

Spannen von Hochleistungsfräsern

Fachgebiet: Maschinentechnik
Betreuer: Christian Koblet
Experte: Dr. Armin Heger
Industriepartner: Fraisa

Die Fraisa, ein Schweizer Familienunternehmen mit internationaler Ausrichtung, produziert Zerspanungswerkzeuge für den Weltmarkt. Im Rahmen dieser Bachelor-Thesis soll ein Konzept ausgearbeitet werden, um die Haltekraft von Hochleistungsfräsern in den existierenden Spannmitteln zu verbessern. Die Haltekraft muss auf Seite des Werkzeuges optimiert werden. Durch eine Verbesserung der Spannung soll eine Leistungssteigerung beim Schrappen von mindestens 25% erreicht werden.

Ausgangslage

Der Unternehmenserfolg einer industriellen Bauteile-Fertigung hängt stark von der Produktivität der einzelnen Fertigungszellen ab. Der Fräsprozess spielt dabei eine wesentliche Rolle. Das Fräsen kann nach der Unterscheidung der Laufrichtung des Fräsverfahrens sowie in Schrapp- und Schlichtbearbeitung aufgeteilt werden. Vor allem beim Schrappen entstehen beim Fräsen oftmals grosse Kräfte. Um die geforderte Leistung der Werkzeugmaschine auf das Bauteil übertragen zu können, muss der Fräser in ein geeignetes Spannmittel gespannt werden. In der Industrie besteht dabei das Problem, dass die Fräser während dem Bearbeiten vereinzelt aus dem Spannmittel gezogen werden und dadurch das Risiko eines Werkzeugbruchs besteht.

Vorgehensweise

In einer ersten Phase wurden die theoretischen Spannkraft der jeweiligen Spannmittel berechnet. Dabei interessieren vor allem die Einflüsse der unterschiedlichen Schafttoleranzen und der variablen Einspannlänge des Fräasers auf die Spannkraft. Die Erkenntnisse zeigen, dass sich die Spannkraft proportional zur Einspannlänge verhält und dass eine engere Schafttoleranz die Streuung der Spannkraft reduziert. Zudem hat sich herausgestellt, dass der Reibungskoeffizient

zwischen Fräser und Spannmittel einen entscheidenden Einfluss auf die Haltekraft im Spannmittel hat.

Zum Bestimmen der Belastungen, welche beim Fräsen auftreten, wurden Fräsversuche durchgeführt. Die Versuche zeigen, dass die gemessenen Belastungen zum Teil stark von den berechneten Werten abweichen. Zudem wurde festgestellt, dass ein Herausziehen des Fräasers nur bei öligen Spannbedingungen provozierbar ist. Beim Einsatz von gereinigten Spannfuttern konnte kein Herausziehen des Fräasers provoziert werden. Weiter wurden Versuche auf der BFH-internen Zugversuchsanlage gefahren, um die axiale Auszugskraft des Fräasers aus dem Spannmittel zu ermitteln. Dieser Versuch dient in erster Linie zum Bestimmen der Reibverhältnisse zwischen Fräser und Spannmittel.

Ergebnisse

Insgesamt wurden vier Konzepte zur Steigerung der Haltekraft erarbeitet. Zwei dieser Konzepte wurden weiterentwickelt und bezüglich ihres Leistungspotentials bewertet. Das aussichtsreichste Konzept sieht vor, eine engere Schafttoleranz des Fräasers zu verwenden. Dadurch kann die Streuung der Haltekraft reduziert und eine Leistungssteigerung von bis zu 21% erreicht werden.



Remo Gerber



Hydrodehnspannfutter