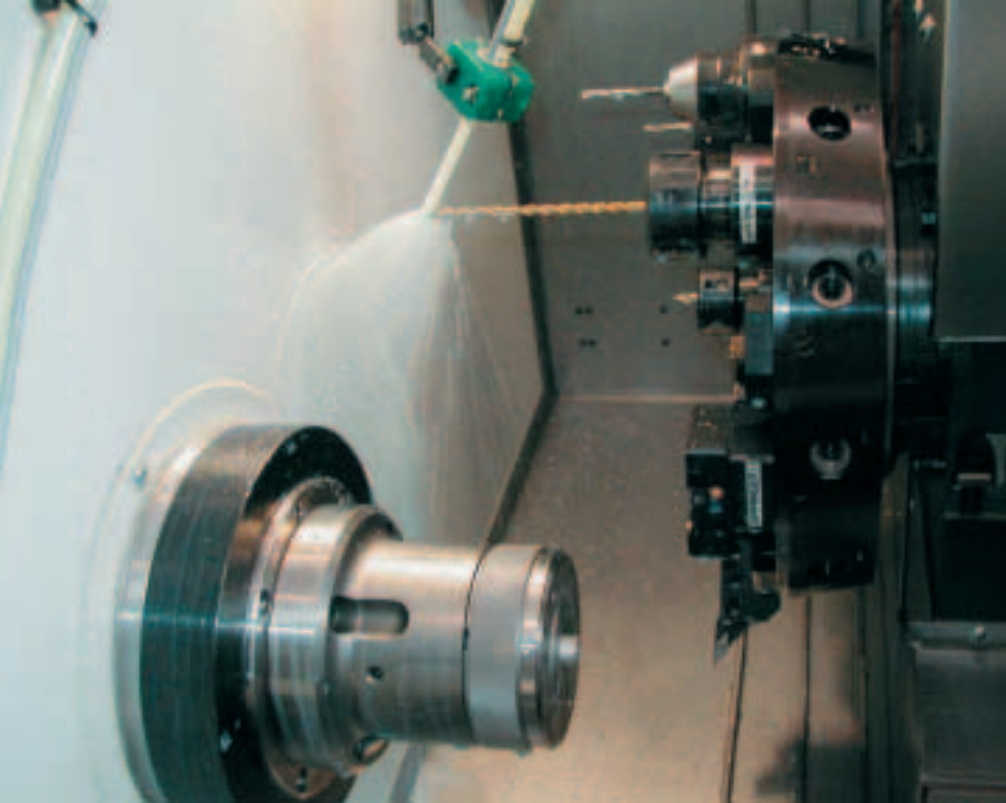


Fühlend statt kühlend

Bohrerbruchkontrolle mit Kühlschmierstoff-Strahl



Der Hydrodistanzsensor prüft mit einem Emulsionsstrahl die Bohrerspitze auf Vorhandensein "ganz nebenbei" beim Weitertakten der Revolverscheibe. (Digitalbilder: Nordmann)

Werkzeugbruch versucht man auf verschiedenste Arten zu erkennen. Jedes Verfahren hat neben Vorteilen auch Nachteile, sei es Verschmutzungs- oder Späneanfälligkeit, Prüfzeitbedarf oder Einstellaufwand. Deshalb sind immer noch Entwickler auf der Suche nach dem optimalen System. Bei Nordmann experimentiert man seit Mitte letzten Jahres mit dünnen Kühlschmierstoffstrahlen als Taster zur Werkzeuglängenkontrolle. Das bestechende an diesen Verfahren in der Naßbearbeitung ist die ideale Anpassung an die „feindliche“ Umgebung eines Werkzeugmaschinen-Arbeitsraumes. Für die Trockenbearbeitung gibt es auch eine Lösung.

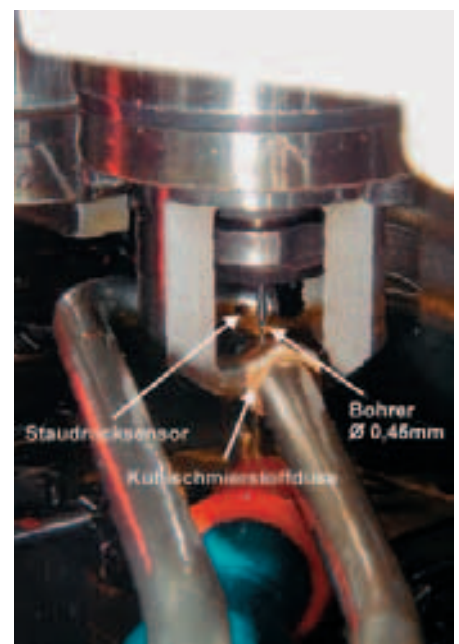
m+w Kleine Bohrer sind schwierig Bruch zu überwachen. Das liegt teilweise an der Verbiegungsgefahr beim Antasten oder deren Einsatz in engen Automaten, die den Einbau von Schwenkdrahttastern oder Laserlichtschranken nicht erlauben. Eine Laserlichtschranke kann überdies durch Kühlschmierstoff irritiert werden. Die Wirkleistungsmessung versagt, wenn der Antriebsmotor zu groß ist, der Körperschallsensor kommt teilweise nicht nah genug ans Werkzeug heran.

Um diese Überwachungslücke zu schließen, kam man bei Nordmann auf die Idee, einen dünnen Kühlschmierstoffstrahl als „Fühler“ zu verwenden. Dieser Fühler soll Kontakt mit der Bohrerspitze aufnehmen und ertasten, ob die Bohrerspitze noch da ist, wo sie vorher war. Was sich von der Aufgabe her simpel anhört, bereitete allerhand Kopfzerbrechen. Dennoch kristallisierten sich schnell zwei Methoden

heraus. Die Ergebnisse dieser Entwicklungsarbeiten nennen sich „Hydrodistanzsensor HDS“ und „Staudrucksensor SDS“.

Der seit Mitte 2002 erhältliche Hydrodistanzsensor HDS erzeugt einen Emulsionsstrahl und verwendet diesen als Weggeber, das heißt, er zeigt den Abstand bis zum Auftreffpunkt des Strahls an. Die Methode funktioniert im Extremfall auch mit Bohrern, die einen Durchmesser von nur 0,03 mm haben. Der Hydrodistanzsensor benötigt wassermischbaren Kühlschmierstoff (in der Regel Emulsion), da er dessen elektrische Leitfähigkeit wie ein Potentiometer nutzt. Seine Genauigkeit liegt je nach Strahldurchmesser, Meßabstand und Anordnung zwischen 1/100 mm und 2 mm.

Nicht nur mit wäßrigen Kühlschmierstoffen, sondern auch mit Schneidöl funktioniert der zweite, seit Herbst 2002 von Nordmann produzierte Sensor, der ebenso



Anordnung von Strahldüse und Staudrucksensor an einem Bohrer (Durchmesser 0,45 mm) in einem Rundtaktautomaten

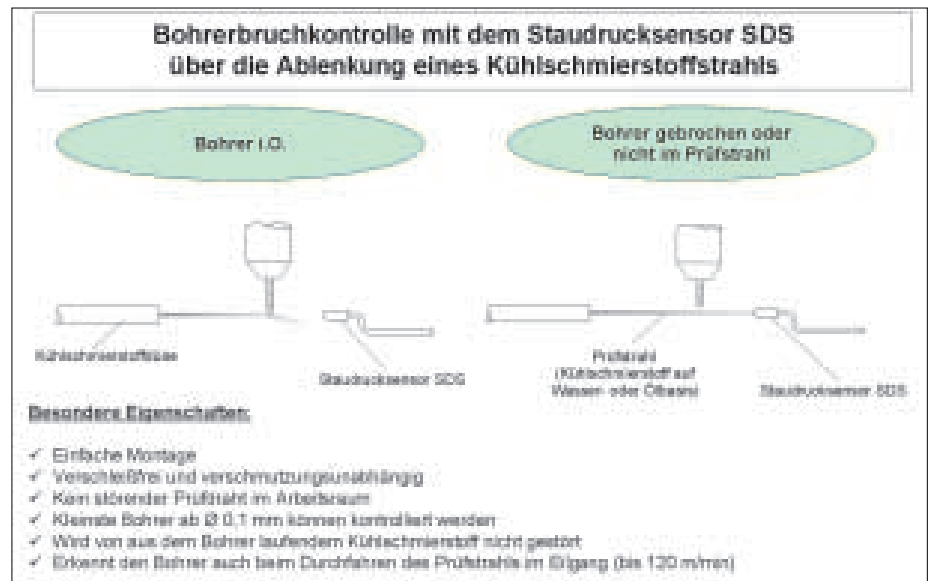
einen dünnen Kühlschmierstoff-Strahl nutzt, diesen allerdings zu einer Strahlschranke aufbaut. Der aus einer Düse mit 1 bis 4 mm Durchmesser schießende Strahl trifft auf einen Staudrucksensor, der den Auftreffdruck des Strahls als Meßwert an einen „Tool Monitor“ überträgt. Die Spitze des zu prüfenden Bohrers kreuzt diesen Flüssigkeitsstrahl wie bei einer Lichtschranke.

Es muß allerdings nicht auf das Ablaufen oder Wegschleudern von Kühlschmierstoff gewartet werden, das aus oder vom Bohrer läuft. Kühlschmierstoffdunst oder von anderen Teilen herabtropfender Kühlschmierstoff stört ebenso nicht, beides wird vom harten Prüfstrahl weggeschossen. Der Bohrer darf zum Beispiel in Bearbeitungszentren auf dem Weg vom oder zum Werkstück den Strahl zügig kreuzen, da der Staudrucksensor sofort reagiert. Wenn der Strahl in unmittelbarer Nähe am Werkstück vorbeifliegt, kann das Werkzeug während der Abarbeitung seines NC-Programmes mit nur minimalem Zeitbedarf auch zwischen zwei Werkzeugwechseln öfters mal auf Bruch geprüft werden.

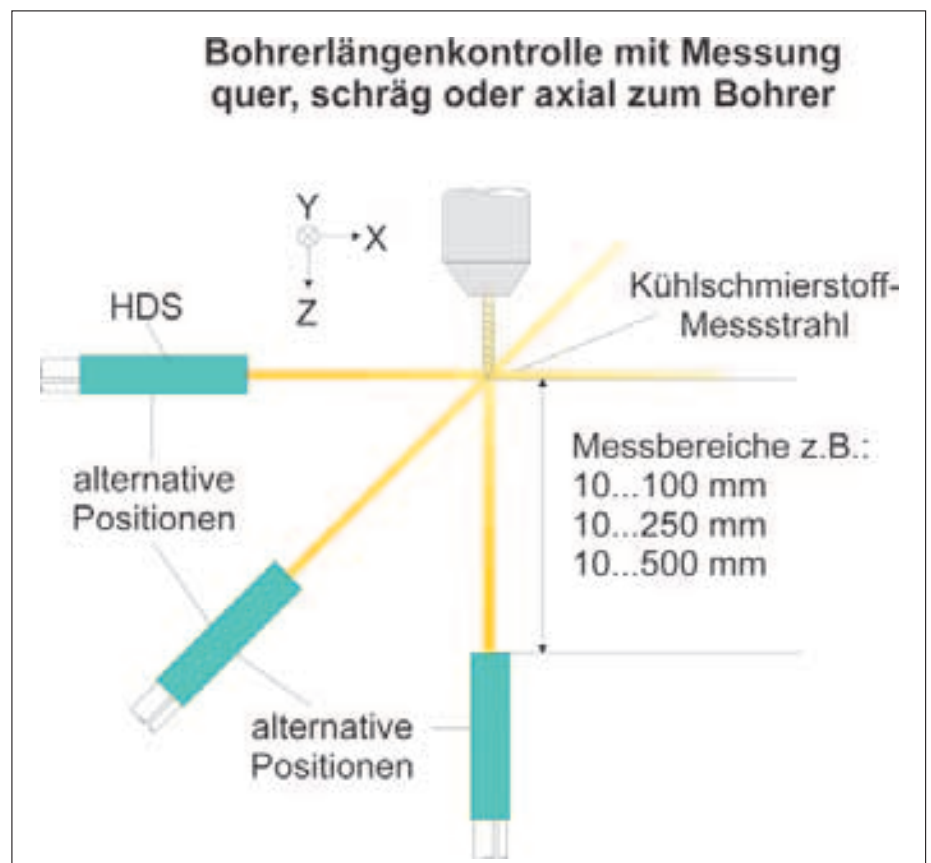
Während in Bearbeitungszentren oder CNC-Drehmaschinen die Strahlschranke erst zur Werkzeugprüfung vom Bohrer gekreuzt wird, befindet sich in Mehrspindel-Drehautomaten oder Rundtaktautomaten das Werkzeug in der Regel permanent im Strahl. Dann wird der Bruch über den Anstieg des Staudrucks bei fehlender Bohrer Spitze erkannt. Falls das Werkzeug eine Bewegung relativ zum Strahl macht und damit auch im unversehrten Zustand den Strahl im Rhythmus der Teilefertigung unterbricht beziehungsweise durchläßt, wird vom Tool Monitor genau der Zeitverlauf der Staudruckkurve ausgewertet, um schon beim Rückzug des Bohrers aus dem Werkstück den Bruchalarm generieren zu können.

Anwendungsbeispiel: Staudrucksensor SDS als Gabelschranke in einem Rundtaktautomaten „Multistar“ bei Redel (Sainte-Croix, Schweiz), der Bohrungen mit Durchmesser 0,45 mm herstellt (Redel ist als Mitglied der Lemo-Gruppe auf die Herstellung hochpräziser Steckverbinder spezialisiert).

Wegen der geforderten Präzision werden die Bohrer in einer Bohrbuchse unmittelbar oberhalb des Werkstückes geführt. Konventionelle Bohrerbruchkontrollen haben deshalb Schwierigkeiten, das Werkzeug zwecks akustischer oder taktiler



Prinzip der Strahlschranke



Mögliche Anordnungen des Hydrodistanzsensors HDS

Abtastung zu erreichen. Der 2 mm dünne Ölstrahl erreicht das Werkzeug mühelos, der dahinter liegende Staudruckfühler registriert den Druckunterschied mit und ohne Bohrer(spitze).

Das Meßverfahren SDS ist nicht nur auf Kühlschmiermittel als Tastmedium angewiesen. Im Fall einer Trockenbearbeitung wird eine spezielle Ausführung des

Staudrucksensors als Gabelschranke mit Preßluft anstatt mit Kühlschmierstoff betrieben.

Nordmann GmbH & Co. KG
 Kalscheurener Str. 8, 50354 Hürth
 Telefon: (02233) 9688-0
 Telefax: (02233) 9688-22
 www.nordmann-online.de