.	1/min	80
Anlage	L x B x H	mm	10 400 x 10 200 x 4200
	Gewicht	t	65
	Energiebedarf	kWh	55

TriFlex 5X Anwendungen

Automotive – Antriebsstrang

Automotive – Getriebe

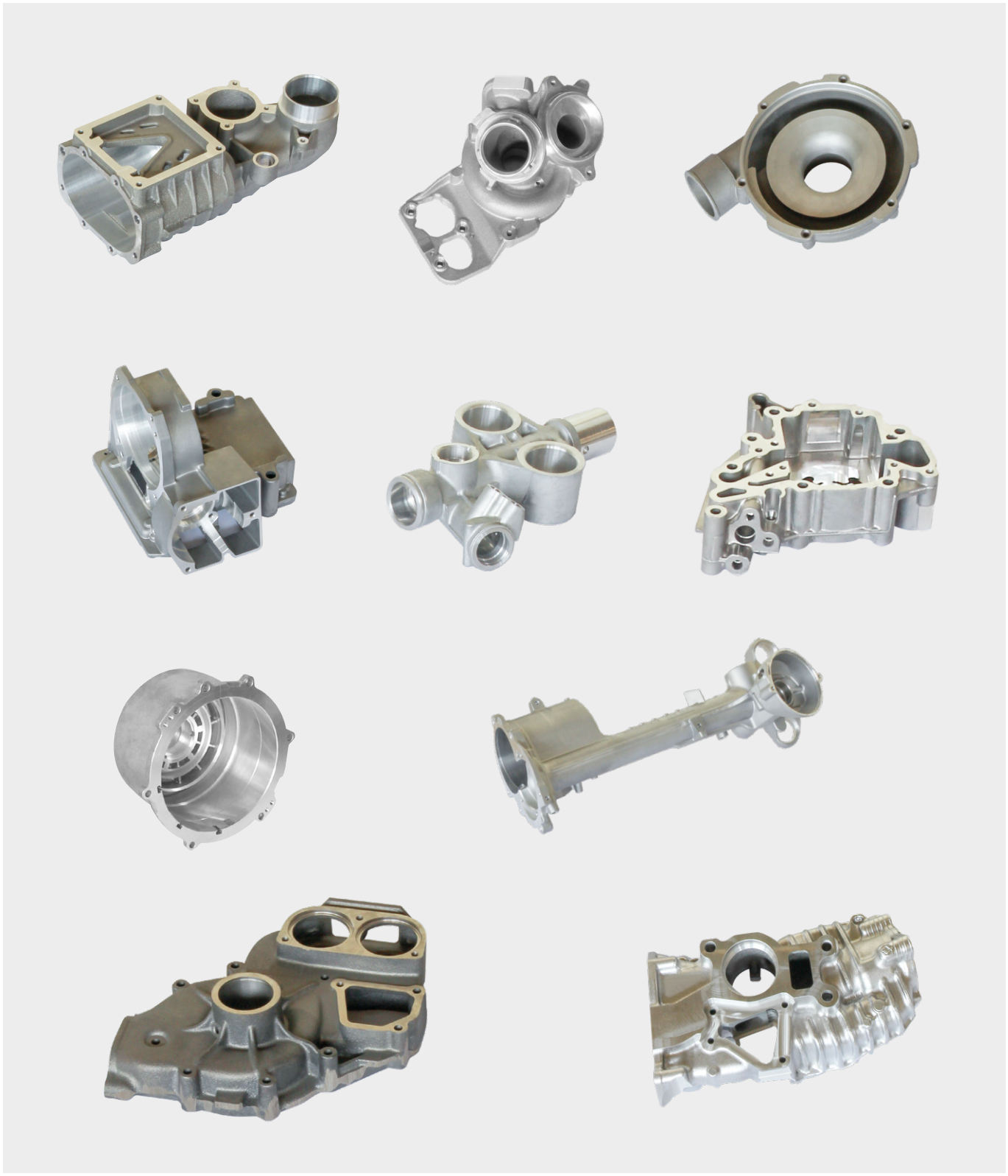
Automotive – Motorenteile



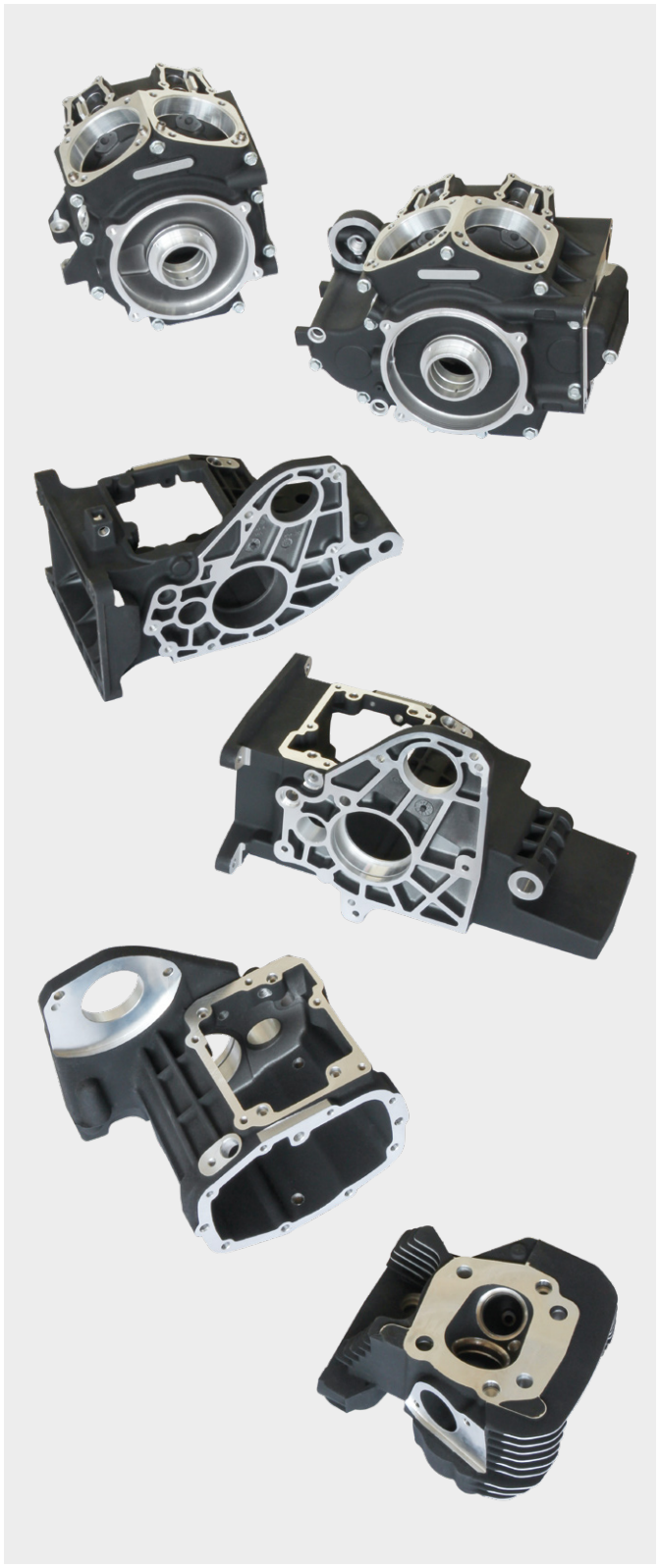
Automotive – Strukturbauteile

TriFlex 5X Anwendungen

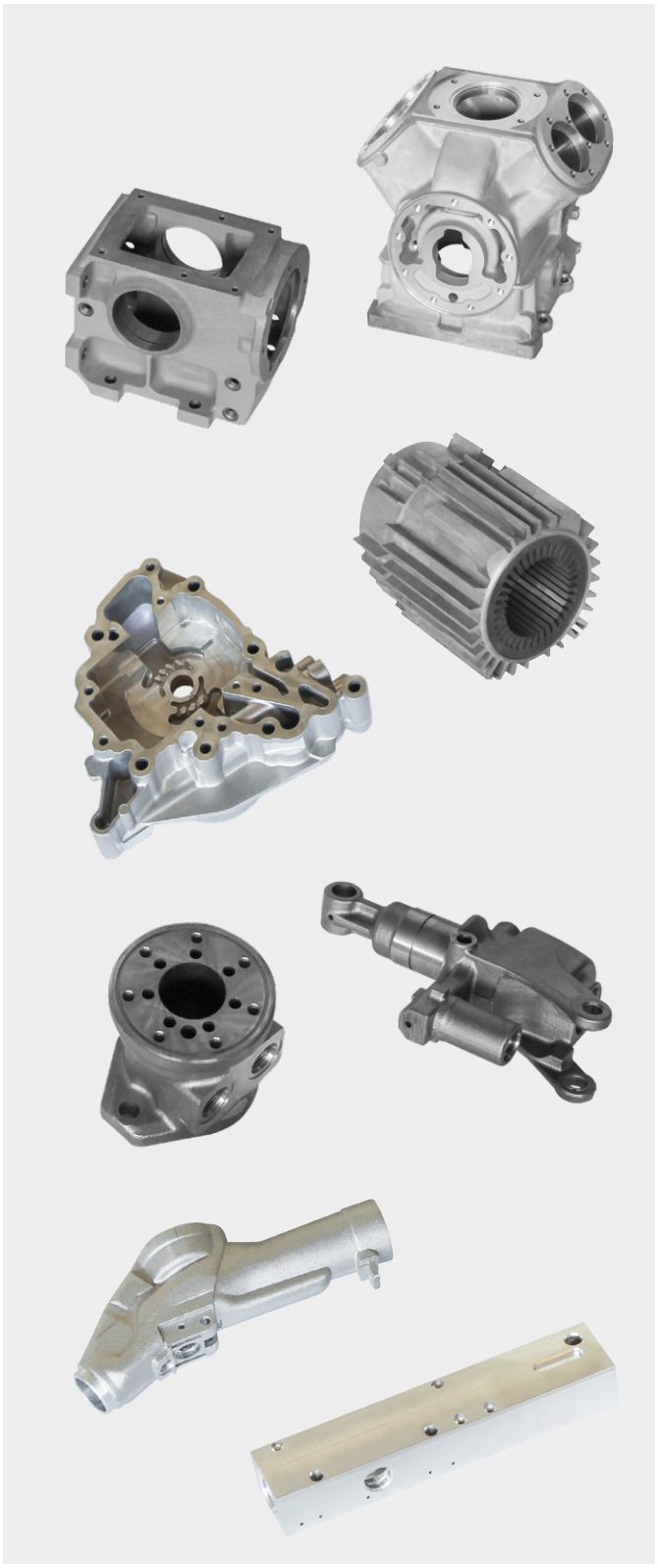
Automotive – Aggregate



Motorrad – Motor und Getriebe



Industrie Anwendungen



Herstellerservice für unsere Marken und Vorgängermarken

Servicezentralen weltweit

Deutschland
FFG Europe & Americas
Göppinger Straße 50
DE-73033 Göppingen
tel. +49 7161 201-0
fax +49 7161 201-353

Italien
FFG Europe S.P.A.
Via Emilia Parmense 164
IT-29122 Piacenza
tel. +39 0523 549611
fax +39 0523 549750
info@ffgeurope.com

Schweiz
MAG IAS GmbH
Badische Bahnhoftsr. 16
CH-8212 Neuhausen a. Rheinfall

USA
MAG Automotive LLC
6015 Center drive
US-MI 48312 Sterling Hights
tel. +1 586 446 7000
fax +1 586 335 4490

Ungarn
MAG Hungary Kft.
István király krt. 23/a
HU-6000 Kecskemét
tel. +39 76 517 104
fax +36 76 517 105

Spanien
CEPROMA
Calle Arturo Soria, 106
ES-28027 Madrid
tel. +34 9140 860 12
info@ceproma.com

Schweden
Duroc Machine Tool AB
Berga Backe 4
SE-182 16 Danderyd
tel. +46 8 63023-00
info@duroc.com

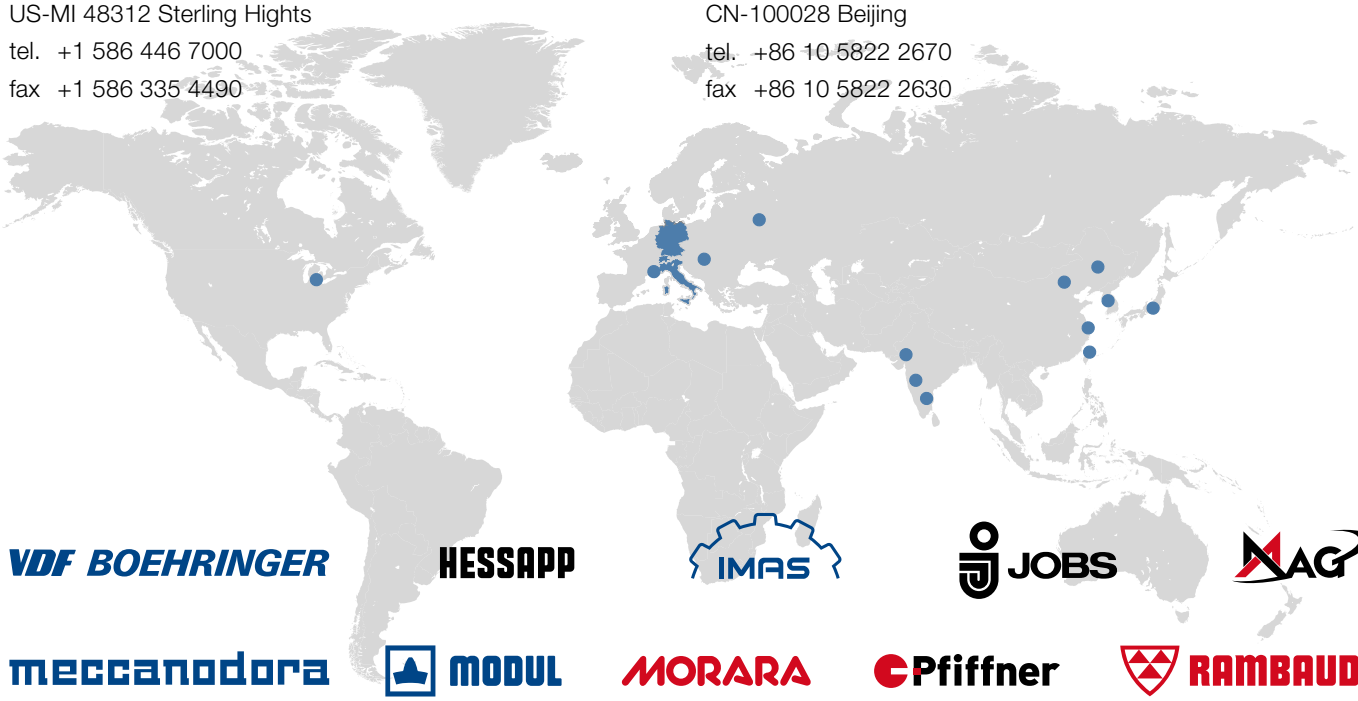
Russland
FFG Russia
Leninsky Prospekt 113/1,
Office #702,
RU-117198 Moscow
tel. +7 495 510 6130
fax +7 495 510 6130 - 0
ffg-russia@ffg-werke.com

Süd-Korea
FFG Asia-Pacific Ltd.
1201, Seonyudo Kolon
Digital Tower
KR-150-105 Seoul, Korea
tel. +82 2 718 7881
fax +82 70 4170 4881

China
FFG China
Room 2709, Tower A,
Third Property Building,
No.1 Shuguang Xili,
Chaoyang District
CN-100028 Beijing
tel. +86 10 5822 2670
fax +86 10 5822 2630

China
MAG IAS Co. Ltd.
Area D, 1st Floor,
Building No. 4, No. 526
Fu-Te-Dong-San Road,
Waigaoqiao Free Trade Zone
CN-200131 Shanghai
tel. +86 21 6840 9355
fax +86 21 5868 0990

Indien
MAG India Industrial
Automation Systems Pvrt. Ltd
#61, 1st Main, Industrial Suburb,
2nd Stage, Yeshwantpur
IN-560 022 Bangalore
tel. +91 80 406 77 000
fax +91 80 416 00 777



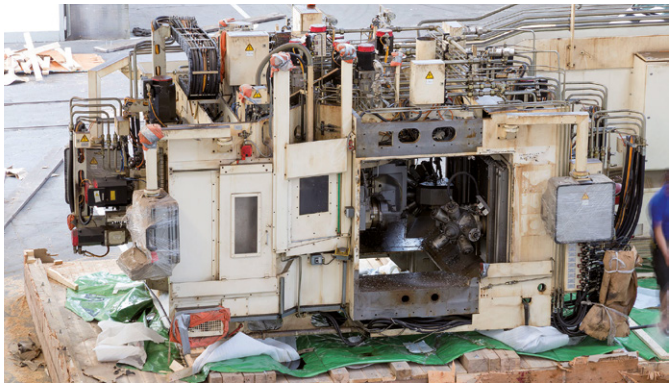
VDF BOEHRINGER HESSAPP IMAS JOBS MAG
meccanodora MODUL MORARA Pfiffner RAMBAUDI
SACHMAN SIGMA SMS TACCHELLA WITZIG & FRANK

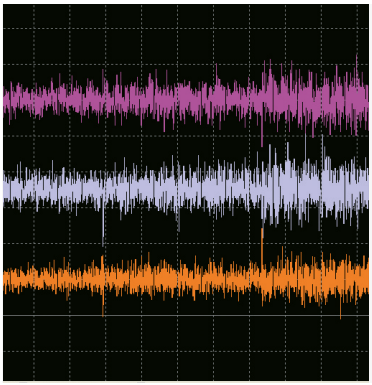
Serviceleistungen

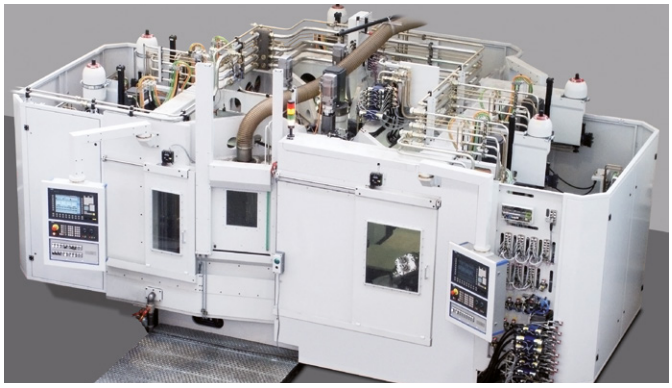
- Inbetriebnahme
- Wartung, Instandhaltung und Inspektion
- Reparatur
- Spindelservice
- Überholung und Retrofit
- Gebrauchtmaschinen
- Serviceverträge
- Verlagerung

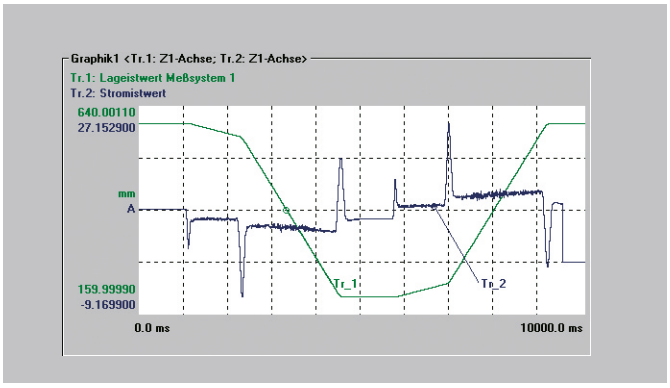
Anwendungs- und Produktionsoptimierung

- Prozessoptimierung
- Programmoptimierung
- Softwareunterstützung – Maschinen-Datenerfassung, Maschinendiagnose, Condition Monitoring, Energiemanagement, Virtuelle Maschine









Maschinenzustandsanalyse "Fingerprint" anhand Schwingungsanalyse, Kreisformtest und Trace-Messung

Ersatzteilversorgung

- Lieferfähigkeit 24/7
- Zentrallager mit hoher Teileverfügbarkeit
- Individuelle Rahmenvereinbarungen

Schulung

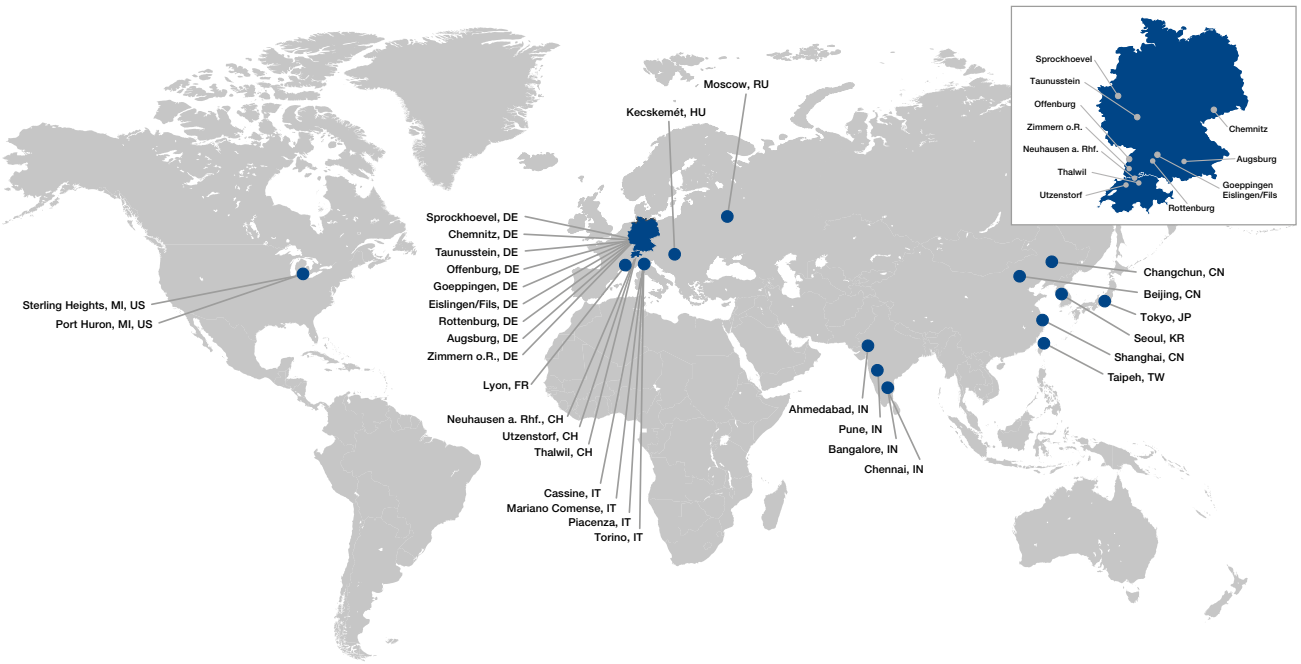
- Bedienerschulung
- Instandhaltungsschulung (mechanisch, elektrisch)
- Programmierschulung

24/7

FFG 24/7 Service und Support:
www.ffg-werke.com/24x7

Über FFG Europe & Americas

FFG Europe & Americas vereint große Traditionen der deutschen, italienischen, schweizerischen und amerikanischen Werkzeugmaschinenindustrie in einer Gruppe und bietet mit den Marken VDF Boehringer, Hessapp, IMAS, Jobs, MAG, Meccanodora, Modul, Morara, Pfiffner, Rambaudi, Sachman, Sigma, SMS, Tacchella und Witzig & Frank ein herausragendes Portfolio an Dreh-, Fräs-, Schleif- und Verzahnmaschinen und eine einzigartige Know-how-Basis. Seit 1798 tragen diese Marken zum Fortschritt in der Produktionstechnik bei und gelten heute als zuverlässige und innovative Ausrüster für die Automobil- und Nutzfahrzeugindustrie, die Luft- und Raumfahrt, den Maschinenbau, die Metallverarbeitung, die Schienenverkehrstechnik, die Energietechnik und die Schwerindustrie. Als eigenständige Einheit profitieren die Premiumhersteller im Verbund der FFG-Unternehmen von der Größe und den Möglichkeiten der globalen Gruppe.



IMAS Industria Meccanica Applicazioni Speciali Srl
Via S. Alessandro 139/141
IT-22066-Mariano Comense (CO)
Tel.: +39 031 744275
Fax: +39 031 749337

K.R. Pfiffner AG
Sonnmattstrasse 28
CH-3427 Utzenstorf
Tel.: +41 (0)32 666 35 35
Fax: +41 (0)32 666 35 55

Witzig & Frank / K.R. Piffner GmbH
Am Holderstock 2
DE-77652 Offenburg
Tel.: +49 781 289 0
Fax: +49 781 289 1303

WF3103(02DE)de/500/09.18