

Innovation Matters

Der Weg zu Industrie 4.0 basiert auf Daten

Erschließen Sie das volle Potenzial Ihrer Fertigungsdaten mit Renishaw Central. Unsere leistungsfähige neue Plattform für Konnektivität und Datenerfassung in der Fertigung kann Ihnen dabei helfen, bereits heute das Potenzial von Technologien wie digitale Zwillinge und Industrie 4.0 zu nutzen.

In dieser Ausgabe:



S.06

Artikel: Warum Innovation den Unterschied macht

Sie hilft, wettbewerbsfähige Produkte zu liefern, die das Leben mehrerer Milliarden Menschen weltweit berühren.



S.22

Interview: Wissenswertes aus unserem Werk

Erhalten Sie einen exklusiven Einblick in unsere Fertigung, die Ihnen unser Produktionsteam in Großbritannien vorstellt.



S.24

Artikel: Die AM-Prozesskette im Überblick

Vom hochproduktiven 3D-Metalldruck bis zur Endkontrolle.

Transforming tomorrow, together

Renishaw ist eine weltweit führende Unternehmensgruppe für Fertigungs- und wissenschaftliche Technologien mit Kompetenzen in den Bereichen Präzisionsmessung, additiver Fertigung und Medizintechnik.

Seit fast 50 Jahren liefern wir Fertigungslösungen höchster Qualität und unterstützen unsere Partner weltweit mit einem schnellen und kompetenten Service. Wir unternehmen alles, um die Bedürfnisse unserer Kunden zu verstehen und kostengünstige, effiziente und bedienerfreundliche Lösungen anzubieten. Dank unseres langfristigen Ansatzes bei Forschung und Entwicklung und unserer Innovationsbereitschaft, sind wir außerdem in der Lage, einzigartige Produkte zu schaffen, die wiederum unsere Kunden dazu befähigen, mit innovativen Produkten die Welt zu verändern.

Im Mittelpunkt unseres Unternehmens jedoch sind unsere Mitarbeiter, unsere Unternehmenskultur und unsere Werte. Mit dieser Ausgabe unseres Magazins „Innovation Matters“ laden wir Sie ein, unsere Welt zu verstehen...



In dieser Ausgabe:

- 03 Die Antwort der Fertigung auf COVID-19: Neustart, Neuorientierung, Neugestaltung
- 06 Warum Innovation den Unterschied macht
- 08 Fahrzeugtechnik: Vom Verbrennungsmotor zum Elektrofahrzeug
- 10 Produktvorstellung: Innovationen für die Messung und Prüfung von Werkstücken
- 14 Produktvorstellung: Innovationen für Werkzeugmaschinenhersteller
- 17 Produktvorstellung: Innovative Kundenlösungen
- 18 Produktvorstellung: Innovationen für Werkzeugmaschinenanwender
- 20 Produktvorstellung: Innovationen in der Software und digitalen Welt
- 22 Interview: Wissenswertes aus unserem Werk
- 24 Die AM-Prozesskette im Überblick
- 26 Anwenderbericht: Das Messen auf der Werkzeugmaschine steigert die FMS-Produktivität um 60%

© 2022 Renishaw plc. Alle Rechte vorbehalten. Renishaw behält sich das Recht vor, technische Änderungen ohne Vorankündigung vorzunehmen. RENISHAW und das Messtaster-Symbol im Logo von RENISHAW sind eingetragene Warenzeichen von Renishaw plc im Vereinigten Königreich und in anderen Ländern. apply innovation sowie Namen und Produktbezeichnungen von anderen Renishaw Produkten und Technologien sind Schutzmarken von Renishaw plc und deren Niederlassungen. Alle anderen Handelsnamen und Produktnamen, die in diesem Dokument verwendet werden, sind Handelsnamen, Schutzmarken, oder registrierte Schutzmarken, bzw. eingetragene Marken ihrer jeweiligen Eigentümer.

RENISHAW IST UM DIE RICHTIGKEIT UND AKTUALITÄT DIESES DOKUMENTS BEMÜHT, ÜBERNIMMT JEDOCH KEINERLEI ZUSICHERUNG BEZÜGLICH DES INHALTS. EINE HAFTUNG ODER GARANTIE FÜR DIE AKTUALITÄT, RICHTIGKEIT UND VOLLSTÄNDIGKEIT DER ZUR VERFÜGUNG GESTELLTEN INFORMATIONEN IST FOLGLICH AUSGESCHLOSSEN.

Bitte beachten Sie, dass das Bildmaterial dieser Ausgabe zum Teil vor COVID-19 aufgenommen wurde.



Bei der Entsorgung bitte recyceln.



Die Antwort der Fertigung auf COVID-19: Neustart Neuorientierung Neugestaltung

Da sichere und verantwortungsvolle Arbeitsverfahren in der Fertigungsindustrie immer noch Priorität haben, sind viele Unternehmen noch weit von einem normalen Geschäftsbetrieb entfernt. Erfahren Sie, wie Renishaw seine Partner weltweit nicht nur bei der Bewältigung der neuen Herausforderungen infolge der COVID-19-Pandemie hilft, sondern auch beim Einsatz flexibler, automatisierter Lösungen für die langfristige Produktivitäts- und Effizienzsteigerungen unterstützt.

Neustart

Wir als etablierter Hersteller wissen aus eigener Erfahrung, dass in einer Werkstattumgebung, in der Abstandhalten Vorschrift ist, nur brauchbare Ergebnisse erzielt werden, wenn Personenbewegungen an den Standorten eingeschränkt werden. Maßnahmen sind beispielsweise die Unterteilung in bestimmte Zonen und Änderung des Fabriklayouts. Der effektivste Weg, dies ohne Produktivitätseinbußen zu erreichen, ist ein höherer Automatisierungsgrad. So wird der Betrieb beispielsweise durch das Hinzufügen von standardisierten Messroutinen auf der Maschine vereinfacht. Herkömmliche manuelle Verfahren, wie Werkstückeinrichtung und Prozessüberwachung, werden automatisiert und die entsprechenden Bedieneringriffe reduziert. Messen ist ein bewährtes Verfahren zur Maximierung der Effizienz, Leistungsfähigkeit und Genauigkeit von Werkzeugmaschinen. Dadurch kann der Betrieb mit einer reduzierten Anzahl an zulässigen Mitarbeitern fortgeführt werden.



weiterlesen...

Die Antwort der Fertigung auf COVID-19:

Neustart Neuorientierung Neugestaltung

...Fortsetzung

Durch Hinzufügen einer Werkzeugbruchererkennung können Sie die personalarme Produktion ausbauen. Durch den Einsatz von Sensoren in den Maschinen sind Bediener frei für andere Aufgaben. Für die Beaufsichtigung der Maschinen werden weniger Mitarbeiter benötigt. Unsere Werkzeugmesssysteme wurden sowohl für die berührende als auch die berührungslose Werkzeugmessung und Bruchererkennung während der Bearbeitung entwickelt.

Der Zutritt zum QS-Raum kann durch Unterteilungen in bestimmte Zonen und weitere Einschränkungen in Ihrer Fabrik begrenzt werden. Die Dezentralisierung von Qualitätsfunktionen auf einzelne Zonen oder Zellen in den Bearbeitungsbereichen steigert den Eigenständigkeitsgrad jeder Zone. Mit dem Prüfgerät Equator™ für die maschinennahe Prozess- und Werkstücküberwachung können Sie eine präzise zonenbasierte Qualitätskontrolle durchführen. Das Prüfgerät Equator beruht auf dem Vergleich von Fertigungsteilen mit einem Referenzteil. Die Systeme können auch in Produktionsumgebungen mit hohen Temperaturschwankungen eingesetzt werden – durch einfaches Mastern wird die Referenz des Systems neu festgelegt, sodass jederzeit wiederholgenaue Messungen durchgeführt werden können.

Die Unterteilung in bestimmte Zonen wirkt sich vorteilhaft auf die Personenbewegungen zwischen den Bearbeitungsbereichen und der Werkzeugausgabe aus. Anstelle von Werkzeugvoreinstellgeräten kommen Werkzeugmesssysteme auf der Maschine zum Einsatz. Der Aufruf von Ersatzwerkzeugen verlängert die Maschinenlaufzeit und verringert die Abhängigkeit vom Werkzeugraum.



Neuorientierung

Mehr denn je müssen Hersteller auf unerwartete Herausforderungen reagieren und Prozesse und Anlagen entsprechend anpassen. Die durch die Pandemie verursachten Betriebsschließungen haben Produktions- und Messrückstände verursacht, die Kapazitätsprobleme im Qualitätswesen schaffen. Um die Rückstände zu bewältigen und den Betrieb mit weniger Personal

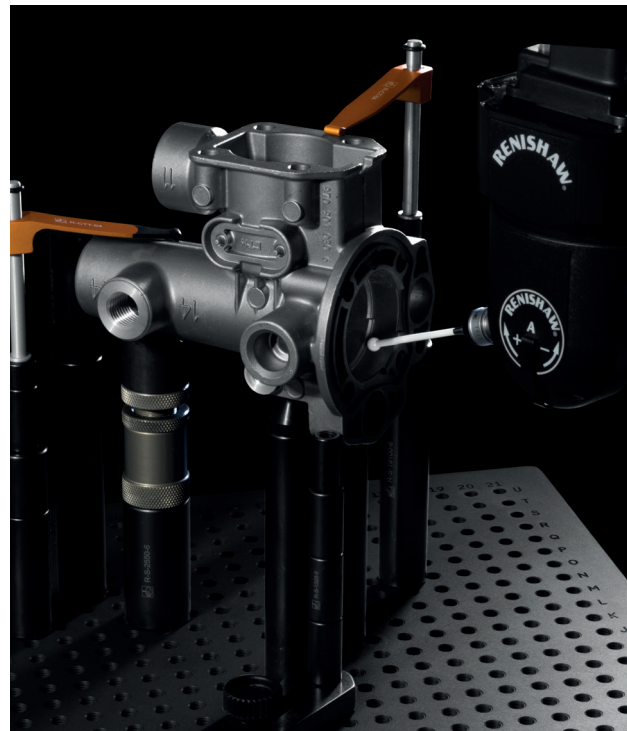
hochzufahren, bieten wir verschiedenste Messsysteme an, die schnellere Messungen bei weniger Geräten im Qualitätslabor ermöglichen.

Durch den Einsatz unseres 5-Achsen-Multisensor-Messsystems REVO® mit Automatisierung wird nicht nur die manuelle Messung so weit wie möglich automatisiert, sondern auch die Messzeit reduziert. Das System bietet Hochleistungsscannen, berührungsloses Messen sowie Rauheitsmessungen auf einem einzigen Koordinatenmessgerät. Durch das Verringern der Anzahl von Prüfgeräten wird die Zahl der Mitarbeiter, die für die Aufrechterhaltung der Produktion erforderlich sind, reduziert.



Durch den Einsatz unserer Spannmittel vermeiden wir auch komplexe Aufbauten auf den Koordinatenmessgeräten. Modulare Spannmittel können zu einer Durchsatzsteigerung, besseren Reproduzierbarkeit und Genauigkeit Ihres Messvorganges führen, da sie schnelle und wiederholgenaue Spannkongfigurationen für Ihre Fertigungsteile und Baugruppen bieten.

Alle Technologien von Renishaw können einfach in vorgelagerte Prozesse integriert werden und ermöglichen die Umprogrammierung und Wiederverwendung von Anlagen.



Es gibt viele Gründe, warum Fertigungsmitarbeiter mit ihren wertvollen Fähigkeiten aufgrund von COVID-19 nicht verfügbar sind. Die zunehmende Automatisierung manueller Vorgänge verringert die Abhängigkeit von qualifizierten Technikern, die aufgrund der Zonenunterteilung in der Werkstatsumgebung oder anderer Einschränkungen möglicherweise nicht verfügbar sind.

Die Integration unserer vielfältigen Mess- und Prüflösungen in Ihren Betrieb kann ganz einfach sein. Wenn Sie beispielsweise ein System zum Messen direkt auf der Maschine einführen, bedeutet dies, dass Sie für den Betrieb Ihrer Werkzeugmaschinen ohne die Fähigkeiten oder Erfahrung einer Fachkraft auskommen. Das Prüfgerät Equator verfügt außerdem über eine einfache Drucktasten-Steuerung.

Die Renishaw Software bietet anwenderfreundliche Apps für die Prozessüberwachung in Echtzeit zum Einsatz auf Werkzeugmaschinen und mobilen Geräten. Mit dem Fernzugriff auf alle Fertigungs- und Prozessdaten sowie Diagnosen haben Sie Ihr Qualitätswesen stets im Blick und voll unter Kontrolle. Wenn mehr Messaktivitäten in der Werkstatsumgebung stattfinden, ermöglicht dies eine datengesteuerte Fertigung, selbst wenn ein Techniker oder Ingenieur von zu Hause aus arbeitet. Kunden können die Werkstückmessdaten der auf ihren Werkzeugmaschinen installierten Messsysteme einsehen oder diese Daten an andere Systeme exportieren, um Diagnosen oder Analysen per Fernzugriff durchzuführen.

Unser wachsendes Software-Sortiment vereinfacht den Fernzugriff Ihrer bereits installierten Fertigungssysteme auf Geräte- und Diagnosedaten von Renishaw. Selbst wenn der Besuch von Mitarbeitern des Werkzeugmaschinen-

Kundendienstes aufgrund von Reisebeschränkungen weniger häufig erfolgt, werden Sie Zugriff auf aktuelle Informationen zur Maschine und auszuführenden Aufgabe haben, einschließlich Daten zu Messtechnik, Maschinenstatus und Warnmeldungen, und können selbst Maschinenbeurteilungen durchführen.

Neugestaltung

Unsere beispiellose Auswahl an Technologien kann in allen Fertigungsstufen verwendet werden, um die Produktionsleistung zu steigern, den Zeitaufwand für die Herstellung und Prüfung von Bauteilen zu reduzieren und einen zuverlässigen Maschinenbetrieb zu sichern.

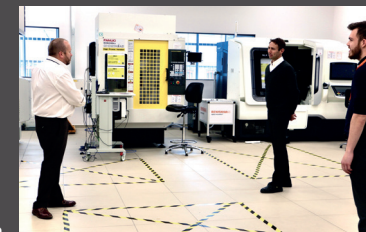
Da wir selbst produzierender Hersteller sind, kennen wir das ganze Ausmaß der Herausforderungen, vor denen die Fertigungsindustrie weltweit steht. Aufgrund unserer jahrzehntelangen Erfahrung in der automatisierten Fertigung und Prozesssteuerung sind wir bestens aufgestellt, unsere neuen und bestehenden Kunden darin zu unterstützen, eigene intelligentere Prozesse zu entwickeln und die Vorteile der intelligenten Fabrikautomation zu nutzen.

Ein datengesteuerter Prozessregelungsansatz war angesichts von COVID-19 niemals zweckdienlicher als heute. Die Fähigkeit, Arbeitsabläufe schnell und effektiv umgestalten und hochfahren zu können, erfordert die Fähigkeit, Prozessabweichungen vor, während und nach der Bearbeitung ermitteln und kontrollieren zu können. Dieses bisher einmalige Szenario verschaffte dem Fertigungssektor die Gelegenheit Luft zu holen und zu überdenken, wie eine Fabrikumgebung nach COVID-19 betrieben werden könnte und sollte.

Wir unterstützen und teilen unser Wissen – online

Wir setzen alles daran, weiterhin die Sicherheit der weltweiten Lieferketten zu gewährleisten und unsere Kunden weltweit zu unterstützen. In diesen für die Industrie beispiellosen Zeiten sind eine intelligente Fertigung und Automatisierung wichtiger denn je. Früher konnten wir auf Ausstellungen, Fachmessen und Seminaren mit unseren Kunden sprechen und ihre Unternehmen zu Beratungs- und Schulungszwecken besuchen.

Nun setzen wir diesen Dialog fort und bieten bessere Möglichkeiten, online auf unseren Support und unser Fachwissen zuzugreifen. Zudem haben wir einige spannende neue digitale Initiativen gestartet, wie beispielsweise unser weltweites Webinar-Programm, das von unseren Branchenexperten moderiert wird, und unsere Virtual-Expo, wo Besucher die jüngsten Innovationen in der Messtechnik und Industrie 4.0-Technologien entdecken und sehen können, wie diese in Schlüsselindustrien der Fertigung Anwendung finden.



Darüber hinaus hat sich unser Online-Shop als praktische Möglichkeit für unsere Kunden bewährt, eine breite Auswahl an Teilen und Zubehör online zu bestellen. Damit haben wir erneut unter Beweis gestellt, dass wir unseren Kunden aus der Fertigung weltweit dort Unterstützung bieten, wo sie am nötigsten ist.



www.renishaw.de/virtualexpo

www.renishaw.de/webinare

www.renishaw.de/shop

Warum Innovation den Unterschied macht

Renishaw Innovation Centre in New Mills, Großbritannien.

Wir zeigen, warum Innovation für uns seit unserer Gründung im Jahr 1973 im Mittelpunkt steht und sie uns sowie unsere Kunden und Partner zielgerichtet weiter voranbringt.

Eine Geschichte innovativer Entwicklungen

Renishaw wurde 1973 von David McMurtry gegründet. Unser erstes Produkt, der berührend schaltende Messtaster, wurde von ihm entwickelt, um eine bestimmte Prüfanforderung für die Messung einer Komponente der Olympus-Triebwerke für die Concorde zu lösen. Dieses innovative Produkt revolutionierte die dreidimensionale Koordinatenmesstechnik, da es die präzise Messung von Maschinenkomponenten und fertigen Baugruppen ermöglichte.

Seit diesem Durchbruch haben wir Ende der 1970er Jahre auch viele weitere Neuerungen für Werkzeugmaschinenanwender entwickelt, in einer Zeit, die viele für die dritte industrielle Revolution hielten, die Einführung der CNC-Bearbeitung. Tatsächlich haben unsere Sensoren für CNC-Werkzeugmaschinen, die zur Automatisierung der Werkzeugeinrichtung und Bauteilmessung im Bearbeitungszyklus verwendet werden, die Zerspanungsleistung deutlich verbessert und letztendlich die Regelung, Rückmeldung und Zuverlässigkeit von Produktionsprozessen verändert.

Eine zusätzliche Diversifizierung, gestützt durch unsere starke Fokussierung auf Forschung und Entwicklung (F&E), führte dazu, dass wir wesentliche Innovationen, wie beispielsweise Messsysteme für hochgenaue Motion Control, Laserinterferometer zur Überprüfung der Leistungsfähigkeit von Maschinen, Raman-Mikroskope für die spektrale Werkstoffanalyse, Messsystem-Technologie, additive Fertigungssysteme auf Metallbasis (3D-Metalldruck) und entsprechende Software entwickelt haben.

„Unser Ziel ist es, die Herausforderungen unserer Kunden in der Fertigung zu verstehen und innovative Lösungen zu schaffen, die ihren Bedürfnissen entsprechen.“

Sir David McMurtry,
Mitbegründer von Renishaw



Fokussierung auf langfristigen Erfolg

Forschung und Entwicklung standen bei uns stets im Mittelpunkt, um ständig Innovationen hervorzubringen. In der Regel investieren wir zwischen 13% und 18% des Jahresumsatzes in die Bereiche F&E und Engineering. Dies ermöglichte es uns, Lösungen zu konzipieren, entwickeln und zu liefern, die hervorragende Präzision und Zuverlässigkeit bieten.

Die Schaffung von Patenten und geistigem Eigentum ist wesentlicher Bestandteil der Entwicklung neuer Produkte und unsere hauseigenen Patentanwälte sind wichtige Mitglieder unseres Entwicklungsteams. Für unsere F&E sind wir auf eine langfristige Perspektive eingestellt. Wir setzen die spannende Entwicklung neuer patentierter Technologien und Prozesse fort und erweitern gleichzeitig unser Portfolio auf neue Produkt- und Marktbereiche. Darüber hinaus arbeiten wir mit verschiedenen Universitäten zusammen und ergänzen damit unsere Kernkompetenzen.

Unsere starke Fokussierung auf die Forschung und Entwicklung wird durch langfristige Investitionen in Menschen, Innovation und Infrastruktur bekräftigt. Daraus ergeben sich bedeutende Quellen für Technologien und Fertigungsverfahren, welche die Entwicklung von neuen Produkten vorantreiben und aktuelle Probleme der Welt in Angriff nehmen.

Unsere Mitarbeiter sind der entscheidende Funke für unsere Innovationen. Sie bringen frisches Denken, Disziplin und eine Leidenschaft für Qualität in jedem Aspekt ihrer Arbeit mit ein. Ihre Innovationsfreude und ihre Verpflichtung zu ständiger Verbesserung sind ein Ansporn, der uns jeden Tag zielgerichtet weiter voranbringt.

“Renishaw entstand aus einer messtechnischen Herausforderung heraus im Zusammenhang damit, den Überschallflug zur marktreifen Realität werden zu lassen. Eine innovative Problemlösung war gefragt. Ein Ansatz, der noch heute tief in vielen unserer Aktivitäten verankert ist. Diese Fokussierung auf Innovation gilt nicht nur den Produkten, die wir erzeugen. Innovatives Denken wenden wir auch auf unsere eigenen Herausforderungen in der Fertigung oder die unserer Zulieferer an. So können wir die Produkte liefern, die unsere Kunden benötigen, um als Hersteller wettbewerbsfähig zu sein. Innovation ist ein wichtiger Teil unserer DNA. So war es schon immer und dabei wird es bleiben.“

Dave Wallace,
Leiter der Abteilung Group Operations



Transforming tomorrow, together

Wir arbeiten eng mit unseren Kunden zusammen, um komplexe Herausforderungen zu lösen und Produkte und Prozesse zu verbessern. Da wir selbst Hersteller sind, können wir die Probleme, vor denen Hersteller stehen, einschätzen und unsere direkte Erfahrung nutzen. Unser Produktentwicklungsprozess ist daher darauf ausgerichtet, Innovationen zu entwickeln, von denen wir wissen, dass unsere Kunden sie wirklich benötigen.

Mehr über unsere neuesten Innovationen erfahren
Sie auf Seite 10

Renishaw Patente
– kontinuierliche
Innovation in neuen
Technologien

1.813



Fahrzeugtechnik: Vom Verbrennungsmotor zum Elektrofahrzeug

Forschung und Entwicklung in der Fahrzeugtechnik konzentrieren sich zunehmend auf neue Antriebssysteme für Fahrzeuge der nächsten Generation. Die allmählich sinkende Nachfrage nach Fahrzeugen mit Verbrennungsantrieb wird zu einer Überbrückung der technologischen Lücke zwischen Verbrennungsmotor und vollelektrischem Fahrzeug über Hybridlösungen führen. Der Übergang vom konventionellen Verbrennungsmotor zum vollelektrischen Fahrzeug wird durch eine deutliche Zunahme von Hybridfahrzeugen infolge der ständigen Technologieentwicklung geprägt sein.

Kernpunkt der Produktentwicklung für Elektrofahrzeuge ist das Erzielen einer höheren Reichweite durch den Wirkungsgrad des Elektromotors und der Batterie, die beide von einer hochpräzisen Teilequalität abhängig sind. Für eine höhere Leistung und einen geringeren Verbrauch müssen Motoren beispielsweise immer kompakter und leichter werden.

Da sich das Fahrzeugdesign in bisher beispiellosem Tempo entwickelt, müssen Hersteller angesichts der neuen Herausforderungen in der Fertigung Innovationsbereitschaft und Anpassungsfähigkeit zeigen. Unsere Systeme und Sensoren werden in der Forschung und Entwicklung eingesetzt und helfen unseren Automobilkunden zunehmend innovativere Wege zu gehen.

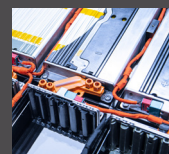
Unsere Partner in der Automobilindustrie halten Schritt mit den Entwicklungen im Fahrzeugdesign und beraten sich mit unseren Branchenexperten, deren Wissen und Erfahrung sie bei ihrer Pionierarbeit in der Entwicklung neuer Fertigungsprozesse und -kompetenzen unterstützt hat.

Nehmen wir beispielsweise einen Elektromotor-Stator: Je kleiner der Luftspalt ist, desto weniger Energie wird benötigt, was wiederum eine größere Reichweite ermöglicht. Das ist nur eine der vielen Herausforderungen, bei denen wir Hilfestellung leisten. Wir zeigen unseren Kunden, wie sie das Potential ihrer Produktionsanlagen und Prozessdaten voll ausschöpfen können, um diese zu bewältigen.

Dadurch, dass sie das Beste aus ihrer vorhandenen Technologie herausholen und neue Wege beim Einsatz unserer Produkte gehen, sind unsere Kunden besser gerüstet, künftigen Fertigungsanforderungen zu begegnen.

Wie können wir also helfen?

Elektrofahrzeuge haben eine weitaus einfachere Mechanik und weniger komplexe Teile als Verbrennungsmotoren. Elektrofahrzeug-Komponenten haben häufig höhere Konstruktionspezifikationen und erfordern präzise Messsysteme mit einer umfassenderen Prozessregelung und -fähigkeit. Die Produkte von Renishaw für die In-Prozess-Messung liefern sofortige Rückmeldungen, damit sie sicher sein können, dass Ihre Maschine in der Lage ist, Teile nach Ihren Konstruktionsvorgaben herzustellen. Das bedeutet auch, dass Sie fähige Fertigungsprozesse entwickeln können, die es Ihnen ermöglichen die Bearbeitung von Komponenten zu steuern.



Batterien

Unsere breit angelegten Fertigungstechnologien und Analyseinstrumente helfen unseren Automobilkunden weltweit, Fortschritte in der Batterieentwicklung zu erzielen.

- Rohstoffanalyse
- Erforschung der Reichweitenleistung
- Intelligente Bearbeitung
- Prozesskontrolle für die Bearbeitung und Montage



Leistungselektronik

Mit der Raman-Spektroskopie werden Erkenntnisse über die aufwendig herzustellenden Halbleitermaterialien gewonnen. Damit wird die Entwicklung leistungsstärkerer Elektronik unterstützt.

- Zerstörungsfreie Halbleiter-Qualitätskontrolle
- Verbesserte Qualität und Materialausnutzung
- Additive Fertigung für die Entwicklung komplexer und doch leichter Metallteile mit größerer Gestaltungsfreiheit



Elektromotoren

Unsere Auswahl an hochautomatisierten Technologien unterstützt die Produktion von Elektromotoren, die auf wiederholbare Prozesse angewiesen ist, um maßhaltige Bauteile und Baugruppen zu erzeugen.

- Schnelle Rotor- und Statorprüfung
- „I.O./n.i.O.“-Kontrollen der Hairpin-Höhe
- Messzykluszeiten reduzieren



Schwingungs- und Geräuschverhalten von Getrieben reduzieren

Dank der Programmierbarkeit unserer Messtechnologie eignet sie sich geradezu ideal für die Vorproduktion. Sobald die Prozesse bereit sind, können sie für die Serienproduktion eingesetzt werden.

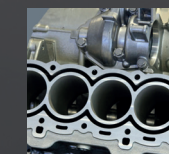
- Prüfsystem Equator für flexible Inline-Messungen in der Fertigung
- Produktionsprozessregelung



Getriebegehäuse und E-Motorgehäuse

Steigern Sie Ihren Messdurchsatz mit unseren fertigungstauglichen Qualitätsprüfungen und nutzen Sie die schnelle 5-Achsen-Multisensormessung auf einer integrierten KGM-Plattform.

- 5-Achs-Messtechnologie für verkürzte Zykluszeiten
- Automatisierte Rauheitsmessung



Verbrennungsmotoren

Erzielen Sie einen besseren Motorwirkungsgrad und eine bessere Leistung dank einer fähigeren Fertigung, indem Sie Merkmale über taktiles Scanning erfassen.

In-Prozess-Regelung mit Scannen auf der Maschine

- Werkstückmessung mit hoher Geschwindigkeit
- Erkennung von Problemen bezüglich der Merkmalform

Werkstückmessung auf KMGs

- Rauheitsmessungen
- 3D Datenerfassung der Zylinderkopf-Brennkammern

Innovationen für die Messung und Prüfung von Werkstücken

REVO® 5-Achsen-Messsystem

Hohe Genauigkeit und Geschwindigkeit

Die 5-Achsen-Messtechnik von Renishaw, die auf einer fortschrittlichen Kopf-, Sensor- und Steuerungslösung beruht, bietet beispiellose Messgeschwindigkeiten und Flexibilität, ohne dabei Kompromisse bei der Genauigkeit eingehen zu müssen.

Anders als die Messsysteme auf herkömmlichen 3-Achsen-Koordinatenmessgeräten arbeitet das REVO System mit synchronisierter Bewegung und 5-Achsen-Messtechnologie, um die dynamischen Effekte der KMG-Bewegung bei extrem hohen Messgeschwindigkeiten zu minimieren.

Das Messtastersystem umfasst verschiedene Sensortypen für unterschiedliche Zwecke, die automatisch wechselbar sind. Dazu gehören taktiles Scannen, Oberflächenrauheitsmessung und optisch messende Taster wie der Streifenlichtsensor, die zusätzliche Flexibilität bieten und die Gesamtinvestitionskosten durch das Minimieren der Anzahl der erforderlichen Prüfgeräte reduzieren.

- Das REVO System verkürzt die Messzeiten und liefert schneller verwertbare Daten.
- Flexibler Zugang zu Merkmalen mit weniger Tastereinsätzen.
- Zusätzliche Sensoren können am 5-Achs-Tastkopf REVO verwendet werden und geben Ihrem KMG so eine Multifunktionalität.



www.renishaw.de/revo

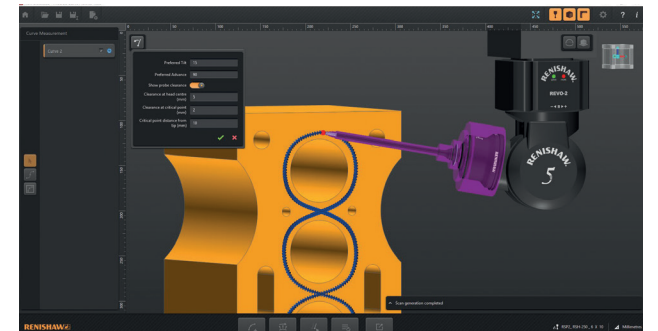


MODUS™ Planning Suite

Automatisierte Kurzbefehle für die Teileprogrammierung

Die Software MODUS Planning wurde entwickelt, um KMG-Anwendern verschiedene automatisierte Kurzbefehle für häufige Probleme bei der Teileprogrammierung zu bieten und die Effizienz ihres REVO® KMG-Systems durch verschiedene bedienerfreundliche Softwareanwendungen für spezielle Anforderungen zu maximieren. Mit MODUS Planning können Anwender ohne großen Aufwand und deutlich effizienter Programme mit komplexen Geometrien planen. Dazu stehen drei neue Softwaretools zur Verfügung: MODUS Patch Planner, MODUS Curve Planner und MODUS Blade Planner.

- MODUS Patch Planner liefert schnell und einfach – mit automatisch generierten Oberflächenpfaden – den effizientesten Messpfad.
- MODUS Curve Planner minimiert unnötige Fahrwege vom KMG und reduziert damit die KMG-Achsenbewegung bei der Kurvenmessung auf einer Ebene. Dadurch verbessert sich die Genauigkeit und die Wiederholgenauigkeit.
- MODUS Blade Planner umfasst den adaptiven Kantenscan (AES), ein Messverfahren, das eingesetzt wird, um die Position und Tasterausrichtungen des Kantensweeps so anzupassen, dass der Sweep-Scan reibungslos durchgeführt werden kann.



www.renishaw.de/modusplanningsuite

OPTIMUM™ Diamant-Tastereinsätze

Hochleistungs-Scannen für raue Umgebungen

Die neue OPTIMUM™-Serie aus diamantbeschichteten Tastereinsätzen von Renishaw wurde für den Einsatz in Messanwendungen entwickelt, die einen widerstandsfähigen Tastereinsatz erfordern.

Die diamantbeschichteten Tasterkugeln haben den wesentlichen Vorteil, dass sie beim Abtasten abrasiver Oberflächen ihre Rundheit behalten. Zudem bleibt bei weichen Legierungen kein Material an der verschleißfesten Kugel haften. Dies bietet zahlreiche Vorteile, wie eine längere Betriebsdauer und weniger Ausfallzeiten wegen Nachkalibrierungen und Inspektionen.

- OPTIMUM Diamant-Tastereinsatzkugeln sind extrem verschleißfest und halten ihre Form nach dem Scannen auf abrasiven Oberflächen.
- Der Materialauftrag bleibt nicht an der Tasterkugel haften bzw. kleinere Ablagerungen können einfach abgewischt werden.
- Diamantbeschichtete Tastereinsätze können nach Kundenwunsch in vielfältigen Gewindegrößen und Schaftmaterialien gefertigt werden.



www.renishaw.de/styli

Innovationen für die Messung und Prüfung von Werkstücken

Prüfgerät Equator™ mit automatisierter Rückmeldung an CNC-Steuerungssysteme

Steuerung von Fertigungsprozessen in der Produktion

Das flexible Prüfgerät Equator von Renishaw ist ein extrem schnelles Vergleichsmesssystem zur Prüfung von Mittel- bis Großserienteilen. Bei einer manuellen Bestückung des Prüfgerät Equators oder Verwendung in einer automatisierten Zelle kann es in Sekundenschnelle zwischen Werkstücken und Programmen wechseln und prüft jedes Fertigungsteil gegen ein Referenzteil. Equator haben weltweit den Ertrag und die Prozessfähigkeit mehrerer Tausend Produktionslinien gesteigert. Sie liefern hochgenaue Messdaten direkt im Fertigungsprozess.

- Konstante Genauigkeit zwischen 5 °C und 50 °C; Scangeschwindigkeiten von mehr als 200 mm/s möglich.
- Software zur intelligenten Prozessregelung zur automatischen Aktualisierung von Werkzeugkorrekturen auf CNC-Maschinen.
- Das Prüfgerät Equator ist voll in die automatisierte Fertigungslinien von intelligenten Fabriken integrierbar.



www.renishaw.de/equator

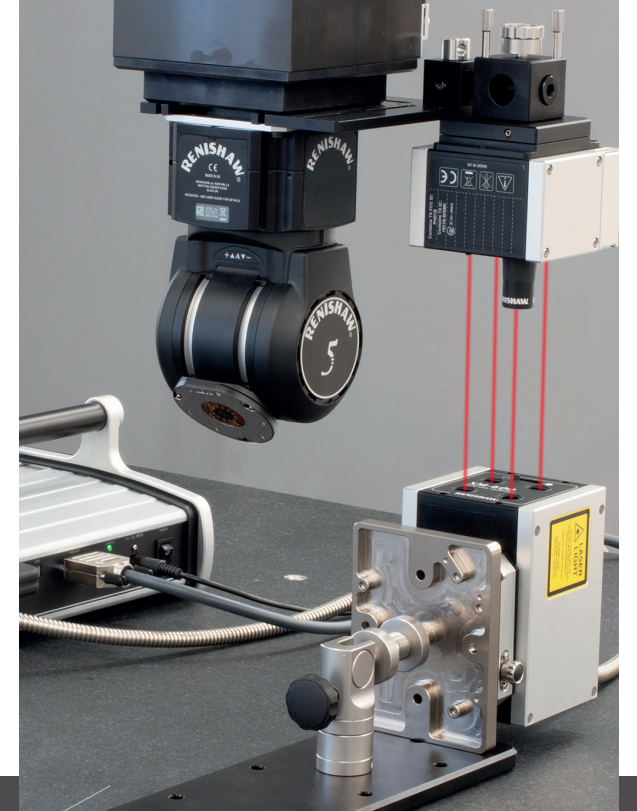
XM-600 Multiachsen-Lasersystem

Schnelleres und einfacheres KMG Fehler-Mapping

Das XM-600 Lasersystem von Renishaw erlaubt das gleichzeitige Erfassen mehrerer Freiheitsgrade und verfügt über erweiterte Funktionen für ein Fehler-Mapping in direkter Kommunikation mit CMM-Steuerungen (UCCs). Es misst alle sechs Freiheitsgrade gleichzeitig mit nur einer Einstellung. Für jede Linearachse können präzise Fehlertabellen einfach erstellt werden.

Während der Kalibrieroutine kommuniziert das XM-600 mit der UCC-Software und erstellt so innerhalb nur eines halben Tages eine komplette Kompensationswertetabelle für ein KMG.

- Einfache und effiziente Integration in UCC-Steuerungen.
- Bietet eine fertige Kompensationswertetabelle für Ihr KMG in deutlich kürzerer Zeit.
- Graphische Echtzeit-Darstellung aller sechs Fehlerwerte.



www.renishaw.de/xm600

FixtureBuilder 8.0

Software für flexible, modulare 3D-Spannmittel

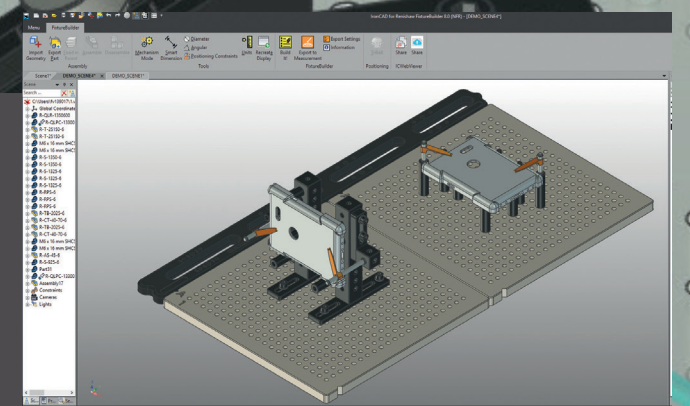
FixtureBuilder 8.0 ist ein 3D-Softwarepaket, das die Erstellung und Dokumentation von Spannkonfigurationen in der Messtechnik ermöglicht.

Die Software kann mit einem CAD-Modell des Werkstücks verwendet werden, das in FixtureBuilder importiert wird, sodass die Aufspannung darum herum konstruiert werden kann. Die gesamte Konfiguration, zusammen mit dem geprüften Teil, kann dann in die Prüf-Programmiersoftware importiert werden.



www.renishaw.de/fixturebuilder

- Importieren und exportieren Sie die geläufigsten 3D CAD-Dateien (Parasolid, Step, ACIS, STL und IGES).
- Entwerfen Sie Spannkonfigurationen und Sonderspannplatten und speichern Sie diese in einer benutzerdefinierten Bibliothek.
- Testen Sie unsere FixtureBuilder Vollversion kostenlos für 30 Tage



INNOVATIONEN FÜR WERKZEUGMASCHINENHERSTELLER

FORTiS™ Messsysteme

Geschlossene Absolut- Wegmesssysteme der nächsten Generation für den Einsatz in rauen Umgebungen

Unsere FORTiS Messsystembaureihe stellt die nächste Generation der optischen Messsysteme für den Einsatz in rauen Umgebungen dar. Sie bieten eine besonders leistungsfähige Positionsbestimmung, Bewegungssteuerung und Messtechnik bei gleichzeitig hoher Verschmutzungsbeständigkeit.

Das FORTiS Messsystem verfügt über eine winzige, extrem schnelle Digitalkamera. Sie ist in einem geschützten Lesekopf untergebracht und liest ein Maßband mit einspuriger Kodierung und feiner Teilungsperiode. Verschiedene innovative Konstruktionsmerkmale gewährleisten die Robustheit, Zuverlässigkeit und hohe Präzision der Positionsmessungen über die lange Betriebsdauer des Messsystems.

Im Vergleich zum herkömmlichen Design profitieren Maschinenhersteller von erheblichen technischen und wirtschaftlichen Vorteilen, wie einfache Integration, hohe Zuverlässigkeit und gesteigerte Leistungsfähigkeit für den Endanwender.

Dank seines innovativen Dichtungssystems zeichnet sich das FORTiS Messsystem durch einen extrem niedrigen Luftverbrauch aus. Eine um 70% reduzierte Anforderung an die Druckluftversorgung im Vergleich zu anderen optischen

Messsystemen in geschlossener Bauweise kann zu einer deutlichen Senkung der Betriebskosten einer Maschine beitragen und verbessert gleichzeitig ihre CO₂-Bilanz.

Unser neues Messsystem in geschlossener Bauweise ergänzt das bewährte Renishaw Portfolio der Positionsmesssysteme und ist eine Erweiterung des umfassenden Supports, den wir Maschinenherstellern mit unserer fundierten Branchenerfahrung bieten können.

- **Steigern Sie die Leistungsfähigkeit und Lebensdauer Ihres Systems mit einem bahnbrechenden berührungslosen Design für deutliche Verbesserungen hinsichtlich Messtechnik, Positionsrückmeldung und Vibrationsbeständigkeit.**
- **Verbessern Sie die Maschinenverfügbarkeit mithilfe der DuraSeal™ Dichtlippen, die Schutz gegen das Eindringen von Flüssigkeiten und Schmutzpartikeln bieten, einschließlich einer Dichtleistung bis IP64 mit Sperrluft.**
- **Sparen Sie Zeit und Kosten mit einem einfachen Einstellvorgang, unterstützt durch Renishaws patentierte-LED für eine schnelle, einfache und intuitive Installation.**



www.renishaw.de/fortis

XK10 Lasersystem zur Geometriemessung

Messen Sie Geometrie- und Rotationsfehler während des Aufbaus, der Wartung oder der Reparatur einer Maschine

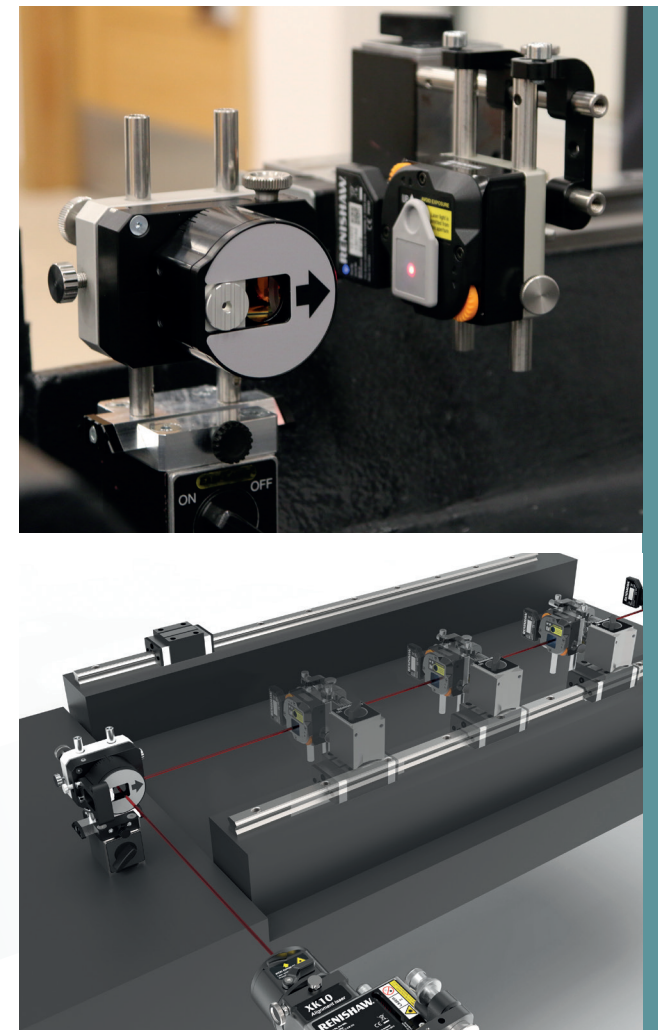
Unser XK10 Lasersystem zur Geometriemessung misst Geometrie- und Rotationsfehler während des Aufbaus, der Wartung oder der Reparatur einer Maschine für eine präzise Ausrichtung und Korrektur der Maschinenachsen und somit die Erreichung einer optimalen Leistung.

Eine neue Softwareversion ermöglicht den Einsatz des XK10 für Parallelitätsmessungen an Einzelpunkten. Das bedeutet, Sie können die Maschinenparallelität mit einer bisher einmaligen Präzision korrigieren.

- **Ermitteln Sie Fehlerquellen nach einer Umstellung oder im Rahmen einer regelmäßigen Wartung.**
- **Haben Sie die mechanische Ausrichtung der Maschinenstruktur während der Montage im Blick.**
- **Korrigieren Sie Abweichungen während des Aufbaus mithilfe von digital angezeigten Messwerten.**



www.renishaw.de/xk10



XM-60 Multiachsen-Lasersystem

Neue Softwarefunktion ermöglicht Messungen über lange Messbereiche

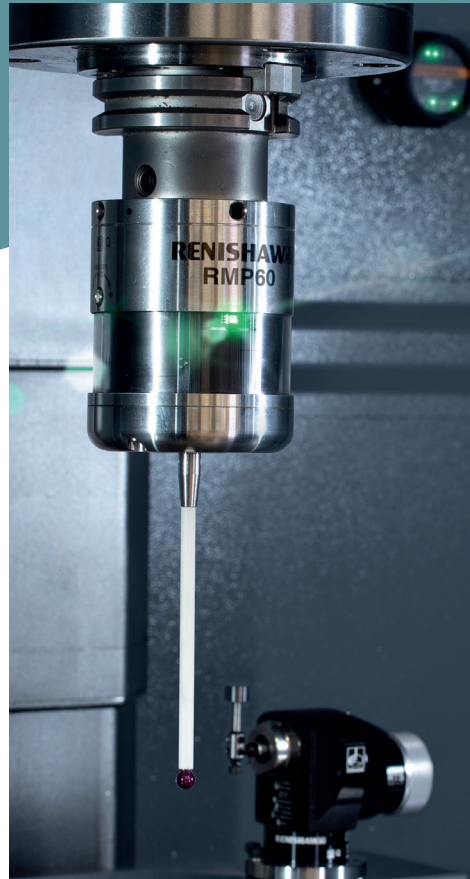
Zum ersten Mal besteht nun die Möglichkeit, das XM-60 Multiachsen-Lasermesssystem mit einem unbegrenzten Messbereich einzusetzen. Die neueste Version der CARTO Software von Renishaw bietet eine dynamische Datenerfassungsfunktion, die XM-60-Benutzern die schnelle Datenerfassung und -analyse von Linearachsen beliebiger Länge ermöglicht. Die dynamische Datenerfassungsfunktion bietet eine höhere Präzision bei schwierigen Umgebungsverhältnissen und eine bessere Darstellung von Geradheitsfehlern für Achsen größerer Länge.

- **Messen Sie alle sechs Freiheitsgrade in jeder Ausrichtung mit nur einer Einstellung.**
- **Betrachten Sie die Ergebnisse bereits während der Messung für zusätzliche Sicherheit.**
- **Minimieren Sie Bedienerfehler durch automatische Vorzeichenerkennung und grafische Ausrichtung.**



www.renishaw.de/xm60

INNOVATIONEN FÜR WERKZEUGMASCHINENHERSTELLER



RMI-QE Baureihe

**Verspricht eine datenreiche Zukunft
und eine um bis zu 400% höhere
Batterielebensdauer**

Unser Funk-Messsystem der nächsten Generation umfasst ein ultrakompaktes RMI-QE Funkinterface mit einem aktualisierten Kommunikationsprotokoll sowie wichtigen Updates der gesamten Baureihe an marktführenden Funkmesstastern. Diese Technologie ermöglicht die zuverlässige, automatisierte Werkzeugeinstellung, Werkzeugbrucherkennung, Werkstückmessung und Werkstückprüfung auf der Maschine.

Zukunftssicher – Das RMI-QE Interface verfügt über ein aktualisiertes Kommunikationsprotokoll, das Unterstützung für eine neue Generation von Sensoren und intelligenten Geräten von Renishaw bietet.

Umweltfreundlich – Durch Verbesserungen der Messtasterelektronik und Funkübertragung wird im Regelbetrieb eine branchenweit führende Batterielebensdauer von bis zu fünf Jahren erzielt.

Benutzerfreundlich – Messtastereinstellungen können nun per Smartphone über die neue Messtastereinricht-App konfiguriert werden und auch die Ferndiagnose ist über gängige Anwendungen wie iMessage®, WhatsApp, LINE und WeChat möglich.



ADTa-100 Advanced Diagnostic Tool für Absolut-Messsysteme

**Ihr Toolkit für die Einrichtungsoptimierung
Ihres Messsystems**

Unsere Auswahl an Advanced Diagnostic Tools wurde entwickelt, um die Installation und Diagnose von Renishaws Positionsmesssystemen zu unterstützen. Sie liefern umfassende Echtzeit-Daten vom Abtastkopf, die eine optimale Installation des Messsystems und sofortige Fehlererkennung ermöglichen. Das neue ADTa-100 bietet diese Vorteile nun auch für Absolut-Messsysteme der RESOLUTE™ und EVOLUTE™ Baureihen.

- ADTa-100 liefert umfassende Echtzeit-Daten vom Abtastkopf und hilft bei der schnellen, einfachen Installation des Messsystems.
- Betreibbar als Handanzeige (Informationen zu Signalstärke und Geberstatus über sieben integrierte LEDs) oder an einem PC über die ADT View Software.
- Dank der kompakten Form kann es einfach gelagert, transportiert und bedient werden.



INNOVATIVE KUNDENLÖSUNGEN



Benutzerdefinierte Lösungen für Werkzeugmaschinen

**Über 30 Jahre
maßgeschneidertes Design**

Unsere Kundenprodukt-Abteilung besteht bereits seit über 30 Jahren. Wir besitzen beispiellose Erfahrung und Kompetenz in der Bereitstellung von anwendungsspezifischen Produkten und Zubehör für die Werkstückmessung, ganz nach den Erfordernissen der Maschinenhersteller.

Angefangen von Spezial-Tastereinsätzen bis hin zu kompletten Messsystemen bieten wir Entwicklungs- und Anwendungsberatung sowie Konstruktionsdienstleistungen, unterstützt durch unseren hervorragenden weltweiten Service und Support.

- Jedes Kundenprodukt ist nach denselben hohen Qualitätsstandards wie unsere Standardproduktpalette gefertigt.
- Unsere Erfahrung und unser Wissen aus weltweiten Produktanwendungen fließen in das Design und die Herstellung unserer Produkte ein.
- In den vergangenen fünf Jahren haben wir über 4 000 Sondertastereinsätze, 500 Werkzeugarme nach Kundenvorgabe und 200 maschinenspezifische Nachrüstkits entwickelt und hergestellt.



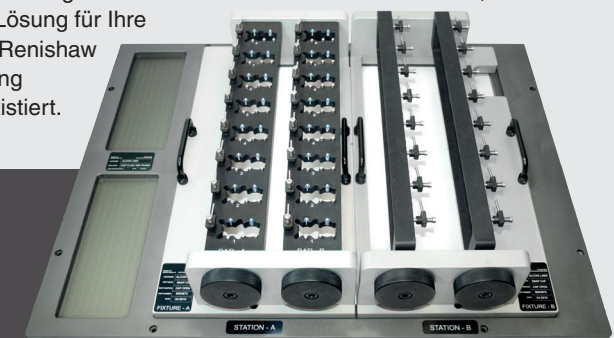
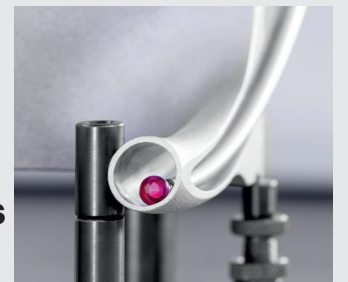
Benutzerdefinierte Lösungen für Tastereinsätze und Spannmittel

**Wenn ein Standardprodukt seiner Aufgabe nicht
gewachsen ist, lassen Sie unsere Konstruktionsteams
die richtige Lösung für Sie entwickeln**

Wir können Ihnen maßgeschneiderte Lösungen für Ihre Tastereinsatz- oder Spannmittelanforderungen für die Messtechnik in Fällen anbieten, in denen Standardprodukte vielleicht ungeeignet sind.

Wir nutzen unsere eigene umfassende Erfahrung als Hersteller, um Lösungen zu entwickeln, die auf die Bedürfnisse unserer Kunden weltweit zugeschnitten sind. Wir kennen selbst die vielfältigen und weitreichenden Herausforderungen, die es zu meistern gilt. Als Ihr Partner für innovative Fertigung teilen unsere internen

Konstruktionsteams ihren Erfahrungsreichtum und ihre Expertise mit Ihnen, um kundenspezifische Produkte für fast alle Anforderungen zu entwickeln und zu fertigen. In der Tat hat Renishaw bisher bereits über 15 000 verschiedene kundenspezifische Lösungen für Messanwendungen weltweit entwickelt. Es kann also sein, dass die Lösung für Ihre spezielle Renishaw Anwendung bereits existiert.



- Renishaw hat bereits über 15 000 Kundenlösungen für Messanwendungen weltweit entwickelt.
- Über unser weitreichendes Netzwerk an erfahrenen Anwendungstechnikern stellen wir umfassenden technischen Support und Beratung sicher.
- Wir verfügen über Einrichtungen für umfassende Leistungs- und Qualitätsprüfungen.



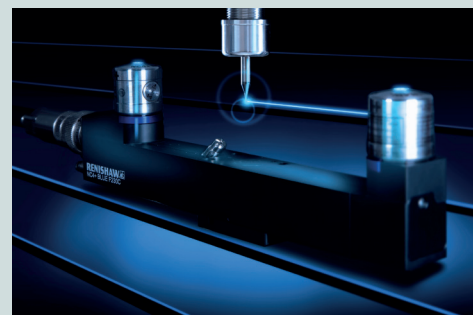
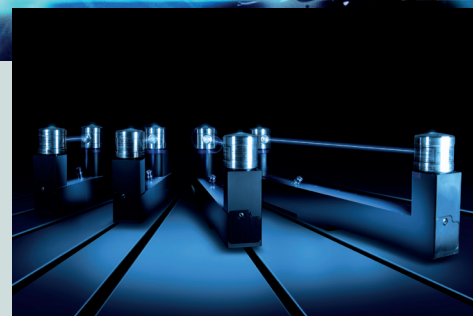
Innovationen für Werkzeugmaschinenanwender

NC4+ Blue Berührungsloses Werkzeugkontrollsystem

Deutlich verbesserte Genauigkeit bei der Werkzeugmessung

Die neueste Weiterentwicklung unserer berührungslosen Werkzeugkontrollsysteme zeichnet sich durch eine ultrakompakte Bauweise aus und ist nun in vier Größen, mit Arbeitsabständen zwischen 55 mm und 240 mm, erhältlich. Die Messwiederholgenauigkeit wurde ebenfalls für alle Modelle verbessert und beträgt nun bis $\pm 0,5 \mu\text{m}$ bei kleineren Abständen.

- Messen Sie sehr kleine Werkzeuge bei gleichzeitiger Minimierung von Messfehlern – eine wichtige Überlegung bei der Bearbeitung mit einer Vielzahl von Schneidwerkzeugen.
- Sichern Sie eine schnelle und zuverlässige Werkzeugmessung selbst bei nassen Bedingungen mittels dualen Messmodus und Selbstoptimierungs-Technologie.
- Die Technologien MicroHole™ und PassiveSeal™ schützen die Systemoptik zu jeder Zeit, selbst während der Messung.
- Bedienerfreundliche Programmierung, Berichterstellung und Datenstreaming über unsere Auswahl an Maschinen- und Smartphone-Apps.



www.renishaw.de/nc4blue

Scannen auf der Maschine mit der SPRINT™- Technologie

Schneller und genauer Werkzeugmaschinen-Messtaster für berührend schaltendes und scannendes Messen direkt auf der Maschine

Minimieren Sie die Zykluszeit und maximieren Sie die Produktivität mit dem OSP60 Messtaster mit SPRINT™-Technologie. Dank der einzigartigen 3D-Sensortechnologie ermöglicht dieser herausragende Messtaster für Werkzeugmaschinen das Scannen mit hoher Geschwindigkeit und herausragender Genauigkeit zur schnellen Werkstückeinrichtung auf der Maschine, In-Prozess-Regelung und Maschinen-Diagnose.

Besonders reaktionsschnell in Bezug auf Oberflächenschwankungen und fähig, Bewegungen im Submikrometerbereich an der Tastereinsatzspitze zu erkennen – der OSP60 erfasst 1.000 echte 3D-Datenpunkte pro Sekunde. Der OSP60 ist die ideale Lösung für verschiedene Anwendungen auf der Maschine.

- Messen Sie komplexe 3D-Flächen mit hoher Geschwindigkeit und analysieren Sie Daten in Echtzeit für die automatische In-Prozess-Regelung und Prüfung der Maschinenfähigkeit.
- Erfassen Sie absolute XYZ Oberflächendaten mit 1.000 Punkten pro Sekunde.
- Nutzen Sie für Industrieanwendungen optimierte Analysewerkzeuge, wie unter anderem Maschinen-Diagnosen, extrem schnelle Werkstückeinrichtung, Überwachung der Oberflächenbeschaffenheit und adaptive Teilebearbeitung.



www.renishaw.de/sprint

AxiSet™ Check-Up

Schnelle Diagnose für mehrachsiges Werkzeugmaschinen

AxiSet™ Check-Up bietet eine einfache und zuverlässige Methode, die Genauigkeit von Drehachsen festzustellen und die Probleme zu identifizieren, die durch eine fehlerhafte Maschineneinstellung, Kollisionen bzw. Verschleiß verursacht werden. Bediener von Mehrachsen-Bearbeitungszentren und Multitasking-Fräs-/Drehmaschinen können schnell schlechte Maschinenausrichtungen, Geometrie- und Drehpunktfehler feststellen, die sonst zu längeren Einrichtzeiten oder Ausschuss geführt hätten. Wenn möglich, korrigiert AxiSet Check-Up automatisch Drehpunktparameter auf der Maschine.

- Messen und protokollieren Sie die Leistungsfähigkeit von Maschinen innerhalb weniger Minuten
- Erzielen Sie präzise und konsistente Ergebnisse mit vollautomatischen Messungen
- Verfolgen Sie die Maschinenfähigkeit über einen längeren Zeitraum mit der AxiSet Check-Up-App zur grafischen Anzeige von Messdaten



www.renishaw.de/axiset

Innovationen in der
Software und
der digitalen Welt

Renishaw Central

Erschließen Sie das volle Potenzial Ihrer Fertigungsdaten mit Renishaw Central

Renishaw Central ist eine leistungsfähige neue Plattform für die Vernetzung und Aufnahme von Fertigungsdaten, die aus dem Wunsch heraus geboren wurde, End-to-End-Fertigungsprozesse in unseren eigenen Produktionsstandorten zu digitalisieren.

Konnektivität, Konsistenz und Kontrolle ermöglichen Anwendern die Nutzung der von Renishaw Central gesammelten verwertbaren Daten, um das Potenzial von Technologien wie digitale Zwillinge und Industrie 4.0 auszuschöpfen.

Die Erfassung von End-to-End-Prozessdaten liefert Einblicke für die Analyse und Optimierung von Fertigungsprozessen. So können Sie Fehler bereits vorhersehen, identifizieren und korrigieren, bevor sie eintreten.

Renishaw Central erfasst fabrikweit Daten von Bearbeitungsprozessen und macht diese sichtbar, um Analysen und Diagnosen zur Leistungsfähigkeit von Geräten in der Werkstattumgebung zu erstellen, die Geräteauslastung zu prüfen und jedes Werkstück abzunehmen und zu validieren. Renishaw Central-Daten sind zugänglich, optisch ansprechend gestaltet (über verschiedene Cockpits) und unterstützen Anwendungen zur In-Prozess-Regelung und kontinuierlichen Verbesserung.



Konnektivität: Vernetzung von Sensoren auf Maschinen im Fertigungsbereich



Konsistenz: Überwachung von Daten vernetzter Maschinen von zentraler Stelle aus



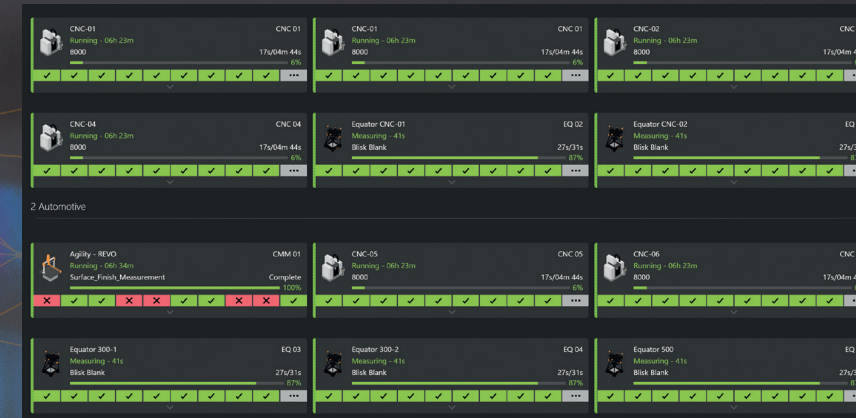
Kontrolle: Verwendung erfasster Daten zur Aktualisierung von CNC-Steuerungen

Durch die Standardisierung des Datenflusses, der in der modernen, datenintensiven Werkstattumgebung kursiert, vereinfacht Renishaw Central den Zugriff auf Renishaw-Daten für verschiedene Systeme und Prozesse. Daraus erreicht man betriebliche Effizienz auf ganz neuem Niveau. Aktuelle Informationen zur Maschine und auszuführenden Aufgabe, einschließlich Messtechnik, Maschinenstatus und Warnmeldungen werden dem Kunden zur Verfügung gestellt, beispielsweise in Form einer standardbasierten Ausgabe (wie MTConnect®), der programmierbaren Renishaw Central Schnittstelle und durch Anzeige in webbasierten oder mobilen Apps.



„Wir unterstützen unsere Kunden weltweit gerne in ihrem Fertigungsziel, der Fabrik der Zukunft immer näher zu kommen. Durch die Vernetzung aller Prozess-, Maschinen- und Werkstückdaten in der Prozesskette, liefert die Renishaw Central, die Konnektivitäts- und Datenplattform für die Fertigung. Dazu zählen additive Fertigungssysteme, Messungen auf der Maschine, Prüfungen in der Produktionsumgebung und Koordinatenmessgeräte (KMGs).“

Guy Brown, Leiter der Renishaw Central-Entwicklung



Cockpits zum aktuellen Status zeigen die neuesten Qualitätsmessungen Ihrer Geräte an, einschließlich Maschinenstatus, Alarmmeldungen und zuletzt genutzte Messtechnik. So werden Sie auf Probleme aufmerksam gemacht, die Sie mit Sicherheit korrigieren möchten.

Die Digitalisierung von End-to-End- macht Betriebsabläufe effizienter, verringert die Abhängigkeit von Fachkräften, verbessert die Bedienbarkeit und vereinfacht Entscheidungen für Prozessverbesserungen.



www.renishaw.de/central

Wissenswertes aus unserem Werk



Bis zu einer Million Fertigerteile pro Monat*

Willkommen in unserer Welt. In dieser Ausgabe von „Innovation Matters“ werden Mitglieder des weltweiten Fertigungsteams von Renishaws ihre Erfahrung mit Ihnen teilen. Steve Jay und Antony Spill arbeiten in zwei der weltweit führenden Fertigungsstandorte von Renishaw in Großbritannien. Schwerpunkt ihrer Tätigkeit ist die Optimierung von Fertigungsprozessen durch innovative Lösungen, um die Prozessentwicklungszeit für die Kleinserienfertigung zu verkürzen.

Miskin, Wales



Vorstellung künftiger Konzepte einer intelligenten Fabrik mit der aktuellen Technologie



Größe: 42 735 m²



Mitarbeiter: 550



Steve Jay

Leiter des Geschäftsbereichs Kleinserienfertigung

Stonehouse, England



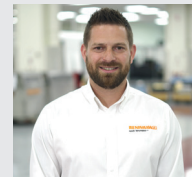
Einer der effizientesten Präzisionstechnikbetriebe in Großbritannien



Größe: 9 290 m²



Mitarbeiter: 220



Antony Spill

Leiter des Geschäftsbereichs Kleinserienfertigung

Beschreiben Sie die Verfahren zur Kleinserien- und Einzelstückfertigung bei Renishaw

A. S.: Unser vordringlichstes Ziel ist die Einführung effizienter Prozesse bei niedrigen Qualitätskosten. Die *Kleinserie* ist ein gesonderter Geschäftsbereich unseres Hauptfertigungsbetriebs. Sie unterstützt bei der Einführung neuer Prozesse mit sehr kurzen Lieferzeiten für kundenspezifische und Kleinserienprodukte für alle Bereiche der Geschäftswelt.

Die Maschinenbediener in der Kleinserienfertigung sind verantwortlich für den gesamten Prozess zur Fertigung von neuen Komponenten – von der Einführung eines neuen CAM-Prozesses bis hin zur Einrichtung und Bedienung der Maschinen.

In der Regel erstellen wir einen neuen Prozess in einer Achtstunden-Schicht. Dazu gehört die Verwendung einer CAM Software für die Programmierung eines neuen Einzelstückprogramms, die Einrichtung der Maschine und die Fertigung der Einzelstücke innerhalb dieser engen Zeitvorgaben. Um effiziente Prozesse mit kurzen Lieferzeiten zu erreichen, müssen wir sicherstellen, dass sich unsere Maschinen in Bestform befinden. Zu diesem Zweck führen wir regelmäßige Diagnosen unter Verwendung unseres QC20-W Kreisformmessgerät durch. Wir verlassen uns sehr auf unsere eigenen Produkte, um die Zuverlässigkeit unserer Maschinen zu gewährleisten, damit sie Teile herstellen können, die von Anfang an stimmen, zu jeder Zeit.

Bei der Einführung neuer Komponenten konzentrieren wir uns weniger auf die Entwicklung einzelner Prozesse in der Programmierphase, sondern mehr auf die Entwicklung von Verfahren und Prozessen, bei denen wir wissen, dass die Werkzeugmaschine präzise genug ist, um jedes Mal korrekte Komponenten herzustellen.

Welche Renishaw-Technologien setzen Sie bevorzugt ein und warum?

A. S.: Ich liebe es, mich einer Herausforderung zu stellen und Probleme aufzudecken, bei denen wir an einem Strang ziehen können, um



„Wir verlassen uns sehr auf unsere eigenen Produkte, um die Zuverlässigkeit unserer Maschinen zu gewährleisten, damit sie Teile herstellen können, die von Anfang an stimmen, zu jeder Zeit.“

eine Lösung zu realisieren. Wir sind Lösungsanbieter und versuchen sicherzustellen, dass alle Mitarbeiter dieser Abteilung dies verinnerlichen. Neue, innovative Wege zu finden, wie wir Renishaw Produkte zur Verbesserung unserer eigenen Abteilung einsetzen können, ist spannend und eine Herausforderung. Diese Technologie jedoch in Reichweite zu haben, ist von unschätzbarem Wert.



Ein jüngstes Beispiel und wahrscheinlich das lohnendste Projekt, an dem ich bisher beteiligt war, betraf eine Maschine, die fast schon als „schrottreif“ bezeichnet werden konnte.

Wir haben die Technologie von Renishaw genutzt, um die Probleme der Maschine an der Wurzel zu packen und eine robuste Lösung zu implementieren, die ihr neues Leben eingehaucht hat.

S. J.: Unsere additive Fertigungskapazität; die Technologie ist brilliant. Die Art und Weise, wie sie die Kreativität der Konstrukteure herausfordert und wie wir sie als produktiven Arbeitsmittelpunkt innerhalb der Abteilung eingeführt haben, ist fantastisch.

Was ist das Geheimnis einer erfolgreichen Kleinserienfertigung?

A. S.: Angesichts des sehr knappen Verhältnisses zwischen Einricht- und Betriebszeit ist es unumgänglich, dass wir von Anfang bis Ende schnelle Prozesse integrieren. Dazu gehören beispielsweise Programmiermethoden, die Vertrauen in die Genauigkeit der Werkzeugmaschine schaffen.

Ich habe mich auf das Fehler-Mapping der Maschinen konzentriert, um sicherzustellen, dass bereits das erste gefertigte Werkstück korrekt ist, ohne weitere Prozessentwicklungszeit investieren zu müssen.

Ein Beispiel, wie wir dies erreicht haben, betraf eine Maschine, die in puncto Rüstzeit extrem schlecht abgeschnitten hatte. Mehr darüber, wie wir diese Herausforderung gemeistert haben, erfahren Sie im ausführlichen Interview online.



Das vollständige Interview finden Sie unter www.renishaw.de/IM22-interview

Die AM-Prozesskette im Überblick

Für alle additiv gefertigten Komponenten ist ein gewisses Maß an Nachbearbeitung und Bauteilprüfung erforderlich, nachdem sie von der Bauplatte entfernt werden.

Wir sind das einzige Unternehmen in der 3D-Druckindustrie, das über die Technologie und das Know-how verfügt, sowohl hochproduktiven 3D-Metalldruck als auch die

Kontrolle von Endbearbeitungs- und nachgelagerten Prozessen anbieten zu können. Entdecken Sie die gesamte AM-Prozesskette, nur mit Renishaw...

Die additive Fertigung bietet die Gestaltungsfreiheit, komplizierte Freiformteile herzustellen, die leichter, leistungsfähiger, schneller zu fertigen, kosteneffizienter und besser an ihre Anwendung angepasst sind als ein direkter Ersatz oder angepasstes Design.

Sie können komplexe Gitterstrukturen konstruieren, um leichte, aber strukturell robuste Komponenten zu produzieren – ein Vorteil insbesondere für Konstruktionen, die mit der konventionellen CNC-Bearbeitung allein nicht gefertigt werden können.

Dank der Bauteilzusammenführung können Sie ein einzelnes Werkstück produzieren, das vorher möglicherweise aus einer größeren Baugruppe bestand, die eine „montagegerechte Konstruktion“, mehrere Einzelteile und Befestigungen, höhere Materialkosten und zusätzliches Gewicht erforderlich machte.

Auch die Montageprozesse selbst können Qualitätsprobleme verursachen.

Unsere QuantAM Software zur Bauvorbereitung importiert Informationen aus der Software anderer Hersteller und verarbeitet diese Konstruktionsdaten zu druckfertigen 3D-Modellen. Die Verarbeitungsfunktionen unserer QuantAM Software lassen sich sogar in die CAD/CAM-Umgebung anderer Hersteller integrieren, sodass Sie topologische Optimierungen durchführen und anschließend effiziente Strukturstützen entwerfen können.

Nach der Bearbeitung müssen Sie wissen, ob Ihr Freiformteil die Konstruktionsrichtlinien erfüllt und der Fertigungsprozess wie erwartet performt. Mit unserer marktführenden Technologie können Sie darauf setzen, dass Ihr komplexes Fertigungsteil die Konstruktionsrichtlinien bei gleichzeitig vollständiger Prozessrückverfolgbarkeit erfüllt.



REVO® 5-Achsen-Messsystem: Dieses automatisierte Multisensorsystem ermöglicht den Einsatz berührender und berührungsloser Messtaster für die vollständige Messung von Werkstücken und Merkmalen, einschließlich Rauheitsmessung, auf einer einzigen Koordinatenmessmaschine.



Prüfgerät Equator™: Schnelle, flexible Prüfungen in der Produktionsumgebung für wiederholbare Messungen von Merkmalen während des Fertigungsprozesses.



Berührungslose Messverfahren: Auf gekrümmten oder komplexen 3D-Metalldruckteilen kann es schwierig sein, ein Bezugsmerkmal als Arbeitsgrundlage zu finden. Erstellen Sie 3D-Punktwolken aus Freiformflächen unter Verwendung unserer berührungslosen Messverfahren.



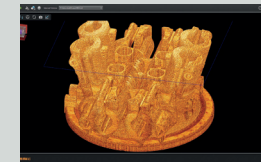
Design

Aufbau

Prüfen

Maschine

Nach der Konstruktion und Prüfung des finalen Bauteils und Bauprozesses mithilfe digitaler CAD-Software, kann der Datensatz zur Bauprozessvorbereitung offline erstellt und an das AM-Fertigungssystem exportiert werden. Wir bieten eine Reihe von Technologien rund um unser hochproduktives RenAM 500Q System für den 3D-Metalldruck, die effiziente und wirtschaftliche AM-Prozesse unterstützen.



InfiniAM Spectral: Diese Überwachungs- und Analysesoftware liefert während des AM-Bauprozesses Informationen zu Energieeinträgen und Schmelzbademissionen.



Renishaw Central: Eine einzige Konnektivitäts- und Datenplattform für additive und abtragende Fertigungsverfahren.



QuantAM: Die Software zur Bauvorbereitung arbeitet mit Modellen, die in CAD/CAM generiert und mit Finite-Elemente-Methoden analysiert sowie optimiert wurden und bereitet sie für den Bauprozess vor.



Prüfgerät Equator™: Gibt Ihnen das Vertrauen, mit dem nächsten Arbeitsschritt fortfahren zu können.



RenAM 500Q: Renishaws AM-Quad-Lasersystem für extrem hohe Produktivität verfügt über vier Hochleistungslaser, die alle gleichzeitig über der gesamten Pulverbettfläche arbeiten können. Damit werden Aufbauraten erreicht, die bis zu viermal schneller als die eines herkömmlichen Einzellasersystems sind.

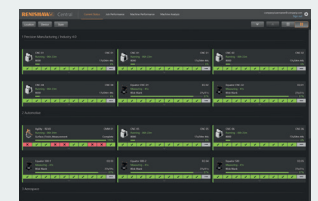
Für alle komplexen additiv gefertigten Teile, die von der Bauplatte kommen, ist ein gewisses Maß an Nachbearbeitung erforderlich, um die gewünschte Oberflächenbeschaffenheit oder Toleranz und Passung von Teilen zum Einbau mit den herkömmlichen Teilen einer Baugruppe, einschließlich Dichtflächen, Bohrungen und Befestigungen, zu erhalten. Nur ein Unternehmen in der 3D-Druckindustrie bietet End-to-End-Technologien und das Knowhow zur Unterstützung der gesamten AM-Prozesskette, und das ist Renishaw.



SPRINT™-Technologie: Schnelle, hochgenaue 3D-Messsysteme für das Scannen auf der Werkzeugmaschine erfassen die Freiformflächen des Teils auf der Maschine für eine schnelle Werkstückeinrichtung und Bearbeitungsprozesskontrolle.



NC4+ Blue: Hochpräzise, schnelle Lösung zur Werkzeugmessung und Bruchkontrolle auf der Maschine, die mit blauem Laserlicht arbeitet und eine Prozessregelung auf Werkzeugmaschinen aller Größen und Typen ermöglicht.



Renishaw Central und die maschinenbasierte Reporter-Software liefern transparente Bearbeitungsprozessdaten, die Sie nutzen können, um die Prozessleistung über einen längeren Zeitraum zu prüfen und zu kontrollieren, ob die Kontrollgrenzen eingehalten werden.

Die Bedeutung der Datensätze für AM

Während Ihr Teil den Weg vom CAD-Design bis zum AM-Bauprozess, zum gedruckten Freiformteil und weiter zur Nach- und Endbearbeitung durchläuft, werden Daten in jedem einzelnen Fertigungsschritt gesammelt. Diese Daten stellen den rückverfolgbaren Nachweis dar, dass Ihr Teil einen vorgeschriebenen

Produktionsprozess eingehalten hat und die Prozessparameter und mögliche Abweichungsursachen überwacht wurden. Diese End-to-End-Daten und nachweisbare Prozesskonformität sind von entscheidender Bedeutung für neu entwickelte AM-Teile, die in der Medizintechnik oder der Luft- und Raumfahrt

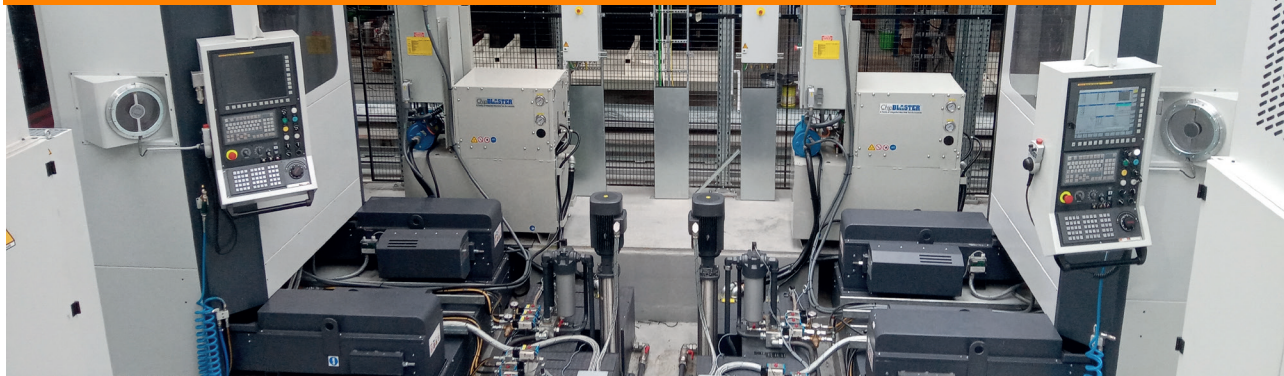
eingesetzt werden. Sie können diese Daten auch verwenden, um Ihre Produkte, Produktionsprozesse oder Leistungsfähigkeit virtuell darzustellen und die Vorteile von Technologien wie digitale Zwillinge in End-to-End-Simulationen und geschlossenen Regelschleifen zu nutzen. Mithilfe der in Renishaw Central aufgenommenen und dargestellten Echtzeitdaten könnten Sie beispielsweise Vergleiche und Leistungsbewertungen anhand eines digitalen Zwillings durchführen.

Weitere Informationen zu unserer gesamten AM-Prozesskette finden Sie unter



www.renishaw.de/IM22-TotalAMProcessChain

Das Messen auf der Werkzeugmaschine steigert die FMS-Produktivität um 60%



Kunde: Trevisan Macchine Utensili (Italien)

Branche: Energie

Herausforderung: Ein flexibles Fertigungssystem bereitzustellen, um Ventile mit hoher Präzision und Produktivität und minimalem Bedienereingriff herzustellen.

Lösungsansatz: Integrierte Werkzeugmesstastersysteme zur Messung und Prüfung von Werkstücken und Werkzeugen.

Hintergrund

Das 1963 gegründete Unternehmen Trevisan Macchine Utensili aus Treviso, Italien, ist ein weltweit führender Konstrukteur und Hersteller von stationären Drehmaschinen, die in verschiedenen Branchen, wie der Luft- und Raumfahrt, Landwirtschaft, Automobilindustrie, Energieversorgung und Seefahrt, Anwendung finden.

Trevisan zeichnete sich stets durch extrem hohe Qualitäts- und Technikstandards aus. Das Unternehmen plant und fertigt seine Maschinen im eigenen Hause und gewährleistet so die volle Kontrolle über jeden einzelnen Fertigungsschritt.

Das dem kontinuierlichen technologischen Fortschritt verschriebene Unternehmen bietet seinen Kunden modernste flexible Systemlösungen für die Fertigung an, die mehrere seiner Bearbeitungs-zentren, Paletten-Handlingsysteme und automatischen Werkzeugfräsmaschinen integrieren.



Einer der ältesten Kunden des Unternehmens, ein internationaler Anbieter von Ventilen für den Öl- und Gassektor, beauftragte Trevisan mit dem Angebot eines flexiblen Fertigungssystems (FMS, das Ventile mit hoher Präzision und Produktivität und minimalem Bedienereingriff herstellen kann). Trevisan griff auf verschiedene Renishaw-Lösungen für das Messen auf Werkzeugmaschinen zurück, um die höheren Ebenen der Prozesskontrolle zu ermöglichen, die für dieses System benötigt wurden.

Herausforderungen

Trevisans FMS-Angebot an den Kunden umfasste eine Fertigungslinie mit vier seiner DS600/200C Bearbeitungszentren, unterstützt durch ein doppelt hohes Mehrpalettensystem mit 40 Ablageplätzen und eine robotergesteuerte Werkzeugfräsmaschine mit 600 Positionen, die verschiedene Metalle, einschließlich Spezialstähle, Edelstahl, Legierungen und Inconel bedienen kann.

In seiner Eigenschaft als Hauptauftragsnehmer hat Trevisan Renishaw mit der Lieferung von Messsystemen beauftragt, die die Teile und Werkzeuge kontrollieren und prüfen sollen. Andere Anbieter wurden mit der Bereitstellung von Paletten-Handling- und Robotersystemen beauftragt.

Für seine eigenen Werkzeugmaschinen-Produktionslinien verwendet Trevisan schon seit vielen Jahren Renishaw-Geräte und der Ventilhersteller hat dieser Wahl zugestimmt.

Für Ventile, die im internationalen Öl- und Gassektor eingesetzt werden, ist die Qualität der produzierten Teile von entscheidender Bedeutung. Die Ventile sorgen nicht nur für die Sicherheit der Arbeiter, sondern sind auch der Garant für eine störungsfreie Unterbrechung des Öl- oder Gasdurchflusses. Eine absolut grundlegende Voraussetzung für ein Ventil ist, dass es perfekt schließt, da selbst der kleinste Riss oder winzigste Fehler zum Austritt von Öl oder Gas und damit zur Verschmutzung oder Gefährdung der Umgebung führen können.

Massimo Marcolin, Vertriebsleiter bei Trevisan Macchine Utensili, erklärt: „Um alle Gefahren auszuschließen, müssen Ventile mit höchster Präzision gefertigt werden. Bei den Innenteilen des Ventils, wo der Durchfluss im Kern reguliert wird, können wir uns nicht die kleinste Ungenauigkeit erlauben. Dadurch würde das ganze Ventil unbrauchbar werden.“

Diese hohen Genauigkeits- und Qualitätsniveaus für die Teile zu erreichen, bedeutete einige Herausforderungen für die Messung und Prüfung der Werkzeuge und Werkstücke:

- **Werkstückprüfung und -einrichtung vor dem Prozess:** Ermittlung der präzisen Position des Rohteils auf der Palette, seiner genauen Abmessungen und Materialtoleranz zur Optimierung von Schrump-, Fräs- und Drehprozessen.
- **Laufende Werkstückprüfung:** Messung von bearbeiteten Merkmalen während des Bearbeitungszyklus zur Prüfung und Kontrolle der Ergebnisse.
- **Laufende Werkzeugmessung:** automatische Prüfung zur Werkzeugmaschinen-Diagnose zum Schutz vor Werkzeugverschleiß und -bruch.
- **Prüfung des Schlichtwerkzeugs:** Kontrolle der Schneidwerkzeuge auf Verschleiß oder Beschädigung vor den finalen Endbearbeitungsprozessen.

Marcolin erläutert: „Das FMS ist so konzipiert, dass jedes Ventil auf einem einzigen Bearbeitungszentrum mit dem Ziel verarbeitet wird, ein Ventil herzustellen, das direkt eingebaut und verwendet werden kann. Dazu muss die gesamte Feinbearbeitung auf der Maschine ausgeführt werden und das Schlichtwerkzeug muss mit perfekter Präzision arbeiten.“

Lösung

Werkstückmessung

Jedes Rohteil, das im Bearbeitungszentrum eingeht, wird automatisch mit Renishaws RMP40 Spindelmesstaster mit Funkübertragung gemessen. Dieser ultrakompakte berührend schaltende Messtaster bietet einfachen Zugriff auf alle Teilemerkmale. Er ermöglicht eine wiederholgenaue Messung der Abmessungen, Position und Ausrichtung des Werkstücks mit einer Genauigkeit von 1 µm.

Das Messtastersystem kommuniziert über einen Funksignalempfänger von Renishaw mit der Werkzeugmaschinensteuerung. Die Messergebnisse werden verwendet, um das Werkstück und Arbeitskoordinatensystem auszurichten und die Werkzeugmaschine für Arbeitsgänge wie Präzisionsdrehen, -fräsen und -schleifen einzurichten.

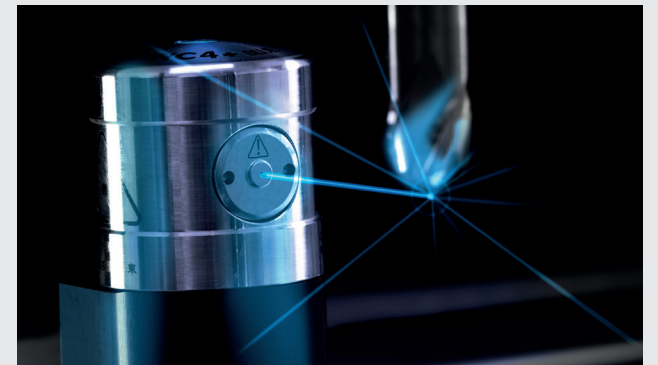
Außerdem wird der RMP40 im gesamten Ventilarbeitsprozess für Maßhaltigkeitsprüfungen an schrump- und feinbearbeiteten Merkmalen eingesetzt, um sicherzustellen, dass die Prozessschritte unter Kontrolle bleiben.

Berührungslose Werkzeugmessung

Da die Maßhaltigkeit eines Teils von verschiedenen Variablen abhängig ist, u. a. der Maß- und Rundlaufabweichung eines Werkzeugs, ist eine genaue Werkzeugmessung und -prüfung im gesamten Ventilarbeitsprozess unbedingt zu berücksichtigen. Um die erforderliche Genauigkeit

zu erreichen und gleichzeitig den hohen Durchsatz des Bearbeitungszentrums aufrechtzuerhalten, beschloss Trevisan, das berührungslose Laser-Werkzeugkontrollsystem NC4 von Renishaw einzusetzen.

Das NC4 System eignet sich für alle Arten von Bearbeitungszentren und unterstützt eine breite Auswahl an Arbeitsabständen und Konfigurationen. Es verfügt über eine integrierte Blasluft sowie MicroHole™ und eine PassiveSeal™ Technologie zum Schutz seiner Präzisionsoptik. Es misst und erkennt Werkzeuge bzw. Merkmale von nur 0,03 µm Durchmesser bis zu einer Wiederholgenauigkeit von ± 1 mm.



Hochpräzise Werkzeugmessarme

Ebenfalls im Rahmen der FMS-Werkzeugeinstellung wurde Renishaws hochpräziser, motorischer Messarm (HPMA) für die In-Prozess-Werkzeugmessung und -bruchererkennung auf der CNC-Drehmaschine für die Endbearbeitung eingesetzt.

Der Messarm ist für Spannfuttergrößen von 6 und 24 Zoll und Tastereinsatzkonfigurationen für alle Standardwerkzeuggrößen zwischen 16 mm und 50 mm erhältlich.

Ergebnisse

Durch die Integration von Renishaws Werkzeugmesstastersystemen zur Einrichtung und Messung von Ventiltellen und Schneidwerkzeugen hat Trevisan Macchine Utensili ein flexibles Fertigungssystem für seinen Kunden geschaffen, das erfolgreich höchste Präzision und Produktivität liefert.

Dank der Automatisierung von zuvor manuellen Arbeitsschritten wurde mit dem FMS sowohl das Risiko von Bedienerfehlern eliminiert als auch das Risiko von Ausschuss aufgrund übermäßigen Werkzeugverschleißes oder Werkzeugbruchs. Messungen werden mit größerer Genauigkeit durchgeführt, ohne Kompromisse beim Fertigungsdurchsatz einzugehen.

Seitdem das FMS mit voller Auslastung arbeitet, hat der Ventilhersteller eine signifikante Steigerung der Gesamtproduktivität von 60% und eine Ausschussquote von null gemeldet. Er produziert nun noch genauere Präzisionsventile, zuverlässiger und ohne jeden Abfall.



www.renishaw.de/casestudies



Wir bringen die Messe zu Ihnen

Besuchen Sie unseren virtuellen Messestand – Virtual-Expo –, um in einer interaktiven 360° Umgebung zu erleben, wie unsere intelligenten Fertigungstechnologien in unterschiedlichsten Branchen eingesetzt werden.

- Sprechen Sie mit einem Experten
- Online-Demo anfordern
- Nutzen Sie Schulungen und Support

www.renishaw.de/virtualexpo

Renishaw GmbH, Karl-Benz Straße 12, 72124 Pliezhausen, Deutschland
© 2022 Renishaw plc. Alle Rechte vorbehalten.



+49 7127 9810

germany@renishaw.com