

Graphitlager prozesssicher in Großserie fertigen

Der Fahrzeugbau benötigt kleine Lagerbuchsen aus Graphit. Beispielsweise die GTD Graphit Technologie GmbH im hessischen Langgöns fertigt diese in großen Serien von der Stange. Allerdings bereitete die geforderte Qualitätskontrolle zum Nachweis der Genauigkeiten zunächst technische und wirtschaftliche Schwierigkeiten. Der Messtechnikspezialist Renishaw hat inzwischen mit einem Messtaster LP2 und seiner modifizierten Auswertesoftware Productivity+ eine zuverlässige, kompakte und kostengünstige Lösung zum In-process-Messen realisiert.

Spezialisiert auf die spanende Fertigung von Graphit ist die GTD Graphit Technologie GmbH in Langgöns. Gegründet im Jahr 1991 mit fünf Mitarbeitern ist das Unternehmen mit heute über 60 Mitarbeitern Tochtergesellschaft der japanischen Toyo Tonso Group. Die japanische Muttergesellschaft produziert Graphit als Halbzeug, zum Beispiel Blöcke und Stangen. Die deutsche Tochter veredelt diese zu hochwertigen Bauteilen für industrielle Anwender in Deutschland, in der deutschsprachigen Schweiz, in Österreich, in der tschechischen Republik sowie in der Slowakei.

Gute Temperaturbeständigkeit für Maschinenelemente nutzbar

Als Werkstoff für Konstruktions- und Maschinenelemente bietet Graphit einige Vorteile. Besonders günstige Eigenschaften sind vor allem die gute Beständigkeit gegen hohe Temperaturen und Korrosion in saurer und basischer Umgebung, die gute elektrische Leitfähigkeit und ein selbstschmierendes Verhalten. Eine weitere Verbesserung der Eigenschaften konnte mit dem Werkstoff CFC von Toyo Tanso, einem mit Carbonfasern verstärkten Graphit, erreicht werden. Mit den Kohlenstofffasern in der Kohlenstoff- bzw. Graphitmatrix entsteht ein hoch wärmebeständiger Werkstoff, der unter Schutzgas oder Vakuum bei Temperaturen bis weit über 2000 °C seine Eigenschaften und damit die Funktion der Bauteile beibehält.



Wegen seiner spezifischen Vorteile hat sich Graphit als Werkstoff für Erodier Elektroden und Maschinenelemente in zahlreichen Anwendungen bewährt.

Wegen dieser besonderen Eigenschaften nutzt man Bauteile aus Graphit unter anderem im Formen- und Werkzeugbau (als Erodier Elektroden), in der Halbleiterindustrie, der Photovoltaik und in Anlagen zur Wärmebehandlung als Chargiergestelle und Spannvorrichtungen sowie in der Medizintechnik. Zudem lassen sich aus Graphit Lager- und Dichtungselemente herstellen, die sehr gut gegen hohe Temperaturen und korrosiven Angriff beständig sind.

Allerdings stellt der Werkstoff wegen seiner spezifischen Eigenschaften besondere Forderungen an die Fertigungstechnik. Für jeden augenfällig ist zum Beispiel die ausgeprägte Feinstaubbildung beim Bearbeiten. Sie basiert auf dem sprödharten Gefüge von Graphit. Deshalb benötigen die Führungen und Antriebe der Werkzeugmaschinen einen wesentlich besseren Schutz gegen Staub dieser Art als ansonsten üblich. Zudem müssen aufwendige Absaug- und Filteranlagen die beim spanenden Bearbeiten entstehenden Staubpartikel aus den Arbeitsräumen sammeln und die Umgebungsluft fortlaufend reinigen. Wegen der Spezialisierung auf Graphitbearbeitung verfügen die Maschinen und Werkstätten der GTD in Langgöns selbstverständlich über die geeignete Ausrüstung.

Fertigung geprägt von Feinstaubpartikeln

Betriebsleiter Michael Lochnit erläutert beim Rundgang durch die Fertigung: „Wegen der spezifischen Vorteile benötigen einzelne Branchen, wie der Fahrzeugbau und die Halbleiterindustrie, Bauteile aus Graphit auch in großen Serien.“ Ein Beispiel sind Lagerbuchsen für den Fahrzeugbau mit etwa 12 mm Außendurchmesser. In Langgöns werden sie auf einer Drehmaschine Sprint 42 linear von Gildemeister von der Stange gedreht. Im Sekundentakt fallen die gedrehten Lagerbuchsen aus der Maschine. „Bei diesen Bauteilen waren wir wegen der Qualitätskontrolle besonders gefordert. Der Abnehmer fordert eine lückenlose Prüfung und Dokumentation der Qualität. Bei Serienteilen müssen wir gewährleisten, dass das vorgegebene Toleranzband unbedingt eingehalten wird. Dafür müssen wir einige funktionsentscheidende Abmessungen zumindest statistisch verteilt messen“, berichtet Lochnit.

Übliche Messtechnik unwirtschaftlich und unzuverlässig

Mit den üblichen Messzeugen war das allerdings aus technischen und wirtschaftlichen Gründen nicht realisierbar. Händisches Messen mit manuellen Messgeräten erfordert die ständige Anwesenheit von Fachpersonal.

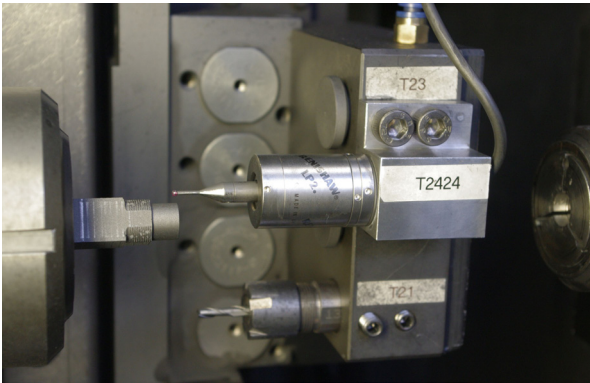
Das ist für Lochnit wirtschaftlich nicht vertretbar: „Da die Fertigung auf dem Drehzentrum vollständig automatisiert abläuft, können wir auch in der mannlosen Nachtschicht produzieren. Das ist wegen wirtschaftlicher Kriterien und wegen der geforderten Liefertermine sogar unabdingbar. Deshalb scheidet das manuelle Messen durch Bedienpersonal aus.“

Eine zunächst erwogene automatisierte Mess- und Sortieranlage rund um das Drehzentrum mit Be- und Entladeeinrichtungen sowie optischen Messgeräten, zum Beispiel Videokameras, erwies sich als technisch problematisch und wirtschaftlich nicht sinnvoll. Fragen nach der Zuverlässigkeit der Anlage in der staubigen Umgebung sowie nach der Reproduzierbarkeit einer optischen Messung auf dem kaum reflektierenden, schwarzen Graphit blieben offen. Zur Wirtschaftlichkeitsrechnung bemerkt Lochnit: „Die Investitionen in eine solche Anlage hätten die Investitionskosten der produzierenden Maschine locker überschritten.“

Im Gespräch mit einem Spezialisten von Renishaw, der Messtaster auf den Fräszentren installierte und austauschte, ergab sich dann das Konzept zum automatisierten, zuverlässigen Messen der Lagerbuchsen direkt auf dem Drehzentrum.



Lagerbuchsen aus Graphit für den Fahrzeugbau sind in großen Serien bei gleichbleibend hoher Qualität zu fertigen.

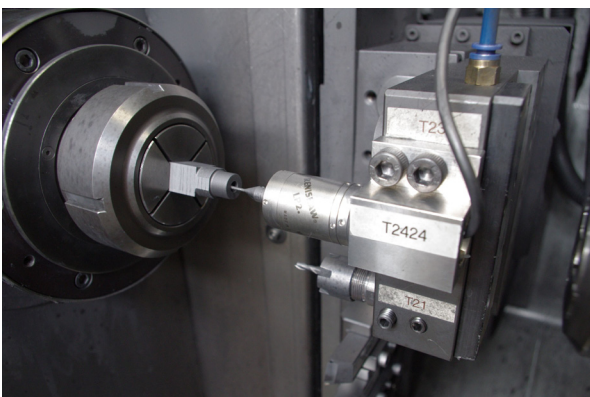


Der kompakte und robuste, im Linearschlitten aufgespannte Messtaster integriert die automatischen Messzyklen zum Verifizieren der Bauteilgenauigkeit in den Drehprozess.

Messen und Korrigieren im Prozess auf der Drehmaschine integriert

Ein kompakter Messtaster LP2 ist in einer Werkzeugaufnahme der Maschine aufgespannt. Mit nur 40 mm Länge und 25 mm Durchmesser findet er dort problemlos Platz. Nach dem Vordrehen des Außendurchmessers und dem Bohren des Innendurchmessers tastet der Messtaster an und übermittelt die Daten an den Auswerterechner. Der Antastvorgang dauert nur knapp zehn Sekunden. Eine von Renishaw angepasste Software auf Basis der Standard-Mess- und Auswertesoftware Productivity+ generiert daraus Korrekturdaten für die numerische Steuerung der Drehmaschine.

Diese werden über ein von Renishaw dafür realisiertes Interface an die CNC weitergeleitet. So kann die numerische Steuerung den Prozess nach jedem gemessenen Bauteil nachführen und korrigieren. Vorbereitete Messzyklen, die lediglich parametrisiert werden, unterstützen den Programmierer beim Integrieren der erforderlichen Messzyklen direkt in das NC-Programm der Drehmaschine. Die für den Messzyklus benötigten NC-Programmsätze generiert die Software Productivity+ automatisch.



Kleine Tastereinsätze ermöglichen das Antasten an Planflächen sowie Außen- und Innendurchmessern der Lagerbuchsen

Um ein Gesamtkonzept für die umfassende Qualitätssicherung zu verwirklichen, haben die Messtechniker von Renishaw zusätzlich die Dokumentation und das Protokollieren der Messdaten in der Auswertesoftware realisiert. So kann GTD inzwischen aus der Serienproduktion heraus seinen Abnehmern im Fahrzeugbau aussagekräftige Protokolle über die Genauigkeit seiner Drehteile-Fertigung auf Wunsch zur Verfügung stellen.

Mit Messtaster kostengünstig, zuverlässig und vollständig automatisiert messen

Vorteilhaft für GTD war, dass diese Messeinrichtung nur minimale Investitionskosten verursachte, vergleichbar einer Standard-Werkzeugausstattung für die Drehmaschine.

Darüber hinaus arbeitet das tastende Messverfahren zuverlässig und wiederholbar genau, unabhängig von der Umgebung – Licht, Staub – und der schwarzen Oberfläche der Bauteile. Der Messtaster ist so robust aufgebaut und mit seinem stabilen Gehäuse gegen Umgebungseinflüsse geschützt, dass er selbst nach mehreren Monaten im staubigen Arbeitsraum der Drehmaschine sicher funktioniert.

„Mit diesem In-process-Messvorgang produzieren wir nur noch Gutteile. Da das gesamte Messverfahren in die Abläufe der Drehmaschine integriert ist, können wir die Produktion mannos auch in den Nacht- und Wochenendschichten laufen lassen“, freut sich Lochnit. Mit dieser kompakten In-proces-Messeinrichtung bleibt zudem die Zugänglichkeit zum Arbeitsraum für den Maschinenbediener und damit die volle Flexibilität der Drehmaschine erhalten.

Bei GTD ist man nach wenigen Monaten überzeugt, mit dem tastenden Messverfahren die richtige Wahl getroffen zu haben. Lochnit fasst die Vorteile in der Zusammenarbeit mit Renishaw so zusammen: „Das Gesamtkonzept, der Messtaster und die Software kamen als ein Paket von einem kompetenten, seit Jahrzehnten erfahrenen Spezialisten. Das minimiert zum einen die Zeit von der Idee bis zur Inbetriebnahme.

Zum anderen entfallen langwierige, meist unfruchtbare Diskussionen über die Zuständigkeit beteiligter Soft- und Hardware-Hersteller. Der Anwender erhält aus einer Hand eine von Beginn an voll funktionsfähige Messeinrichtung mit allen sorgfältig aufeinander abgestimmten Komponenten einschließlich der Software.“

Über Renishaw

Renishaw ist ein weltweit marktführendes Unternehmen im Bereich Fertigungstechnologie und steht für Innovationen in Produktentwicklung und -fertigung. Seit der Gründung im Jahre 1973 liefert Renishaw Spitzenprodukte zur Steigerung der Prozessproduktivität und Erhöhung der Produktqualität und bietet kostengünstige Automatisierungslösungen an.

Ein weltweites Netzwerk an Tochtergesellschaften und Vertretungen bietet den Kunden vor Ort einen schnellen und kompetenten Service.

Produkte:

- **Dental-CAD/CAM Scan- und Frässysteme**
- **Mess-Systeme für hochgenaue Weg-, Winkel- und rotatorische Positionsbestimmung**
- **Laserinterferometer- und Kreisformtest-Systeme zur Überprüfung der Maschinengenauigkeit und Kalibrierung von Werkzeugmaschinen und Koordinatenmessgeräten**
- **Medizinische Geräte für neurochirurgische Anwendungen**
- **Messtastersysteme und Software zum automatischen Einrichten, Überwachen und Messen auf CNC-Werkzeugmaschinen**
- **Raman-Spektroskopie-Systeme für zerstörungsfreie Materialanalyse**
- **Sensoren-Systeme und Software für Messungen auf KMGs (Koordinatenmessgeräten)**
- **Tastereinsätze für Messanwendungen auf KMGs und Werkzeugmaschinen**

Renishaw weltweit

Australien

T +61 3 9521 0922
E australia@renishaw.com

Brasilien

T +55 11 4195 2866
E brazil@renishaw.com

Deutschland

T +49 7127 9810
E germany@renishaw.com

Frankreich

T +33 1 64 61 84 84
E france@renishaw.com

Großbritannien (Hauptsitz)

T +44 1453 524524
E uk@renishaw.com

Hong Kong

T +852 2753 0638
E hongkong@renishaw.com

Indien

T +91 80 6623 6000
E india@renishaw.com

Indonesien

T +62 21 2550 2467
E indonesia@renishaw.com

Israel

T +972 4 953 6595
E israel@renishaw.com

Italien

T +39 011 966 10 52
E italy@renishaw.com

Japan

T +81 3 5366 5315
E japan@renishaw.com

Kanada

T +1 905 828 0104
E canada@renishaw.com

Malaysia

T +60 3 5631 4420
E malaysia@renishaw.com

Niederlande

T +31 76 543 11 00
E benelux@renishaw.com

Österreich

T +43 2236 379790
E austria@renishaw.com

Polen

T +48 22 577 11 80
E poland@renishaw.com

Russland

T +7 495 231 16 77
E russia@renishaw.com

Schweden

T +46 8 584 90 880
E sweden@renishaw.com

Schweiz

T +41 55 415 50 60
E switzerland@renishaw.com

Singapur

T +65 6897 5466
E singapore@renishaw.com

Slowenien

T +386 1 527 2100
E mail@rls.si

Spanien

T +34 93 663 34 20
E spain@renishaw.com

Südkorea

T +82 2 2108 2830
E southkorea@renishaw.com

Taiwan

T +886 4 2473 3177
E taiwan@renishaw.com

Thailand

T +66 2 746 9811
E thailand@renishaw.com

Tschechische Republik

T +420 548 216 553
E czech@renishaw.com

Türkei

T +90 216 380 92 40
E turkiye@renishaw.com

Ungarn

T +36 23 502 183
E hungary@renishaw.com

USA

T +1 847 286 9953
E usa@renishaw.com

Volksrepublik China

T +86 21 6180 6416
E china@renishaw.com

Für alle anderen Länder

T +44 1453 524524
E international@renishaw.com

