

## Gutachten

zur Masterarbeit von Herrn Matúš Helišek

Thema: **Simulative und experimentelle Analyse des Kreissägens**

### Aufgabenstellung

Das Kreissägen ist ein bekanntes Fertigungsverfahren, das in der Praxis sehr häufig beim Trennen vom stabförmigen Material mit unterschiedlichen Profilen Anwendung findet. Falls dieses Verfahren den heutigen Anforderungen an hohe Produktivität und Qualität der Trennflächen gerecht werden soll, ist bei der Auswahl der Fertigungsparameter auch die Dynamik zu berücksichtigen. Die Dynamik des Kreissägens ist mit Effekten wie instationäre Schwingungen, veränderliche Anregungen am Werkzeug sowie nichtlineare Schwingungen verbunden. Das Ziel der Masterarbeit ist es, diese Effekte rechnerisch und experimentell zu untersuchen, wobei folgende Schwerpunkte zu bearbeiten sind:

- Aufbau eines Simulationsmodells für das Kreissägen an unterschiedlichen Profilen
- Bewertung von Auswertungstechniken für instationäre Schwingungen STFT (Short Time Fourier Transform), CWT (Continuous Wavelet Transform), DWT (Discrete Wavelet Transform) auf deren Eignung für das Kreissägen
- Aufbau eines Schwingungsmodells des Sägeblatts und seine Implementierung in das Simulationsmodell des Prozesses inklusive Untersuchungen der Anregungsänderung
- Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten zur Schwingungsmessung beim Kreissägen sowie Validierung der Berechnungsmodelle
- Simulationen und Bewertung verschiedener Einflussfaktoren auf die Dynamik des Kreissägens

### Inhaltliche Bewertung

Die Arbeit adressiert alle Schwerpunkte der Aufgabenstellung. Die Darlegung einiger Grundlagen aus der Theorie sind überflüssig (Ausführungen zum Einmassenschwinger) und an vielen Stellen ungenau. Es wurde ein Modell zur Berechnung der Zerspankräfte aufgebaut, mit dem Zerspankräfte beim Kreissägen von vier unterschiedlichen Profilen berechnet worden sind. Die Ergebnisse wurden analysiert, wobei einige Widersprüche unkommentiert bzw. unbemerkt blieben (Schnittmoment beim Rechteckprofil ist kleiner als beim Dreieck- und Rohprofil), was Zweifel an Ergebnissen entstehen lässt. Das dynamische Modell wurde in zwei Varianten aufgebaut. Während eine Modellvariante ausschließlich mittels gemessener Nachgiebigkeitsfrequenzgänge (NFG) des Versuchsstandes inklusive des Sägeblatts aufgebaut wurde, besteht die zweite Modellvariante aus einer Kombination der Messung (NFG des Versuchsstandes) und dem FE-Modell (Sägeblatt). Ein quantifizierbarer Vergleich beider Modelle fehlt. Es wurde nur die Wahl der ersten Modellvariante für weitere Untersuchungen begründet. Im weiteren Kapitel wurde der Versuchsaufbau und -plan vorgestellt, wobei die Wahl der Fertigungsparameter eine Begründung verdient hätte. Im Rahmen der Auswertung wurde eine Analyse der Auswirkung der Fensterlänge auf die Zeit-Frequenz-Diagrammen

durchgeführt. Ungeachtet der Tatsache, dass simulierte und gemessene Signalen andere Zeitauflösung haben, wurde leider für ihre Auswertung nur eine Fensterlänge ausgewählt. Dies hat zur Folge, dass die Zeit-Frequenzdiagrammen unterschiedliche Auflösungen der Zeit- und Frequenzachse haben (z.B. für Simulation  $df = 48,85$  Hz,  $dt = 0,0205$  s und für Experiment  $df = 0,977$  Hz,  $dt = 1,024$  s). Somit ist die Vergleichbarkeit der Ergebnisse (aus Simulationen und Experiment) stark eingeschränkt. Ausführungen zur CWT und DWT besitzen keinen Mehrwert für die Arbeit. Darüber hinaus DWT des simulierten Signals bei der gewählten Abstufung ergibt niedrigsten Frequenzbereich von 0 – 400 Hz, was angesichts der Tatsache, dass Frequenzen interessanter Schwingen unter 400 Hz liegen, unzureichend ist. An dieser Stelle wäre eine neue Abtastung des simulierten Signals mit kleinerer Abtastfrequenz wünschenswert, um interessanten Frequenzbereiche mittels DWT überhaupt analysieren zu können. Die Arbeit wurde mit einer Zusammenfassung und einem sehr kurz gehaltenen Ausblick abgeschlossen.

### **Bewertung von Aufbau und Form**

Die Arbeit ist logisch aufgebaut. Die Form entspricht einer Masterarbeit. An dieser Stelle ist aber auf viele Schreibfehler, fehlende oder falsche Verweise sowie unzureichend beschriebene Bilder und Tabellen hinzuweisen. Darüber hinaus ist die Formatierung des Textes über die gesamte Arbeit nicht einheitlich.

### **Gesamtbewertung**

Die Arbeit erfüllt die Aufgabenstellung. Allerdings wären eine detaillierte Analyse einiger Effekte sowie tiefgehende Untersuchungen zur Eignung der CWT und DWT wünschenswert gewesen.

Die Arbeit wird mit

**2,7 (befriedigend)**

bewertet.

Chemnitz, 11.10.2018

Prof. Dr.-Ing. Andreas Hirsch