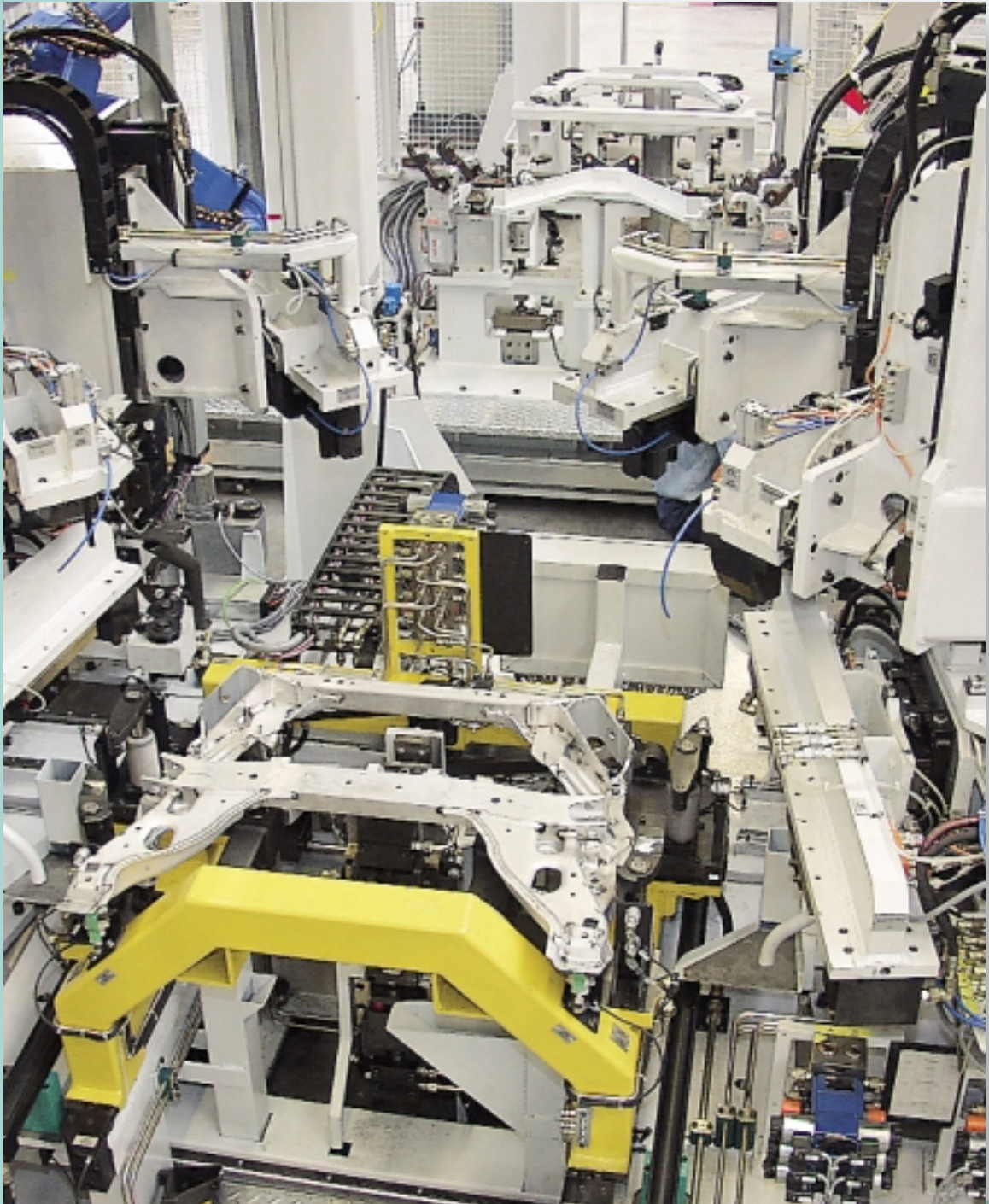


AUTOMATION QUALITÄT



Sonderdruck

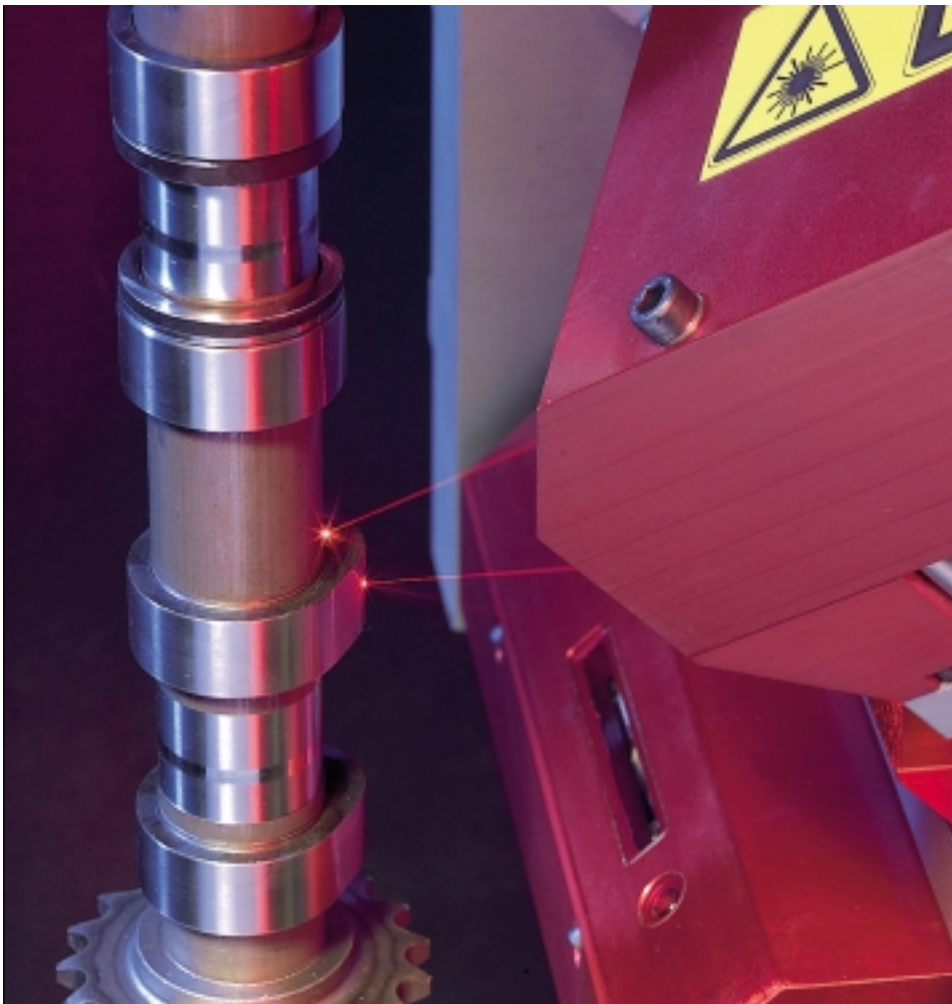
CLAAS Fertigungstechnik GmbH
Dieselstraße 6, 48361 Beelen, Germany
Tel.: +49 (0)2586 888-0 • Fax: +49 (0)2586 888-7100
E-Mail: info.cft@claas.com • www.claas-cft.de

CLAAS
FERTIGUNGSTECHNIK GMBH

Einsatz der Laser-Messtechnik zur Inline-Geometrieprüfung

Per Laser zur Null-Fehler-Fertigung

In der industriellen Fertigung eröffnen flexible Laser-Messmaschinen neue Möglichkeiten zur hundertprozentigen, berührungslosen Inline-Vermessung von Geometriemerkmale. Durch direkte Einbindung der Messmaschinen in die Prozesskette können der Qualitätsstandard erhöht und der Ausschuss systematisch reduziert werden. Damit ist der Weg frei für die Null-Fehler-Produktion.



Mit den Laser-Messanlagen können Rotations- oder Strukturbauteile innerhalb von Sekunden hinsichtlich der geometrischen Eigenschaften geprüft werden.

Die Kernkompetenz der Claas Fertigungstechnik GmbH in Beelen bilden automatisierte Fertigungsanlagen für die Automobil- und Luftfahrtindustrie. Schwerpunkte liegen auf technologisch anspruchsvollen Fertigungsverfahren etwa für Vorder- und Hinterachsen, Pkw-Front- und Heckmodulen oder für Kfz-Nockenwellen. Um Kunden Lösungen zur Verbesserung der Produktionsprozesse und Produktivi-

tätssteigerung der Fertigungsanlagen zu bieten, erweiterte der münsterländische Hersteller sein Kompetenzspektrum um berührungsfrei arbeitende Laser-Messmaschinen für den Inline-Einsatz.

Mit den Claas Laser-Messanlagen können Produkte wie Rotations- oder Strukturbauteile innerhalb von Sekunden hundertprozentig hinsichtlich ihrer geometrischen Eigenschaften geprüft werden. Dabei ge-

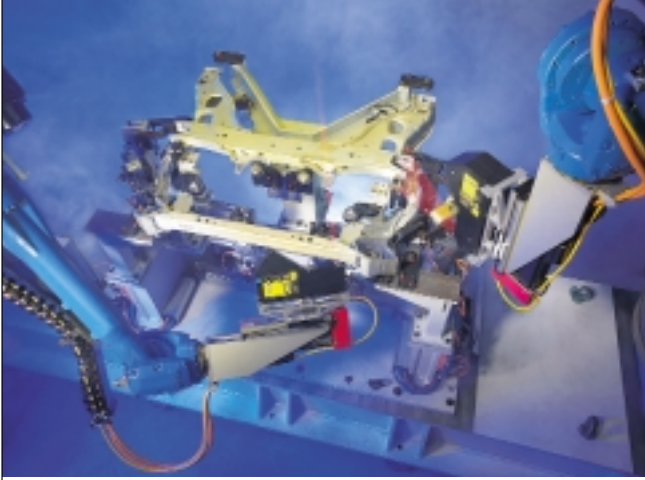
wonnene Daten werden von den Anlagen im Produktionsstakt für Qualitätssicherungsaufgaben sowie zur unmittelbaren Prozessoptimierung im Regelkreis zur Verfügung gestellt.

In den Claas-Messmaschinen eingesetzte, optische Sensoren basieren auf dem Prinzip der Laser-Triangulation. Mit ihnen können geometrische Größen wie Abstand, Dicke, Profil, Winkel, Form und Position sehr schnell, berührungsfrei und genau gemessen werden. Die optischen und elektronischen Eigenschaften der eingesetzten Sensoren erlauben hochpräzise Vermessungen kompletter Werkstücke innerhalb kurzer Taktzeiten bei geringer Empfindlichkeit gegenüber äußeren Einflüssen. Gegebenenfalls lassen sich mehrere Sensoren simultan einsetzen.

Durch die Kombination der Sensoren mit bewegten Achsen oder Knickarmrobotern können dabei unterschiedliche Bereiche der Messobjekte schnell und flexibel erfasst werden. Im Vergleich zu konventionellen, taktilen Messverfahren ergeben sich deutlich reduzierte Umrüstzeiten bei erhöhter Flexibilität für variierende Mess- und Prüfaufgaben.

Laser-Messmaschinen für Rotationsteile

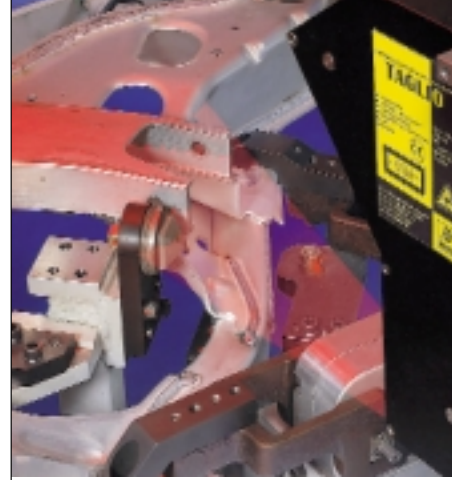
Auf solcher Laser-Technologie basieren beispielsweise die Claas Nockenwellen-Messsysteme des Bautyps CLM 700. Diese speziell für Rotationsteile konzipierten Anlagen sind aufgrund einer Messfrequenz von bis zu 30 kHz in der Lage, beispielsweise 60 Geometriemerkmale des Werkstücks in nur zwölf Sekunden zu messen. Neben Nockenwellen können auch andere Rotationsbauteile, wie Getriebe- oder Antriebs-



Flexible Lösung: Laser-Messanlage mit robotergeführten Sensoren für die Vermessung von Automobil-Achsträgern.



Wirtschaftlich und hochgenaue Messmaschine für Rotationsteile in vertikaler Ausführung.



Detailansicht der Lasermessung an einem Automobil-Achsträger.

wellen gemessen werden. Möglich sind Messungen von Werkstücken mit einer Länge von 250 mm bis 700 mm, einem Durchmesser von bis zu 150 mm und einem Gewicht bis zu 30 kg. Dazu werden die Bauteile zwischen Spannspitzen gespannt und während der Messung in Rotation versetzt.

Bis zu vier Laser-Abstandssensoren, die mit unterschiedlicher Schrägstellung auf einem gemeinsamen Schlitten montiert sind, scannen das rotierende Bauteil ab. Durch die Anordnung der Sensoren können dabei jeweils simultan mehrere, auch schwer zugängliche, Merkmale erfasst werden.

Ein Präzisionsmaschinenbett aus Naturhartgestein sichert die hohe Langzeitstabilität der Anlagen und trägt zu deren Unempfindlichkeit gegenüber Einflüssen aus der Produktionsumgebung bei. Eventuelle Temperaturänderungen werden von

einer integrierten Temperaturüberwachung sofort erkannt und ausgeglichen. So erlauben die Nockenwellen-Messsysteme unter Produktionsbedingungen Messungen typischer Merkmale von Rotationsteilen, wie Axialmaße, Durchmesser, Plan- und Rundläufe, Formen und Formabweichungen oder Winkelpositionen. Dies mit einer Wiederholpräzision im Bereich weniger Mikrometer beziehungsweise weniger tausendstel Grad. Selbstverständlich erfüllen die Prüfmaschinen die Anforderungen an Messmittelfähigkeit nach industrieüblichen Verfahren.

Inline-Geometrieprüfung mit Robotern

Bei der Inline-Geometrieprüfung von Schweißbaugruppen und Strukturbauteilen beinhalten die typischen Messaufgaben etwa die exakte Bestimmung der Position und Lage

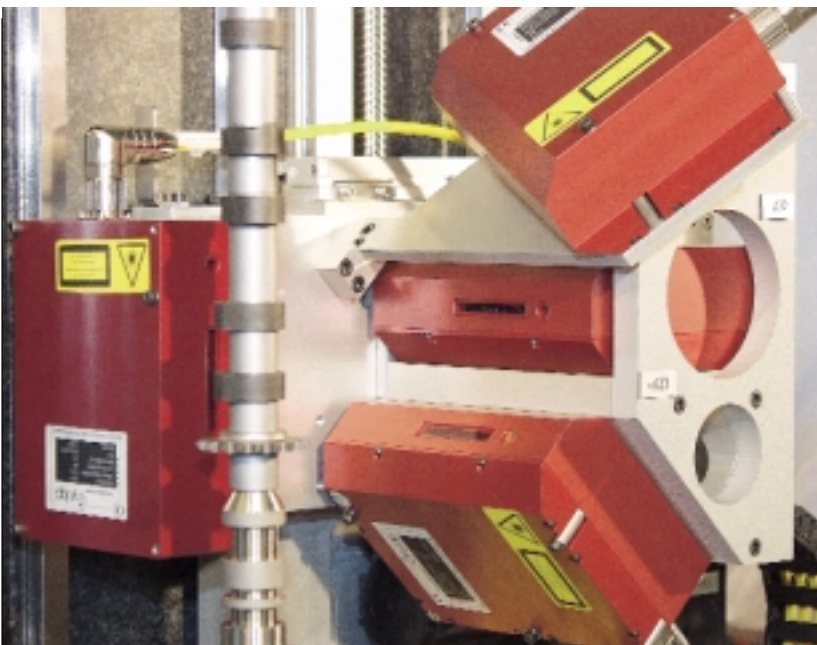
von Funktionsflächen und -bauteilen wie Laschen oder Bolzen, die Vermessung der Position von Bohrungen, Lang- oder Formlöchern oder schlichtweg die Überprüfung der Anwesenheit montierter oder gefügter Komponenten. Hierbei ist eine schnelle und flexibel parametrierbare Geometrieprüfung mit der vorgegebenen Genauigkeit erforderlich. Solche Aufgaben stellen sich etwa bei der Vermessung von Armaturenrägern, Achsträgern oder Front- und Heckmodulen.

Hierfür entwickelte das Claas-Team Laser-Messanlagen, bei denen die Sensoren von Standard-Knickarmrobotern positioniert werden. Dies ermöglicht eine vollständige, berührungsfreie Vermessung der Werkstücke auch an schwer zugänglichen Positionen. Besonders hohe Flexibilität liefert die entsprechende Teach-Funktion der Roboter.

Je nach Taktzeitanforderung werden ein oder mehrere Industrieroboter auf einem gemeinsamen Maschinenbett aufgebaut, das zur Minimierung von Störeinflüssen durch das Produktionsumfeld entsprechend robust ausgelegt ist. Auf diesem Maschinenbett ist auch die Spannvorrichtung verankert, die zur Aufnahme der Werkstücke während des Messvorganges dient. In der Regel werden die Produkte innerhalb des Fertigungsprozesses automatisch von Handlingsystemen wie Portalanlagen oder Robotern in diese Spannvorrichtung eingelegt und nach der Messung daraus entnommen.

Aufs Tausendstel genau

Denkbar geringen Aufwand verursachen Umrüstungen auf die Vermessung anderer Produkte, denn die eigentlichen Positionier- und Messabläufe werden einfach durch



Simultane Messung an einer Nockenwelle mit vier Sensoren.



Laser-Messanlage für Automobil-Querträger.

Anwahl eines neuen Software-Programmes angepasst. Der Tausch der Spannvorrichtung wird notwendig, soweit die Spannvorrichtung nicht universell für mehrere Werkstücktypen oder -varianten ausgelegt werden kann.

Bei typischen Fertigungstoleranzen im Bereich von einigen zehntel bis zu wenigen Millimetern hat die Inline-Messung mit einer Präzision im Hundertstel-Millimeter-Bereich zu erfolgen. Unzureichende Wiederholgenauigkeiten von Standard-Industrierobotern werden durch eine Zu-

satz-Verfahrenheit am Lasersensor sowie durch spezielle Referenzmarken an der Spannvorrichtung kompensiert. Mit diesem Verfahren wurde bei der Vermessung von Achsträgern eine unter Produktionsbedingungen erreichbare Wiederholpräzision von einigen Tausendstel-Millimetern nachgewiesen. Damit erfüllen auch die Laser-Messanlagen mit robotergeführter Lasersensorik die Anforderungen der Messmittelfähigkeit.

Standardisierte Messanlagen-Software

Durch ihre standardisierte Software können die Laser-Messmaschinen unkompliziert in die Steuerung ganzer Fertigungslinien eingebunden werden. Gleichzeitig ist ihre hohe Verfügbarkeit gewährleistet. Dies bestätigen Applikationen mit mehrjährigem Betrieb solcher Messanlagen im industriellen Mehrschichtbetrieb. Die Claas-Messmaschinen arbeiten mit PC-basierter Steuerung und bieten Profibus-Interface sowie eine Ethernet-Schnittstelle. Die Bedienung erfolgt einfach und intuitiv auf einer graphischen Oberfläche.

Wahlweise lassen sich alle Prüfergebnisse oder Teilergebnisse direkt am Bedienterminal in Form von Einzelergebnissen oder als Trendanzeigen darstellen. Grundsätzlich werden alle Prüfergebnisse in industriestandardmäßigem Standard-Datenformat via Netzwerk auf dem Qualitätsdaten-server des Kunden abgelegt.

Die unmittelbare Berechnung und Visualisierung der Mess- und Prüfergebnisse ermöglicht bei Bedarf den frühzeitigen Eingriff in vorgeschaltete Produktionsprozesse und hilft somit, Fertigungsfehler und Ausschuss zu vermeiden. Soweit vorgeschaltete Produktionsanlagen dies ermöglichen, können Rückkopplungen im Sinne eines geschlossenen Regelkreises sogar vollautomatisch realisiert werden. Bedieneingriffe sind dann nicht mehr notwendig.

Über eine vorhandene Fernwartungsschnittstelle steht bei schwierigen Fragen kurzfristig ein Support zur Verfügung. Ein auf den Kundenwunsch maßgeschneidertes Servicepaket beinhaltet unter anderem anlagenspezifische Schulungen von der einfachen Bedienschulung bis hin zur intensiven Einarbeitung von Fachpersonal.

Unsere Kooperationspartner in den USA

Steel Master Transfer, Inc.
2171 Xcelsior Dr.
Oxford MI 48371, USA
Tel.: +1 248 969-9900
Fax: +1 248 969-9999
E-Mail:
mail@steelmastertransfer.com
www.steelmastertransfer.com

NCT Inc.
300 E. Autumn Drive
Oakwood IL 61858, USA
Tel.: +1 217 304-0027
Fax: +1 217 446-5348
E-Mail:
nctinc@cooketech.net
www.nct-us.com

CLAAS
FERTIGUNGSTECHNIK GMBH

CLAAS Fertigungstechnik GmbH

Dieselstraße 6
48361 Beelen, Germany
Tel.: +49 (0)2586 888-0
Fax: +49 (0)2586 888-7100
E-Mail: info.cft@claas.com
www.claas-cft.de

CLAAS Automation GmbH

Industriestraße 8
86720 Nördlingen, Germany
Tel.: +49 (0)9081 2974-0
Fax: +49 (0)9081 2974-99
E-Mail: info.automation@claas.com
www.claas-automation.de

BRÖTJE- Automation GmbH

Stahlstraße 1-5
26215 Wiefelstede, Germany
Tel.: +49 (0)4402 966-0
Fax: +49 (0)4402 966-290
E-Mail: info@broetje-automation.de
www.broetje-automation.de

