

Hochgenaue, berührungslose Systeme zur Werkzeugmessung und Bruchererkennung



Werkzeugbruchererkennung

Schnelle Werkzeugbruchererkennung
berührungslos durchführen



Werkzeuglänge und Durchmesser

Messung von Werkzeuglänge und Durchmesser
bei normaler Spindeldrehzahl



Reduzierter Zeitaufwand für Werkzeugmessung

Reduzieren Sie Rüstzeiten um bis zu 90% und
erhöhen die Genauigkeit der Prozesskontrolle



Machen Sie Ihre Einrichtzeit zur Produktionszeit...

Warum in der Maschine messen?

Mit Messtaster-Systemen von Renishaw werden unprofitable Maschinenstillstandzeiten reduziert. Zusätzlich wird Ausschuss durch ungenaues manuelles Einrichten oder Messen vermieden.

Ihre Bearbeitungszentren stellen eine beträchtliche Investition dar. Schnelles Zerspanen und die Fähigkeit, komplizierte Teile herzustellen, sind nur einige der vielen Pluspunkte der Maschinen. Ihre Maschinen sind aber nur dann profitabel, wenn Sie gute Werkstücke produzieren.

Gibt es bei Ihnen unprofitable, zeitraubende Stillstandszeiten?

Warum stehen einige Ihrer Maschinen für Stunden still? Ganz einfach.

Weil Werkzeuge und Werkstücke noch manuell eingestellt und die Werkstücke ausserhalb der Maschine geprüft werden. In beiden Fällen steht ein teurer Ausrüstungsgegenstand still.

REDUZIEREN Sie vermeidbare Stillstandszeiten und Ausschuss

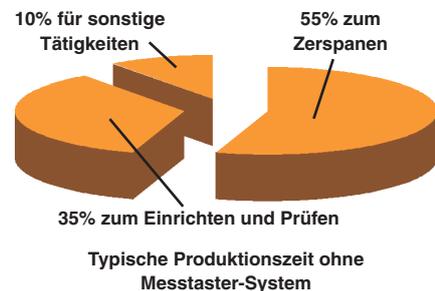
ERHÖHEN Sie Ihre Produktivität und Genauigkeit

Messtaster-Systeme zur Werkzeugmessung und zum Messen in der Maschine sind hervorragende Investitionen für Ihren Betrieb. Mit Hilfe dieser Systeme können Sie den Zeitaufwand zum Messen von Werkzeugen und Werkstücken um ein Vielfaches reduzieren.

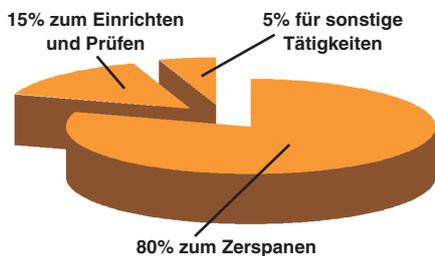
Mit unserer Messsoftware können sowohl Werkzeugdaten als auch Lage- und Abmaßfehler von Werkstücken automatisch kompensiert werden. Weltweit setzen Unternehmen Messsysteme von Renishaw ein, um sowohl die Produktivität als auch die Qualität ihrer Werkstücke zu erhöhen. Für viele führende Hersteller gehören sie zur Standardausrüstung. Durch die einfache Montage lassen sich unsere Messtaster an bereits installierten Maschinen problemlos nachrüsten.

Renishaw bietet leistungsfähige Softwarepakete. Es gibt leicht programmierbare Makros zur Werkzeugmessung, zum Einrichten von Werkstücken und zur Maßkontrolle. Diese als Industriestandard geltenden Arbeitsabläufe der Messtaster werden einfach in die Bearbeitungsprogramme für Ihre Werkstücke eingefügt und über Standard-Maschinenbefehle automatisch aufgerufen.

Wieviel Zeit benötigen Sie, um ein CNC-Bearbeitungszentrum manuell einzurichten?



Reduzieren Sie Ihre Rüstzeit um bis zu 90%, mehr Zerspanung = höhere Produktivität



Kompaktes NC4-Trägersysteme

Werkzeu- einstellsysteme sparen Zeit und reduzieren Fehler

KEIN „Ankratzen“

- Hochpräzises Messen mehrerer Werkzeuge ohne „Ankratzen und Messen“
- Deutlich höhere Wiederholgenauigkeit im Vergleich zu manuellen Messmethoden
- Werkzeugeinstellung bei rotierender Spindel; Rundlauffehler und verschiedenen hohe Wendschneidplatten werden eliminiert.

KEINE separate Werkzeug- voreinstellung erforderlich

- Werkzeuge in der Maschine bei Schnittgeschwindigkeit messen - für höhere Genauigkeit.

KEINE manuellen Offset- Aktualisierungen

- Die Mess-Software aktualisiert das Offset automatisch
- Mögliche Schäden an Werkzeug und Werkstück infolge von Bedienerfehler werden deutlich reduziert



**TRS1 - Berührungsloses
Werkzeugbrucherkennungs-
System (nur eine Einheit)**

Berührungslos arbeitende Werkzeugkontroll-Systeme bieten folgende Vorteile:

Zusätzlich zu den speziellen Eigenschaften bieten unsere Systeme folgende Vorteile:

Reduzierter Zeitaufwand für Werkzeugmessung

- Schnelles Messen des Durchmessers und der Länge eines Werkzeuges.
- Die Messung erfolgt bei normaler Schnittgeschwindigkeit. Eventuelle Rundlauffehler durch Spindel, Aufnahme und Werkzeug werden somit berücksichtigt.
- Messung von Werkzeugen ab $\varnothing 0,03 \text{ mm}^*$.
- Messen der Werkzeuge an beliebiger Position entlang des Laserstrahles.

Weniger Ausschuss

- Hohe Wiederholgenauigkeit beim Einrichten. Ausschuss durch wechselnde Genauigkeit beim Einrichten wird deutlich reduziert.

Niedrigere Betriebskosten

- Weniger manuelle Eingriffe des Bedieners erforderlich - höhere Automation.

Verbesserte Prozessüberwachung

- Überwachung und Kompensation der thermischen Drift in der Maschine.
- Deutlich weniger Ausschuss und Nacharbeit infolge mangelhafter externer Werkzeugeinstellung.
- Berührungslose Messung - kein Verschleiss und keine Beschädigung, somit bestens geeignet zum Messen empfindlicher Werkzeuge.

* variiert je nach Abstand und Montage

Die aufgezählten Eigenschaften sind vom ausgewählten System abhängig. Beachten Sie die Spezifikationen - Tabelle für weitere Details.

Gebrochene oder falsche Werkzeuge erkennen

- Gebrochene oder falsche Werkzeuge werden erkannt, bevor durch diese Schäden verursacht werden. Durch Korrekturmaßnahmen wie z.B. den Maschinenbediener alarmieren oder vollautomatisches Einwechseln eines Ersatzwerkzeuges kann die Fertigung ohne große Verzögerung fortgesetzt werden.
- Werkzeugbruchkontrolle im Eilgang (M-Befehl erforderlich).
- Prüfung jeder einzelnen Schneide an mehrschneidigen Werkzeugen auf Beschädigung (M-Befehl erforderlich).

Einfache Installation

- Einfaches Druckluftsystem ohne Elektroventile.
- Einfache Ausrichtung des Systems mit einem digitalen Voltmeter oder dem NC4 Einstellwerkzeug
- Für die Basisanwendungen wird kein M-Befehl benötigt.
- Ausrichtvorrichtungen für einfache und schnelle Installation erhältlich.
- Keine beweglichen Teile - nur minimale Wartung erforderlich.

Höhere Arbeitssicherheit

- Die CNC-Steuerung steuert die Werkzeugmessung und Bruchkontrolle. Alle Schutzverkleidungen der Maschine bleiben geschlossen.



Kompaktes NC4 Trägersystem

Verwenden Sie berührungslose Werkzeugkontroll-Systeme auf Ihrer Werkzeugmaschine...

Messtaster von Renishaw liefern automatisch schnelle und durchgängig genaue Ergebnisse

Wiederholgenau*

Wiederholgenauigkeit des Schaltpunktes:
NC3: $\pm 0,15 \mu\text{m}$ (2σ)
NC4: $\pm 1 \mu\text{m}$ / bei 1 m
Typisch: $\pm 0,1 \mu\text{m}$ (2σ)

Stabil

Hohe Schockfestigkeit und unempfindlich gegen Vibrationen. Nach IPX8 geschützt, widerstandsfähig gegen Kühlmittel und Späne.

Zuverlässig

Die MicroHole™ Technologie schützt das System auch bei starkem Kühlmittleinsatz.

Einfache Anwendung

Industrie-Standard Software und minimaler Wartungsaufwand für unsere Messtaster.

* variiert je nach Abstand und Montage

MicroHole™ Technologie

Die einzigartige MicroHole™ Technologie lässt einen stetigen Luftstrom im Winkel durch die Öffnungen für den Laserstrahl fließen. Der Luftstrom beschleunigt auf bis zu 250 m/s und schützt vor Verunreinigungen durch Kühlmittel, Spänen oder Graphit. Das winklige Austreten der Druckluft vermeidet Luftturbulenzen, die den Laserstrahl stören könnten.

- Keine beweglichen Teile, kein Verschleiß, kein Klemmen. Dies führt zu mehr Zuverlässigkeit und weniger Wartungsaufwand.
- Mit nur einem M-Befehl lässt sich eine Schneidkanten- Bruchkontrolle durchführen.
- Ununterbrochener Schutz, auch während der Messung.
- Geringer Wartungsaufwand (jährlicher Wechsel des Luftfilters)

PassiveSeal™ Technologie

Die innovative Schutzvorrichtung PassiveSeal™ sorgt dafür, dass der Schutz vor umgebungsbedingten Einflüssen gemäß der Schutzart IPX8 selbst bei Ausfall der Druckluftversorgung gewährleistet ist.

Tropfenunterdrückung

Eine einzigartige Technik reduziert die unerwünschten Effekte von Kühlmitteltropfen und Spänen auf ihr berührungsloses Messsystem. Gemeinsam mit einem NCI-4 Interface kann das System zwischen Werkzeugkontakt und Kühlmitteltropfen unterscheiden. Dies steigert die Robustheit und Zuverlässigkeit des Systems.

Werkzeuerkennung

Die Werkzeuerkennung verwendet eine bisher einzigartige Auswertungsmethode, um zwischen Werkzeug und Kühlschmierstoff oder Spänen zu unterscheiden. Durch diese „Erkennung“ können Werkzeuge in einem Bearbeitungsprogramm in Sekundenbruchteilen, wahlweise vor oder nach der Zerspanung, auf Bruch geprüft werden.

Die aufgezählten Eigenschaften sind vom ausgewählten System abhängig. Beachten Sie die Spezifikationen - Tabelle auf der gegenüberliegenden Seite für weitere Details.



NC3 schnelles Laser-Werkzeugkontroll-System



Anwendungsbeispiel mit einem NC4 Werkzeugkontroll-System



Das NC4 ist als modulares und kompaktes Trägersystem erhältlich



...und reduzieren Sie Ihre Rüstzeiten um bis zu 90%

Welches berührungslose System ist am geeignetsten für meinen Anwendungsfall?

Die nachfolgende Tabelle soll Ihnen helfen, das passende System für Ihren Anwendungsfall zu finden:

	NC2	NC3	NC4		TRS1
					
Funktion	Bruchererkennung	Werkzeugmessung und Bruchererkennung	Werkzeugmessung und Bruchererkennung		Bruchererkennung
Laser	Laserklasse 2, rotes, sichtbares Licht mit einer Wellenlänge von 670 nm und weniger als 1mW Leistung				
Gesamtlänge des Trägersystems (Durchlass) in mm	135 (80)	135 (80)	Modular** F300 (225 mm)	Kompakt** F95 (23 mm); F115 (55 mm); F230 (170 mm)	0,3 m bis 2 m
Abmessungen des Trägersystems in mm	69 (H) x 26 (W) x 135 (L)	69 (H) x 26 (W) x 135 (L)	102 (H) x 40 (W) x 300 (L)	77 (H) x 30 (W) x (L) siehe oben	72 (H) x 38 (W) x 73 (L)
Abstände	-	-	300 - 500 mm, 500 - 800 mm 800 - 1500 mm, 1500 - 2000 mm 2000 - 3000 mm, 3000 - 5000 mm		-
Tx / Rx Abmessungen	-	-	Ø30 mm x 35 mm hoch		-
Wiederholgenauigkeit des Schaltpunktes (2 σ)	-	± 0,15 µm	Typisch: ± 0,1 µm* Spezifiziert: ± 1 µm bei 1 m		-
Min. Ø zur Bruchererkennung	0,15 mm	0,1 mm	0,03 mm*		0,5 mm
Min. Ø zur Werkzeugmessung	-	0,2 mm	0,03 mm*		-
Druckluftversorgung	Ø 3 mm Luftschlauch	Ø 3 mm Luftschlauch	Ø 3 mm Luftschlauch		Ø 4 mm Luftschlauch
Schutz vor Umgebungseinflüssen	IPX8 mit Druckluft	IPX8 mit Druckluft	IPX8 mit und ohne Druckluft		IPX8 mit Druckluft
MicroHole™	Ja	Ja	Ja		Nein
PassiveSeal™	Nein	Nein	Ja		Nein
Werkzeugerkennung	Nein	Nein	Nein		Ja
Interface	-	NCi-4	NCi-4		-
Spannungs- und Stromversorgung	10 V bis 30 V (35 mA)	12 V (120 mA) bis 24 V (70 mA)	12 V (120 mA) bis 24 V (70 mA)		11 VDC bis 30 VDC (45 mA)
Ausgänge	Spannungsfreies Halbleiterrelais (SSR)	Zwei spannungsfreie SSR Relais-Ausgänge und ein zusätzliches Relais	Spannungsfreies Halbleiterrelais (SSR) und ein zusätzliches Relais		Spannungsfreies Halbleiterrelais (SSR)
Erforderliche M-Befehle	Werkzeugbruch - 1	Messen von Länge & Ø 0 Bruchkontrolle im Eilgang - 1 Selbsthaltung - 1	Messen von Länge & Ø 0 Bruchkontrolle im Eilgang - 1 Selbsthaltung - 1		Nein
Standard Renishaw Software	Ja	Ja	Ja		Ja

* Diese Angaben wurden mit einem NC4-F95 System ermittelt
** Systeme für andere Abstände sind auf Anfrage erhältlich

Die Auswahl an berührungslosen Werkzeugkontroll-Systemen von Renishaw



TRS1 einzelne Einheit



NC2 und NC3



NC4 modulares System



NC4 kompaktes System



Berührungslose Laser-Werkzeugbrucherkennungs-Systeme

TRS1 System

Konventionelle berührungslose Werkzeugbrucherkennung hängt davon ab, ob der Laserstrahl unterbrochen wird (Werkzeug OK) oder frei ist (Werkzeug gebrochen). Diese Systeme können durch Späne und Kühlschmierstoff getäuscht werden und Fehlsignale geben. Das TRS1 hingegen reagiert auf das Muster des vom Werkzeug reflektierten Lichts, was Vorteile gegenüber herkömmlichen Systemen bietet. Die neue Auswertungsmethode ermöglicht es, zwischen Werkzeug und Kühlschmierstoff oder Spänen zu unterscheiden. Somit ist ein zuverlässiger Betrieb unter realen Bedingungen als Bestandteil des Bearbeitungsprozesses möglich.

Eigenschaften:

- Kostengünstiges, schnelles und zuverlässiges System zur Werkzeugbrucherkennung.
- Werkzeuge mit festem Kern ab $\varnothing 0,5 \text{ mm}^*$ werden in Sekundenbruchteilen erkannt.
- Nur eine Einheit wird ausserhalb des Verfahrbereiches und geschützt vor Kollisionen montiert.
- Werkzeuge mit festem Kern werden in 300 mm bis 2000 mm Abstand (einstellbar) erkannt.

NC2 System

Das NC2 ist eine kompakte Laser-Lichtschanke, die zur schnellen Werkzeugbruchkontrolle eingesetzt wird. Sie wird direkt an die Steuerung der Maschine angeschlossen, ein Interface für den Datenaustausch mit der CNC-Steuerung ist integriert.

Eigenschaften:

- Kostengünstig, schnell und zuverlässig
- Verwendet eine bisher einzigartige Auswertungsmethode, um zwischen Werkzeug und Kühlschmierstoff oder Spänen zu unterscheiden
- Extrem schnelle Erkennung, das Werkzeug bleibt nur circa 1 Sekunde im Strahl
- Einfache Installation und Einrichtung

Berührungslose Laser-Werkzeugkontroll-Systeme

NC3 System

Das NC3 ist ein kompaktes Lasersystem zur schnellen Werkzeugmessung und Bruchkontrolle.

Eigenschaften:

- Hohe Wiederholgenauigkeit des Schaltpunktes von $\pm 0,15 \mu\text{m}$ (2σ)
- Tropfenerkennungsmodus per Schalter wählbar - Fehlsignale durch Kühlmitteltröpfchen werden erkannt und ausgefiltert
- Werkzeugbruchkontrolle im Eilgang
- Werkzeuge ab $\varnothing 0,2 \text{ mm}$ können gemessen werden, Brucherkennung ist ab $\varnothing 0,1 \text{ mm}$ möglich

NC4 Systeme

Das flexible NC4-Werkzeugkontrollsystem besteht aus je einem extrem kompakten Sendelaser- und Empfängermodul. Verschiedene feste Trägersysteme und separate Systeme sind erhältlich. Für das separate System sind spezielle Justier Vorrichtungen erhältlich. Renishaw hat jetzt die NC4-Produktpalette um eine Reihe äußerst kompakter Trägersysteme erweitert. Die NC4 Systeme F95, F115 und F230 setzen neue Maßstäbe in Bezug auf Leistung und Größe.

Eigenschaften:

- Ideal für kleinere Bearbeitungszentren, die mit bisherigen Systemen nicht ausgestattet werden konnten
- Neue innovative Schutzvorrichtung PassiveSeal™ für ununterbrochenen Schutz vor Verschmutzung
- Spezifizierte Wiederholgenauigkeit von $\pm 0,1 \mu\text{m}$ (2σ) bei 1 m Abstand
Typische Wiederholgenauigkeit $\pm 0,1 \mu\text{m}$ (2σ)
- Messen und Brucherkennung von Werkzeugen mit $\varnothing 0,03 \text{ mm}$ und größer

Renishaw Software - für Werkzeugmessung, Bruchkontrolle und Werkzeugerkennung

Renishaw hat Softwarepakete für die meisten gängigen CNC-Steuerungen entwickelt. Oft genügt ein Unterprogrammaufruf im CNC-Programm, um den Messzyklus zu starten.

Renishaw hat Messzyklen zum:

- Messen der Werkzeuglänge bei rotierender Spindel (Bohrer, Schaftfräser, Messerköpfe etc.)
- Messen des Durchmessers bei rotierender Spindel (z.B. Bohrstangen, Fräser)
- Kontrolle der Schneidkanten und Profilkontrolle auf Bruch einer einzelnen Kante bzw. Schneide
- Prüfung des Schneidenradius und Schneidenprofils
- Bruchkontrolle im Eilgang
- Temperaturkompensation
- Kalibrierung des Systems, mit einem Lehrdorn mit gerader Stirnfläche
- Ausrichtung des Systems bei der Installation
- Für fast alle gängigen CNC-Steuerungen sind Softwarepakete erhältlich

Messen von Länge/Durchmesser

Das Werkzeug wird automatisch über dem Laserstrahl positioniert. Danach wird das nachfolgende Programm gestartet:

Beispiel für FANUC-Steuerung:

G65 P9862 (Länge messen)
G65 P9862 B3. D31.
(Länge und Durchmesser messen)

Bruchkontrolle im Eilgang

Dieser Messzyklus wird zur schnellen Brucherkenkung von Werkzeugen mit festem Kern (wie beispielsweise Bohrer, Gewindebohrer, Fräser uvm.) verwendet. Hierbei wird das Ende des Werkzeuges in den Laserstrahl gefahren und durch Erkennung (Reflektion) des Kerns sehr schnell als OK akzeptiert.

Beispiel für FANUC-Steuerung:

G65 P9866 H-0.5

Werkzeugbrucherkenkung

Tauchprüfung

Wenn Sie nach dem Zerspanen den folgenden Zyklus starten wird das Werkzeug automatisch über dem Laserstrahl positioniert. Es „taucht“ danach in den Strahl, um die Gesamtlänge zu prüfen. Das folgende Beispiel erkennt sowohl zu kurze als auch zu lange Werkzeuge mit einem Toleranzbereich von 0,5 mm.

Beispiel für FANUC-Steuerung:

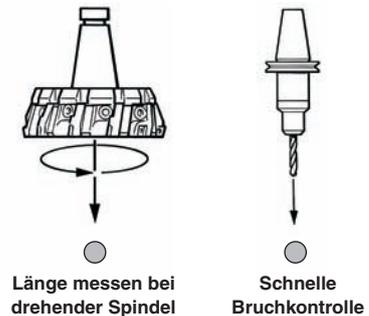
G65 P9863 H-0.5

Schneidenradius und Schneidenprofilprüfung

Mit diesem Zyklus wird das Profil von Kugelfräsern, Fräsern mit Eckradien und Fräsern mit Linearprofilen geprüft. Die vorgegebene Formtoleranz kann somit überprüft werden.

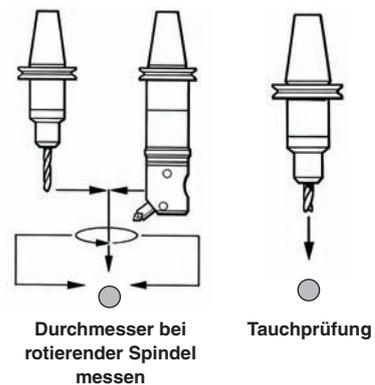
Beispiel für FANUC-Steuerung:

G65 P9865 B3. H0 J0.5 Q90. R5. X10



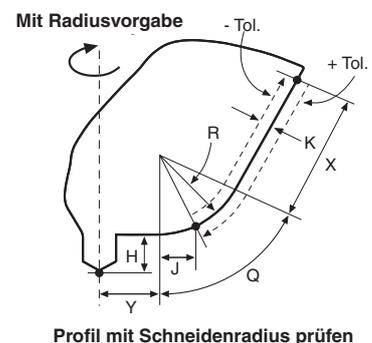
Länge messen bei drehender Spindel

Schnelle Bruchkontrolle

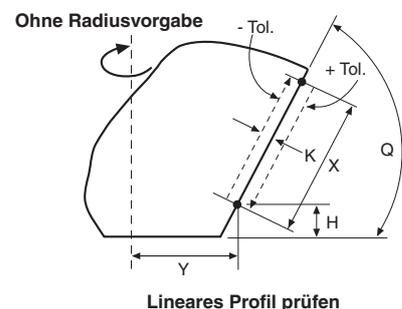


Durchmesser bei rotierender Spindel messen

Tauchprüfung



Profil mit Schneidenradius prüfen



Lineares Profil prüfen

Weitere Kontaktinformationen finden Sie unter www.renishaw.de/Renishaw-Weltweit

Renishaw bietet innovative Lösungen

Die Renishaw Gruppe steht in vorderster Reihe bei der automatischen Messtechnik und bietet hierfür leistungsstarke Lösungen, die die Produktivität steigern.

Die in den Hauptmärkten gegründeten Tochtergesellschaften und die in den Schlüsselländern ernannten Vertretungen bieten den Kunden schnellen und kompetenten Service vor Ort.

Renishaw plant, entwickelt und produziert gemäß ISO 9001 und bietet innovative Lösungen für:

- Automatische Endkontrolle auf Koordinatenmessgeräten (KMG).
- Automatisches Einrichten, Überwachen und Messen in CNC-Werkzeugmaschinen.
- Scannen und Digitalisieren.
- Kalibrierung von Werkzeugmaschinen und Koordinatenmessgeräten.
- Längenmess-Systeme.
- Raman Spektroskopie und -analyse.
- Alle Tastereinsatzanwendungen.
- Kundenspezifische Anwendungen.



H - 2000 - 3272 - 04 - A