

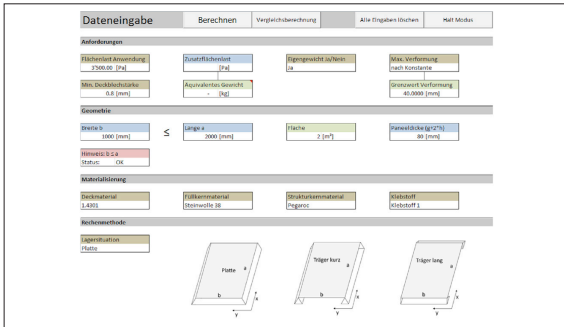


Kai Gutknecht

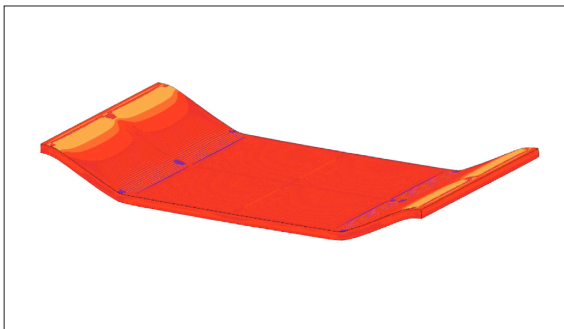
Diplomand	Kai Gutknecht
Examinator	Prof. Dr. Markus Henne
Experte	Prof. Dr. Michael Niedermeier, Hochschule Ravensburg-Weingarten, DE
Themengebiet	Produktentwicklung

Brandschutzpaneele

Erstellen eines Auslegungstools für Sandwichpaneele im Bausektor



Eingabemaske des Auslegungstools



Mittels FEM ermittelte Versagensart des Experimentpaneels: Schubversagen

Einleitung: Die Brandschutzpaneele für den Objekt- und Tunnelbau der Firma Elkuch Eisenring AG werden aktuell in Kastenbauweise hergestellt. Um diese leichter und dünner zu gestalten, wurde im Rahmen eines KTI-Projektes durch das IWK eine Neuentwicklung gestartet. Die Neuentwicklung der Brandschutzelemente führte zur Erkenntnis, dass diese aus Gründen des Leichtbaus als strukturell tragendes Sandwich ausgeführt werden sollten. Im Rahmen dieser Bachelorarbeit soll nun eine Software entwickelt werden, welche die mechanische Auslegung eines im Schichtverbund aufgebauten Paneels übernimmt. Die Berechnung von Schichtverbunden fordert fundiertes mechanisches Verständnis, birgt sie doch durch ihre Komplexität Fehlerquellen und bringt grossen Aufwand mit sich. All dies erschwert sich durch den unüblichen Aufbau der Paneele, welche zwischen den Deckschichten verschiedene Kernstrukturen aufweisen. Die Lagerung als aufgelegte Platte erschwert die Berechnung zusätzlich. Eine Software, welche diese Art von Paneelen rechnen kann, würde diese Probleme vermeiden und den Aufwand enorm reduzieren.

Vorgehen: In einer ersten Phase werden analytische Berechnungsmethoden für die oben erwähnten Probleme ermittelt. Anschliessend wird die Berechnung in einem Programm implementiert, welches mit Algorithmen und Eingabemasken ein Paneel gemäss Kundenwunsch berechnen kann. Mittels der numerischen Finite-Elemente-Methode wird anhand zweier Modelle die Richtigkeit der analytischen Berechnung validiert. Abschliessend werden diese beiden theoretischen Ansätze mittels Experiment überprüft.

Ergebnis: In der Literatur wurden diverse analytische Berechnungsansätze gefunden. Ein Vergleich der jeweiligen Rechenresultate zeigte auf, ob diese übereinstimmen oder nicht. Wo nicht, konnte die Ursache für deren Differenz gefunden werden. Die Übereinstimmung mit den numerischen Resultaten war grösstenteils ebenfalls gegeben, gewisse Resultate waren jedoch aus Gründen der Modellierung ungenau. Abweichungen aufgrund von Vereinfachungen der Analytik wurden durch Anpassungen der Sicherheitsfaktoren kompensiert. Das Programm läuft stabil und liefert die gewünschten Resultate in anschaulicher Form. Es wird empfohlen, Experimente mit verschiedenen Paneelausführungen nachzuholen, um die Berechnungen abschliessend zu verifizieren. Ausserdem sollten die Erkenntnisse über das Beulverhalten, welche in der Numerik gemacht wurden, anhand anderer Modelle erhärtet werden.