



# WITZIG & FRANK

TriFlex 5X

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-, Frä-, 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

ME3103(01DE)de/100/07 18



FFG Europe & Americas

[info@ffg-ea.com](mailto:info@ffg-ea.com)

[www.ffg-ea.com](http://www.ffg-ea.com)

Mehrstationen 5-Achs Bearbeitungszentrum



FFG 24 / 7 Service und Support: [www.ffg-werke.com/24x7](http://www.ffg-werke.com/24x7)



Made in Germany since 1789



# Die FFG Rundtransfer Baureihen

## Die hocheffiziente Mehrwege-Bearbeitung

### TriFlex 5X – Highlights

**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 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.

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

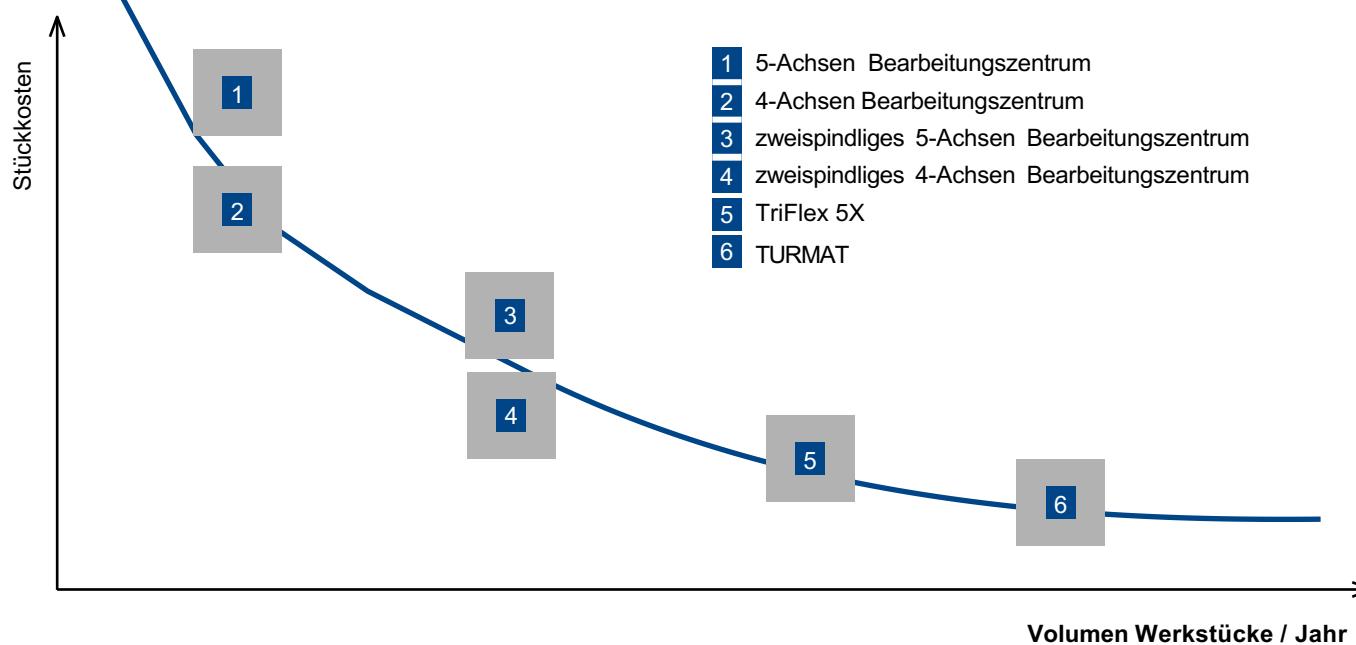
Es verbindet die Vorteile der ursprünglichen TRIFLEX aus den frühen 2000er Jahren mit den Vorteilen der heutigen ein- und zweispindligen Bearbeitungszentren.

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 Fertigungsbearbeitung
- von hohen Stückzahlen
- in einer Maschine
- von 5 Seiten
- in 5 Stationen
- in einer Spannung.



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



## 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 Spändefall, 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%



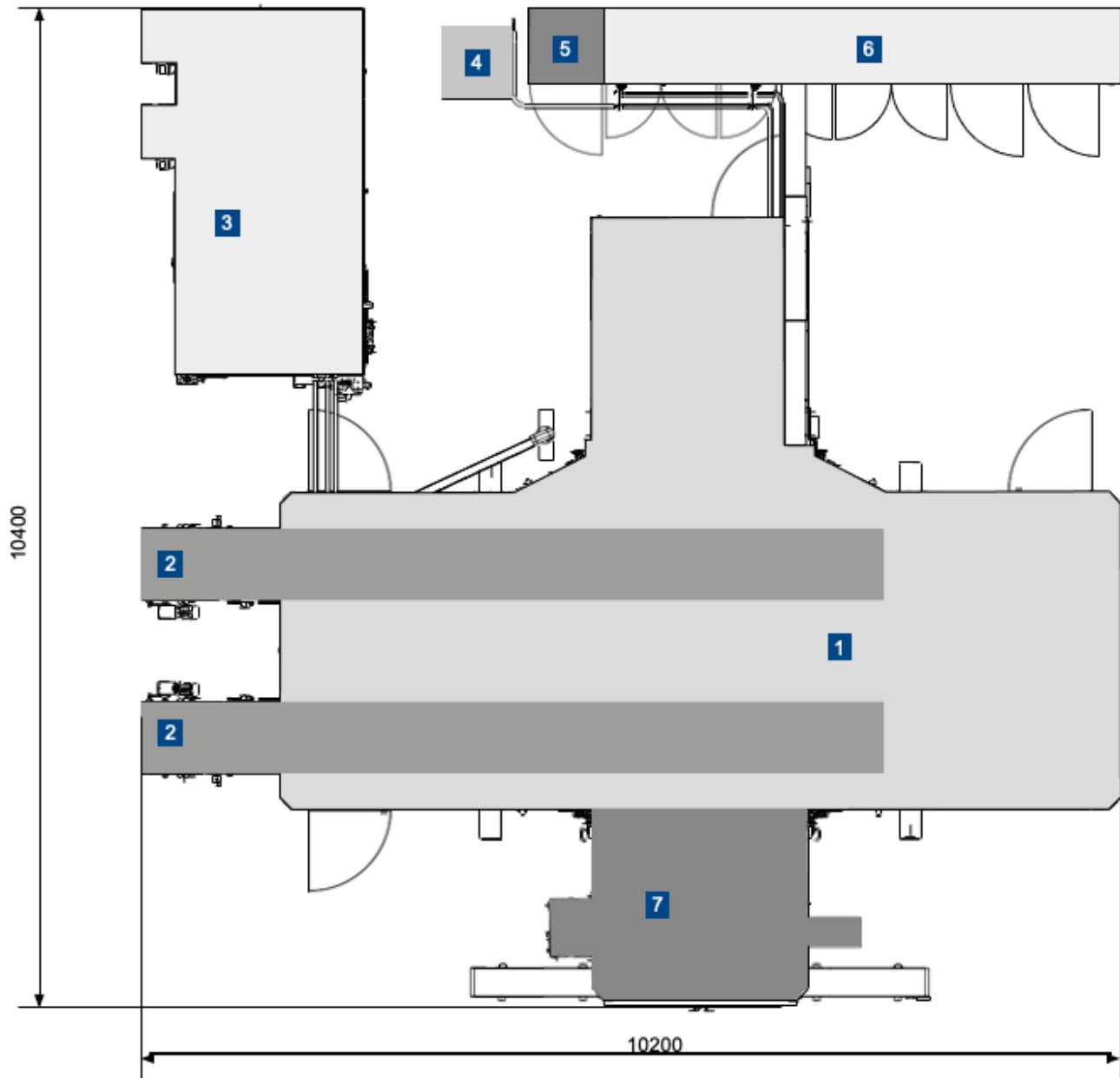
## Der Maßstab für die Serienfertigung Höchste Bearbeitungsqualität im Sekundentakt

### Vergleich von drei verketteten zweipindligen Bearbeitungszentren mit einer Rundtransfermaschine

Benennung	3 x doppelspindeliges 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 <sup>2</sup>	ca. 80 m <sup>2</sup>
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%



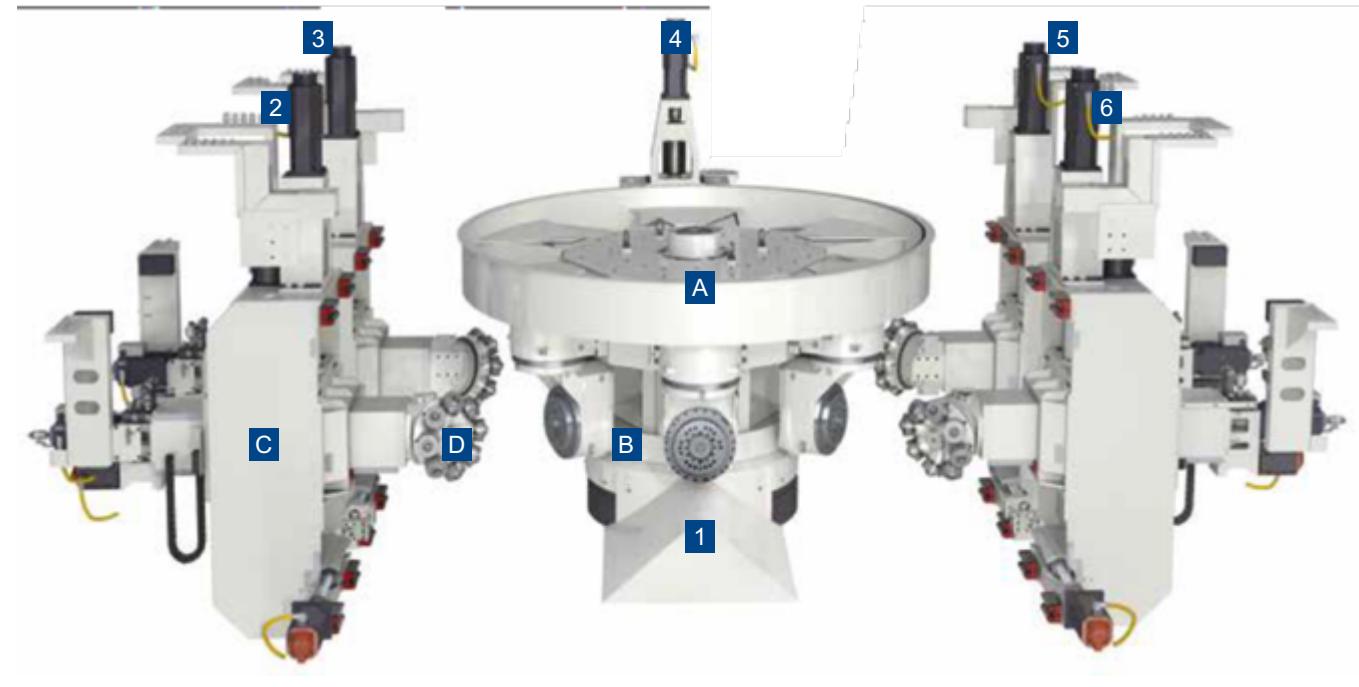
## Maschinenlayout



### TriFlex 5X

- 1**: Maschine
- 2**: Späneförderer
- 3**: Kühlsmiermittelanlage
- 4**: Kühlaggregat
- 5**: Fluidschrank
- 6**: Elektroschaltzschrank
- 7**: Automation

## Maschinenaufbau



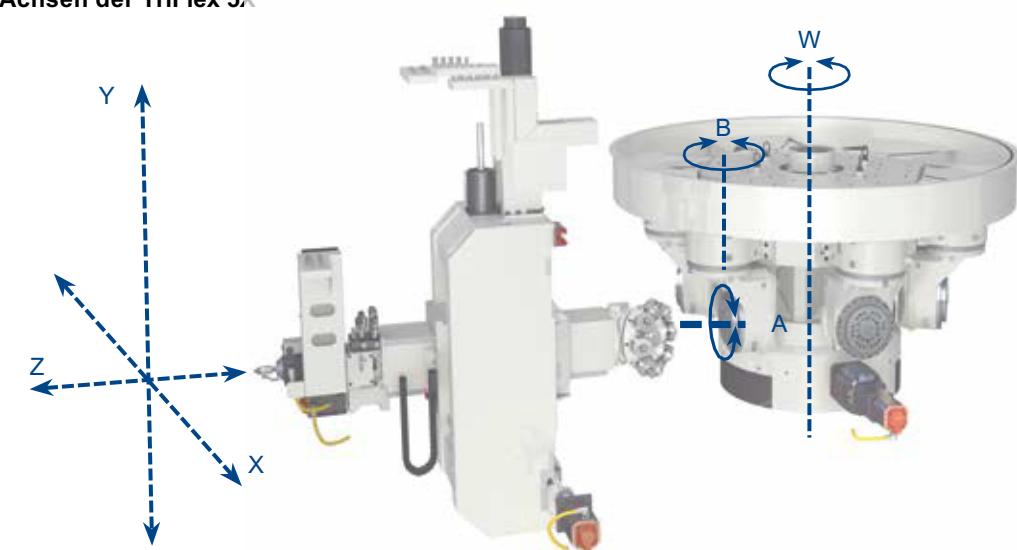
### Stationen der Maschine

- 1**: Be- und Entladestation
- 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-Achsenmodul -> 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



## 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 13 000 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 Kühlsmierstoff 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<sup>3</sup> 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



### 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 Engeriemanagement

- ▶ 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



### Werkzeugsystem HSK 63 C

	X-Achse	Y-Achse	Z-Achse
<b>Hub</b>	mm	450 (Station 4: 650)	500
<b>Eilgang</b>	m/min	50	60
<b>Beschleunigung</b>	m/s <sup>2</sup>	5	6
<b>Führungsprinzip</b>	Rollenführung Größe 55	Rollenführung Größe 45	Rollenführung Größe 45
<b>Antriebsprinzip</b>	KGT D50 / S20 (direkt)	KGT D50 / S20 (direkt)	KGT D50 / S20 (direkt)
<b>Messsystem</b>	Schneeberger (absolut)	Schneeberger (absolut)	Schneeberger (absolut)
<b>Bremse</b>	Motorbremse und Mayr-Bremse (redundant)		
<b>Revolver</b>	Werkzeuge	Anzahl	8
	Drehzahl max.	1/min	13 300
	Leistung (Nenn-)	kW	20
	Moment (Nenn-)	Nm	58
	Span- zu Spanzeit (Nachbarwerkzeug)	s	<1,5
	MMS	Ja (Option)	
	IKZ	bar	20 / 60 (Option)
<b>Werkstück, Vorrichtung</b>	Masse (Werkst. + Vorr.) max.	kg	250
	Werkstücklänge max.	mm	350
	Werkstückbreite max.	mm	350
	Werkstückhöhe max.	mm	350
<b>Zentraler Drehtisch</b>	System	Hirthing	
	Beladung max.	kg	9000
	Massenträgheitsmoment max.	kgm <sup>2</sup>	9500
	Kippmoment max.	Nm	75 000
	Haltemoment (geklemmt) max.	Nm	100 000
	Drehzahl max.	1/min	6
<b>NC-Tisch / B-Achse</b>	Beladung max.	kg	600
	Massenträgheitsmoment max.	kgm <sup>2</sup>	45
	Kippmoment max.	Nm	10 000
	Haltemoment (geklemmt) max.	Nm	5000
	Drehzahl max.	1/min	80
<b>NC-Tisch / A-Achse</b>	Beladung max.	kg	250
	Massenträgheitsmoment max.	kgm <sup>2</sup>	20
	Kippmoment max.	Nm	4000
	Haltemoment (geklemmt) max.	Nm	4000
	Drehzahl max.	1/min	80
<b>Anlage</b>	L x B x H	mm	10 400 x 10 200 x 4200
	Gewicht	t	65
	Energiebedarf	kWh	55

## TriFlex 5X Anwendungen

## TriFlex 5X Anwendungen

Automotive – Antriebsstrang



Automotive – Getriebe



Automotive – Motorenteile



Automotive – Strukturauteile



## 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

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

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

**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

**Italien**  
**FFG Europe S.P.A.**  
 Via Emilia Parmense 164  
 IT-29122 Piacenza  
 tel. +39 0523 549611  
 fax +39 0523 549750  
[info@ffgeurope.com](mailto:info@ffgeurope.com)

**Spanien**  
**CEPROMA**  
 Calle Arturo Soria, 106  
 ES-28027 Madrid  
 tel. +34 9140 860 12  
[info@ceproma.com](mailto:info@ceproma.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

**Indien**  
**MAG India Industrial Automation Systems Pvt. 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

**Schweiz**  
**MAG IAS GmbH**  
 Badische Bahnhofstr. 16  
 CH-8212 Neuhausen a. Rheinfall  
[info@duroc.com](mailto:info@duroc.com)

**Schweden**  
**Duroc Machine Tool AB**  
 Berga Backe 4  
 SE-182 16 Danderyd  
 tel. +46 8 63023-00  
[info@duroc.com](mailto:info@duroc.com)

**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

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



**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



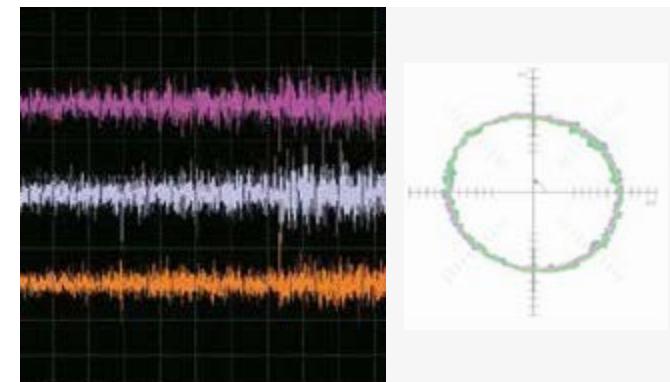
### Ersatzteilversorgung

- Lieferfähigkeit 24/7
- Zentrale Lager mit hoher Teileverfügbarkeit
- Individuelle Rahmenvereinbarungen



### Anwendungs- und Produktionsoptimierung

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



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

### Schulung

- Bedienerschulung
- Instandhaltungsschulung (mechanisch, elektrisch)
- Programmierschulung



FFG 24/7 Service und Support:  
[www.ffg-werke.com/24x7](http://www.ffg-werke.com/24x7)