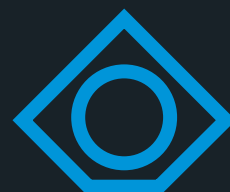


HÖFLER

HELIX/PROMAT 400

STIRNRADTECHNOLOGIE – SCHLEIFMASCHINEN



KLINGELBERG

Innovative Stirradbearbeitung für flexible Anforderungen

Rund um den Globus sichern sich Zahnrad- und Getriebehersteller ihren Vorsprung in der Zahnradbearbeitung durch innovative Spitzentechnologie von Klingelberg.

Der Geschäftsbereich **Höfler Stirradtechnologie** ermöglicht Anwendern nicht nur eine wirtschaftliche und hochpräzise Fertigung von Stirnrädern. Als Systemfamilie sind alle Maschinen für die Vor- und Feinbearbeitung auch komplexester Verzahnungen ideal aufeinander abgestimmt. Dabei gewährleisten ein hoher Forschungs- und Entwicklungsstandard und auch ein weltweites Service-Netzwerk sowie eine firmeninterne Anwendungstechnik durch jahrzehntelanges Know-how und höchste Innovationskraft eine kontinuierliche Spitzenstellung.

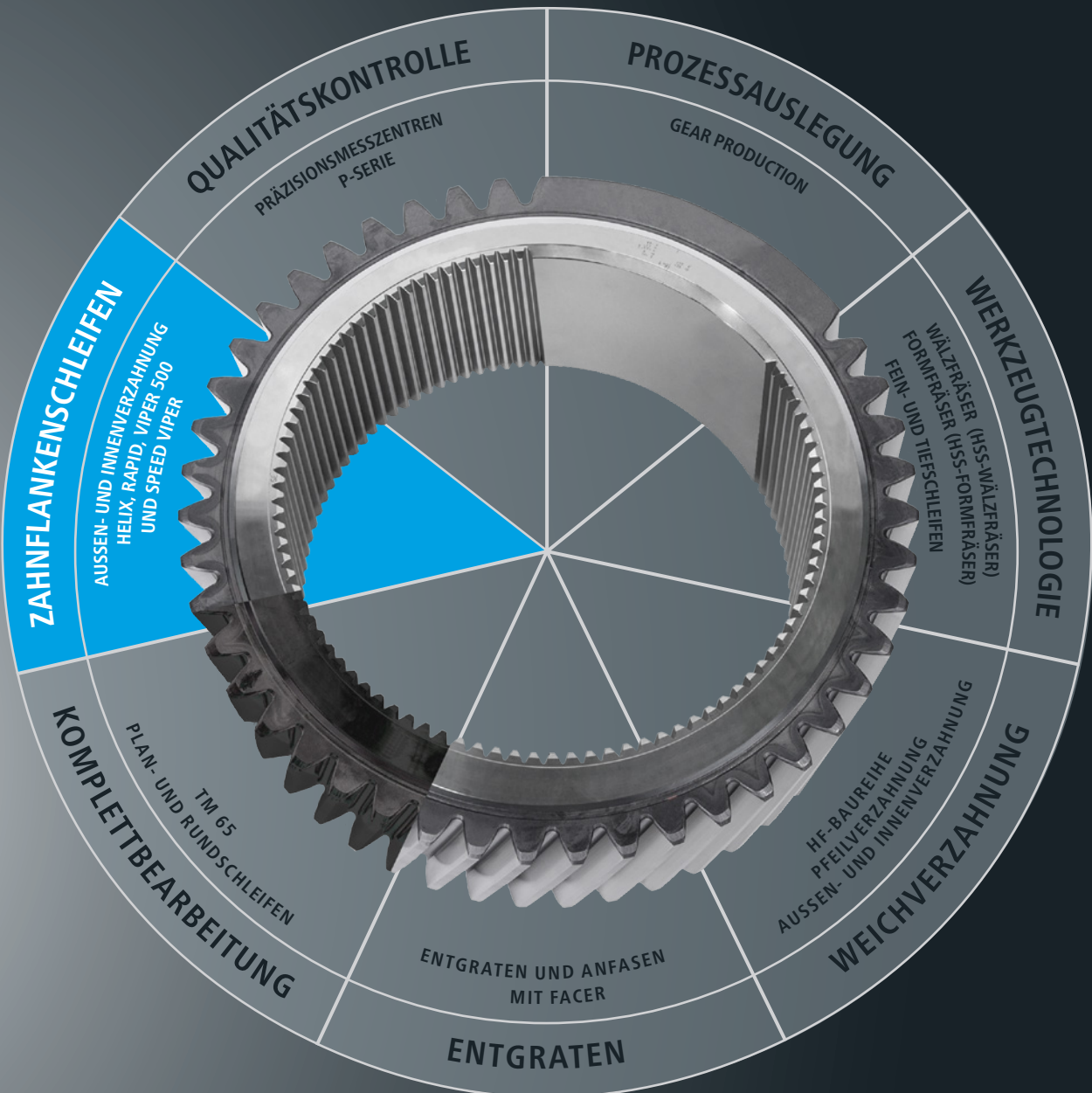
Klingelberg bietet die fortschrittlichste Technologie und die effizientesten Maschinen für jeden einzelnen Schritt der Fertigungsprozesskette von Stirnrädern: **Prozessauslegung, Fräsen, Messen, Entgraten, Schleifen** und **Qualitätskontrolle**. Entscheidend trägt dabei auch die **Software Gear Production** zur erfolgreichen Durchführung der einzelnen Arbeitsschritte bei, denn eine optimale Prozesskontrolle und die hohe Bedienerfreundlichkeit garantieren höchste Effizienz im Produktionsalltag.

Höfler Stirradmaschinen sind mit Blick auf die Praxis entwickelt und werden unterschiedlichsten Anforderungen aus den Anwendungsindustrien gerecht. Zu den Kunden zählen unter anderem Lohnverzahner und Getriebehersteller aus den Bereichen Luftfahrt, Fahrzeugtechnik, Bergbau, Bauindustrie, Industriegetriebe und Windkraft.



Höfler Stirradschleifmaschine HELIX 400 mit ergonomisch durchdachter Einhausung

Außergewöhnliche Konzepte für jeden Prozessschritt in der Verzahnungstechnik

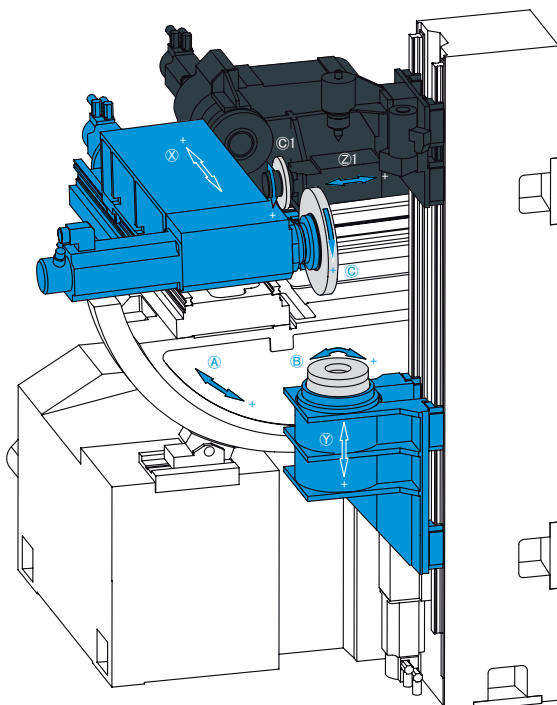


Spitzentechnologie für einen flexiblen und wirtschaftlichen Fertigungsprozess

Die Zahnradschleifmaschine HELIX/PROMAT 400 ist für **Bauteildurchmesser bis 400 mm** und optimal für **kleine bis mittlere Losgrößen** ausgelegt. Je nach individueller Anforderung ist sie neben der **Standardvariante** auch in verschiedenen Konfigurationen erhältlich. Hierzu zählen **kleine Schleifscheiben für Spezialaufgaben (K-/KK-/SK-Varianten)** und **Mehrscheibentechnologie (KK-/SK-Varianten)**.

Auf einem Maschinenbett aus temperaturstabilem Mineralguss ist der Schleifkopf mit Zustellachse montiert. Der Schleifkopf der HELIX-Maschine verfügt zusätzlich noch über eine Schwenkachse.

Aufgrund der geringen Werkstückgewichte im Verhältnis zu den sonstigen Maschinenachsen werden bei diesen Maschinen das Werkstück und synchron dazu der Gegenhalter vertikal verfahren. Durch diese Achsanordnung ist der gesamte Maschinenaufbau sehr kompakt und platzsparend. Das Werkstück ist ideal zugänglich und zusätzlich kann die Beladehöhe zum Werkstückwechsel ergonomisch programmiert werden. Darüber hinaus kann mit einer optionalen Prüfeinrichtung die Verzahnung vor oder nach dem Schleifen vermessen werden. So werden Rüst- oder Einstellzeiten minimiert, da Weg- oder Wartezeiten durch die Nutzung externer Verzahnungsmessmaschinen entfallen.



Darstellung des Achsschemas einer HELIX 400

- Höchste Flexibilität durch verschiedene Schleifspindelgrößen mit den Varianten K/KK/SK
- Maschinenbett aus temperaturstabilem Mineralguss
- Ergonomisch kompakt und leicht zugänglich
- Höchste Effizienz durch zuverlässige Automatisierung
- Kompromisslose Genauigkeit durch integriertes Prüfsystem (optional)
- Minimale Rüst- und Einstellarbeiten

CNC Achsen

X	Schleifschlitten
Y	Hubschlitten
B	Maschinentisch
A	Schrägungswinkel
Z1	Abrichtschlitten
C	Geregelter Schleifspindelantrieb
C1	Geregelter Abrichtrollenantrieb

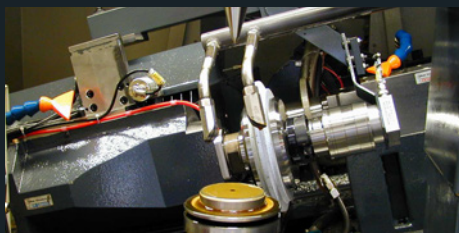
Für jede Anforderung die
passende Maschinenkonfiguration

HELIX/PROMAT 400



Profilschleifen

HELIX/PROMAT 400 K

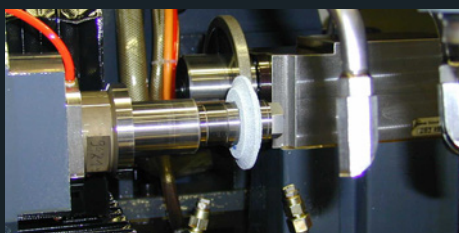


Profilschleifen



Spindeloption K

HELIX/PROMAT 400 KK/SK



Profilschleifen



Spindeloption KK/SK

Höchste Effizienz durch integrierte Automationslösung

Die HELIX 400 A überzeugt durch einen kompakten Aufbau mit kurz und präzise auszuführenden Bewegungsabläufen. Mit der automatisierten Werkstückzufuhr innerhalb der Produktionsschritte

- Spannen
- Schleifen
- Rotationsreinigen

garantiert die HELIX 400 A eine wirtschaftliche Fertigung, die perfekt für eine ökonomische Serienfertigung von Verzahnungen bis zu 400 mm Durchmesser ausgelegt ist. Außerdem ist die HELIX 400 A mit den optionalen Spindelgrößen K/KK/SK kombinierbar.

Ergebnis:

Universelle Einsetzbarkeit, extreme Flexibilität und besonders kurze Umrüstzeiten bei höchster Genauigkeit der geschliffenen Verzahnungen.

Hightech kann auch einfach sein!

„Simplified with Passion“ – getreu diesem Motto ist Klingelberg getrieben, hochtechnologische Herausforderungen unkonventionell und einfach zu lösen. Dafür sorgen zahlreiche Ingenieure und Technikexperten – immer mit dem Ziel, anwendungsgerechte Maschinenkonzepte auf höchstem technischen Niveau bei gleichzeitig einfacher Bedienung zu gewährleisten.

So basiert auch die HELIX/PROMAT-Bauform auf etablierten Entwicklungskonzepten, die kontinuierlich weiterentwickelt werden. Zu den Erfolgsfaktoren von Klingelberg gehören:

- Hohe Produktivität mit geringstmöglichen Stückkosten und maximaler Prozesssicherheit
- Umfangreiche Serviceleistungen mit einem flächendeckenden Servicenetzwerk
- Hohe Fachexpertise, die Klingelberg in Fachseminaren an seine Kunden weitergibt



HELIX 400 A eignet sich ideal für eine Serienfertigung von hochpräzisen Zahnrädern bis zu 400 mm Durchmesser



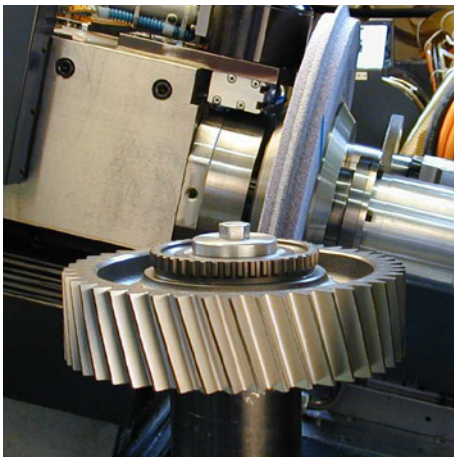
Intelligentes Maschinenkonzept

- Kompaktes, thermisch stabiles Maschinenbett aus Mineralguss mit montierter, eigensteifer Schwenkeinheit
- Platzsparende und kompakte Maschineneinheit zur Aufstellung selbst bei schwankenden Umgebungsbedingungen
- Schnelle Durchführung von Rüstarbeiten dank frei zugänglichem Arbeitsraum
- Klar strukturierter Maschinenaufbau für eine schnelle Einweisung des Maschinenbedieners in alle mechanischen Funktionen



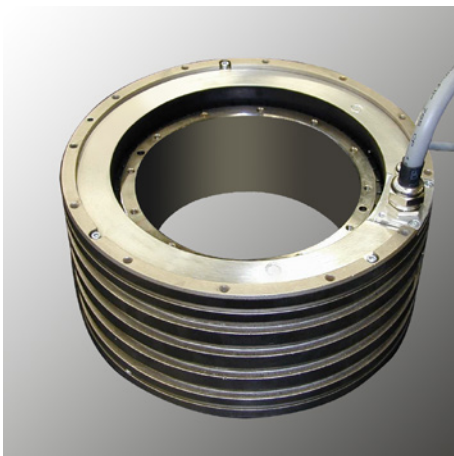
Höchste Flexibilität in der Variante mit den Schleifspindelgrößen SK und KK

- Universeller Anwendungsbereich und großer Schleifscheiben-Durchmesserbereich ohne Spindelwechsel
- Spindeln mit Shiftachsausrüstung für den Einsatz auch von nicht abrichtbaren Schleifscheiben
- Kleine 7-kW-Schleifspindel für Schleifscheiben von 20 mm bis max. 300 mm Durchmesser für die Modelle SK/kleine 7-kW-Schleifspindel für Schleifscheiben von 40 mm bis max. 300 mm Durchmesser für die Modelle KK
- Ideal für Lohnverzahner



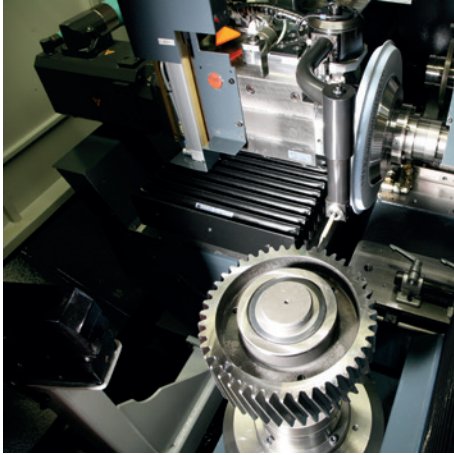
Fortschrittlicher Schleifkopf mit AC-Servo-Schleifscheiben-Antriebsmotor

- Minimale Abrichtzyklen beim Einsatz großer Schleifscheiben bis zu 400 mm Durchmesser
- Reduzierte Schleifscheibenkosten und Schleifbrandgefahr bei gleichzeitig hohem Spanabtrag
- Schnelle, präzise und reproduzierbare Profilierung der Schleifscheibe durch verschleißarme Abrichtrollen
- Universell einsetzbare Abrichtrollen für nahezu alle Schleifscheibenprofile



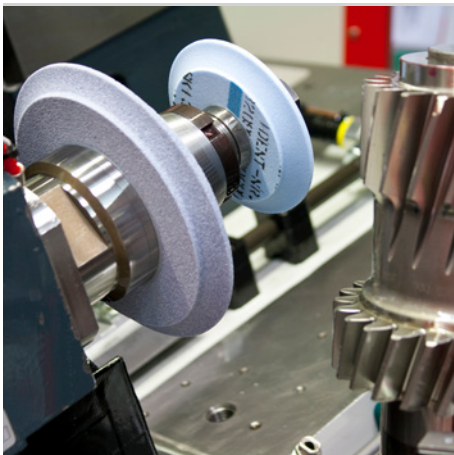
Präzise Ansteuerung des Maschinentisches durch Torquemotorantrieb

- Präziser Gleichlauf und schnelle Positionierbewegungen sowie hohe Positioniergenauigkeit
- Automatische Trägheitskompensation bei jedem Werkstücktypwechsel
- Verkürzte Teilzeiten und reproduzierbare Messresultate bei der abschließenden Zahnradprüfung
- Verschleißfreier Torquemotor für eine hohe Investitionssicherheit



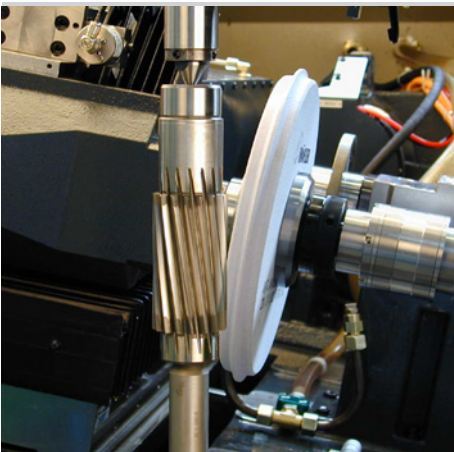
Integriertes Prüfsystem zur maximalen Qualitätssicherung (optional)

- Anpassung der Schleiftechnologie an den Härteverzug des zu schleifenden Werkstückes bereits vor dem Schleifprozess
- Zuverlässige Auswertung des Schleifergebnisses nach DIN 3962 oder anderen Normen
- Profil-, Flankenlinien- und Teilungsprüfung zur Qualitätssicherung
- Automatische Korrekturen während des Schleifprozesses
- Kurze Rüst- und Einstellzeiten durch den Wegfall von Laufwegen oder Wartezeiten



Reduzierung von Nebenzeiten durch Mehrscheibentechnik (KK-/SK-Variante)

- Effizienter Schleifprozess bei unterschiedlichen Verzahnungsgeometrien durch zweite Schleifscheibe
- Verlängerung von Standzeiten der Abrichtrollen durch Reduzierung von Profilierungsschritten
- Robuste und leistungsfähige Schleifspindel
- Verbesserung der Oberflächenrauigkeit durch Einsatz einer feineren Schleifscheibe beim Schlichten



Niedrige Investitionskosten bei gleichzeitig effizientem Produktionsprozess

- Hohe Maschinenqualität bei geringen Anschaffungskosten
- Kurze Verfahrswege sowohl zum Abrichten als auch beim Schleifprozess
- Kurze Neben- und Umrüstzeiten
- Schnelle Maschinenbewegungen
- Hohe Zerspanleistung
- Hydraulische Werkstückspannung (optional)

Mehr Flexibilität im Schleifprozess durch zahlreiche Leistungsprofile und Sonderoptionen

Standard-Leistungsprofile

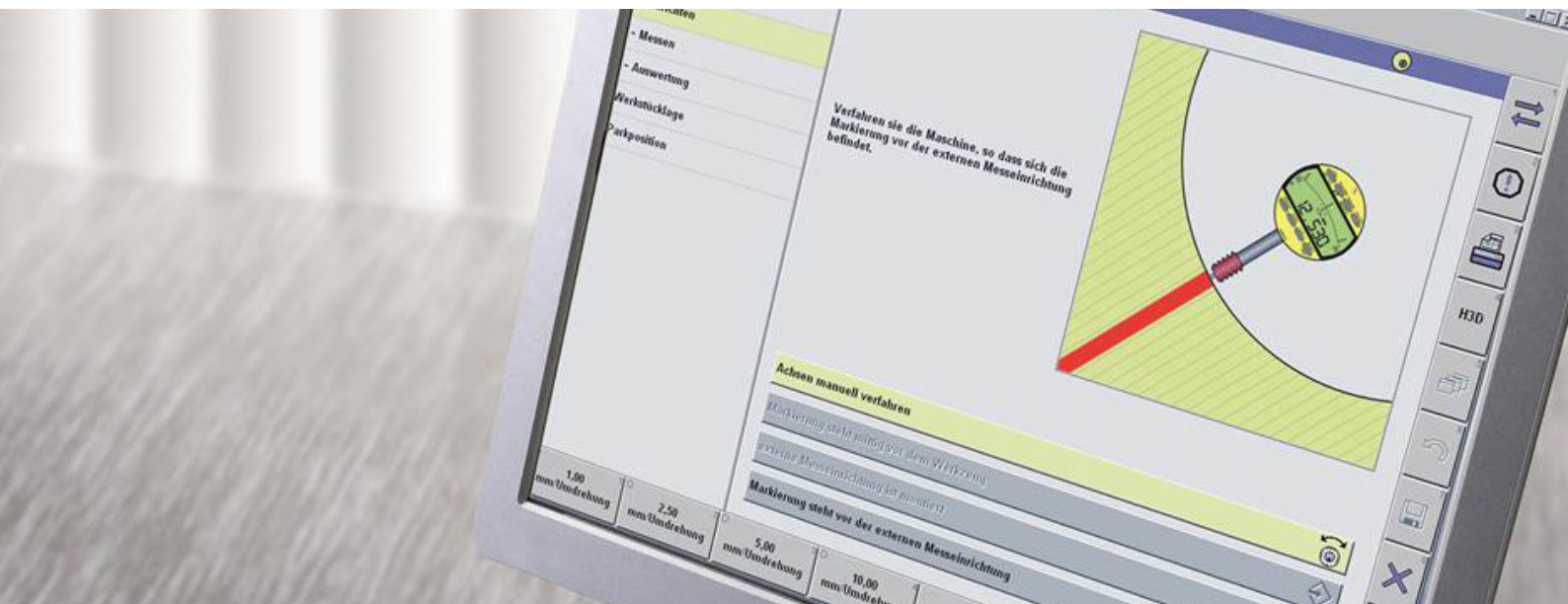
- Schleifen von zylindrischen Außenverzahnungen
- Standardmodifikationen in Profil- und Zahnflankenrichtung
- Komfortable Bedienerführung, verschiedene Assistenzsysteme, automatische 3D-Kollisionskontrolle
- Siemens-Elektronik, Siemens 840 D-Steuerung

Optionale Leistungsprofile

- Prüfen von zylindrischen Außenverzahnungen
- High-speed Grinding (HSG)
- Schleifen mit CBN - Schleifscheiben
- Mehrscheibentechnologie (KK-/SK-Variante)
- Adaptive Dressing Interval (ADI)
- Dresser Life Control (DLC)
- Schleifen und Prüfen von Doppelschrägverzahnungen
- Schleifen und Prüfen von Mehrfachverzahnungen
- Schleifen nicht vorverzahnter Werkstücke
- Schleifen von überbreiten Profilen
- Schleifen von Sonderprofilen
- Schleifen und Prüfen von asymmetrischen Evolventen
- Bias-Controlled Grinding (BCG)
- Schleifen und Prüfen von topologischen Modifikationen
- Schleifen und Prüfen von Keilwellen
- Schärfen von Wälzfräsern und speziellen Formfräsern (KK-/SK-Variante)



Weitere Optionen auf Anfrage



Echte Produktivitätssteigerung mit der Software Gear Production

Höfler Zahnradschleifmaschinen zeichnen sich nicht nur durch eine zuverlässige und hoch entwickelte Hardware aus. Die firmeninterne Software Gear Production garantiert eine komfortable Bearbeitung auch komplexester Topografien und gewährleistet höchste Effizienz in der täglichen Anwendung. Nur Gear Production erschließt dem Anwender dabei das konzentrierte Wissen über Bearbeitungsstrategien und Prozessabläufe nach dem neuesten Stand der Technik.

Gear Production trägt außerdem durch zahlreiche Optionen aktiv zur Produktivitätssteigerung bei. Mit High-speed Grinding sowie adaptivem Schleifen und Abrichten wurden Softwaremodule entwickelt, mit denen Fertigungszeiten erheblich reduziert werden können.

Voranalyse/Arbeitsvorbereitung:

- Exakte Prozesszeitberechnung mit Original-Maschinendaten
- 3D-Analyse der geplanten Prozessschritte hinsichtlich Arbeitsbereich und möglicher Störkonturen
- Voranalyse des Werkzeugverschleißes
- Geometrische Simulation der Fertigung mit 3D-Analyse der simulierten Flankentopografie
- Berechnung und Export optimierter Werkzeugprofile

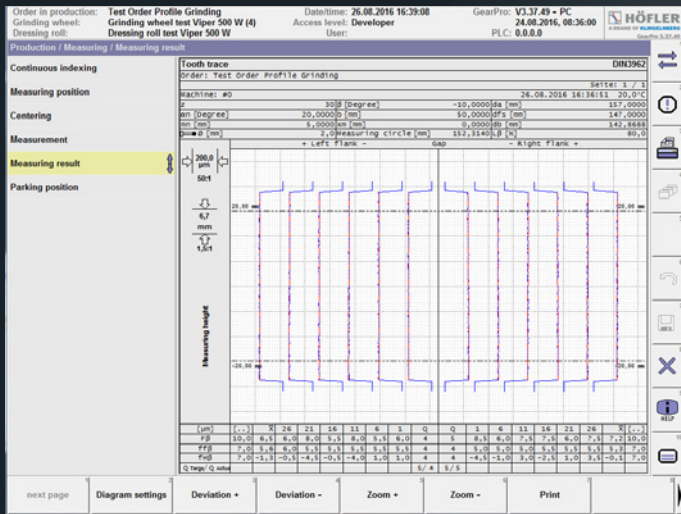
Dateneingabe/Bedienerführung:

- Einfache Navigation durch klar strukturierte Oberflächenbereiche
- Übersichtliche, Microsoft®-Windows®-ähnliche Datenverwaltung
- Intuitive Dateneingabe durch grafische Darstellung
- Klare Bedienerführung durch eine automatisch generierte Liste von Prozessschritten
- Leicht verständliche Eingabe auch komplexer Flankentopografien und Profilformen dank zahlreicher kontextsensitiver Assistenten
- Verschiedene Technologieassistenten für eine Vielzahl erprobter und bewährter Prozessvarianten

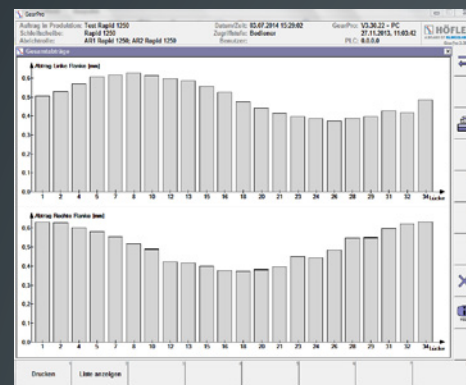
Automatische Archivierung:

- Flankenmaß und Flankenlinien des Rohteils
- Leistungskenngrößen beim Schleifen
- Verschleißkenngrößen beim Abrichten
- Prüfdiagramme des Fertigteils

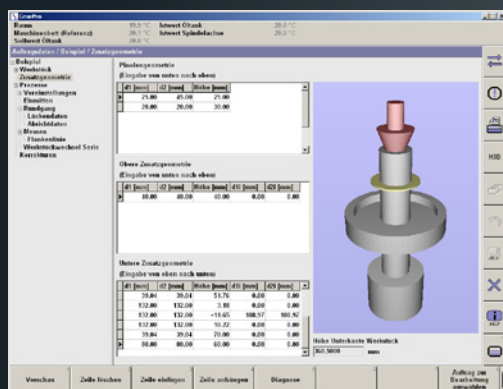
Höchste Prozesseffizienz mit der Software Gear Production



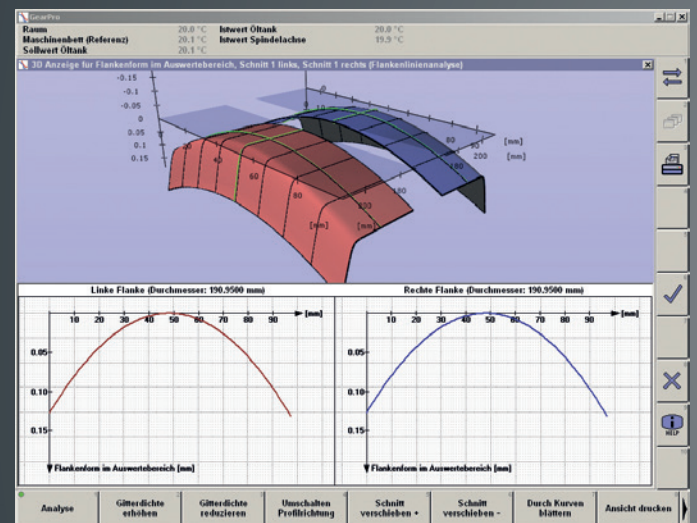
Messen auf der Maschine



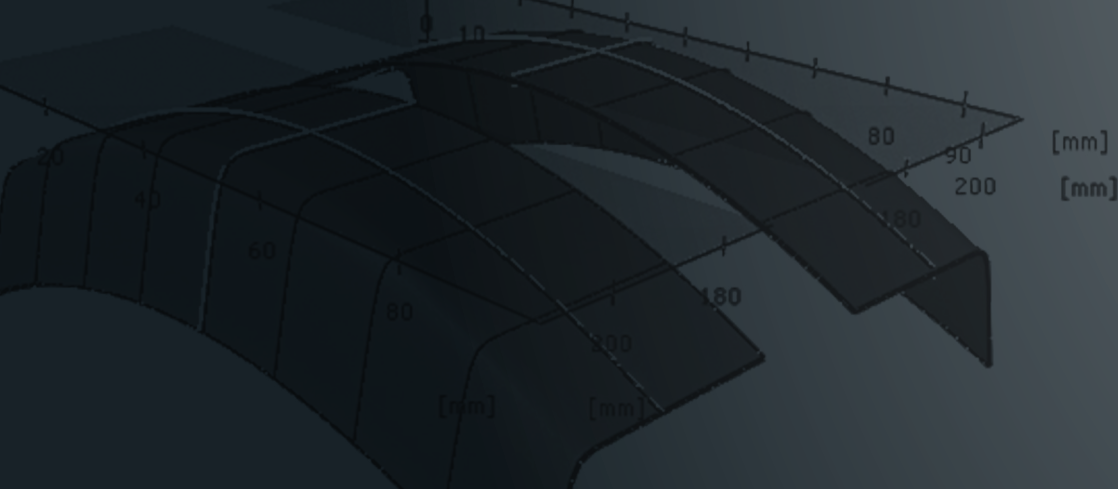
Aufmaßanalyse



Grafische Eingabe der Zusatzgeometrie zur Kollisionskontrolle



3D-Analyse der simulierten Flankenform



Optimale Leistung in der Lohnverzahnung durch Antriebskomponenten mit garantierter Qualität

Mit Maschinen der HELIX/PROMAT-Bauform hat Klingelberg eine modulare Technologieplattform entwickelt, die gerade Lohnverzahnern durch höchste Prozesseffizienz bei bester Fertigungsqualität einen echten Vorsprung gegenüber Mitbewerbern sichert.

Klingelberg steht wie kein anderes Unternehmen für intelligente Lösungskonzepte für nahezu jede Anforderung. Durch ein einmaliges Zusammenspiel von Technologie und Software werden Bearbeitungsaufgaben deutlich vereinfacht – für eine hohe Produktivität in der Großserienfertigung, aber auch durch enorme Flexibilität in der Herstellung von Kleinserien.

Mit ihrem einmaligen Maschinenkonzept überzeugt die HELIX/PROMAT-Bauform durch ihre Präzision, Zuverlässigkeit und Effizienz, die weltweit für Lohnverzahner und Getriebehersteller unabdingbar sind.



Industriegetriebe



Der Bereich der Industriegetriebe besteht aus vielen unterschiedlichen Anwendungen, die alle hohe Anforderungen an die Zuverlässigkeit der Zahnräder stellen. Die Stirnräder für diese Bereiche werden oft von Unternehmen hergestellt, die sich auf kleine Losgrößen und große Variantenvielfalt spezialisiert haben. Eine steife Maschinenkonstruktion sowie flexible und wirtschaftliche Werkzeugsysteme sind der Schlüssel zum Erfolg, um hier zu den Marktführern zu zählen.

Landwirtschaft



In Traktoren kommen Stirn- und Planetenräder in Schalt- und Vorgelegegetrieben sowie Planetengetrieben zur Übertragung der Leistung auf die riesigen Antriebsräder zum Einsatz. Aufgrund der stetig steigenden Anforderungen müssen die Antriebe heute immer höhere Leistung auf beengtem Raum übertragen können. Die Stirn- und Planetenräder müssen effizient, lauf ruhig und wartungsarm sein. Reproduzierbare Qualität in der Serienfertigung bei geringstmöglichen Fertigungszeiten sind die Schlüsselanforderungen dieser Industrie.

Lohnverzahner



Insbesondere Lohnverzahner müssen täglich flexibel auf Marktgegebenheiten reagieren und unterschiedlichste Verzahnungskomponenten produzieren können. Von Standardlösungen bis hin zu High-End-Anwendungen – Klingelnberg bietet seinen Kunden maßgeschneiderte Maschinenkonzepte. Hinzu kommen umfassende Engineering- und Serviceleistungen. Das Leistungsspektrum reicht dabei von der Maschinenabnahme im Haus über Bediener- und Softwareschulungen bis hin zur Produktionsbegleitung.

Luftfahrt



Stirnräder, die in Flugzeugen zum Einsatz kommen, müssen den höchsten Qualitäten bezüglich Teilung und Rundlauf (DIN 1–3) entsprechen und darüber hinaus absolut zuverlässig die Drehbewegung ausführen. Ebenso wichtig sind andere geometrische Merkmale wie Oberflächengüte, Zahnfußgeometrie, Drehfehler, hohe Festigkeit und geringes Gewicht. Hier kommen auch häufig Sonderwerkstoffe zum Einsatz, die extreme Anforderungen an Werkzeuge und Prozesse stellen.

Bahngetriebe



Im Bereich des Fahrzeugbaus bestehen eine Reihe unterschiedlicher Anwendungen, bei denen Stirnräder zum Einsatz kommen. Hierzu zählen unter anderem auch die Antriebsstränge bei Schienenfahrzeugen, bei denen sehr spezifische Anforderungen, wie z. B. Geräuschminimierung, maximale Leistungsübertragung und eine hohe Langlebigkeit gestellt werden.

Rennsportgetriebe



Die Formel 1 mit den Regularien der FIA (Federation Internationale de l'Automobil) hat höchste Leistungsanforderungen an die Zahnräder. Extrem hohe Belastungen im Grenzbereich müssen – bei geringstem Gewicht – zuverlässig übertragen werden. Ein hoher Wirkungsgrad und die Verlagerungsunempfindlichkeit des Zahnradlasttragbildes sowie die Lebensdauer sind bei diesem Anwendungsfall von entscheidender Bedeutung.

TECHNISCHE DATEN

	HELIX/PROMAT 400	HELIX/PROMAT 400 K	HELIX/PROMAT 400 KK	HELIX/PROMAT 400 SK
Zahnrad-Außendurchmesser (max.)	Ø 400 mm			
Zahnrad-Fußkreisdurchmesser (min.)	Ø 10 mm			
Axiale Hublänge	260 mm			
Spitzenabstand über Tisch (min. – max.)	325 – 745 mm			
Profilhöhe (max.)	35 mm		35/25 mm	35/25/15 mm
Modul (min. – max.)	0,5 – ca. 15*			
Eingriffswinkel	ohne Einschränkung			
Schwenkwinkel	+/-45°**			
Schleifscheibendurchmesser (max.)	Ø 400 mm	Ø 300 mm	Ø 300/100 mm	Ø 300/100/50 mm
SLS-Durchmesser Schulter (min.)	Ø 174 mm	Ø 80 mm	Ø 80/40 mm	Ø 80/40/15 mm
Schleifscheibenbreite (max.)	45 mm	40 mm	40/25 mm	40/25/15 mm
Schleifspindelantrieb (max.)	15 kW		7 kW	
Hubgeschwindigkeit Werkzeugschlitten (max.)	6 m/min (12 m/min)***			
Tischdurchmesser	Ø 180 mm			
Tischbelastung (max.)	100 kg			
Tischbohrung (Durchmesser x Tiefe)	Ø 75 x 40 mm			
Tischdrehzahl (max.)	85 min ⁻¹			
Abrichtrolle (Durchmesser x Breite)	Ø 160 x 13 mm			
Maschinenabmessungen (L x B x H) (inkl. aller Standardaggregate)	ca. 4.600 x 5.100 x 2.700 mm		ca. 4.600 x 5.100 x 3.000 mm	
Nettogewicht	ca. 10.000 kg			

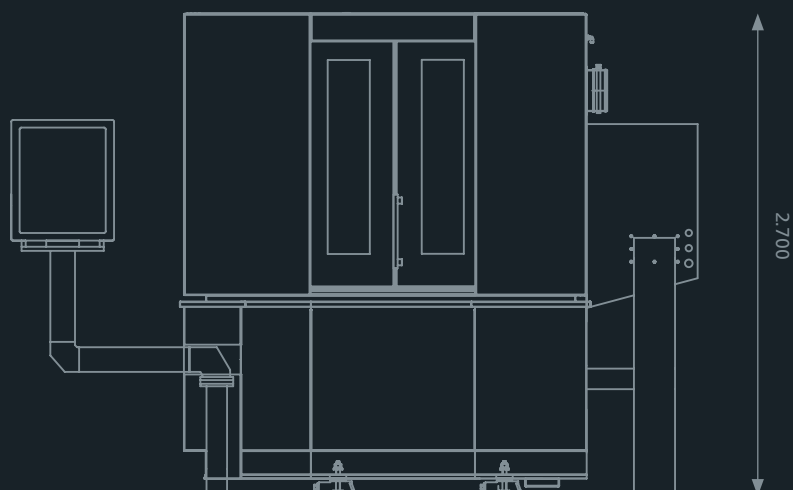
* abhängig von der Verzahnungsgeometrie

** bei der PROMAT-Bauform nur Geradverzahnung möglich

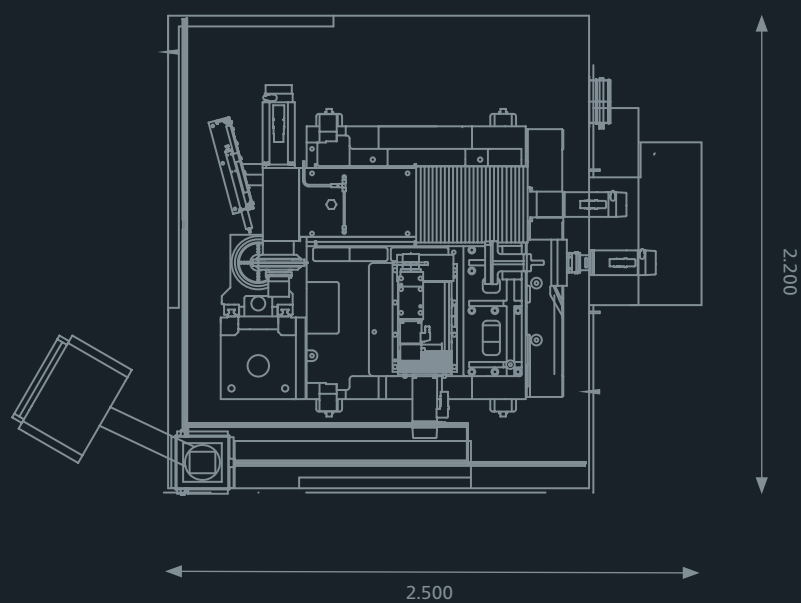
*** gegen Aufpreis erhältlich

Aufstellmaße

HELIX 400: Frontalansicht



HELIX 400: Draufsicht



Alle Angaben in mm

KLINGELNBERG Service

Die Klingelberg Gruppe zählt zu den führenden Unternehmen in der Entwicklung und Fertigung von Maschinen zur Kegelrad- und Stirnradbearbeitung, von Präzisionsmesszentren für Verzahnungen und rotationssymmetrische Bauteile sowie in der Fertigung hochpräziser Antriebskomponenten im Kundenauftrag. Neben dem Hauptsitz in Zürich (Schweiz) zählen zu den weiteren Entwicklungs- und Fertigungsstandorten Hückeswagen und Ettlingen (Deutschland) sowie Győr (Ungarn).

Dazu kommen Vertriebs- und Serviceniederlassungen sowie zahlreiche Handelsvertretungen weltweit. Auf dieser Basis bietet Klingelberg den Anwendern ein umfangreiches Dienstleistungsangebot rund um die Auslegung, das Fertigungsverfahren und die Qualitätsprüfung von Zahnrädern. Das Spektrum umfasst technische Beratungen, Maschinenabnahmen im Werk, Bediener- und Softwareschulungen sowie Wartungsverträge.

KLINGELNBERG Lösungen

Klingelberg Lösungen kommen neben der Automobil-, Nutzfahrzeug- und Luftfahrtindustrie auch im Schiffbau, der Windkraftindustrie sowie im allgemeinen Getriebebau zum Einsatz. Mit zahlreichen F&E-Ingenieuren rund um den Globus und über 100 erteilten Patenten stellt das Unternehmen seine Innovationskraft stetig unter Beweis.

KLINGELNBERG AG

Binzmühlestrasse 171
8050 Zürich, Switzerland
Fon: +41 44 278 7979
Fax: +41 44 273 1594

KLINGELNBERG GmbH

Peterstraße 45
42499 Hückeswagen, Germany
Fon: +49 2192 81-0
Fax: +49 2192 81-200

KLINGELNBERG GmbH

Industriestraße 19
76275 Ettlingen, Germany
Fon: +49 7243 599-0
Fax: +49 7243 599-165