

Erweiterter Kollisionsschutz für Schiffsbelader

Erweiterter Kollisionsschutz bei der Beladung von Schüttgutfrachtern mit Möglichkeit zum vollautomatischen Betrieb

- 3D-Lasersystem zum Auslegerschutz
- 3D-Lasersystem für das Schiffsmodell
- RTK-GPS-System zur Positionsbestimmung
- Eignung für kleine Binnenschiffe bis zu Capesize-Schiffen mit Bordkränen und klappbaren Lukendeckeln
- Software für Sensordatenauswertung und Erkennung von möglichen Kollisionsgefahren
- Datenschnittstelle zur vorhandenen Maschinensteuerung
- Visualisierung des Schiffsmodells und Kollisionswarnung in der Fahrerkabine oder im zentralen Leitstand

Die Branche

Massengutterminals müssen in der Regel mit extremer Auslastung der Anlagen hohe Umschlagstonnagen erreichen. An den meisten Standorten werden die Anlagen 24/7 genutzt und bereits kurze Ausfallzeiten verursachen erhebliche ökonomische Schäden. Ein Worst-Case-Szenario sind mechanische Schäden verursacht z. B. durch Kollisionen mit Luken oder Deckaufbauten. Der Schutz dieser wertvollen Vermögenswerte sowie der Kostenfaktor Zeit haben neben dem sicheren Betrieb des Terminals oberste Priorität.

Die Aufgabe

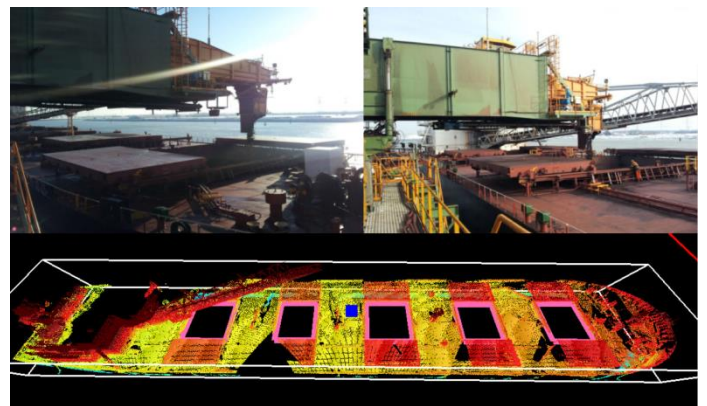
Die meisten Schiffsbelader sind zur Vermeidung von Kollisionen mit einfachen Sensorsystemen wie Mikrowellenschranken oder Seilzugschaltern entlang des Auslegers ausgerüstet. Diese Systeme wurden entwickelt, um kritische Bewegungen zu stoppen, jedoch nicht um Kollisionen vorherzusehen oder Bediener vor einem Kollisionsrisiko zu alarmieren. Sowohl für den Handbetrieb als auch für den vollautomatischen Betrieb eines Schiffsbeladers ist es von entscheidender Bedeutung, dass das Automatisierungssystem eine Kollisionsgefahr im Voraus "sieht". Das System muss in der Lage sein, für bevorstehende Maschinenbewegungen Kollisionsgefahren zu berechnen und zu verhindern. Grundlegende Anforderungen an das zu implementierende Sensor- und Auswertungssystem sind:

- Zuverlässiger 24/7-Betrieb in einer rauen Industrieumgebung bei nahezu allen Witterungseinflüssen
- Hohe Genauigkeiten, um typische Hindernisse wie Lichtmasten, Radarmasten etc. zu erkennen
- Minimaler Wartungsaufwand
- Funktionsgarantie auch in industriellem Umfeld

Die Lösung

Die Implementierung des von iSAM entwickelten Kollisionsschutzsystems stellt der Steuerung des Schiffsbeladers alle Informationen über die eigene Position sowie anderer Objekte in dessen Umgebung zur Verfügung. Erstmals wurde so ein wirksamer Kollisionsschutz für den manuellen Betrieb ermöglicht. Das System dient ebenso als Grundlage für den ferngesteuerten Betrieb als auch für den vollautomatischen, fahrerlosen Betrieb. Hierzu werden im Wesentlichen folgende Sensorikkomponenten eingesetzt:

- 3D-Laserscanner-System für den Auslegerschutz
- 3D-Laserscanner-System für das Schiffsmodell
- RTK-GPS-System zur Positionserfassung des Schiffsbeladers



Schiffsbelader und Schiff mit teleskopierbarem Auslegerband, 3D-Schiffsmodell desselben Schiffes

Das 3D-Lasersystem überwacht einen definierten Bereich, der den Ausleger komplett umschließt, um diesen bei Schiffsschwankungen auf Grund von Gezeiten oder bei zu schneller Entleerung der Ballasttanks vor Kollisionen zu schützen.

we deliver solutions ...

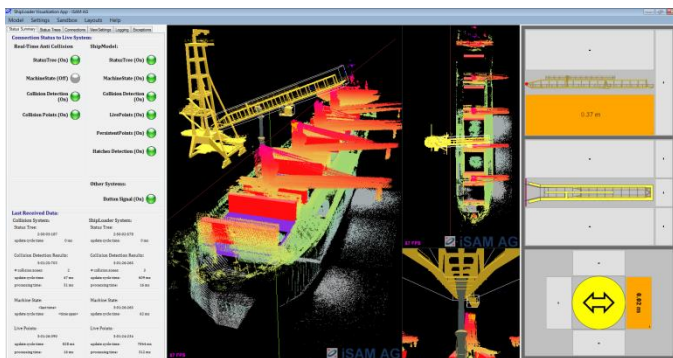
Das System nutzt um den Ausleger herum definierte Verzögerungs- und Stoppzonen. Für jede Zone liefert das System der SPS die Distanz zur nächstgelegenen möglichen Kollisionsgefahr, sowie ein Stoppsignal, sollte ein Objekt die Stoppzone verletzen.

Zusätzlich zu dem beschriebenen Echtzeit-Kollisionsschutz wird ein 3D-Schiffsmodell aus den Laserscandaten und den RTK-GPS-Positionsdaten berechnet und fortlaufend aktualisiert. Ferner können bewegliche Schutzbereiche zum Auslegerschutz oder für sich individuell bewegende Anbauten, wie Bedienerkabinen oder teleskopierbare Fallrohre, definiert werden. Bei Maschinen mit teleskopierbarem Ausleger wird diese Zone automatisch angepasst, um der aktuellen Auslegerlänge zu entsprechen.

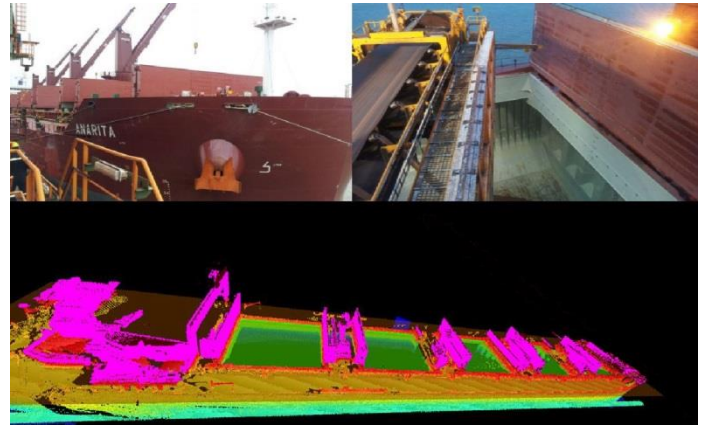
Das System stellt der Maschinensteuerung alle erforderlichen Daten zur Verfügung, um einen sicheren Halt zu gewährleisten, noch bevor eine Kollision auftreten kann.

Ein Standard Industrie-PC ist ausreichend, um das 3D-Schiffsmodell in der Bedienerkabine oder im Leitstand anzuzeigen. Der **iSAM** Visualisierungs-Client bietet die folgenden Ansichten:

- 3D-Schiffsmodell in einer Schwenk-/Neige-/Zoom Ansicht
- Darstellen eines 3D-CAD-Modells der Maschine
- Virtuelle Kameras bieten dedizierte Blickwinkel
- Exakte Lukenpositionen
- Hervorheben von Kollisionsgefahren in aktuellen Daten (pink eingefärbt in Darstellung oben rechts)
- Materialverteilung innerhalb einer Luke
- Abstand und Richtung zu nächster Kollisionsgefahr



Darstellung der 3D-Laserscandaten und Hervorheben von Kollisionszonen



Schiffsbelader und Schiff mit butterfly hatches und Deckkränen, 3D Schiffsmodell desselben Schiffes

Das **iSAM** 3D-Kollisionsschutzsystem kann erweitert werden, um auch vollautomatische Beladungen zu ermöglichen. Basierend auf dem 3D-Schiffsmodell und dem Echtzeit-Kollisionsschutzsystem wird es nicht nur möglich, den Beladeprozess vollständig von jedem beliebigen Standort aus zu kontrollieren, sondern auch einen bisher nie dagewesenen Grad der Automatisierung zu erreichen. So wird es möglich, dass nur ein Bediener mühelos mehrere Schiffsbelader vom Leitstand aus bedient.

Der Nutzen

Das System bietet einen umfassenden Schutz des gesamten Auslegergerüsts durch Bereitstellen von Informationen zu Kollisionsrisiken, für die Maschinensteuerung und den Bediener. Optional kann das iSAM-System für den vollautomatischen Betrieb aufgerüstet werden und mehrere Schiffsbelader von einem zentralen Leitstand an einem beliebigen Ort betreiben.

Vorteile des Systems

- Automatische Erkennung aller Kollisionsrisiken
- Frühzeitige Warnung der Maschinensteuerung, um kritische Bewegungen zu stoppen, bevor eine Kollision auftritt
- Kundenspezifische Brems- und Stoppzonen, um Hindernisse so nahe wie möglich anzufahren
- Vermeidung von Schäden an wertvollen Gütern
- Vermeidung von Stillstandszeiten
- Zuverlässige Sensorik bei widrigsten Wetter- und Umgebungsbedingungen wie Regen, Wind, Staub, Nebel und Schnee
- Optionale Erweiterbarkeit zur vollautomatischen Schiffsbeladung von einem beliebigen Ort aus



Fakten

Pilotkunde: Europees Massagoed-Overlagbedrijf (EMO) bv, Rotterdam, Niederlande

Industrie: Schüttgut Import- und Exporthäfen

Hardware:

- Standard Industrie-PC
- iSAM 3D-Laserscanner für Kollisionsschutz
- iSAM 3D-Laserscanner für Schiffsmodell

Software:

- iSAM Echtzeit-Ausleger-Kollisionsschutz
- iSAM 3D-Schiffsmodell-Applikation

Schnittstellen:

- Feldbus + digitale Schnittstelle zur Belader-SPS
- Ethernet für Scans und 3D-Daten

Visualisierung:

- iSAM Echtzeit-Ausleger-Kollisionsschutz-Applikation
- iSAM 3D-Schiffsmodell-Applikation