

Referenzprojekt

Statische und dynamische Schocksimulation nach EN61373 an einer Klimaanlage

Das Projekt:

Die Firma **AURORA Konrad G. Schulz GmbH & Co. KG** mit Sitz in Mudau im Odenwald ist Hersteller von Heizungs- und Klimatisierungssystemen für Nutzfahrzeuge.

Da die Produkte in den Gültigkeitsbereich der Norm EN61373 fallen, müssen die **Betriebsmittel für Schienenfahrzeuge auf Schwingungen und Schocken geprüft** werden.

Die Berechnung:

Die aufwändigen Prüfbedingungen wurde vorab von induSim GmbH mit Hilfe einer **Finiten Element Analyse** simuliert.

1.) Statische Berechnungen

Der dynamische Schock soll in der ungünstigsten Richtung erfolgen. Um diese zu ermitteln, werden vorab statische, lineare Studien mit verschiedenen Beschleunigungsrichtungen durchgeführt.

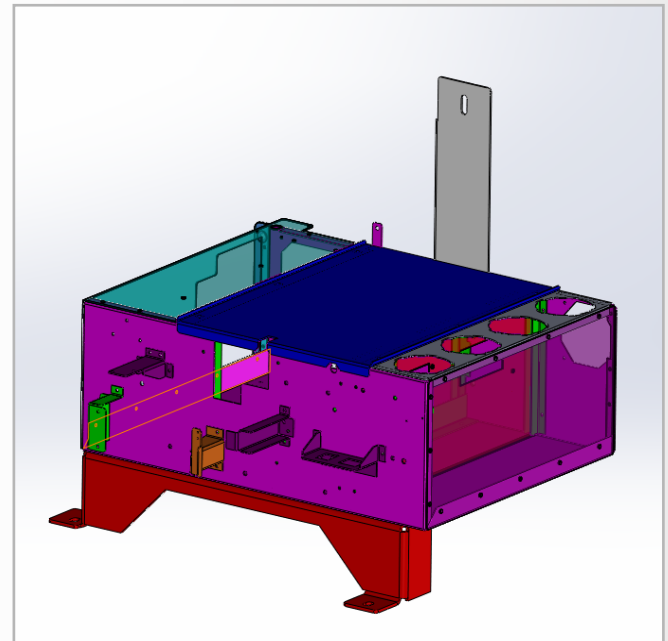


Abb1: Reduziertes Modell einer Klimaanlage der Firma Aurora

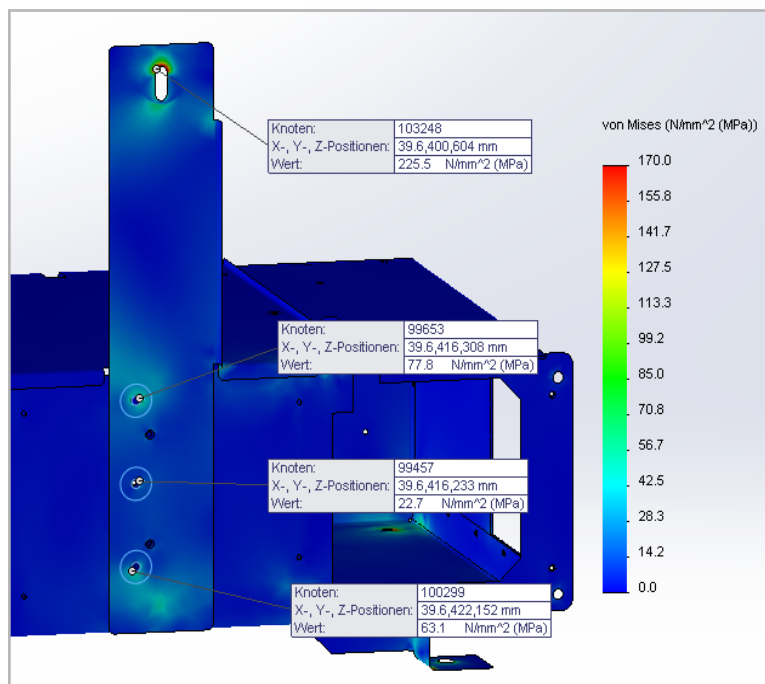


Abb. 2: Detailansicht des Haltewinkels (Längsrichtung)

Dazu wurden die folgenden Ergebnisse näher betrachtet:

1. Spannungen an Konsole und Haltewinkel
2. Schraubenkräfte in den Verbindungen zwischen Konsole bzw. Haltewinkel und dem Gerät
3. Kräfte auf die Befestigung mit dem Boden

Es wurden konstant wirkende Beschleunigungen in allen Raumrichtungen aufgebracht.

Der Betrag der Beschleunigung richtete sich nach den Vorgaben der EN61373.

Potenzielle Schwachstellen konnten so problemlos untersucht werden.

2.) Dynamische Berechnungen

Für die Schock-Analyse wurde für den ungünstigsten Lastfall eine dynamische Untersuchung erstellt. Der Schock wird als zeitabhängige Belastung entsprechend der Kurve in Abbildung 3 definiert: Der Schock von 50 m/s^2 wirkt über einen Zeitraum von 30 ms.

Deutlich lassen sich in der Antwortkurve des Spannungsverlaufes die maximal auftretenden Spannungen und die Dämpfungen ablesen (Abb. 4).

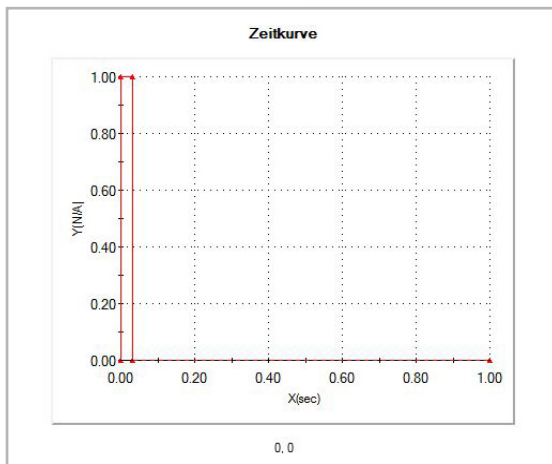


Abb. 3: Anregefunktion

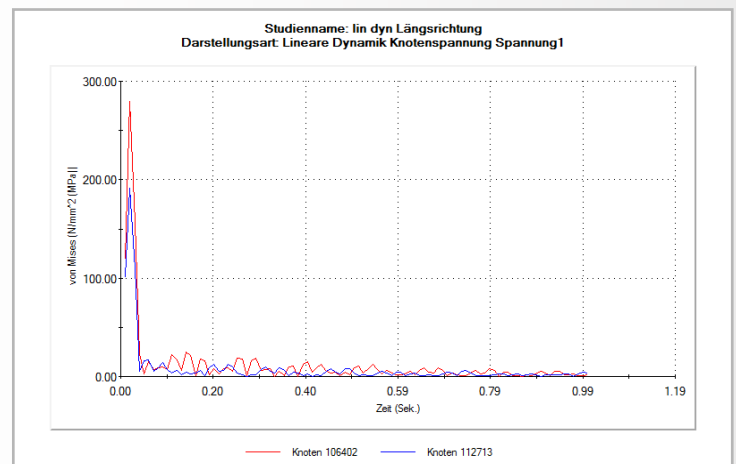


Abb. 4: Zeitlicher Verlauf der von Mises Spannung (Längsrichtung dynamisch)

Das Ergebnis:

Mit der Analyse konnten die genauen Reaktionen des Modells auf die gegebenen Belastungen ermittelt werden. Festgestellt wurde, dass es zu **deutlichen plastischen Verformungen** im Modell kommt. In einigen Bereichen wurde die Baugruppe verstärkt.

Der Nutzen:

Mithilfe der Finiten Element Berechnung konnten **wichtige Erkenntnisse über das spätere Verhalten der Konstruktion** unter Last gewonnen werden und in der Konstruktion berücksichtigt werden. Eine spätere **praktische Überprüfung** anhand der Vorgaben der EN61373 **hat die Berechnungsergebnisse bestätigt**. Der Aufwand zum Bestehen der erforderlichen Tests konnte drastisch reduziert werden, die Zeitspanne bis zur Zulassung des Gerätes wurde deutlich verkürzt.

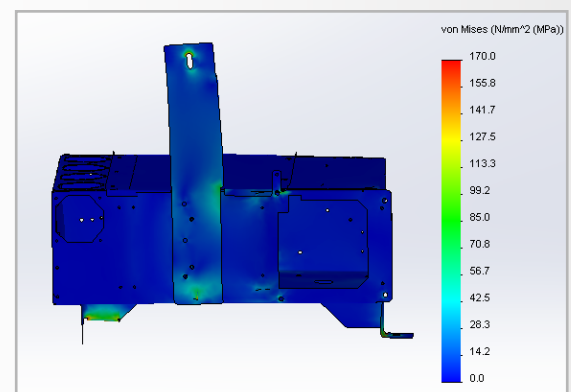


Abb. 5: Darstellung der von Mises Spannung am Haltewinkel (Längsrichtung dynamisch)

Wir freuen uns auf Ihre Anfragen.

induSim GmbH

Benzstr. 15
89129 Langenau

Tel: +49 7345 / 929287-0
Fax: +49 7345 / 929287-50
www.indusim.de
georg.zeller@indusim.de



Ein Unternehmen der SimPlan Gruppe
www.SimPlan.de