

A. Hertzsch, N. Seidel, M. Großmann, K. Kröger

Deflexionsmessverfahren zur schnellen Charakterisierung von Getriebewellen

Kontakt: Innovent e.V. Technologieentwicklung Jena, Prüssingstr. 27b, 07745 Jena, Telefon (0 36 41) 28 25 89 Fax (0 36 41) 28 25 30 E-mail: ah4@innovent-jena.de Internet: www.innovent-jena.de



Motivation

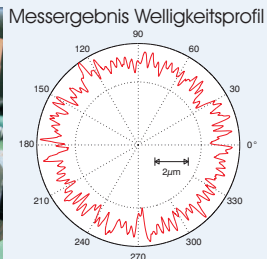
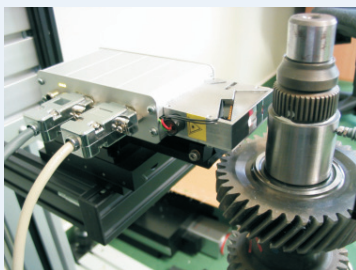
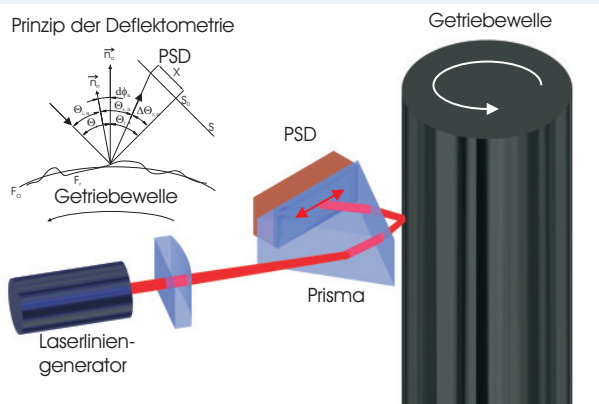
- Welligkeiten auf geschliffenen zylindrischen Werkstücken bestimmen ihr funktionales Verhalten (Frequenzanregung anderer Baugruppen bei Rotation, Laufgeräusche, mechanischer Verschleiß)
- Welligkeiten entstehen beim Schleifprozess durch Prozessstörgrößen (Abrichtzustand der Schleifscheibe, überhöhte Vorschubgeschwindigkeit, Unwucht, Winkerversatz)
- Herkömmliche Welligkeitskontrolle durch subjektive visuelle Beobachtung und stichprobenartige Labormessungen mit einem taktilen Formprüfgerät

Zielstellung

- Optisches Messverfahren, das schnell, stabil und feinfühlig Welligkeiten mit Amplituden im Submikrometerbereich erfasst und quantitativ bewertet
- Rundlauffehler und exzentrische Einspannungen der Welle sind durch das Verfahren zu kompensieren.
- Kompakter Messkopf, der vorteilhaft als near-process oder in-process Messgerät einsetzbar ist.



Verfahren



Getriggerte Messwertaufnahme bei gleichförmiger Prüfungsrotation

Autokorrelation zur Bestimmung der Messpunkte pro Umdrehung

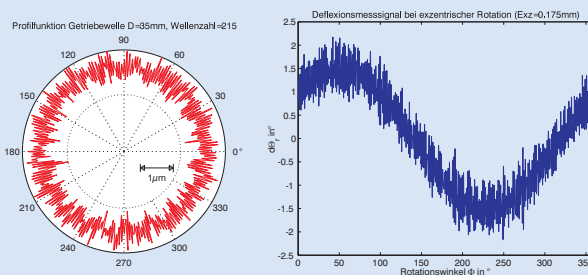
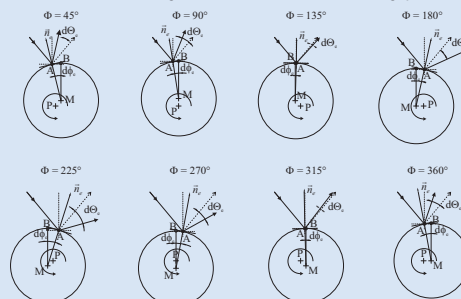
Exzentrizitätskorrektur

Bestimmung dominanter Welligkeiten

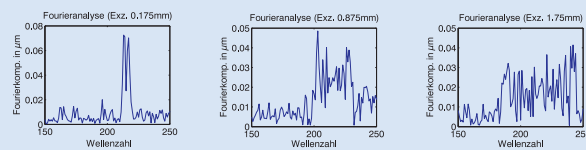
Profilberechnung, Parameterausgabe

Probleme der Welligkeitsbestimmung bei exzentrischer Spannung des Prüflings und/oder Rundlauffehler

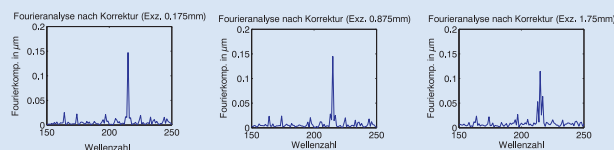
Bei außersaxialer Lage des Prüflingsmittelpunkts M zur Rotationsachse P kommt es bei der Messung zum Taumeln des Beleuchtungspunkts A



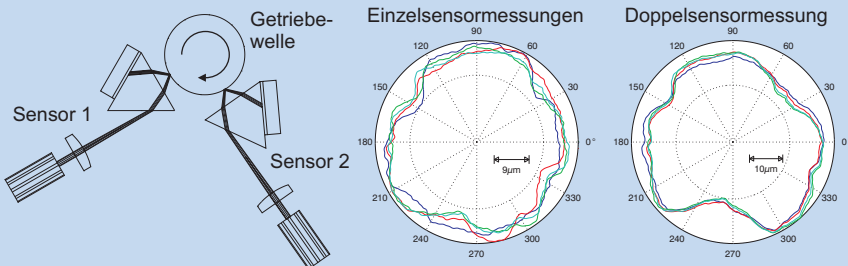
Durch zunehmende Verzerrung der Abtastwinkel bei wachsender Exzentrizität kann nach Hochpaßfilterung des Deflexionssignals die dominante Welligkeit nicht bestimmt werden



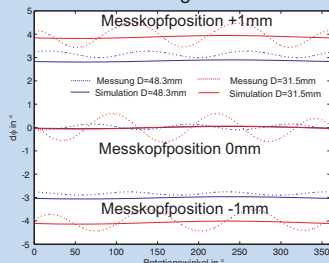
Korrektur des Signals durch Entzerrung mit tiefpaßgefiltertem Deflexionssignal, das dem Taumeln des Beleuchtungsorts entspricht. (Keine Annahme für Prüflingsdurchmesser und Exzentrizität notwendig)



Deflexionssensoren mit Einfallswinkelumkehr zur Formabweichungsmessung



- Kreuzkorrelation der Intensitätswerte von Sensor 1 und 2 zur phasenrichtigen Überlagerung
- Addition der Deflexionssignale zur Bildung des Facettenmodells
- Integration der Neigungswinkelwerte zur Profilberechnung



Messungen an zwei Getriebewellen bei Radialpositionen +1mm, 0mm und -1mm des Sensors bezogen auf den Arbeitsabstand

Technische Daten

- Abmessungen: 45 x 75 x 158mm
- Arbeitsabstand: 10mm
- Messbereich: ±5°
- Auflösung: bis zu 9"
- Messzeit: ca. 10s
- Datenerfassung: messkarte oder USB-Schnittstelle

Patent DE 10 2006 015 627 B4