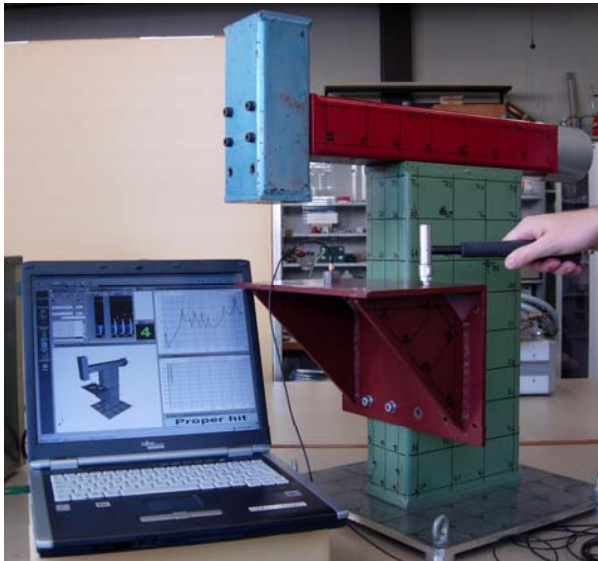




Martin Fuchs

Evaluation eines Mess- und Analysesystems für die experimentelle Modalanalyse

Diplomand	Martin Fuchs
Examinator	Prof. Dr. Hanspeter Gysin
Experte	Dr. Hans Gut, MAN Turbomaschinen AG, Zürich
Themengebiet	Konstruktion und Systemtechnik

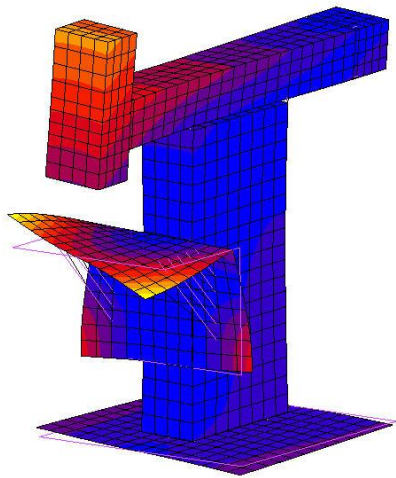


EMA an einem Fräsmaschinenmodell

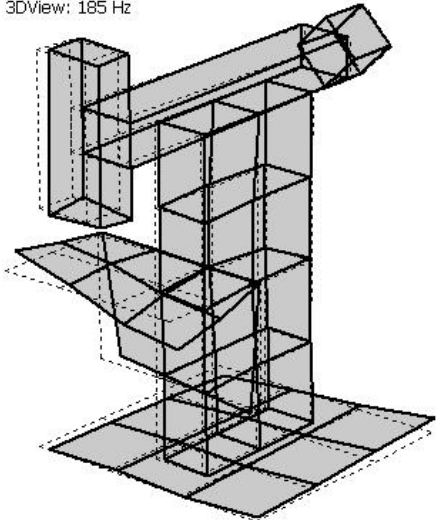
Aufgabenstellung: Schwingungen an Maschinen, Fahrzeugen oder Bauwerken können zu Abnutzung, mangelhafter Funktion oder irreversiblen Schäden führen. Ein wichtiges Instrument zur vollständigen Beschreibung des dynamischen Verhaltens solcher Strukturen ist die experimentelle Modalanalyse (EMA). Die HSR gibt uns die Gelegenheit, ein professionelles Schwingungsmesssystem anzuschaffen, mit welchem auch experimentelle Modalanalysen durchgeführt werden können. Da es sich bei dieser Beschaffung um einen grösseren Betrag handelt, sollen zwei

Systeme anhand mehrerer Objekte miteinander verglichen werden.

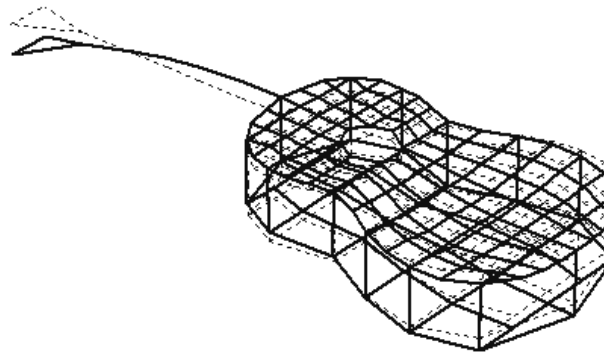
Ziel der Arbeit: In dieser Arbeit soll ermittelt werden, welches System für die HSR geeigneter ist. Durch das Ausführen von 1-3 experimentellen Modalanalysen (Fräsmaschinenmodell, Platte, Gitarre) sollen die Messsysteme vertiefter kennen- und anwenden gelernt werden. Für spätere Anwender des Messsystems ist ein Tutorial zur Einführung in die Schwingungsmessung und die experimentelle Modalanalyse zu erstellen.



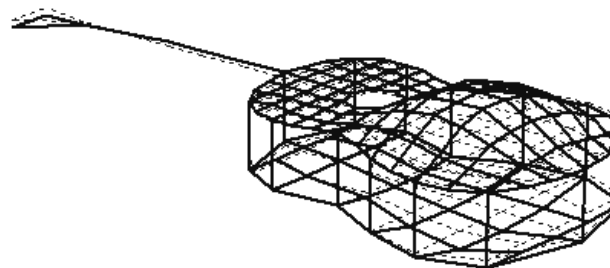
FE-Modalanalyse an der Fräsmaschine (183Hz)
3DView: 185 Hz



exp. Modalanalyse an der Fräsmaschine (185Hz)



Schwingungsform der Gitarre bei 89.2Hz



Schwingungsform der Gitarre bei 104Hz

Vorgehen / Lösung: Zu Beginn der Arbeit stand die Grundlagenarbeit für die Schwingungsmesstechnik im Vordergrund.

Durch die Durchführung der Schwingungsmessungen und den experimentellen Modalanalysen an 5 verschiedenen Strukturen (Fräsmaschinenmodell, Gitarre, Platte für den Unterricht, Snowboard und Wellringfeder) konnten die Systemeigenschaften der Messsysteme verglichen und bewertet werden. So konnte für die HSR eine geeignete Wahl für ein Schwingungsmesssystem getroffen werden.

Für das Fräsmaschinenmodell wurde neben der experimentellen Modalanalyse noch eine FEM-Simulation ausgeführt. So konnten die Resultate aus Messung und FE-Rechnung miteinander verglichen und eine gute Übereinstimmung der Frequenzen erzielt werden.