

---

## **PROZESSÜBERWACHUNGSLÖSUNGEN FÜR DIE GROBBEARBEITUNG IN CNC-MASCHINEN MIT REVOLVERN**

Werkzeugbruch-/ und Werkzeugabnutzungsüberwachung  
in Prozessen mit hoher Zerspankraft

---

## **PROCESS MONITORING SOLUTIONS FOR ROUGH MACHINING ON CNC MACHINES WITH TURRETS**

Tool breakage and tool wear monitoring in  
processes with high cutting forces



Drehmaschine mit installiertem Kraftsensor 9102C unter Revolver – Befestigungselement.  
Turning lathe with the force sensor 9102C installed under the bolt holding the revolver.

Die Bearbeitung von Teilen auf CNC-Maschinen mit Werkzeugrevolvern ist eine effektive Fertigungsmethode, da verschiedene Werkzeuge verwendet werden können und der Werkzeugwechsel schnell erfolgt. Die Überwachung der Schnittkräfte ist eine genaue Methode zur Kontrolle des Werkzeugverschleißes, um Werkzeugausfälle zu vermeiden. Wenn die Schnittkräfte innerhalb bestimmter Grenzen gehalten werden, wird auch die Qualität der Teile sichergestellt, ohne dass das Teil verformt wird oder unerwünschte Materialveränderungen und Eigenspannungen auf und unter der Oberfläche entstehen. Durch die Platzierung eines einachsigen Kraftsensors unter dem Bolzen, der das Revolvergehäuse auf dem Schlitten hält, kann das durch die Schnittkräfte auf den Bolzen übertragene Moment gemessen werden. Die Genauigkeit der Messung hängt hauptsächlich von der Steifigkeit der Struktur und natürlich von den Schnittkräften ab. Dank der hohen Empfindlichkeit der Piezo-Technologie können jedoch auch kleine Veränderungen im Prozess erfasst werden. Dieses System eignet sich vor allem für grobe Bearbeitungen, bei denen die Zerspanungskräfte hoch genug sind, um die genauen Kraftwerte zu erzeugen, die durch die Sensoren gehen.

#### Welche Vorteile bietet der Einsatz einer piezoelektrischen Überwachungsmesskette an einer CNC-Maschine?

Durch den Einsatz des Prozessüberwachungssystems mit Piezo-Technologie:

- Werden die Ausschusskosten werden gesenkt. Es wird eine gleichmäßigere und höhere Qualität erreicht.
- Sinken die Werkzeugkosten (Vermeidung von Werkzeugausfällen und Werkzeugwechsel bei optimaler Standzeit).
- Sinken möglicherweise die Kosten für Arbeitsstunden, da der Bediener flexibler sein und mehrere Maschinen bedienen kann.
- Werden große Maschinenausfälle (Ausfallzeiten, Kosten) minimiert.

Machining parts on CNC machines with tool turrets is an effective manufacturing method: this is because different tools can be used, and tools can be changed quickly. Monitoring the cutting forces is an accurate way of controlling tool wear to avoid tool failures. If the cutting forces are kept within defined limits, part quality is ensured without deforming the part or inducing undesired material changes and residual stresses on and beneath the surface. If single-axis force sensor is placed under the bolt that holds the turret housing on the slide, the moment transmitted to the bolt by the cutting forces can be measured. The accuracy of the measurement depends mainly on the structure's rigidity and, of course, on the cutting forces. But thanks to the high sensitivity of piezo technology, even small changes in the process can be captured. This system is mostly suitable for rough machining processes where the cutting forces are high enough to generate reliable force values that are captured by the sensors.

#### What are the benefits of using a piezoelectric monitoring measuring chain on a CNC machine?

Using the process monitoring system with piezo technology:

- Reduces scrap costs while achieving higher and more consistent quality
- Cuts tool costs (by avoiding tool failures and ensuring tools are changed when optimum tool life is reached)
- May potentially reduce labor costs as the operator can be more flexible and operate multiple machines
- Minimizes major machine outages (downtime, costs)

**Beispielhafter Messaufbau für die Signalverarbeitung in der Maschinensteuerung**

**Example of measurement setup for signal processing in the machine control**

Kraftsensor

Industrietaugliches Signalkabel

Industrietauglicher Signalverstärker

Maschinensteuerung



Force sensor

Industrial-grade signal cable

Industrial-grade signal amplifier

Machine control

Integrieren Sie den kompakten Kraftsensor in bestehende oder neue Maschinen oder Anlagen.

Erzeugen Sie einen Fingerabdruck Ihres stabilen Prozesses und erfassen Sie die Abweichungen in der Serienfertigung.

Speisen Sie die Signale über Ethernet, EtherCat, ProfiNet oder als Analogsignal in die Maschinensteuerung ein und werten Sie den Prozess direkt in der Maschinensteuerung aus.

Integrate the compact force sensor into existing or new machines or systems.

Generate a fingerprint of your stable process, and record the deviations in series production.

Feed the signals into the machine control via Ethernet, EtherCAT, PROFINET or as an analog signal, and evaluate the process directly in the machine control.

**Exemplarischer Messaufbau für die Signalverarbeitung in einer separaten Prozessüberwachungseinheit**

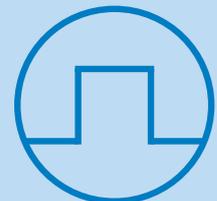
**Example of a measurement setup for signal processing in a separate process monitoring unit**

Kraftsensor

Industrietaugliches Signalkabel

Prozess-Monitoring-System maXYmos

I/O-Signal für Maschinenstopp



Force sensor

Industrial-grade signal cable

maXYmos process monitoring system

I/O signal for machine stop

Verwenden Sie eine Vielzahl von vordefinierten Software-Tools für die Signalauswertung in einem geeigneten industrietauglichen Gerät.

Schalten Sie digitale I/O-Kontakte, um den Messvorgang zu automatisieren und die Maschine im Falle eines Problems zu stoppen.

Use a variety of predefined software tools for signal evaluation in a dedicated industrial-grade device.

Switch digital I/O contacts to automate the measuring process and stop the machine in case of a problem.

---

Would you like to learn more about our applications?  
Explore now:

Wollen Sie mehr über unsere Anwendungen erfahren?  
Jetzt entdecken:



[www.kistler.com](http://www.kistler.com)

**Kistler Group**  
Eulachstrasse 22  
8408 Winterthur  
Switzerland  
Tel. +41 52 224 11 11

Kistler Group products are protected by various intellectual property rights. For more details, visit [www.kistler.com](http://www.kistler.com)  
The Kistler Group includes Kistler Holding AG and all its subsidiaries in Europe, Asia, the Americas and Australia.

Find your local contact at  
[www.kistler.com](http://www.kistler.com)