

Abgeschlossene Master-Thesis

Autor: Florian von Heißen

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Melz (SAM),
Dipl.Ing. Heiko Atzrodt (LBF)

Abgabe: 07.09.2018

Schlagworte: FEM, experimentelle Modalanalyse,
Schwingungsminderung



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



Maßnahmen zur Schwingungsminderung für eine aufgehängte Tischplatte

Vibration reduction measures for a suspended table top

Diese Master-Thesis wurde im Rahmen des BMBF geförderten Projektes OpenAdaptronik erstellt. Das Ziel von OpenAdaptronik ist es, aktive Systeme zur Schwingungsminderung mit Hilfe von Low-Cost Komponenten einer breiten Öffentlichkeit näher zu bringen. Mit dieser Master-Thesis sollten unterschiedliche Maßnahmen zur Schwingungsminderung untersucht werden, die es ermöglichen, Schwingungsfreiheit einer aufgehängten Tischplatte sicherzustellen.

Der Ansatz, Möbel mit Hilfe einer Seilaufhängung an der Decke zu befestigen und diese somit nach Wunsch platzsparend bis unter die Decke fahren zu können, beruht auf der Notwendigkeit, die Ressource ‚Raum‘ effizienter zu nutzen. Um den Auswirkungen der zunehmenden Urbanisierung entgegenzuwirken, hat sich dieser Lösungsansatz entwickelt, für den nun simulativ eine optimale Maßnahme zur Schwingungsminderung eruiert werden sollte.

Mit Hilfe eines Finite-Elemente-Modells der aufgehängten Tischplatte, welches zunächst durch die in einer experimentellen Modalanalyse bestimmten modalen Parameter an das dynamische Verhalten eines realen Prototypen angeglichen wurde, wurden passive, adaptive und aktive Maßnahmen zur Schwingungsminderung getestet. Vorgaben zum Ablauf des Nachweises zur Schwingungsfreiheit sowie Schwingungsgrenzwerte waren im DIN-Fachbericht 147 definiert. Eine ausreichende und nach dem Lastenheft einfach zu implementierende Stabilität in Sitz- wie in Stehhöhe konnte lediglich mit einer Versteifung des Systems durch Streben sowie einem aktiven Tilgungssystem erzielt werden. Die Ergebnisse der Versteifung durch Streben ließen sich zudem zusätzlich steigern, indem ein Zusatzsystem, beispielweise ein Hilfsmassendämpfer oder ein aktiver Tilger, mit den Streben kombiniert wurde. Die Validierung des Simulationsmodells wurde zusätzlich mit einem Versuch zur Schwingungsfreiheit mit einem Pendelschlaghammer nach DIN-Fachbericht 147 durchgeführt.



Abbildung 1: Aufgehängte Tischplatte mit Pendelschlaghammer zum Nachweis der Schwingungsfreiheit