

Florian Meier

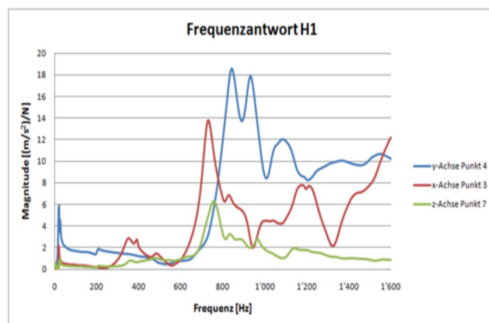
|                      |   |
|----------------------|---|
| Diplomand            | Florian Meier                                   |
| Examinator           | Prof. Dr. Hanspeter Gysin                       |
| Experte              | Peter Dubler, TRUMPF, Grösch, GR                |
| Master Research Unit | Innovation in Products, Processes and Materials |
| Projektpartner       | TRUMPF AG, Grösch, GR                           |

## Schwingungsanalyse am Nibbler TruTool N500

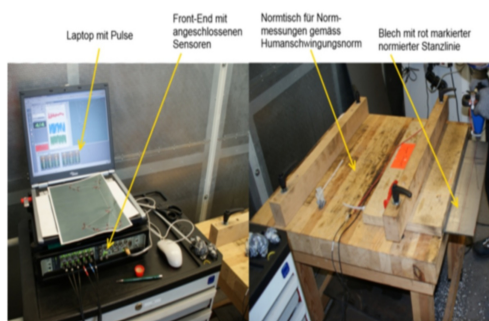
Modalanalyse, Betriebsschwingung, FEM-Simulation



Nibbler TruTool N500



typische Frequenzantworten des Nibblers auf einen Impuls mit einem Hammer



Messaufbau für die Betriebsschwingungsanalyse

**Ausgangslage:** Der Druck seitens Behörden und Kunden bezüglich der Vibrationswerte nimmt stetig zu. Dies besonders bei handgeführten Maschinen, da diese bei zu hohen Beschleunigungswerten und zu langer Verwendung Gesundheitsschäden für den Anwender hervorrufen können. Die Firma TRUMPF in Grösch stellt solche Geräte her, die zum Bearbeiten von Blech dienen. Bei der Entwicklung ist es allerdings schwierig, die auftretenden Schwingungen eines neuen Produktes möglichst früh abzuschätzen oder gar zu kennen.

**Ziel der Arbeit:** Das Ziel der Arbeit ist, ein solches Handgerät welches der Trennung von Blech durch Nibbeln dient, nämlich das TruTool N500, auf sein Schwingungsverhalten zu untersuchen. Es soll eine Modalanalyse, sowie eine Betriebsschwingungsanalyse durchgeführt werden. Anhand der Ergebnisse dieser Analysen, sollte eine Simulation des Prozesses beim Nibbeln aufgelegt werden. Diese Simulation soll dazu dienen, anhand von bestimmten Parametern das Schwingungsverhalten des Nibblers zu simulieren. Um den Umgang mit dem Schwingungsequipment zu erlernen wird zuerst eine Drehbank in der HSR Werkstatt schwingungsmässig analysiert.

**Fazit:** Messungen: Die Schwingungsanalyse hat gezeigt, dass es einen Parameter gibt, von dem die Schwingungen abhängig sind. Dieser Parameter könnte bei der Simulation des Nibblers verwendet werden. Auch wurde ersichtlich, dass die Schwingungen vor allem durch das Stanzen mit 12 Hz verursacht werden. Die Modalanalyse hat gezeigt, dass der Nibbler sehr schwierig Modal zu erfassen ist, da er nicht wirklich linear ist und zudem eine sehr starke Dämpfung von bis zu 5.6% aufweist. Simulation: Die Simulation hat gezeigt, dass es unabdingbar ist, dass das Modell und die Prozesse von Grund auf schrittweise aufgebaut werden. Es wurde auch klar, dass eine vollständige Analyse sehr aufwändig wird.