



OERLIKON

G 60 | G 80

KEGELRAD-TECHNOLOGIE – SCHLEIFMASCHINEN



KLINGELBERG

Intelligente Lösungen für anspruchsvolle Anwender

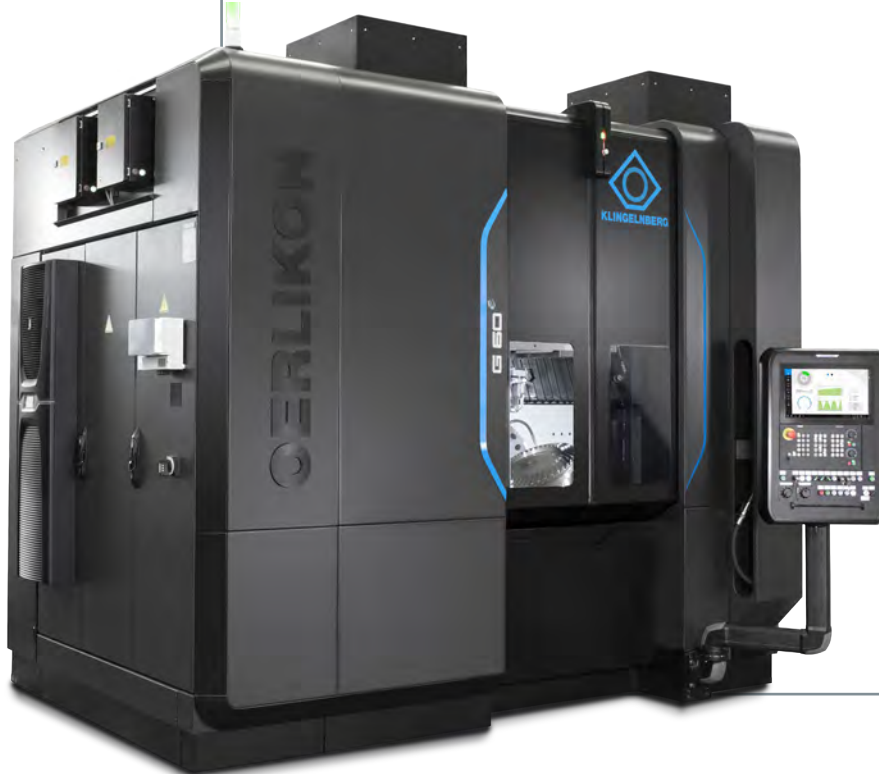
Rund um den Globus sichern sich Zahnrad- und Getriebehersteller ihren Vorsprung in der Verzahnungsbearbeitung durch innovative Lösungskonzepte von Klingelberg.

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 komplexer 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 **Werkzeugaufbereitung, 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.

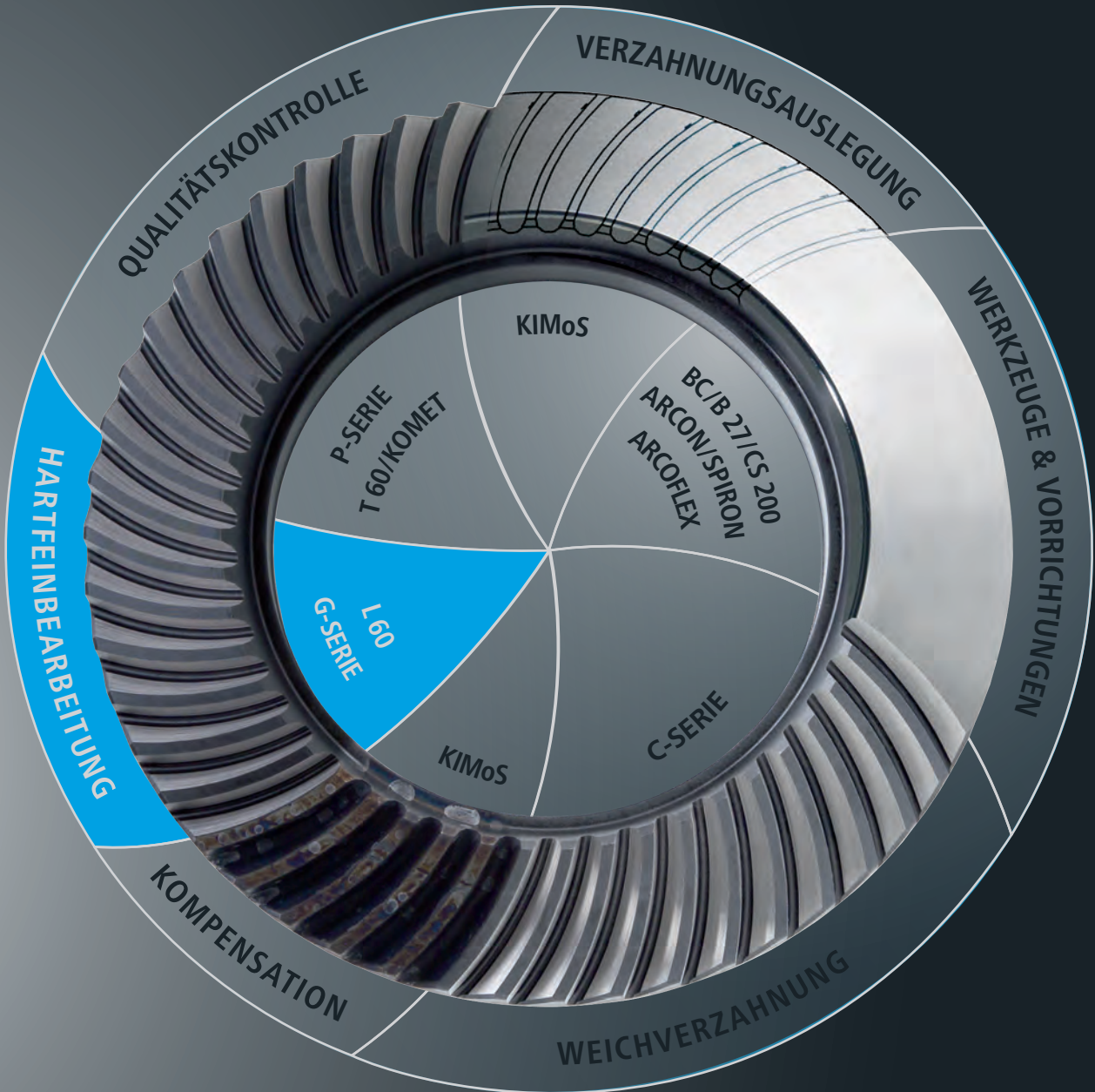
Oerlikon Kegelradmaschinen sind mit Blick auf die Praxis entwickelt und werden den unterschiedlichen Anforderungen aus den Anwendungsindustrien gerecht. Zu den Zielmärkten zählen die Automobilindustrie, die Nutzfahrzeugindustrie, die Landwirtschaftsindustrie, der Schiffbau und die Luftfahrt sowie der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

Als führender Systemlieferant und in Kombination mit den Hochleistungswerkzeugsystemen erfüllt Klingelberg alle Anforderungen an eine flexible und effiziente Produktion, und das sowohl für kleinste als auch größte Losgrößen.



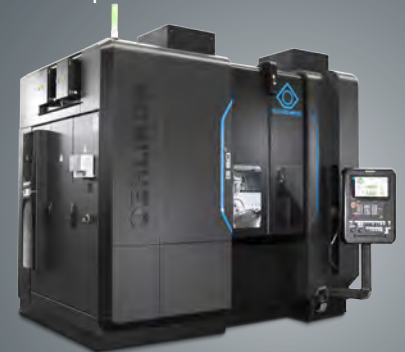
Oerlikon Kegelrad Schleifmaschine G 60 mit zahlreichen Ausstattungsdetails

Außergewöhnliche Konzepte für
jeden Prozessschritt in der Verzahnungstechnik



Spitzentechnologie für eine optimale Flexibilität und Produktivität

Die CNC-gesteuerten Oerlikon Kegelradschleifmaschinen der G-Baureihe stehen für eine hohe Schleifleistung in Verbindung mit einer hochpräzisen Endbearbeitung von bogenverzahnten Kegelrädern aller Verzahnssysteme sowie von Stirnzahnkupplungen. Je nach Anforderung arbeiten sie bis zu einem Werkstückdurchmesser von 850 mm. Für eine optimale Spanabfuhr aus der Schleifscheibe weisen alle G-Maschinen eine vertikale Schleifspindel auf. Die notwendigen Einstellarbeiten beim Umrüsten werden durch komfortable Hilfsfunktionen, z. B. einen serienmäßigen halbautomatischen Schleifscheibenwechsler unterstützt. Das Profilieren der Schleifscheibe erfolgt mittels einer Diamantabrichtrolle, die sämtliche Profilmodifikationen gemäß Neutraldatendefinition erlaubt. Kleines Extra: Für die Automation sind die G-Maschinen mit einer seitlichen Beladetür ausgestattet – so kann im Automatikbetrieb problemlos mittels eines Handlingroboters beladen werden.

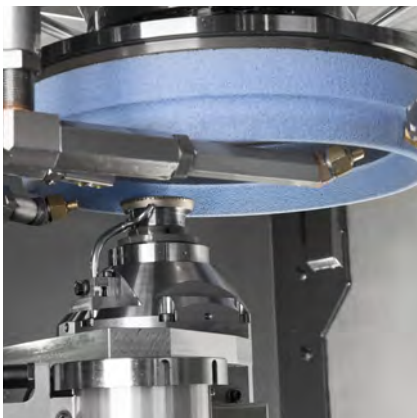


Oerlikon Kegelradschleifmaschine G 80



Vertikales Maschinenkonzept für sichere Prozessabläufe

- Vertikale Schleifspindel für eine optimale Späneabfuhr
- Sehr gute visuelle Prozessbeobachtung während des Prozesseinfahrens dank optimaler Bearbeitungsposition der vertikalen Schleifspindel
- Bauteil- und Vorrichtungswchsel „mit der Schwerkraft“ in vertikaler Richtung möglich
- Glatte Flächen und effiziente Bettspülung zur Vermeidung von Schleifschlamm-Ablagerungen im Arbeitsraum



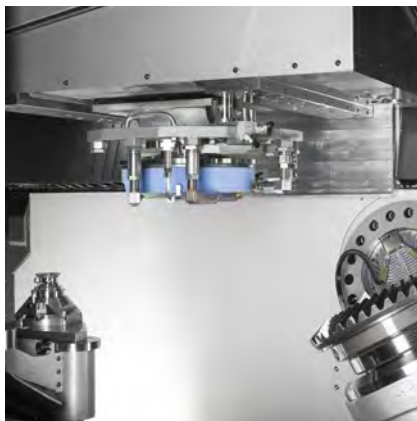
Serientauglichkeit bei maximaler Produktivität

- Konstante Bearbeitungsbedingungen durch automatische Nachführung der Schleifölversorgung über die Lebensdauer der Schleifscheibe
- Automatisches Beladen durch seitliche Beladetür möglich
- Überwachung der Plananlage des Bauteils, des Aufmaßes und der Schleifleistung für maximale Prozesssicherheit
- Hochdynamische Antriebe für minimale Nebenzeiten



Minimale Rüst- und Einstellzeiten

- Halbautomatischer Wechsel von Schleifscheibe mit Aufnahmeadapter für kurze Rüstzeiten
- Schnelles Einwechseln voreingestellter Ölringe zur Schleifölversorgung
- Flexibles und hochdruckfestes Teleskopsystem zur schnellen und einfachen Einstellung der Prozesskühlung und Schleifscheibenreinigung
- Effizientes Vor- und Umprofilieren der Schleifscheibe durch intelligente Abrichtsoftware
- Volle Zugänglichkeit des Arbeitsraumes durch vordere Bedientür auch bei automatischer Beladung
- Werkstückspindel mit durchgehender Bohrung und Hohlspannzylinder für automatisches Spannen bei maximaler Flexibilität (G 60 und G 80)



Kompakte und intelligente Maschinenbauweise

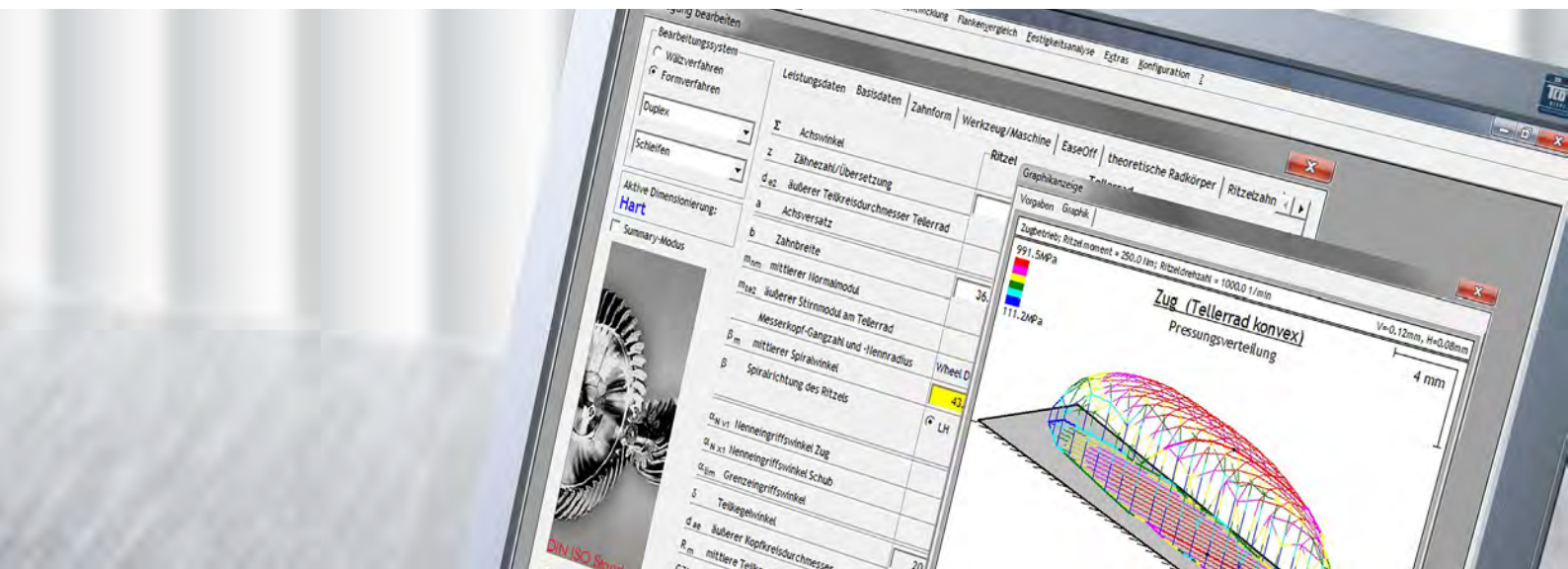
- Wesentliche Antriebskomponenten liegen ölgeschützt oberhalb der Bearbeitungsstelle
- Durchgängige Verkleidung aller Antriebskomponenten und der Energiezufuhr zum Schutz vor Verschmutzung
- Einfache Wartung und Instandhaltung durch gute Zugänglichkeit aller Zusatzaggregate, wie Ölnebelabsaugung, Schleiföl-Rückförderpumpe und Hydraulik
- Motoren mit hoher Energieeffizienzklasse und Energierückspeisung
- Integrierte CO₂ Feuerlöschanlage ohne zusätzlichen Platzbedarf (optional)



Maschinenintegrierte Anlauf- und Qualitätssicherung (optional)

- Schnelle Produktionsabsicherung durch Messungen bereits während des Produktionsprozesses in der Maschine
- Hohe Präzision und Wiederholgenauigkeit der Messergebnisse
- Ausschussfreies Kegelschleifen aufgrund einfach berechneter Korrekturwerte
- Automatisierte Korrekturberechnung in der Maschine
- Hohe Teilungsgenauigkeit ohne vertieftes erforderliches Bediener-Know-how

VERZÄHNUNGSENTWICKLUNG NACH SOLLDATEN



Auslegung und Optimierung von Hochleistungskegelradsätzen

Das Softwarepaket **KIMoS** (Klingelberg Integrated Manufacturing of Spiral Bevel Gears) unterstützt alle Schritte innerhalb der Kegelradverzahnungsauslegung und -optimierung. Mit **KOMET** werden Korrekturen für Maschineneinstellungen und ggf. Werkzeugdaten berechnet, um an den geschliffenen Zahnflanken gemessene Abweichungen zu minimieren.

Im Rahmen des Verfahrens werden parallel alle notwendigen Daten für den Verzahnungsprozess, die Werkzeugaufbereitung sowie für die Qualitätskontrolle der zu fertigenden Kegelräder aufbereitet. Ein komfortables Datenhandling bietet die Möglichkeit, einerseits in der Entwicklungsphase frei definierbare Entwicklungsdatenbanken zu nutzen, andererseits zur Produktion freigegebene Daten in der Produktionsdatenbank den genutzten Fertigungs- und Messmaschinen zur Verfügung zu stellen. Damit stellt das Softwarepaket die optimale Basis für eine hochmoderne Kegelradfertigung 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 für den konkreten Anwendungsfall. Alle gängigen Verzahnungsverfahren und Maschinen sowie Werkzeugsysteme werden unterstützt.

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

In der Verzahnungsauslegung bietet KIMoS:

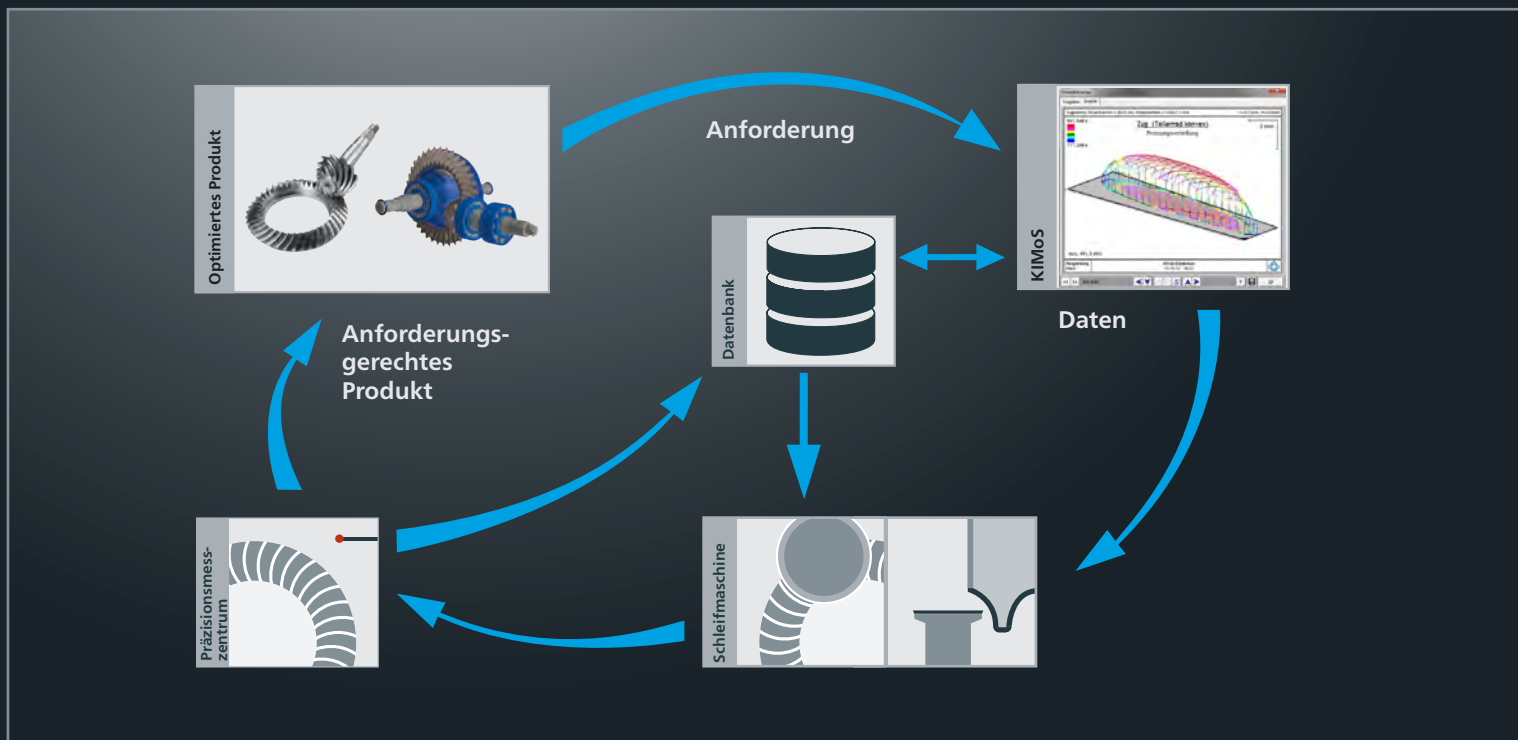
- Selbständige Auslegung mit Berücksichtigung der individuellen Fertigungsmöglichkeiten
- Aufbau von firmeninternem Know-how als Wettbewerbsvorteil
- Schnelle und genaue Analyse von Versuchs- und Fertigungsergebnissen sowie von Verzahnungsschäden

Für die Verzahnungsfertigung bietet KOMET:

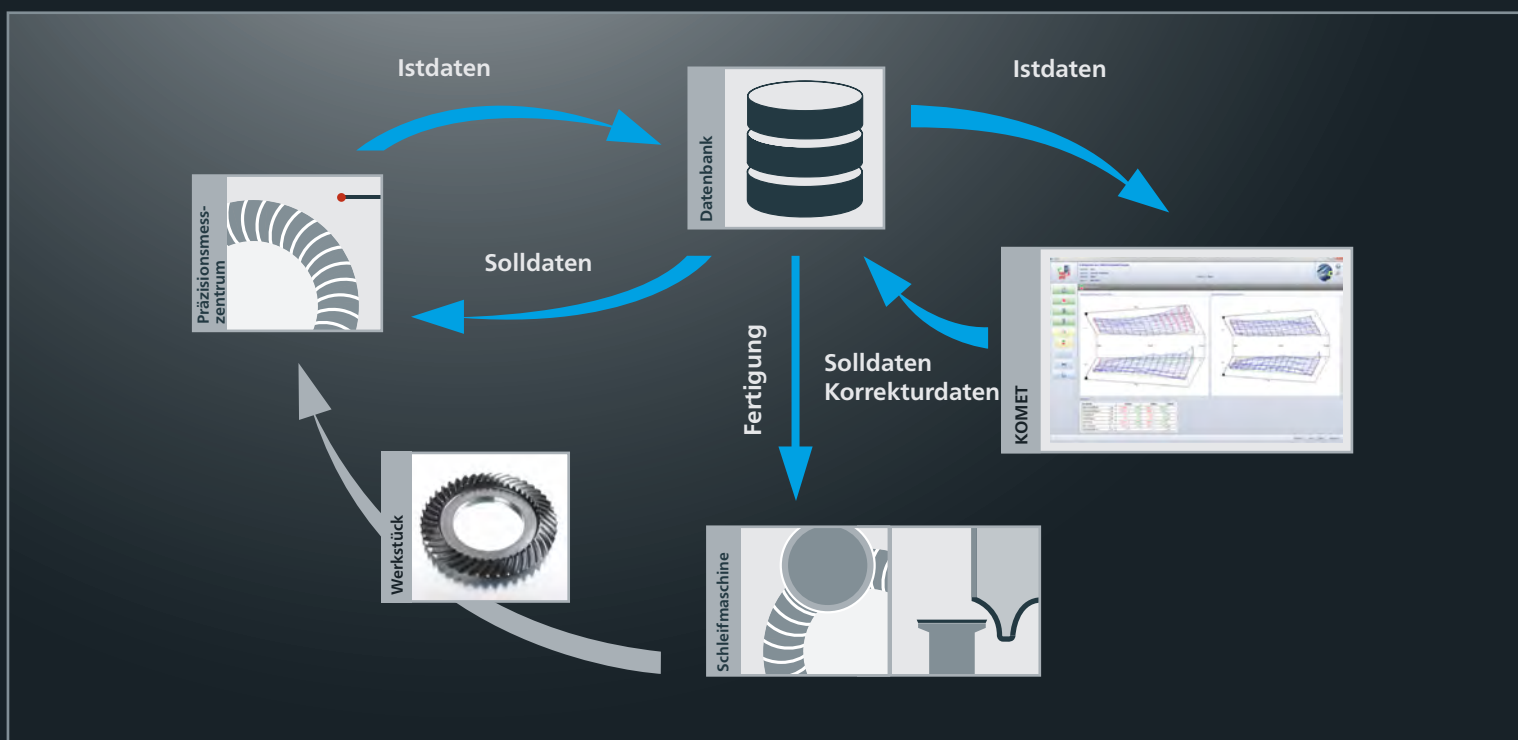
- Sichere Berechnung von Korrekturdaten direkt im Anschluss an die Verzahnungsmessung
- Bereitstellung von maschinenspezifischen Korrekturdaten für die Kegelradfertigung
- Maximale Prozesssicherheit durch Anbindung an die Klingelberg Datenbank

Modernste Kegelradfertigung im einzigartigen Closed Loop-Verfahren

KIMoS – zur optimalen Auslegung



KOMET – von der Auslegung zum optimalen Fertigungsergebnis



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.

„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 mit gleichzeitiger einfacher Bedienung zu gewährleisten. 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.



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. Reproduzierbare Qualität in der Serienfertigung bei geringstmöglichen Fertigungszeiten sind die Schlüsselanforderungen dieser Industrie.

Nutzfahrzeuge



Nutzfahrzeuge greifen stets auf ein Hinterachsgetriebe zurück. Die verbauten Kegelradsätze müssen Leistungen im Bereich von 550 kW übertragen – bei extrem hohen Drehmomenten. Entsprechend hoch sind die Ansprüche an die Haltbarkeit und Festigkeit. Die Kegelradsätze 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 alle 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 Werkzeugsysteme sind der Schlüssel zum Erfolg, um hier zu den Marktführern zu zählen.

Luftfahrt



Kegelräder, 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.

Maritime Antriebstechnik



Die im Schiffbau eingesetzten Kegelradgetriebe müssen auch unter extremen äußeren Bedingungen ihre hohe Zuverlässigkeit und Langlebigkeit unter Beweis stellen. Die große Spannweite an Bauteildurchmessern (bis zu 2 m) erfordert ein breites Kegelrad-Know-how zur Beherrschung des 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 den Hinterachsen verbaut. Ernte- und Heumaschinen nutzen geradverzahnte Kegelräder, um die entsprechenden Funktionen zu ermöglichen. Während der Kegelradsatz 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 Fertigungslösung, die kosteneffizient ist.

TECHNISCHE DATEN

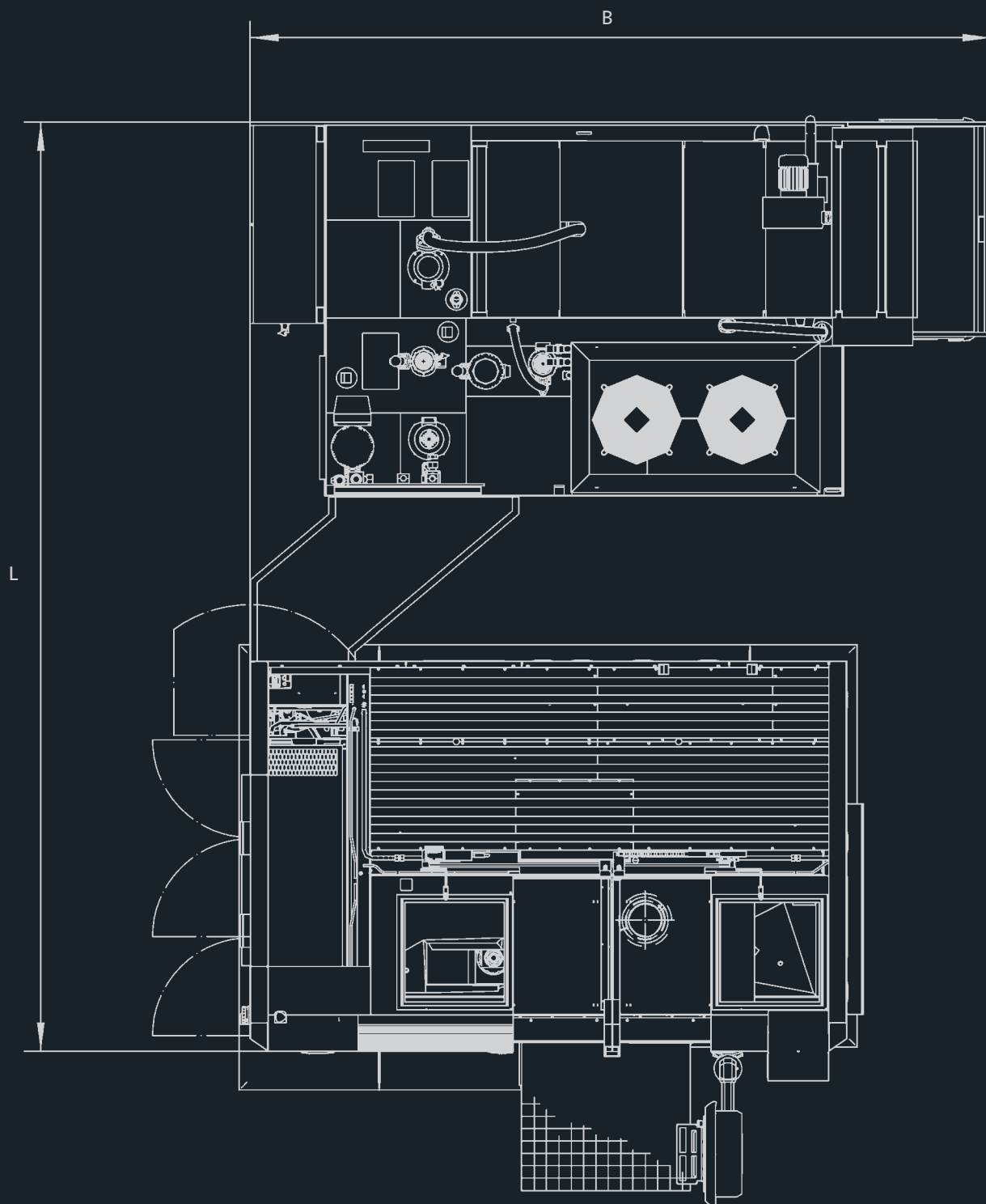
	G 60	G 80
Werkstückdaten		
Werkstückdurchmesser (max.)	Ø 600 mm	Ø 850 mm
Normalmodulbereich (min. – max.)	2 – 12 mm	5 – 20 mm
Zahnbreite (max.)	110 mm	125 mm
Zähnezahl (max.)	360	
Grundwinkel-Einstellbereich	±90°	
Werkzeugdaten		
Schleifscheibendurchmesser (min. – max.)	102 – 406 mm (4 – 16")	229 – 508 mm (9 – 20")
Schleifscheibenhöhe inkl. Grundplatte (max.)	135 mm	
Werkzeugspindel		
Aufnahme	HSK-E63 E DIN 69893-5	
Schleifspindeldrehzahl (max.)	4.500 min ⁻¹	
Exzenterdrehzahl (max.)	3.800 min ⁻¹	
Abrichterzahl (max.)	6.000 min ⁻¹	
Nennleistung des Schleifscheiben-Antriebsmotors	22 kW	27 kW
Werkstückspindel		
Aufnahmedurchmesser: Oerlikon Außenkonus 1:4	-	
Aufnahmedurchmesser: Innenkonus	Ø 203,2 mm (8")	
Werkstückspindel-Bohrung	Ø 150 mm	
Tiefe Werkstückspindel-Bohrung	740 mm	
Werkstückspindel-Drehzahl (max.)	40 min ⁻¹	
Allgemeine Maschinendaten		
Gesamtanschlussleistung (ohne Filteranlage)	57 kVA	60 kVA
Maschinenabmessungen mit Filteranlage ca. (L x B x H)*	5.620 x 4.500 x 3.190 mm	5.790 x 4.500 x 3.280 mm
Nettogewicht der Maschine ohne Filteranlage ca.	22.900 kg	24.400 kg

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

* Die Maschinenabmessungen der Standardausführung dienen nur zur Orientierung. Die letztendlichen Abmessungen/Platzbedarf ergeben sich aus der jeweiligen, individuellen Konfiguration der Maschine.

Aufstellmaße

G 60/80: Draufsicht



Alle Angaben in mm

KLINGELNBERG Service

Die KLINGELNBERG 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).

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.

FOLGEN SIE UNS UND BLEIBEN SIE AUF DEM LAUFENDEN:



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 5-9
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