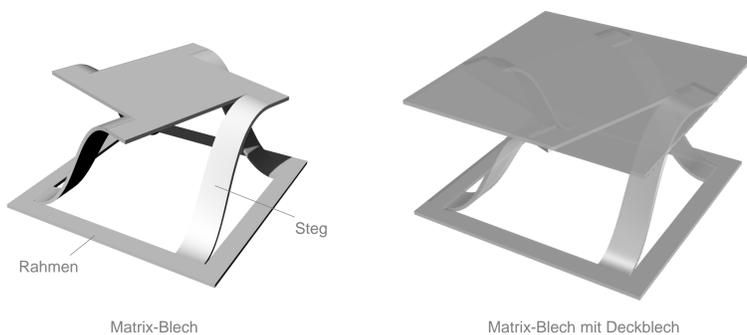


Motivation und Zielsetzung

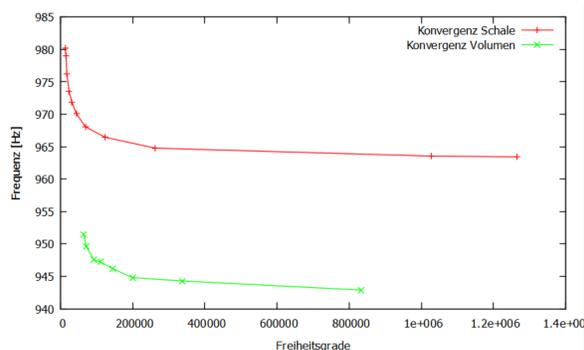
In Kooperation mit der Matrix-Module GbR, Entwickler einer innovativen Metallstruktur für industrielle Anwendungen, soll das mechanische Verhalten der Struktur numerisch in ANSYS Workbench untersucht werden. Mit den gewonnenen Kennwerten sollen das Tragverhalten charakterisiert und für einen Vergleich mit kommerziellen Flächentragwerken herangezogen werden.

Matrix-Module-Konstruktion

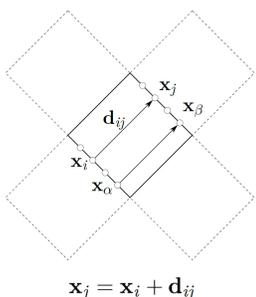


Aus einem ebenen Blech wird das Matrix-Blech geformt, indem mit einem Laser das Blech geschnitten und anschließend herausgedrückt wird. Anschließend wird ein Deckblech mittels Klebepads oder punktuellen Schweißverbindungen mit dem Matrix-Blech verbunden.

Das Volumenmodell wird auf ein Mittelflächenmodell reduziert und verglichen. Aus der Konvergenzstudie geht hervor, dass der asymptotische Verlauf im Schalenmodell besser dargestellt wird.



Modalanalyse mit periodischen Randbedingungen



Die rein an der Einzelzelle durchgeführte Modalanalyse bildet das Verhalten des gesamten Bleches nicht korrekt ab. Daher wird mithilfe von periodischen Randbedingungen das Verhalten einer unendlich großen Platte simuliert.

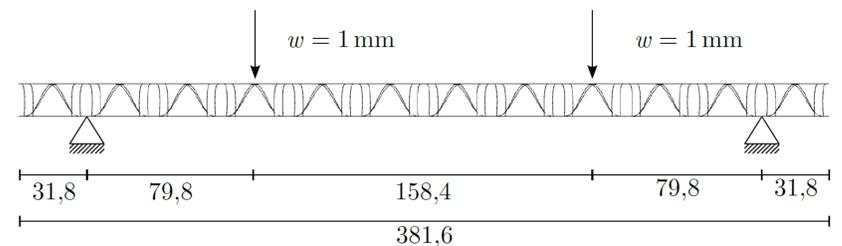
Dabei ergibt sich die Verschiebung des Punktes x_j aus der Lage des Punktes x_i sowie der Translation d_{ij} , die das System aus einer Erregung erfährt.

Abschlussarbeit:

unter der Betreuung von Florian Geiger, M.Sc.

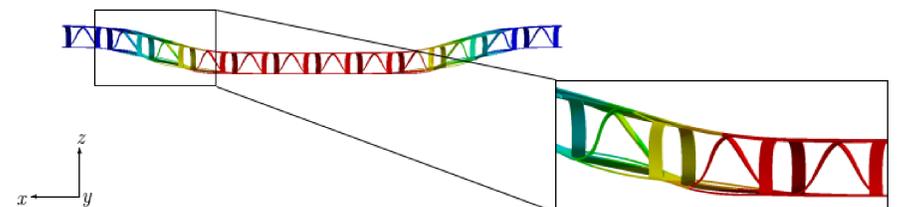
<https://www.ibb.uni-stuttgart.de>

Simulation eines 4-Punkt-Biegeversuchs



Systemskizze: 4-Punkt-Biegung am Matrix-Module-Blechs [mm]

Zur Ermittlung der Biegesteifigkeit wird der Versuch nach DIN53290 simuliert. Zur Vereinfachung werden die Rollenlager durch feste Auflager ersetzt und anstatt einer Last F wird eine externe Verschiebung aufgebracht.



Die numerisch ermittelte Biegesteifigkeit wird mit einer analytischen verglichen. Aufgrund der komplexen Geometrie wird ein „verschmiertes“ Flächenträgheitsmoment berechnet. Die Ergebnisse liefern eine Abweichung von ca. 14%, was aufgrund der Vereinfachungen akzeptiert werden kann.

Zusammenfassung und Ausblick

Die ermittelten Kenngrößen zeigen, dass das Matrix-Module-Blech wettbewerbsfähig ist. Zur Verifizierung der numerischen Ergebnisse und um weitere Aussagen zum Trag- und Verformungsverhalten treffen zu können, sollten zusätzlich experimentelle Untersuchungen durchgeführt werden.

Literatur

Bischoff, M. ; Ramm, E. ; Geiger, F.: Schalen : Ergänzendes Material zur Vorlesung. Institut für Baustatik und Baudynamik, Universität Stuttgart 2018