

Fachgebiet:
Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik
Prof. Dr. h. c. Dr.-Ing. Eckart Uhlmann

Analyse, Berechnung und Optimierung

Entwicklung eines
Prognosetools zur
Identifizierung von
stabilen Fräsprozessen

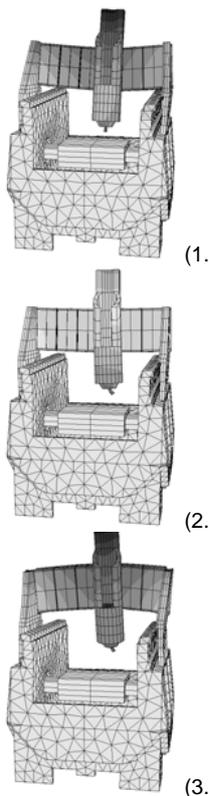


Bild: FEA - Betriebsschwingungsanalyse

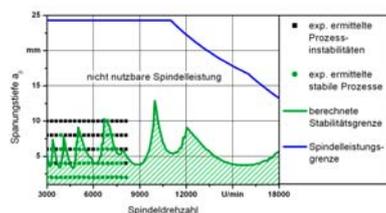


Bild: Stabilitätskarte - nutzbare Leistung ⇔ Spindleleistung

**Institut für
Werkzeugmaschinen
und Fabrikbetrieb**
Prof. Dr. h. c. Dr.-Ing. Eckart Uhlmann

Pascalstraße 8-9
D-10587 Berlin

Ihr Ansprechpartner:
Dipl.-Ing. Patrick Rasper
Telefon +49(0)30/314 24452
Telefax +49(0)30/314 24456
e-mail: rasper@iwf.tu-berlin.de

Allgemeines

Um im globalen Wettbewerb bestehen zu können, müssen Unternehmen die Qualität ihrer Produkte bei gleichzeitiger Steigerung der Produktivität stetig verbessern. Bei der Herstellung komplexer Bauteile ist die spanende Fertigung und insbesondere das Fräsen das dominant eingesetzte Verfahren und beeinflusst die wirtschaftliche Fertigung einer Vielzahl von Produkten. Eine Erhöhung der Produktivität und der Bauteilqualität erfordert heute eine große Anzahl von zeit- und kostenaufwändigen Versuchen und den Einsatz optimal auf den Fertigungsprozess abgestimmter Werkzeugmaschinen. Um nun eine möglichst hohe Produktivität zu erreichen, ist es notwendig Prozessanalysen, welche typischerweise vom Werkzeugmaschinenutzer, als auch Werkzeugmaschinenoptimierungen, die von den Herstellern durchgeführt werden, integriert zu betrachten. Eine Möglichkeit der analytischen Identifizierung und somit Prognose von stabilen Fräsprozessen mit hohen Zeitspannungsvolumina wird im Folgenden beschrieben.

Ziel

Ziel der Arbeit ist die Steigerung des Zeitspannungsvolumens durch Prozessparameteroptimierung.

Bisherige Ergebnisse

Die Stabilitätsprognose wird analytisch und experimentell durchgeführt. Für die experimentelle Ermittlung der Prozessstabilität, wurden Zerspanungsversuche mit ein- und dreischneidigen VHM-Schafffräsern mit Werkzeugdurchmessern von 8 mm und 16 mm durchgeführt. Für die Stabilitätsanalyse wurde bisher die Aluminiumlegierung AA7075 zerspannt, die oft in der Luft- und Raumfahrtindustrie eingesetzt wird. Die Versuche dienen zur Verifikation der mathematischen Modelle zur Prognose von Prozessinstabilitäten. Für die Berechnung von Prozessinstabilitäten wird das dynamische Verhalten der Maschine und die Prozesskräfte gekoppelt betrachtet und im Zeitbereich analysiert.

Weiterführende Forschung

Zur realistischen Beschreibung und Berücksichtigung des nichtlinearen Dämpfungsverhaltens bei der Prozessstabilitätsprognose, welche durch Schraubenverbindungen und Lagerungen hervorgerufen werden, sind weitere Untersuchungen vorgesehen. Zusätzlich sollen die gekoppelten Prozess-Struktur-Analysen zukünftig zur Optimierung von Fräsmaschinen und seinen Komponenten genutzt werden.