

**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 Pfiffner und Witzig & Frank sind Sie immer einen Takt voraus.

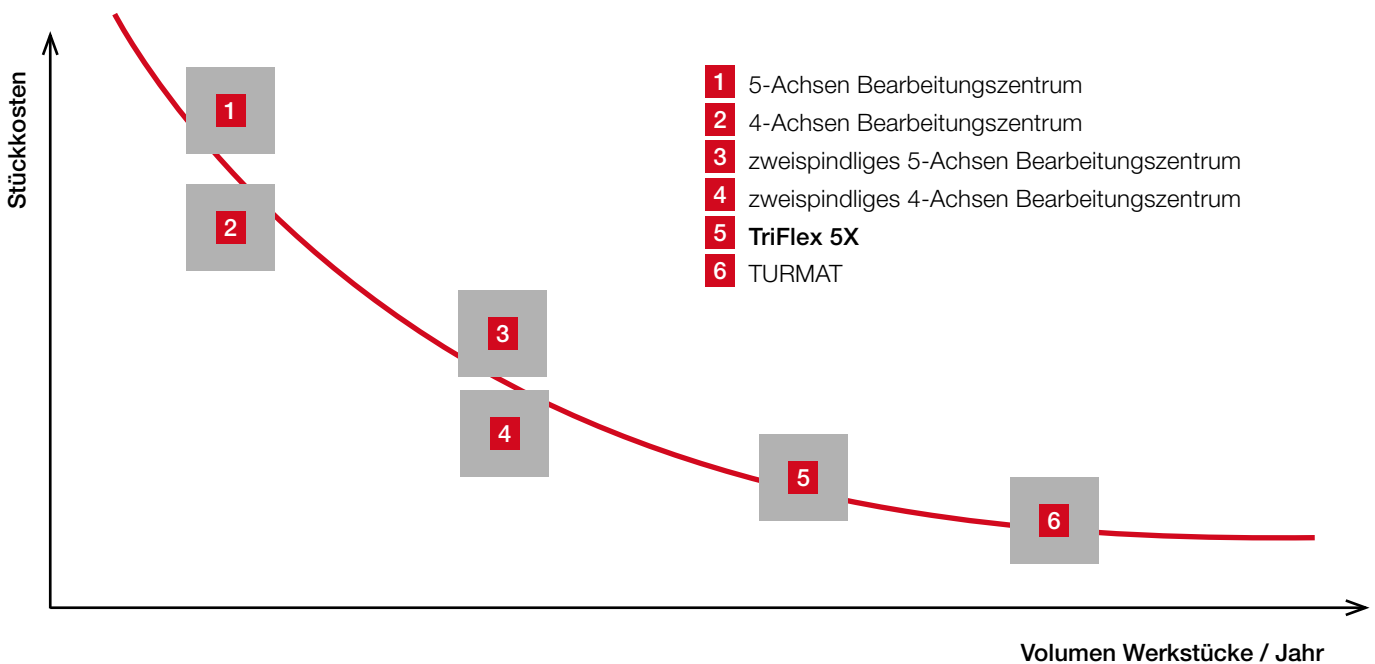
Das Rundtaktmaschinenprogramm deckt sämtliche Anforderungen an die Serienproduktion komplexer Metallteile ab.

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 Vorrichtungswchsel
- ▶ Gleichzeitige OP10 und OP20 Bearbeitung in einer Maschine
- ▶ Vollflexible 5-Achsen Bearbeitung
- ▶ Einfache Programmierung und Bedienbarkeit

## Produktivität

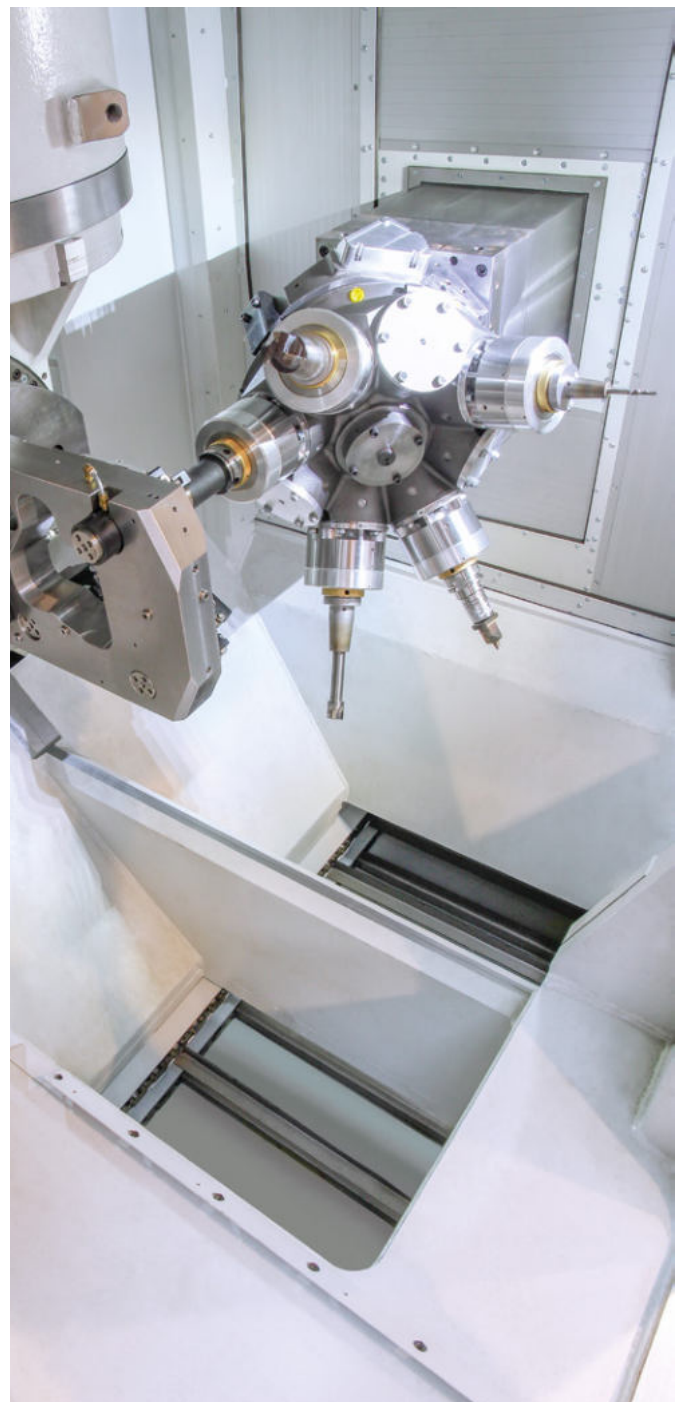
- ▶ Simultane 5-Achsen Bearbeitung mit fünf Spindeln
- ▶ Hauptzeitparalleles Be- und Entladen
- ▶ Höchste Verfügbarkeit (Werkzeugwechsel über 8-fach Revolver, keine Motorspindel, freier Spänefall, keine störanfälligen Elemente im Arbeitsraum)
- ▶ Span zu Span Zeit < 1,9 Sekunden
- ▶ Kürzeste Verfahrswege 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 Wegmesssystem

## Stückkosten

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

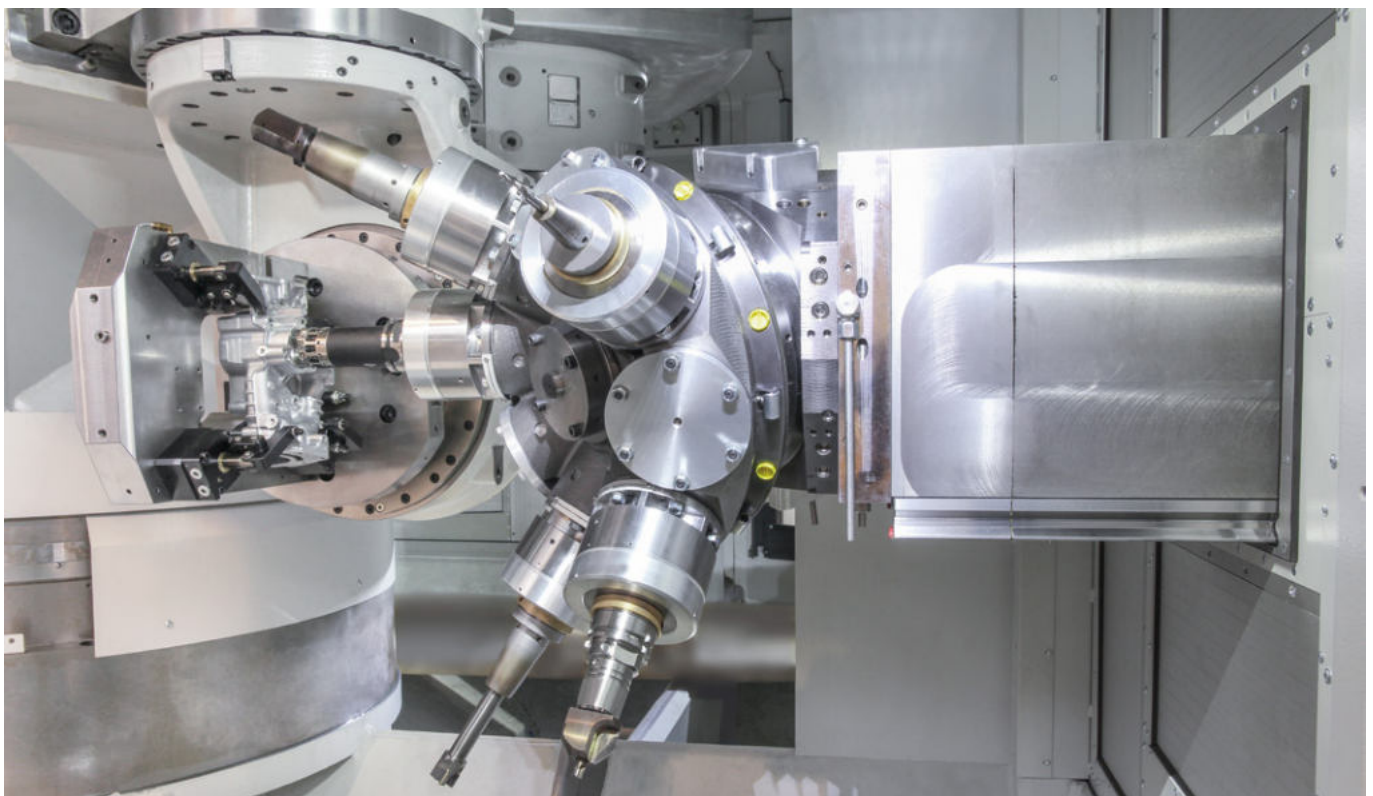


# Der Maßstab für die Serienfertigung

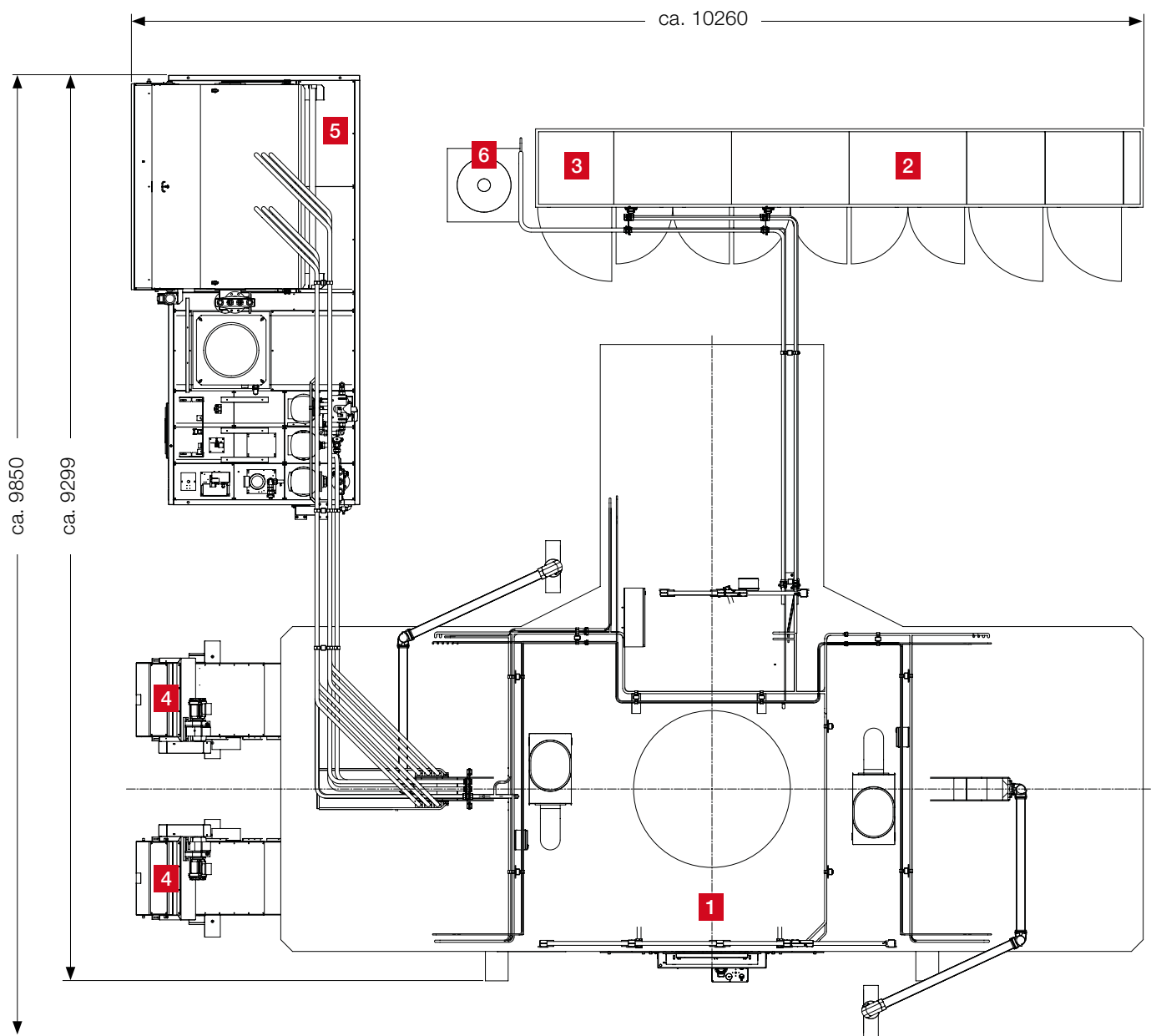
## Höchste Bearbeitungsqualität im Sekundentakt

Vergleich von drei verketteten zweispindligen Bearbeitungszentren 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 <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



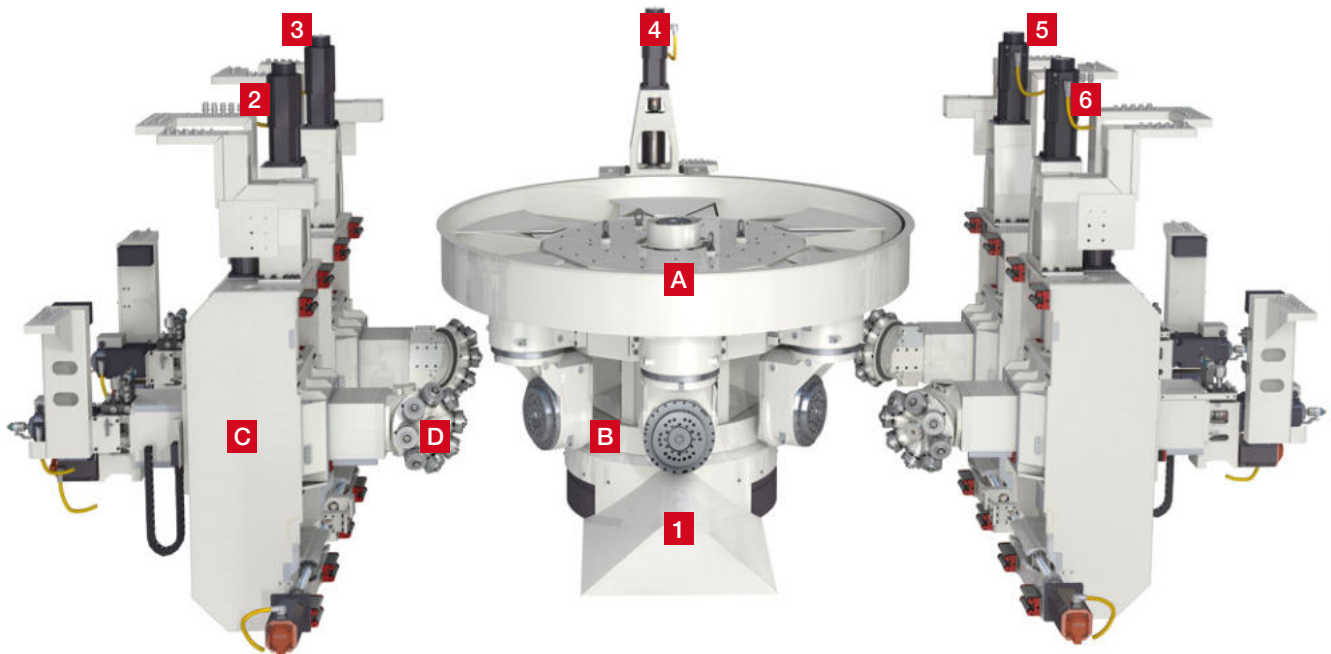
# Maschinenlayout



## TriFlex 5X

- 1** Maschine
- 2** Elektroschrank
- 3** Fluidschrank
- 4** Späneförderer
- 5** Kühlschmiermittelanlage
- 6** Kühlaggregat

# Maschinenaufbau



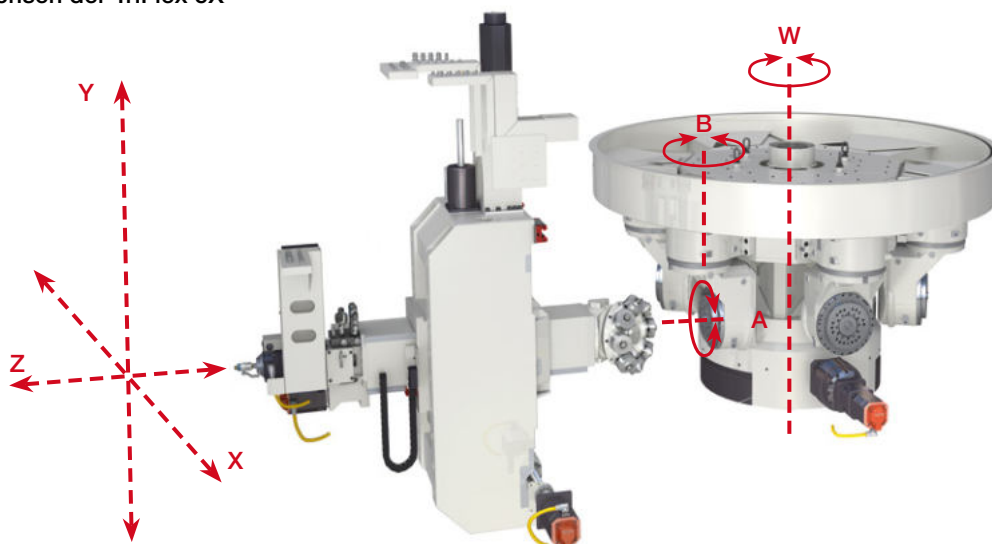
## Stationen der Maschine

- 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-Achsmodul -> Baugleich in Station 2-6
- D** 8-fach Werkzeugrevolver

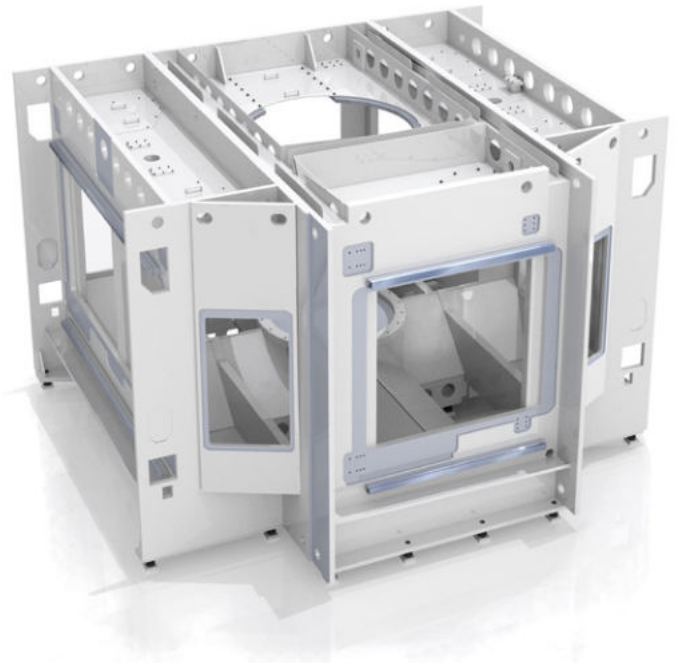
## Die Achsen der TriFlex 5X



# 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 Fahrwege
- ▶ 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 A-Achse



# Maschinen Highlights mechanisch

## Werkzeugrevolver:

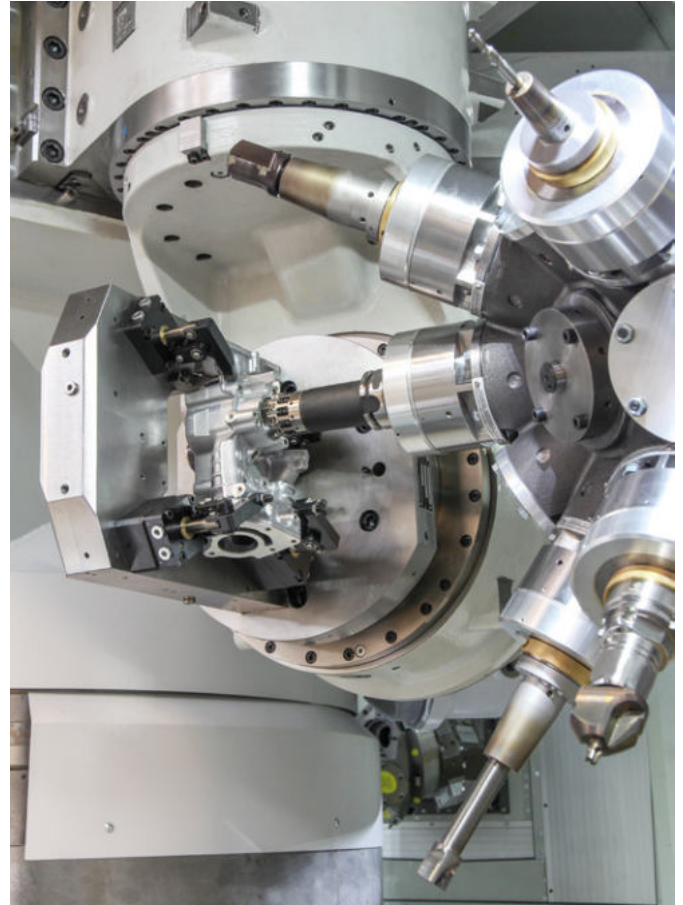
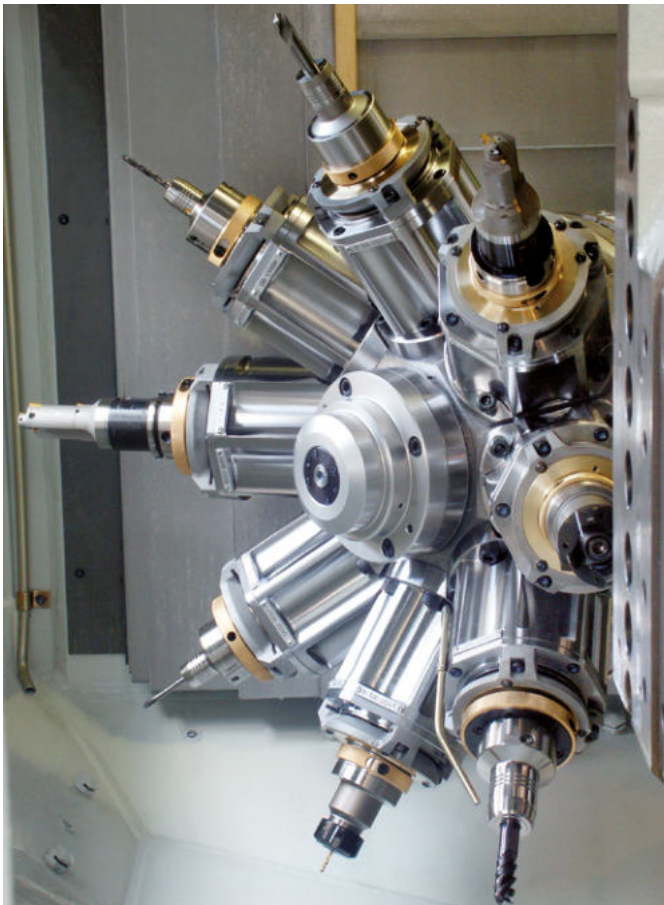
- ▶ Mehrspindelkronenrevolver mit bis zu 8 Werkzeugspindeln
- ▶ Nur aktive Spindel in Betrieb
- ▶ Auskuppeln und „Hochlauf“ während Werkzeugwechsel
- ▶ Nichtabhebende, 3-teilige Hirth-Verzahnung
- ▶ Axiale und radiale Feinjustage jeder Spindelposition optional möglich
- ▶ Kompaktes Design, geringe Auskraglänge und steife Spindelausführung
- ▶ Schnellste Werkzeugwechsel bei Span zu Span zeit < 1,9 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 175 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<sup>3</sup> Kühlmittelverlust täglich)
- ▶ Recyclingfähige Späne, da max. 0,3% Verunreinigung



Werkzeuge für MMS (Minimalmengenschmierung)



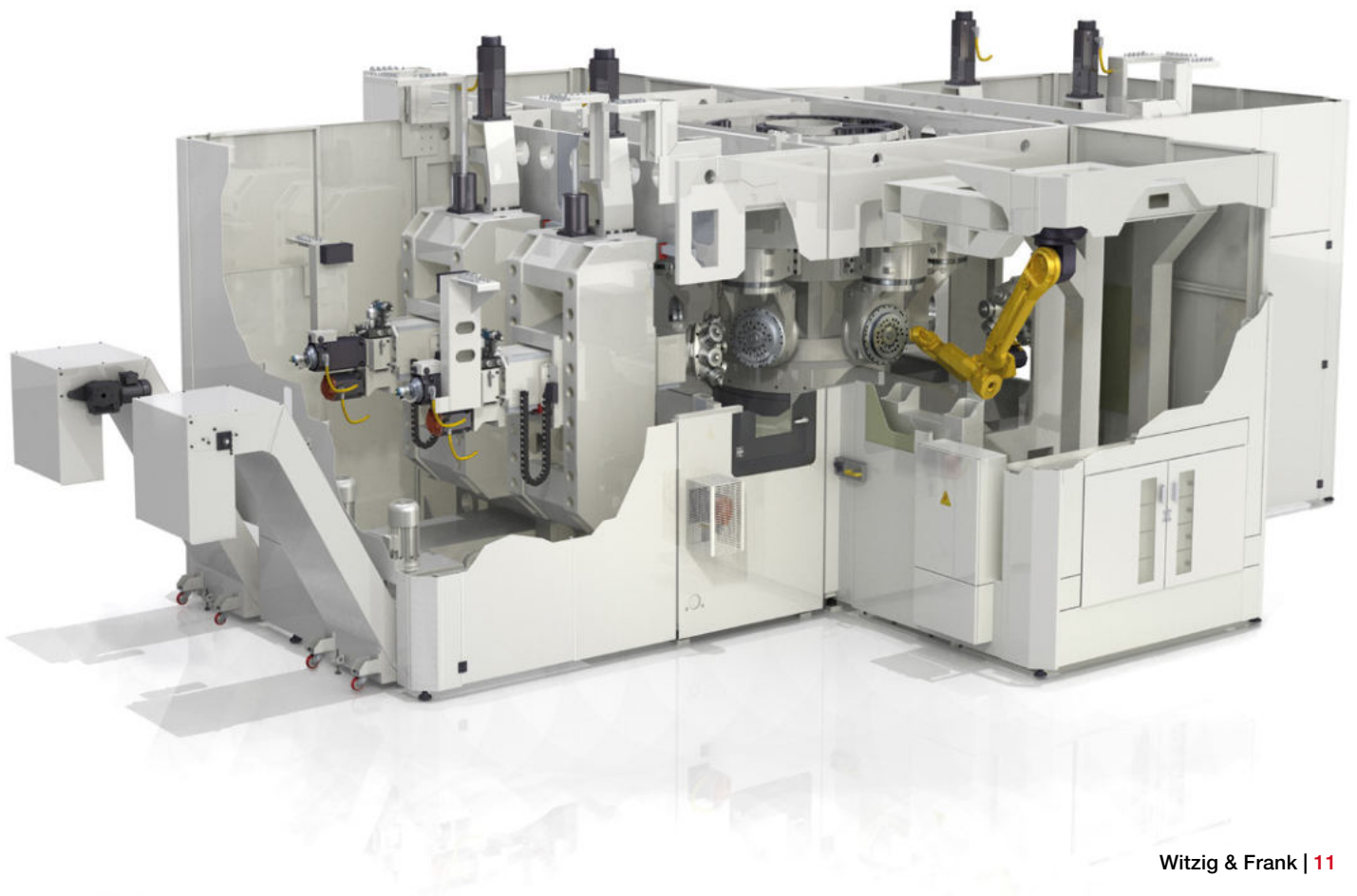
# Peripherie Einheiten

## Späntransport 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 Energiemanagement

- ▶ 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
<b>Hub</b>	mm	450 (Station 4: 650)	500	450
<b>Eilgang</b>	m/min	50	50	60
<b>Beschleunigung</b>	m/s <sup>2</sup>	5	5	6
<b>Führungsprinzip</b>		Rollenführung Größe 55 (Schneeberger)	Rollenführung Größe 45 (Schneeberger)	Rollenführung Größe 45 (Schneeberger)
<b>Antriebsprinzip</b>		KGT D50 / S20 (direkt) (Shuton)	KGT D50 / S20 (direkt) (Shuton)	KGT D50 / S20 (direkt) (Shuton)
<b>Messsystem</b>		Schneeberger (absolut)	Schneeberger (absolut)	Schneeberger (absolut)
<b>Bremse</b>		Motorbremse und ZIMMER-Bremse (redundant)		
<b>Werkzeug Revolver</b>	Werkzeuge	Anzahl	8	
	Drehzahl max.	1/min	13.300	
	Leistung (Nenn-)	kW	20	
	Moment (Nenn-)	Nm	58	
	Drehmoment (Max.)	Nm	175	
	Span-zu-Spanzeit, gemäß VDI 2852	s	1,9	
	IKZ	bar	20 (Serie)	
<b>Werkstück, Vorrichtung</b>	Max. Masse (Werkstück + Vorrichtung)	kg	250	
	Max. Werkstücklänge	mm	350	
	Max. Werkstückbreite	mm	350	
	Max. Werkstückhöhe	mm	350	
	Anz. Medienzuleitungen in die Vorrichtung	Anzahl	6	
	davon Hydraulik (max. 70 bar)	Anzahl	5	
	davon Pneumatik (5-6 bar)	Anzahl	1	
<b>Zentraler Drehtisch (FIBRO)</b>	System	Torqueantrieb	Hirthring (3-teilig/nicht abhebend)	
	Max. Beladung	kg	9.000	
	Schwenkzeit	s	3	
	Teilgenauigkeit	"	+/- 1,5	
<b>NC-Tisch / B-Achse</b>	System	° aus Mittellage drehend (Mittellage = radial zur Trommelachse stehend)	+/- 150	
	Max. Beladung	kg	600	
	Wiederhol-Genauigkeit	"	8	
	Klemmung	Drucklos gelöst (hydraulisch)		
<b>NC-Tisch / A-Achse</b>	System	Torqueantrieb	endless rotation	
	Max. Beladung	kg (Werkstück + Vorrichtung)	250	
	Wiederhol-Genauigkeit	"	8	
	Klemmung	Drucklos geklemmt (Federkraft)		
	Anz. Medienzuleitungen in die Vorrichtung	Hydraulik (70 bar)	5	
		Pneumatik (6 bar)	1	
	Tischplattendurchmesser	mm	320	
<b>Gesamtmaschine</b>	Masse	kg	70	
	Abmessungen (B,T,H)	ca. mm	11.150 x 8.500 x 4.000	
<b>Kühlmitteleinlage</b>	Spülen (Gesamtmaschine)	l/min bei 2,5 bar	600	
	Äußeres Kühlmittel (pro Spindel)	l/min bei 5-6 bar	40	
	IKZ (pro Spindel)	l/min bei 20 bar	100	
	Tankvolumen	bis zu l	7.700	
	Serienmäßig mit	Patronen-Doppelumschaltfilter		
		Bandskimmer; Umwälzung		
		Kühler: kW	22,4	
		Anzahl Späneförderer (Kratzer)	2	

# TriFlex 5X Anwendungen

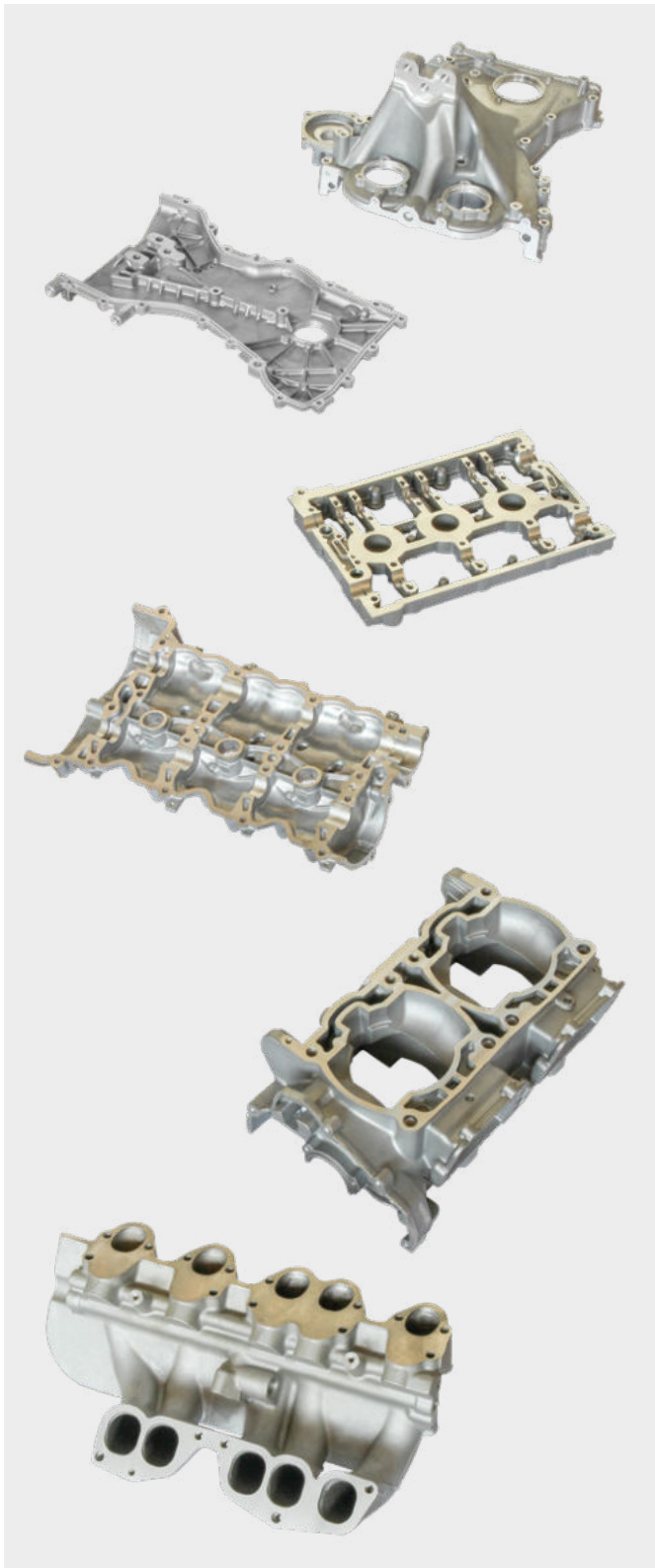
Automotive – Antriebsstrang



Automotive – Getriebe



Automotive – Motorenteile



Automotive – Strukturbauteile



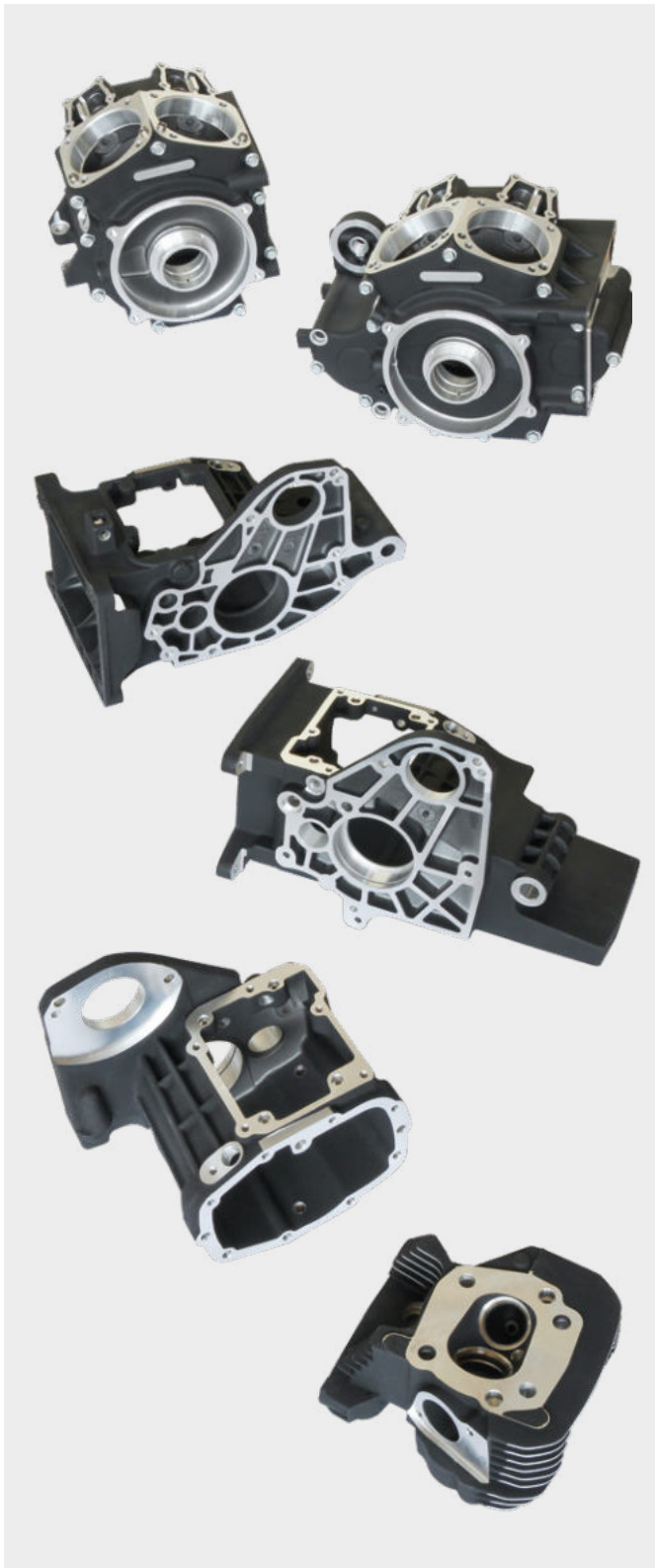
# TriFlex 5X Anwendungen

## Automotive – Aggregate





Motorrad – Motor und Getriebe



Industrie Anwendungen



# Service und Support

## WITZIG & FRANK Servicedienstleistungen

Für Ihre hochproduktiven Maschinen und Anlagen bieten wir Ihnen professionellen Service. Ob es darum geht, die Verfügbarkeit Ihrer Anlagen auf hohem Niveau zu halten oder auf notwendige Veränderungen anzupassen um stets auf hohem Niveau produzieren zu können. Als Partner möchten wir sie mit unserm Knowhow unterstützen, um gemeinsam erfolgreich zu sein.

### ▶ Hotline / Remoteservice

### ▶ Inspektion

### ▶ Reparaturen

### ▶ Prozessoptimierung (OEE)

### ▶ Ersatzteile

Beste Qualität und maximale Lebensdauer mit original Witzig & Frank-Ersatzteilen

### ▶ Retool



## Service Produkte

Investieren, wo es sich wirklich lohnt

### ▶ Austauschbaugruppen

### ▶ Nachrüstkit/ Remote Zugriff

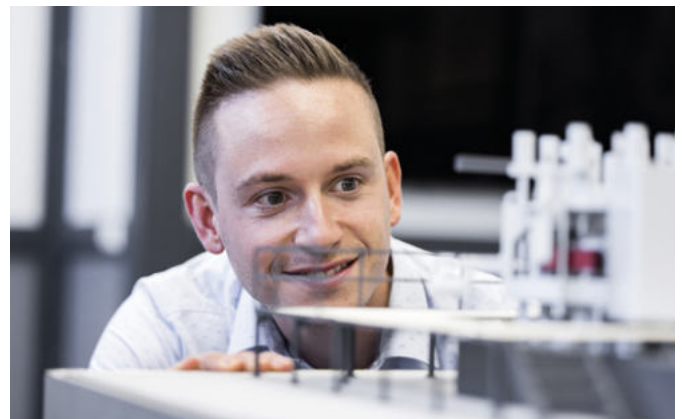
### ▶ Ersatzbaugruppen zum schnellen Austausch vor Ort

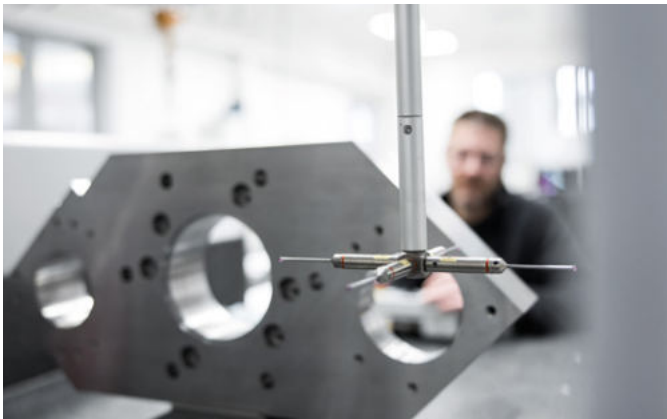
### ▶ Serviceverträge

### ▶ Schulungen

### ▶ Revest®

Die Verjüngungskur für Ihre Witzig & Frank Rundtaktmaschinen





### **Deutschland**

Witzig & Frank / K.R. Piffner GmbH  
Am Holderstock 2  
DE-77652 Offenburg  
Tel.: +49 781 289 0  
Fax: +49 781 289 1303  
[www.witzig-frank.com](http://www.witzig-frank.com)

### **Service/Ersatzteile Hotline/Website**

Tel.: +49 781 289 1000  
[service@witzig-frank.com](mailto:service@witzig-frank.com)



### **USA**

MAG Automotive LLC  
6015 Center drive  
US-MI 48312 Sterling Hights  
Tel.: +1 586 446 7000  
Fax: +1 586 335 4490

### **Service/Ersatzteile Hotline/Website**

Tel.: +1 888 858 9920  
[MAG-Automotive.Serviceparts@mag-ias.com](mailto:MAG-Automotive.Serviceparts@mag-ias.com)



## 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, Piffner, Rambdaudi, 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 von der Größe und den Möglichkeiten der weltweiten Fair Friend Group.



### K.R. Piffner AG

Sonnmattstrasse 28  
CH-3427 Utzenstorf  
Tel.: +41 (0)32 666 35 35  
Fax: +41 (0)32 666 35 55  
www.piffner.com

### Witzig & Frank / K.R. Piffner GmbH

Am Holderstock 2  
DE-77652 Offenburg  
Tel.: +49 781 289 0  
Fax: +49 781 289 1303  
www.witzig-frank.com

FFG Europe & Americas

info@ffg-ea.com

www.ffg-ea.com