

WÄLZFRÄSEN IN NEUEN STANDARDS

FHC 80 / FHC 180 Flexible Hobbing Center



 FELSOMAT®

FHC 80 / FHC 180 Flexible Hobbing Center

Höchstleistung in Fakten:

- ▶ Kürzere Hauptzeiten durch höhere Zeitspannvolumen.
- ▶ Minimale Nebenzeiten: Span-zu-Span-Zeit < 1 s durch hauptzeitparalleles Be- und Entladen.
- ▶ Hauptzeitparalleles Drück-Wälzengraten mit Glättrolle oder Beseitigen des Restgrades an der Flanke mit dem 2. Schlichtschnitt.
- ▶ Nachhaltig niedrigste Stückkosten und größere Werkzeug-Standwege.
- ▶ Fertigbearbeitung in Endqualität im 1- oder 2-Schnittverfahren.
- ▶ Kompakte Kranhakenmaschine mit nur 8 m² Stellfläche ermöglicht einfaches Umsetzen.
- ▶ Einfaches Umrüsten durch hervorragende Zugänglichkeit und ergonomischer Fräs- und Spannmittelwechsel < 10 min.
- ▶ Mehr als doppelte LifeCycle-Time durch 2 Spindeln und geringere Anfahr- und Bremsbeschleunigungen.
- ▶ Komfortable, einfache Bedienung durch intelligente Technologiesoftware.

Überlegener Vorsprung durch die perfekte Maschinentechnik:

Maschinenbett

- ▶ Maximale Steifigkeit bei optimaler Dämpfungseigenschaft durch liegendes, massives Mineralgussbett mit geschlossenem Stahlrahmen.
- ▶ Formschlüssige Montageflächen für Werkstückspindel und Führungsschienen aus hochfestem Stahl, in einer Aufspannung mit hoher geometrischer Genauigkeit gefertigt.
- ▶ Thermostabil durch freien Spänefall in Edelstahlgehäuse mit senkrechtem, kabelschleppfreiem Arbeitsraum, der von Maschinenbaugruppen isoliert ist.

2-Spindelmodul für mehr Produktivität

- ▶ Horizontale Schwenktrommel, ausgestattet mit extrem steifem und hochgenauem vorgespannten Axial-Radial-Lager (YRT), welches höchste Positioniergenauigkeit und Steifigkeit unter hoher dynamischer Belastung sowie einen schnellen und präzisen Spindelwechsel von der Fräsposition zur Entgrat-/Be-Entladeposition garantiert.
- ▶ Für eine gute Regelkreis-Dynamik und einen guten Gleichlauf sorgt sowohl der Torquemotor als auch ein hoch auflösender, gekapselter Heidenhain-Drehgeber in den beiden Werkstückspindeln, die flüssigkeitsgekühlt in Cartridge-Bauweise horizontal in der Trommel montiert sind.
- ▶ Hohe Dauerverfügbarkeit.

Kreuzschlitten ZX

- ▶ Schieberkonstruktion mit geringster Auskragung aus hochfestem Sphäroguss.
- ▶ Der Kreuzschlitten ZX mit integrierter Werkzeugschwenkachse hat großzügig dimensionierte Linearführungen mit bis zu sechs Rollenumlaufeinheiten pro Achse sowie ein direktes Absolut-Messsystem.

Tangentialschlitten Y

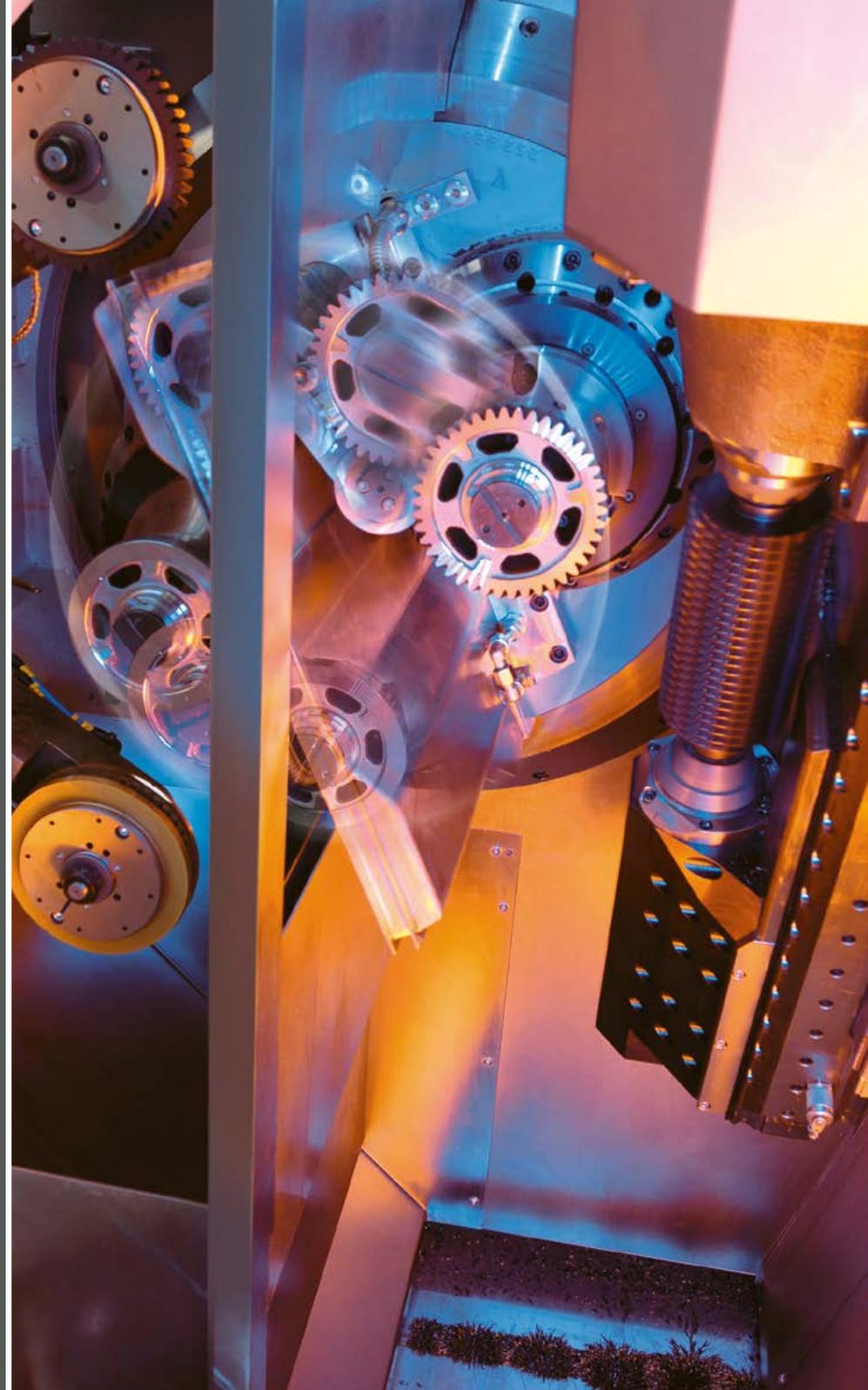
- ▶ Der Tangentialschlitten ist aus einem hochfesten Monoblockstahl mit großzügig dimensionierter Führungsbasis, ebenso das Gegenlager. Um eine extrem hohe Steifigkeit zu erzielen, wird während der Bearbeitung der komplette Schlitten zusätzlich hydraulisch geklemmt.

Fräskopf mit Direktantrieb

- ▶ Die Hochgeschwindigkeitsspindel, die gleichzeitig im unteren Drehzahlbereich große Drehmomente aufweist, bietet ausreichend Reserven für den Einsatz zukünftiger Werkzeugmaterialien.

Schneller, einfacher Fräserwechsel

- ▶ Der Fräskopf fährt für den optimalen Operator-Zugriff in eine senkrechte Wechsellage. Durch die gute Zugänglichkeit und die Freiheit beider Hände erfolgt der Wechsel in < 1 min.



FHC 80 / FHC 180 Flexible Hobbing Center

Die neue Dimension in der Verzahnstechnik

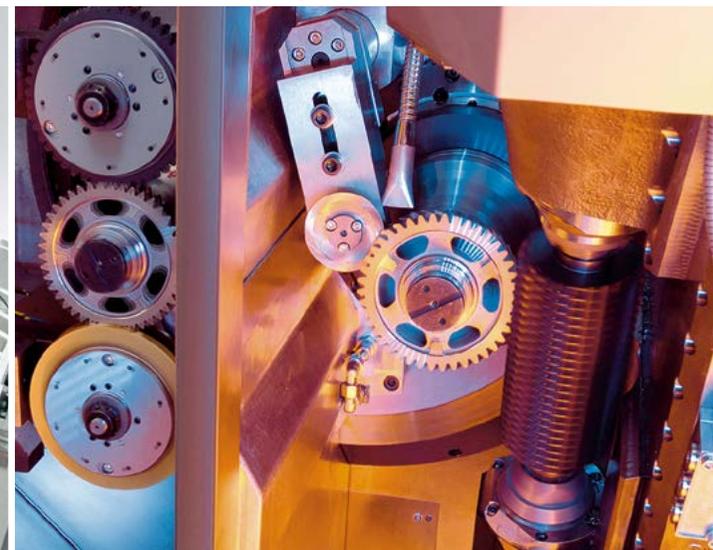
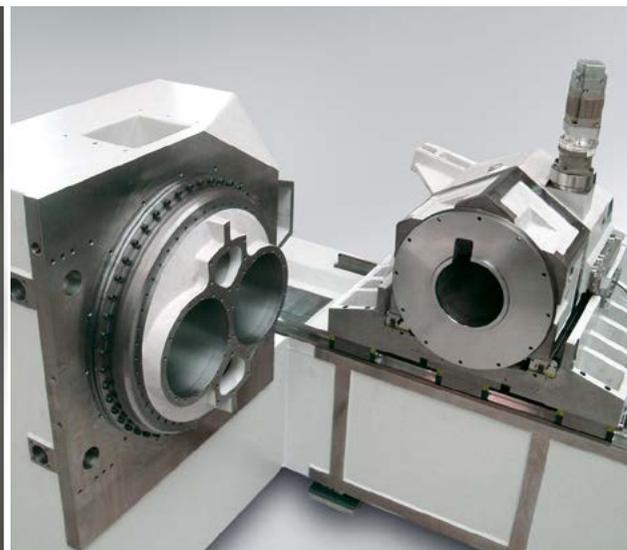
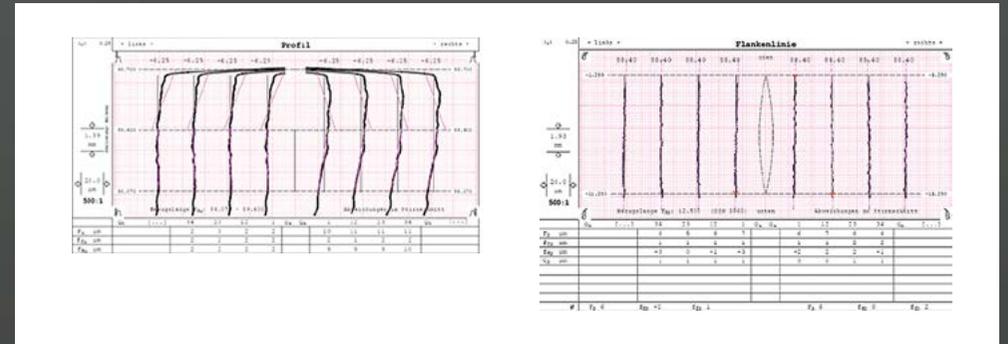
Höchste dynamische Leistungsfähigkeit, niedrige Stückkosten, beste Verzahnungsqualität. – Die FHC 180 erwirtschaftet für Sie beim Wälzfräsen neue Potentiale, wo sie keiner erwartet – und das bei kleinster Aufstellfläche und größtem Arbeitsbereich.

Die FHC 180 ist eine ausgereifte Maschinentechnik, die speziell für die Hochgeschwindigkeitsbearbeitung (HSC-Prozess) in der PKW-Getriebefertigung entwickelt wurde.

Das Wälzfräs-Anfas-Entgratzentrum von Felsomat ist konsequent für die umweltfreundliche Trockenbearbeitung ausgelegt. Die einzigartige 2-Spindel-Kombination ermöglicht parallel zum Wälzfräsen auf der einen Spindel, das Wälzentgraten sowie eine zuverlässige und prozesssichere Werkstück-Be- und Entladung auf der zweiten Spindel, nur dadurch erreicht man eine Span-zu-Span-Zeit < 1 Sekunde.

Dynamisches Herzstück der Maschine ist das nebenzeitfreie 2-Spindel-System, das aufgrund der dynamisch steifen, robusten FHC 180 ein Stirnrad im 1-Schnitt- oder auch einbaufertig im 2-Schnitt-Verfahren mit höchster Produktivität und höchster Qualität herstellt.

Verfahren	Wälzfräsen	Abkanten / Entgraten	Abkanten / Entgraten / Glätten	Wälzfräsen	Anwendung	Anmerkung
1	Einzelchnitt				Fertigfräsen, Weichschaben, Honen oder Wälzschleifen	Verzahnung sehr empfindlich gegen Beschädigung
2	Schruppen und Schlichten				Fertigfräsen	Verzahnung sehr empfindlich gegen Beschädigung
3	Einzelchnitt	Hauptzeit-parallel			Weichschaben, Wälzschleifen	in Sekundärgrat verbleibt an der Zahnflanke
4	Einzelchnitt		Hauptzeit-parallel		Honen, Wälzschleifen	Sekundärgrat durch Glätten in Verzahnungsflanke eingewälzt
5	Schruppen	Hauptzeit-parallel		Schlichten	Fertigfräsen, Honen, Wälzschleifen	Kein Sekundärgrat an der Zahnflanke; Glätten nicht erforderlich





Hauptzeitparalleles Drück-Wälz-Entgraten

Die in der FHC integrierte Abkant- und Entgrateinheit besteht aus zwei Werkzeugzustellarmen zum gleichmäßigen Abkanten sowie Entgraten der gefrästen Zahnräder und je nach Option auch zum Glätten des Restmaterials an den Zahnflanken.

Parallel zum eigentlichen Wälzfräsvorgang werden über die Schwenkarme die Entgratwerkzeuge zugestellt und über die zweite Werkstückspindel angetrieben. Während des Bearbeitens entfernen die Entgraträder die Grate an den Zahnstirnkanten und erzeugen die gewünschte Fase. Gleichzeitig entfernen die Sekundärgratwerkzeuge die überstehenden Grate an den Planseiten. Ist das Werkstück bearbeitet, wird es entweder für den Schlichtschnitt wieder in den Arbeitsraum in die Wälzfräsposition geschwenkt oder direkt nach dem Entgraten mit der Felsomat-Automation entladen und mit einem neuen Drehling wieder beladen. Der Trockenentgratprozess garantiert eine absolut gratfreie Zahnflanke und verhindert somit eine Beschädigung der Werkzeuge bei der Zahnflanken-Hartbearbeitung.

Radial-Aufspannvorrichtung

Zum Zentrieren und Spannen in der Bohrung mittels Spreizhülse gegen einen stirnseitigen Plananlager (Niederzugeffekt) für stabile Werkstücke mit entsprechend großer Bohrung.



Radial-Axial-Aufspannvorrichtung

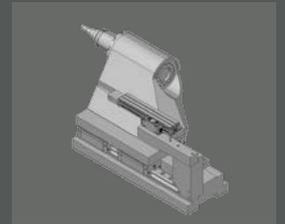
Mit einer vorausseilenden Feinzentrierung für die radiale Rundlaufgenauigkeit durch eine über Tellerfederpaket betätigte radiale Spreizhülse in der Werkstückbohrung. Davon getrennt wird die eigentliche Spannung über eine Spannglocke axial auf die Stirnfläche (nahe am Fußkreis der Verzahnung) direkt gegenüber der Plananlage für weniger formstabile Werkstücke oder Werkstücke mit kleinerem Bohrungsdurchmesser realisiert. Die Spannglocke wird automatisch beim Werkstückwechsel über einen Bajonettverschluss aufgesetzt und hydraulisch exakt coaxial in Spindelmitte über Zugdorn der hydraulischen Kraftspaneinrichtung betätigt. Mit dieser stabilen, getrennten Zentrier- und Axialspannung kann auf die komplizierte Gegenhaltervorrichtung für Zahnräder verzichtet werden.



Gegenhalter (FHC 80)

Mit Zuganker für extrem kurzen, geschlossenen Kraftschluss. Verformungen, Fluchtungsfehler oder Flankenwinkelabweichungen werden sicher verhindert, die koaxiale Spannung ist gesichert. Der Gegenhalter ist außerdem einsetzbar zur Abstützung schlanker, langer Werkstücke bzw. Spannmittel.

Bei kleinem Bohrungsdurchmesser bzw. ungünstigem Verhältnis von Bohrungs- zu Verzahnungsdurchmesser erhöht der Gegenhalter die axiale Spannkraft. Servo-hydraulisch betätigt mit Linearmaßstab zur präzisen Überwachung von Andrückkraft und Weg.



Die Steuerung: Siemens 840D SolutionLine

Mit entscheidendem Benutzerkomfort für die schnelle Werkstück-Programmierung z.B. durch HMI-Tools mit gemeinsam entwickelten neuen Technologiefunktionen:

- ▶ Bedienerfreundliche Werkzeugverwaltungsmasken
- ▶ Erweiterte HELP-Funktionen für intuitive Diagnose
- ▶ Einrichtfunktionen
- ▶ Teileprogrammierung

Alle sicherheitsrelevanten Funktionen sind durch Safety Integrated überwacht. Optionen:

- ▶ Total Production Maintenance (TPM)
- ▶ Machine Data Acquisition (MDA)
- ▶ Ferndiagnose über Modem oder Netzwerktechnik

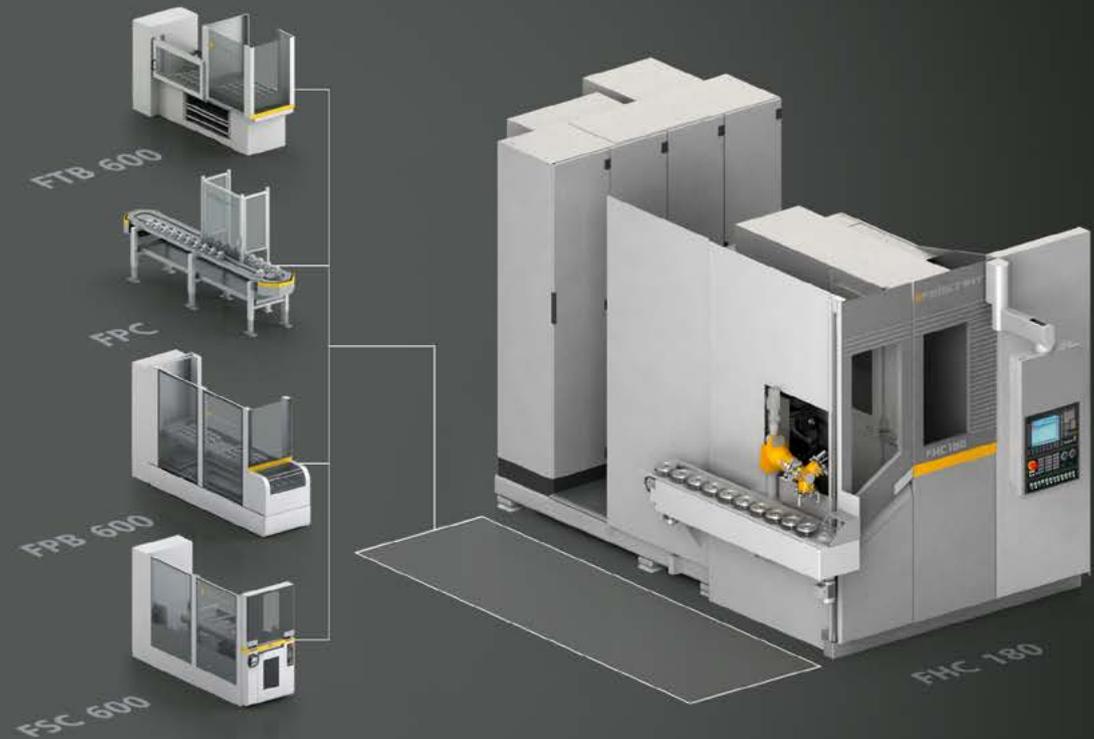
Damit stehen Ihnen Funktionen wie Fernunterstützung und automatische Benachrichtigung per E-Mail oder SMS im Störfall zur Verfügung.

GMC – Intelligente Kombination und Automation

Zur kompletten Weichbearbeitung von Zahnrädern

Die Gear Manufacturing Cell GMC ist die High-Performance-Technologieplattform für die komplette Prozesskette der Zahnradfertigung vom Rohling bis zum Endprodukt in einer Standardzelle. Die Weichbearbeitungszelle besteht aus dem Flexible Hobbing Center FHC 180, dem Flexible Automation Module FAM und, je nach Umfang der Vorbearbeitung, aus dem skalierbar angereicherten Flexible Turning Center FTC 180 – dem Hochleistungsmodul für die Trockenbearbeitung.

Für die Vielzahl der unterschiedlichen Werkstücke, die Losgröße und den internen Werkstücktransport stehen verschiedene Werkstückspeichersysteme und universelle Werkstückgreifer aus unserem Standard-Automationsbaukasten zur Verfügung.

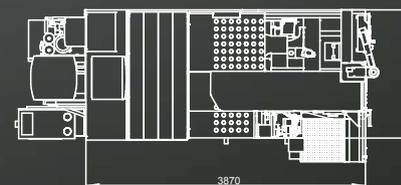
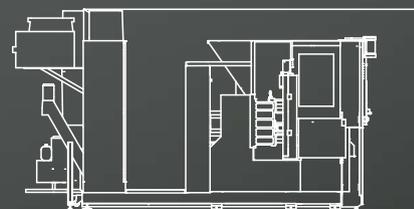


Technische Daten

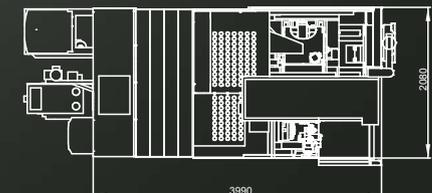
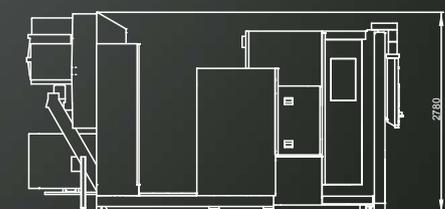
		FHC 80	FHC 180
Werkstück			
Außendurchmesser max.	[mm]	80	180
Modul max.	[mm]	2	4
Werkzeug			
Fräserdurchmesser min./max.	[mm]	max. 70	50 – 100
Fräser-Gesamtlänge min./max.	[mm]	240 – 276	200 – 310
Fräserlänge verzahnt max.	[mm]	190	224
Fräsdornaufnahme Zylinderschaft Durchmesser	[mm]	22	32
Gegenlager Kurzkegel Ref. Durchmesser	[mm]	25	25
Maschine			
Frässpindel-Antriebsleistung	[kW]	8,8	23
Frässpindel-Drehzahlbereich min./max.	[1/min]	7.500	5.500
Werkstückspindel-Antriebsleistung	[kW]	0,5	15
Werkstückspindel-Drehzahlbereich min./max.	[1/min]	700	620
Axialschlittenweg max. (Z-Achse)	[mm]	200	250
Radialschlittenweg max. (X-Achse)	[mm]	80	110
Achsabstand min./max.	[mm]	33 – 113	52 – 162
Schwenkbereich des Fräskopfes (A-Achse)	[°]	+/- 35	+/- 35
Tangentialweg max. (Y-Achse)	[mm]	170	200
Max. Vorschub- und Eilganggeschwindigkeiten	axial [m/min]	30	40
	radial [m/min]	30	40
	tangential [m/min]	15	18
Steuerung		Siemens 840 D	
Elektrik			
Gesamtanschlusswert der Grundmaschine ca.	[kW]	30	42
Gewicht			
Gewicht der Grundmaschine ca.	[kg]	10.000	12.000
Aufstellfläche			
Grundmaschine (ohne Spänekübel) ca.	[m]	1,8 x 3,9	2,1 x 4,0

Maßangaben und Leistungen sind abhängig von Verzahnungsparametern und Werkstoff und müssen individuell betrachtet werden.

FHC 80



FHC 180



Flexline: Effizient, kostengünstig und in höchster Qualität

Die Zukunft der Zahradfertigung

Maschine, Spannmittel, Werkzeuge und Automation einschließlich integrierter Qualitätssicherung für jeden Einzelprozess – mit ihren umfassenden Kernkompetenzen haben REISHAUER und FELSOMAT das Zusammenspiel der Technologien für die Prozesskette in der Zahradfertigung neu definiert.

Die Aufgabe

Konsequente Kombination aller Fertigungstechnologien in einem Gesamtsystem. Alle Fertigungsschritte werden in einer einheitlichen, getakteten Fließfertigung zusammengefasst. Damit können Einzelschritte eliminiert und die Durchlaufzeiten und Bestände drastisch reduziert werden.

FELSOMAT®

Das Ergebnis

Ein hocheffizientes, durchgängig standardisiertes Produktionssystem aus austauschbaren Technologie-modulen und Automationskomponenten für minimalste Stückkosten und maximalen Ertrag ohne Kompromisse bei Qualität und Prozesssicherheit.



REISHAUER
GROUP

REISHAUER

FELSOMAT

Felsomat GmbH & Co. KG
Gutenbergstraße 13
75203 Königsbach-Stein
Germany
Phone +49 72 32-4 01-0
Fax +49 72 32-4 01-149
info@felsomat.de
www.felsomat.de

Felsomat USA, Inc.
1700 N. Penny Lane
Schaumburg, IL 60173
USA
Phone +1 847-9 95 10 86
Fax +1 847-8 85 26 91
info@felsomat.com
www.felsomat.com

Felsomat China
FELSOMAT (Beijing) Machine Tool Co., Ltd.
Room 2009, Tower A, Sanlitun SOHO
No.8 Gongti North Road
Chaoyang District, Beijing 100027
P. R. China
Phone +86 10 57 85 31 30
Fax +86 10 57 85 31 71
info@felsomat.cn
www.felsomat.com

Felsomat India Pvt. Ltd.
#A-149, 3rd Cross
Industrial Estate,
Peenya 1st Stage
Bangalore 560058
India
Phone +91 80 28 39 32 23
Fax +91 80 28 39 32 23
bhat@felsomat.in
www.felsomat.in

