



Mathias Werlen

Numerische und experimentelle Strukturanalyse einer Konsumgütermaschine

Diplomand	Mathias Werlen
Examinator	Prof. Dr. Hanspeter Gysin
Experte	Dr. Hans Gut, MAN Turbo AG Schweiz, Zürich
Themengebiet	Konstruktion und Systemtechnik
Projektpartner	Schweizer Firma aus der Konsumgüterindustrie



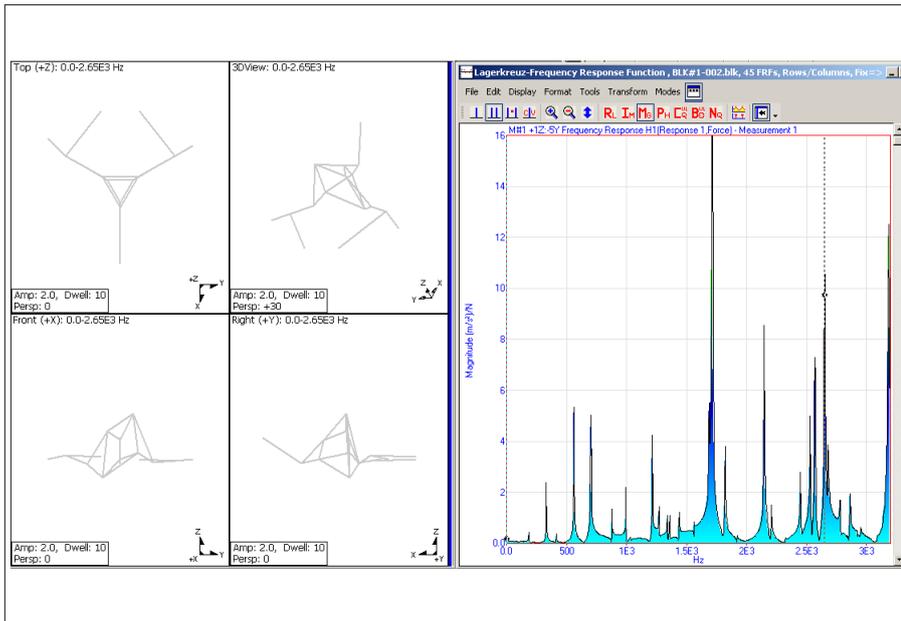
Bauteil Lagerkreuz

Aufgabenstellung: An vereinzelt an Maschinen entstand nach einer gewissen Betriebszeit eine unerwünschte Geräuschbildung. Bei einer Kundenreklamation konnte dies durch eine Auswechslung eines Bauteils im Feld behoben werden, was jedoch sehr aufwändig und kostspielig ist.

Ziel der Arbeit: Da vorgängig durch eine Diplomarbeit die Fehlerquelle akustisch untersucht und geortet wurde, bestand das Ziel der Bachelorarbeit darin, die Struktur der Maschine zu analysieren. Mittels schwingungstechnischer Analyse soll

das Zusammenwirken der Geräuschquelle mit der Struktur untersucht und erforscht werden, um herauszufinden, welche Bauteile zur Entstehung und Weiterleitung des Geräusches beitragen. Die schwingungstechnische Analyse beinhaltet die Messung der Frequenzgänge und anschließende experimentelle Modalanalysen (EMA). Durch die EMA erkennt man, wie die Struktur bei entsprechender Eigenresonanz schwingt.

Vorgehen: Zu Beginn der Arbeit stand die Grundlagenarbeit zur Schwingungsmessung im Vordergrund. Anschliessend wurde die Gesamt-



Berechnete Schwingungsform bei entsprechender Eigenresonanz

struktur Stück für Stück auseinandergenommen und schwingungstechnisch untersucht. Durch ein Ausschlussverfahren konnten der Bereich enger eingekreist und die vorhandenen Einzelteile durch viele experimentelle Modalanalysen untersucht werden. Für das Kernbauteil wurde eine Vorrichtung erstellt, um verschiedene Einbausituationen zu simulieren.

Resultat: Die praktischen Erkenntnisse der Firma konnten bestätigt werden. Zusätzlich wurden unerwartete Resonanzen gefunden, welche einen Zusammenhang mit den störenden Geräuschen aufweisen. Ähnliche Phänomene wurden bis jetzt vor allem in der Automobilindustrie anhand des Bremsenquietschens erforscht.