

Hatch Detection

Student



Ivo Grigoli

Ausgangslage: REEL Alesa AG ist weltweit im Bereich Materialtransport tätig. Sie bieten unter anderem Schiffsentlader an, welche das Material, ähnlich wie ein Staubsauger, aus den Schiffsluken absaugt. Das Material wird anschliessend zur Weiterverarbeitung abtransportiert. Die zurzeit im Einsatz stehenden Entlader werden von einem Operator bedient, welcher von einem Assistenzsystem unterstützt wird. Das Assistenzsystem senkt den Absaugschlauch automatisch in das Material ab, um es anschliessend mit dem optimalen und effizientesten Vakuumbereich zu betreiben. Der Bediener übernimmt sämtliche anderen Bewegungen, wie die Positionierung des Saugrohrs oder die Auswahl der Luke.

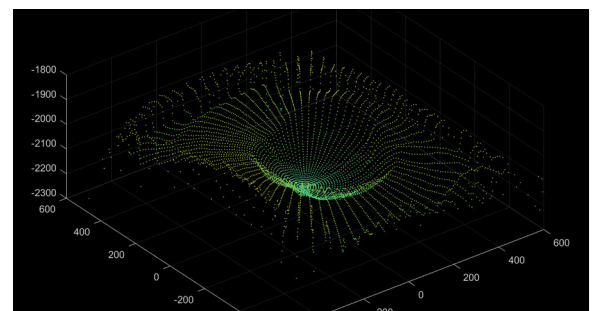
Aufgabenstellung: Jeder Operator geht nach seinen eigenen Erfahrungen vor, wodurch kein einheitlicher Ablauf besteht. Dies führt meist zu mehr Bewegungen und dadurch zu längeren Entladezeiten. Ein weiteres Problem stellt die Sicht des Operators dar. Dieser sitzt zwar im oberen Teil des Entladers und ist mit einem Kamerasystem ausgestattet, bei Nebel oder Regen ist die Sicht jedoch stark beeinträchtigt. Dies führt zu Risiken bezüglich der Sicherheit. So wird beispielsweise der Absaugschlauch aus Vorsichtsmassnahmen nicht nahe genug am Lukenrand positioniert, was einem effizienten Entladevorgang entgegenwirkt. Um die Entladezeiten zu verkürzen und zudem die Sicherheit zu erhöhen, soll der Vorgang mit Hilfe eines Sensorsystems und Algorithmen unterstützt werden. Dabei sollen sowohl die Luke als auch die Oberfläche des Materials erkannt werden. An diesen Daten soll ein Algorithmus angewandt werden, welcher die Positionierung sowie den optimalen Zeitpunkt einer Positionsänderung ermittelt. Dieser wird mit Hilfe der Steigung zwischen dem Materialkegel und der Horizontalen bestimmt. Unterschreitet der entsprechende Winkel 30° , rutscht kein neues Material mehr nach und die Position sollte gewechselt werden.

Ergebnis: Eine Nutzwertanalyse bezüglich der Sensorsysteme zeigt auf, dass ein LiDAR-System am besten für die Aufgabenstellung geeignet ist. Durch den Versuchsaufbau wurde ersichtlich, dass die entsprechenden Daten für die Weiterverarbeitung generiert werden können. Diese Daten können im erstellten Matlab-Programm eingelesen und angezeigt werden. So können die entsprechenden Steigungen mit Hilfe von Ausgleichsgeraden selektiert, ausgewertet und entsprechend angezeigt werden. Durch die entstandenen Grafiken ist es dem Operator möglich, die kritischen Stellen bezüglich der Steigung zu ermitteln und zu analysieren. Zudem können Hindernisse, wie zum Beispiel der Rand der Luke, Stahlseile und ähnliches, besser erkannt und entsprechend reagiert werden.

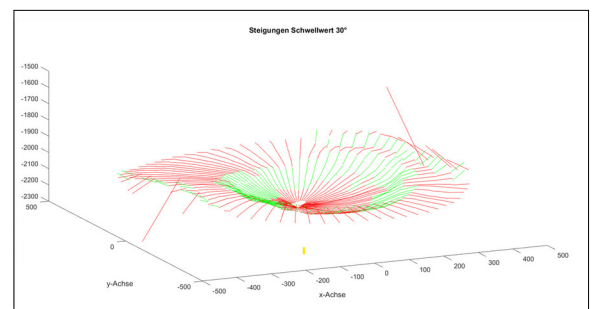
Schiffsentlader der Firma REEL Alesa AG
<https://www.reel-alesa.com>



3D-Punktwolke, generiert aus LiDAR-Sensor
Eigene Darstellung



Ausgabe der Steigungen
Eigene Darstellung



Examinator
Prof. Michael Hubatka

Themengebiet
Automation & Robotik,
Mechatronik und
Automatisierungstechnik

Projektpartner
REEL Alesa AG, Zürich,
ZH