



**HÖFLER**

**VIPER 500**

STIRNRADTECHNOLOGIE – SCHLEIFMASCHINEN

## Innovative Stirnradbearbeitung für flexible Anforderungen

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

Der Geschäftsbereich **Höfler Stirnradtechnologie** 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 ein weltweites Service-Netzwerk sowie eine firmeneigene Anwendungstechnik durch jahrzehntelanges Know-how und höchste Innovationskraft eine kontinuierliche Spitzenstellung.

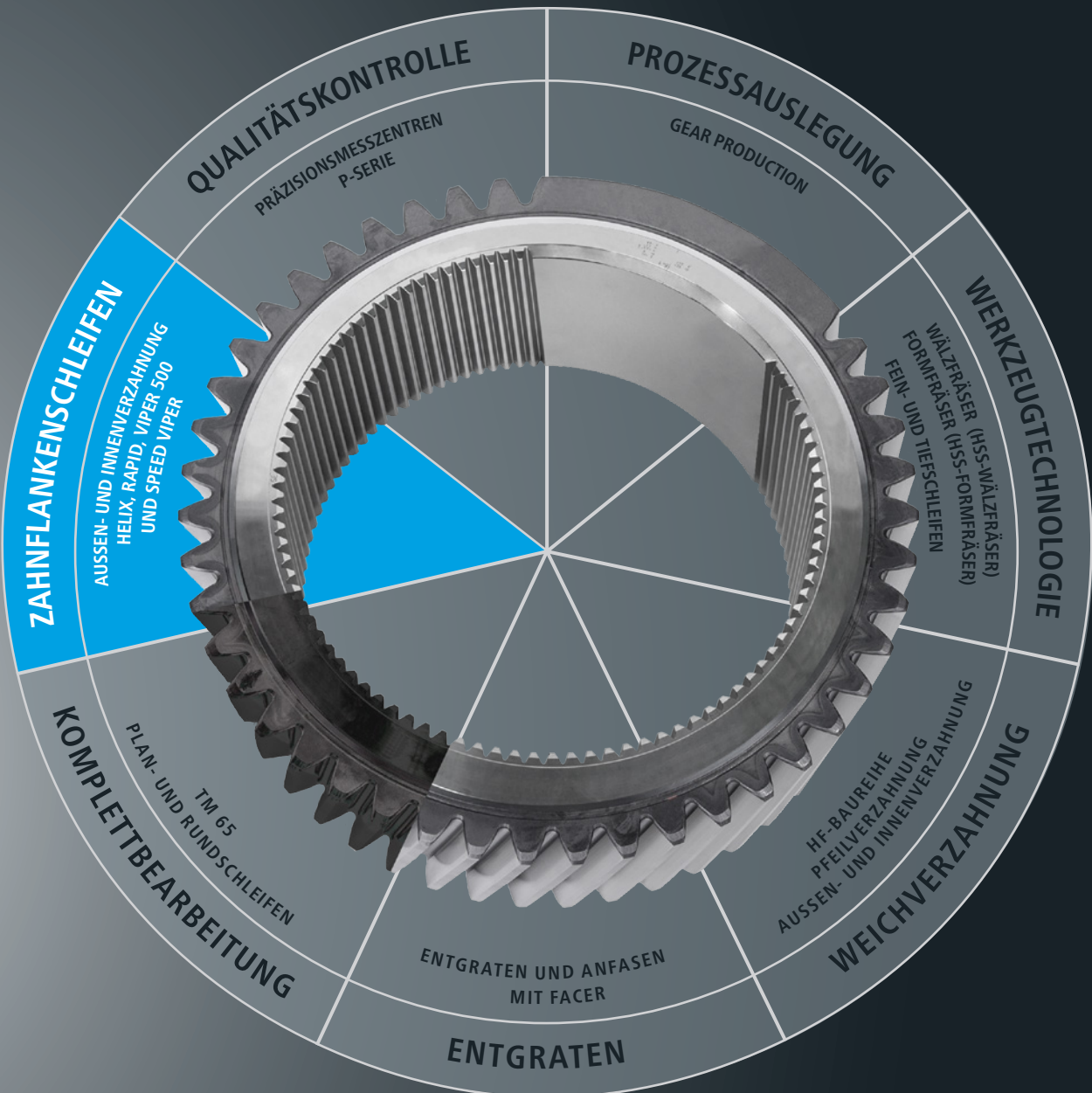
Klingelnberg bietet die fortschrittlichste Technologie und die effizientesten Maschinen für jeden einzelnen Schritt der Fertigungsprozesskette von Stirnrädern: **Prozessauslegung, Fräsen, Messen, Entgraten, Schleifen** und **Qualitätskontrolle**. Entscheidend trägt dabei auch die **Software Gear Production**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

Höfler Stirnradmaschinen 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 Stirnradschleifmaschine VIPER 500 mit ergonomisch durchdachter Einhausung

## Außergewöhnliche Konzepte für jeden Prozessschritt in der Verzahnungstechnik



## Spitzentechnologie für einen schnellen und effizienten Fertigungsprozess

Die Stirnrad-Schleifmaschine VIPER 500 ist für Bauteildurchmesser bis 500 mm ausgelegt und optimal auf kleine bis mittlere Losgrößen ausgelegt. Je nach individueller Anforderung ist sie in vier verschiedenen Konfigurationen – **Profilschleifen**, **kleine Schleifscheiben für Spezialaufgaben und Mehrscheibentechnologie (K)** sowie **Wälzschleifen (W) oder (KW)** – erhältlich.

In der Konfiguration VIPER 500 W / KW ist sowohl Profilschleifen als auch kontinuierliches Wälzschleifen auf derselben Maschine möglich – bei kürzesten Umrüstzeiten. Um die Schleiftechnologie zu wechseln, müssen lediglich die Schleifscheibe, der Schleifscheibenflansch sowie die Abrichtrolle getauscht werden. Bei allen Varianten ermöglicht der optionale Innenverzahnungsschleifarm die Umrüstung von Außen- auf Innenverzahnungen.

Darüber hinaus trägt die spezielle Anordnung der Maschinenachsen zur bewährten Präzision, zur Qualitätskonstanz sowie zu einer enormen Flexibilität bei. Die hochdynamische Achsen erlauben eine optimierte 5-Achs-Bearbeitung unterschiedlichster Modifikationen in kürzest möglicher Schleifzeit. Zusätzlich sorgt die innovative Konstruktion für einen geringen Reinigungsaufwand sowie für eine hohe Leistungsfähigkeit bei gleichzeitig hoher Energieeinsparung.

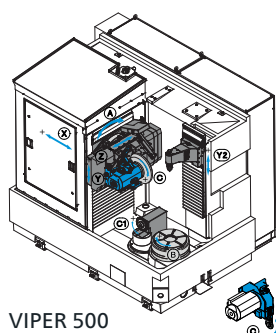
Zudem garantiert die firmenintern entwickelte Software Gear Production selbst bei komplexen Anwendungen eine komfortable Bedienung. (Mehr zur Software Gear Production auf Seite 10).

- Wandlungsfähige Maschine für Wälz-, Profil- und Innenschleifen
- Umrüsten von Wälz- auf Profilschleifen in weniger als 5 Minuten
- Umrüsten auf Innenschleifen in weniger als 15 Minuten
- Hochdynamische Achsen ermöglichen Hubvorschub von bis zu 20 m / min
- Wartungsarmes Maschinenkonzept durch Trennung von Arbeitsraum und Antriebstechnik
- Entfall der Pumpenstation für das Schleiföl
- Optimale Energieeffizienz durch Rekuperation und bedarfs-gesteuerte Aggregate

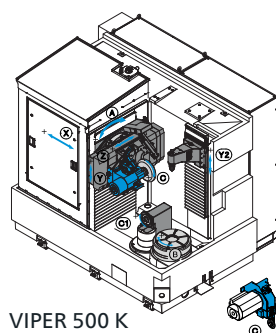
### CNC Achsen

X Radialachse  
Y Hubschlitten  
Y<sub>2</sub> Gegenhalter  
B Maschinentisch

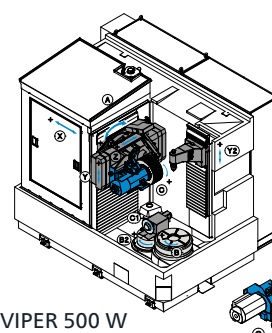
A Schrägungswinkel  
Z Shiftachse  
C, C<sub>1</sub> Geregelter Schleifscheiben- und Abrichtrollenantriebe  
B<sub>2</sub> Schwenken der Abricht-einheit



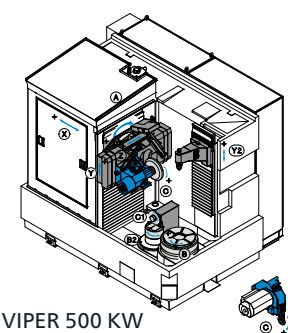
VIPER 500



VIPER 500 K



VIPER 500 W



VIPER 500 KW

Alle Varianten auch mit optionalem Innenschleifarm erhältlich

# Für jede Anforderung die passende Maschinenkonfiguration

## VIPER 500



Profilschleifen



Innenverzahnung

## VIPER 500 K



Profilschleifen



Innenverzahnung



Spindeloption K

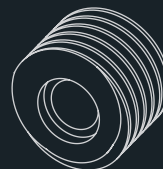
## VIPER 500 W



Profilschleifen



Innenverzahnung



Wälzschleifen

## VIPER 500 KW



Profilschleifen



Innenverzahnung



Spindeloption K



## Flexibler Wechsel von Außen- auf Innenverzahnung in weniger als 15 Minuten

Alle Varianten der VIPER 500 können mit einem zusätzlichen Innenverzahnungsschleifarm optional auch Innenverzahnungen schleifen.

- Zum Abrichten wird dieselbe fest installierte Abrichteinheit verwendet
- Nicht abrichtbare CBN-Schleifscheiben können ebenfalls genutzt werden
- Eine Innenverzahnung lässt sich mit der einfach adaptierten Messeinrichtung prüfen
- Die dazu benötigten Daten werden über die Software Gear Production direkt für die Messung übernommen

### Ergebnis:

Die enorm kurze Umrüstzeit von **weniger als 15 Minuten** von Außen- auf Innenverzahnung trägt deutlich zur **Produktivitätssteigerung** bei.

## 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 VIPER 500 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

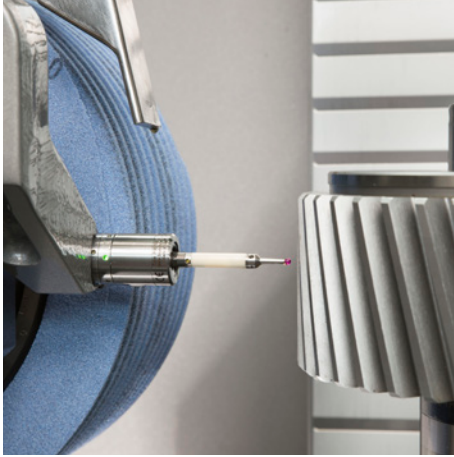


Profil- und Wälzschleifmaschine VIPER 500 W



## Intelligenter Produktionsprozess mit höchst wirtschaftliche Energieeffizienz (e²)

- Produktivitätsvorteil gegenüber vergleichbarer Maschinen anderer Bauart von bis zu 25 %
- Automatisches Einfädeln der Schleifscheibe und maschinenintegriertes Korrekturprogramm
- Niedrige Werkzeug- und Instandhaltungskosten, reduzierte Ersatzteillagerung und Ersatzteilvielfalt
- Optimaler Gewichtsausgleich der Achsen, intelligente Konstruktion des Schleifölablaufs mit energieoptimierten Schleiföldüsen
- Effiziente Energierückspeisung und Kühlaggregate



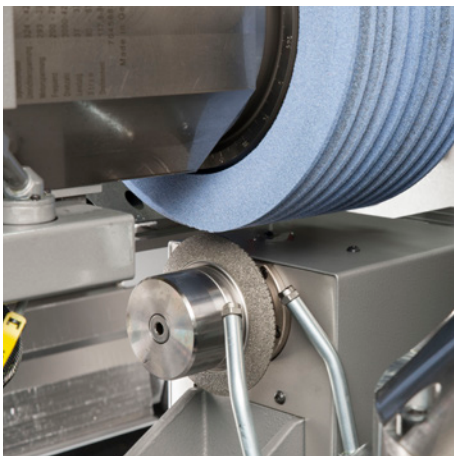
## Dynamische und beschleunigte Fertigungsprozesse

- Spezielle Maschinenachsenanordnung garantiert eine hohe Zuverlässigkeit im Fertigungsprozess
- Durch automatische Nachführung der Schleiföldüsen wird für jeden Schleifscheibendurchmesser der gleiche Prozess sichergestellt
- Automatische Aufmaßanalyse
- Adaptive Prozessabläufe durch variable Hubzahl und variables Abrichten
- Schnelle Produktionsabsicherung durch Messungen bereits während des Produktionsprozesses inklusive automatisierter Korrekturberechnung in der Maschine (optional)



## Komfortables und übersichtliches Bedienkonzept

- Intelligente Steuerungstechnik mit einer schnellen, rationellen und intuitiven Dialogeingabe und Arbeitsvorbereitung
- Klare Bedienführung und visuelle Ablaufunterstützung vermeiden Anwenderfehler
- Kontinuierliche grafische Darstellung der Maschinenzustände und Prozesse
- Grafische Darstellung möglicher Kollisionen der Werkstückaufspannung, bevor das Problem an der Maschine auftritt



## Minimale Umrüstzeiten

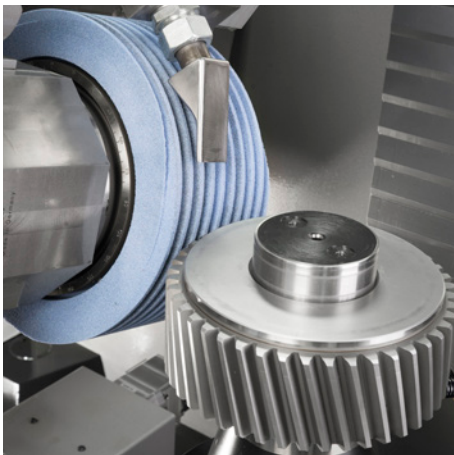
- Schneller Wechsel von Wälz- auf Profilschleifen nur durch Austausch der Schleifscheibe, des Schleifscheibenflansches sowie der Abrichtrolle in weniger als 5 Minuten (VIPER 500 W)
- Schneller Wechsel der Schleifscheibe mit Hilfe der Schwenkachse, die die Schleifscheibe um 180 Grad zum Bediener bewegt
- Werkzeug-Schnell-Spannsystem ermöglicht einfaches und schnelles Wechseln der Werkzeuge (VIPER 500 W)
- Kurze Umrüstzeiten auf Innenverzahnungsschleifen in weniger als 15 Minuten

## HIGHLIGHTS



### Höchste Fertigungstechnologie auf kleinstem Raum

- Kleine Aufstellmaße sorgen für einen geringen Platzbedarf an der Aufstellfläche
- Hakenmaschine ermöglicht einfachsten Maschinentransport und -aufbau
- Schnelle Reinigung der Maschine aufgrund Anbringung aller Installationen außerhalb des Arbeitsraumes
- Einfache und schnelle Zugänglichkeit zu allen Maschinenkomponenten
- Einfache und ergonomische Einstellung der Ölzufuhr



### Technologieplattform für Profil- und Wälzschleifen

- Umfangreiche Konfigurationen ermöglichen Profil- und kontinuierliches Wälzschleifen auf derselben Maschine (VIPER 500 W)
- Anforderungsgerechte Maschinenkonstruktion erlaubt eine große Vielseitigkeit des Werkstückspektrums
- Einfache ergonomische Handhabung sorgt für einen reibungslosen und schnellen Produktwechsel
- Leistungsstarke Abrichteinheit für ein kostengünstiges und präzises Abrichten der Schleifscheiben mit allen gängigen Modifikationen
- Hochdynamische Antriebe für höchste Genauigkeit



### Qualitätsregelkreis Closed Loop im Zeichen von Industrie 4.0

- Zentrale Verzahnungs- und Prozessauslegung
- Vernetzung im Klingelberg Produktionssystem (GearEngine®)
- Wissensmanagement mit zentraler Produktionsdatenerfassung
- Digitalisierung der Zahnrad-Fertigung durch automatisierte Maschinenkorrektur



# Mehr Flexibilität im Schleifprozess durch zahlreiche Leistungsprofile und Sonderoptionen

## Standard-Leistungsprofile

- Alle Profil- und Flankenmodifikationen
- Topologisch korrektes Schleifen
- Adaptives Abrichten
- Erweiterte Aufmaßanalyse
- Variable Hubzahlanpassung
- Prozessdatenassistent

## Optionale Leistungsprofile

- HsG – High-speed Grinding
- BfG – Best-fit Grinding
- DLC – Dresser Live Control
- Topologische Flankenmodifikationen
- Tastende und scannende Messung
- Asymmetrische Evolventen
- Mehrscheibenschleifen

## Sonderoptionen – speziell für Lohnverzahner

### Werkzeugschärfen:

- Wälzfräser
- Revacycle

### Kupplungsverzahnungen:

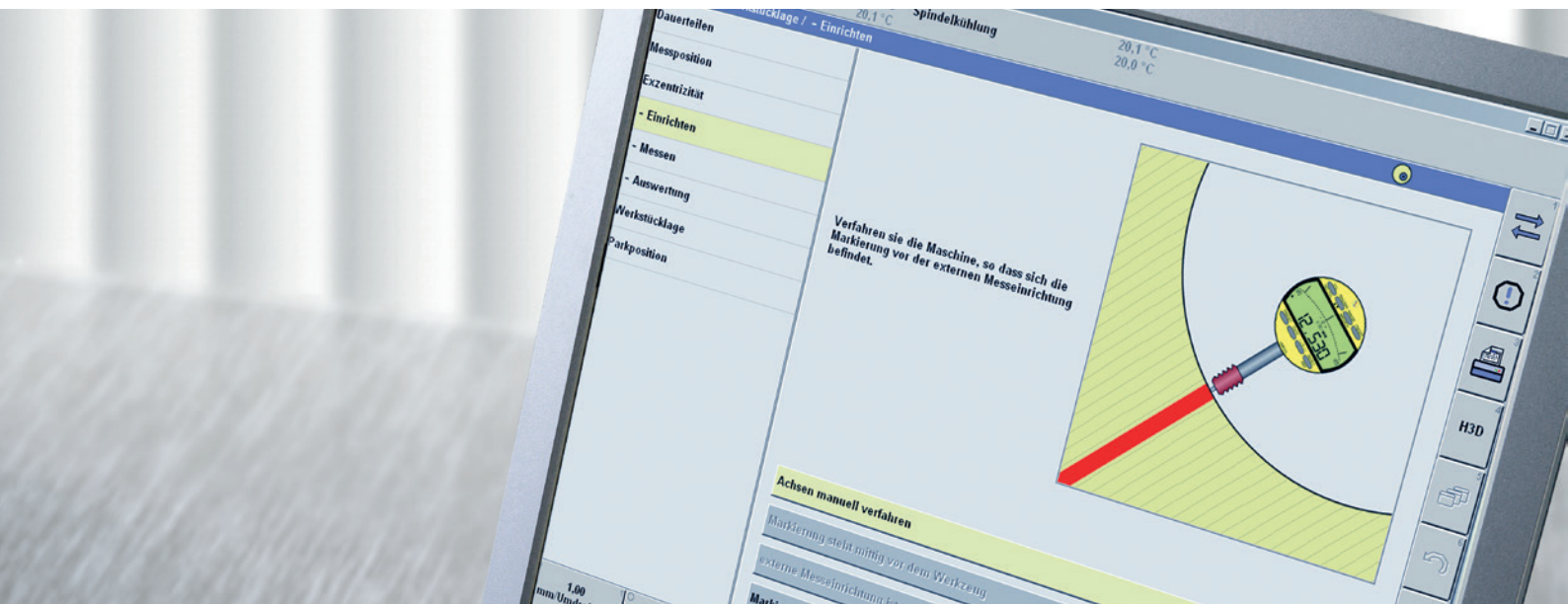
- Hirth
- Evolventische und gerade, innen-, außen- und flanken-zentrierte Keilwellen
- Keilnaben

### Freiprofile:

- Kettenräder
- Zykloidverzahnungen
- Federnuten
- Sonderfußrundungen



# BEDIENERFREUNDLICHES SOFTWAREKONZEPT



## Echte Produktivitätssteigerung mit der Software Gear Production

Höfler Zahnradschleifmaschinen zeichnen sich nicht nur durch eine zuverlässige und hoch entwickelte Hardware aus. Die firmenintern entwickelte 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 um Bearbeitungsstrategien und Prozessabläufe nach dem neuesten Stand der Technik.

Gear Production trägt außerdem durch zahlreiche Optionen aktiv zur Produktivitätssteigerung bei. Mit Best-fit Grinding, 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:

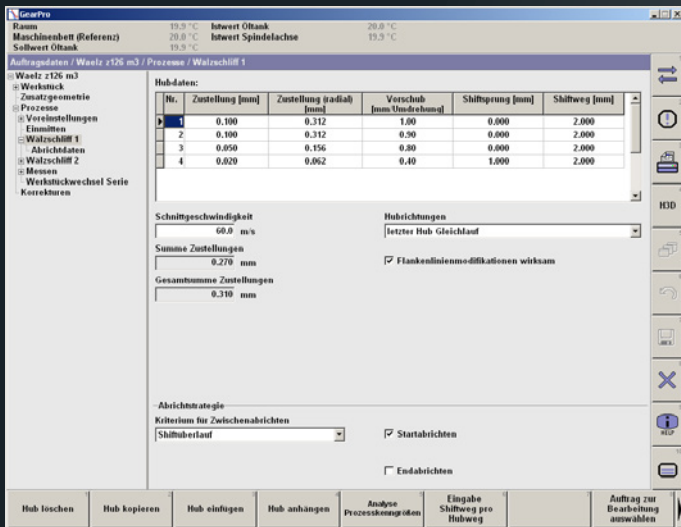
- Einfache Navigation durch klar strukturierte Oberflächenbereiche
- Übersichtliche, Microsoft® Windows®-ähnliche Datenverwaltung
- Intuitive Dateneingabe durch grafische Darstellung
- Klare Bedienerführung durch eine automatisch generierte Liste von Prozessschritten
- Leicht verständliche Eingabe auch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

### Automatische Archivierung:

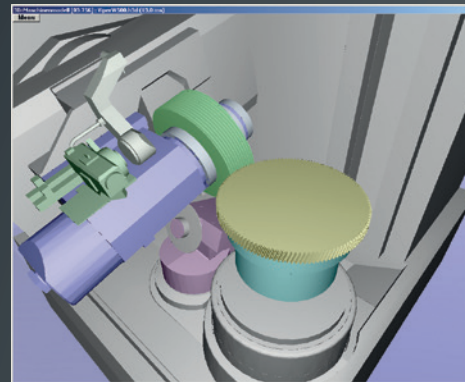
- Flankenmaßangaben und Flankenlinien des Rohteils
- Leistungskenngrößen beim Schleifen
- Verschleißkenngrößen beim Abrichten
- Prüfdiagramme des Fertigteils



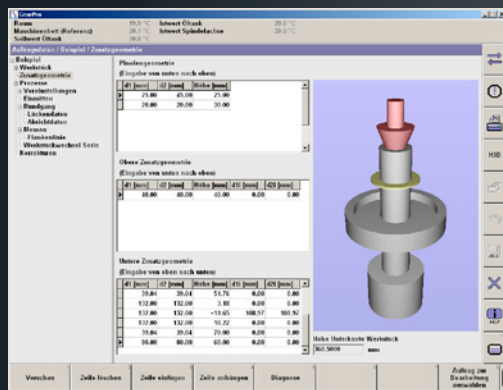
# Höchste Prozesseffizienz mit der Software Gear Production



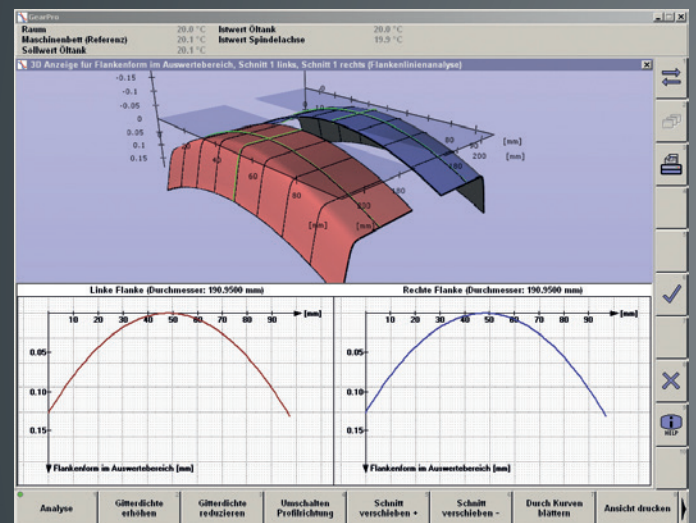
Eingabe der Prozessdaten für das Wälzschleifen



3D-Darstellung des Gear Production-internen Maschinenmodells



Grafische Eingabe der Zusatzgeometrie



3D-Analyse der simulierten Flankenform

### Optimale Leistung in der Lohnverzahnung durch Antriebskomponenten mit garantierter Qualität

Mit den Varianten der VIPER 500 und der Option für Innenverzahnungen 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 schließt die neue Generation der VIPER 500 eine Lücke, die durch Spitzentechnologie die Präzision, Zuverlässigkeit und Effizienz sicherstellt, die weltweit für Lohnverzahner und Getriebehersteller unabdingbar ist.



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.

VIPER 500 W

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, laufruhig und wartungsarm sein. Reproduzierbare Qualität in der Serienfertigung bei geringstmöglichen Fertigungszeiten sind die Schlüsselanforderungen dieser Industrie.

VIPER 500 W





Die Umwelt- und Einsatzbedingungen für Getriebe-  
komponenten in der Fördertechnik sind extrem her-  
ausfordernd. Beim Einsatz in Bandantrieben wie z. B.  
in der Braunkohleförderung gehören starke Tempera-  
turschwankungen und Erschütterungen zum Alltag.  
Die in diesen Getrieben eingesetzten Stirnräder sind  
zudem wechselnden stoßartigen Belastungen ausge-  
setzt. Robustheit und Belastungsfähigkeit sind somit  
die vorrangigen Anforderungen an diese Verzahnungs-  
komponenten.

VIPER 500

## Luftfahrt



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

VIPER 500 K

## Windkraft



Ausschließlich optimal verzahnte Stirnräder finden  
ihren Einsatz in der Windkraft. Denn nur eine perfekt  
geschliffene Verzahnungsgeometrie stellt eine opti-  
male Kraftübertragung für einen hohen Wirkungsgrad  
von Windkraftanlagen bei hoher Laufruhe sicher.  
Hochpräzise Verzahnungsqualität ist bei Klingelberg  
Lösungen selbstverständlich. Sie erhöht die Lebens-  
dauer einzelner Getriebekomponenten und trägt so  
deutlich zur Senkung von Wartungskosten bei.

VIPER 500

## Maritime Antriebstechnik



Die im Schiffbau eingesetzten Stirnräder müssen  
auch unter extremen äußeren Bedingungen ihre  
hohe Zuverlässigkeit und Langlebigkeit unter Beweis  
stellen. Die große Spannweite an Bauteildurchmessern  
erfordert ein breites Know-how zur Beherrschung des  
Fertigungsprozesses. Durch die langjährige Erfahrung  
und die Zertifizierung durch alle wesentlichen Klassifi-  
kationsgesellschaften garantiert Klingelberg höchste  
Produktqualität.

VIPER 500

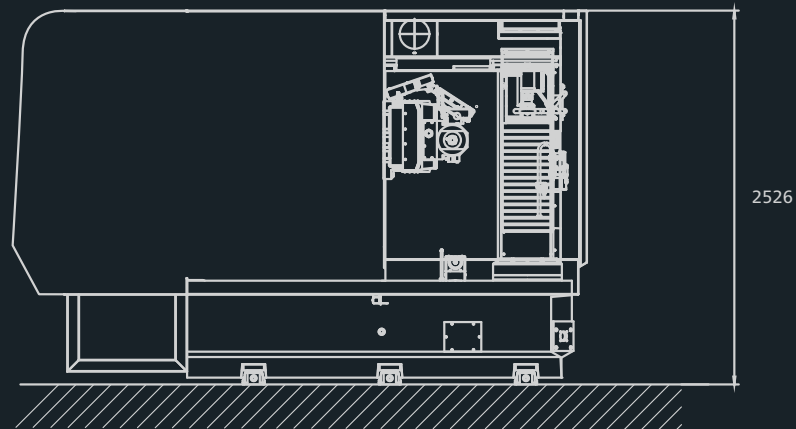
## TECHNISCHE DATEN

	VIPER 500	VIPER 500 K	VIPER 500 W	VIPER 500 KW
Werkstückdurchmesser (max.)	Ø 500 mm			
Schleifhub (max.)	500 mm	430 mm	500 mm	430 mm
Arbeitsbereich über Tisch (min. – max.)	300 – 800 mm	370 – 800 mm	300 – 800 mm	370 – 800 mm
Spitzenabstand über Tisch (min. – max.)	442 – 1.042 mm			
Modul	0,5 – 22*		0,5 – 13*	
Schwenkwinkel	- 180° / + 45°			
Schleifscheibendurchmesser (min. – max.) (Schleifschneckendurchmesser) (min. – max.)	Ø 206 – 400 mm	Ø 25 – 300 mm	Ø 221 – 350 mm (Ø 221 – 350 mm)	Ø 25 – 300 mm (Ø 110 – 200 mm)
Schleifscheibenbreite (max.) (Schleifschneckenbreite) (max.)	75 mm	60 mm	75 mm (150 mm)	60 mm (80 mm)
Schleifspindel	24 kW	35 kW	37 kW	35 kW
Schleifscheibendrehzahl (max.)	5.000 min <sup>-1</sup>	17.000 min <sup>-1</sup>	6.000 min <sup>-1</sup>	17.000 min <sup>-1</sup>
Tischdurchmesser	Ø 400 mm			
Tischbelastung (max.)	500 kg			
Tischbohrung (Durchmesser x Tiefe)	150 x 500 mm			
Tischdrehzahl (max.)	120 min <sup>-1</sup>		1.000 min <sup>-1</sup>	
Axialvorschubgeschwindigkeit (max.)	20.000 mm / min			
Radialvorschubgeschwindigkeit (max.)	12.000 mm / min			
Tangentialvorschubgeschwindigkeit (max.)	20.000 mm / min			
Gesamtanschlussleistung	60 kVA			
Maschinenabmessungen L x B x H ca.	4.220 x 3.120 x 2.526 mm			
Abmessung der Filtereinheit L x B ca.	3.450 x 2.100 mm		3.490 x 2.250 mm	
Nettogewicht ca.	15.000 kg		15.500 kg	

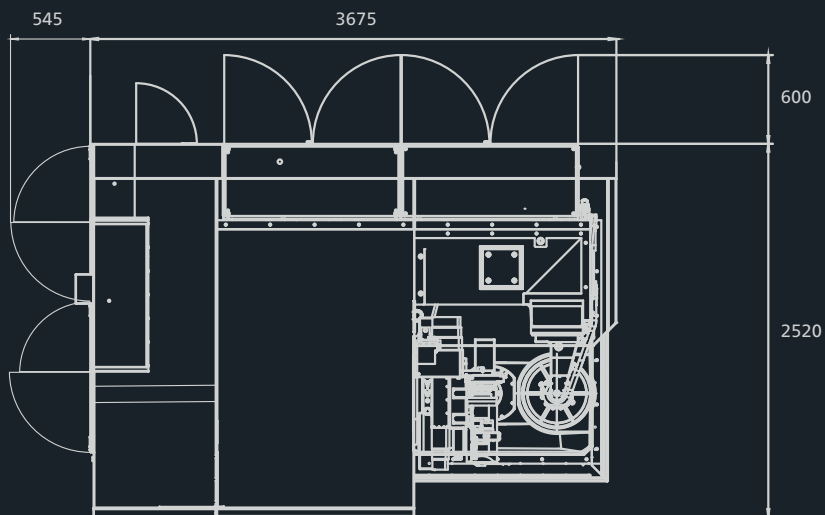
\* abhängig von der Verzahnungsgeometrie

# Aufstellmaße

## VIPER 500: FRONTALANSICHT



## VIPER 500: 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 Luftfahrt-industrie 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)