

Schnellwechselsystem für LKW-Aufbauten und Kräne

Studiengang: BSc in Maschinentechnik
Betreuer: Prof. Roland Rombach
Experte: Fabian Rüegg

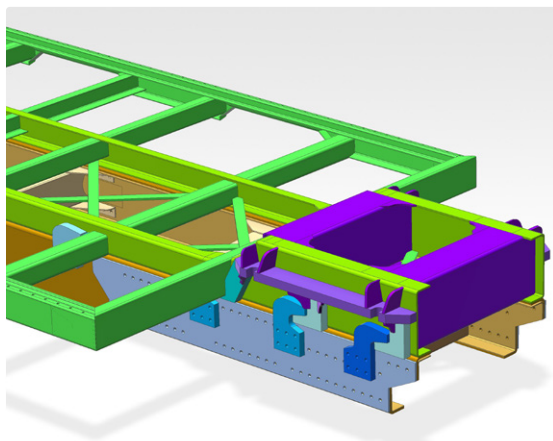
Ein Schnellwechselsystem für Aufbauten ermöglicht es, LKWs in kurzer Zeit für unterschiedliche Einsatzbereiche umzurüsten und damit flexibel auf wechselnde Kunden- und Auftragsanforderungen zu reagieren. Durch den Austausch von Aufbauten und Kränen an einem einzigen Fahrzeug lässt sich die Auslastung erhöhen und damit die betriebliche Effizienz steigern.

Ausgangslage

Die Fahrzeuge der Auftraggeberin verfügen heute über fest montierte Aufbauten, wodurch sie nur für bestimmte Arbeiten eingesetzt werden können. Diese fehlende Flexibilität führt dazu, dass Fahrzeuge zeitweise ungenutzt bleiben. Aus diesem Grund soll ein Wechselsystem für Aufbauten und Kräne entwickelt werden. In einem ersten Schritt wurden dafür die funktionalen Anforderungen und die Grenzen der Entwicklung definiert, Konzeptvarianten ausgearbeitet und eine Variante zur Detaillierung ausgewählt.

Ziel

Ziel dieser Arbeit war die konstruktive Ausarbeitung und die Überprüfung der Festigkeit eines Schnellwechselsystems, das den sicheren und schnellen Austausch von Aufbauten und Kränen an einem Lastwagen ermöglicht. Das System umfasst einen Grundaufbau als einheitliche Plattform für verschiedene Aufbauvarianten – darunter offene Brücken, Planenaufbauten, Mitnahmestapler, Hebebühnen sowie Front- und Heckkräne – mit zugehörigem Wechselmechanismus sowie ein kompatibles Kranwechselsystem.



Modell des Fahrgestells mit aufgesetztem Grundaufbau und der Aufnahme für einen Kran.

Vorgehen

Zu Beginn wurde die Systemarchitektur definiert, um den Anforderungen aus dem Lastenheft gerecht zu werden, anschliessend wurde der Grundaufbau als tragende Struktur konstruiert. Als Wechselmechanismus wurde ein Verriegelungssystem entwickelt, das als Schnittstelle zwischen Grundaufbau und Fahrzeug dient; dessen Betätigung sowie die dafür erforderlichen mechanischen Elemente wurden konstruktiv festgelegt und konzeptionell im Fahrzeug integriert. Zusätzlich wurde ein Kranwechselsystem entwickelt, das die bereits bestehenden Anbindungen der Kräne der Auftraggeberin übernimmt und lediglich aufbauseitig neu konstruiert wurde. Weiter wurde ein CAD-Modell erstellt, das als Grundlage für das FEM-Modell und die Festigkeitsberechnungen diente. Aufgrund zu erwartender Betriebsbedingungen wurden relevante Lastfälle definiert, welche mittels FEM-Berechnungen der Untersuchung der Festigkeit dienten.

Ergebnis und Ausblick

Die geforderten Konstruktionen wurden ausgearbeitet und deren Festigkeit anhand definierter Lastfälle untersucht. Die Auswertung der Berechnungen zeigte, dass im aktuellen Auslegungszustand kein vollständiger Festigkeitsnachweis für das Gesamtsystem durchgeführt werden konnte; stattdessen konnten konstruktive Schwachstellen im Modell identifiziert werden und darauf aufbauend, Lösungsansätze zur Optimierung der Konstruktion und des Rechenmodells erarbeitet werden. Zudem wurde eine Risikoanalyse durchgeführt und entsprechende Risikominderungen festgelegt.

Eine mögliche Fortsetzung der Arbeit umfasst die Umsetzung der erarbeiteten Lösungsansätze, erneute Simulationen und Festigkeitsberechnungen. Nach erfolgten Festigkeitsnachweisen können die Komponenten vollständig in das Fahrzeug integriert werden.



Christian Imanuel Grünenwald
grunenw.ch@gmail.com