



**OERLIKON**

**C 30**

KEGELRAD-TECHNOLOGIE – FRÄSMASCHINEN



## Flexible Lösungen für anspruchsvolle Anwender

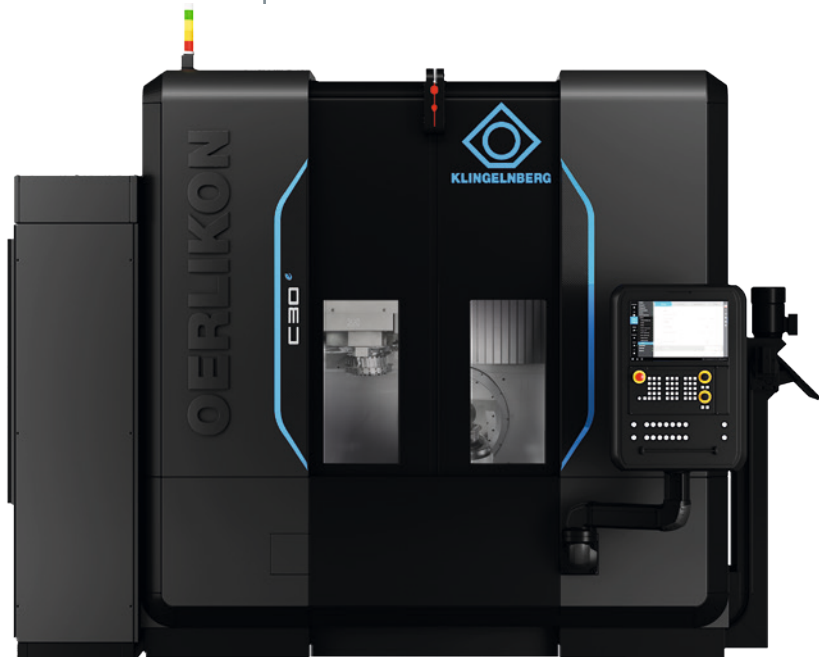
Rund um den Globus sichern sich Zahnrad- und Getriebehersteller ihren Vorsprung in der Verzahnungsbearbeitung durch innovative Lösungskonzepte von Klingelberg.

Der Geschäftsbereich **Oerlikon Kegelrad-Technologie** ermöglicht Anwendern nicht nur eine wirtschaftliche und hochpräzise Fertigung von Kegelrädern. Als Systemfamilie sind alle Maschinen für die Vor- und Feinbearbeitung auch komplexester Verzahnungen ideal aufeinander abgestimmt.

Klingelberg bietet die fortschrittlichste Technologie und die effizientesten Maschinen für jeden einzelnen Schritt in der Prozesskette. Die Fertigungsprozesskette von Kegelrädern besteht unter anderem aus **Werkzeug-Aufbereitung, Fräsen, Messen, Härten, Schleifen** oder **Läppen** sowie **Testen**. Die leistungsstarke Auslegungssoftware **KIMoS** (Klingelberg Integrated Manufacturing of Spiral Bevel Gears) und das **Closed Loop-Konzept** stellen Transparenz und dokumentierte Qualität in der gesamten Prozesskette sicher.

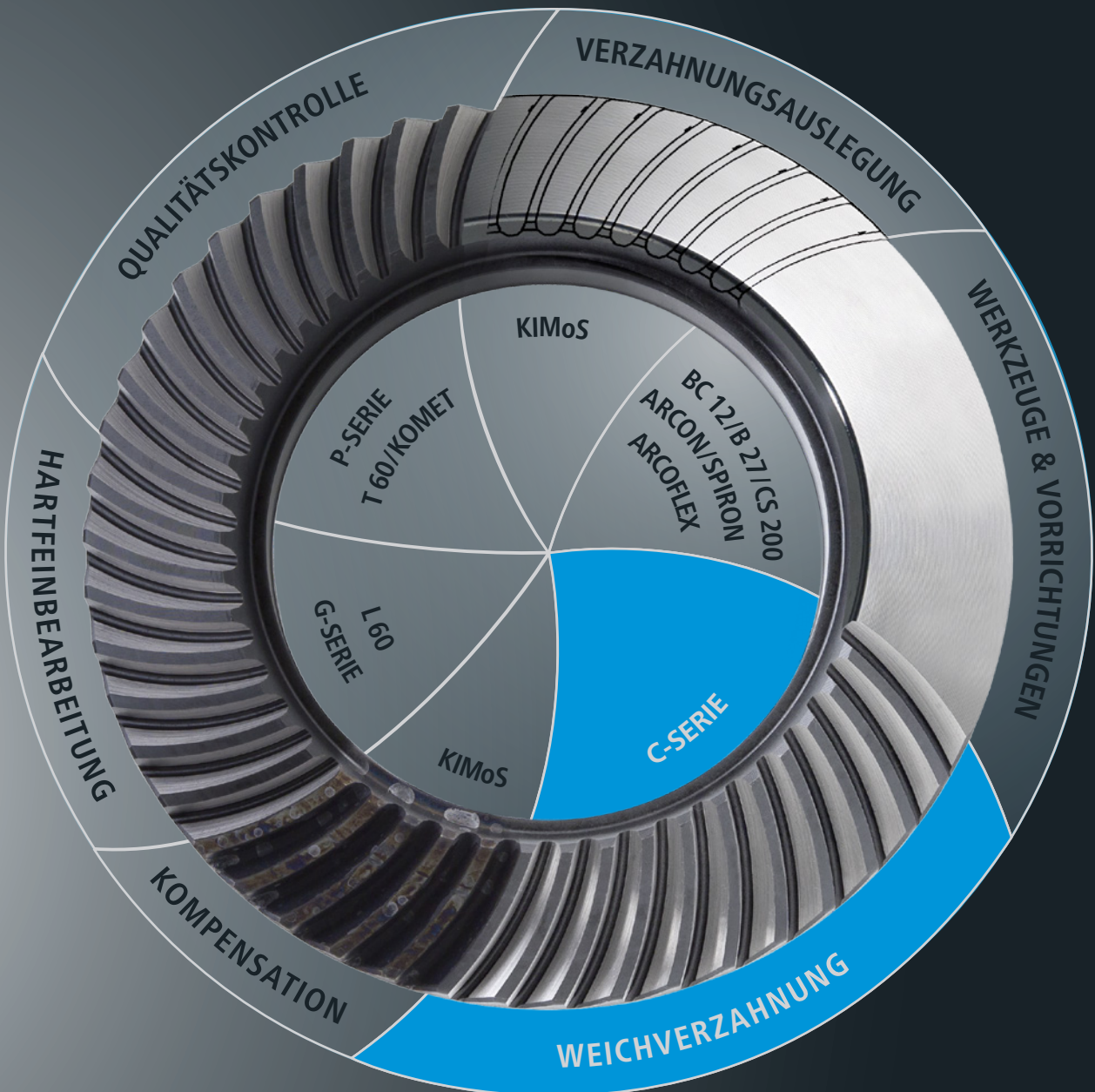
Oerlikon Kegelrad-Maschinen sind mit Blick auf die Praxis entwickelt und werden den unterschiedlichen Anforderungen aus den Anwendungsindustrien gerecht. Zu den Zielmärkten zählen die Automobilindustrie, die Nutzfahrzeugindustrie, die Landwirtschaftsindustrie, der Schiffbau und die Luftfahrt sowie der Industriegetriebe- und Anlagenbau.

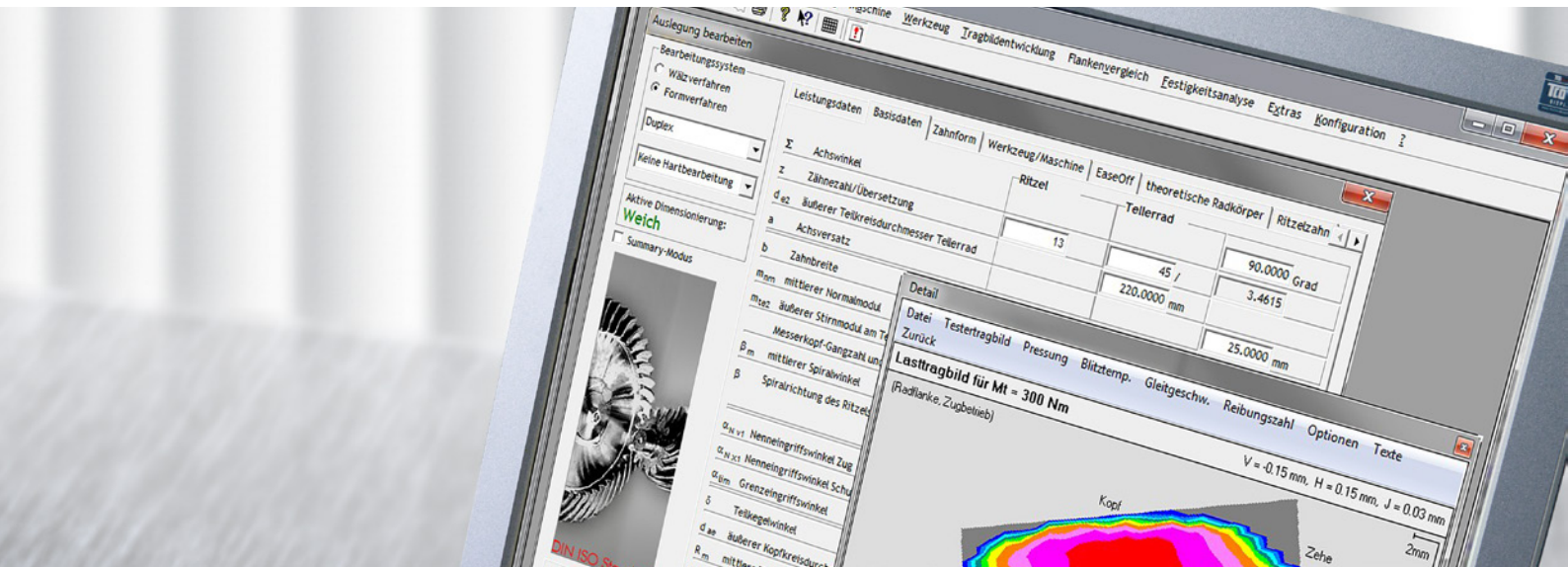
Klingelberg als führender Systemlieferant bietet auch Hochleistungswerkzeuge an und erfüllt mit dem Gesamtsystem alle Anforderungen an eine flexible und effiziente Produktion, und das sowohl für kleinste als auch größte Losgrößen.



Oerlikon Kegelrad-Fräsmaschine C 30 mit zahlreichen Ausstattungsdetails

## Außergewöhnliche Konzepte für jeden Prozessschritt in der Verzahnntechnik





## Digitalisierung der Kegelrad-Produktion im Zeitalter von Industrie 4.0

Das Softwarepaket **KIMoS** (Klingelnberg Integrated Manufacturing of Spiral Bevel Gears) unterstützt alle Schritte innerhalb der Kegelrad-Verzahnungsauslegung und -optimierung. Mit **KOMET** erfolgt die Umsetzung von Messergebnissen in Verzahnungskorrekturen.

Im Rahmen des Verfahrens werden parallel alle notwendigen Daten für den Verzahnungsprozess, die Werkzeug-Aufbereitung sowie für die Qualitätskontrolle der gefertigten Kegelräder aufbereitet. Gleichzeitig bietet ein komfortables Datenhandling die Möglichkeit, Entwicklungs- und Produktionsdatenbanken zu nutzen, um auf die Werkzeugmaschinen in der Fertigung und der Qualitätssicherung zuzugreifen. Damit stellt das Softwarepaket die optimale Basis für eine hochmoderne Kegelrad-Fertigung im Closed Loop-Verfahren dar: **Es wird genau das gefertigt, was zuvor am Rechner ausgelegt und optimiert wurde.**

Als modular aufgebautes Programmpaket bietet KIMoS dem Anwender alle notwendigen Funktionalitäten für die anforderungsgerechte Verzahnungsauslegung im konkreten Anwendungsfall, das alle gängigen Verzahnungsverfahren, -maschinen und Werkzeugsysteme unterstützt.

Zu den integralen Bestandteilen von KIMoS zählen die Verzahnungsoptimierung mit einfach zu bedienenden Dialogen, die Analyse des zu erwartenden Verzahnungslaufverhaltens und die Bewertung der Ergebnisse mit einer Tragfähigkeits- und Festigkeitsrechnung.

### In der Verzahnungsauslegung bietet KIMoS:

- Funktionsgerechte Auslegung mit Berücksichtigung der individuellen Fertigungsmöglichkeiten
- Verifizierung der Verzahnungsauslegung durch unterschiedliche Funktionen
- Aufbau von firmeninternem Know-how als Wettbewerbsvorteil
- Schnelle und genaue Analyse von Versuchs- und Fertigungsergebnissen sowie von Verzahnungsschäden

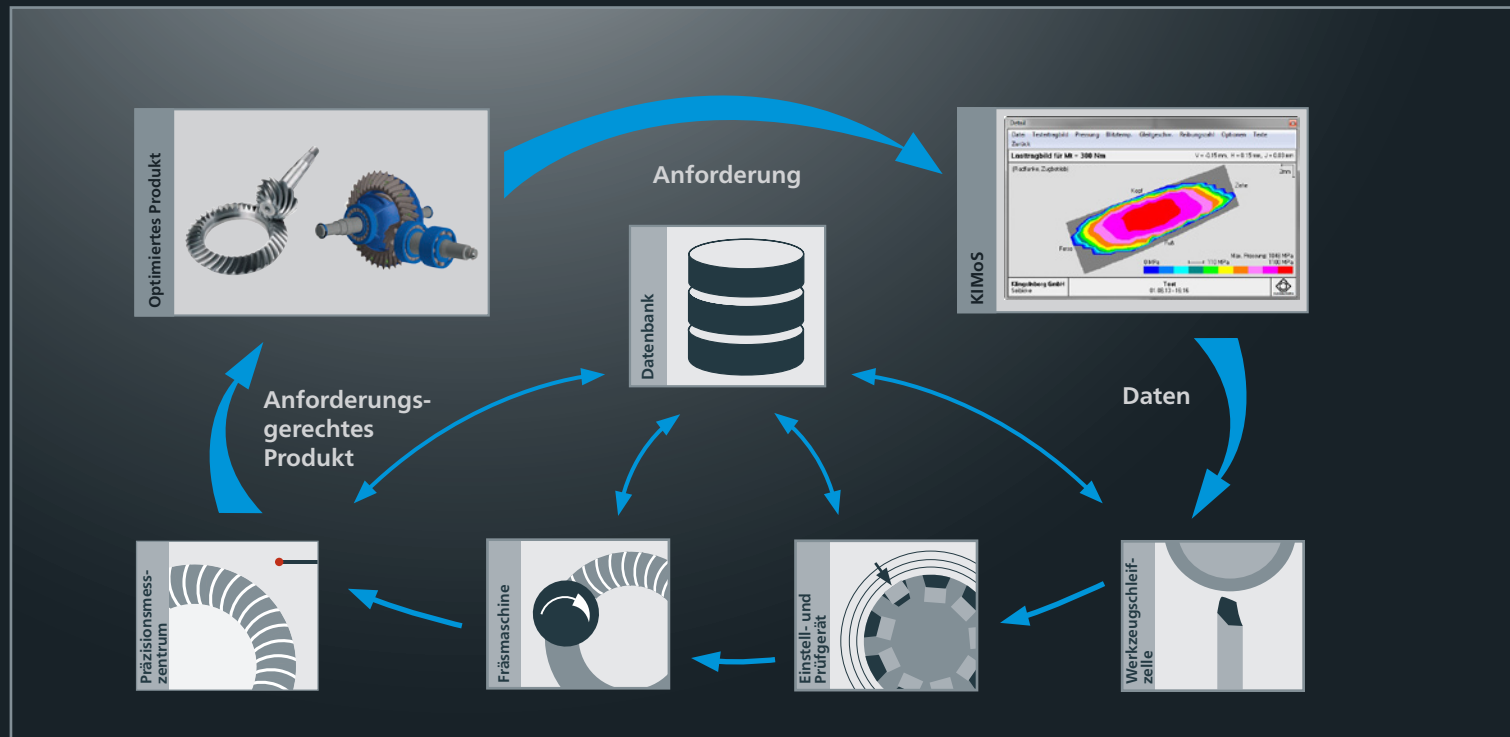
### Für die Verzahnungsfertigung bietet KOMET:

- Sichere Berechnung von Korrekturdaten auf dem Präzisionsmesszentrum
- Bereitstellung von maschinenspezifischen Korrekturdaten für die Kegelrad-Fertigung
- Maximale Prozesssicherheit durch Anbindung an die Klingelnberg Datenbank

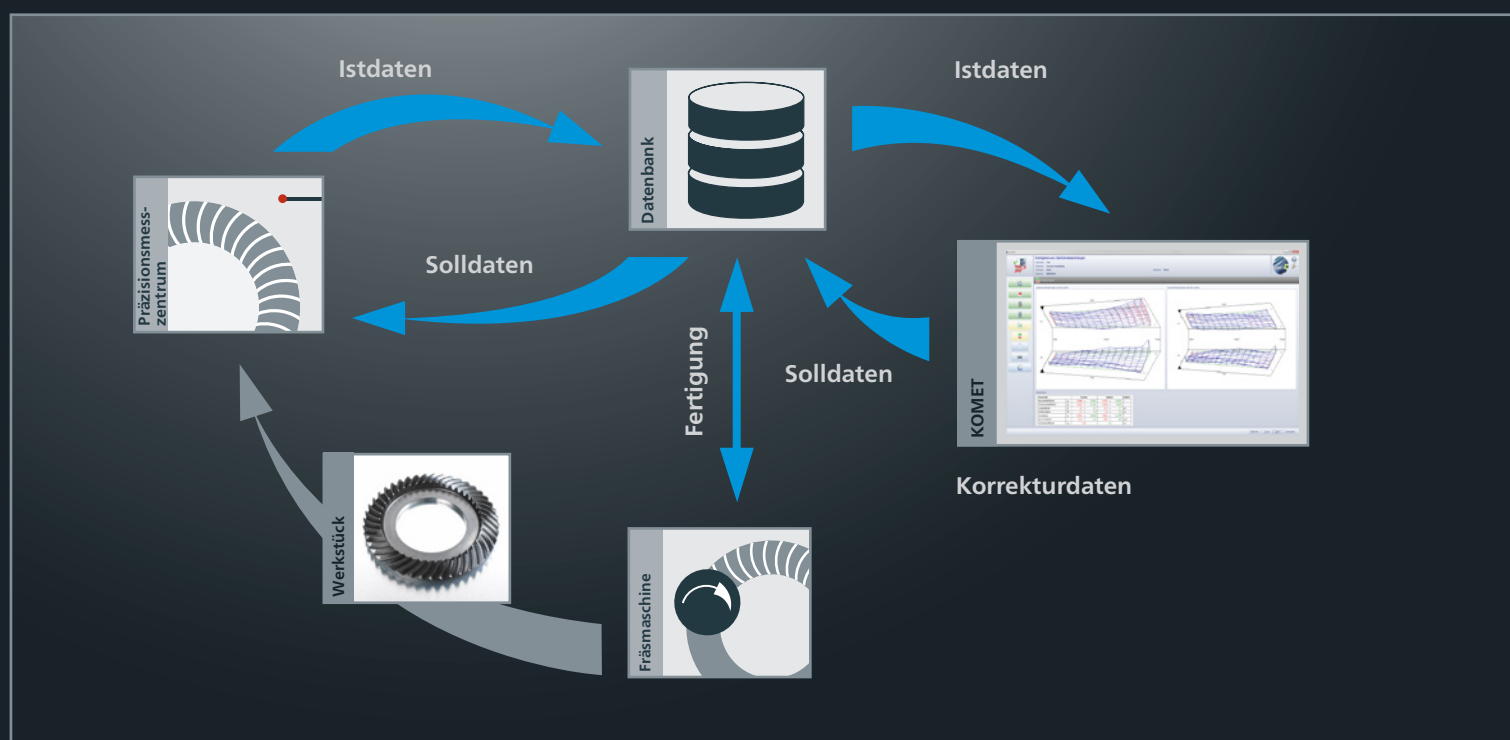


# Modernste Kegelrad-Fertigung im einzigartigen Closed Loop-Verfahren

## KIMoS – zur optimalen Auslegung



## KOMET – von der Auslegung zum optimalen Fertigungsergebnis

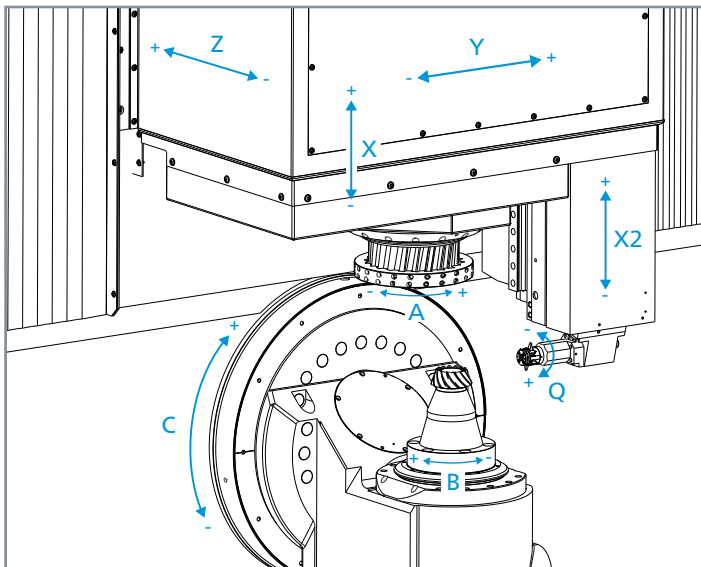


## Spitzentechnologie für eine optimale Flexibilität und höchste Produktivität

Die Oerlikon Kegelrad-Fräsmaschine C 30 setzt aufgrund der kontinuierlichen Weiterentwicklung des Vertikalkonzepts neue Maßstäbe in der Trockenbearbeitung.

Alle Kegelrad-Maschinen dieser Baureihe sind mit einem thermostabilen und schwingungsdämpfenden Maschinenbett ausgestattet. Durch die optimierte Achsanordnung der Fräsmaschine sorgen verringerte Fahrwege für eine deutlich geringere Belastung der Antriebskomponenten und gleichzeitig für eine steifere Ausprägung des Gesamtsystems. Darüber hinaus ermöglicht ein integrierter Entgrater mittels PULSAR-Verfahren höchste Produktivität sowie maximale Prozesssicherheit für das Entgraten. Durch den Einsatz des optionalen **Wälzschälverfahrens** lässt sich die Flexibilität und Produktivität der Maschine noch deutlich steigern.

Ein wesentliches Highlight der Maschinenserie stellt das innovative Bedienkonzept mit modernster Steuerungstechnik dar. Das moderne Touchscreen-Display und das neu entwickelte Bedienkonzept der C 30 erleichtern die intuitive Bedienung der Maschine gegenüber marktüblichen Standards. (Mehr zum Bedienkonzept auf Seite 11). Zudem legt Klingelnberg besonderen Wert auf die Service- und Wartungsfreundlichkeit aller Werkzeugmaschinen. Mit der fortschrittlichen Maschinenkonstruktion werden Wartungsarbeiten vereinfacht, die Ersatzteilbeschaffung erheblich reduziert und höchste Energieeffizienz erzielt.



Achsanordnung einer Oerlikon Kegelradfräsmaschine C 30

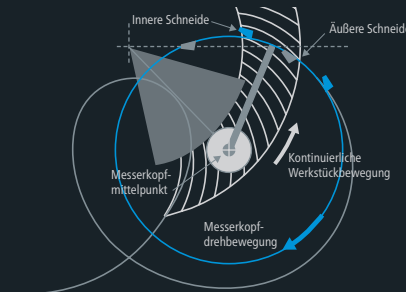
- Kontinuierliche Weiterentwicklung des Vertikalkonzepts mit minimalen Verfahrenswegen
- Neue Werkstoffe mit besten Dämpfungseigenschaften bei hoher Steifigkeit und thermischer Stabilität
- Integriertes Entgraten in der gleichen Aufspannung wie beim Verzahnen
- Neue Bediensoftware mit Touchscreen-Display und übersichtlicher Gestaltung der Anzeigen
- Einfacher Wechsel der Spannvorrichtung durch vertikale Spindelanzordnung
- Optionales **Wälzschälen** von Innen- und Außenverzahnungen mittels zylindrischer Vollwerkzeuge
- Optimale Energieeffizienz durch Rekuperation und bedarfsgesteuerte Aggregate

# Höchste Flexibilität und Produktivität – Wechsel von Kegelrad- zu Stirnrad-Produktion mittels **Wälzschälen** in kürzester Zeit

## Kreisbogen (ARCON®)



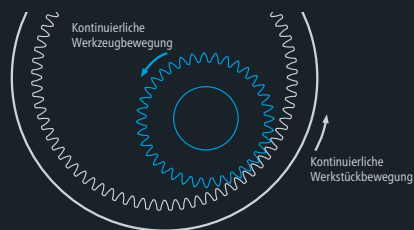
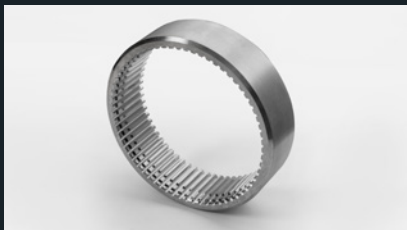
## Epizykloide (SPIRON®)



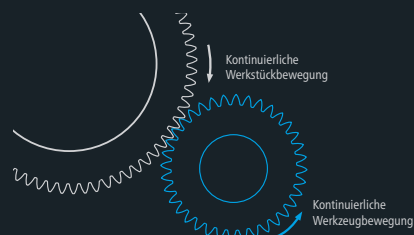
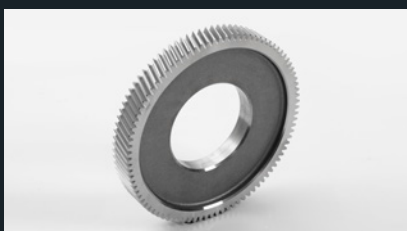
## Geradverzahnung (HYCON)



## Wälzschälen Innenverzahnung



## Wälzschälen Außenverzahnung

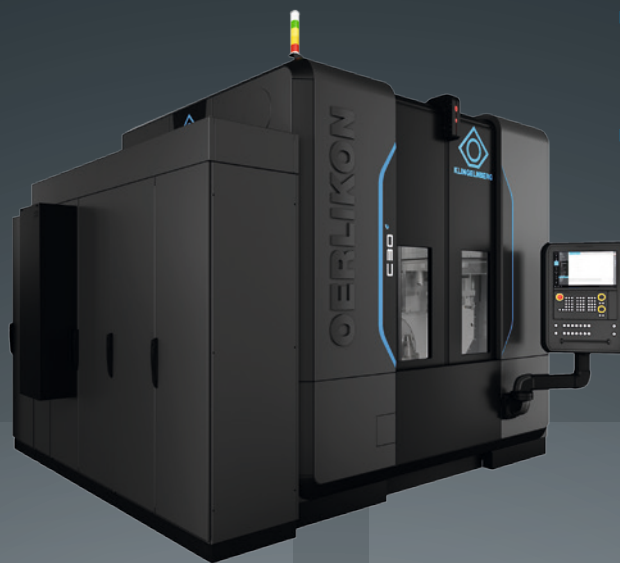


## Hightech kann auch einfach sein!

„Flexibilität und Produktivität“ – 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 mit gleichzeitiger einfacher Bedienung zu gewährleisten.

So basiert auch die Oerlikon Fräsmaschine C 30 auf etablierten Entwicklungskonzepten, die kontinuierlich weiterentwickelt werden. Zu den Erfolgsfaktoren von Klingelberg gehören:

- Hohe Produktivität mit geringstmöglichen Stückkosten und maximaler Prozesssicherheit
- Einzigartiges Closed Loop-Konzept für die gesamte Prozesskette in der Kegelrad-Verzahnung
- Perfektionierung des Werkzeug-Systems und Just-in-time-Schleifservice
- Umfangreiche Serviceleistungen mit einem flächendeckenden Service-Netzwerk
- Hohe Fachkenntnisse und Expertenwissen, das Klingelberg in Fachseminaren an seine Kunden weitergibt

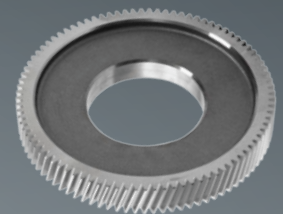


### Konkurrenzlose Taktgeschwindigkeit – Vorverzahnung eines Tellerrades

Am Beispiel eines PKW-Tellerrades mit 45 Zähnen wird deutlich, dass die Trockenbearbeitung unschlagbar schnell ist:

- Fräsen der Verzahnung in 85 Sekunden im Trockenschnitt mit dem Klingelberg ARCON® Werkzeugsystem
- Entgraten einer Flanke an der Ferse in 8 Sekunden mit dem Klingelberg Entgratsystem PULSAR
- Ent- und Beladen in 10 Sekunden mit maschinenintegriertem Belader
- Optional kann beim ersten Bauteil die Teilung gemessen und der Teilungsfehler kompensiert werden

Damit kann in gerade einmal **103 Sekunden** das Bauteil vollständig verzahnt, entgratet und gewechselt werden.



### Höchste Flexibilität – Wälzschälen einer Außenverzahnung

Die Angaben zu einem Stirnrad mit 91 Zähnen aus einer PKW-Anwendung verdeutlichen, wie effizient und prozesssicher Wälzschälen funktioniert:

- Wälzschälen der Verzahnung mit PM-HSS Vollwerkzeug in 104 Sekunden
- Prozessintegriertes Entgraten der Außenkontur mit PULSAR in 40 Sekunden
- Be- und Entladen mit dem maschinenintegrierten Belader in 10 Sekunden
- Optional sind Teilungs- und Zahndicken-Messung auf der Maschine

Damit wird in **154 Sekunden** ein Werkstück verzahnt, entgratet und gewechselt - damit ist das Wälzschälen wettbewerbsfähig zu etablierten Verzahnverfahren.





## Optimaler Spänefluss durch vertikales Achskonzept

- Minimaler Wärmeeintrag durch konsequente Vermeidung von Späne-Ablageflächen im Arbeitsraum
- Separierter Arbeitsraum zum Schutz der Antriebskomponenten
- Grundlage für zukunftsweisende Hochgeschwindigkeitsbearbeitung
- Optimale Prozessbeobachtung durch optimierte Achsanordnung
- Schutz von beweglichen Teilen vor Beschädigung durch Späne aus bzw. in dem Arbeitsraum
- Optimale Energieeffizienz durch Rekuperation und bedarfsgesteuerte Aggregate



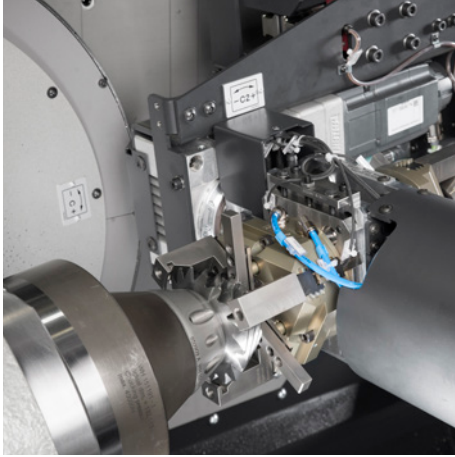
## Intelligenter Produktionsprozess mit maschinenintelligenter Anlauf- und Qualitätssicherung

- Wirtschaftliche Produktion aufgrund kurzer Bearbeitungszeiten und niedriger Werkzeug-Kosten
- Produktionsabsicherung durch Messungen innerhalb des Produktionsprozesses sowie automatisierter Korrekturberechnung in der Maschine
- Hohe Teilungsqualität über die gesamte Werkzeug-Lebensdauer durch Temperaturkompensation
- Im Face-Milling-Prozess höchste Qualität durch automatische Teilungskompensation über Softwareeinstellung
- Optimierte Prozessabläufe, Bearbeitungszeiten und Werkzeug-Standzeiten durch Smart Process Control (optional)



## Minimale Rüstzeiten

- Durch vertikales Achskonzept leichte Zugänglichkeit zur Werkstück-Spannvorrichtung
- Schneller Wechsel der Spannvorrichtung durch Bajonettanschluss
- Integriertes Werkstück-Messsystem zur automatischen Qualitätsüberwachung und beschleunigten Fertigungsfreigabe nach Bauteilwechsel
- Durch Messerbruch-Überwachung schnelle Reaktionsmöglichkeit zur Minimierung von Stillstandszeiten



## Minimale Nebenzeiten durch Hochgeschwindigkeitswerkstückwechsel

- Optimierter Werkstück-Wechsel durch vollständig in die Maschine integriertes Beladesystem
- Standardisierte Profibus-Steuerungsschnittstelle zur einfachen Anbindung an die externe Automation
- Intelligente Abstimmung von Bearbeitungsprozess und Werkstück-Wechsel durch Integration von NC-Achsen
- Automatischer Werkstück-Wechsel auch für Stirnräder, die durch **Wälzschälen** verzahnt werden, möglich



## Prozessauslegung und Stirnrad-Fertigung mittels **Wälzschälverfahren** im Closed Loop

- Virtuelle Prozessauslegung mit der Klingelnberg Auslegungssoftware für optimale Spanbedingungen und Kollisionsfreiheit im Prozess
- Automatisierte Korrektur von Profillinien- und Flankenabweichungen sowie Zahndicke
- Flexible Prozessdateneingabe für Mehrschnittstrategie ermöglicht kontrollierbare Bauteilqualität
- Systembedingt hohe Teilungsgenauigkeit aus dem kontinuierlichen Prozess

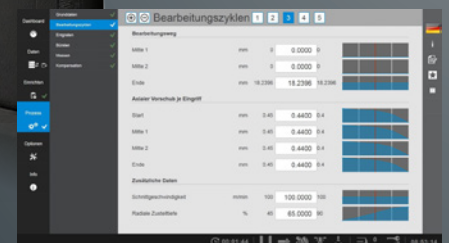
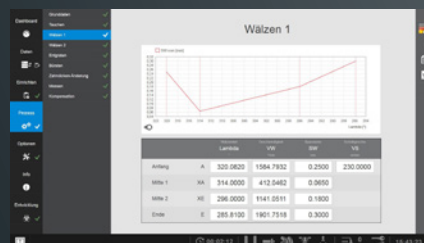
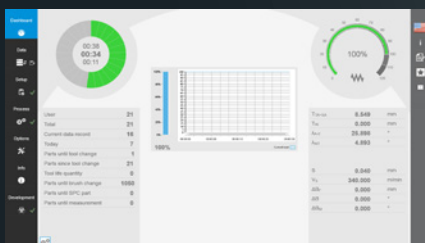


## Flexibles Entgraten mit PULSAR

- Kollisionsschutz zwischen Entgrat-Werkzeug, Kegelrad-Fräsmaschine und Bauteil durch Visualisierung der Entgratbahnen
- Frühzeitige Validierung von Produktionsmitteln und schnelle Entgrateinrichtung durch komplette Entgratentwicklung außerhalb der Fräsmaschine
- Einfaches Laden von zentral gespeicherten Entgratprozessen zur Minimierung von Rüstzeiten beim Einrichten
- Entgratberechnung für Flankenformen unterschiedlicher Herstellverfahren
- Entgratauslegungen auch für Außenverzahnungen, die durch **Wälzschälen** hergestellt werden

# Intuitives Bedienkonzept mit zukunftsweisender Touch-Technologie für Kegelrad- und Stirnrad-Anwendungen

- 1 Weltweit einsetzbar mittels multilingualer Sprachauswahl
- 2 Einfachste Navigation in der Menüführung und geringer Schulungsaufwand durch neuartige Ablaufunterstützung
- 3 Vermeidung von Anwendungsfehlern durch intelligente Warnfunktion zur Vorbeugung von kostenintensiven Zwischenfällen oder sogar Ausfällen
- 4 Maschinenkonfiguration in nur wenigen Schritten erfolgreich abgeschlossen



- 5 Hohe Verlässlichkeit in der Fertigung durch Visualisierung des Produktionsablaufes in Echtzeit (Dashboard)
- 6 Schnelle und übersichtliche Steuerung aller Prozessfestlegungen über Bildschirmoberfläche
- 7 Einfache und flexible Prozessdateneingabe für alle Verzahnverfahren im Kegelrad sowie für das Wälzschälen



### Optimale Leistung durch Antriebskomponenten mit garantierter Qualität



Klingelberg Lösungen haben sich in zahlreichen Industrien auf dem internationalen Markt fest etabliert. Um den Anforderungen des Marktes an eine hohe Produktivität in der Großserienfertigung oder an eine Flexibilität in der Herstellung von Kleinserien zu gewährleisten, bietet Klingelberg verschiedene Lösungskonzepte für nahezu jede Anforderung.

Das System „Simplified with Passion“ gewährleistet in hohem Maße eine Vereinfachung der Bearbeitungsaufgaben und wird weltweit eingesetzt. Darüber hinaus trägt das Klingelberg System zu einer weltweiten Standardisierung und Qualitätssicherung bei.

„Simplified with Passion“ ist auch für die Bearbeitung von Stirnrädern mit Innen- und Außenverzahnungen mittels [Wälzschälen](#) unser Maßstab. Dadurch wächst die Flexibilität in der Anwendung der Oerlikon Kegelrad-Fräsmaschine C 30 entscheidend. Dieses Verfahren kann sowohl in der Klein- als auch in der Großserienfertigung eingesetzt werden. Durch eine softwaregestützte Prozesssimulation werden die optimalen Werkzeug-Abmessungen und die für den jeweiligen Anwendungsfall passenden Prozessparameter ermittelt und für eine den Anforderungen von Industrie 4.0 entsprechende Fertigung und Qualitätssicherung zur Verfügung gestellt.



#### Automobil



In Automobilen kommen Spiralkegelräder in Allradantrieben und Hinterachsgetrieben zum Einsatz, um das Drehmoment vom Getriebe „auf die Straße“ zu bringen. Aufgrund der steigenden Leistungsanforderungen müssen die Antriebe teilweise mehr als 300 kW übertragen können. Die Kegelräder müssen effizient, laufruhig und wartungsarm sein. In rein elektrisch angetriebenen PKWs werden zukünftig Stirnradgetriebe zur Leistungsübertragung eingesetzt werden. Aufgrund der hohen Drehzahlen bestehen höchste Ansprüche an die geometrische Genauigkeit.

#### Leichte Nutzfahrzeuge



Für leichte Nutzfahrzeuge werden häufig Hinterachsgetriebe eingesetzt. Die verbauten Kegelrad-Sätze müssen Leistungen im Bereich von 550 kW übertragen – bei extrem hohen Drehmomenten. Entsprechend hoch sind die Ansprüche an die Haltbarkeit und Festigkeit. Die Kegelrad-Sätze müssen effizient, robust und wartungsarm sein. Durch den Einsatz des integrierten Klingelberg Systems gelingt es, die Kegelräder in der geforderten Qualität serientauglich zu fertigen.



## Industriegetriebe



Der Bereich der Industriegetriebe besteht aus vielen unterschiedlichen Anwendungen, die hohe Anforderungen an die Zuverlässigkeit der Antriebskomponenten stellen. Die Kegelräder 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 Werkzeug-Systeme sind der Schlüssel zum Erfolg, um hier zu den Marktführern zu zählen.

## Luftfahrt



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

## Maritime Antriebstechnik



In der maritimen Antriebstechnik eingesetzten Kegelrad-Getriebe müssen auch unter extremen äußeren Bedingungen ihre hohe Zuverlässigkeit und Langlebigkeit unter Beweis stellen. Die große Spannbreite an Bauteil-Durchmessern (bis zu 2 m) erfordert ein umfangreiches Kegelrad-Know-how zur Beherrschung des Auslegungs- und Fertigungsprozesses. Durch die langjährige Erfahrung und die Zertifizierung durch alle wesentlichen Klassifikationsgesellschaften garantiert Klingelberg höchste Produktqualität.

## Landwirtschaft



Bei landwirtschaftlichen Anwendungen wie Traktoren sind Spiralkegelräder in Hinterachsen sowie teilweise auch in Vorderachsen verbaut. Ernte- und Heumaschinen nutzen geradverzahnte Kegelräder, um die entsprechenden Funktionen zu ermöglichen. Während der Kegelrad-Satz eines Traktor-Hinterachsgetriebes bis zu 400 kW übertragen muss, sind die Belastungen für geradverzahnte Kegelräder vergleichsweise gering. Bei geradverzahnten Kegelrädern ist die wichtigste Marktforderung eine moderne und kosteneffiziente Fertigungslösung.

## TECHNISCHE DATEN

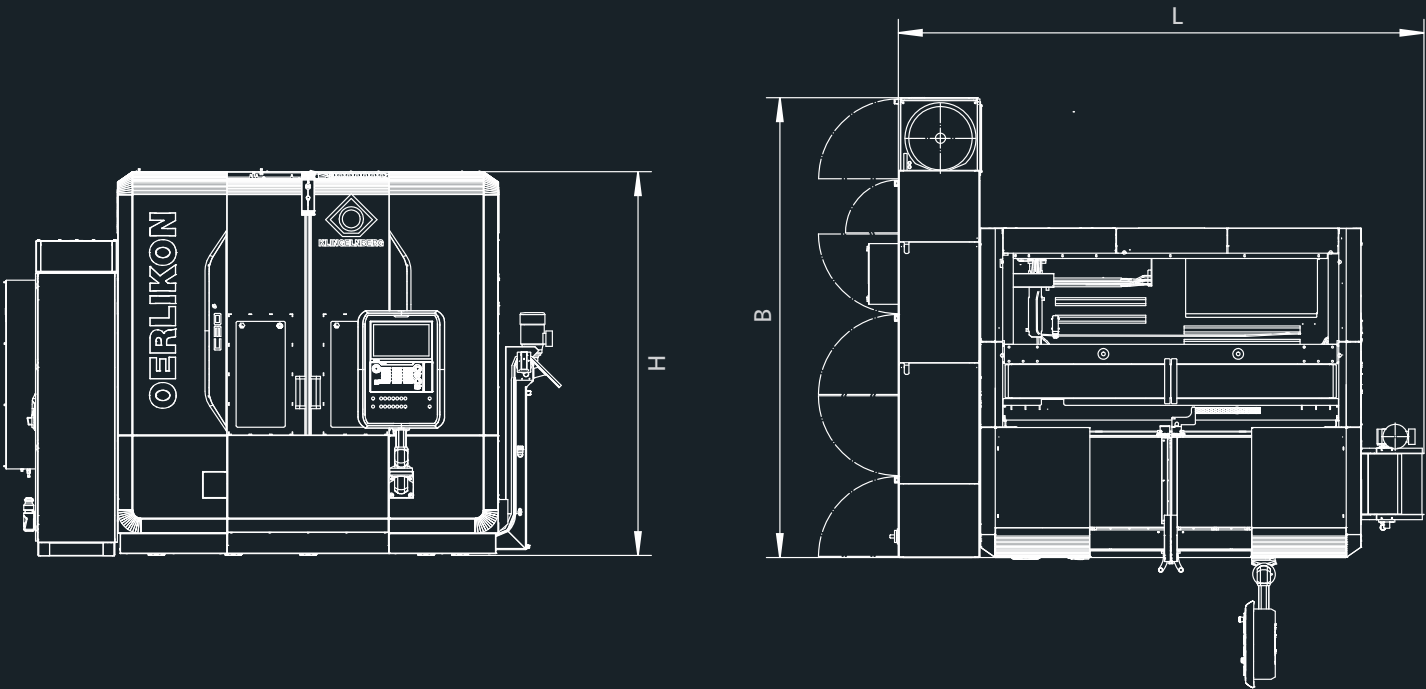
	Face Hobbing (Kontinuierlich teilend)	Face Milling (Einzelteilend)
Werkstückdaten		
Werkstückdurchmesser (max.)	Ø 280 mm	
Normalmodulbereich (min. – max.)	1,5 – 6,5 mm	
Zahnbreite (max.)	58 mm	
Kleinster/Größter Spiralwinkel	0°/60°	
Kleinste/Größte Zähnezahl	6/180	
Kleinstes/Größtes Übersetzungsverhältnis	1:1/1:10	
Werkzeugdaten		
Messerkopfradius/ Messerkopfdurchmesser	39 – 105 mm	3,25" – 7,5"
Messergruppenzahl (kontinuierlich)	5 – 19	-
Messerkopfspindel (A-Achse)		
Aufnahmekegel Kurzkegel 1:24	Ø 58,227 mm	
Messerkopfspindel-Drehzahl (max.)	1.500 min <sup>-1</sup>	
Werkstückspindel (B-Achse)		
Aufnahmedurchmesser: Oerlikon Außenkonus 1:4	Ø 140,11 mm	
Innenkonus 1:19,764	Ø 99,258 mm	
Werkstückspindel-Durchlass	Ø 93 mm	
Werkstückspindel-Drehzahl (max.)	1.500 min <sup>-1</sup>	
Gesamtanschlussleistung	40 kVA	
Allgemeine Maschinendaten		
Maschinenabmessung L x B x H*	ca. 4.500 x 3.410 x 2.900 mm	
Nettogewicht	ca. 20.000 kg	

Die oben genannten Maximalwerte sind für industrietypische Getriebe ermittelt worden. Gegebenenfalls muss geprüft werden, ob eine Kombination der Maximalwerte möglich ist.

\*Die Abmessungen der Standardausführung dienen zur Orientierung. Schwenkbereiche für Türen, Bedienpanels u. Ä. sind hier unberücksichtigt. Der letztendliche Platzbedarf ergibt sich aus der jeweiligen, individuellen Konfiguration der Maschine.

# Aufstellmaße

## C 30: Frontalansicht und Draufsicht



Alle Angaben in mm.

Wälzschälen			
Modul	0,8 – 3,5 mm	Drehzahlen min <sup>-1</sup>	
Innenverzahnungen		A-Achse	B-Achse
Teilkreis-Durchmesser (min. – max.)	Ø 60 – 300 mm	1.500 min <sup>-1</sup> (2.100 min <sup>-1</sup> Sonderausführung)	1.500 min <sup>-1</sup>
Zahnbreite (max.)	70 mm		
Außenverzahnungen			
Teilkreis-Durchmesser (min. – max.)	Ø 50 – 210 mm	1.500 min <sup>-1</sup>	1.500 min <sup>-1</sup>
Zahnbreite (max.)	70 mm		

Diese Angaben sind Richtwerte. Die Anwendbarkeit der C 30 wird in jedem konkreten Fall von Klingelberg geprüft.

## 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 200 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

Ihren lokalen Kontakt für Verkaufsberatungen finden Sie auch unter: [www.klingelberg.com/kontakt](http://www.klingelberg.com/kontakt)