

Simulation 14.000 Liter LKW-Tankaufbau

Aufgabenstellung

Auf einen bestehenden LKW soll ein Tank mit einem Fassungsvermögen von 14 000 Litern montiert werden. Eine Verzögerung des Fahrzeuges führt zum Schwappen des Tankinhaltes. Dieses Schwappen belastet den Tank und wirkt sich negativ auf den Fahrkomfort des Fahrzeuges aus. Durch den Einsatz von Schwallblechen soll das Schwappen des Fluids minimiert werden.

Um die dynamische Belastung des Tanks zu prüfen und die Schwallbleche zu optimieren, soll das zeitlich variierende Strömungsfeld und die daraus resultierende mechanische Belastung mit Hilfe einer gekoppelten Berechnung (Fluid/Struktur-Kopplung) ermittelt werden.

Lösungsweg und Ergebnisse

Die Berechnungen wurden mit einem halb befüllten Tank durchgeführt. Als Last wurde eine Vollbremsung aus 50 km/h bis zum Stillstand definiert.

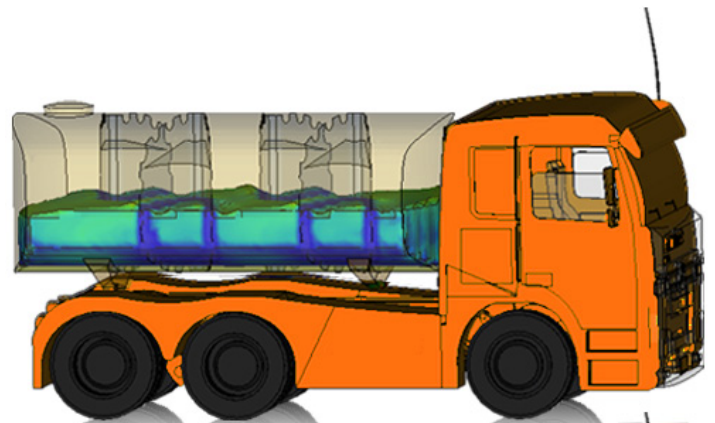
Es wurde eine Zeitdauer von insgesamt fünf Sekunden analysiert. In den ersten 500 ms wurde die Gravitation aufgeprägt. Danach wurde der Bremsvorgang, welcher 2 Sekunden andauert, berechnet. In der restlichen Analysezeit wurde ermittelt, wie sich das Fluid beim Stillstand des Fahrzeuges nach dem Bremsvorgang verhält.

Als Ergebnis der Analyse lag das Strömungsfeld und die mechanische Belastung des Tankes in Abhängigkeit der Zeit vor. Der Zeitfestigkeitsnachweis der Bleche erfolgte durch Abgleich der maximalen Vergleichsspannungen mit zulässigen Werten aus der Wöhlerkurve des eingesetzten Werkstoffes. Die statische Festigkeitsbewertung bei voll gefülltem Tank und eine Bewertung der Schweißnähte war nicht Gegenstand dieses Projektes.

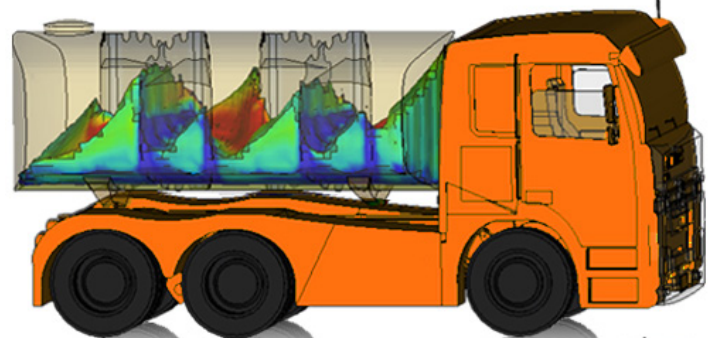
Nutzen für den Kunden

Durch eine labyrinthartige Anordnung der Schwallwände konnten die dynamischen Lasten beim Bremsen deutlich reduziert werden. Die wirkenden Kräfte werden aufgrund der Schwallwände gleichmäßig verteilt in den Tank eingeleitet.

Am ersten Prototyp wurden Testfahrten mit entsprechendem Messequipment durchgeführt. Es zeigte sich eine gute Übereinstimmung mit den Berechnungsergebnissen. Das Tankfahrzeug zeigt in der Praxis im Vergleich zu Wettbewerbsprodukten einen deutlich gesteigerten Fahrkomfort.



Schwappen der Tankfüllung (t=0.2 sec)



Schwappen der Tankfüllung (t=1.0 sec)



Vergleichsspannung Tank (t=1.0 sec)



Mit freundlicher Genehmigung von