

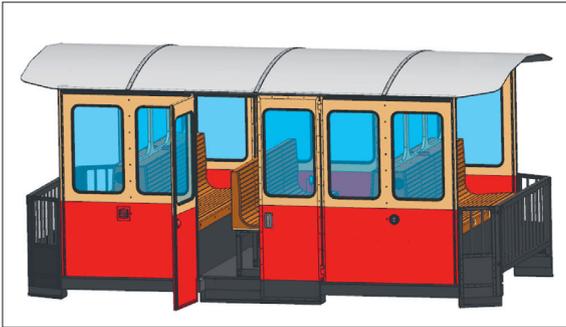


Ljupko Gajic

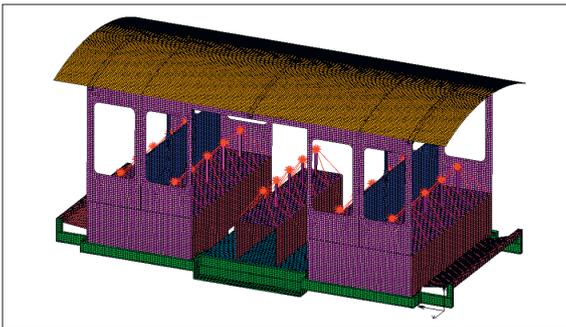
Diplomand	Ljupko Gajic
Examinator	Prof. Dr. Markus Henne
Experte	Prof. Dr. Michael Niedermeier, Hochschule Ravensburg-Weingarten, DE
Themengebiet	Produktentwicklung

Wegebahn: Waggon

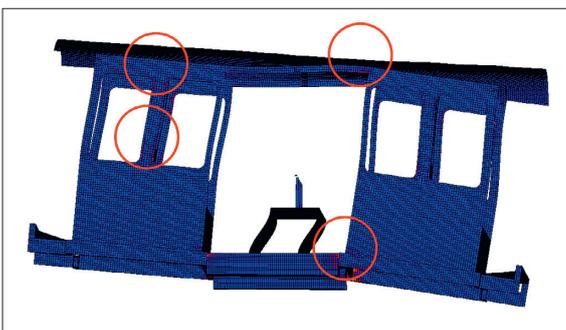
Detailkonstruktion und Berechnung des Wagenkastens für einen Personenanhänger



Fertiger Wagenkasten aus dem CAD



Vereinfachtes Schalenmodell mit den unterschiedlichen Materialien



Kritische Stellen und 10-fach verstärkte Deformation aus dem FEM

Einleitung: Eine Wegebahn ist eine Zugmaschine mit Anhängern zur Personenbeförderung. Es handelt sich um ein Kraftfahrzeug mit mindestens einem Anhänger, das zum langsamen, oft touristischen Personentransport auf Strassen verwendet wird – so zum Beispiel für Stadtrundfahrten. Die Fahrzeuge einer Wegebahn sind häufig in einer eisenbahnähnlichen Optik gestaltet. Als Zugmaschine dienen meist speziell adaptierte Traktoren, Personenkraftwagen oder Kleinbusse. Im Rahmen der Bachelorarbeit soll das bereits laufende Projekt eines Waggons weitergeführt werden. Dabei wird das vorliegende Modell detailliert ausgearbeitet. Anschliessend soll ein analytischer Festigkeitsnachweis erstellt werden.

Vorgehen: In einem ersten Schritt wurde das bereits bestehende Modell analysiert. Hierbei wurde sich ein Überblick betreffend den aktuellen Status verschaffen. Zusätzlich konnten erste Verbesserungen vorgeschlagen, diskutiert und durchgeführt werden. In weiteren Schritten wurden einzelne Baugruppen und Komponenten überarbeitet, ersetzt oder abgeändert. Nachdem der Waggon so weit abgeändert war, dass nur noch Kleinigkeiten offengeblieben sind, wurde eine Finite-Element-Analyse (FEA) gestartet. Für eine effiziente Analyse wurde ein vereinfachtes Schalenmodell des Waggons erstellt. Dieses beinhaltet nur jene Komponenten, welche für die Festigkeit und Steifigkeit der Struktur von Bedeutung sind. Anschliessend wurden die Betriebslasten und die Lagerung des Wagenkastens definiert, sodass eine Analyse im MarcMentat 2016 gestartet werden konnte.

Lösung: Anhand der Ergebnisse wurde ersichtlich, dass drei kritische Bereiche vorliegen. Es lagen zu hohe Spannungen im Bereich der Fenster, der Türrahmen und im Einstiegsbereich des Stahlrahmens vor. Um diesen Problemen entgegenzuwirken, wurden diverse konstruktive Massnahmen zur Verstärkung der kritischen Stellen getroffen. Diese wurden im FEM-Modell umgesetzt und das modifizierte Modell erneut gerechnet. Zuletzt wurden im Ausblick weitere Massnahmen für konstruktive und strukturelle Verbesserungen sowie zur Einsparung von Gewicht vorgeschlagen.