

# Gestaltung und Werkstoffe schlanker Schleifdorne

Studiengang: BSc in Maschinentechnik  
Betreuer: Dozent Toni Glaser  
Experte: Felix Scheuter  
Industriepartner: Fritz Studer AG, Biel

Innenrundscheifen ist ein qualitativ hochstehendes Verfahren, welches sich durch die praktische Anwendung im Laufe der Zeit immer weiterentwickelt und verbessert hat. Eine Vielzahl an Parametern können den Prozess beeinflussen. Ein Einflussfaktor ist die Geometrie sowie die Werkstoffwahl des Dornes. Mit Hilfe von praktischen Messungen und vielen ANSYS-Simulationen werden Einflussfaktoren wie die Eigenfrequenz analysiert und die optimale Formgebung gesucht.

## Ausgangslage

Die Firma Fritz Studer AG ist einer der Markt- und Technologieleader im Universal-, Aussen-, Innenrund- sowie im Unrundscheifen. Die Innenrundscheifmaschinen werden zur Fertigung von hochpräzisen Radien, Kugelkalotten, Konen und Durchmessern verwendet. Beim Innenrundscheifen gilt: Je tiefer und kleiner die Bohrung ist, umso schlanker wird der Schaft und umso kritischer wird das Verfahren bezüglich Schwingungen und Auslenkungen.

## Ziel

Ein Konzept eines optimierten Dornes soll vorliegen. Eine abschliessende Analyse über die bisherige wie auch neue Schnittstelle soll vorhanden sein. Es gilt zu analysieren, welche Werkstoffe, welche Geometrien, welche Längen / Durchmesser-Verhältnisse und welche Drehzahlen einen positiven Einfluss auf das Verfahren haben. Lösungsansätze mit einer hybriden Bauweise oder mit schwingungsdämpfenden Eigenschaften müssen betrachtet werden.

## Vorgehen

Es wurden mehrere Messungen an der Berner Fachhochschule in Burgdorf sowie bei der Firma Fritz Studer AG in Biel (Abb. 1) durchgeführt. Anhand dieser Messungen kann die ANSYS-Simulationen verifiziert werden, welche in einem weiteren Schritt zur Ausarbeitung einer optimalen Dorngeometrie verwendet wird. Als wichtiger, zusätzlichen Nebeneffekt soll aufgezeigt werden, welche Geometrieigenschaften welchen Einfluss auf den Dorn haben und somit auch

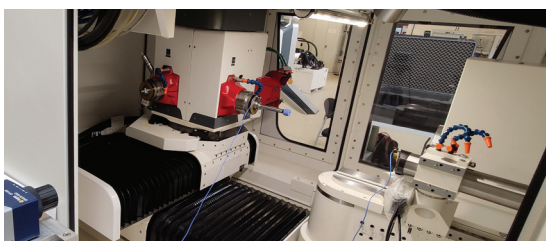


Abb. 1: Messungen bei der Firma Fritz Studer AG an einer S141 CNC-Universal-Innenrundscheifmaschine

auf die Bearbeitung mit dem Dorn. Aktuell wird viel Wissen über die Qualität durch praktische Erfahrung generiert. Dieses Wissen kann durch die Erkenntnisse der Messungen sowie mit ergänzenden CAD-Modellen, welche in ANSYS simuliert werden, bestätigt oder hinterfragt werden.

## Ergebnisse

Die Messungen an der Berner Fachhochschule sowie die Messungen direkt an der Maschine zeigen das Verhalten des Dornes bei unterschiedlichen Geometrien. Die Eigenfrequenzen des Dornes sinken mit dem Längen / Durchmesser-Verhältnis stark ab. Das Verhalten kann mit der Dorngeometrie beeinflusst werden. Sobald sich Eigenfrequenzen im Drehzahlbereich befinden, kann es zu einer Überlagerung der Frequenzen führen, welche durch enormes Aufschwingen des Dornes bis zur Zerstörung des Dornes führen kann. Die Bearbeitung kann grundsätzlich auch oberhalb einzelner Eigenfrequenzen durchgeführt werden, insofern die kritische Drehzahl, mit genügend hoher Geschwindigkeit, durchfahren wird.



Michael Drollinger  
michael.drollinger@outlook.com

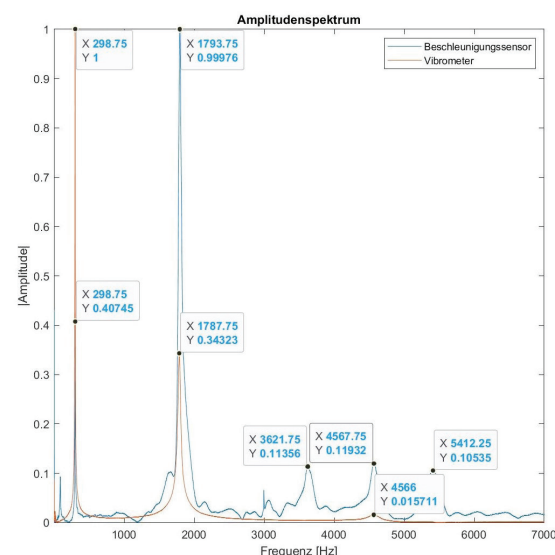


Abb. 2: Amplitudenspektrum der ersten Eigenfrequenzen des Hybriddornes