

**OERLIKON**

**G 35**

KEGELRAD-TECHNOLOGIE – SCHLEIFMASCHINEN



**KLINGELBERG**

## Intelligente Lösungen für anspruchsvolle Anwender

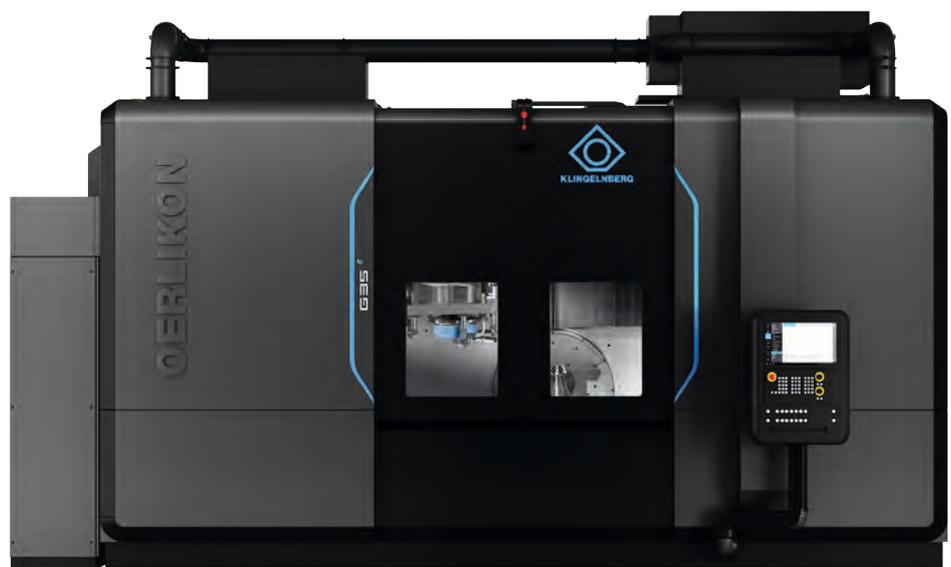
Rund um den Globus sichern sich Zahnrad- und Getriebehersteller ihren Vorsprung in der Verzahnungsbearbeitung durch innovative Lösungskonzepte von Klingelberg.

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 hochkomplexer 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.

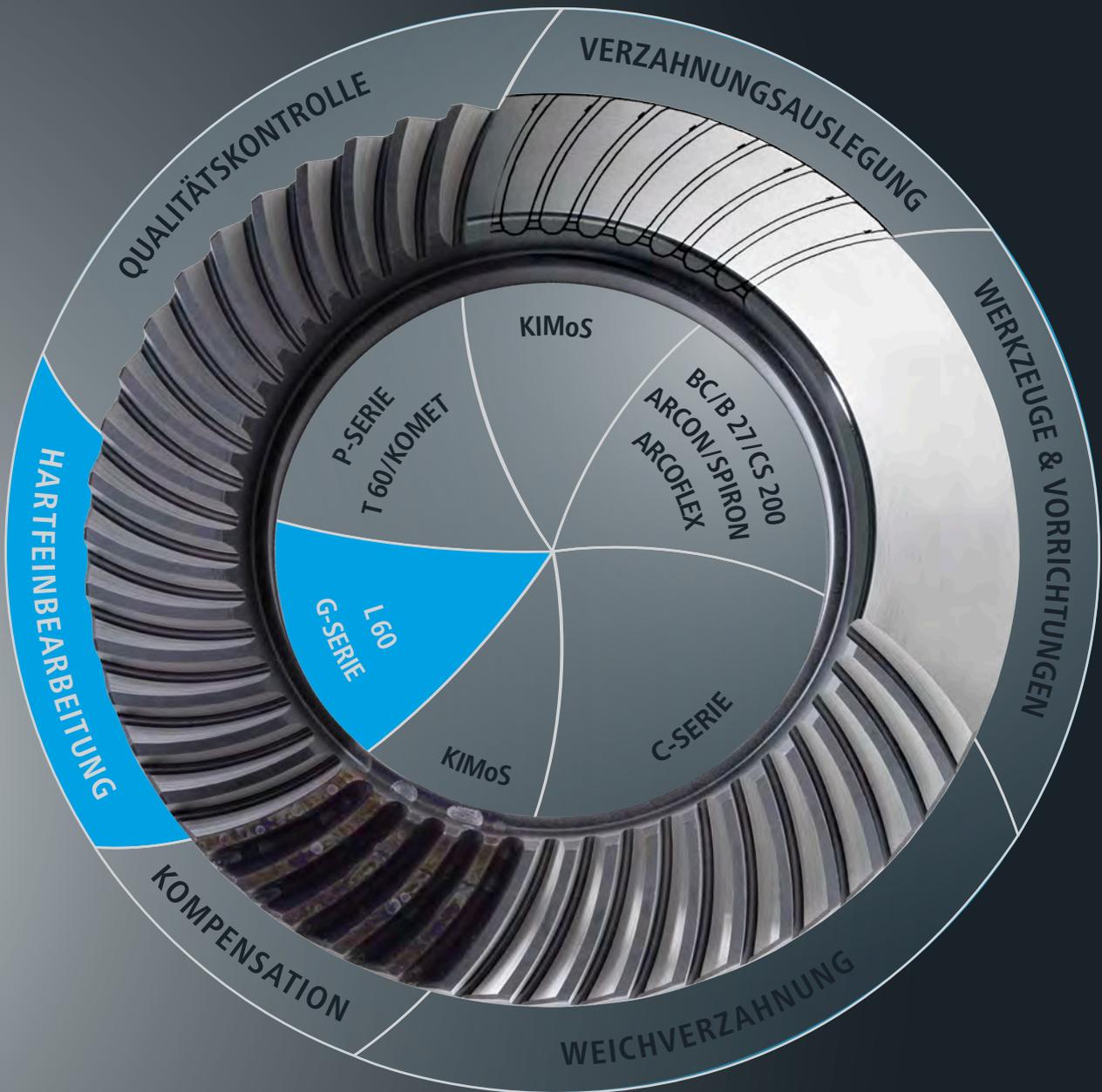
Oerlikon Kegelradmaschinen sind mit Blick auf die Praxis entwickelt und werden den unterschiedlichen Anforderungen der verschiedenen Anwendungsindustrien gerecht. Zu den Zielmärkten zählen die Automobilindustrie, die Nutzfahrzeugindustrie, die Landwirtschaftsindustrie, der Schiffbau und die Luftfahrt 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 35 mit zahlreichen Ausstattungsdetails

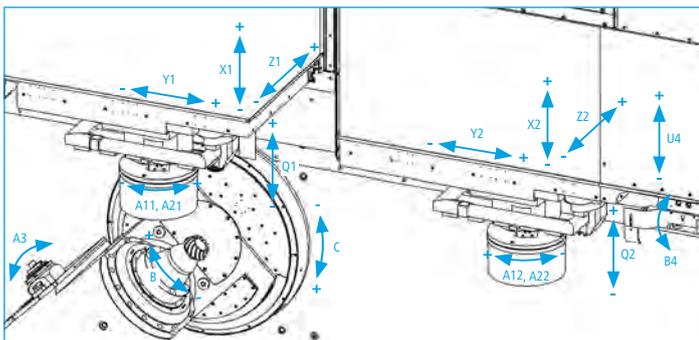
# Außergewöhnliche Konzepte für jeden Prozessschritt in der Verzahnungstechnik



## Spitzentechnologie für optimale Flexibilität und höchste Produktivität in der Luftfahrtindustrie

Die Oerlikon Kegelrad-Schleifmaschine G 35 ist speziell auf die Anforderungen der Luftfahrtindustrie zugeschnitten und hebt mit ihren zwei vertikal angeordneten Schleifspindeln die Herstellung von Luftfahrt-Verzahnungen auf ein neues Niveau. Um für diese Sondermaschine die optimale Funktionalität und bestmögliche Ersatzteilverfügbarkeit zu gewährleisten, wurde auf bewährte Konzepte und Komponenten zurückgegriffen. Die bewährte Technik wird durch neue Funktionalitäten ergänzt, die ein effizientes Arbeiten mit der Maschine ermöglichen. Das Grundkonzept der Maschine orientiert sich an der aktuellen Oerlikon G 30 Einspindelmaschine. Im Automotivbereich erzielt diese Maschine aufgrund ihrer hohen Steifigkeit und thermischen Stabilität auch bei hochproduktiven Prozessen optimale Bearbeitungsergebnisse.

Die G 35 ist mit zwei unabhängig voneinander verfahrbaren Schleifköpfen ausgestattet. Diese ermöglichen beispielsweise die Bearbeitung von Ritzeln nach der Methode Fixed Setting, bei der die konvexen und konkaven Flanken mit unterschiedlichen Werkzeugen in einer Aufspannung bearbeitet werden. Anders als bei älteren Zweispindelkonzepten ergeben sich bei der G 35 dank des zweiten Schleifkopfes keinerlei zusätzliche Kollisionskonturen, die den Betrieb der Maschine einschränken. Für ein schnelles Positionieren der Schleifköpfe sind diese in der Hauptbewegungsrichtung (Y1 und Y2) mit hochdynamischen Linearmotoren ausgestattet, die sich konzeptionell bereits in den größeren Maschinen der G-Baureihe (G 60 und G 80) bewährt haben. Alle Kegelradmaschinen der G-Baureihe sind mit einem thermostabilen und schwingungsdämpfenden Maschinenbett ausgestattet. Das Achskonzept gewährleistet eine steife Ausprägung der Gesamtmaschine.



Achsanordnung einer Oerlikon Kegelrad-Schleifmaschine G 35

- Zwei unabhängig voneinander verfahrbare Schleifköpfe ermöglichen höchste Rüstfreundlichkeit und maximale Flexibilität
- Hohe Steifigkeit und thermische Stabilität der Maschine für optimale Bearbeitungsergebnisse auch bei hochproduktiven Prozessen
- „Clean Cabin Concept“ zur Vermeidung von Schleifschlammablagerungen im Arbeitsraum
- Zukunftsweisendes Bedienkonzept mit intuitiver Touch-Bedienführung
- Optimale Energieeffizienz (e<sup>2</sup>) durch Rekuperation und bedarfsgesteuerte Aggregate

### CNC-Achsen:

A11 Schleifspindel links  
 A12 Schleifspindel rechts  
 A21 Exzentrerspindel links  
 A22 Exzentrerspindel rechts  
 B Werkstückspindel  
 C Grundwinkeleinstellung

Q1 Kühlmittel-Nachführachse links  
 Q2 Kühlmittel-Nachführachse rechts  
 A3 Abrichtspindel  
 B4 Entgrater Drehachse  
 U4 Entgrater Linearachse  
 X1, Y1, Z1, X2, Y2, Z2 Linearachse

## Eine Maschine, zwei Spindeln: Vertikalmaschine für die Bedürfnisse der Luftfahrtindustrie

### Abrichten



- Bedarfsgerechtes Profilieren und Konditionieren der Schleifscheibe

### Tiefschleifen



- Weichverzahnen von Kegelrädern für Prototypen- und Kleinserienfertigung

### Entgraten



- Präzises stirnseitiges Entgraten des tiefgeschliffenen Bauteils in derselben Aufspannung (optional)

### Fertigschleifen



- Hartfeinbearbeitung von Kegelrädern mit höchsten Ansprüchen an Qualität und Produktivität

### Qualitätssicherung



- Verzahnungs- und Abschliffmessung zur Dokumentation des Fertigungsprozesses mit der optionalen Messfunktionalität KOMPASS

## Komplettbearbeitung von Luftfahrt-Kegelradverzahnungen auf einer Maschine

Die Zweispindelmaschine erlaubt die Bearbeitung beider Ritzelflanken in einer Aufspannung (Fixed Setting). Dies ermöglicht einen optimalen Rundlauf der Verzahnung und die Bestimmung des lokalen Abschiffs beider Flanken in einem Schritt. Beispiel:

- Weichbearbeitung:  
Tiefschleifen konvexe Flanke mit Spindel A11 und konkave Flanke mit Spindel A12 sowie stirnseitiges Entgraten mit Spindel B4
- Fertigbearbeitung:  
Messen der Eingangstopografie der Verzahnung mit KOMPASS, Fertigschleifen konvexe Flanke mit Spindel A11 und konkave Flanke mit Spindel A12, Messen der Topografie und des lokalen Abschiffs für beide Flanken mit KOMPASS

## 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 mit gleichzeitiger einfacher Bedienung zu gewährleisten.

So basiert auch die Oerlikon Kegelrad-Schleifmaschine G 35 auf etablierten Entwicklungskonzepten, die kontinuierlich optimiert werden. Zu den Erfolgsfaktoren von Klingelberg gehören:

- Hohe Produktivität mit geringstmöglichen Stückkosten und maximaler Prozesssicherheit
- Umfangreiche Serviceleistungen mit einem flächendeckenden Service-Netzwerk
- Einzigartiges Closed Loop-Konzept für die gesamte Prozesskette in der Kegelradbearbeitung
- Hohe Fachexpertise und Expertenwissen, das Klingelberg in Fachseminaren an seine Kunden weitergibt



Oerlikon Kegelrad-Schleifmaschine G 35 für Werkstückdurchmesser bis 350 mm



## Vertikales Maschinenkonzept für sichere Prozessabläufe

- Vertikale Schleifspindeln für eine optimale Späneabfuhr
- Sehr gute visuelle Prozessbeobachtung während des Prozesseinfahrens dank optimaler Bearbeitungsposition der vertikalen Schleifspindeln
- Bauteil- und Spannvorrichtungswchsel „mit der Schwerkraft“ in vertikaler Richtung möglich
- Glatte Flächen und minimierte Störkonturen im Arbeitsraum kombiniert mit effizienter Innenraumreinigung zur Vermeidung von Schleifschlammablagerungen (optional)



## Doppelspindelkonzept für die Bearbeitung mit zwei Schleifscheiben

- Fertigung von Luftfahrt-Verzahnungen im Fünfschnittverfahren in einer Aufspannung für optimalen Verzahnungsrundlauf
- Hochproduktives Schleifen von Duplex-Verzahnungen mit höchsten Oberflächengüten durch Verwendung separater Schleifscheiben für Schrupp- und Schlichtbearbeitung
- Zwei unabhängig voneinander verfahrbare Schleifköpfe für maximale Flexibilität, Kollisionsfreiheit und Rüstfreundlichkeit
- Positionieren der Schleifköpfe mittels hochdynamischer Linearantriebe für minimale Nebenzeiten



## Minimale Rüst- und Einstellzeiten

- Gleichzeitiges, automatisches Ablegen und Aufnehmen von Schleifscheibe und Ölring für schnellen Werkzeugwechsel
- Volle Zugänglichkeit des Arbeitsraumes durch vordere Arbeitsraumtür
- Zwei mögliche Abrichtpositionen am Umfang der Schleifscheibe erhöhen die Flexibilität für das optimale Einstellen der Kühldüsen
- Effizientes Vor- und Umprofilieren der Schleifscheibe durch spezielle Abrichtsoftware



## Maximale Prozesssicherheit durch permanente Überwachung

- Automatische Kontakterkennung beim Abrichten durch AE-Sensor (optional) ermöglicht minimierte Abrichtbeträge ohne das Risiko des Profilverlustes
- Plananlageüberwachung (optional) zur Sicherstellung des korrekten Bauteilsitzes bei automatischer Beladung
- Aufmaßkontrolle für zeitneutrales Detektieren fehlerhaft vorbearbeiteter Bauteile
- Schleifleistungsüberwachung mit Notrückzug für automatisches Stoppen der Maschine bei plötzlichem Leistungsanstieg



### Maschinenintegrierte Anlauf- und Qualitätssicherung (optional)

- Schnelle Produktionsabsicherung durch Messungen bereits während des Produktionsprozesses in der Maschine
- Topografiemessung vor und nach der Bearbeitung zur Dokumentation des abgeschliffenen Materials
- Automatisierte Korrekturberechnung in der Maschine für höchste Präzision ab dem ersten Bauteil
- Hohe Teilungsgenauigkeit ohne vertieftes erforderliches Bediener-Know-how



### Schleifölversorgung „an einem Stück“

- Optimale Reproduzierbarkeit der Schleifölversorgung durch Montage von Düsen zur Prozesskühlung und Reinigung an einem einteiligen, herausnehmbaren Element (Ölring)
- Automatischer Ölringwechsel (Option)
- Innovatives, hochdruckfestes Teleskopsystem zur schnellen und einfachen Einstellung der Schleifölversorgung mit minimalem Werkzeugbedarf für reduzierte Rüstzeiten
- Voll abgedichtetes System für maximale Effizienz der Prozesskühlung
- Konstante Bearbeitungsbedingungen durch automatische Nachführung über die Lebensdauer der Schleifscheibe



### Energieeffizienz (e<sup>2</sup>) für höchste Ansprüche

- Energiesparende Kühltechnik durch wirksame Steuerung der Kühlaggregate
- Antriebe mit hoher Energieeffizienzklasse
- Intelligente Blindstromkompensation
- Effiziente Energierückspeisung

# Intuitives Bedienkonzept mit zukunftsweisender Touch-Technologie

1 Weltweit einsetzbar mittels mehrsprachiger Menüführung

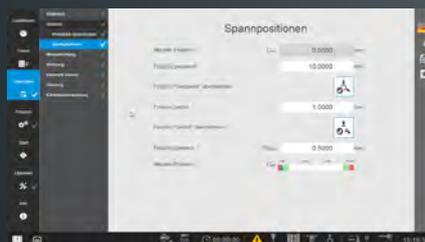
2 Einfachste Navigation in der Menüführung und geringer Schulungsaufwand durch neuartige Ablaufunterstützung

3 Vermeidung von Anwendungsfehlern durch intelligente Warnfunktion zur Vorbeugung von kostenintensiven Zwischenfällen oder sogar Ausfällen

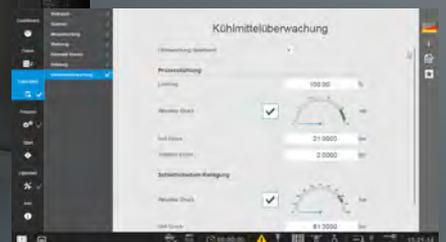
4 Maschinenkonfiguration in nur wenigen Schritten erfolgreich abgeschlossen



5 Hohe Verlässlichkeit in der Fertigung durch Visualisierung des Produktionsablaufes in Echtzeit (Dashboard)

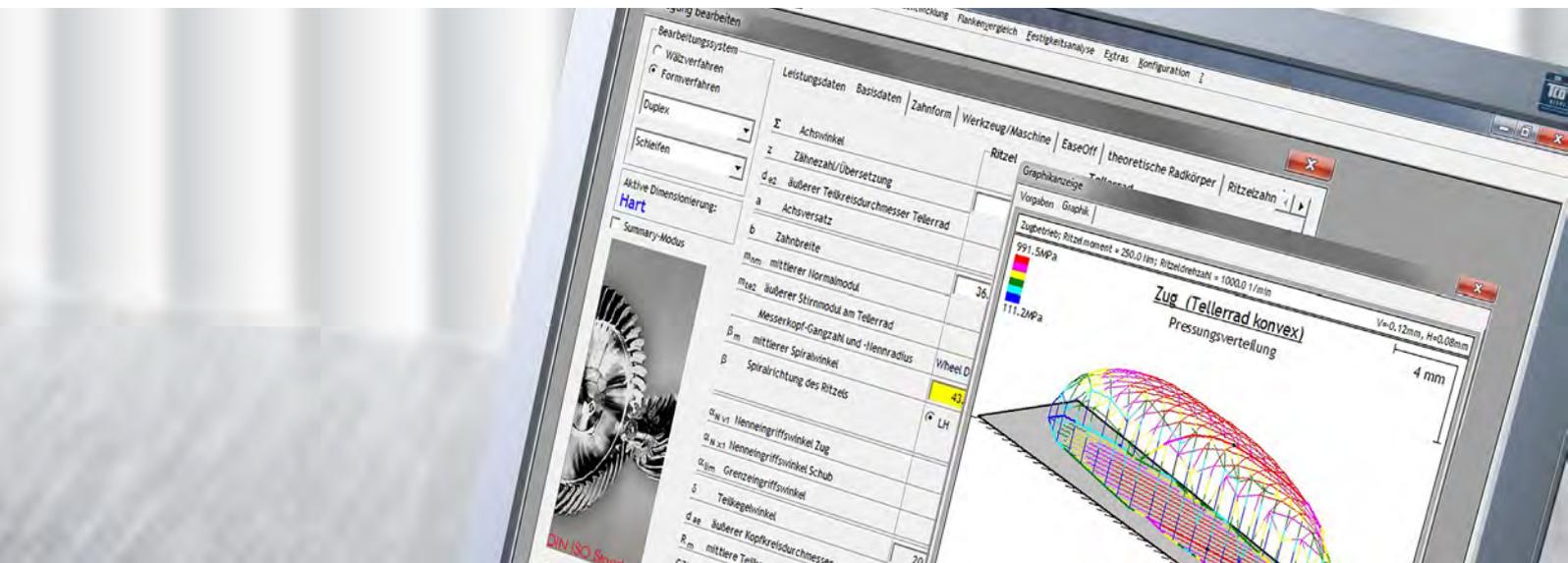


6 Schnelle und übersichtliche Steuerung aller Programmfunktionen auf einer Bedienoberfläche



7 Energieeffizienz im Fokus durch übersichtliche Anzeige der aktuellen Verbraucherdaten

# 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 der zu fertigenden Kegelräder für den Verzahnungsprozess, die Werkzeugaufbereitung sowie für die Qualitätskontrolle 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:

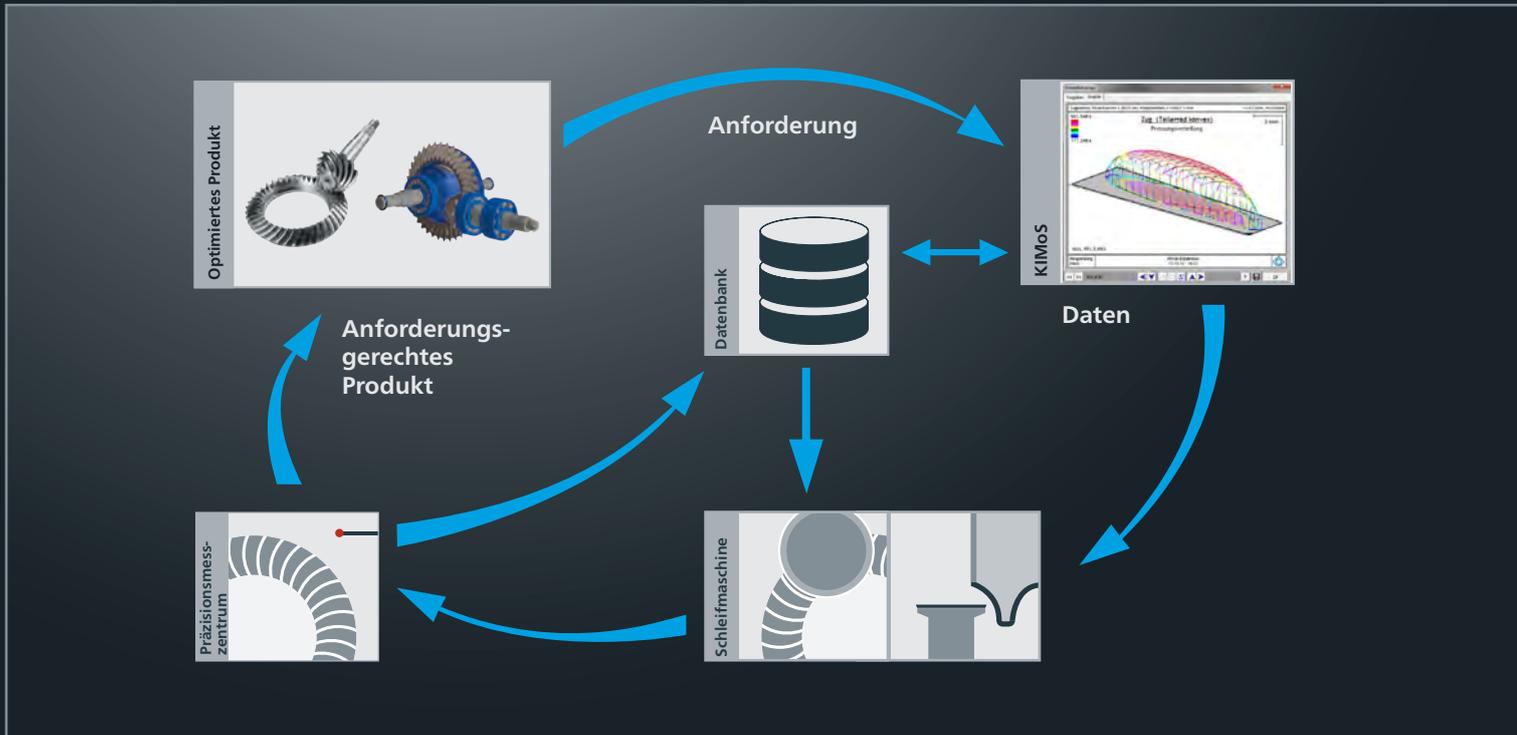
- Selbstständige Auslegung mit Berücksichtigung der individuellen Fertigungsmöglichkeiten
- Aufbau von firmeninternem Know-how als Wettbewerbsvorteil
- Schnelle und genaue Analyse von Versuchs- und Fertigungsergebnissen sowie von Verzahnungsschäden

Für die Verzahnungsfertigung bietet KOMET:

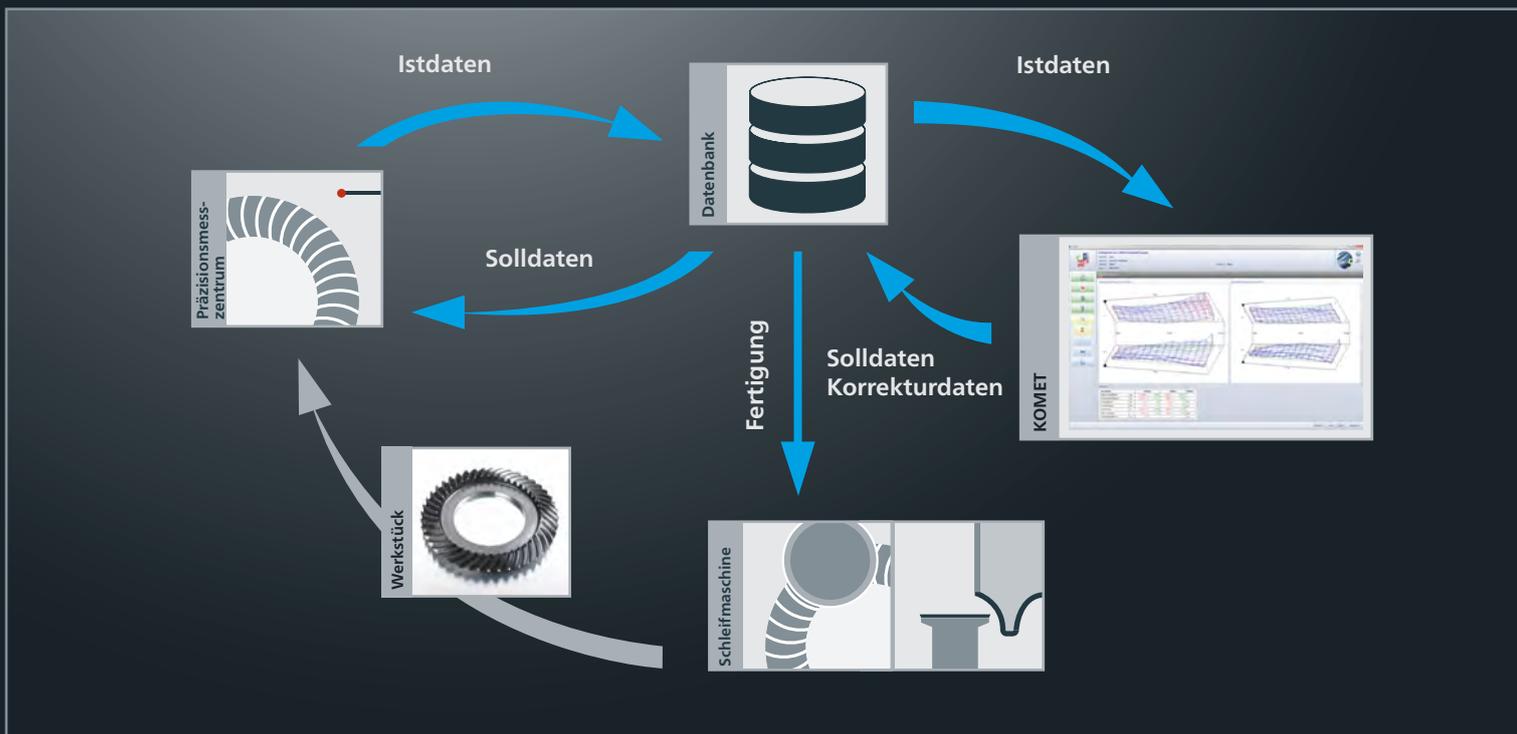
- Sichere Berechnung von Korrekturdaten direkt im Anschluss an die Verzahnungsmessung
- Bereitstellung von maschinenspezifischen Korrekturdaten für die Kegelradfertigung
- Maximale Prozesssicherheit durch Anbindung an die Klingelberg Datenbank

# 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 gerecht zu werden und um 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.



#### 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, Zahnfußgeometrie, Drehfehler, hohe Festigkeit und geringes Gewicht. Hier kommen auch häufig Sonderwerkstoffe zum Einsatz, die extreme Anforderungen an Werkzeuge und Prozesse stellen.

#### 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.

## 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.

## 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.

## 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. Aufgrund der langjährigen Erfahrung und der 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 geradzahnte Kegelräder, um die entsprechenden Funktionen zu ermöglichen. Während der Kegelradsatz eines Traktor-Hinterachsgetriebes bis zu 400 kW übertragen muss, sind die Belastungen für geradzahnte Kegelräder vergleichsweise gering. Bei geradzahnten Kegelrädern ist die wichtigste Marktforderung eine moderne und kosteneffiziente Fertigungslösung.

# TECHNISCHE DATEN

G 35

<b>Werkstückdaten</b>		
Werkstückdurchmesser (max.)	Ø 300 (350)* mm	
Normalmodulbereich (min. – max.)	0,7 – 8 mm	
Zahnbreite (max.)	60 (70)* mm	
Zähnezahl (max.)	360	
Grundwinkel-Einstellbereich	±90°	
<b>Werkzeugdaten</b>		
Schleifscheibendurchmesser (min. – max.)	32 – 114 mm (1,25 – 4,5")	127 – 355 mm (5 – 14")
Schleifscheibenhöhe inkl. Grundplatte (max.)	110 mm	135 mm
<b>Werkzeugspindeln</b>		
Aufnahme	HSK-E50 E DIN 69893-5	
Schleifspindeldrehzahl (max.)	8.000 (12.000)** min <sup>-1</sup>	
Exzenterdrehzahl (max.)	3.800 min <sup>-1</sup>	
Abrichterdrehzahl (max.)	10.000 min <sup>-1</sup>	
Nennleistung des Schleifscheiben-Antriebsmotors	14 (22)*** kW	
<b>Werkstückspindel Standard</b>		
Aufnahmedurchmesser: Oerlikon Außenkonus 1:4	Ø 140,11 mm	
Aufnahmedurchmesser: Innenkonus	Ø 99,258 mm (3,9")	
Werkstückspindel-Bohrung	Ø 93 mm	
Tiefe Werkstückspindel-Bohrung	280 mm	
Werkstückspindel-Drehzahl (max.)	1.500 min <sup>-1</sup>	
<b>Werkstückspindel optional</b>		
Aufnahmedurchmesser: Innenkonus	Ø 128,224 mm (5 3/64")	
Werkstückspindel-Bohrung	Ø 120 mm	
Tiefe Werkstückspindel-Bohrung	290 mm	
Werkstückspindel-Drehzahl (max.)	1.500 min <sup>-1</sup>	
<b>Allgemeine Maschinendaten</b>		
Gesamtanschlussleistung (ohne Filteranlage)	55 kVA	
Maschinenabmessungen mit Filteranlage ca. (L x B x H)****	6.550 x 6.220 x 3.980 mm	
Nettogewicht der Maschine ohne Filteranlage ca.	37.500 kg	

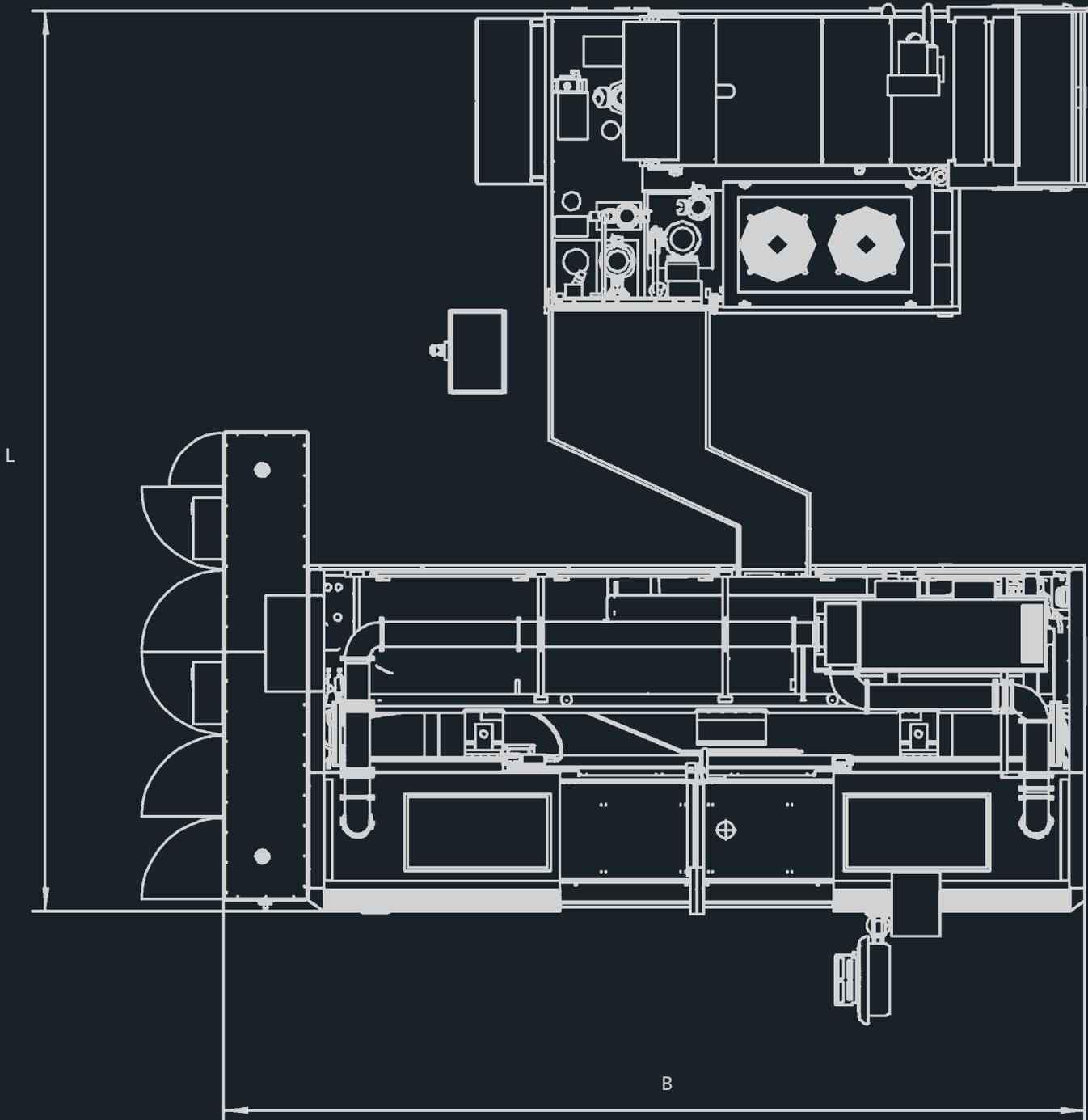
Die oben genannten Maximalwerte sind für industrietypische Getriebe ermittelt worden. Gegebenenfalls muss geprüft werden, ob eine Kombination der Maximalwerte möglich ist.

\*/\*\*/\*\*\* Option (Optionen sind nicht kombinierbar)

\*\*\*\* 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

## G 35: Draufsicht inkl. Filteranlage



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](http://www.klingelberg.com/kontakt)