

DYNAMISCHE ENTKOPPLUNG VON GESTELLEN

Projektleiter: Dipl.-Ing. K. Butter

Laufzeit: 04/97 - 06/98

Ausgangssituation

Der Trend nach höheren Leistungen von Textilmaschinen ist mit größeren Verarbeitungsgeschwindigkeiten und größeren Verarbeitungskräften verbunden. Das führt zunehmend zu Schwingungsproblemen. Begehbare Gestelle sind oft direkt an die Schwingungserreger, die Maschinen, gekoppelt. Der Schwingungszustand kennzeichnet neben anderen Parametern auch die Sicherheit an den Maschinen.

An einer **Rundwebmaschine KCL 4085** und einer **Doppelteppichwebmaschine CTM 640** wurden die Vorgehensweisen zur Entkopplung der begehbaren Gestelle aufgezeigt und damit die Grundlagen zur Realisierung der Maßnahmen bereitgestellt.

Das Herz der **Rundwebmaschine**, die Webeinheit mit schwerem Gußgehäuse, ist in einem Profilstahlgestell starr befestigt. Die dynamischen Erregerkräfte werden direkt in das Maschinengestell eingeleitet und regen dieses zu Schwingungen an. Das Gestell muß deshalb so dimensioniert sein, daß es sowohl die statischen als auch die dynamischen Belastungen (Schwingungen) aufnehmen kann. Durch dynamische Entkopplung zwischen Webeinheit und Gestell können Schwingungen beseitigt werden.

An der **Teppichwebmaschine** dominiert die Schwingungserregung des Gestells für die Jacquardmaschine(n). Die Jacquardmaschine steht über der Webmaschine auf einem separaten, optisch stabil wirkenden Gestell und ist mechanisch mit der Webmaschine außer durch die Gelenkwelle durch viele Harnischschnüre zum Bewegen der Litzen verbunden. Die Schnüre übertragen im Rhythmus des Schußeintrages Zugkräfte. Als Reaktion ergeben sich erhebliche dynamische Kräfte auf das Gestell. Sie bewirken eine Durchsenkung des Gestells besonders in vertikaler Richtung und durch die Wechselkräfte bedingt eine Schwingbewegung der Jacquardmaschine und des Gestells. Die Aufgabe bestand in der Entkopplung der Jacquardmaschine vom Gestell.

Forschungsziel

Ziel war die Demonstration der Vorgehensweise zur Schwingungsminderung. Insbesondere sollte gezeigt werden, daß durch schwingungsmindernde Maßnahmen kritische Drehzahlbereiche der Maschinen durchfahren werden können und so eine Leistungs-/Drehzahlsteigerung möglich wird. Für die Rundwebmaschine sollte das Gestell außerdem kostengünstiger gestaltet werden.

Forschungsergebnis

Das aktuelle Gestell der **Rundwebmaschine** und neue Gestellformen wurden mit FEM berechnet. Neben den sichtbaren Unterschieden im Gestellaufbau wurde insbesondere die Lage der Füße an den beiden Maschinentraversen als wichtig für die Schwingungserregung des begehbaren Gestells erkannt. Die aktuelle starre Verbindung des Gestells an den Maschinentraversen wurde durch eine Verbindung mit Schwingungsisolatoren ersetzt und diese Wirkung berechnet. Von den untersuchten Gestellformen erweist sich ein rechtwinkliges Rahmengestell statisch und dynamisch als am besten geeignet. Durch den Einsatz von Blechbiegeteilen wird diese Variante auch kostengünstiger. Die endgültige Berechnung des vorgeschlagenen Gestells mußte ausbleiben, weil der Hersteller gleichzeitig die Maschine neu gestaltet, was Auswirkungen auf die Gestellhöhe und damit entscheidende Wirkung auf das statische und dynamische Verhalten des Gestells haben wird.

Geräuschmessungen erfolgten an einer Maschine bei unterschiedlichen Webringdurchmessern, mit unterschiedlichen Kett- und Schußmaterialien und in unterschiedlichen Drehzahlbereichen. Die Lärmquellenanalyse zeigt in Nähe der Schützenlaufbahn und der Laufräder die größten Pegel. Sie ergeben sich insbesondere im Terzbereich 1 250 Hz .

Die Frequenz des Schußeintrags der **Doppelteppichwebmaschine** ist stufenlos einstellbar und beträgt 1 bis 2,5 Hz. Diese Frequenz stellt nur einen Anteil der Gesamterregung dar. Höhere Frequenzen sind wegen des nichtharmonischen Zeitverlaufes des Litzenhubes stark ausgeprägt. An verbesserten Übertragungsfunktionen wurde gearbeitet. Dazu waren

Messungen an den Koppeln der Jacquardmaschine erforderlich, die nicht mehr realisiert wurden, weil vom Hersteller festgelegt wurde, daß künftig die Jacquardmaschine von Stäubli verwendet werden soll. Es konnte aufgezeigt werden, daß die Isolatoren unter den Jacquardmaschinen nicht weicher sein dürfen. Mit FEM-Berechnungen konnten für das Gestell folgende konstruktive Verbesserungen aufgezeigt werden:

- Einsetzen von Diagonalstreben in den Brückenboden
- Erhöhung der Biegesteifigkeit des Brückenträgers durch Hohlprofil 160 x 80 x 5 mm
- Verwendung von nur **einem** Profil als Querträger mit größerer Steifigkeit in z-Richtung, z.B. Hohlprofil 400 x 300 x 16 mm oder noch höheres Hohlprofil
- Versatz der Säulen nach innen (auch wegen des besseren Kraftflusses und Spannungen an dieser Verbindung)
- Verwendung harter Isolatoren (wie bisher)

Messungen des Geräuschverhaltens zeigten:

- die Drehzahlabhängigkeit der Geräusche bis 150 Schuß/min
- die Geräuschanteile der Web- und Jacquardmaschine am Gesamtgeräusch
- Anteile am Immissionspegel von einzelnen Getrieben und Bauteilen
- schnell realisierbare Lärminderungsmaßnahmen

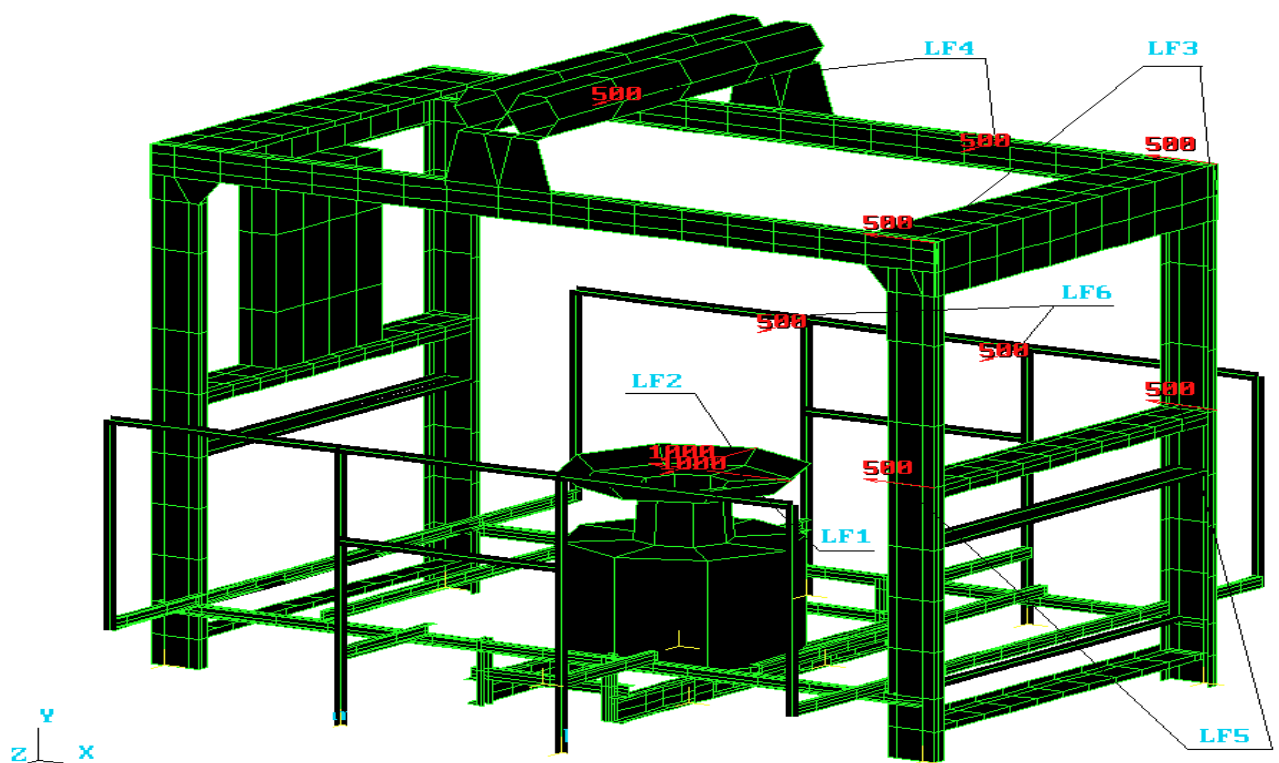


Bild: Rechtwinkliges Rahmengestell für die Rundwebmaschine