

Entwicklung und Konstruktion einer Füllstandsarretierung für Top-Verlader

Das im Folgenden beschriebene Projekt entsteht im Rahmen des zweiten Bildungsabschnitts zum staatlich geprüften Techniker mit den Schwerpunkten Konstruktion und Entwicklung und wird in der Emco Wheaton GmbH in Kirchhain durchgeführt.

Die Emco Wheaton GmbH stellt diverse Flüssigkeitstransportsysteme und die dazugehörigen Kupplungen und Flansche für die Luft- und Schifffahrt sowie den Schienen- und Straßenverkehr her. Top-Verlader sind spezielle Verladearme, die aus mehreren beweglichen Rohrleitungen bestehen. Sie werden je nach Anwendungsbereich zum Befüllen von Straßen- oder Eisenbahnkesselwagen verwendet und transportieren verschiedene Medien, wie z.B. Säuren, Kraftstoffe, Asphalt oder flüssige Lebensmittel. Da die verschiedenen Medien mit einem hohen Druck durch die Rohrleitungen gefördert werden, entsteht ein Rückstoß auf die bewegliche Konstruktion. Um diesem Rückstoß entgegenzuwirken und zu verhindern, dass sich der Verladearm anhebt, werden Top-Verlader mit einer Füllstandsarretierung ausgerüstet.

TYPISCHE ANWENDUNG

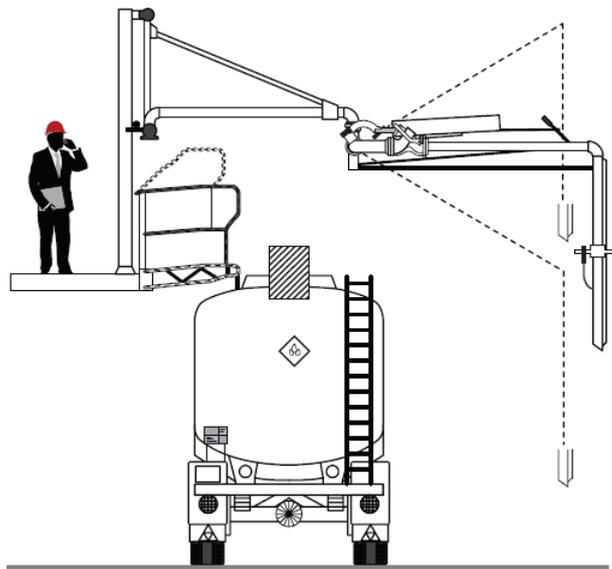


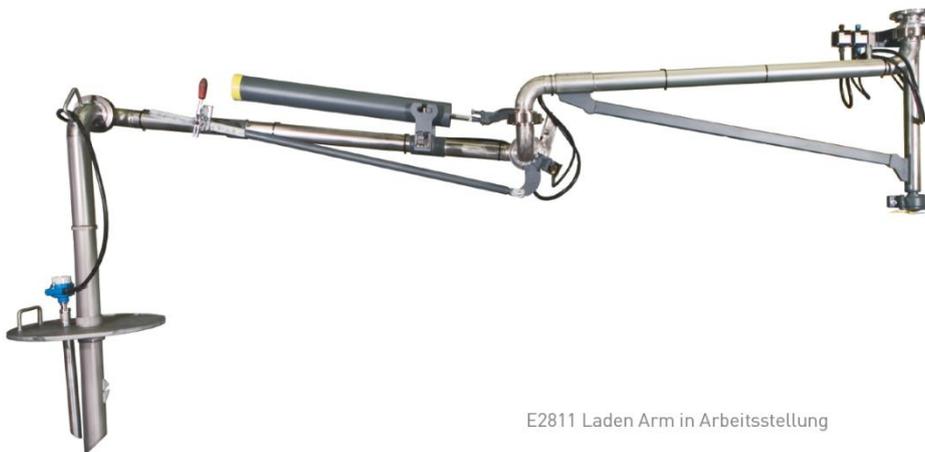
Abbildung 1: Typische Anwendung (Firmeninterne Medien und Dokumente Emco Wheaton)

Die aktuelle Füllstandsarretierung wird durch ein Rohr mit einem aufgefrästen Profil realisiert. Über einen Klemmhebel mit entsprechendem Gegenstück am Ende der Arretierung wird der Verladearm in seiner Position fixiert. Allerdings erfordern die Verbindungselemente zur Befestigung am Verlader einige Schweißarbeiten, die sowohl kosten- als auch zeitintensiv sind. Zudem ist die Arretierung aufgrund der Schweißarbeiten nicht ohne Weiteres nachrüstbar. Das Profil, das aufwändig aufgefräst wird, bildet einen weiteren kostenintensiven Faktor.

Aufgrund einer firmeninternen Initiative zur Verbesserung verschiedener Produkte, besteht unsere Aufgabe darin, eine neue Füllstandsarretierung, die den aktualisierten Vorgaben entspricht, zu entwickeln und zu konstruieren.

Ein wichtiger Bestandteil der Vorgaben und Ziele ist die Funktionalität der Füllstandsarretierung. Sie ist so auszulegen, dass die Arretierung den entstehenden Rückstoß aufnehmen kann und eine hohe Lebensdauer garantiert. Außerdem muss sie den gesamten Schwenkbereich zwischen Verladeposition und Ruhestellung abdecken. Des Weiteren sind verschiedene Bedingungen einzuhalten, die in unterschiedlichen Einsatzgebieten auftreten. So ist beispielsweise darauf zu achten, dass die Füllstandsarretierung eine hohe Korrosionsbeständigkeit aufweist, da Top-Verlader häufig an Häfen eingesetzt werden. Zusätzlich darf die Neuentwicklung keine Zündquellen bieten, weil damit explosionsgefährdete Medien transportiert werden. Ein weiterer Punkt sind die Kosten, die im Vergleich zur bestehenden Arretierung möglichst gering gehalten werden sollen. Diese bestehen aus den Material- sowie den Fertigungskosten. Ein weiteres wichtiges Element ist die Sicherheit der Konstruktion, die jederzeit bei einer ergonomischen Bedienung gewährleistet sein muss. Zu guter Letzt sind entsprechende Normen und Richtlinien einzuhalten und anzuwenden.

Zu Beginn des Projekts erstellen wir in Zusammenarbeit mit unseren betriebsinternen Betreuern einen Projektablaufplan. Darin halten wir fest, welche Projektabschnitte zu einem bestimmten Zeitpunkt abgearbeitet sein sollten. Anschließend definieren wir bestimmte Bewertungskriterien anhand der Vorgaben aus dem Lastenheft. Daraufhin sammeln wir mehrere Ideen mithilfe eines Brainstormings und entwickeln Lösungsansätze, die wir als Skizzen veranschaulichen. Diese werden wiederum mit den Betreuern bewertet, um erste Ansätze ausschließen zu können. Die übrigen Lösungen werden genauer ausgearbeitet und auf der Grundlage einer Nutzwertanalyse hinsichtlich der Bewertungskriterien im Team bewertet. Dadurch können wir uns auf zwei bis drei Lösungen beschränken, die das beste Ergebnis in der Nutzwertanalyse erzielen. Diese finalen Lösungen werden im darauffolgenden Projektabschnitt konstruktiv ausgearbeitet und ihre jeweiligen Kosten im Hinblick auf die Fertigungs- und Materialkosten festgehalten. Abschließend wird die optimale Lösung mittels einer Kosten-Nutzwert-Analyse beschlossen.



E2811 Laden Arm in Arbeitsstellung

Abbildung 2: Verladearm in Arbeitsstellung (<https://www.gardnerdenver.com/en-us/emcowheaton>)

Quellen:

- [1] Firmeninterne Medien und Dokumente Emco Wheaton
- [2] Projektdokumentation von Robin Mohr und Julian Hartwich
„Entwicklung und Konstruktion einer Füllstandsarretierung für Top-Verlader“
- [3] Website Emco Wheaton: <https://www.gardnerdenver.com/en-us/emcowheaton>
(Aufgerufen am 25.11.2019)