

Sensor:
VBS 50 TRIAX



Auswertalgorithmus:
Peak Analyser I²

Testbericht Nr. 0904_01 VBS 50 Triax und Peak Analyser I² Hinterlegungsfräsen Schneidenbruch- und -verschleißerkennung

Test bei

Profilator GmbH & Co. KG

Werkzeug

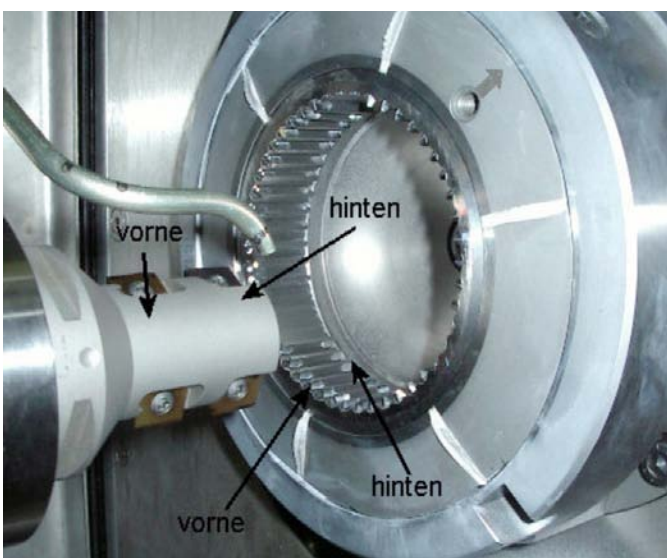


Hinterlegungsfräser

(markiert sind die jeweiligen Positions- und Richtungs-Angaben, welche in diesem Bericht verwendet werden)

(Abb.: Werkzeug, Quelle: Profilator)

Bearbeitung - Werkstück



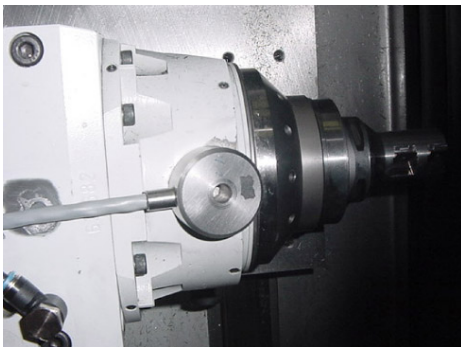
Schiebemuffe

Material: 16MnCr5

U. a. wird an der Innenverzahnung der Schiebemuffe eine Hinterlegung mittels eines mehrschneidigen Fräswerkzeugs vorgenommen. (markiert sind die jeweiligen Positions- und Richtungs-Angaben, welche in diesem Bericht verwendet werden)

(Abb.: Schiebemuffe und Werkzeug im Arbeitsraum, Quelle: Profilator)

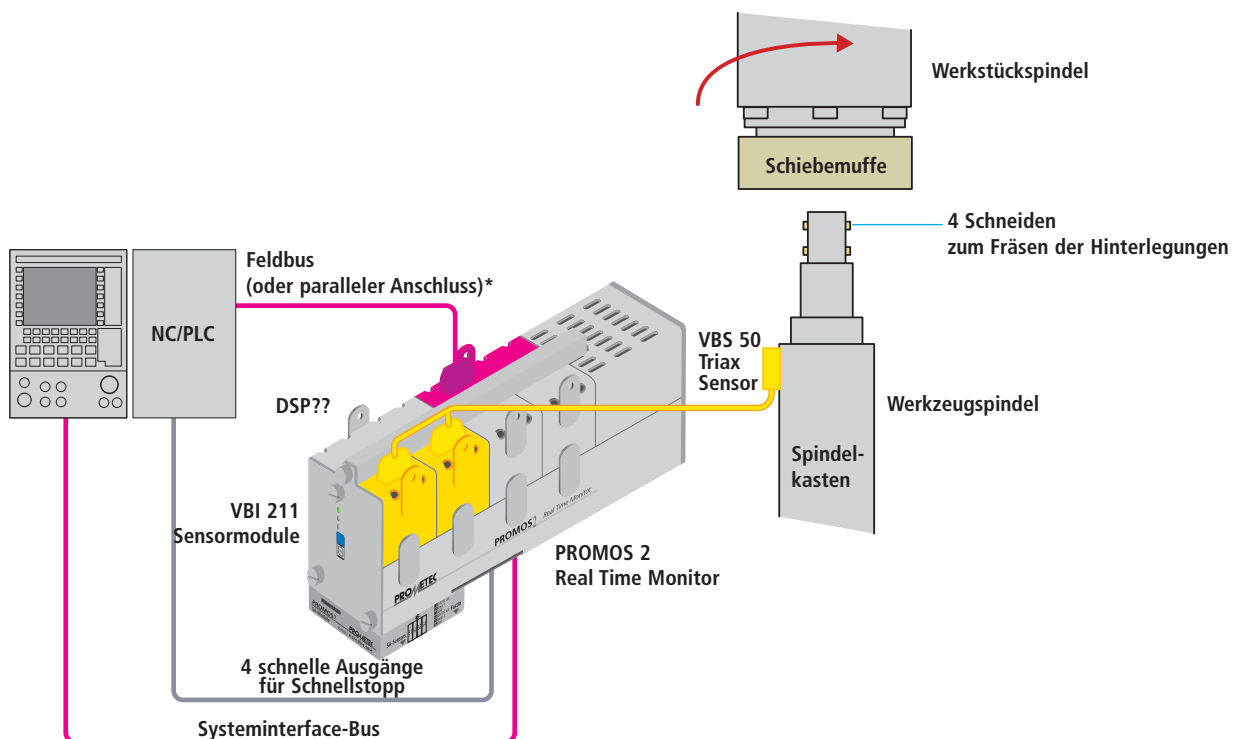
Bearbeitung - Überwachungsaufgabe



Schneidenbrüche des Werkzeuges führen zu einer fehlerhaften Ausführung des Fräsprozesses und damit zur Produktion von Ausschussteilen; manuelles Auslesen per Sichtkontrolle ist aufgrund der Geringfügigkeit des Merkmals unmöglich und mit weiteren Unsicherheiten behaftet. Angestrebt wird eine Einrichtung, die im Falle des Bruchs oder Schneidenschadens die Maschine stillsetzt.

Zuvor durchgeführte, sehr erfolgversprechende Testreihen mit lediglich angeklebtem Sensor (siehe Bild) und manipulierten Schneiden (künstlich erzeugter Verschleiß und Bruch) sollten verifiziert werden: Diesmal wurden Schneiden aus der Produktion benutzt, welche entweder normalen Verschleiß oder reale Schneidenbrüche aufwiesen. Der Sensor wurde zudem fest verschraubt.

Lösung/Systemaufbau



Ergebnis Anmerkung

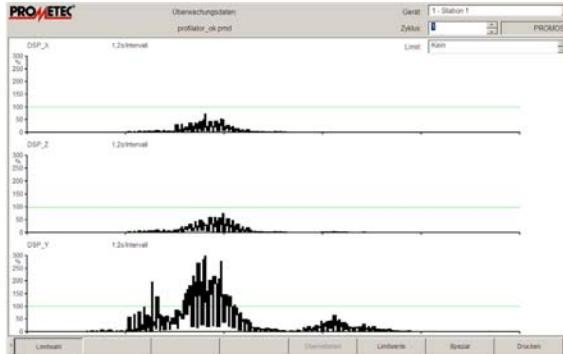
Es zeigte sich während der Messungen, dass die zuvor ermittelten Einstellungen zur Signalaufbereitung nicht für alle Schadensmuster geeignet waren, insbesondere nicht für die Erkennung von normalem Verschleiß und auch nicht unbedingt für die Erkennung von Ausbrüchen.

Nach einer weiteren Rohdatenanalyse mittels des von PROMETEC konnten aber Einstellungen gefunden werden, die sich besser für die Erkennung dieser beiden Schäden eignen.

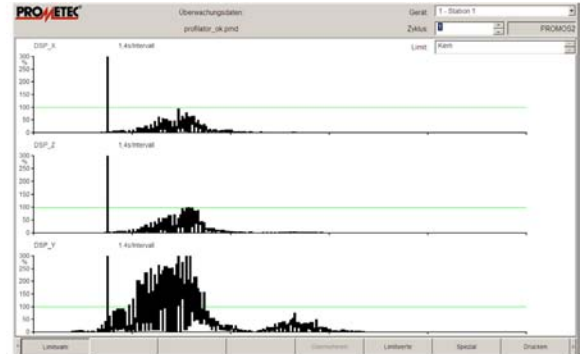
**Die zeitliche Auflösung der einzelnen Messungen variiert leicht, da die Aktivierung der Messung von Hand durchgeführt wurde. Eine Verkabelung zur besseren Automatisierung (wie in der obigen Skizze dargestellt) wurde für die Tests als zu aufwendig erachtet.*

Ergebnis Rundlauffehler

Die ersten Tests des HinterlegungsfräSENS wurden mit Werkstücken durchgeführt, welche die äußere Drehbearbeitung nicht durchlaufen hatten. Dadurch kam es zu Verschiebung in der Aufspannung für das HinterlegungsfräSENS und es konnten Rundlauffehler auftreten.



Aufspannung OK



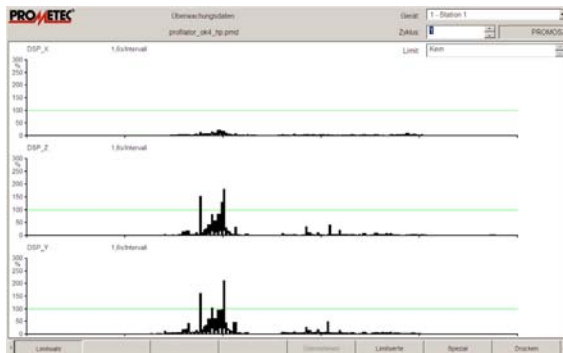
Aufspannung NIO

Zu erkennen ist ein deutlich verschobener und erhöhter Signallevel in allen Signalen; der Peak am Anfang könnte Hauptindikator sein.

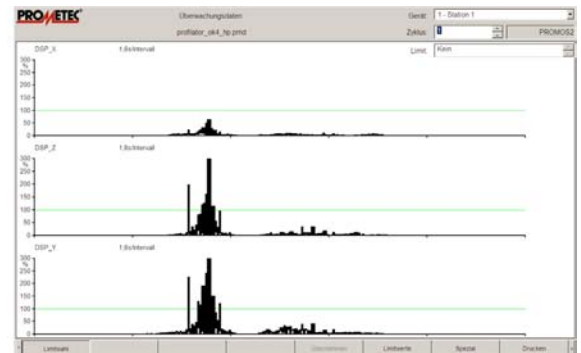
Daraufhin wurde beschlossen, alle Teile durch den kompletten Prozess mit Drehbearbeitung zu schleusen, um Rundlauffehler zu vermeiden. Diese würden bei der weiteren Analyse andere Schäden überlagern.

Ergebnis Schneidenausbruch

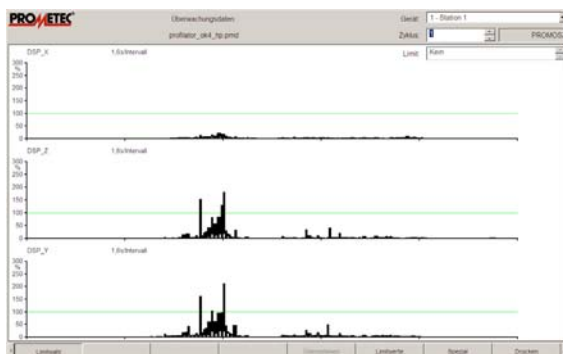
Je eine intakte und eine im Betrieb beschädigte Schneide wurde an zwei möglichen Positionen im Werkzeug verbaut und getestet:



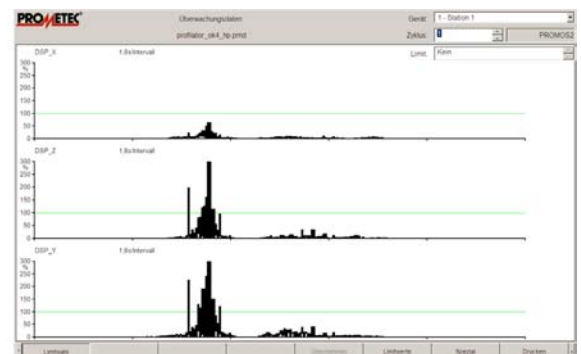
Schneide OK, Standzeit ca. 90 Teile, linke Flanke



Schneide mit Ausbruch, an Position Hinten, Bearbeitung linke Flanke



Schneide OK, Standzeit ca. 90 Teile, rechte Flanke

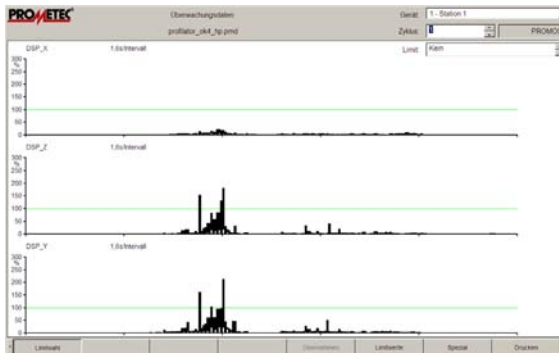


Schneide mit Ausbruch, an Position Vorne, Bearbeitung rechte Flanke

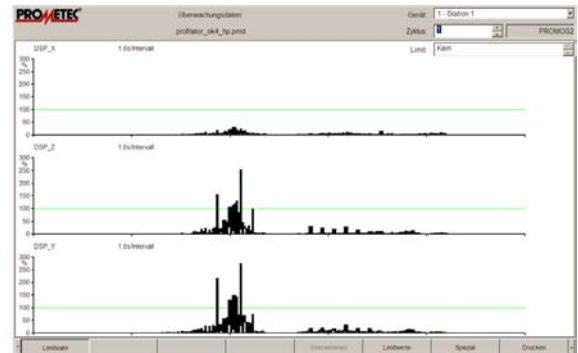
In beiden Positionen der schadhafte Schneide ist ein deutlich erhöhter Signallevel und eine deutlich hohe Dynamik in allen Signalen zu erkennen.

Ergebnis **Verschlossene Schneiden**

Zwei Schneiden wurden an den Positionen im Werkzeug verbaut, welche die linke Flanke bearbeiten:



Schneiden OK, Standzeit ca. 90 Teile, linke Flanke



Schneiden verschlissen, Bearbeitung linke Flanke

Im Zentrum des ersten Bearbeitungsabschnitts sind zumindest in zwei Messrichtungen erhöhtes Signal und erhöhte Dynamik über den ganzen Prozessverlauf zu erkennen. Allerdings muss klar gesagt werden, dass bei diesem Versuch die Reproduzierbarkeit am schlechtesten war. Eine Erkennung dieser Art von Verschleiß scheint möglich, aber eine bessere Aussage über Reproduzierbarkeit kann nur durch Langzeittests unter realen Prozessbedingungen erfolgen.

Resümee

Die angewendete Messtechnik, der von PROMETEC eingesetzte Algorithmus **Peak Analyser I²**, ist für die kontinuierliche Überwachung des Hinterlegungsfräsens geeignet.

Auch unter realen Bedingungen bildet sich der Prozess deutlich und interpretierbar ab.