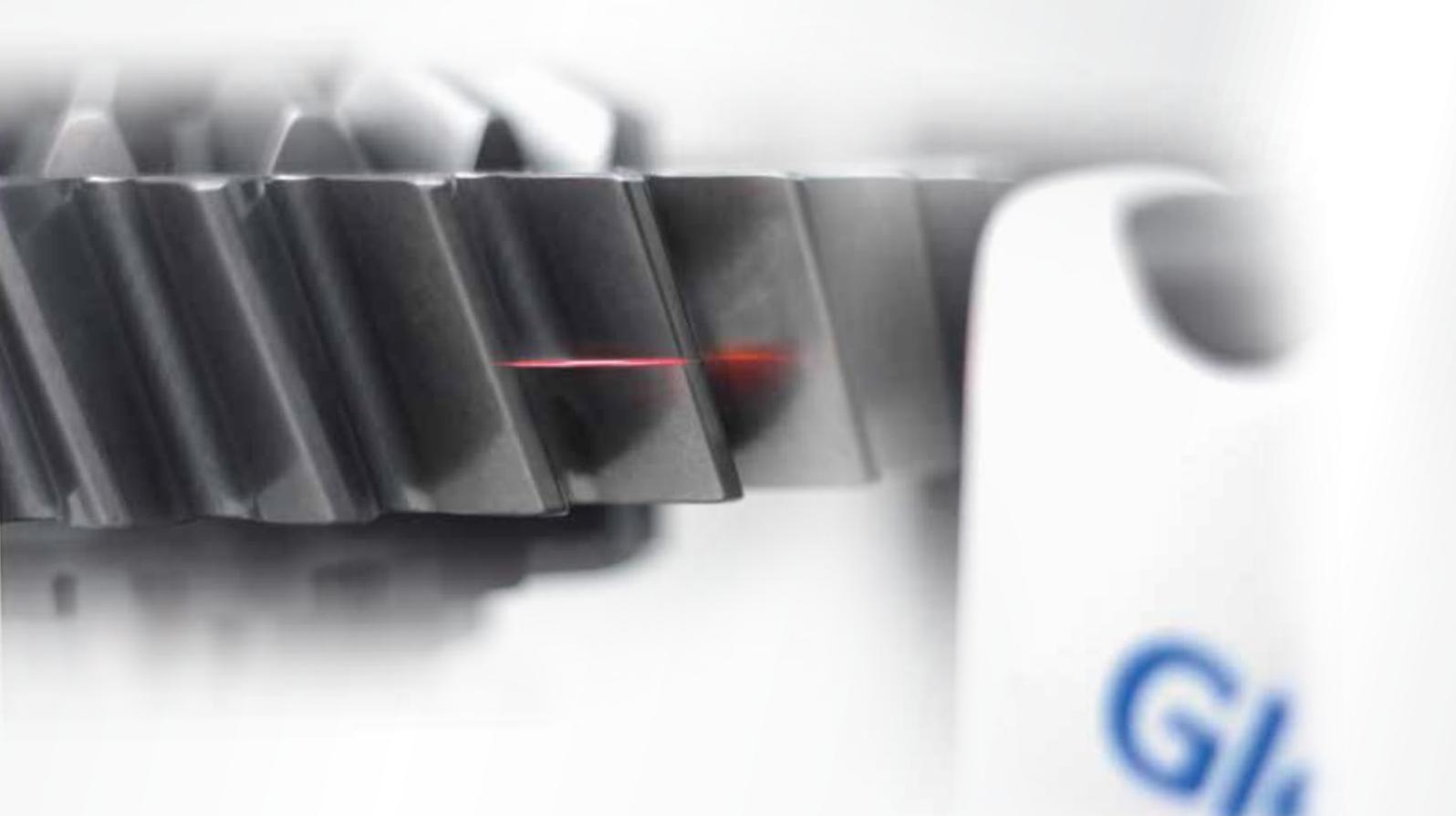


solutions

Das Magazin für Verzahnungstechnologie



Lichtblick

Die neue GMSL-Serie führt Lasertechnologie in die Welt der Verzahnungsmessung ein

Neue Lösungen

Innovative Fertigungs- und Prüftechnologien für Verzahnungen

Kundenerfolgsbericht

SEW Eurodrive fertigt die Zahnräder, die die Welt antreiben

Technische Reportagen

Technische Neuerungen in den Bereichen Power-Skiving, Hartfeinbearbeitung und Anfasen/Entgraten

Willkommen bei Gleason!



John J. Perrotti

President and
Chief Executive Officer

Sehr geehrte Kunden,

Die Entwicklung neuer Technologien beschleunigt sich zusehends. Dies wirkt sich auf alle Aspekte unseres Lebens aus, vom Pulsmesser an unserem Handgelenk bis zum GPS Mobiltelefon, das bisherige Navigationsgeräte ersetzt. Gleiches geschieht in der Fertigungswelt: selbst Arbeiten, die bislang von Hand ausgeführt werden mussten, werden zunehmend automatisiert. Die Praxistauglichkeit von neuen Designs wird heute durch Computersimulation perfektioniert. Durch Industrie 4.0 und das Internet der Dinge können uns Maschinen vorhersagen, wann sie gewartet werden müssen bzw. möchten. Diese Aufzählung könnte man beliebig fortsetzen.

Gleason, der weltweit größte und vielseitigste Lieferant von Maschinen und Werkzeugen für die Verzahnungstechnik, ist nicht nur ein Maschinenbau-, sondern auch ein Technologieunternehmen. Unser Portfolio an Technologielösungen beweist, wie intensiv wir an neuen Verfahren für die Bewältigung technischer Herausforderungen in der Auslegung und Fertigung von Verzahnungen arbeiten. Ein Beispiel: unser neues Verzahnungsmesszentrum 300GMSL, das dank Lasertechnologie Messdaten tausendmal schneller erfasst als konventionelle Messsonden. Eine bahnbrechende neue Lösung, die die Entwicklung neuer Zahnradtypen wesentlich beschleunigt.

Im Bereich der Verzahnungsauslegung hat Gleason seine neue Software GEMS eingeführt, eine hochmoderne Plattform mit äußerst leistungsfähigen Funktionalitäten für die Konstruktion, Analyse, Simulation und Fertigung von Kegelrädern jeden Typs. Dieses Anwendungspaket ist mit einer nutzerfreundlichen Touchscreen-Oberfläche, bewährten Kalkulationsfunktionen und Finite-Elemente-Analysewerkzeugen ausgestattet. Im Februar 2017 übernahm Gleason die KISSsoft AG, einen führenden Anbieter von Konstruktions-, Analyse- und Simulationssoftware für Verzahnungen und Getriebesysteme jeder Art. Dieses Know-how ergänzt unsere GEMS-Lösungen in idealer Weise und wir freuen uns sehr auf die neuen Produkte, die wir künftig werden anbieten können.

„Gleason 4.0“ – so nennen wir unsere Zukunftsvision eines „Ökosystems“ aus miteinander gekoppelten Lösungen, die die gesamte Wertschöpfungskette für Zahnräder hinweg optimieren, Analysefunktionen bieten und eine Echtzeit-

Rückkopplung in den Auslegungs- und Fertigungsprozess hinein ermöglichen. „Gleason 4.0“-Lösungen optimieren die Anlagenverfügbarkeit durch vorausschauende Wartung, tragen durch intelligente Funktionalitäten zur Senkung der Werkzeugkosten je Werkstück bei und kommunizieren direkt mit unseren Maschinen. Darüber hinaus ist „Gleason 4.0“ die treibende Kraft hinter unseren Closed-Loop-Systemen für Kegel- und Zylinderräder, die Echtzeitdaten direkt von den Prüfsystemen an die Produktionsprozesse weiterleiten und so zu höherer Produktivität und Qualität beitragen.

Es sind Systemlösungen, die künftig unsere Produkte bestimmen werden. Unsere aktuellen Maschinensysteme sind Kombinationen aus Maschinen und Roboterfunktionen oder sonstigen Formen der Automatisierung, wobei weitere, sekundäre Arbeitsprozesse von integrierten Fertigungszellen übernommen werden. Beispiele bereits in unserer Produktpalette enthaltener Sekundärprozesse sind integriertes Anfasen, Verzahnungsmessung im Produktionsprozess, Teilekennzeichnung und integriertes Waschen.

Auf globaler Ebene befindet sich die Fertigungstechnik an einem Scheideweg. Wer diesen Übergang zu den neuen Technologien meistert, wird erfolgreich sein. Wir hoffen, Sie sehen in Gleason ihren Partner für den nächsten Schritt in die Zukunft. Gerne lassen wir Sie an unserer Zukunftsvision teilhaben.

04 Cover Story: Lichtblick in der Verzahnungsentwicklung

Die neue GMSL-Serie führt Lasertechnologie in die Welt der Verzahnungsmessung ein.

07 Power-Skiving in einer neuen Dimension

Das Gleason-Portfolio zum Wälzschälen wächst um weitere leistungsstarke Lösungen.

10 GEMS: Leistungsfähiges Kegelrad-Auslegungstool

Die neue Software GEMS™ schließt den Kreis zwischen Theorie und Fertigungspraxis mit einer offenen Architektur, die vielfältige neue Möglichkeiten eröffnet.

11 KISSsoft-Auslegungssoftware für Zahnräder und Getriebesysteme

Wir begrüßen die KISSsoft AG in der Gleason-Unternehmensfamilie.

12 Kraftpaket mit 5 Achsen für große Zahnräder aller Art

Die Herstellung von hochwertigen Zahnrädern in niedrigen Stückzahlen ist jetzt wirtschaftlicher denn je.

13 Verzahnungsmessung in der Produktionshalle

Robuste GMSP-Messsysteme sparen kostbare Warte- und Transportzeiten ein.

14 Gleason Fingerprint und Gleason Connect+

Neue Technologien bereichern das Kundendienstangebot der Gleason Global Services

15 Werkstückaufnahmen für Labor und Werkhalle

FLEX-SPAND™ für Tellerräder und FLEX™-GRIP für Ritzel beschleunigen die Kegelradentwicklung. Quik-Flex®Plus reduziert die Werkstückumrüstzeit für Zylinderräder auf wenige Sekunden.

16 Neue Werke in Indien und Europa

Gleason erneuert sich in Indien und Europa - und erschliesst neue Fertigungspotentiale.

17 SEW Eurodrive fertigt die Zahnräder, die die Welt antreiben

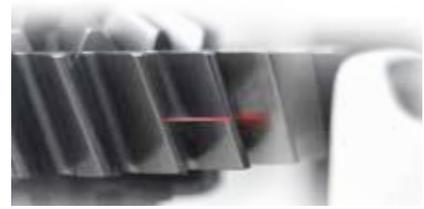
Mit Hilfe von Gleason-Technologie kann SEW Eurodrive die stark gestiegene Nachfrage nach kompakten und hocheffizienten Spiralkegelradsätzen befriedigen.

21 Hartfeinbearbeitung: Der Kreis schließt sich

GMS-Messmaschinen im Verbund mit GX-Wälzschleifmaschinen: schnell, zuverlässig und automatisiert.

24 Die neue Welt des Anfasens und Entgratens

Mit genialen neuen Technologien können diese begleitenden Verfahren jetzt effizienter denn je angewendet werden.



© 2017 Gleason Corporation. Alle Rechte vorbehalten.

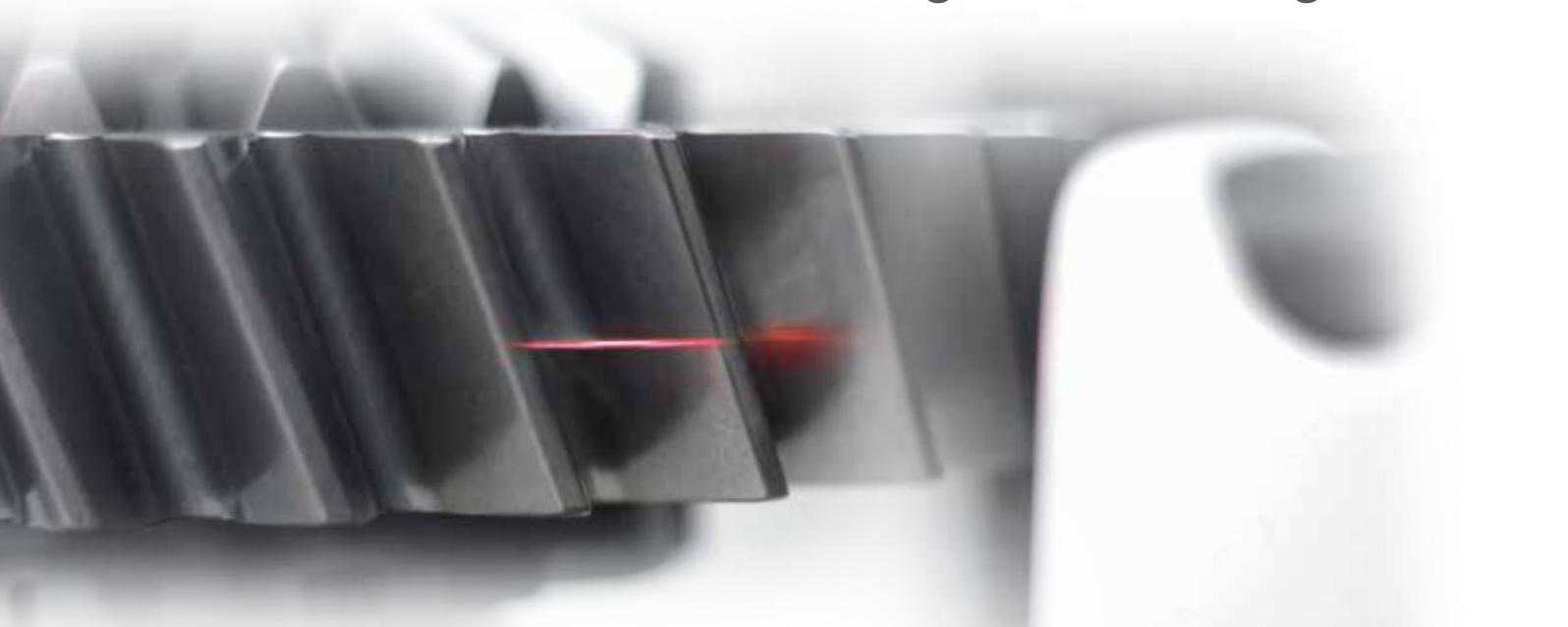
Das Magazin SOLUTIONS erscheint regelmäßig im Jahresverlauf und ist weltweit erhältlich.

Anfragen richten Sie bitte an Christian Albrecht, Herausgeber Solutions.

Gleason Corporation, 1000 University Avenue, P.O. Box 22970, Rochester, NY 14692-2970, USA,

Tel.: +1 585 473 1000 • Fax: +1 585 461 4348 • www.gleason.com • E-Mail: sales@gleason.com

Lichtblick für die Verzahnungsentwicklung



Die Einführung des 300GMSL Verzahnungsmesszentrums ist ein hervorragendes Beispiel wie Gleason auf die Bedürfnisse der Kunden eingeht: Neue Technologien werden speziell auf ihre Anforderungen zugeschnitten.

Gleason verfolgt das Prinzip seinen Kunden zuzuhören, welches im Mittelpunkt unseres Strebens nach Technologieführerschaft beim Verzahnungsmessen steht. In der Welt der Verzahnungsprüfung müssen viele Faktoren berücksichtigt werden, um die Bedürfnisse der Kunden zu verstehen. Dies umfasst ein grundlegendes Verständnis der Werkstückzeichnungen des Kunden, der Analyseanforderungen und der Fertigungsprozesse, mit denen die zu prüfenden Zahnräder hergestellt werden.

Das ist aber noch längst nicht alles, denn Gleason versucht stets, über den Horizont hinauszublicken. Unsere Aufmerksamkeit liegt bei den Anforderungen der Fertigung, die unsere Kunden beim Entwurf neuer

Zahnräder in Betracht ziehen. Unsere Kunden können keine führende Rolle übernehmen, indem sie sich zurücklehnen und immer weiter die immer gleichen Zahnräder produzieren. Zahnräder werden immer komplexer, wodurch auch die Prozesse aufwändiger werden, mit denen sie und die Getriebe, in denen sie zum Einsatz kommen, gefertigt werden. Das bedeutet, dass die Verzahnungsmessung fortlaufend verbessert werden muss, um die sich ständig im Wandel befindlichen Anforderungen von Zahnradentwicklern und Zahnradherstellern zu erfüllen.

Verzahnungsmesszentrums

Unsere kundenorientierte Strategie hat in den letzten Jahren zur

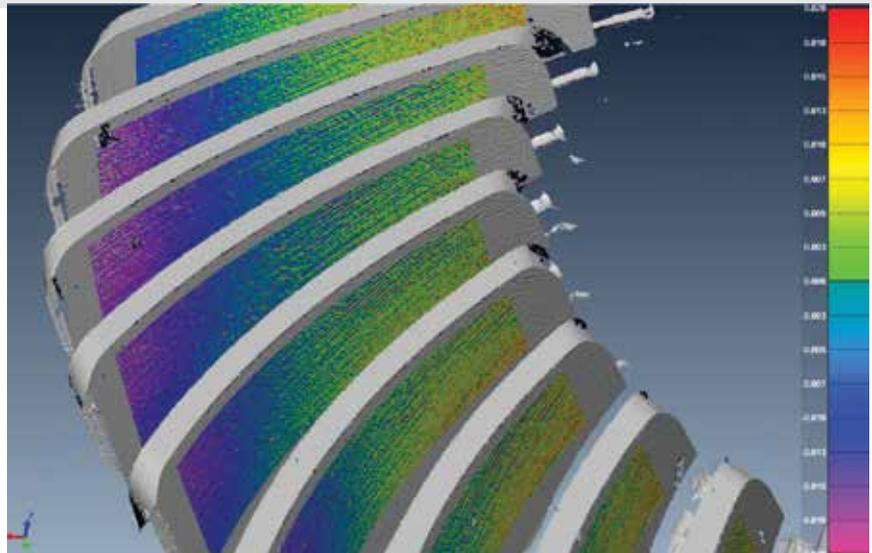
Entwicklung vieler neuer Funktionen bei Verzahnungsmesssystemen beigetragen. 1D Messköpfe wurden durch voll 3D-fähige Messköpfe ersetzt. Systeme zur Prüfung der Oberflächengüte wurden integriert, Verfahren zur Hartfeinbearbeitung haben sich weiter verbreitet und damit auch der Bedarf, auf Eigenspannungen und damit auf Schleifbrand zu prüfen. Darüber hinaus stehen dem Bediener mit dem Fernwartungs-Handbediengerät nun weitere Funktionen zur Verfügung, darunter die Möglichkeit zum Einlesen von Strich- und QR-Codes, Videotelefonie, Sprachnachrichtenübertragung und Umgebungsüberwachung.

Unsere Kunden wollten aber noch mehr Unterstützung, um Zahnräder mit

noch kleineren Toleranzen, extremen Endrücknahmebedingungen und Oberflächengütegraden entwickeln zu können, die weniger Nebengeräusche erzeugen. Mit dem 300GMSL, dem branchenweit ersten berührungslösen und mit mehreren Sensoren ausgestatteten Messsystem sowohl für Stirn- als auch für Kegelräder, haben wir nun genau das in die Tat umgesetzt. Indem wir unsere Standard Messmaschinenplattform mit vier Achsen um zwei Indexachsen ergänzt haben, war es uns möglich, einen Lasersensor hinzuzufügen, mit dem die komplette Flanke von Stirnrädern und Spiralkegelrädern berührungslos abgetastet werden kann. Zusammen mit einem vollständig integrierten 3D-Grafikpaket, welches das Einlesen sowie das Erstellen von CAD-Dateien ermöglicht, lässt sich das Potenzial dieser wichtigen neuen Technologie bereits erahnen.

Ein Zahnradentwicklungswunder

Diese eine Maschinenplattform vereint mehr Funktionen in sich als jedes andere Verzahnungsmesssystem, das heute auf dem Markt verfügbar ist. Sie ist das Werkzeug für das Design und die Entwicklung von Zahnradern schlechthin



3D-Laserabtastung einer Kegelradflanke, auf der Schnittpuren zu erkennen sind, die selbst dann, wenn diese sich innerhalb der Toleranzgrenzen befinden, ein negatives Geräuschverhalten verursachen können.

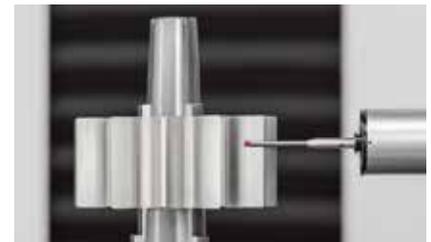
und bietet sämtliche Funktionen unserer Standardproduktlinie von Messsystemen, welche für den Einsatz in Messräumen als auch in der Produktionsumgebung vorgesehen sind. Und dank der bisherigen Rückmeldungen unserer Partner begreifen wir nach und nach den Ausmaß und die Bedeutung dieser Technologie. Die Leistung des 300GMSL Verzahnungsmesszentrums basiert auf dem Zusammenwirken

von vier wesentlichen Faktoren: Leistungsfähigkeit, Flexibilität, Verständlichkeit und Durchsatz:

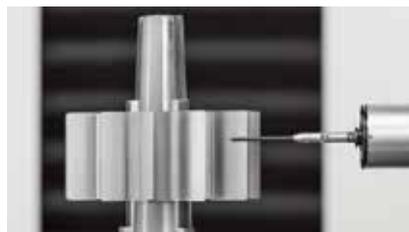
Leistungsfähigkeit in der Form, dass Kunden nun die Möglichkeit besitzen, vier Prüfprozesse auf einer Maschinenplattform durchzuführen, welches die Betriebskosten senkt, sich in reduzierter Stellfläche niederschlägt, geringere Instandhaltungsaufwände



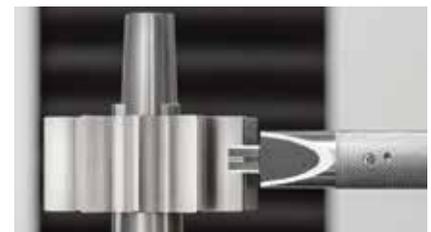
Die Laserabtastung beschleunigt die Entwicklung von immer komplexer werdenden Zahnradern.



Taktilen Messen zur vollständigen Prüfung einer breiten Palette von Zahnradtypen, Schneidwerkzeugen für Zahnradern und sogar für nichtzahnradbezogene Koordinatenmessungen.

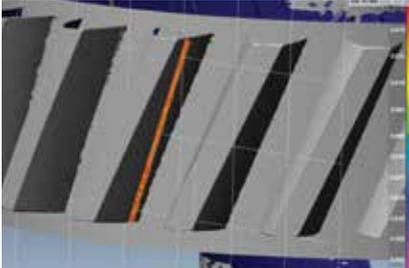


Prüfung der Oberflächenrauigkeit, damit eine konsistent hohe Oberflächengüte gewährleistet wird.

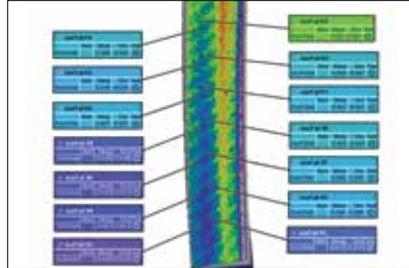


Barkhausen-Rauschanalyse zur Beurteilung von Eigenspannungen nach einer Hartfeinbearbeitung.

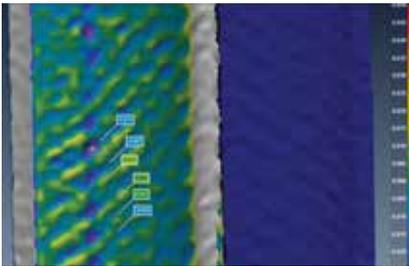
300GMSL im Einsatz...



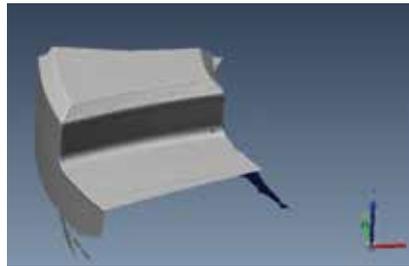
Eine vom Lasersensor bei einer einzigen Abtastung erzeugte 3D-Punktwolke wird analysiert, entlang der theoretischen Kontaktlinie werden Abweichungen extrahiert.



Farbveränderungen stellen Abweichungen grafisch dar, welche durch eine Analysesoftware im Anschluss quantifiziert wird.



Bei dieser Wälzschäl-Verzahnungsanalyse hilft die Darstellung der Vorschubmarkierungen auf der Zahnflanke, Korrekturen vorzunehmen und so Geräusche und Werkzeugverschleiß zu reduzieren.



Der Beginn der Analyse einer Curvic Coupling Kupplungsverzahnung, zur Quantifizierung von Sitz und Interaktion mit dem Gegenstück.

und –Kosten anfallen, mit reduzierten Kalibrierungsanforderungen einhergehen usw. Über das Multi-Sensor Angebot hinausgehend ist die Fähigkeit des Reverse Engineering des 3D Grafik- Softwarepaketes, welches bestehende CAD Dateien der Kunden einlesen und CAD Dateien für Kunden kreieren kann, sollten sie diese nicht selbst erstellen können. Dies hat sich in ersten Gesprächen mit Herstellern von Kunststoff- und Sintermetallzahnradern als sehr wertvoll für die Überarbeitungsanforderungen deren Sinter- und Gussformen erwiesen.

Flexibilität ist der Schlüssel nicht nur bei dieser zum Patent angemeldeten Hardwarekonfiguration, sondern ebenfalls bei Softwarelösungen, durch die Bereitstellung der Fähigkeit in voller 3D Grafik zu Messen und

Darzustellen oder die Messresultate in klassischer Form als Profil- und Flankenliniendiagramme, unter Verwendung unserer GAMA Software, auszugeben. GAMA, Gleason Metrology's Windows basierende Anwendungssoftware bietet die Flexibilität und Leichtigkeit der manuellen Programmierung oder über die an der GMSL verfügbaren CAD Schnittstelle. Ebenfalls beinhaltet ist eine umfangreiche Sprachdatei, welche die Anforderungen der weltweiten Verzahnungsgemeinschaft adressiert. GAMA bietet des weiteren eine Schnittstelle im VDI/VDE 2610 GDE Standard (Gear Data Exchange), welche ebenfalls zur Reduzierung der nötigen Programmierungsschritte beiträgt und es erlaubt, Verzahnungsdaten, Toleranzen und dergleichen einfach von Maschine zu Maschine zu übertragen.

Verständlichkeit lässt sich in verschiedenen Elementen der Konstruktion von Maschine und Software erkennen. Standard Tastermaterial für die taktile Messung, vom eigentlichen Tastkopf bis hin zu ausgewählten Tastern und Zubehör können lagerhaltig bei Renishaw beschafft werden. Darüber hinaus bietet die GAMA Anwendungssoftware einfache, über Ikonen anwählbare Anweisungen zur Steigerung der Produktivität auch von weniger erfahrenen Bedienern.

Durchsatz wird ersichtlich bei der Beobachtung des Systems in Aktion, wenn mittels einer einzigen Überfahrt des Lasers über die Zahnflanke hunderttausende von Datenpunkten innerhalb weniger Sekunden abgetastet werden. Wenn diese Leistungsfähigkeit mit anderen Hilfsprogrammen von Gleason wie zum Beispiel dem Closed-Loop-Netzwerk zwischen dem Messsystem und der Werkzeugmaschine kombiniert wird, steigen der Grad der Kontrolle über die heutigen Fertigungsprozesse und der damit einhergehende Erfolg deutlich an.

Die Vorteile der neuen GMSL-Messtechnologie sind aber nur ein Teil des wahren Werts dieses erstaunlichen Messzentrums. Als globales Unternehmen, das Know-how zur Zahnradfertigung und zum Verzahnungsmessen bereitstellt, bietet Gleason den Kunden eine Systemlösung, damit Zukunftstechnologie auch mit maximalem Nutzen eingesetzt werden kann.



Doug Beerck
Vice President,
Geschäftsführer
Gleason Metrology
Systems



Die neue Dimension des Wälzschälens

Die enorme Produktivität und die Qualitätsvorgabe des Gleason-Wälzschälprozesses sind jetzt für eine breite Anwendungspalette verfügbar. Egal, ob Sie kleine oder große Zylinderräder produzieren, Innen- oder Außenverzahnungen, im Weich- oder Feinbearbeitungsverfahren – es gibt eine geeignete Lösung, die Ihren Anforderungen gerecht wird.

Die meisten Verzahnungsanwendungen liegen irgendwo zwischen zwei Produktionswelten: der äußerst effizienten Massenproduktion einerseits und der flexiblen Fertigung kleinerer, sich schnell ändernder Lose auf Abruf andererseits. Als Komplettanbieter von Verzahnungslösungen steht Gleason seit langem an vorderster Front, wenn es darum geht, Lösungen für das gesamte Spektrum Ihrer Produktion anzubieten. Dazu gehören Systeme zur Verzahnungsauslegung und der Simulation von Getriebesystemen, Produktions- und Messmaschinen, Werkstückaufnahmen sowie Werkzeuge, unterstützende Dienstleistungen und weltweiter Kundendienst.

Unser Ansatz beim Power-Skiving zielt in die gleiche Richtung: Der Wälzschälprozess stellt einen echten Durchbruch in der Zahradfertigung dar. Er ist beispielsweise um ein Vielfaches schneller als das Wälzstoßen und wesentlich flexibler als Verzahnungsräumen. Doch das ist bei Weitem nicht alles. Er bietet praktische Lösungen sowohl für die Produktion

kleiner, komplexer und hochpräziser Zahnräder für die Elektromobilität oder Robotik als auch für die Fertigung großer Hohlräder im Modulbereich bis 9 mm und mit Durchmessern von bis zu 800 mm. Das setzt äußerst steife Bearbeitungssysteme voraus. Die hohen Anforderungen an Verzahnungen bezüglich Genauigkeit und Drehmoment erfordern Lösungen für die effiziente Bearbeitung von gehärteten Werkstücken.

Derzeit verfügt nur Gleason über ein komplettes Lösungspaket, um alle diese Anforderungen abzudecken. Hier eine kurze Übersicht ...

Power-Skiving 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 oder Wälzfräsen mit sehr kleinen Wälzfräserdurchmessern. Mit ihrer horizontalen Werkstückachse

ist die 100PS für Wellen- und Innenverzahnungen optimal geeignet.

Zusätzlich kann sie mit einer integrierten Anfas- und Entgratstation mit rotierendem Anfaswerkzeug ausgerüstet werden. Der Anfasprozess erfolgt vor dem letzten Schnitt, um danach eine Fertigbearbeitungsqualität zu erreichen.

Power-Skiving von mittelgroßen und großen Werkstücken

Für mittelgroße und große Werkstücke hat Gleason die Baureihe 300PS – 400PS – 600PS einschließlich einer Erweiterung bis 800 mm im Programm.



Power-Skiving



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.

Durch die Kombination einer leistungsstarken P600/800PS mit Zweistationen-Ringlader lassen sich die Zykluszeiten und die Werkzeugkosten pro Werkstück weiter verringern. Zum Schruppen verwendet die Maschine ein Schneidrad mit Hartmetalleinsätzen, zum Schlichten ein PM-Werkzeug mit integrierter Entgratfunktion. Den Wechsel zwischen Schrupp- und Schlichtwerkzeug übernimmt ein automatischer Werkzeugwechsler.

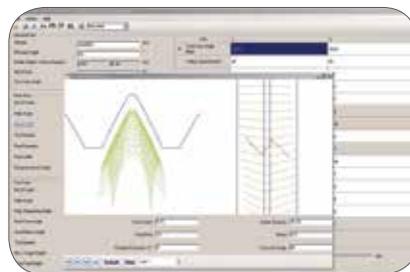
Die Qualität der mit diesem System gefertigten Teile ist dem Ergebnis von Prozessen wie Wälzstoßen oder Innenfräsen überlegen, wobei die Werkzeugkosten pro Werkstück niedriger liegen.

Leistungsfähige Prozess-Simulation

Bis vor kurzem waren die Effektivitätsgrenzen des Wälzschälprozesses nicht abschätzbar. Auch konnte der Prozess nur ungenügend im Voraus optimiert werden, da es keine geeignete Simulationssoftware gab. Eine Berechnung und Einschätzung der Spanbildung und der Kollisionpunkte war schwierig, wenn nicht sogar unmöglich.

Heute bietet Gleason umfassende Power-Skiving-Technologie und Simulationssoftware an, die den Endanwender in die Lage versetzen, den gesamten Wälzschälprozess problemlos zu simulieren und die effektivste Prozessstrategie zu ermitteln.

Die Simulationssoftware zum Power-Skiving analysiert den Einfluss verschiedener Schneidrad-Geometrien und Prozessparameter auf die Spanbildung, die Qualität der Verzahnung sowie die Kollisionssituation und die Auswirkungen auf die Taktzeit. Jetzt können Anwender die Gesamtkosten pro gefertigtem Werkstück unter Berücksichtigung der optimalen Werkzeuggröße, der Kosten eines Neuwerkzeugs und des erforderlichen Nachschärfens in Kombination mit der voraussichtlichen Werkzeugstandzeit berechnen. Mit Hilfe der Software kann der Endanwender entscheiden, ob ein bestimmtes Teil unter Verwendung des Power-Skiving-Verfahrens sicher und wirtschaftlich hergestellt werden kann, oder ob ein alternatives Verfahren besser geeignet ist.



Durch den Einsatz der Power-Skiving-Simulationssoftware kennen die Prozess- und Anwendungsspezialisten bei Gleason die Fertigungsergebnisse schon vor dem Abtragen des ersten Spans.

Anwendungsbeispiele		
	100PS	600PS
Modul	2,2 mm	9,7 mm
Zähnezahl	20	60
Schrägungsw.	32,5° rechts	0°
Bearbeitungszeit	41 sek	26 min

Die Auslegung von Power-Skiving-Werkzeugen erfolgt stets basierend auf einer Simulation sowie auf den Technologieanforderungen der Applikation. Dieses unterscheidet die Gleason-Lösung von anderen Verfahren. Letztendlich wird dadurch die Anwendung des Power-Skiving-Verfahrens so einfach und vertraut, wie das beim Wälzstoßen seit Jahrzehnten der Fall ist.

Hart-Power Skiving

Forderungen nach geräuschärmeren Verzahnungen und/oder einem höheren Drehmoment bestimmen zunehmend die Anforderungen an Feinbearbeitungsverfahren für gehärtete Zahnräder. Bislang waren die auf dem Markt verfügbaren Hartfeinbearbeitungslösungen für kleine und mittelgroße Innenverzahnungen nicht effizient bzw. zu kostspielig. Das Power-Skiving-Verfahren und unser Prozess-Know-how bieten interessante neue Möglichkeiten für die Hartfeinbearbeitung von Innenverzahnungen dieser Größen. Tests haben gezeigt, dass das Hartwälzschälen als stabiler Prozess ausgezeichnete Ergebnisse im Hinblick auf Qualität, Oberflächenstruktur, Taktzeiten und Werkzeugkosten erbringt.

Das Hartwälzschälen wird zwar rasch praktische Realität, jedoch ist zu bedenken, dass der Prozess noch recht neu ist. Im Interesse optimaler Ergebnisse wird interessierten Kunden empfohlen, ihre Prozessentwicklung gemeinsam mit den Spezialisten von Gleason durchzuführen.



Schneidwerkzeuge und Werkzeugmanagement

Hartmetallwerkzeuge werden von Gleason-Anwendungsspezialisten in enger Zusammenarbeit mit dem Geschäftsbereich Gleason Cutting Tools ausgelegt und hergestellt. Das Hartmetallwerkzeug für das Hartwälzschälen und das Schneidrad für das Weichwälzschälen müssen aufeinander abgestimmt sein, um ein optimales Ergebnis und die bestmögliche Werkzeugstandzeit zu erzielen.

Das Werkzeug wird mit Hilfe des eigens dafür entwickelten Schneidrad-Voreinstellgeräts 160CPS (siehe unten) optimal eingestellt. Dieses

Gerät ermöglicht auch die Analyse des Werkzeugverschleißes durch ein integriertes Mikroskop mit angeschlossenem PC. Darüber hinaus ist die 160CPS mit einem RFID-Leser ausgerüstet, mit dem die Daten von einem in das Werkzeug integrierten RFID-Chip gelesen und aktualisiert werden können. Das Werkzeugkommunikationssystem „gTools“ ist Bestandteil der Gleason 4.0 Initiative.



X	
Z	328.016 mm
C	241.988 mm
R	83.870 deg
	1.000 mm

Die Hart-Power Skiving Maschinen sind mit einem Einmittsensor zur Erkennung der Zahnlückenposition ausgerüstet.

Kegelrad-Fräsmaschinen mit Power Skiving

Für Kunden, deren Kegelrad-Fräsmaschinen nicht ausgelastet sind und für die die Anschaffung spezieller Power Skiving Maschinen nicht lohnend erscheint, gibt es Optionen. Wenn neuere Kegelradfräsmaschinen in der Fertigung verfügbar sind, kann das Power Skiving-Verfahren als Erweiterungspaket auch auf diesen Maschinen installiert werden. Verschiedene Werkzeugsysteme, darunter Vollhartmetall- oder PM-Werkzeuge, Schneidräder mit Wendeschneidplatten, oder Stabmessersysteme sind Teil der Power Skiving-Lösungen von Gleason.

Closed-Loop: Der Qualitätskreis schließt sich

Seit vielen Jahren entwickelt Gleason „Closed Loop“-Systeme für die Kegelradfertigung. Das Closed-Loop-Prinzip optimiert den Produktionsprozess von Verzahnungen durch die direkte Vernetzung von Gleason Produktions- mit Gleason Messmaschinen. Diese Konnektivität ist auch für Power Skiving-Maschinen von Gleason in Verbindung mit Messmaschinen der GMS®-Baureihe verfügbar. Messungen und Korrekturmaßnahmen können in einem vom Bediener überwachten Automatikmodus ganz einfach und zügig durchgeführt werden.

Die gute Nachricht: Das enorme Potenzial des Power-Skiving-Verfahrens wird weiter ausgebaut. Weitere Entwicklungen stehen an. Bleiben Sie dran!



Udo Stolz
Vice President
Worldwide Sales
and Marketing
Gleason Corporation

Auslegung von Kegelrädern – ganz einfach über Touchscreen



GEMS

Mit GEMS™ steht das Auslegungs- und Fertigungssystem der nächsten Generation für Kegelräder und bestimmte zylindrische Verzahnungen zur Verfügung. GEMS™ ist die neue leistungsstarke Softwareplattform mit hervorragenden Möglichkeiten zur Auslegung und Analyse von Verzahnungen. GEMS™ knüpft nahtlos an die bestehende Gleason-Auslegungssoftware an, die bei vielen Kunden bereits vorhanden ist und hilft den kompletten Kegelradfertigungsprozess zu optimieren.

GEMS™ ist die erste Auslegungssoftware für Verzahnungen weltweit, die komplett über einen Touchscreen bedient werden kann. Außerdem ist GEMS™ vollständig mit der Bedienung per Tastatur und Maus kompatibel, um beispielsweise während einer Tragbildoptimierung sofort zwischen einer anfänglichen Interaktion per Touchscreen zur Eingabe von numerischen Daten per

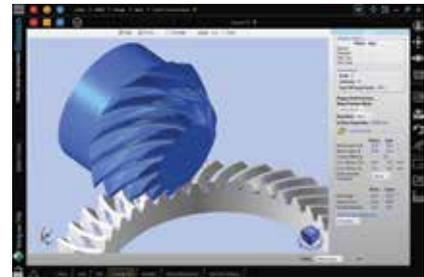
Tastatur wechseln zu können. GEMS™ funktioniert auch auf einem Tablet oder Smartphone einwandfrei.

Die neue, offene Softwarearchitektur gewährt Zugriff auf die gesamte Gleason-Software oder verbindet mit Anwendungen externer Institutionen und Verbänden. Auf diese Weise können zum Beispiel direkt von GEMS™ AGMA-Standards eingesehen werden, oder es ist möglich mit der WZL-Toolbox eine Spanbildungsstudie durchzuführen. Bei idealer Konfiguration muss ein Verzahnungsingenieur im Laufe eines Arbeitstages letztendlich nur auf diese eine vielseitige Software zugreifen.

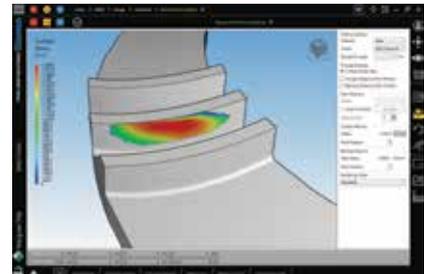
Zusätzlich zu den vielen Neuerungen hinsichtlich der Bedienoberfläche und der Datenverarbeitung, bietet GEMS™ neue Möglichkeiten für die Verzahnungsauslegung und viele neue 3D-Grafiken, die Auslegung und Fertigung von Verzahnungen vereinfachen und bei der Entscheidungsfindung unterstützen. Die Analysefähigkeiten und die leicht

verständlichen grafischen Darstellungen bieten Raum für Kreativität sowie Potential für außergewöhnliche Leistungen.

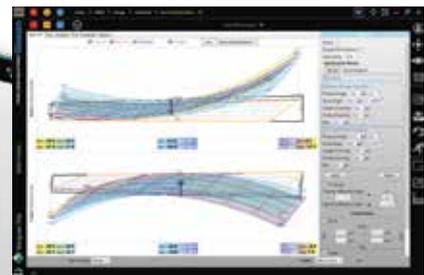
3D-Tragbildanalyse



Festigkeitsberechnung: FEA-Analyse, Flächenpressung



Topografie der Flankenmodifikation



Die KISSsoft AG wird Teil von Gleason



Im vergangenen Februar übernahm Gleason die im schweizerischen Bubikon ansässige KISSsoft AG, einen führenden Entwickler von Auslegungssoftware für Verzahnungen und Getriebesysteme.

KISSsoft ist für sein modulares Berechnungsprogramm zur Überprüfung, Optimierung und Dimensionierung von Maschinenelementen bestens bekannt. Der Leistungsumfang dieser Anwendung reicht vom Design einfacher Maschinenelemente bis hin zur automatischen Dimensionierung. Sie führt Festigkeitsberechnungen rasch und präzise durch und wird mit detaillierter Dokumentation einschließlich Sicherheitsfaktoren und Standzeitwerten geliefert. Das KISSsys-System kann darüber hinaus

zum Modellieren kompletter Getriebe und Antriebsstrangsysteme verwendet werden.

Dr. Ulrich Kissling, Gründer und Geschäftsführer von KISSsoft, kommentiert: „Wir freuen uns auf die Partnerschaft mit Gleason. Gleasons Mission der „Total Gear Solutions“, die bekannten Stärken im Kegelraddesign und die Position als Marktführer für Produktions- und Messsysteme von Verzahnungen passen hervorragend zum Programm der KISSsoft AG – wir wollten diese Gelegenheit, unseren Kunden neue Lösungen anzubieten, keinesfalls ungenutzt verstreichen lassen. Darüber hinaus werden Gleasons globale Reichweite und die langfristigen Kundenbeziehungen in der Verzahnungsindustrie neue Türen für unsere Produkte öffnen.“

John J. Perrotti, President und Chief Executive Officer der Gleason Corporation, ergänzt: „Durch die Vereinigung von KISSsoft und Gleason werden beträchtliche Synergieeffekte freigesetzt, und wir können unseren Kunden durch die Verbindung von Auslegungs- und Produktions-Know-how einen erheblichen Mehrwert bieten. Der Zusammenschluss bietet



das Potenzial, die Effizienz der Auslegung und Konstruktion sowie die Herstellungsmethoden dieser Designs grundlegend zu verbessern. Das KISSsoft-Team hat in den vergangenen Jahren einen umfangreichen und treuen Kundenstamm aufgebaut. Wir freuen uns darauf, diese Kunden in Zukunft zusammen mit KISSsoft zu bedienen.“

Hintergrund ...

Anfang der 1980er Jahre entwickelte Dr. Ulrich Kissling für das eigene Familienunternehmen, den Getriebehersteller L. Kissling & Co. AG, eine spezifische Berechnungssoftware für die Getriebeauslegung. Die Software, die den Namen KISSsoft erhielt, war ursprünglich ausschließlich für den firmeninternen Gebrauch bestimmt. Doch schon bald wurde die Nutzung auf andere Bereiche der Maschinenbaubranche ausgedehnt, sodass die Software bei einer wachsenden Zahl von Firmen im Einsatz war.

Im Laufe der Zeit wurde die Nachfrage nach KISSsoft so groß, dass 1998 ein unabhängiges Unternehmen, die KISSsoft AG, gegründet wurde, um das beliebte Produkt zu pflegen, weiterzuentwickeln und zu vermarkten. Seither ist die KISSsoft AG kontinuierlich gewachsen. Das Unternehmen hat seinen Sitz im idyllischen Zürcher Oberland in der Schweiz. Weitere Informationen über das Unternehmen und seine Produkte: www.KISSsoft.AG.



Die Geschäftsführung von KISSsoft:
Dr. Ulrich Kissling und
Dr. Stefan Beermann

Eine Maschine für alle großen Verzahnungen



bis zu Doppelschräg- und Pfeilverzahnungen. Das Endergebnis ist ein Bearbeitungszentrum, das dem Idealbild einer universellen 5-Achs-Maschine entspricht - auch für die Herstellung von Verzahnungen.

Die Gleason-HELLER-Produktpalette umfasst inzwischen mehrere 5-Achs-Bearbeitungszentren mit horizontal angeordneter Spindel, von der Baureihe FT6000 für Werkstückdurchmesser bis zu 1.000 mm bis hin zur FT16000 für Werkstückdurchmesser bis zu 2.500 mm. Die statische und dynamische Stabilität der HELLER-Maschinenplattform und die extrem robuste Hochleistungsspindelkonstruktion mit hohem Drehmoment bilden die ideale Plattform zum Einsatz einer breiten Palette von äußerst produktiven Scheibenfräsern mit Wendeschneidplatten oder Stabmessern.

Das neue Gleason-Softwaresystem „5-Axis Gear Studio“ ist außerdem direkt mit dem CAM-System „uP-Gear“ von HELLER verbunden und liefert alle Eingabedaten, Korrekturen und Flankenmodifikationen, die uP-Gear benötigt, um ein 3D-Geometriemodell der zu fertigenden Verzahnung zur Visualisierung zu erzeugen und schließlich auch das optimierte NC-Teileprogramm zum Einlesen in die Produktionsmaschine zu erstellen. Die komplette Bearbeitung eines Zahnrads ausgehend vom Rohling kann mit diesem geschlossenen Datenmodell in nur zwei bis drei Stunden erfolgen. Im Vergleich: mit einer Standard-5-Achs-Fräsmaschine unter Verwendung von Schafffräsern wird dazu ein Vielfaches an Zeit benötigt.

Kraftpaket mit 5 Achsen von Gleason-HELLER

Die 5-Achs-Bearbeitung von größeren Zahnrädern höchster Qualität in kleinen Stückzahlen war noch nie schneller und erschwinglicher als heute mit einer neuen Generation von Gleason-HELLER-Bearbeitungszentren.

Neben den üblichen allgemeinen Aufgaben von 5-Achs-Bearbeitungszentren, erlauben diese Maschinen die Herstellung aller Arten von Verzahnungen und Zahngeometrien: von Spiral- und Hypoidkegelrädern bis hin zu Geradzahnkegelrädern, von geraden und schrägen Zylinderrädern



Neue Lösungen für die Verzahnungsmessung



Verzahnungsmessung in der Produktionshalle

Mit dem Verzahnungsmesszentrum 300GMS P können Hersteller komplexer, hochwertiger Verzahnungen jetzt auf einen Transport der Teile ins Messlabor verzichten und erhebliche Wartezeiten einsparen. Diese Maschinen sind so konstruiert, dass

sie auch bei Aufstellung direkt neben Produktionsmaschinen Schwankungen der Temperatur, Vibrationen und Verschmutzung in der Fertigung standhalten und Messwerte auf Laborniveau liefern können.



Die GMSP-Maschinen verfügen über eine Schnittstelle zum „Gleason Closed Loop“-System, das die Messdaten direkt von der Messung zu den neuesten Gleason-Fertigungsmaschinen übermittelt. Dank Closed-Loop-Funktionalität entfällt das manuelle Übertragen der Messwerte, das oft kostspielige Fehler und Zeitverluste nach sich zieht. Damit geht die Qualifizierung des ersten Werkstücks viel effizienter vonstatten, und die Fertigungsmaschine kann die Messdaten rasch mit den Sollwerten vergleichen, die erforderliche Korrektur berechnen und ein Erstteil in geforderter Qualität zu fertigen.

Merkmale:

- Komplette Verzahnungsmessung von feinmoduligen Zahnrädern (ab Modul 0,2 mm) bis zu Wellen mit 450 mm Länge. Messung der Oberflächenrauigkeit an Verzahnungen ab Modul 1,2 mm. Auch 3D Messungen sind möglich.
- GAMA 3, die Windows®-kompatible Software, gibt dem Anwender eine Fülle von leistungsstarken Funktionen an die Hand – mit einer einfachen, intuitiven Benutzeroberfläche.
- Kompakter, äußerst ergonomischer, variabel positionierbarer Arbeitsplatz.
- Neues Handbediengerät AOI (Advanced Operator Interface), SPC, Möglichkeit von Sprachmitteilungen, Aufzeichnen von Fotos, Video, Lesen/Importieren von Daten über QR- oder Barcode, Umgebungsüberwachung und -aufzeichnung.
- Hochpräzise 3D-Messtaster einschliesslich praktischer, leicht zugänglicher Aufbewahrung. Automatische Messtaster-Wechselvorrichtung mit sechs Positionen lieferbar.

Innovative Lösungen für den Kundendienst

Gleason Global Services hat neue effektive Servicewerkzeuge entwickelt, um bei Bedarf eine schnelle Fehleranalyse durchführen zu können und die Verfügbarkeit Ihrer Anlagen zu sichern

Das Vermeiden von Zeit- und Informationsverlust sind die beiden wichtigsten Ziele der kontinuierlichen Weiterentwicklung mehrerer neuer Gleason-Connect-Technologien im „Gleason 4.0“-Portfolio. Der Fokus liegt insbesondere auf leistungsfähigeren Servicewerkzeugen, die den Zeit- und Arbeitsaufwand von Diagnose und Zustandsbeurteilung mechanischer Komponenten deutlich reduzieren können. Die gute Nachricht: Vielversprechende neue Technologien sind in greifbarer Nähe. Hier zwei der neuesten Lösungen:

Gleason Fingerprint: Vereinfachte Erkennung von Problemquellen

Der genaue Maschinenzustand für eine vorbeugende Instandhaltung ist oft nicht verfügbar oder nur mit hohem Aufwand zu ermitteln. Idealerweise findet vor der Entscheidung zur Entsendung eines Servicetechnikers eine systematische Analyse der Maschine statt. Durch den Einsatz des Gleason Fingerprint wird eine Diagnose erstellt, die Aufschluss über den Zustand der mechanischen Komponenten gibt.

GC+

Die Erstellung des Gleason Fingerprint kommt ohne aufwendige Demontage- und Montagearbeiten aus. Fingerprint Daten zeigen den aktuellen Zustand der mechanischen Komponenten. Diagnosen können jederzeit von jedem beliebigen Standort über Gleason Connect mittels des automatischen Messzyklus durchgeführt werden.

Bevor eine Maschine an Kunden ausgeliefert wird, erstellt Gleason Global Services einen „Master-Fingerprint“. Diese Masterdaten werden später bei Inspektions- und Fehleranalysen als Referenz verwendet. Der einzigartige Fingerabdruck der Maschine zu einem bestimmten Zeitpunkt ermöglicht eine effektive Vergleichsanalyse – ohne den zeitraubenden Einsatz eines Experten für die Erstdiagnose und mit einem Bruchteil der Kosten.

Der Kunde kann in Zukunft eine genaue Zustandsdiagnose der mechanischen Baugruppen und Komponenten bezogen auf das Verhalten der Maschinenachsen

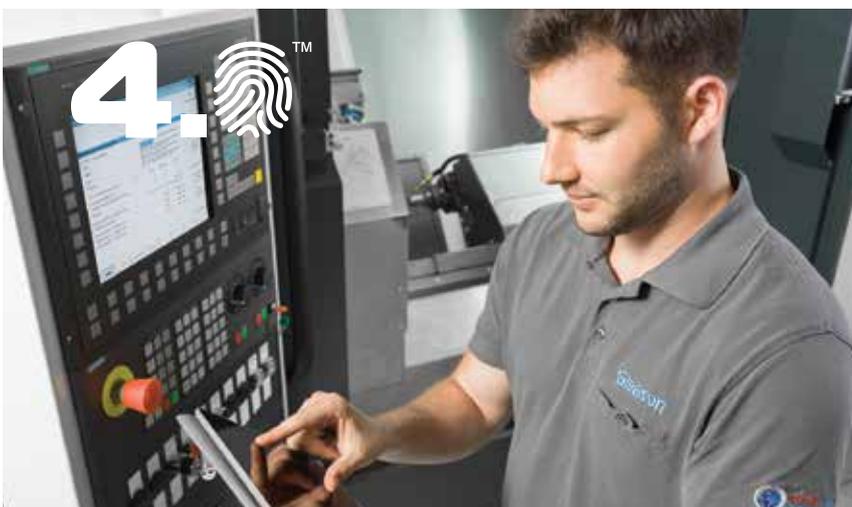


selbstständig durchführen und daraus vorbeugende Maßnahmen ableiten, bevor ein Problem erst entstehen kann.

Gleason Connect+ Kundendienst trifft „Virtual Reality“

Man nennt sie „Datenbrillen“ oder „Smart Glasses“: Computerbrillen mit Internetverbindung, die dem Anwender jeglich Art von Informationen über Mikrofon und das Sichtfeld der Brille live zur Verfügung stellen. Diese „Augmented Reality“ – auf deutsch „Erweiterung der Realitätswahrnehmung“ – ist ab sofort Bestandteil des Dienstleistungsangebots von Gleason Global Services.

Mit Gleason Connect+ kann der Gleason Servicemitarbeiter einen Kunden oder den Gleason-Kundendiensttechniker vor Ort mit Anweisungen und zusätzlicher Dokumentationen unterstützen. Dabei werden Informationen auf das Sichtfeld der Brille projiziert. Komponenten können hervorgehoben oder Lösungsansätze direkt vermittelt werden. Im Team kann ein Problem schneller erkannt, und die Ausfallzeiten von Anlagen auf ein Minimum reduziert werden.



Robert Peyr
Product Manager
Global Services

Gleason Corporation

Werkstückaufnahmen für die Verzahnungsentwicklung

Neue Werkstückaufnahmen für die schnelle Kegelradentwicklung

Mit den neuen Werkstückaufnahmen FLEX-SPAND™ (für Tellerräder) und FLEX-GRIP™ (für Ritzel) können Kegelradhersteller die Entwicklungszeit neuer Produkte erheblich reduzieren. Mit den neuen Spannmitteln stehen funktionelle, äußerst präzise Werkstückaufspannungen für die Prüfung und Entwicklung von Kegeladverzahnungen zur Verfügung.

Es sind gerade einmal drei Module in den Standardgrößen erforderlich, um die Anforderungen von Tellerrädern und Ritzeln in einem Durchmesserbereich zwischen ca. 80 bis 205 mm abzudecken, ohne Einbußen hinsichtlich der Funktionalität oder üblicher Werkstückspannngenauigkeiten von $\pm 0,005$ mm (Rundlauf). Durch die Modularität der neuen Spannaufnahmen werden bei der Verzahnungsentwicklung und der Prototypenherstellung in Kleinserie deutlich weniger Werkstückaufspannsysteme benötigt



und Aufspannsysteme (auf Bestellung oder aus dem eigenen Bestand können verwendet werden). Dabei können FLEX-SPAND™ und FLEX-GRIP™ Spannsysteme sogar für die Produktion von Interesse sein, speziell wenn eine breite Palette an Verzahnungen in Kleinserie gefertigt werden soll.

FLEX-SPAND™ und FLEX-GRIP™ funktionieren ähnlich wie andere Gleason Spannaufnahmen für Kegelräder. Ein Werkstück wird fest gespannt indem die Zugstange der Produktionsmaschine einen Spreizdorn am vorderen Teil der Spannaufnahme aktiviert. Gleichzeitig wird das Kundenwerkstück axial gegen einen festen Anlagering gezogen und mittels Spannsegmenten dann die erforderliche Präzision gewährleistet.

Bei FLEX-SPAND™ und FLEX-GRIP™ können die Spannsegmente durch einen Satz austauschbarer Spannsegmente ersetzt werden, die die Klemmfunktion sicherstellen. Dadurch steht derselbe Anlagering für eine breitere Palette von Zahnraddurchmessern zur Verfügung. Während die Verwendung von Standardwerkstückaufnahmen naturgemäß durch den Werkstück Durchmesser begrenzt ist, für den Spannhülse und Anlagering konzipiert wurden, hat die Verwendung der neuen Konstruktion mit austauschbaren Spannsegmenten den Vorteil, dass die Segmente problemlos angepasst werden können, um einen anderen Werkstückdurchmesser aufzunehmen. Der Austausch der Spannsegmente in einer vorhandenen Aufspannvorrichtung ist damit viel schneller und vor allem kostengünstiger, als die Beschaffung eines komplett neuen Spannsystems.

Beide Systeme können auf Gleason-Maschinen für die Weich- als auch für die Hartfeinbearbeitung eingesetzt werden. FLEX-SPAND™ und FLEX-GRIP™ können auch auf Maschinen anderer Hersteller installiert werden, insofern die Werkstückspindeln dieser Maschinen über eine Konus/Kegel-Aufnahme verfügen, die dem Gleason-Standard entspricht.

Quik-Flex®Plus: Der Wechsel zahlt sich aus

Bessere Spindelverfügbarkeit, höhere Produktivität und geringere Stückkosten sind nur einige der vielen Vorteile, die Quik-Flex®Plus, die neueste Generation von modularen, werkzeuglosen und äußerst präzisen Gleason-Werkstückaufspannlösungen für Zylinderräder (Räder und Ritzel) zu bieten hat:

- Reduzierung der Werkstückumrüstzeit auf nur 30 Sekunden oder weniger.
- Alle bisher erforderlichen Wechselwerkzeuge und Hilfsmittel entfallen.

- Garant für herausragende Genauigkeit und Wiederholbarkeit.
- Modulares System in verschiedenen Größen, für Gleason-Maschinen und Maschinen anderer Hersteller.



Neue Werke in Indien und Europa



Gleason expandiert in Indien...

John J. Perotti, President und Chief Executive Officer der Gleason Corporation, durchschneidet das Band anlässlich der Eröffnungszeremonie.

Am 17. und 18. August 2017 hieß Gleason mehr als 150 Kunden und Geschäftspartner zur feierlichen Eröffnung des neuen, 6000 m² großen Werks im Aerospace Park von Devanahalli im indischen Bangalore willkommen. Gleasons erste Produktionsstätte in Bangalore entstand 1996. Seither konnte Gleason seine Präsenz in Indien stetig ausweiten und das bemerkenswerte Wachstum der indischen Industrie mitvollziehen. Das moderne, klimatisierte Werk bietet Gleason die Möglichkeit, ein breiteres Angebot an hochpräzisen Produkten für lokale

und weltweite Kunden in Indien herzustellen.

John J. Perotti, President und Chief Executive Officer von Gleason, sagte anlässlich der Eröffnung: „Die Investition in dieses neue Werk ist ein klares Bekenntnis zum indischen Markt und seinem Wachstumspotenzial. Was aber noch wichtiger ist: das neue Werk ist Ausdruck unseres Vertrauens, dass unser Gleason-Team in Indien unseren Kunden Produkte und Dienstleistungen auf höchstem Niveau liefern wird.“

So wird die neue Fabrik in Bangalore Verzahnungs-Wälzfräsmaschinen

der Baureihe Genesis® und die neue Zahnrad-Schabmaschine 200SVP fertigen und verschiedene Gleason-Maschinentypen überholen; es werden Kegelrad-Fräswerkzeuge und Zahnrad-Schabwerkzeuge konstruiert und produziert, Kegel- und Zylinderradwerkzeuge geschärft und Werkstückspannmittel hergestellt. Außerdem werden hier Schulungsprogramme angeboten, Ersatzteile geliefert, sowie marktgerechte Serviceprogramme und technische Kundenberatung bereitgestellt.

... und in Studen in der Schweiz

Ein neues Werk im schweizerischen Studen, dessen Eröffnung noch vor Jahresende geplant ist, wird Gleason helfen, mit der wachsenden Nachfrage nach seinen aktuellen Produkten Schritt zu halten und Strategien für zukünftiges Wachstum umzusetzen. An diesem neuen, 4.650 m² großen Standort wird Gleason Horizontal- und Vertikal-Wälzfräsmaschinen für Zahnräder mit Durchmessern bis 250 mm herstellen, unter anderem das aktuelle Produktangebot der Genesis®-Baureihe und Gleason-Automatisierungssysteme.





**SEW
EURODRIVE**

Zahnräder, die die Welt antreiben

Mit Technologien von Gleason bedient SEW Eurodrive die weltweite Nachfrage an kompakten, leisen und hocheffizienten Spiralkegelrad-Getrieben, die in so gut wie allen Lebensbereichen zu finden sind, vom Gepäckförderband am Flughafen bis zur automatischen Abfüllung von Getränken.

Wenn Sie Chuck Chandler, den Betriebsleiter des SEW-Eurodrive-USA-Werks in Lyman, South Carolina, fragen, in welchen Bereichen die dort gefertigten Spiralkegelrad-Getriebe zum Einsatz kommen, hat er eine einfache Antwort für Sie parat: *auf der ganzen Welt*. In dem extrem modernen Werk mit etwa 36.000 Quadratmetern, das 2007 mit dem vom Plant Engineering Magazine vergebenen **Top Plant Award** ausgezeichnet wurde, wird in drei Schichten pro Tag an sechs Tagen in der Woche gearbeitet. Dennoch nähert sich das Werk wegen der sich auf Rekordniveau befindlichen Nachfrage der weltweiten SEW Eurodrive Assembly Center seiner Kapazitätsgrenze. Chandler bereiten diese Herausforderungen bei der Produktion aber keine schlaflosen Nächte. „Wir waren noch nie produktiver

oder effizienter“, sagt er, „und wir haben einige Technologien von Gleason, die uns dabei helfen, die Nachfrage zu bedienen. Es ist schön so ein Problem zu haben.“

Schleifen für höhere Präzision

Die Produktion aller Spiralkegelrad-Sätze, die in der erfolgreichen K-Serie von Winkelgetrieben des Unternehmens verwendet werden, erfolgt auf zehn Phoenix®-Kegelrad-Fräsmaschinen von Gleason. Darunter befinden sich

Bei der Konstruktion der 280G wurde darauf geachtet, Rohre, Leitungen und andere Teile vom Arbeitsbereich fernzuhalten, um das Auffangen und Entsorgen von Schleifschlamm sehr effizient zu gestalten. Mit Schnellwechsel-Kühlmitteldüsen wird das Einrichten beschleunigt und eine optimale Kühlmittelversorgung gewährleistet.

auch vier 280CX-Maschinen der aktuellen Generation. Die K-Serie ist ein wahres Arbeitstier der Branche, das seinen guten Ruf einigen ganz besonderen Eigenschaften verdankt: Sie weist einen Wirkungsgrad von 96 % auf, ist sehr leise und arbeitet im Drehmomentbereich zwischen 200 und 50.000 Nm völlig verschleißfrei. Die verwendeten Zahnräder werden wärmebehandelt, geläppt und schließlich auf HTL-TurboLapper und HTT-TurboTester-Maschinen von



Gleason getestet. Mit der Einführung einer neuen Produktfamilie von Servogetrieben im Jahr 2004, die für Anwendungen entwickelt wurde, bei der eine extrem hohe Präzision gefordert ist und Toleranzen oft im Mikrometerbereich gemessen werden, haben Chandler und sein Team erkannt, dass ein Läppen dieser Zahnräder zur Hartfeinbearbeitung nicht ausreichen würde. „Die Spiralkegelradsätze in diesen Servogetrieben müssen unter Beachtung sehr enger Toleranzen gefertigt werden und im Betrieb komplett spielfrei sein, weshalb wir uns entschieden haben, sie zu schleifen“, so Chandler. „Davon abgesehen haben wir durch das Schleifen von Zahnrädern und Ritzeln unabhängig voneinander und ohne sie als zusammengehörende Sätze läppen zu müssen, die zusätzliche Flexibilität, Zahnräder oder Ritzel in optimalen Losgrößen und auf Anfrage zu fertigen.“

Schon sehr früh nutzte SEW Eurodrive zur Fertigung seiner Zahnradsätze Phoenix®-Kegelrad-Schleifmaschinen, und das bei Gleason vor Ort. „Am Anfang hatten wir kein ausreichendes Fertigungsvolumen und, wenn ich ehrlich sein soll, auch nicht die nötigen Fachkenntnisse beim Schleifen“, erinnert sich Chandler. „Mit der Auslagerung dieser Arbeit an Gleason hatten wir die Möglichkeit, das Verfahren kennenzulernen und direkt zu sehen, wie gut die 280G arbeitet. Als wir bereit waren, haben wir direkt eine Maschine von der IMTS-Messe mitgenommen - das war 2014.“

Bewährte Phoenix -Leistung

Heute trägt diese 280G dazu bei, den weltweit wachsenden Bedarf an Servogetriebe-Einheiten von SEW Eurodrive zu decken. Sie erfüllt ihre Aufgabe so gut, dass Chandler und sein Team über die Anschaffung einer zweiten Maschine und weitere

SEW Eurodrive setzt für die Produktion der meisten Spiralkegelrad-Sätze, die in den Getrieben der weit verbreiteten K-Serie verwendet werden, Phoenix®-280CX-Kegelrad-Fräsmaschinen ein

Anwendungsmöglichkeiten für das Schleifen nachdenken, ob zur Reduzierung von Geräuschen oder um mehr Drehmoment aus einem kleineren Zahnradsatz herauszuholen. Die außergewöhnliche Zuverlässigkeit der Maschine überrascht Chandler dabei nicht, da die 280G auf der gleichen Plattform beruht wie seine bewährten Phoenix-280C-Fräsmaschinen. Sie weist zudem einen besonders gut durchdachten Arbeitsbereich zum Auffangen und Entsorgen von Schleifschlamm auf. Das ist für ein schnelles und präzises Schleifen von Kegelrädern unerlässlich. Außerdem werden zeitaufwändige und teure Reinigungsarbeiten auf ein Mindestmaß reduziert. Praktisch alle der normalerweise anzutreffenden Leitungen, Rohre und selbst die Türschienen wurden aus dem Arbeitsbereich verlegt und mit Schutzabdeckungen versehen, so dass Schleifschlamm einfach aufgefangen und über die Kühlmittelklappe direkt unter dem Werkstück aufgefangen werden können. Zusätzlich ist die 280G mit einer integrierten Abrichteinheit ausgestattet, die über ein einzigartiges Teleskopdesign verfügt. Damit kann sie zum Abrichten in den Arbeitsbereich aus- und anschließend vollständig zurückgefahren werden und schließt während des Schleifens bündig mit der Schutzabdeckung ab.

Was Chandler ebenfalls positiv auffällt, ist die enorme Produktivität der 280G. „In der Servogetriebe-Produktfamilie



Ein automatisiertes Be- und Entladen lässt sich mit der 280G leicht bewerkstelligen, wodurch Produktionsausfälle weiter reduziert werden können.

fertigen wir 24 verschiedene Räder und Ritzel. Wenn wir die Maschine das erste Mal für ein Teil eingerichtet haben, kann dieselbe Einrichtung für nachgelagerte Maschinen schnell und einfach wiederholt werden“, so Chandler. Seiner Meinung nach spielen die farbcodierten Sätze der Schnellwechsel-Kühlmitteldüsen eine nicht unerhebliche Rolle. Auf diese Weise kann der Bediener den Kühlmittelfluss zu einzelnen Werkstücken schnell optimieren, was zum Erreichen der gewünschten Oberflächengüte und Flankenformpräzision unerlässlich ist.

Darüber hinaus ist die Maschine so konstruiert, dass die Schleifscheibe schnell und einfach ausgewechselt werden kann und sie ist mit einer Arbeitsspindel ausgestattet, mit der herkömmliche Aufspannvorrichtungen



von vorne an der Maschine angebracht und wieder entfernt werden können. Alle diese Einrichtungsschritte können vom Bediener ohne zusätzliches Werkzeug durchgeführt werden. Unproduktive Zeiten werden durch den Einsatz einer automatischen Einmitteinrichtung, die sich in der Nähe der Arbeitsspindel befindet und zeitgleich mit dem Abrichten der Schleifscheibe betrieben wird, weiter reduziert.



Die Gleason 500CB zur Montage von Messerköpfen beseitigt kostspielige Engpässe im Werkzeugeinstellraum und entlastet wertvolle Arbeitskräfte, indem sie zeitaufwendige Verfahren zur Messerkopfmontage und -prüfung automatisiert

Einfache Automatisierung für mehr Effizienz

Wie nicht anders zu erwarten, macht SEW Eurodrive umfassenden Gebrauch von den Möglichkeiten der Automatisierung. Ein Be- und Entladen durch Roboter findet bei 90 % der Fräsmaschinen statt, und eine Integration in die 280G war leicht zu bewerkstelligen. „Unsere Studien zeigen, dass durch ein manuelles Be- und Entladen eine Effizienz von höchstens 72 % erreicht wird, was bedeutet, dass die Maschine lange Zeit stillsteht“, so Chandler. „Bei der 280G nutzen wir Roboter nicht nur zum Be- und Entladen der Maschine, sondern auch zum Halten des Teils zur Reinigung und zum Greifen und Einlegen bei der Laser-Beschriftung und dem Palettieren.“

Automatisierte Messerkopfmontage

Der möglicherweise einzige Bereich, der in Lyman hinsichtlich Produktivität noch nicht erschlossen wurde, ist im Werkzeugeinstellraum zu finden, in dem jeden Tag drei Schichten lang 25 Messerkopfsysteme montiert werden, um die zwölf Kegelrad-Fräsmaschinen zu versorgen. Zwar machen die Mitarbeiter guten Gebrauch von zwei



Das Closed-Loop-System der 500CB gleicht Messerbewegungen während des automatischen Anziehens der Klemmschraube aus und liefert intelligente Daten für ein präziseres Ausrichten.

hochproduktiven BPG-Schleifmaschinen und einem GBX-Messerprüfsystem, um alle Stabmesser aus Hartmetall, die in den Gleason-Pentac®- oder älteren Gleason-Tri-Ac®-Messerkopfsystemen zum Einsatz kommen, schnell und effizient zu schärfen und zu prüfen. Sehr viel Zeit wurde jedoch mit der Montage, der Ausrichtung und der Prüfung der Messerköpfe verbracht, ein Prozess, der laut Chuck Chandler jeweils über 90 Minuten pro Kopf dauert und bei dem trotz der fachlichen Qualifikation der Techniker Fehlstellungen der Messer und damit verbundene Kosten nicht ausgeschlossen werden können. Aus diesem Grund ist es wenig überraschend, dass Chandler vor 18 Monaten die Chance nutzte und seinen Werkzeugeinstellraum für einen Beta-Test der neuen 500CB, einer Maschine zur Montage von Messerköpfen von Gleason, zur Verfügung stellte. „Es ist unvermeidlich, dass bei der manuellen Montage, Ausrichtung und Prüfung der Messerköpfe irgendwann eine Fehleinstellung des Messers auftritt, aber selbst ein einziger solcher

Fall ist schon einer zu viel“, erklärt Chandler. „Das kann in der Folge zu einem beschädigten Messer führen und die Lebensdauer des Werkzeugs stark verkürzen. Mit der 500CB von Gleason werden alle diese manuellen Schritte nun automatisch durchgeführt, mit höherer Präzision und Wiederholbarkeit. Ein Vorgang, der früher 1,5 Stunden dauerte, kann nun in 30 Minuten oder weniger durchgeführt werden, und wir müssen uns keine Sorgen mehr über Fehleinstellungen und Beschädigungen von Messern machen. Darüber hinaus haben wir unsere Mitarbeiter im Werkzeugeinstellraum entlastet, sodass sie produktiv arbeiten können, während die 500CB ihre Arbeit verrichtet.“

Weniger Arbeit, bessere Ergebnisse

Die neue Montage- und Prüfmaschine Gleason 500CB ist die erste Maschine ihrer Art, die die kritischen Schritte beim Montieren und Ausrichten von Messerköpfen automatisiert. Ihr Vorgänger, die Gleason CB, war

500CB



SEW Eurodrive fungierte als Testwerk für die erste 500CB von Gleason. Heute lässt sich damit die Zeit für die Messerkopfmontage von 90 Minuten auf weniger als 30 Minuten reduzieren.

jahrelang ein zuverlässiger Helfer in Werkzeugeinstellräumen auf der ganzen Welt. Sie entlastete die Bediener, indem sie einige der wichtigsten Schritte beim Montageablauf übernahm. Allerdings geht die 500CB viel weiter als die alte CB und definitiv viel weiter als jede andere Maschine auf dem Markt.

Nachdem die Daten zur Messerkopfmontage eingegeben wurden, muss der Bediener nur noch den Messerkopf einlegen, Montage- und Messtaster positionieren und die Messer in ihre jeweiligen Steckplätze einführen. Der nächste Schritt? „GO“ drücken, die Maschine in Ruhe arbeiten lassen und die dadurch frei gewordene halbe Stunde für andere Arbeiten nutzen. Jetzt werden alle Schritte, die bisher so viel Zeit in Anspruch genommen haben und so stark vom Bediener und seinem Fachwissen abhängig waren, von der 500CB automatisch ausgeführt. Die Messer

werden in ihren Steckplätzen positioniert, die Klemmschrauben präzise angezogen und die axiale und radiale Position des Messers gemessen. Während dieser Vorgang abläuft, lernt die 500CB aus den Messungen, die sie erhält. Die Messer werden nach Bedarf gelöst, festgezogen und erneut gemessen, bis die Messer innerhalb einer Toleranz von +/- 2 Mikrometer auf ihre optimale radiale und axiale Position ausgerichtet sind. Der Vorgang ist darüber hinaus adaptiv. Die 500CB lernt aus jeder Montage und optimiert mit diesen Informationen künftige Montagevorgänge.

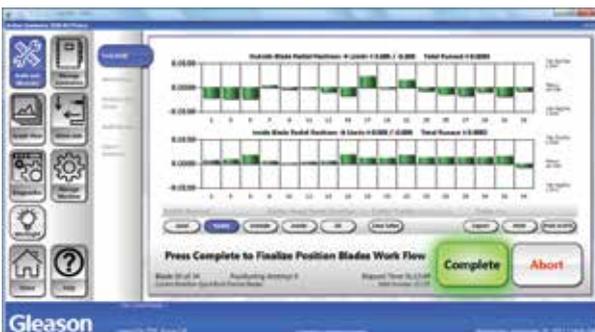
Wenn der Bediener dies wünscht, kann er auf dem CRT-Monitor Positionierung und Rundlauf der einzelnen Messer in Echtzeit beobachten. Zudem ist es ihm während des Vorgangs jederzeit möglich, die intuitive Bedienoberfläche zu nutzen und sich von Softwareassistenten durch alle Schritte



Nachdem der Bediener den Messerkopf eingelegt, Montage- und Messtaster positioniert und die Messer eingeführt hat, kann er sich anderen Arbeiten widmen, während die 500CB Montage, Ausrichtung und Prüfung durchführt.

der Einrichtung und des Betriebs führen zu lassen.

Laut Chandler ist der beeindruckende Funktionsumfang der 500CB nicht nur auf einige wenige Messerkopfsystemtypen oder -größen beschränkt. Die Maschine kann sowohl für neuere Pentac®-Messerkopfsysteme als auch für ältere noch in Verwendung befindliche Tri-AC®-Messerköpfe genutzt werden, aber auch für die vielen Messerköpfe mit unterschiedlichen Durchmessern, die auf den Fräsmaschinen bei SEW Eurodrive eingesetzt werden, von 70 mm (2,75 Zoll) bis hin zu 533 mm (21 Zoll).



Position und Auslauf der Messer werden in Echtzeit ausgegeben, sodass der Bediener die Montage einfach und bei laufendem Betrieb verfolgen kann.

Über SEW Eurodrive

Mit 17.000 Mitarbeitern und einem Umsatz von 3,0 Milliarden Euro ist SEW Eurodrive bei der Herstellung von Antriebslösungen weltweit führend. Das Unternehmen setzt dabei auf ein modulares System für die Konstruktion von Getriebemotoren und Frequenzumrichter, Servoantriebssystemen, dezentralen Antriebssystemen und Industrietrieben. Weitere Informationen:

www.seweurodrive.com

Der Kreis schließt sich...

GMS-Messmaschinen im Verbund mit GX-Wälzschleifmaschinen: schnell, zuverlässig und automatisiert

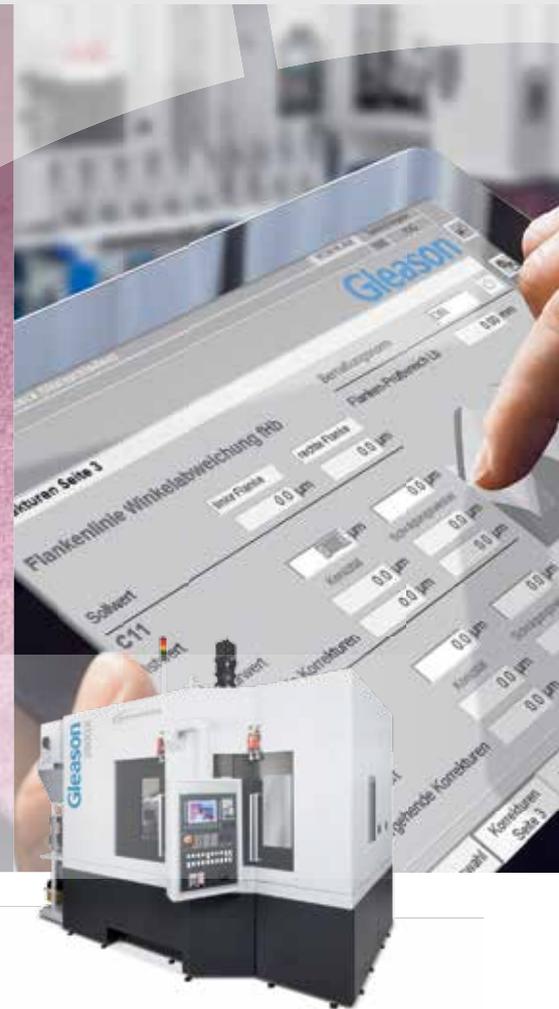
Hersteller von Automobil Verzahnungen fordern immer häufiger, die Rüstzeiten der Maschinen, also die Zeit zum Umrüsten und Anfahren einer neuen Werkstückcharge, möglichst auf Null Minuten zu reduzieren. So weit sind wir zwar noch nicht, aber unsere neuen GX-Wälzschleifmaschinen im Closed-Loop-Verbund mit Gleason-GMS-Verzahnungsmessmaschinen kommen dem Ziel schon ziemlich nahe.

Minimale Rüstzeit und beeindruckende Leistung überzeugen bei GX-Tagen

Die Besucher unserer weltweit veranstalteten GX-Tage konnten unsere GX-Baureihe und das Closed-Loop-System selbst ausprobieren und zeigten sich beeindruckt. Ohne Zweifel ist es uns gelungen, zahlreiche seit langer Zeit gehegte Kundenwünsche zu erfüllen, insbesondere was die Verkürzung unproduktiver Zeiten betrifft. Besonders hat es uns gefreut, wenn uns Besucher mitteilten, dass eine so produktive Maschine wie die GX „so einfach zu bedienen ist wie ein Fotokopierer“.

Zudem reduziert die GX dank ihres Doppelspindel-Konzeptes unproduktive Nebenzeiten, da das Beladen eines neuen Werkstückes zeitparallel zum Schleifen geschieht. Die Maschine lässt sich auch bequem an viele verschiedene

Bei einem "Do-it-yourself" Workshop während der GX-Tage können Kunden die Maschinen eigenhändig in nur wenigen einfachen Schritten rüsten: „So einfach wie ein Fotokopierer.“



Gleason-Automatisierungslösungen anbinden, was die Bearbeitungszyklen insgesamt weiter verkürzt. So kann man sie beispielsweise mit Stapelzellen-Automatiken und Roboter-Be-/Entladung von Gleason Automation Systems, die weniger Platz beanspruchen als Gleitkettenmagazine, mit verschiedenen Modulen zum Schleudern, zur Wälzprüfung oder zur Lasermarkierung sowie mit SPC- und NOK-Stationen kombinieren..

Weniger offensichtlich, aber nicht weniger wichtig ist ein verblüffend einfaches Konstruktionsprinzip: Rüsten mit nur einem einzigen Werkzeug. Der Bediener benötigt lediglich ein einziges Universalwerkzeug zum Wechseln der Schleifscheibe, des Abrichtwerkzeugs und der Werkstückaufnahmen. Die Greifer an der werden Automation werkzeuglos gewechselt. Darüber hinaus wird der Bediener durch eine





Kurze Leerlaufzeiten dank Doppelspindelkonzept.

Menüführung durch den gesamten Rüstprozess hindurch angeleitet. Während der GX-Tage konnten deshalb selbst Besucher ohne Praxiserfahrung die Maschine mit Leichtigkeit einrichten.

Die Arbeit des Bedieners wird außerdem durch einen Rüstwagen erheblich erleichtert, mit dem sich schwere Lasten, wie z.B. die Schleifschnecke, sowie die Werkstückaufnahmen einfach in die Maschine einbauen lassen.

Vom ersten Versuch an fehlerfrei

Durch den sogenannten ‚First Part Cycle‘, eine weitere Innovation an der GX, wird der auf den mechanischen Rüstvorgang folgende Arbeitsablauf bis zum Schleifen der ersten beiden neuen Werkstücke vollständig automatisiert. Dieser gesamte Vorgang erfolgt normalerweise manuell, durch die Abarbeitung

vieler Einzelschritte. Der "First Part Cycle" beginnt mit dem Einstellen des Kühlschmiermitteldüsenposition. Die einmal ermittelte Position, wird bei anschließenden Abrichtvorgängen durch eine NC-gesteuerte Düsenachführung stets konstant gehalten.

Der ‚First Part Cycle‘ übernimmt also die Regie, so dass sich der Bediener auf andere wichtige Aufgaben konzentrieren kann. Das Abrichtwerkzeug wird vollautomatisch in die Schleifschnecke eingefädelt. Dies geschieht mit Hilfe eines Körperschallsensors, der in die Schleifspindel integriert ist. Die Schleifschncke wird unmittelbar nach dem Einfädeln des Abrichtwerkzeuges erstabgerichtet. Anschließend erfolgt das Einfädeln der Werkstücke in die Gänge der Schleifschncke. Das im Eingriff befindliche erste "Masterwerkstück"

Einfaches Rüsten...



Ein einziges Mehrzweckwerkzeug und der Rollwagen vereinfachen die Einrichtung.



wird vom Einmittsensor eingemittet und dient künftig als Referenz für alle nachfolgenden Werkstücke. Der ‚First Part Cycle‘ veranlasst dann das Schleifen von zwei Werkstücken, jeweils einem auf jeder Arbeitsspindel, die dann automatisch zur Kontrolle in die dafür in die Automation integrierte SPC-Station ausgeschleust werden.

Lange ersehnte Schleiftechnologie...



Sandwich Schleifschncke schleift und poliert.



Verzahnung mit spiegelglatter Oberfläche.



Im VRM-Schleifverfahren erzeugte Oberfläche



Im konventionellen Schliff erzeugte Oberfläche

Schränkungskontrolliertes Schleifen

Auch beim schränkungskontrollierten Schleifen spart die GX Zeit. Ein echter Vorteil der GX besteht darin, dass die beim Schleifen von Schrägverzahnungen auftretende Schränkung vermieden oder gezielt beeinflusst werden kann, ohne den Zeitaufwand oder die Komplexität des Vorgangs zu erhöhen. Dieses Verfahren ermöglicht darüber hinaus, gezielt unterschiedliche Schränkungswerte auf linker und rechter Flanke ohne Schleifzeiteinbußen zu erzeugen.

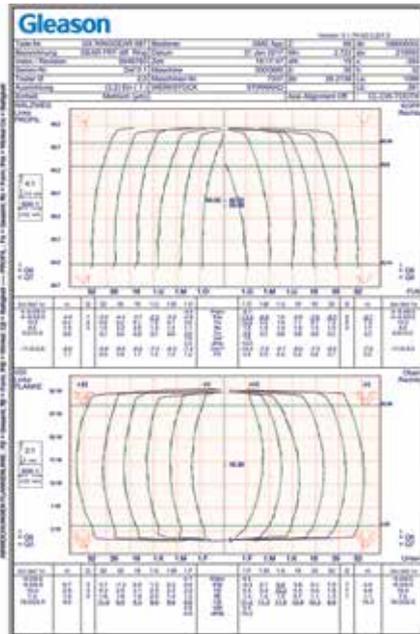
Die GX kann außerdem auch weitere, wichtige Schleifprozesse ausführen, die den Anforderungen unserer Kunden bezüglich verbesserter Oberflächenqualität entgegen kommen. So nehmen beispielsweise im Zusammenhang

mit strengeren Emissions- und Energieeffizienzstandards Applikationen zu, in denen auf Verzahnungen mit spiegelglatten Oberflächen Wert gelegt wird. Um diese Oberflächengüte zu erzielen, verwendet die GX eine sogenannte Sandwich-Schleifschnecke mit einem Schleif- und einem Polierbereich. Bindungssystem und Körnung der Bereiche sind jeweils auf die spezifischen Anforderungen des Schleif- bzw. Poliervorgangs abgestimmt.

Darüber hinaus kann die GX das bewährte VRM-Verfahren (Variable Rate Method) von Gleason anwenden, mit der sich eine geräuschkindernde Oberflächenbeschaffenheit erzielen lässt.

Closed-Loop: Qualitätsicherung im Kommunikationsverbund

Am allerwichtigsten ist jedoch die Möglichkeit der nahtlosen Anbindung der GX an eine Gleason-GMS-Verzahnungsmessmaschine über die Closed-Loop-Funktionalität von Gleason. Dank dieser Möglichkeit entfällt das manuelle Übertragen der Messwerte, das häufig Ursache kostspieliger Fehler und Zeitverluste ist. Infolgedessen geht die gesamte Produktion schneller und zuverlässiger vonstatten. Die GX vergleicht die übermittelten Messdaten automatisch mit den Sollwerten und berechnet die erforderlichen Korrekturen automatisch.



Beispiel: Schränkungskontrolliertes Schleifen gezielt unterschiedliche Schränkungswerte auf der linken und rechten Flanke.

Closed-Loop: Der Kreis schließt sich...



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

Anfasen/Entgraten



Die Neue Welt des Anfasens/Entgratens

Anfas- und Entgratprozesse erfahren neuerdings wieder mehr Beachtung: Mit genialen neuen Technologien können diese begleitenden Verfahren jetzt bequem angewendet werden.

Die P90CD bietet eine separate Station zum Anfasen/Entgraten. Durch den hauptzeitparallelen Prozess sind Boden-zu-Boden-Zeiten von unter 10 Sekunden möglich.

Wenn es heutzutage bei der Fertigung von Stirnrädern Verfahren gibt, die eine stiefmütterliche Behandlung erfahren, dann sind das Anfasen und Entgraten. Da diese Verfahren bei der Fertigung bekanntermaßen Zeit und Geld kosten, jedoch praktisch keinen Mehrwert bieten, werden Sie in der Regel als notwendiges Übel angesehen oder sogar ignoriert. Hersteller, die den Stellenwert dieser Verfahren unterschätzen, tun dies jedoch auf eigene Gefahr. Besonders riskant ist dies in hart umkämpften Branchen wie der Automobilindustrie, in der ein vorzeitiger Getriebeausfall, ein suboptimaler Kraftstoffverbrauch oder eine störende Geräuschkulisse durch den Einsatz von Zahnrädern im Getriebe verursacht werden kann, die auch nur den geringsten Störungen an der Zahnflanke aufweisen. Sowohl bei scheiben- als auch wellenförmigen Werkstücken ist das präzise Anfasen der Verzahnungen nach Kundenvorgabe bezüglich Größe, Form und Winkel von entscheidender Bedeutung, um der möglichen Entstehung von scharfen, überkohlten Kanten nach der Wärmebehandlung vorzubeugen und Oberfläche in der Zahnflanke vor der Hartfeinbearbeitung zu optimieren. Anfasen und Entgraten sind besonders vor dem Honen von großer Wichtigkeit, da zu viel Material und harte Grate die Lebensdauer des Honwerkzeugs stark verkürzen können und damit die Kosten pro Werkstück in die Höhe schnellen lassen. Darüber hinaus tragen diese Anfasprozesse dazu bei, Risiken für die Gesundheit und Sicherheit zu verringern, die entstehen, wenn Bediener mit Teilen arbeiten müssen, die scharfe Grate aufweisen.

Glücklicherweise tragen neue Maschinenkonstruktionen, Verfahren und Verzahnwerkzeuge dazu bei, dass Anfasen und Entgraten heutzutage so einfach anzuwenden sind und als ebenso wichtig erkannt werden wie die primären Verzahnungsverfahren. Es besteht also kein Grund mehr, diese Aspekte zu vernachlässigen. Im Folgenden sind verschiedene wichtige



Das Zweischnittverfahren wird in einem einzigen Durchlauf durchgeführt (schneiden-anfasen/entgraten-schneiden); dabei werden Sekundärgrate auf den Zahnflanken beseitigt. Es begünstigt nachfolgende Bearbeitungsprozesse und schont teure Hartfeinbearbeitungswerkzeuge, speziell beim Honen.



Technologien und jeweils eine Erklärung zur Anwendung zu finden.

Rollanfasen (Wälzentgraten)

Rollanfasen ist ein sehr schnelles und vielseitiges Verfahren, das meistens bei kleineren Stirnrädern bis zu Modul 5 mm angewendet wird, um die Grate von einem Zahnrad zu entfernen, die zuvor durch ein Weichbearbeitungsverfahren erzeugt wurden. Es handelt sich dabei um ein umformendes Verfahren, bei dem mithilfe von zahnradähnlichen Werkzeugen Fasen entlang der Zahnkanten erzeugt werden. Überschüssiges Material fließt vor allem zur Stirnseite des Zahnrads, wo es dann von Entgratstählen, Entgratungsscheiben oder Feilscheiben weggeschnitten wird, abhängig von der Form des Zahnrads und/oder der Maschinenkonfiguration. Kleinere Mengen des Materials können jedoch auch in die Zahnflanke selbst fließen, wodurch ein sekundärer Grat entsteht. Zwar kann dieses Material mit den Schab- und Wälzschleifverfahren einfach entfernt werden; ein nachfolgendes Honen setzt jedoch voraus, dass dieser sekundäre Grat zuerst durch eine Randzonenglättung oder ein Zweischnitt-Wälzfräsverfahren

entfernt wird. Ansonsten kann die Lebensdauer des teuren Honwerkzeugs stark verkürzt werden.

In der Vergangenheit wurde das Anfasrollen in der Regel mit speziellen, eigenständigen Maschinen vorgenommen. Heutzutage sind Anfasstationen oft in Wälzfräs-, Schab- und Power Skiving-Maschinen integriert, sodass das Verfahren entweder parallel, d. h. hauptzeitneutral zum Schneidverfahren, oder sequenziell ablaufen kann, wenn ein Zweischnittverfahren erforderlich ist. Ein gutes Beispiel für eine Maschine, bei der das Rollanfasen parallel zum Wälzfräsen stattfindet, ist die neue Gleason-Wälzfräsmaschine P90CD. Indem das Anfasen/Entgraten parallel zum Wälzfräsen durchgeführt wird, kann sie Zykluszeiten von unter 10 Sekunden erreichen. Unterstützt wird

Eine neue Generation von Werkzeugen zum Rollanfasen und Entgraten steht bereit, um die besonderen Anforderungen einzelner Prozesse und des jeweiligen speziellen Anwendungsfalls des Kunden zu erfüllen. Die Lösungen reichen von einfachen bis außerordentlich komplexen Anfaswerkzeugen mit Optionen für die Randzonenglättung.

sie dabei von einem automatisierten Hochgeschwindigkeitsportal zum Be- und Entladen und dem Spannsystem von Gleason, in dem Werkstücke extrem schnell gespannt und gelöst werden können. Das Zahnrad wird in einem einzigen Durchgang im Wälzfräsverfahren hergestellt und der grobe Grat, der bei diesem Verfahren entsteht, direkt entfernt. Das Zahnrad wird dann vom Portal entladen und in die Station zum Anfasen/Entgraten verbracht, wo eine definierte Fase erzeugt wird, während bereits das nächste Zahnrad im Wälzfräsverfahren gefertigt wird. An dieser Stelle ist Folgendes zu beachten: Wenn sich bei der anschließenden Feinbearbeitung kein Grat in der Flanke befinden darf, kann es von Vorteil sein, an dieser Station spezielle Gleason-Werkzeuge zum Rollanfasen und Glätten einzusetzen, die einen 180°-Anfasabschnitt und einen weiteren 180°-Abschnitt mit Glättfunktionalität aufweisen. Sekundäre Grate in den Zahnflanken, die durch Rollanfaswerkzeuge entstehen, werden in die Oberfläche der Flanke gewälzt, sodass nur das erforderliche Material für die nachfolgende Schlichtarbeit zurückbleibt, während die Vorschubmarkierungen beibehalten werden.

Die aktuelle Gleason-Wälzfräsmaschine P90iC sowie die neue 100HiC weisen ebenfalls eine integrierte Anfas-/Entgratungsfunktion auf, sind jedoch konfiguriert, um hauptsächlich wellenförmige Werkstücke aufzunehmen und Grate, die typischerweise durch Rollanfasen entstehen, in einem zweiten Schnitt zu beseitigen. Aus diesem Grund verläuft die Bearbeitung von



Anfasen/Entgraten



Beim Fasenformfräsen kommt ein Schlagzahnfräsverfahren zum Einsatz, bei dem Werkzeuge mit zwei oder vier Wendeschneidplatten aus Hartmetall verwendet werden. Einige wenige Schneidplattensätze decken viele verschiedene Module ab, wodurch das Fasenformfräsen sehr flexibel ist und dabei relativ kostengünstig bleibt.



Werkstücken in der P90iC sequenziell, aber in einem einzigen Durchlauf: Beladung; erstes Wälzfräsen und Grobgratentfernung; Rollanfasen und Entgraten; zweites Wälzfräsen zum Entfernen des Grats in der Zahnflanke und Erzeugung der erforderlichen Vorschubmarkierungstiefen; Entladung und Beladung des nächsten Werkstückes. Zu beachten ist, dass für diesen Zweischnittvorgang Schneidparameter ausgewählt werden, die dazu führen, dass die Dauer des Wälzfräsens insgesamt ungefähr der eines Einschnittverfahrens entspricht.

Darüber hinaus ist es wichtig zu wissen, dass für diese Maschinen eine große Auswahl an Werkzeugen zum Rollanfasen und Entgraten verfügbar ist, um die besonderen Anforderungen einzelner Prozesse und des jeweiligen speziellen Anwendungsfalls des Kunden zu erfüllen. Unsere Lösungen reichen von einfachen Anfaswerkzeugen für grundlegende Anforderungen wie kommaförmige oder parallele Fasen, mit oder ohne Fussanfasung, Fasen nur an einer oder an beiden Zahnkanten, bis zu außerordentlich komplexen Anfaswerkzeugen mit Optionen für die Randzonenglättung, mit denen Fasen mit extrem engen Toleranzen gefertigt

werden können und die Möglichkeit einer Anpassung an modifizierte Korrekturen für sich ändernde Vorhaltungen bei Härteverzügen besteht und anstehende Hartfeinbearbeitungen optimiert werden können.

Fasenformfräsen

Für das Wälzfräsen von größeren Stirnrädern, auch in kleinen Losgrößen, bietet ein neues kontinuierliches Schlagzahnfasenverfahren signifikante Vorteile bei der Verbesserung der Anfasflexibilität und der Reduzierung der Kosten für Maschine und Werkzeug im Vergleich zum Anfasen auf einer dedizierten, eigenständigen Maschine. Das kontinuierliche Fasenformfräsen erzeugt eine Fase entlang der Zahnkante, indem die Rotation des Schlagzahnfräasers und des Werkstücks so synchronisiert wird, dass der Schlagzahnfräser – in der Regel ein sternförmiger Körper mit 2–4 standardisierten, austauschbaren Wendeschneidplatten aus Hartmetall – die Fase mit den gewünschten Eigenschaften entlang der Kante einfräst. Der Vorgang ermöglicht die Bearbeitung einer großen Bandbreite an Zahnradgrößen, Zahnradformen

und Anfasanforderungen mit einer sehr geringen Anzahl unterschiedlicher Standardplattensätze.

Während das Fasenformfräsen auf Kegelrad-Fräsmaschinen schon länger zum Einsatz kommt, wird es auf der neuen Gleason-Genesis®-400HCD-Wälzfräsmaschine nun das erste Mal als Anfasverfahren für Stirnräder mit einem Außendurchmesser von bis zu 400 mm und Modul 8 mm eingesetzt. Durch die Ergänzung eines CNC-Moduls zum Anfasen/Entgraten, das im 90°-Winkel zum Wälzfräsarbeitsbereichs für das Wälzfräsverfahren angeordnet ist, kann die 400HCD nun parallel zum Wälzfräsen das Fasenformfräsen zum Anfasen/Entgraten durchführen, wodurch die zusätzlichen Bearbeitungszeiten und Kosten eines herkömmlichen Anfas-/Entgratprozesses eingespart werden können. Ein 4-Stationen-Ringlader verbindet dabei die Be- und Entladestelle mit der Wälzfräs- und Anfasstation. Selbst mit dem zusätzlichen Modul zum Anfasen/Entgraten ist die Maschine insgesamt überraschend platzsparend.

Zusammenfassung

Zahnradhersteller auf der ganzen Welt verändern Ihre Haltung gegenüber dem Anfasen und Entgraten zusehends: Es sind keine Verfahren, die einfach weggelassen oder vernachlässigt werden können. Glücklicherweise ist die Anwendung dieser zusätzlichen Verfahren nun einfacher, schneller und ökonomischer als je zuvor, egal ob in der Massenfertigung kleinerer Verzahnungen oder bei kleinen Losgrößen mittelgroßer Verzahnungen.



Gottfried Klein
Director of Product Management
Hobbing,
Chamfering and
Shaving
Gleason Corporation

Schnellere Fertigung von Getriebewellen



Wälzfräsmaschine 100HiC mit integriertem Anfasen und Entgraten

Die 100HiC mit integrierter Anfas- und Entgrateinheit sowie Gleason-Automatisierung beschleunigt die Herstellung von Getriebewellen und scheibenförmigen Werkstücken mit Durchmessern von bis zu 100 mm und Modul bis 4 mm.

Die 100HiC kann sowohl scheiben- als auch wellenförmige Werkstücke fräsen, ist aber für die Fertigung von Getriebewellen optimiert. Sie kann im Ein- oder Zweischnittverfahren arbeiten, d. h. zur Fertigfräsbearbeitung oder zur Vorbearbeitung für eine darauf folgende Hartfeinbearbeitung eingesetzt werden.

Merkmale:

- Dank mehreren Optionen für den direkt angetriebenen Wälzfräskopf sind geeignete Lösungen für unterschiedliche Applikationen verfügbar.

- Optimierte Lösungen, speziell für wellenförmige Werkstücke.
- CNC-Einheit zum Rollanfasen und Entgraten für wiederholbare, hochwertige Ergebnisse.
- Neue Bedienersoftware ermöglicht kurze eine Einlernphase und ergonomische Bedienung.
- Rollanfaswerkzeuge von Gleason für präzises Anfasen nach Kundenspezifikation.
- Die horizontale Achskonfiguration sorgt für effiziente Spanbeseitigung, besonders bei Trockenbearbeitung.
- Diverse Lader-Optionen für kurze Be- und Entladezeiten.
- Wälzfräs- und Anfasmaschine mit minimaler Stellfläche, ab 6 m².



Wir freuen uns auf Ihren Besuch auf folgenden Veranstaltungen:

2017

EMO	Hannover, Deutschland	18.-23. September
IMT	Plovdiv, Bulgarien	25.-30. September
MSV	Brno, Tschechische Republik	9.-13. Oktober
Gear Expo	Columbus, OH, USA	24.-26. Oktober
Gleason Japan Seminar	Tokio, Japan	10. November
Metalex Thailand	Bangkok, Thailand	22.-25. November

2018

IPTEX	Mumbai, Indien	22.-24. Februar
GrindTec	Augsburg, Deutschland	14.-17. März
SIMTOS	Goyang, Südkorea	13.-17. April
Control	Stuttgart, Deutschland	24.-27. April
Metalloobrabotka	Moskau, Russland	14.-18. Mai
Mach-Tool	Posen, Polen	5.-8. Juni
IMTS	Chicago, Illinois/USA	10.-15. September
AMB	Stuttgart, Deutschland	18.-22. September
MSV	Brno, Tschechische Republik	1.-5. Oktober
Maktek	Istanbul, Türkei	2.-7. Oktober
JIMTOF	Tokio, Japan	1.-6. November
Metalex	Bangkok, Thailand	22.-25. November



Bleiben Sie in Verbindung!

Folgen Sie uns unseren Social-Media-Kanälen – so sind Sie immer über die neuesten Entwicklungen und Nachrichten aus der Verzahnungstechnik informiert!

Gleason

Gleason Corporation
Tel. +1 585 473 1000
sales@gleason.com
twitter.com/gleasontweets

e solutions

Ihre monatliche Informationsquelle für Nachrichten aus der Verzahnungstechnik. Registrierung unter: www.gleason.com