

2018/2019

# solutions

Das Magazin für Verzahnertechnologie

## **Smart.**

Evolution des  
schneidenden  
Anfasens

## **Aussichten durch die Datenbrille**

Neue digitale Dienste nutzen Augmented Reality

## **Mit Lichtgeschwindigkeit**

Neues vom Hart Power Skiving, berührungsloses  
Laserscannen und Closed Loop Produktion

## **Einfach Spitze**

Metalcastello deckt die hohe Nachfrage nach  
Verzahnungen mittels Power Skiving

Total Gear Solutions

**Gleason**

# Willkommen bei Gleason



John J. Perrotti

President and  
Chief Executive Officer

Sehr geehrte Kunden,

Sie nennen sich Industrie 4.0 oder Smart Factory – neue digitale Technologien, welche die Art und Weise, wie wir Dinge herstellen, grundlegend verändern. Genau wie ihre Vorgänger bedingt die jüngste industrielle Revolution erhebliche Veränderungen, aber sie beinhaltet auch große Chancen für neuartige Produkte, die intelligent zusammenarbeiten, um Ausfallzeiten zu reduzieren, die Qualität zu verbessern und viele andere Vorteile zu bieten. Wir nennen es „Smart“.

Es ist eine spannende Zeit bei Gleason. Mit der branchenweit umfassendsten Bandbreite an Lösungen für die Zahradbearbeitung helfen wir unseren Kunden intelligente neue Technologien in sämtlichen Bereichen der Zahradfertigung einzusetzen. Wir setzen auf die Durchbrüche in digitalen Systemen, Augmented Reality, Lasertechnologie, Auslegungssoftware und innovativen Prozessen, um uns bestehenden – oder völlig neuen – Herausforderungen zu stellen.

Wie unser Titelthema bereits andeutet, haben wir unser Angebot an integrierten Anfaslösungen um ein neues, effizientes schneidendes Verfahren für die Fasenbearbeitung erweitert, um Kosten zu senken und die Qualität zu steigern.

Mit dem neuen GMSL Multisensor-Messsystem haben wir einen wirklich revolutionären Schritt gemacht. Das berührungslose Laserscannen erfasst im Vergleich zu taktilen Messungen große Datenmengen in kürzester Zeit und eröffnet so neue Perspektiven in der analytischen Bewertung von Verzahnungen. Mit der neuen GRSL Einheit setzen wir das berührungslose Laserscanverfahren auch für die Prüfung von Verzahnungen im Linientakt ein.

Power Skiving gehärteter Verzahnungen hat sich zu einer günstigen Option für die Hartfeinbearbeitung entwickelt und beinhaltet einen Closed Loop Systemansatz, der den

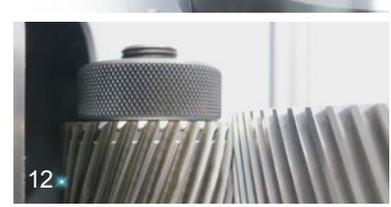
Produktionsprozess optimiert. Gleason Power Skiving-Maschinen können direkt mit Gleason GMS® Messsystemen verbunden werden – Die daraus resultierenden Korrekturmaßnahmen sind schnell, genau und automatisiert.

Unsere Gleason 4.0-Lösungen haben wir in vier prinzipiellen Einsatzfeldern zusammengefasst: gUptime, gProcess, gProduction und gTools. Unser digitales Angebot entsteht rund um diese Einsatzfelder. Das Ziel: keine ungeplanten Ausfallzeiten, Konnektivität zwischen Design, Produktion und Qualitätskontrolle – und vor allem eine außerordentliche Wertschöpfung für unsere Kunden.

Spannende Entwicklungen nehmen auch in der Zahrad-, Getriebe- und Antriebsstrangkonstruktion Gestalt an. Eine neue Schnittstelle, die unsere KISSsoft- und GEMS-Software verbindet, bietet den Konstrukteuren neue Möglichkeiten zur Produktoptimierung.

Wir freuen uns auf das, was die Zukunft bringt. Wir hoffen, dass wir Sie auf dem Weg zum Einsatz neuer intelligenter Technologien als Partner begleiten dürfen.

- 04 Die Evolution des schneidenden Anfasens
- 08 Digitaler Service – Zukunftsaussichten durch die Datenbrille
- 10 Power Skiving – Die Alternative zur Hartfeinbearbeitung
- 12 Verzahnungsmessung in der laufenden Produktion
- 14 Einen großen Schritt vorwärts –  
Neues Technologiezentrum in der Schweiz
- 16 Segmentierte Präzisionsspannzangen
- 18 Pentac® Mono RT für Kegel- und Hypoidradsätze
- 21 Abrichtwerkzeuge für Schleif- und Honanwendungen
- 22 Leistungsstarkes Zahnraddesign
- 24 Spheric®-Leistungshonen
- 26 Metalcastello: Power Skiving deckt die steigende  
Nachfrage nach Verzahnungen
- 29 International Transmissions vertraut in  
Serviceprogramme
- 30 KHK setzt Maßstäbe für standardisierte metrische  
Zahnräder



© 2018 Gleason Corporation. Alle Rechte vorbehalten.  
Solutions wird regelmäßig im Laufe des Jahres veröffentlicht und weltweit vertrieben.  
Bitte richten Sie Korrespondenz bezüglich unseres Newsletters an: Christian Albrecht, Herausgeber, Solutions.  
Gleason Corporation, 1000 University Ave., P.O. Box 22970, Rochester, NY 14692-2970 U.S.A.,  
585-473-1000 • Fax 585-461-4348 • www.gleason.com • e-mail: sales@gleason.com

# Die Evolution des schneidenden Anfasens



## Die Evolution des schneidenden Anfasens

Die neue Wälzfräs- und Anfaswälzfräsmaschine Genesis® 160HCD erweitert die integrierten Anfas- und Entgratlösungen um das Anfaswälzfräsen



Insbesondere Zahnradhersteller in der Automobilindustrie erkennen, dass ein vorzeitiger Getriebebeschaden, eine nicht optimale Kraftstoffeffizienz oder ein unannehmbares Geräusch durch die Verwendung von Getriebezahnrädern entstehen können, die mit weniger als einer einwandfreien Zahnflanke arbeiten. Für diese Hersteller ist das präzise Anfasen nach Kundenvorgabe bezüglich Größe, Form und Winkel von entscheidender Bedeutung, um der möglichen Entstehung von scharfen, durchgehärte-

ten Kanten nach der Wärmebehandlung vorzubeugen und Grate in der Zahnflanke vor der Hartfeinbearbeitung zu vermeiden.

Anfasen und Entgraten sind besonders vor dem Honen von großer Wichtigkeit, da gehärtete Materialaufwürfe die Lebensdauer des Honwerkzeugs stark verkürzen können und damit die Werkzeugkosten pro Werkstück in die Höhe schnellen lassen.

### Anfaslösungen für jede Anwendung

Bei Gleason arbeiten wir daran, Herstellern Lösungen zum Anfasen und Entgraten anzubieten, die genauso einfach anzuwenden sind wie die primären Vor- und Fertigbearbeitungsprozesse. Mit unseren neuesten Genesis® Wälzfräs- und Anfaswälzfräsmaschinen bieten wir den Anwendern die Möglichkeit, den optimalen Anfasprozess für ihre spezielle Anwendung einzusetzen – bis hin zu Zahnrädern in LKW-Größe.

# Die Evolution des schneidenden Anfasens



Das neue Anfas-Wälzfräsverfahren bietet eine äußerst effiziente Lösung, um die gewünschte Fase ohne Sekundärgrate zu erzeugen.

Das Wälzentraten, verfügbar bei der Genesis® 210HiC Wälzfräsmaschine oder bei den horizontalen Maschinen 100HiC oder P90CD, ist ideal für Planetenritzel, die besonders schnelle Taktzeiten erfordern (Span-zu-Span-Zeit von maximal 10 Sekunden) oder auch bei Wellen. Eventuell entstehende Sekundärgrate in der Flanke müssen durch einen zweiten Frässchnitt entfernt werden.

Als Alternative bietet Gleason jetzt den neuen Prozess Anfaswälzfräsen an. Hauptzeitparallel zum Wälzfräsen werden bei der Trockenbearbeitung niedrigste Werkzeugkosten pro Werkstück erzielt und es entstehen keine Sekundärgrate, die einen nachgelagerten Frässchnitt erfordern.

## Anfaswälzfräsen für niedrigere Kosten pro Werkstück

Das neue Design der Genesis 160HCD kombiniert die bewährte, vertikale Genesis Wälzfräsmaschine mit einer integrierten Anfas-/ Entgratstation, um das Anfaswälzfräsen parallel zum Wälzfräsen durchzuführen und somit kürzeste Taktzeiten zu erreichen. Eine schnelle Portalbeladung mit zwei Greifern lädt das Werkstück zum Wälzfräsen, übergibt das Werkstück an die Anfasstation und liefert dann das fertige Werkstück an das Pallettenmagazin.

Das Anfasen erfolgt mit einem Gleason-Anfaswälzfräser, dessen Durchmesser dem eines Wälzfräasers ähnlich ist, hergestellt aus aktuellen HSS-Werkstoffen wie G50 und mit der AlCroNite® Pro-Beschichtung für außergewöhnliche Standzeit bei der Trockenbearbeitung versehen. Gleasons Anfaswälzfräsen verwendet für jede Zahnflanke einen Anfaswälzfräser mit einem Zahnprofil, das speziell für die zu realisierende Fasenform ausgelegt ist.

Dieses Werkzeugdesign bietet eine größere Flexibilität – kommaförmige oder parallele Fasenformen sind ebenso möglich wie Fasen nur entlang der Zahnkante oder einschließlich des Fuß-

bereichs. Fasenwinkel, wie sie üblicherweise beim Rollanfasen erzielt werden, sind ebenfalls leicht realisierbar.

Zur Prozess- und Werkzeugauslegung wird eine eigens entwickelte Technologiesoftware verwendet, Fasen können im Vorfeld simuliert und Kollisionen mit der Gegenflanke oder Störkonturen ausgeschlossen werden.

Schließlich bietet das Gleason Anfas-Wälzfräsverfahren die Möglichkeit, den Anfaswälzfräser zu shiften. Dies ermöglicht im Vergleich zu herkömmlichen Verfahren eine nochmal höhere Standzeit; zusammen mit minimalen Wechselzeiten führt das zu geringeren Stückkosten.



## Fasenformfräsen: Anfasen für größere Zahnräder

Das Fasenformfräsen bietet Herstellern von Zahnradern in LKW-Größe einen flexiblen und wirtschaftlichen Prozess für ihre zunehmend wichtigen Anfas-/Entgratarbeiten.

**W**ährend das Anfasen bei Zahnradern im Automobilbereich verstärkt in den Fokus rückt, werden effektive Lösungen für Zahnräder in LKW-Größe fast ebenso wichtig.

Das neue Fasenformfräsen bietet signifikante Vorteile bei der Verbesserung der Anfasflexibilität, Wiederholbarkeit und der Reduzierung der Kosten für Maschine und Werkzeug. Das Fasenformfräsen ist ein kontinuierliches Schlagzahnfräsv erfahren. Es erzeugt eine Fase entlang des Zahnradkantenrands, indem die Rotation des Schlagzahnfräasers und des Werkstücks so synchronisiert wird, dass der Schlagzahnfräser die Fase mit den gewünschten Eigenschaften entlang der

Kante fräst. Der dabei verwendete Fräser ist ein sternförmiges Werkzeug mit 2 bis 4 standardisierten, austauschbaren Wendeschneidplatten aus Hartmetall.

Das Fasenformfräsen erzeugt eine Fräsbahn, welche die Zahngeometrie von der Außenseite des Werkstücks her umschließt. Alle sechs Achsen in der Anfaseneinheit werden während der Erzeugung der Werkzeugbahn verwendet. Das Ergebnis ist definierte Fase. Da jede Kante des Zahns separat bearbeitet wird und die Fasengröße und der Fasenwinkel von den Maschinenbewegungen und nicht von der Werkzeugkonstruktion abhängen, ist dieser Prozess sehr uni-

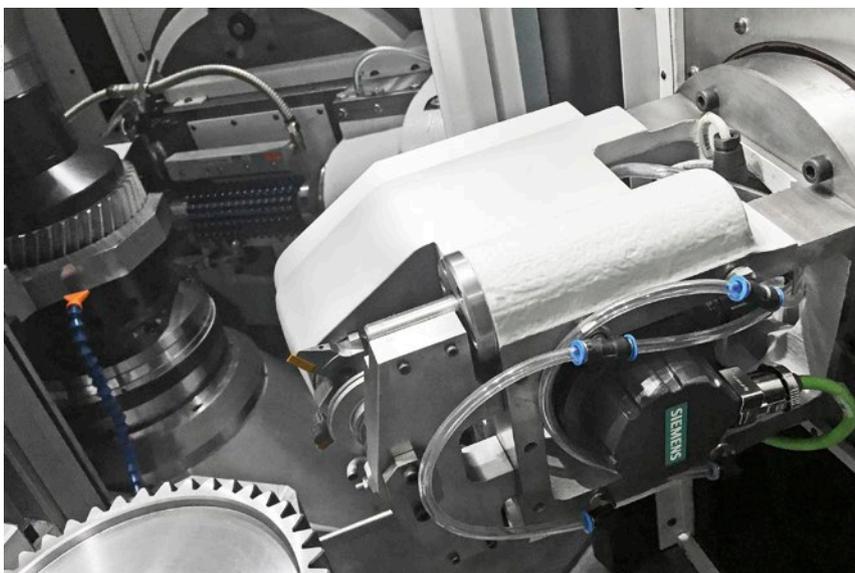
versell. Mit nur wenigen Hartmetall-Wendeschneidplatten kann fast der gesamte Arbeitsbereich der Maschine bis Modul 8 mm abgedeckt werden. Der Vorgang ermöglicht die Bearbeitung einer großen Bandbreite an Zahnradgrößen, Zahnradformen und unterschiedlichen Anfasanforderungen mit einer relativ geringen Anzahl von Standardwerkzeugen.

Aufgrund der Größe des Fräasers ist ein gewisser Abstand unterhalb des Fusskreisdurchmessers erforderlich, um eine Kollision zu vermeiden. Dieser notwendige Abstand hängt vom Fasenwinkel, den Anforderungen an die Fußfase und vom

Werkzeugdurchmesser ab. Daher können die besten Ergebnisse mit diesem Fasenformfräsvorgang bei scheiben- oder wellenförmigen Werkstücken mit einem gewissen Abstand zwischen dem Fußkreisdurchmesser des Zahnrads und der Welle selbst erzielt werden.

## Genesis® 400HCD Wälzfräs- und Anfasmaschine

Während das Anfasen mit einem Schlagzahnfräser auf Kegelradfräsmaschinen schon länger erfolgreich zum Einsatz kommt, wird es auf der neuen Gleason Genesis 400HCD Wälzfräsmaschine das erste Mal als Anfasverfahren für Stirnräder eingesetzt. Die optionale Fasenformfrässtation, die in einem Winkel von 90 Grad zum Arbeitsraum positioniert ist, ermöglicht zeitparallele Wälzfräs- und Anfasprozesse zur Steigerung der Produktivität. Der Ringlader mit vier Stationen transportiert Werkstücke von der zentralen Arbeitsstation der Maschine zur Anfasstation und weiter zur Be- und Entladestation. Die neue Bedienungssoftware ermöglicht eine einfache und schnelle Einlernphase für einen reibungslosen Betrieb.



Fasenkonturfräsen hauptzeitparallel zum Wälzfräsen auf der 400HCD.

Die 400HCD ist für die Trockenbearbeitung optimiert, kann jedoch optional für die Nassbearbeitung konfiguriert werden.

Die Fräskopf- und Werkstückspindelgeschwindigkeiten ermöglichen die Verwendung der neuesten Werkzeughochleistungsmaterialien wie G50 oder sogar G90 mit AlCroNite® Pro-Beschichtungen für die Hochleistungszerspanung.

Die Auslegung der Maschine für das Trockenwälzfräsen erfordert außerdem, dass der Anfasprozess ohne Einschränkungen trocken laufen kann. Das Fasenformfräsen ist ein Verfahren, bei dem Flexibilität, niedrige Werkzeugkosten und hohe Werkzeugstandzeiten perfekt zum Trockenschnitt passen.

## Kurz gefasst

Erfreulicherweise stehen den Herstellern heute eine Vielzahl integrierter und automatisierter Anfas-/Entgrat-Optionen zur Verfügung. Sei es das bewährte Wälzentgratverfahren oder die neuen Verfahren zum Fasenwälzfräsen und Fasenformfräsen. Besser noch, Gleason stimmt das Wälzfräsen und Anfasen



Schlagzahnfräser mit Hartmetall-Wendeschneidplatten für flexibles und wirtschaftliches Anfasen.

auf jede Anwendung optimal ab – von kleinen Ritzeln, die mit kürzestmöglichen Taktzeiten produziert werden, Rädern und Wellen in konventionellen manuellen oder automatisierten Getrieben, Verzahnungen in Getriebe für Elektroantriebe, bis hin zu Zahnrädern in LKW-Größe oder entsprechenden Industriegetrieben. Bei Gleason erhalten Sie eine Komplett-Lösung bestehend aus Maschine, Prozess-Knowhow, Spannmittel und Werkzeugen.



**Gottfried Klein**  
Leiter Produktmanagement  
Wälzfräsen, Anfasen,  
Schaben und Zahnstangenbearbeitung.  
Gleason Corporation

# Zukunftsaussichten durch die Datenbrille



**Gleason-Digitalservice-Technologien lösen Probleme blitzschnell – bevor sie überhaupt auftreten. Resultat: Eine bisher unerreichte Maschinenverfügbarkeit.**

**E**ine Produktionsmaschine steht still und die Uhr tickt...

Der Zahnradhersteller verliert wertvolle Produktionszeit, und es besteht die Gefahr, dass ein knapper Liefertermin beim Kunden nicht eingehalten werden kann. Der zuständige Kundendiensttechniker des Maschinenherstellers ist auf dem Weg, aber es kann Stunden dauern bis das Servicepersonal informiert, das Problem gefunden und endgültig behoben ist.

*Aber es geht auch anders...*

Glücklicherweise ist der Gleason-Kundendiensttechniker mit „Smart Glasses“ ausgestattet. Diese Datenbrille verfügt über bidirektionale Kommunikationsmöglichkeiten (d.h. in beide Richtungen), die den Techniker in die Lage versetzen, Bilder und Sprachnachrichten an das Servicepersonal im Werk zu übertragen. So ist eine Zusammenarbeit für eine schnelle Problemerkennung möglich. Das Servicepersonal im Werk leitet den Techniker durch den Serviceprozess.

Das geschieht über die sogenannte „Augmented Reality“, d.h. eine erweiterte Realität, in der Dokumente auf die Datenbrille übertragen und bestimmte Komponenten im Sichtfeld des Technikers eingeblendet bzw. überlagert werden. Die Kundenmaschine ist in einem Bruchteil der Zeit früherer Einsätze wieder betriebsbereit.

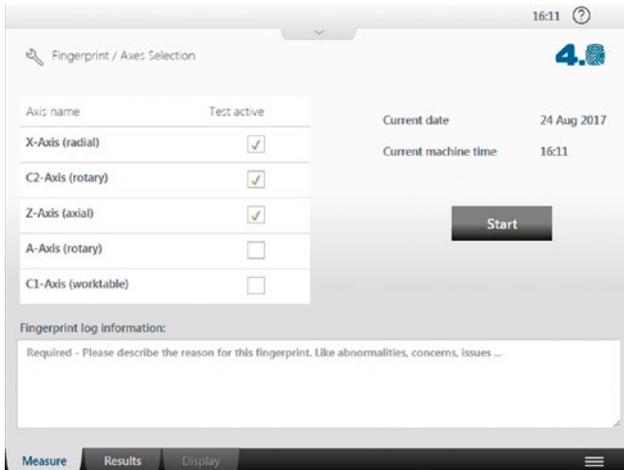
### **Der Service der Zukunft ist bereits Realität**

Zahnradhersteller stellen hohe Erwartungen an moderne Produktionsmaschinen. Diese Maschinen erbringen deutlich höhere Leistungen, als dies noch vor wenigen Jahren möglich war. Kunden erwarten, dass diese Maschinen mit hoher Produktivität rund um die Uhr laufen – es gibt kaum Toleranz für Stillstandzeiten, sei es für unplanmäßige Serviceeinsätze oder routinemäßige Wartungen. Dieses neue Service-Paradigma veranlasste uns dazu, zwei neue Digitalservice-Technologien zu entwickeln, die uns dabei helfen, einen Quantensprung im

Bereich Servicegeschwindigkeit und Effizienz zu vollziehen:

### **Gleason Connect+**

Gleason Connect+ basiert auf dem bekannten Gleason-Ferndiagnose-Servicekonzept. Diese Serviceoption wurde bereits in den 90er Jahren unternehmensweit unter MS Windows installiert. Das Neue an Gleason Connect+ ist die Integration von „Augmented Reality“. Kernstück dieser Innovation bildet die Datenbrille mit einem Sichtfeld, auf das Informationen projiziert werden können. Die Projektionsmöglichkeiten reichen von der Einblendung individueller Maschinenkomponenten bis hin zur Übertragung komplexer Lösungsvorschläge. Dies versetzt das Servicepersonal im Gleason-Werk in die Lage, dem Kunden direkt zu helfen, oder aber den Gleason-Servicepersonal vor Ort mit Informationen und zusätzlicher Dokumentation zu unterstützen. In Zusammenarbeit mit den Kunden bzw. mit dem Techniker kann ein Problem dann viel schneller im



Gleason Fingerprint™ Benutzeroberfläche.



Übersichtliche Diagramme für eine schnelle Fehlerermittlung.

ermittelt werden, was die Stillstandzeiten auf ein Minimum reduziert.

Durch die „Augmented Reality“ konnten wir eine Win-Win-Situation schaffen, d.h. deutlich kürzere Maschinenstillstandzeiten für den Kunden und eine effektivere Serviceorganisation bei Gleason.

## Gleason Fingerprint™

Ganz ähnlich wie beim Fingerabdruck eines Menschen verfügen auch Maschinen über einen spezifischen



(mechanischen) Fingerabdruck. Dieser ist bei jeder Maschine einzigartig und zeigt den tatsächlichen Zustand der Maschine. Gleason Fingerprint™ basiert auf dem Kilometer-Null-Test. Dieser kann eingesetzt werden, um einen direkten Vergleich zwischen dem aktuellen Maschinenzustand und dem idealen Normalzustand der Maschine über das HMI unserer Gleason-Maschinen leicht verständlich anzuzeigen. Die Fingerprint-Information kann zu einer schnelleren und detailgenauen Diagnostik sowie proaktiven Servicemaßnahmen beitragen.

Dieses neue Diagnosewerkzeug bildet den Ausgangspunkt für unsere Zukunftsvision: weg vom konventionellen reaktiven Servicemodell hin zu einer vorausschauenden bzw. vorbeugenden Instandhaltung.

Das Ziel dieser Entwicklung ist eine „intelligente Maschine“ (Smart Machine), die letztendlich in der Lage sein soll, Selbstdiagnosen regelmäßig und vollautomatisch durchzuführen. Die Direktübertragung sämtlicher erforderlicher Daten für den Kundendienst oder eine Reparatur erfolgt dann automatisch zum idealen Zeitpunkt – ohne ungeplanten Serviceeinsatz und bevor ein Fehler überhaupt auftreten kann.



Digitale Dienste stehen auch für ältere Maschinen zur Verfügung. Durch die Installation einer Gleason Connect® Box wird eine ältere Maschine digital erweitert. Nun sind Ferndiagnosen und die direkte Fehlerbehebung weiterhin möglich.



**Robert Peyr**  
Product Manager  
Global Services

## Die Alternative zur Hartfeinbearbeitung

Power Skiving ist die neue, hocheffiziente Alternative für die Hartfeinbearbeitung von Verzahnungen – mit erheblichen Kostenvorteilen.

Mittlerweile ermöglicht das Wälzschälen, auch bekannt unter dem Namen Power Skiving, die Weich- und Hartfeinbearbeitung von Innen- und Außenverzahnungen, die Bearbeitung von Rädern und Wellen, Schnecken und Sonderprofilen wie Zykloidenverzahnungen für Robotergetriebe bis zu einem Durchmesser von 800 mm.

Power Skiving als extrem effizienter Bearbeitungsprozess, stellt erhebliche Ansprüche an das Gesamtsystem von Maschine – Spannmittel – Werkzeug – Prozess. Nur wenn diese Elemente miteinander harmonieren und das Gesamtsystem die erforderliche Steifigkeit aufweist, lässt sich das bestmögliche Ergebnis an Produktivität und Qualität erzielen.

### Effektive Bearbeitung von kleinen Innen- und Außenverzahnungen

Innen- und Außenverzahnungen mit geringem Auslauf können auf der 100PS, der kleinsten Maschine der Power Skiving-Baureihe, wirtschaftlicher produziert werden als durch Wälzstoßen.

Bei wälzbaren Außenverzahnungen mit geringem Auslauf bietet die 100PS sogar Vorteile gegenüber dem Wälzfräsen, da die kleinen Werkzeugdurchmesser die Effizienz des Wälzfräs-Prozesses behindern und auf der 100PS dazu meist größere Schneidräder eingesetzt werden können.

Aufgrund der horizontalen Anordnung der Werkstückachse und Ausstattung mit einem Reitstock ist die 100PS sowohl für die Bearbeitung von Wellen als auch Innenverzahnungen hervorragend geeignet. Zusätzlich kann die 100PS mit einer integrierten Anfas-/Entgratstation für Außenverzahnungen ausgerüstet werden. Der Anfasprozess erfolgt vor dem letzten Schnitt, um danach eine Fertigbearbeitungsqualität zu erreichen.



Für Innenverzahnungen verfügt die 100PS über eine patentierte Entgrateinheit, die über 2 NC-Achsen programmiert werden kann. Als Besonderheit bietet die Maschine die Möglichkeit auch Schnecken durch Power Skiving fertig zu schälen.

### Einsatz bei mittelgroßen und großen Werkstücken mit integriertem Entgraten

Für mittelgroße und große Werkstücke bis 800 mm Durchmesser und Modul 9 gibt es eine ganze Reihe von Power Skiving Maschinen im Gleason Bauprogramm, von der Baugröße 300PS bis zu 600PS. Letztere kann sogar bis auf einen Durchmesser von 800 mm erweitert werden.



Die Maschinenkonzepte mit extrem hoher Steifigkeit werden durch modulare Werkstückaufnahmen in verschiedenen Größen optimal ergänzt. Die Präzision und Zuverlässigkeit des Gesamtsystems resultiert in kürzeren Taktzeiten und einer hervorragenden Qualität und Oberflächenrauheit der Zahnräder. Nicht nur, dass die Taktzeiten um den Faktor 2-5 (abhängig von der Anwendung) gesenkt werden können, auch die Werkzeugkosten pro Werkstück lassen sich im Vergleich zum Wälzstoßen in den meisten Fällen signifikant senken.

## Hart Power Skiving – Ein Prozess mit Alleinstellungsmerkmalen

Forderungen nach geräuscharmeren Getrieben und/oder höheren Drehmomenten bestimmen zunehmend die Anforderungen an Feinbearbeitungsverfahren für gehärtete Zahnräder. Jedoch gab es bislang für kleine bis mittlere Innenverzahnungen keine wirtschaftlichen Hartfeinbearbeitungslösungen. Das Hart Power Skiving bietet eine interessante und vor allem wirtschaftliche Alternative. Mithilfe eines Einmittensensors – ähnlich wie bei Schleifmaschinen – wird die Zahnlückenposition erkannt. Die erzielbaren Qualitäten und Oberflächenrauheiten sind für die meisten Anwendungen völlig ausreichend – ein weiterer Arbeitsgang ist nicht erforderlich.

## Power Skiving als Erweiterungspaket für Kegelrad-Fräsmaschinen

Wenn neuere Gleason-Kegelradfräsmaschinen in der Fertigung verfügbar sind, kann das Power Skiving Verfahren als Erweiterungspaket auf diesen Maschinen nachträglich installiert werden. Ver-



schiedene Werkzeugsysteme, darunter Vollhartmetall- oder PM-Werkzeuge, sowie Schneidmesser mit Wendeschneidplatten sind Teil der Power Skiving Lösungen von Gleason.

## Leistungsstarke Prozess-Simulation zur Absicherung der Produktion

Durch den Einsatz der Power Skiving Simulationssoftware, werden die Fertigungsergebnisse schon vor dem Abtragen des ersten Spans sichtbar. Die umfassende Gleason Power Skiving-Technologie und Simulationssoftware versetzen den Endanwender in die Lage, den gesamten Wälzschälprozess im Vorfeld zu simulieren und die effek-

tivste Prozessstrategie und Werkzeugauslegung zu ermitteln.

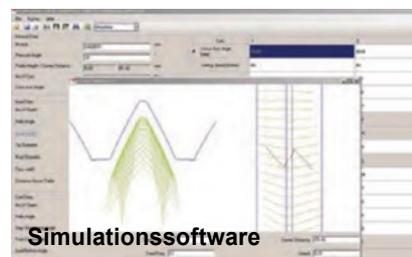
## Closed Loop zur Qualitätssicherung

Das Gleason Closed-Loop-Verfahren optimiert den Produktionsprozess von Verzahnungen durch die direkte Vernetzung von Gleason Power Skiving Maschinen mit Gleason **GMS®** Messmaschinen. Messungen und die daraus resultierenden Korrekturmaßnahmen können in einem vom Bediener überwachten Automatikmodus ganz einfach und zügig durchgeführt werden.

Trotz der großen und nachhaltigen Fortschritte in den letzten Jahren, sind die Möglichkeiten des Power Skiving Prozesses noch lange nicht ausgeschöpft.



Hart Power Skiving



Simulationssoftware



**Udo Stolz**  
Vice President  
Worldwide Sales  
and Marketing  
Gleason Corporation

# Verzahnungsprüfung in der laufenden Produktion

Die neue GRSL ermöglicht die hundertprozentige Verzahnungsprüfung in der Großserienfertigung – Dank der bewährten Zweiflankenwälzprüfung und innovativer Lasertechnologie

### **B**erührungsloses Prüfen in der Großserienfertigung

Das neue, mit Laserprüfung ausgestattete Zweiflankenwälzprüfsystem GRSL von Gleason verbindet neueste, berührungslose Verzahnungsmessung mit dem bewährten Zweiflankenwälzprüfverfahren, das nach wie vor bei der Herstellung von Zahnrädern in großen Stückzahlen zum Einsatz kommt, wenn eine 100-%-Prüfung der Fertigungslose erforderlich ist. Das GRSL-System folgt dem kürzlich vorgestellten GMSL Multi-sensorsystem, dem leistungsstärksten Prüfsystem seiner Art. Das GMSL-System wurde entwickelt, um die strengen Vorgaben und Anforderungen in den Bereichen Forschung, Entwicklung und Reverse Engineering in der Verzahnungsbearbeitung zu erfüllen.

Das GRSL-System hingegen bietet das berührungslose, hochpräzise Messen von Zahnrädern in höchster Geschwindigkeit und mit einer Messleistung, wie sie bisher für solche Anwendungen nicht bekannt war. Das GRSL-System eignet sich deshalb speziell für Hochvolumen-Fertigungsumgebungen mit höchsten Ansprüchen.

Der Mehrwert des Systems zeigt sich besonders in der Fähigkeit, eine Messung mit mehreren Sensoren auf einer einzigen Plattform durchzuführen. Damit werden die Gesamtbetriebskosten, inklusive der Anzahl der erforderlichen Bediener und die Aufstellfläche, erheblich reduziert. Die simultane Prüfung von Zweiflanken-Wälzabweichung und -Wälzprung, Funktionsfehlern, sowie Profil und Teilung während einer



Das GRSL-System vereint die berührungslose, analytische Verzahnungsmessung mit dem bewährten Zweiflankenwälzprüfverfahren und sorgt so für eine beispiellose Prüfgeschwindigkeit und -flexibilität für die Fertigung von Zylinderrädern mit einem Durchmesser bis zu 250 mm.





# Ein großer Schritt vorwärts

Das neue Technologie- und Fertigungszentrum von Gleason-Pfauter Studen wappnet sich für die steigende Nachfrage nach integrierter Verzahntechnologie

Nach einer Planungs- und Vorbereitungszeit von einem Jahr sowie einem weiteren Jahr Bauzeit ist Gleason-Pfauter Studen in ein hochmodernes, neues Technologie- und Fertigungszentrum umgezogen. Hier entstehen nun sowohl Horizontal- und Vertikal-Wälzfräsmaschinen für Zahn-

räder mit einem Durchmesser bis 250 mm, die Genesis®-Baureihe, sowie eine Reihe neu entwickelter Maschinen und Automationslösungen.

Der Umzug in ein Arbeitsumfeld, das exakt auf die Anforderungen und Bedürfnisse eines modernen Maschinenherstellers zugeschnitten ist, bedeutet einen

riesigen Schritt vorwärts, so Rudolf Moser, Geschäftsführer von Gleason-Pfauter Studen. „Neue Technologien wie das Power Skiving-Verfahren stoßen bei unserem Kundenstamm auf großes Interesse, und sie bieten uns neue Geschäftsmöglichkeiten“, erläutert Rudolf Moser. „Unseren Erfolg haben wir einer konsequenten Strategie und natürlich unseren Mitarbeitern zu verdanken. Durch deren Einsatz wächst unser Geschäft kontinuierlich von Jahr zu Jahr. In unserem neuen Werk haben wir wesentlich bessere Bedingungen und das passende Umfeld für die Entwicklung neuer Produkte und Technologien sowie für die Produktion hochwertiger Maschinen.“

In dem neuen Gebäude stehen ca. 30% mehr Bürofläche und fast 60% mehr Montagekapazität zur Verfügung als in dem bisherigen Werk. Die Deckenhöhe im Montagebereich wurde so gewählt,



dass eine optimale Lagerung von Paletten gewährleistet ist und Maschinen direkt in der Montagehalle verladen werden können. Auch in dem größeren Werk arbeitet Gleason-Pfauter kontinuierlich an einer Optimierung des Materialflusses und der Arbeitsprozesse. Ein weiterer Schwerpunkt ist die energieeffiziente Fertigung und die CO<sup>2</sup>-Bilanz. Energiesparende Baustoffe mit integrierter Wärmedämmung und ein Heizsystem mit Wärmepumpen unterstützen dieses Vorhaben. Die Bilanz kann sich sehen lassen, denn neben den erheblichen Energieeinsparungen wird der Strombedarf des neuen Werks zu 100% durch erneuerbare Energie gedeckt.

## Informationen über das neue Gleason-Pfauter Studen Technologie- und Fertigungszentrum:

### Standort:

- Studen, Schweiz

### Angebotspektrum:

- Kleine Wälzfräsmaschinen, Profilschleifmaschinen und Power Skiving Maschinen
- Automationslösungen
- Umfassender Kundenservice und Kundenschulung

### Vorteile für die Kunden:

- Standardisierte, hocheffiziente Montageverfahren.
- Starke Qualitätssysteme für kontinuierlichen Fortschritt.
- Optimierte Kapazitätsauslastung, damit die Anforderungen der Kunden hinsichtlich Lieferfristen erfüllt, bestenfalls übertroffen werden können.

## Mit LEED in Führung bei Gleason Works India

**W**ir freuen uns berichten zu können, dass unser hochmodernes neues Fertigungswerk, Gleason Works India, in Bangalore, Indien nur ein Jahr nach der feierlichen Eröffnung mit der prestigeträchtigen Auszeichnung LEED in der Platin-Qualitätsstufe zertifiziert wurde (LEED = Leadership in Energy and Environmental Design). LEED ist der globale Standard für die Zertifizierung des Niveaus an Nachhaltigkeit, Effizienz und Kosteneinsparung, die in „grünen“, nach ökologischen Gesichtspunkten gestalteten Gebäuden erzielt wird. Die Platin-Qualitätsstufe ist die höchste von vier LEED-Zertifizierungsstufen und bewertet sieben Kriterien mit einem Punktesystem, die das Werk in Bangalore auszeichnen:

Vermeidung von Verschmutzungen beim Bau.

Effizienz bei der Anlage von befestigten und unbefestigten Flächen.

Wassergewinnung aus der Natur.

Wassereinsparung und -aufbereitung von über 40%.

Energieeffiziente Verglasung, HLK-Sys-



teme, LED-Beleuchtung.

Nachverfolgung und Überwachung des während des Baus entstehenden Abfalls.

Recycelte Materialien.

VOC-arme/freie Farben und Bodenbeläge.

Frischlufte – 30% extra.

Solaranlage (Photovoltaik).

Reduzierung des Wasserverbrauchs – beispielhafte Leistung.

Lokal einkaufen.

„Das Gebäude wurde mit dem Ziel erbaut, eine LEED-Zertifizierung in Silber oder Gold zu erhalten. Durch die Installation einer zusätzlichen Solaranlage auf dem Dach (Photovoltaik), die einen erheblichen Teil des Energiebedarfs dieses Werkes decken soll, können wir uns nun über die begehrte Platin-Zertifizierung freuen“, so Tom Sawyer, Gleason Cutting Tools, Werksleiter und Projektleiter für das Bauprojekt. „Das ist nun wirklich ein Statement, für Gleasons globales Engagement im Bereich der Nachhaltigkeit.“

# Ein kleines blaues Element verlängert die Lebensdauer Ihrer Spannmittel

Die neuen Segmentspreizbuchsen von Gleason sorgen für außergewöhnlich zuverlässiges, genaues und „universelles“ Spannen in der Bohrung für eine breite Palette an Anwendungen bei der Fertigung von Zylinderrädern und bestimmten Typen von Kegelrädern.

Heute müssen Zahnradhersteller sehr anpassungsfähig sein, um den sich schnell verändernden Marktbedingungen und der Nachfrage nach der flexiblen Fertigung kleiner Losgrößen gerecht zu werden. Das häufige Umrüsten auf andere Werkstücktypen hat auch die Schwächen herkömmlicher Vorrichtungen zum Spannen am Innendurchmesser aufgezeigt, die nicht flexibel bzw. zuverlässig genug sind.

### **Segmentspreizbuchsen werden immer verlässlicher**

Werkstück-Spannmittelsysteme, bei denen Segmentspreizbuchsen zum Einsatz kommen, die sich ausdehnen, um im Durchmesser der Zahnradbohrung eine Zentrier- und Spannwirkung auszuüben, gehören zu den besten Lösungen, die es für Produktionsumgebungen mit kleinen Chargen und vielen unterschiedlichen Teilen gibt. Der große Anwendungsbereich bietet den Anwendern automatisch eine größere Flexibilität, denn eine einzelne Spreizbuchse kann innerhalb ihres Spreizbereichs eine

ganze Reihe verschiedener Bohrungsdurchmesser aufnehmen. Dadurch werden sowohl die Ausrüstungskosten als auch die Nebenzeiten reduziert, die beim Werkstückwechsel mit weniger flexiblen Spannmittel anfallen.

Segmentspreizbuchsen bestehen üblicherweise aus einer Baugruppe mit Segmenten aus hochfestem Stahl, die im Spritzgussverfahren mit Gummi-Elementen verbunden werden. Diese Stahl-Gummi-Baugruppe bewirkt einerseits einen größeren Überbrückungsbereich als Stahl allein und andererseits eine Vibrationsdämpfung. Das Weiten



# Segmentierte Präzisionsspannzangen

(Spannen) bzw. Zusammenziehen (Entspannen) der Spreizbuchse erfolgt üblicherweise mit einem Spreizdorn, der mit einer an der Produktionsmaschine angebrachten Zugstange betätigt wird.

Beim Nachuntenziehen bewirkt der Spreizdorn, dass sich die Spreizbuchse weitet und eine besonders starre Spannwirkung über die Stirnfläche bzw. eine Zugwirkung auf das Werkstück ausgeübt wird.

Im Laufe der Zeit, nach Tausenden von Spann-/Entspannzyklen kommt es häufig zu übermäßigem Verschleiß und Rundlauf Fehlern. Dies kann durch ein „Überspannen“ noch verschlimmert werden oder auch dann, wenn ein Spannvorgang eingeleitet wird, ohne dass ein Zahnradrohling eingesetzt ist. Ein erhöhter Rundlauffehler kann schon nach ein- oder zweimaligem Überspannen entstehen, außerdem kann dies zum Bruch der Spreizbuchse führen.

Die Tooling Produkt-Gruppe von Gleason hat darauf reagiert und eine völlig neuartige Segmentspreizbuchse

entwickelt, bei der die erwünschte Flexibilität mit außerordentlicher Genauigkeit und Zuverlässigkeit gepaart ist. Nur acht verschiedene Konfigurationen der neuen Segmentspreizbuchse können den Durchmesserbereich zwischen 20 und 100 mm abdecken – die gängigsten Größen, die bei Zahnradherstellern für die Automobilindustrie und vielen anderen Anwendern im Einsatz sind. Jede Konfiguration bietet einen besonders großen Überbrückungsbereich von bis zu 0,76 mm, sodass weniger Elemente erforderlich sind, um auch einen größeren Bereich an Bohrungsspannanwendungen abzudecken. Die neue Lösung ist für Zylinderräder und auch einige Kegelräder geeignet. Der Außendurchmesser der Spreizbuchsenrohlinge kann außerdem ganz einfach und schnell auf eine bestimmte vom Kunden benötigte Größe geschliffen werden. Damit kommt der Gleason Segment-Spreizbuchse einer „universellen“ Konstruktion sehr nahe.

Noch beeindruckender ist die Aufnahmeleistung des neuen Produkts. Um das Auftreten von übermäßigem Verschleiß, Ermüdung und Rundlauf Fehlern zu minimieren bzw. idealerweise sogar ganz zu eliminieren, hat Gleason bei der Entwicklung ganz von vorne begonnen. Es wurden sowohl FEA als auch die strengsten Lebenszyklustests unter Verwendung einer Prüfvorrichtung eingesetzt, um die Prototypen einem simulierten Spann-/Entspannzyklus auszusetzen - mehr als 1 Million Mal! Das ist ein Vielfaches der durchschnittlichen Lebenserwartung einer Spreizbuchse. Die neuen Segmentspreizbuchsen zeigten in den Langzeittests tatsächlich keine Anzeichen von übermäßigem Verschleiß oder Ermüdung – mit einem Rundlauffehler, der nie 5 µm überschritt.

Schnellwechsel-Werkstückspannaufnahmen werden nun mit den neuen Segmentspreizbuchse ausgeliefert – für eine höhere Zuverlässigkeit, Flexibilität und Genauigkeit beim Spannen der Werkstücke.



Die neuen Segmentspreizbuchsen sorgen für eine maximale Standzeit der Werkstückaufnahmen. Die Größen und der Überbrückungsbereich decken die Bohrungsspannanforderungen der gängigsten Typen und Größen von Zylinderrädern und auch einiger Kegelräder ab.

Inzwischen liefern wir die neuen Segmentspreizbuchsen mit vielen unserer Werkstückaufnahmen, einschließlich der neuesten Schnellwechselmodelle, auf allen Arten von Gleason-Maschinen und auch für Maschinen anderer Hersteller. Die Kunden erhalten diese Produkte schnell und bedarfsgerecht über Gleasons zentrale Kundendienst-Standorte weltweit. Dort werden die Spreizbuchsen entsprechend den spezifischen Kundenanforderungen geschliffen und innerhalb weniger Wochen ausgeliefert.



**Tim Zenoski**  
Director, Global  
Product Management,  
Workholding  
The Gleason Works



## Eine Klasse für sich

Kegel- und Hypoidradsätze, bei denen die Hartbearbeitung durch Schleifen erfolgt, werden zunächst im Einzelteilverfahren vorverzahnt. Dies erfordert eine höhere Effizienz und Kosteneffektivität. Hier kommt der Messerkopf Pentac® Mono RT ins Spiel.

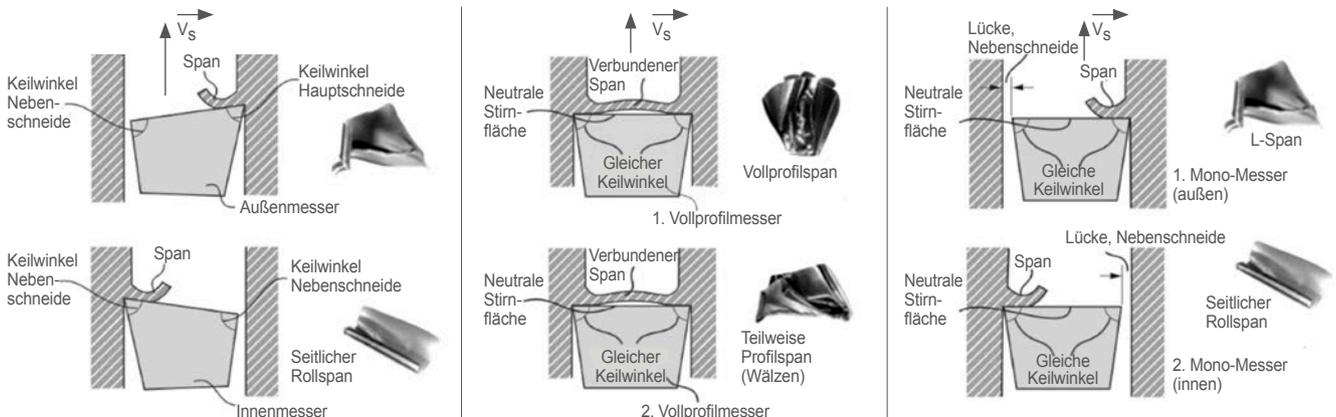
Als das Vollprofil-Messersystem (Abb. 1, Mitte) entwickelt wurde, hoffte man, dass diese neue Lösung eine höhere Späneabtragsleistung im Vergleich zu dem Innenmesser/ Außenmesser-System (Abb. 1, ganz links) erbringen würde. Die Idee, in allen Kammern des Messerkopfes dieselben Messer zu verwenden, schien verlockend

und die Tatsache, dass jedes Messer sowohl als Innen- als auch als Außenmesser fungieren kann, versprach eine Verdoppelung der Schneidleistung.

Die praktischen Erfahrungen mit Vollprofilmessern ergeben aber mehrere Nachteile: Bereits bei der Montage des Messerkopfes, kann der radiale Rundlauffehler zwischen Innen- und Aus-

enschnide lediglich vermittelt werden. Außenschnide erreicht werden, da sich diese an demselben Messer befinden. Die ungünstige Spänebildung erfordert hohe Schneidkräfte, die wiederum zu einer starken Erwärmung des Werkstücks und einem beträchtlichen Temperaturabfall zwischen der ersten und der letzten gefrästen Zahnücke führen (rote Temperaturkennzeichnung in Abb. 2).

Abb. 1: Drei verschiedene Systeme für den Späneabtrag



# Pentac® Mono RT für Kegel- und Hypoidradsätze

## Vollprofil-Messersystem

## Innenmesser/Außenmesser-System

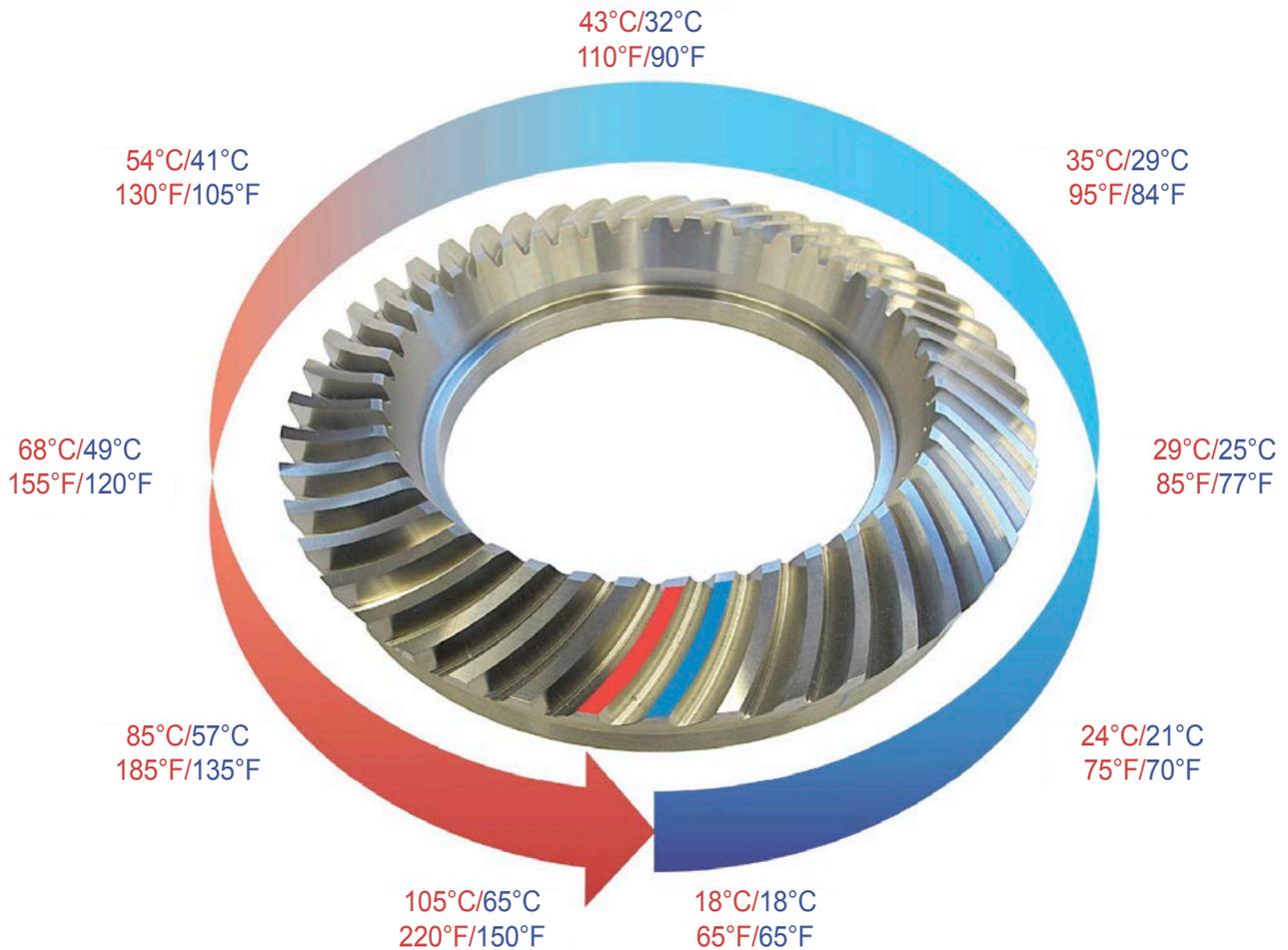


Abb. 2: Temperaturverteilung – Vollprofil-Messerkopf und Pentac Mono RT im Vergleich

Auch das Phänomen der Spänenester zwischen zwei aufeinanderfolgenden Messern tritt häufiger auf als man es vom herkömmlichen Innenmesser/ Außenmesser-Messerkopfsystem kennt.

Mit dem Messerkopf Pentac Mono RT wurde eine technisch ausgereifte Lösung für ein sehr produktives Stabmesserkopfsystem für das Einzelteilverfahren entwickelt. Genau wie das Vollprofilssystem erfordert auch der Pentac

Mono RT Messerkopf für alle Messerkammern nur eine einzige Messerart (in Abb. 1 rechts symbolisch dargestellt). Die Lücke an der Nebenschneide, die durch alternierende Messerkammer radien entsteht, wechselt von Kammer zu Kammer und macht aus den identischen Messern ein Innen- oder ein Außenmesser. Die Montage und das Ausrichten der Pentac Mono RT Messerköpfe werden von der Messerkopf-Prüf- und -Montagemaschine 500CB voll-

automatisch durchgeführt. Über das Netzwerk werden die Einstelldaten des Fräasers sowie alle spezifischen Daten des Messerkopfes an die 500CB übermittelt. Aufgrund des radialen Messerpositionierprinzips beim Pentac Mono RT-Messerkopf kann während der automatischen Messerkopfmontage ein einwandfreies radiales Ausrichten erreicht werden.

# Pentac® Mono RT für Kegel- und Hypoidradsätze



Abb. 3: Automatisches Montieren und Ausrichten eines Pentac Mono RT Messerkopfes auf der 500CB

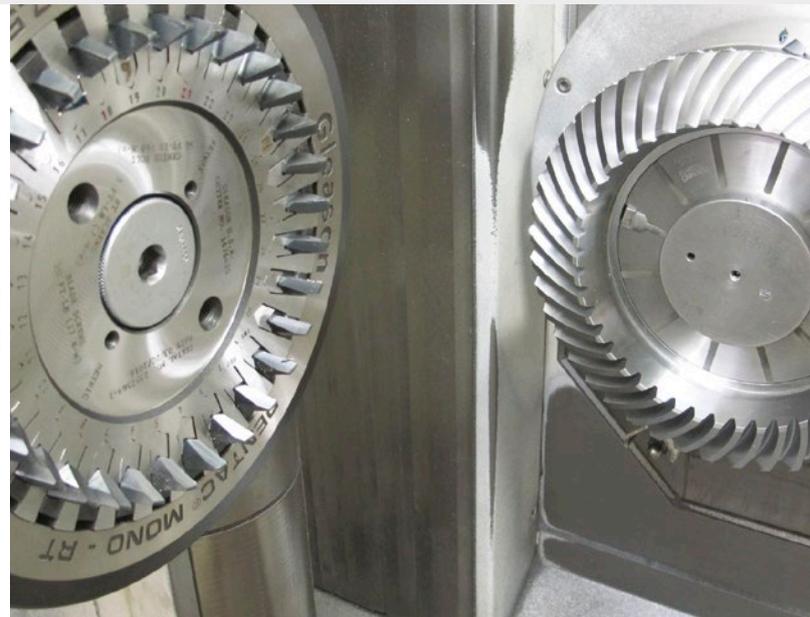


Abb. 4: Fräsen mit einem 7,5"- Pentac Mono RT Messerkopf auf einer Phoenix 280C

Die Pentac Mono RT-Messer haben alle einen seitlichen Spanwinkel von  $0^\circ$ , jedoch bewirkt ein vergrößerter Kopfschneidwinkel, dass die Schneiden eine scharfe Schneidwirkung haben. Die Späne rollen sich sehr eng auf und fallen zwischen zwei aufeinanderfolgenden Messern heraus, bevor dasselbe Messer wieder in eine Zahnücke eingreift. Die Schneidkräfte des Pentac Mono RT sind geringer als die des Vollprofilsystems. Geringere Schneidkräfte und eine geringere Späneverformung führen zu einer um bis zu  $40^\circ\text{C}$  niedrigeren Temperaturdifferenz zwischen der ersten und der letzten gefrästen Zahnücke. Aufgrund des geringen Rundlauffehlers der Schneiden bei radial ausgerichteten Pentac Mono RT-Fräsern verläuft der Fräsvorgang sehr weich und resultiert in einer hohen Oberflächengüte und einer verbesserten Teilung. Abb. 4 zeigt einen 7,5"-Messerkopf vom Typ Pentac Mono RT im Arbeitsraum einer Phoenix 280C nach dem Fräsen eines Tellerrades.

Der Pentac Mono RT ist in der Technologie von Stabmesserköpfen ein großer Schritt vorwärts, vergleichbar mit dem Hardac®-Fräsesystem aus dem Jahre 1960, für das geschliffene Messer mit seitlich hinterschlifften Seitenprofilen entwickelt wurden.

Hardac-Messerköpfe konnten radial ausgerichtet werden, und mit einer Fräsergröße konnte durch die Verwendung paralleler Abstandhalter zwischen Messerkammer und Messer eine breite Palette an Fräsradien abgedeckt werden. Um in den Genuss dieser Flexibilität zu kommen, weisen die neuen Pentac Mono RT-Messerköpfe ebenfalls parallele Abstandselemente mit einem Prismenprofil auf, die es ermöglichen, eine Radiusänderung von bis zu 10 mm abzudecken.

Bei Pentac Mono RT-Messerköpfen wird für die Innen- und die Außenmesser dasselbe Messerdatenblatt verwendet. Die Messerköpfe sind radial ausrichtbar und erzeugen eine geringere Prozesswärme als Messerköpfe mit Vollprofilmessern. Geringere Schneidkräfte und die Tatsache, dass sich keine Späne verklemmen, bewirken einen weicheren Fräsprozess, der den Pentac Mono RT zum idealen Fräsesystem für das Einzelteilverfahren macht. Am Ende der Werkzeugstandzeit sind die Messer in den äußeren Kammern nur an den äußeren Schneiden abgenutzt, und die Messer in den inneren Kammern nur an den inneren Schneiden. In den meisten Fällen können beim Ritzel- und Tellerdräsen die Messer von den äußeren

Kammern in die inneren umgebaut werden und umgekehrt, sodass sich quasi eine zweite Werkzeugstandzeit ergibt, ohne dass die Messer geschärft und neu beschichtet werden müssen.

Alle Vorteile des Pentac Mono RT führen zu einer Erhöhung der Werkstückqualität, einer Verbesserung von Messerdatenblatt- und Messerkopflastik, sowie einer Senkung der Werkzeugkosten pro Werkstück um etwa 50%.



**Prof. Dr. Hermann J. Stadtfeld**  
Vice President  
Bevel Gear Technology  
Research &  
Development  
Gleason Corporation



**Uwe Gaiser**  
Dipl.-Ing (FH)  
Director Product  
Management  
Bevel Gear Solutions  
Gleason Corporation

# Abrichtwerkzeuge für harte Arbeit

Produktive neue Abrichtwerkzeuge, die eine längere Standzeit aufweisen und eine bessere Qualität produzieren, sind für Hartfeinbearbeitungsverfahren wie Honen und kontinuierliches Wälzschleifen unverzichtbar.

**B**eim Hartfeinbearbeiten von Verzahnungen tendieren viele Hersteller dazu, sich besonders auf die Maschinen und die Schneidwerkzeuge zu konzentrieren. Doch die Abrichtwerkzeuge, die die Schneidwerkzeuge mit dem richtigen Profil versehen, sind genauso entscheidend. Die schnelle Entwicklung bei den Schneidwerkstoffen und Bindungssystemen hat eine neue Generation fortschrittlicher Werkzeuge hervorgebracht, die alle schnell und mit höchster Qualität abgerichtet werden müssen.

Gleason-Hurth Tooling besitzt eine lange Tradition bei der Herstellung von Diamantabrichträdern für das Honen sowie von Diamantabrichtscheiben für das Wälz- und Profilschleifen. Wir sind gut gerüstet, die erwünschten und unverzichtbaren Eigenschaften dieser Abrichtwerkzeuge an die Erfordernisse der neuesten Hon- und Schleifwerkzeuge anzupassen.

## Für das Honen gerüstet

Unsere Diamantabrichträder können für herkömmliches oder Spheric® Honen konzipiert werden, einschließlich der erforderlichen Profilländerungen und dem spezifischen Schrägzahntragen bzw. Verschränken. Üblicherweise haben sie mehr Zähne als das Werkstück, um dadurch die Werkzeugstandzeit zu verbessern. Sie werden speziell für den gewünschten Honmaschinentyp ausgelegt. Diamantart und Korngröße, Bindungsart, die Bindungseigenschaften und die Dicke, zusammen mit einer sehr präzisen Endbearbeitung der Diamantbeschichtung, bestimmen die erzielbare Qualität sowie die Standzeit des Abrichtwerkzeugs.

## Perfekt zum Wälzschleifen geeignet

Während Diamantabrichträder üblicherweise für ein bestimmtes Werkstück konzipiert sind, können beim Wälzschleifen verwendete Diamantabrichtscheiben für unterschiedliche Anwendungen

eingesetzt werden. Bei Prototypen können Universalabrichtwerkzeuge jede gewünschte Art von Profilmodifikation durchführen. Für kleinere Losgrößen werden flexible Abrichtwerkzeuge mit einem bestimmten Eingriffswinkel und Modulbereich verwendet. Werkstück-spezifische Diamantabrichtscheiben umfassen üblicherweise einen Kopfabrundungsabrichter für den Rundungsübergang oder zum Vollformschleifen des Zahnfußes.

Was am Wichtigsten ist: Alle diese Abrichtwerkzeuge können beim unverzichtbaren verschränkungs-freien Schleifverfahren eingesetzt werden.



**Dr. Klaus Lösch**  
Senior Engineer  
Development  
Gleason-Hurth  
Tooling GmbH



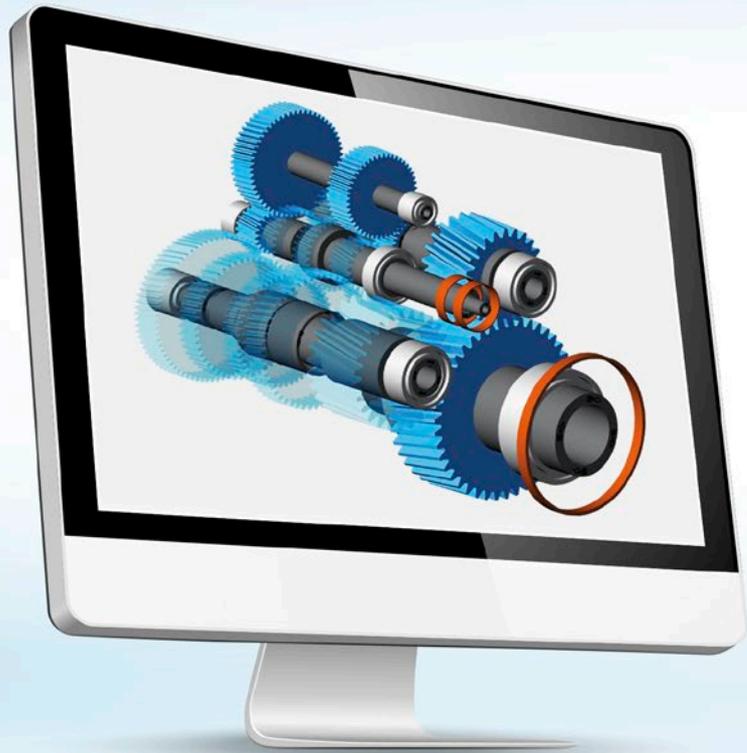
## KISSsoft

Drivetrain Design Solutions

Berechnungen auf Systemebene

Hocheffiziente Datenverarbeitung

Modellieren von kompletten Getriebeeinheiten und Antriebssträngen



# Leistung im Doppelpack

**Z**wei Softwarelösungen – ein Ziel. Die neue Schnittstelle zwischen KISSsys und dem GEMS® Auslegungs- und Fertigungssystem von Gleason, überträgt Verzahnungs- und Getriebedaten zwischen beiden Softwarepaketen. Damit werden die Stärken beider Systeme zu einem optimierten Gesamtpaket kombiniert, welches allen Anforderungen im Hinblick auf Festigkeit, Geräusch und Wirkungsgrad gerecht wird. Einen weiteren Vorteil bildet die Zusammenführung des Getriebe-/Antriebsstrang-Designs mit der Verzahnungsauslegung unter Berücksichtigung aller Fertigungs- und Produktionsaspekte.

### KISSsoft und KISSsys System-Design und Simulation

KISSsoft bietet auf der Grundlage von internationalen Berechnungsstandards weitgehende Optimierungsmöglichkeiten für den gesamten Auslegungsprozess

von Maschinenelementen. Die Software gewährleistet eine schnelle und qualitativ hochstehende Festigkeitsberechnung mit umfangreicher Dokumentation, inklusive Sicherheitsfaktoren und Lebensdauerwerten. Schnittstellen zu allen gängigen CAD-Systemen runden dieses Produkt ab.

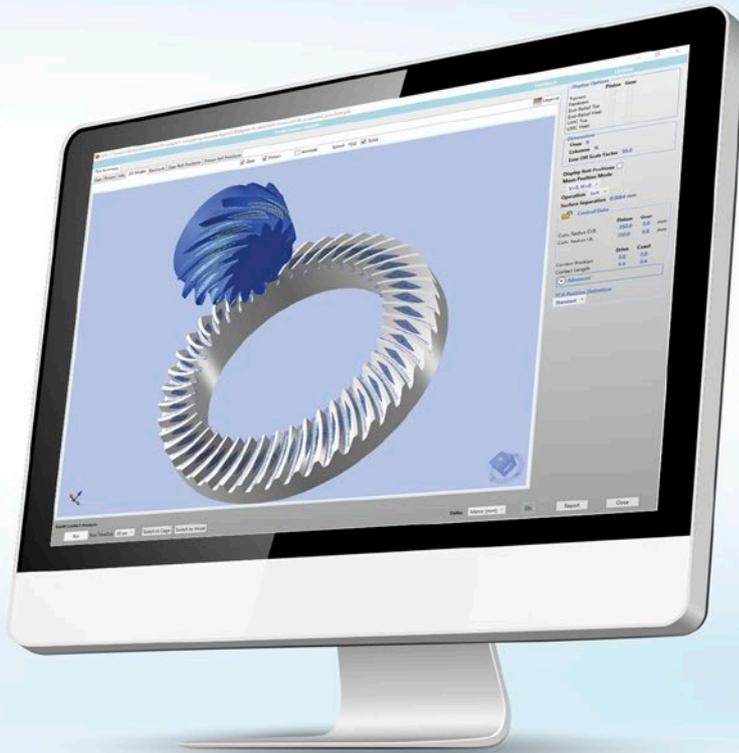
KISSsys ist ein Systemaufsatz zu KISSsoft, mit dem komplette Getriebe und Antriebsstränge modelliert werden können. Die Lebensdauer und Festigkeiten der verschiedenen Elemente lassen sich in KISSsoft berechnen und die sich daraus ergebenden Resultate an KISSsys übergeben und dort übersichtlich darstellen. KISSsys kombiniert kinematische Analyse, Lebensdauerberechnung, 3D-Grafik und benutzerdefinierte Tabellen/Dialoge.

KISSsys ermöglicht den Anwendern zudem Berechnungen auf Systemebene in einem Durchlauf durchzuführen, wobei

die gegenseitigen Einflüsse der Elemente im Antriebsstrang beachtet werden. Bewertung der Systemzuverlässigkeit, Lastkollektivberechnung, Effizienz und thermische Bilanz, Modalanalyse etc. sind per Knopfdruck verfügbar. Sie werden in KISSsoft unter Berücksichtigung aller relevanten Schiefstellungen, Wellendurchbiegungen, Planetenträgerverformungen, Lagersteifigkeiten, thermischen Effekten und anderen Faktoren berechnet.

### GEMS: Optimierte Verzahnungsauslegung und -analyse

Die nächste Generation des Auslegungs- und Fertigungssystems für Kegelräder bietet eine große Vielfalt an qualifizierten Auslegungs- und Analysemöglichkeiten einschließlich der nahtlosen Verbindung zu vorhandenen und neuen Auslegungswerkzeugen. GEMS unterstützt den kompletten Herstellungs-



# GEMS

Design ♦ Prototype ♦ Produce ♦ Connect

## Die neue KISSsoft/GEMS-Design-Schnittstelle gibt den Anwendern zwei leistungsstarke Softwarewerkzeuge an die Hand, die zusammen an der Verbesserung der Leistung von Zahnrad, Antriebsstrang und Getriebe arbeiten.

prozess – von der Idee bis zum fertigen, geprüften Zahnrad.

Die GEMS Architektur ist äußerst übersichtlich und flexibel. Basierend auf dem Prozessablauf sind alle nötigen Arbeitsschritte übersichtlich in verschiedenen "Apps" organisiert. Diese Apps wiederum helfen sowohl beim Auslegen und Analysieren von Verzahnungen als auch beim Erzeugen von Fertigungsdaten für Werkzeugherstellung, Fräs- und Schleifdaten sowie 3D-Koordinaten für den Closed Loop Fertigungsprozess. GEMS ermöglicht dadurch eine deutliche Reduzierung der Produktentwicklung bis zur Marktreife.

GEMS ist die erste Verzahnungssoftware, welche komplett über einen Touchscreen bedient werden kann und gleichzeitig auch weiterhin Tastatur- und Mauseingaben unterstützt, was dem Benutzer spontane Wechsel ermöglicht – wie beispielsweise beim Optimieren

einer Zahnkontaktanalyse. Die GEMS Software ermöglicht auf Tablets oder neueren Hybrid-Laptops eine verbesserte 'User Experience' (UX).

GEMS liefert die Geometriedaten des Kegelradsatzes, welche direkt in die entsprechende KISSsys-Berechnung übernommen werden. Dank des automatischen Datenaustauschs zwischen dem Kegelradsatz in GEMS und der Wellenmodule in KISSsys, bestimmt KISSsoft die EPG-Verlagerungen für die Zahnräder – unter Berücksichtigung der Wellendurchbiegungen.

Diese Resultate werden an GEMS übergeben, wo wiederum eine umfangreiche Kontakt- und Festigkeitsanalyse durchgeführt wird für alle Lastfälle, die vom Anwender in KISSsys festgelegt wurden.

Alle wichtigen Resultate wie die Drehfehler, Steifigkeiten, Zahnfußspannungen oder sogar die Flankenpressung des

Ritzels und Tellerrads können in KISSsys dargestellt werden, nachdem die Ergebnisse von GEMS wieder zurücktransferiert wurden.

Dieser Prozess erlaubt es jede Art von Kegel- und Hypoidverzahnung realitätsnah zu bewerten und zu optimieren, mit einem Closed Loop zwischen dem Auslegungsprozess und der Fertigungssoftware.



**Markus Bolze**  
Manager Bevel Gear  
Theory and Software  
The Gleason Works



**Juerg Langhart**  
Technical Sales  
KISSsoft AG

## Besser – Schneller – Kompakter

Die Gleason 150SPH Spheric®  
Leistungshonmaschine - Evolution eines  
bewährten Konzepts



**G**leason hat zu Beginn der neunziger Jahre bei der Entwicklung des Honens, hin zum eigenständigen Prozess des Leistungshonens maßgebliche Pionierarbeit geleistet. Das Leistungshonen hat sich heute zu einem vollwertigen Hartfeinbearbeitungsverfahren neben dem Verzahnungsschleifen entwickelt und hat diesem gegenüber in einigen Bereichen sogar entscheidende Vorteile.

Durch die besondere Kinematik lassen sich geringe Achskreuzwinkel zwischen dem Werkzeug (Honring) und dem Werkstück realisieren. Dies ermöglicht die Bearbeitung von Bauteilen mit Störkonturen, die sich mit Schleifverfahren, welche stets einen Werkzeugauslauf benötigen, nicht realisieren lassen. Ein weiterer entscheidender Vorteil ist die vielfach nachgewiesene Tatsache, dass gehobene Bauteile aufgrund der typischen Oberflächenstruktur auf den Zahnflanken ein günstiges Geräuschverhalten im Getriebe aufweisen. Aufgrund der sehr geringen Schnittgeschwindigkei-

ten, die prozessbedingt beim Honen vorherrschen, besteht zudem keinerlei Risiko die Bauteile thermisch z.B. durch Schleifbrand zu schädigen. Beim Honen lassen sich daher zuverlässig hohe Druckeigenspannungen erzeugen, die der Lebensdauer der Verzahnungen sehr zugute kommen.

Diese Vorteile kommen vor allem den neuen Entwicklungen bei der Getriebeauslegung entgegen. Immer höhere Leistungsdichten sowie deutlich gestiegene Anforderungen bezüglich dem Geräuschverhalten machen heutzutage verwendete Zahnräder zunehmend komplexer.

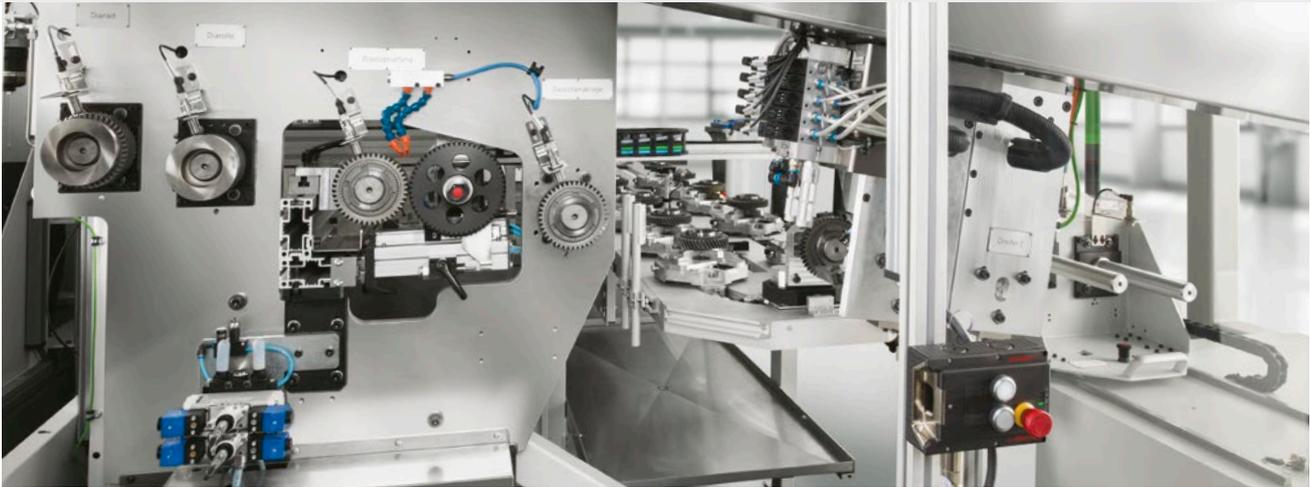
### Das Power Honen wird schneller

Gleichzeitig wird eine Zunahme der Produktivität erwartet.

Wie auch bei anderen Prozessen, lässt sich die Produktivität vor allem durch höhere Schnittgeschwindigkeiten, welche analog der Honwerkzeugdrehzahl sind,

steigern. Typischerweise kommt beim Verzahnungshonen ein ringförmiger Honkopf zum Einsatz. Diese Bauform zwingt jedoch zur Verwendung sehr großer Lager und Motoren, die einer beliebigen Steigerung der Drehzahl entgegenstehen. Mit 3.000 Umdrehungen pro Minute setzt Gleason bereits seit Jahren den Benchmark beim Verzahnungshonen mit einem klassischen





Das neue vereinfachte Automationskonzept bedient scheiben- und wellenförmige Werkstücke. Die lineare Laderachse befördert Teile vom Förderband auf direktem Wege zur Werkstückspindel, dazwischen befindet sich die Station zur Zweiflankenwälzprüfung. Abrichtmeister und -rolle werden mit demselben Greifer aktiviert, der auch die Werkstücke transportiert.

Honing und erreicht damit bereits sehr kurze Honzeiten. Durch die Verwendung eines neu entwickelten Hochgeschwindigkeitshonkopfes konnte die maximale Drehzahl nun noch einmal um über 60% auf 5.000 Umdrehungen pro Minute gesteigert werden. Dies wiederum erlaubt eine Produktivitätssteigerung von bis zu 30%.

Erreicht wurde diese deutliche Drehzahlsteigerung durch ein spezielles Spindeldesign. Hierbei sind die Lager und der Motor nicht mehr ringförmig um das Honwerkzeug angeordnet, sondern sitzen in Achsrichtung gesehen hinter dem Honwerkzeug. Dadurch können die Lagerdurchmesser reduziert und die Drehzahlen gesteigert werden. Als Konsequenz entsteht ein topfförmiger Kopf, der kein Durchladen der Werkstücke, durch den Honring erlaubt. Damit ist dieses Konzept ideal für alle Werkstücke die eine fliegende Bearbeitung erlauben, wie z.B. scheibenförmige Bauteile. Zur Bearbeitung von wellenförmigen Bauteilen sowie Teilen, die einen Reitstock benötigen, steht nach wie vor der klassische, ringförmige Honkopf als Option zur Verfügung.

## Optimierte Automation für minimale Nebenzeiten

Zusätzlich zum neu entwickelten Hochgeschwindigkeitshonkopf wurde auch

das Automationskonzept sowie die für das Honen notwendigen Zusatzoperationen konsequent überarbeitet und hinsichtlich der Nebenzeit optimiert. So wurde beispielsweise die beim Honen übliche Zweiflankenwälzprüfung zur Prüfung der Vorbearbeitungsqualität aus dem zeitkritischen Pfad eliminiert und in die Beladung integriert. Die Werkstücke werden nun nicht mehr vor dem Honprozess auf der Werkstückspindel geprüft, sondern hauptzeitparallel innerhalb der Automation. Dies spart bei jedem Werkstück mehrere Sekunden und im Falle eines Fehlteils sogar erheblich mehr, denn das fehlerhafte Werkstück gelangt erst gar nicht zum Honprozess.

Die gesamte Automation wurde zudem deutlich vereinfacht, was vor allem der Rüstzeit zugute kommt. Werkstücke werden mit einem Doppelgreifer direkt vom Band abgenommen und mit einer linearen Bewegung direkt vor die Werkstückspindel gefahren. Diese fungiert wie eine Pickup-Spindel, nimmt das Teil aus dem Greifer und fährt auf kürzestem Weg zum Honkopf. Auf dem Weg zwischen dem Band und der Übergabeposition zur Spindel befindet sich die Zweiflankenwälzprüfung sowie eine SPC und n.i.O. Ablage.

Auch die notwendigen Abrichtwerkzeuge (Diarad und Diarolle) werden außerhalb der Maschine bereitgehalten und

können vom bestehenden Greifersystem an einem Greiffund in die Werkstückspindel geladen werden. Dadurch sind die hochpräzisen Abrichtwerkzeuge stets sicher außerhalb des Arbeitsraums untergebracht und lassen sich zudem sehr einfach rüsten.

Der Platzbedarf für die Maschine mit Automation konnte gegenüber dem Vorgängermodell um ca. 40% reduziert werden.

Bei der Hontechnologie setzt Gleason auch mit der neuen SPH auf die seit Jahrzehnten bewährte Spheric Kinematik. Diese von Gleason entwickelte und patentierte Technologie erlaubt durch Verwendung von drei interpolierenden Linearachsen die flexible Gestaltung von Flankenlinienmodifikationen im Prozess. Wie auch beim Schleifen lassen sich damit Balligkeiten sowie Flankenlinienwinkelabweichungen rein über den Prozess beeinflussen.



**Dr. Antoine Türich**  
Director Product Management  
Hard Finishing Solutions  
Gleason Corporation



# Power Skiving deckt die steigende Nachfrage nach Verzahnungen



A **GCIE** Automotive COMPANY

**METALCASTELLO**

Die Investition des italienischen Zahnradherstellers Metalcastello in die Power Skiving Technologie von Gleason kam genau zur richtigen Zeit, denn die weltweite Nachfrage nach Präzisionszahnradern für Getriebe von schweren Baumaschinen und Landmaschinen steigt weiter an.

**W**as für einen Unterschied ein paar Jahre ausmachen können! Die globalen Märkte für schwere Baumaschinen und Landmaschinen florieren wieder, und zwar aufgrund neuer Investitionen in Infrastruktur, Energie und Bergbau sowie durch die Nachfrage der schnell wachsenden Schwellenländer und ihrer Bevölkerung.

## Perfektes Timing für Power Skiving

Für die Firma Metalcastello S.p.a., einen in Bologna ansässigen italienischen Verzahnungshersteller, dessen Hochleistungszahnradern und -wellen für Getriebe

in Erdbewegungsmaschinen, Traktoren und Nutzfahrzeugen auf sämtlichen Kontinenten im Einsatz sind, könnte das Timing nicht besser sein. Die jüngsten Investitionen des Unternehmens in drei neue Gleason Power Skiving Maschinen vom Typ 600PS hat Metalcastello zusätzliche Kapazität für die Fertigung von äußerst wichtigen Hohlrädern für die Planetengetriebe eines Kunden verschafft, von denen manche den beachtlichen Durchmesser von 650 mm haben. Gleichzeitig wurde eine Verbesserung der Qualität von DIN 9 auf DIN 7 erzielt.

„Am herkömmlichen Wälzstoßverfahren bzw. den Gleason-Wälzstoßmaschinen,

auf denen das Unternehmen diese Hohlräder vorher gefertigt hat, gab es nichts auszusetzen“, so Giulio Santantonio, Sales Manager bei Gleason Sales Italy. „Es sei denn, man möchte mit der vier- oder fünffachen Schnittgeschwindigkeit arbeiten, was unrealistisch ist.“

Nachdem Gleason im Werk in Ludwigsburg eine Bearbeitung versuchsweise durchgeführt hatte, waren die Manager von Metalcastello vom Gleason Power Skiving Verfahren restlos überzeugt. Auf einer Gleason 600PS wurden fast 100 Hohlräder mit 78 Zähnen, einem Durchmesser von 350 mm und Modul 3,5 aus dem harten Werkstoff 40CrMo4

bearbeitet. Dabei handelte es sich um Kundenwerkstücke, die bislang auf den bei Metalcastello vorhandenen Gleason-Wälzstoßmaschinen gefertigt wurden. Zudem wurde das an der unteren Stirnfläche des Hohlrads erforderliche Entgraten – ein getrennter Arbeitsgang, der üblicherweise außerhalb der Maschine durchgeführt wird – während der Bearbeitung mit demselben Schneidrad durchgeführt, das beim Power Skiving zum Einsatz kommt, sodass keine zusätzliche Werkzeugwechselzeit erforderlich ist.

Die Ergebnisse der Demonstration waren beeindruckend: Die Zykluszeit von 5:20 Minuten für die komplette Bearbeitung war vier bis fünf Mal schneller als beim Wälzstoßen. Die Qualität von Profil, Steigung und Teilung ergab bei der Messung das hervorragende Ergebnis DIN 7, zwei Klassen besser als das Ergebnis beim Wälzstoßen. Außerdem wurde festgestellt, dass ein Schneidrad aus HSS-Stahl G70 mit einer fortschrittlichen AlCrNite®-Pro-Beschichtung (AlCrN) bessere Ergebnisse lieferte als ein Schneidrad aus G50. Etwa 50 Werkstücke konnten mit dem Werkzeug fertiggestellt werden (3.675 m/Zahn),

bevor das Schneidrad das Ende seiner Standzeit erreichte, geschärft und neu beschichtet werden musste.

Nach der Installation von drei Gleason Power Skiving Maschinen vom Typ 600PS erntet Metalcastello heute die Früchte bei Produktivität und Qualität, die bei der Demonstration bei Gleason vor Monaten in Aussicht gestellt worden waren. „Auf den bisher eingesetzten

Gleason-Wälzstoßmaschinen werden nach wie vor Teile gefertigt. Zur Fertigung der meisten, wenn nicht sogar aller Zahnräder für diese wichtigen Planetengetriebe, setzt Metalcastello nun jedoch auf die PS-Maschinen“, so Giulio Santantonio von Gleason.

Metalcastello ist auf die Fertigung von Planetengetrieben mit Hohlrädern von einem beachtlichen Durchmesser von 650 mm spezialisiert. Dank des Gleason Power Skiving Verfahrens wurde die Kapazität für die Fertigung dieser wichtigen Bauteile beträchtlich erhöht und bietet zudem die Möglichkeit für eine äußerst wirtschaftliche Hartfeinbearbeitung.



Drei Gleason Power Skiving Maschinen vom Typ 600PS sind vier bis fünf Mal schneller als ihre Vorgänger, die Wälzstoßmaschinen. Zusätzlich wurde die Qualität um zwei DIN-Klassen verbessert.



# Metalcastello

„Die Verbesserungen bei den Zykluszeiten entsprechen den Ergebnissen bei der Versuchsbearbeitung, und das Qualitätsniveau ist sogar eine oder zwei Klassen besser als in Ludwigsburg“.

Durch das automatische Be- und Entladen der Werkstücke werden darüber hinaus auch die Nebenzeiten reduziert. Die Gleason-Automation besteht aus einem Ringlader mit 2 Stationen und einem Werkstückmagazin mit 12 Stationen. Beide können mit minimalem Umrüstaufwand problemlos für das Handling von mehreren hundert verschiedenen Teilenummern angepasst werden.

Das Gleason-Power Skiving-System bei Metalcastello umfasst auch das Gleason-Voreinstellgerät für Schneidräder 160CPS, das dabei hilft, die Einstellung

der Power Skiving Schneidräder zu optimieren. Durch ein integriertes Mikroskop und einen PC kann es auch zur Schneiradverschleißanalyse verwendet werden. Es verfügt ferner über einen RFID-Leser, der es ermöglicht, wichtige Daten von einem RFID-Chip der an den Gleason Power Skiving Schneidradern platziert ist, abzulesen.

## Feinbearbeitung mit dem Hart-Power Skiving Verfahren

In der Vergangenheit war für die meisten Hohlräder keine Hartfeinbearbeitung nach der Wärmebehandlung erforderlich. Jetzt beginnt Metalcastello, die neuen PS-Maschinen als wirtschaftliche Hartfeinbearbeitungsalternative zum Fertigschleifen einzusetzen. „Diese

Maschinen können problemlos für das Hartwälzschälen angepasst werden, sodass Metalcastello nun die Vorzüge der Feinbearbeitung realisieren kann, ohne zusätzlich in Schleifmaschinen investieren zu müssen“, erläutert G. Santantonio. „Es handelt sich um eine von Natur aus extrem steife Maschinenplattform. Durch Nachrüsten eines Einmittensors und durch die Verwendung von speziellen Hartmetall-Schneidwerkzeugen können sie ein Qualitätsniveau und eine Oberflächengüte realisieren, welche die Feinbearbeitungsanforderungen erfüllen“.

“ „Metalcastello ist ein Beispiel, wie die Unterstützung durch den lokalen Gleason-Vertrieb zusammen mit den Power Skiving Experten von Gleason-Pfauter zu einer Partnerschaft führt, welche die enormen Vorteile dieser innovativen Technologie in puncto Produktivität und Qualität erfolgreich umsetzen kann.“

- Giulio Santantonio / Sales Manager bei Gleason Sales Italy

”



## Das Unternehmen Metalcastello S.p.A.

Metalcastello mit Sitz in Castel di Casio bei Bologna, Italien, ist weltweit führend im Bereich der Fertigung von Zahnrädern für mechanische Getriebe für Erdbewegungsmaschinen, Landmaschinen, Nutzfahrzeuge und Marineanwendungen.

Das Unternehmen wurde 1952 gegründet und gehört heute zur CIE Automotive Ltd.

[www.metalcastello.com](http://www.metalcastello.com)

# International Transmissions vertraut in Serviceprogramme

Selbst ältere Maschinen laufen mit hoher Produktivität und Zuverlässigkeit.

International Transmissions S.A. (IT S.A.) investiert in Gleason-Serviceprogramme, die bei unterschiedlichen Maschinen zum Einsatz kommen: Schabmaschinen aus den frühen 90er Jahren, Wälzschleifmaschinen der ZWS und TWG Generation und neueste Gleason Wälzstoßmaschinen der ES Serie. Robert Peyr von Gleason Global Services spricht mit Roberto Baronchelli, Werksleiter von IT S.A., über Betriebszeit, Qualität und Wirtschaftlichkeit der Gleason Installationen.

**F: Herr Baronchelli, warum nutzen Sie Gleason-Serviceprogramme?**

A: Eine unserer Strategien beruht auf konsistenter Qualität und Verfügbarkeit der Maschinen. Wir sind der Meinung, dass Maschinen vorbeugende Instandhaltung benötigen, genauso wie ein Auto.

**F: Häufig versuchen Anwender, alle Wartungsarbeiten mit eigenem Personal durchzuführen. Warum nutzen Sie den Gleason-Service?**

A: Wir haben festgestellt, dass der flexible Ansatz mit maßgeschneiderten

Serviceangeboten von Gleason für unser Werk perfekt geeignet ist, da viele verschiedene Maschinentypen und auch „Oldtimer“ im Einsatz sind. Wir können durch die Kombination unserer internen Ressourcen mit den Gleason-Serviceangeboten die Wartung perfekt auf die Notwendigkeiten anpassen. Die meisten Hersteller bieten nur Standardlösungen an – wir brauchen flexible Lösungen, die unseren Anforderungen gerecht werden.

**F: Sind Ihre Erfahrungen mit den Gleason-Serviceprogrammen positiv?**

A: Auf jeden Fall! Unerwartete Maschinenausfälle gehören jetzt der Vergangenheit an, und die Kosten pro Maschine sind übers Jahr gesehen niedriger, weil wir größtenteils nur noch in Verschleißteile investieren, die uns vor größerem Schaden in der Zukunft bewahren. Außerdem halten wir ein durchgehend hohes Qualitätsniveau unserer Endprodukte. Hier liegt für uns der größte Nutzen.

**F: Hatten Sie anfangs Bedenken?**

A: Ganz ehrlich – Ja. Ganz am Anfang dachten wir, wir hätten keine Zeit für vor-

beugende Instandhaltung und könnten uns das Geld sparen. Mit der Zeit haben wir aber unsere Meinung grundlegend geändert, und heute sagen wir: Wir haben keine Zeit für Maschinenausfälle und Leistungsverlust! Diese Investition hat sich wirklich ausgezahlt.

**F: Nutzen Sie andere Gleason-Kundendienstleistungen?**

A: Wir nutzen auch den Gleason Connect™ Ferndiagnoseservice (ein System zur direkten Behebung von Maschinenausfällen, Anmerkung der Redaktion). Selbst wenn das erforderliche Ersatzteil gerade nicht auf Lager ist, kann Gleason die Maschine so modifizieren, dass sie zumindest mit eingeschränkten Funktionen weiterläuft, bis das Ersatzteil am nächsten Tag eintrifft.

**F: Was unterscheidet Ihrer Meinung nach den Gleason-Service von den Serviceleistungen anderer Anbieter?**

A: Der Gleason-Service verfügt über eine hervorragende Reaktionszeit, und dies gilt auch für ältere Maschinen. Bei alten Maschinen bekommt man von anderen Firmen oft die enttäuschende Aussage: zu alt – tut uns leid, da können wir nichts mehr für Sie tun. Das ist nicht akzeptabel. Gleason findet immer eine Lösung. Dies ist ein weiterer Grund, warum wir uns für Gleason entschieden haben – und wir haben eine ganz beachtliche Anzahl von Gleason-Maschinen!



Robert Peyr von Gleason und Roberto Baronchelli von IT S.A.

International Transmissions S.A.  
Via Lische 4, 6855 Stabio, Schweiz  
[www.internationaltransmissions.ch](http://www.internationaltransmissions.ch)

# KHK setzt Maßstäbe für standardisierte metrische Zahnräder

Japans führender Hersteller von standardisierten Zahnrädern setzt auf ein breites Spektrum an Gleason-Technologie, um die Produktionsanforderungen von 180 Produktlinien und 17.300 verschiedenen Zahnrädern zu erfüllen.

Fahrkartenschalter, Züge, Roboter, Zahnstangen und Ritzel. Wenn ein Kegel- oder Stirnrad enthalten ist, stehen die Chancen gut, dass KHK Kohara Gear Industry Co., Ltd. in Kawaguchi/ Japan es herstellt. Das Unternehmen spezialisiert sich seit 80 Jahren auf standardisierte metrische Zahnräder. Tatsächlich war KHK eines der ersten Unternehmen in der Branche, die das Konzept der „standardisierten metrischen Zahnräder“ einführten. Heute gilt der „KHK Stock Gears“ Katalog als maßgebliche Quelle für Standardzahnräder, die von Zahnradkonstruktoren und Anwendungstechnikern auf der ganzen Welt verwendet werden.

„Standard“ sollte jedoch nicht mit „einfach“ verwechselt werden. Qualität und Komplexität für alle Arten von Zahnrädern sind in den letzten Jahren stark gestiegen, was die Aufgabe von KHK umso schwieriger macht. Wie hat das Unternehmen diese Herausforderung gemeistert? „Ohne Gleason-Maschinen hätten wir keine so umfangreiche Bandbreite an Zahnrädern produzieren können“, sagt KHK-Geschäftsführer Kenji Kohara.



## Die KHK-Gleason-Partnerschaft

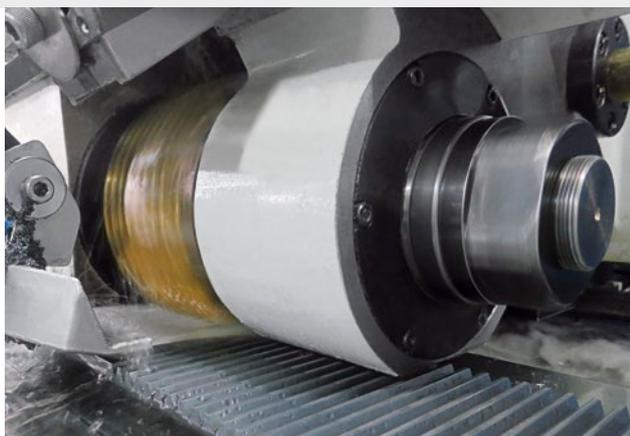
Die langjährige Partnerschaft zwischen KHK und Gleason reicht bis in die 50er Jahre zurück. Bis 1967 wurden alle standardisierten Kegelräder von KHK komplett mit Gleason-Maschinen gefertigt. Heute betreibt KHK eine umfassende Zahl an Gleason-Maschinen, von

der Kegelradfräsmaschine Nr. 104 über die Kegelrad schleifmaschinen Phoenix® 200G und 275G, 300TWG Wälzschleifmaschinen und Gleason-Saikuni Zahnstangenfräsmaschinen bis hin zu der neuesten GMS®-Messtechnik.

## Höhere Qualität und Produktivität in der Kegelradfertigung

Kohara erzählt: Als wir anfangen, unsere konventionellen Maschinen mit Phoenix-Maschinen zu ersetzen, machten wir nicht nur einen Produktivitätssprung, auch das Qualitätsniveau unserer Zahnräder steigerte sich um ein Vielfaches – Die Phoenix Baureihe war wirklich revolutionär.“





KHK setzt auf Gleason-Saikuni Zahnstangenfertigungstechnologien, sowohl beim Fräsen als auch beim Schleifen.

Dank der Verwendung von Gleasons Engineering und Manufacturing System (GEMS®) und seiner CAGE™ Zahnrad-designsoftware zur Berechnung von Maschinenkorrekturen kann KHK bei laufenden Kegelradentwicklungen den Einsatz der Versuchs- und Irrtums-Methode wesentlich einschränken. Das System ist mit dem Gleason 350GMS Verzahnungsmesssystem vernetzt, das eine schnelle, vollständige Rückmeldung der Messdaten für alle Arten von Zahnradern bis zu 350 mm Durchmesser bietet.

### Höherer Durchsatz, bessere Qualität

Eine einzelne Gleason 300TWG ersetzt nun zwei oder drei älteren Maschinen. Diese führte zu einer erheblichen Kostenreduzierung, einem höheren Durchsatz und, ganz entscheidend, „zu

Zahnradern mit einer um zwei Stufen höheren Qualität“, erinnert sich Kohara. Dies ermöglichte es KHK eine neue Produktlinie „High Quality Ground Gears“ auf den Markt zu bringen.

### Experten für Zahnstangen

Zahnstangen und Ritzel sind eine der wichtigsten Produktlinien von KHK und machen fast 25% des Umsatzes aus. Die Zuverlässigkeit und der hervorragende Ruf der KHK-Zahnstangenprodukte sind dem Einsatz der Gleason-Saikuni-Zahnstangenfräsmaschinen zu verdanken, so Kohara. Zu diesen Maschinen gehören frühere Versionen der 2000RM Hochleistungs-Zahnstangenfräsmaschine für Zahnstangen bis zu einem Modul von 12 mm und einer Länge von 2300 mm sowie die 2000RGP Power-Schleifmaschine zum effizienten und

hochpräzisen Schleifen von Zahnstangenflanken. Gleason-Saikuni bietet KHK außerdem eine Komplettlösung mit Fräsern sowie Schleif- und Abrichtwerkzeugen.

### Umfassender Kundendienst

„Der umfassende Kundendienst von Gleason war der ausschlaggebende Grund, warum sich KHK für Gleason-Maschinen entschieden hat“, schließt Herr Kohara. „Für Anwender eingeführter Anlagen sind eine Vielzahl hochqualifizierter und erfahrener Außendiensttechniker sowie eine schnelle Reaktion bei auftretenden Problemen unerlässlich. Das Gleason-Service-niveau bedeutet für uns Unbesorgtheit.“

[khkgears.net](http://khkgears.net)

Phoenix®-Schleifmaschinen für hohen Durchsatz und einfache Einrichtung/Bedienung.



Die Gleason 300TWG mit außergewöhnlicher Feinschliffgeschwindigkeit und -qualität.



Das 350GMS Verzahnungsmesssystem zur vollständigen Vermessung aller Zahnradarten.



# Vom Klick zum Scroll – schnell und einfach informiert

Wo immer Sie auch sind, welches Gerät Sie auch verwenden, die neue gleason.com gibt Ihnen schnellen und einfachen Zugang zu wertvollen Informationen über die neuesten Verzahn- und Servicetechnologien von Gleason.

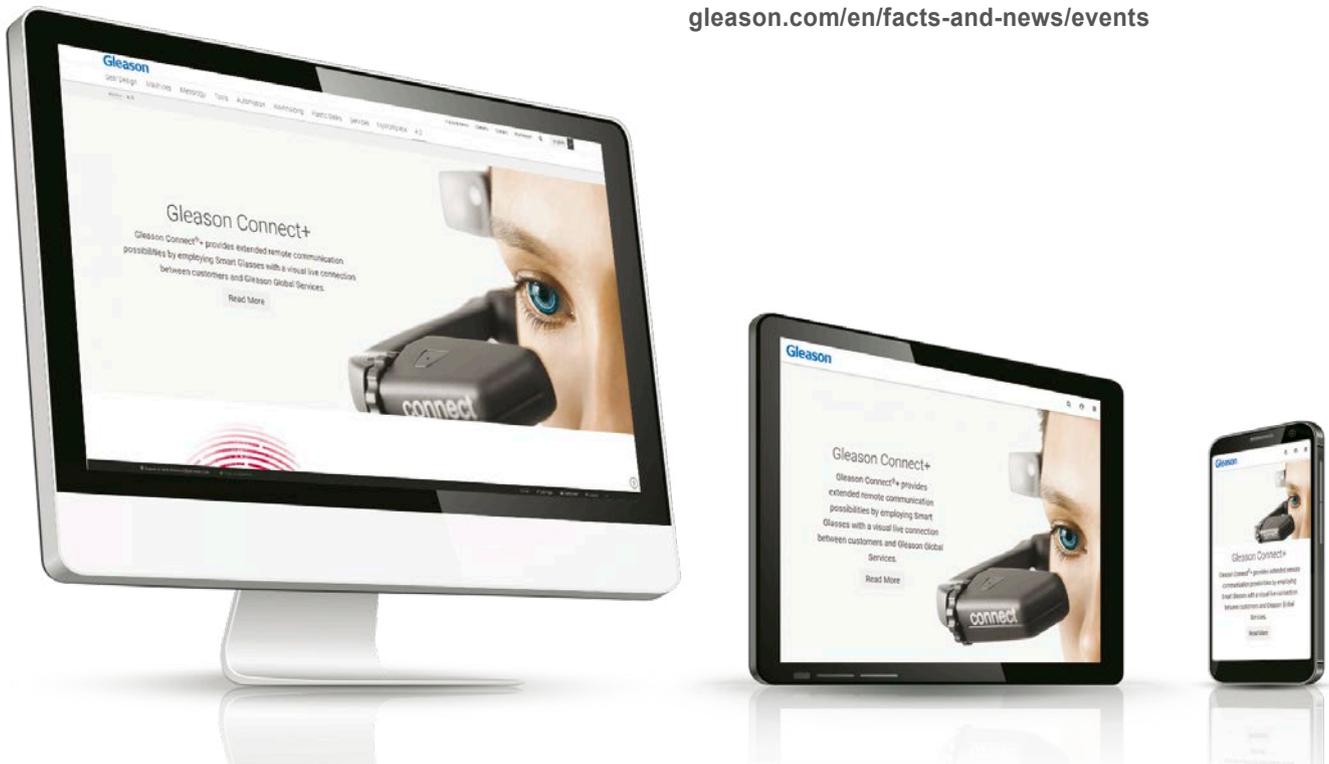
Folgen Sie uns auf Ihrem Smartphone, Tablet oder Desktop überall auf der Welt und in den wichtigsten Sprachen der jeweiligen Region.

Nutzen Sie die neue **MyWorkpiece**-Funktion, um Produkte zu finden, die sich ideal für die Herstellung Ihrer speziellen Werkstücke eignen.

Laden Sie Broschüren und zusätzliche technische Informationen mit Ihrem **MyGleason**-Konto herunter und registrieren Sie sich für unsere Newsletter und das Technologiemaßazin "Solutions".

Lesen Sie die neuesten Nachrichten zur Verzahn-technologie und informieren Sie sich über weltweite Veranstaltungen rund um das Zahnrad.

[gleason.com/en/facts-and-news/events](http://gleason.com/en/facts-and-news/events)



**Gleason**

info@gleason.com  
www.gleason.com

