

# Korrekte Ausrichtung des Container-Spreaders am Hafenkran

Inertialmesssystem F99 liefert  
dynamische Neigungsdaten  
für präzise Steuerung

## Auf einen Blick

- Berührungslose Messung von Neigung, Beschleunigung und Drehrate in drei Achsen
- Zuverlässige dynamische Neigungswerte durch intelligenten Ausgleich externer Beschleunigung
- Robuste Ausführung für Außeneinsatz unter rauen Bedingungen
- Resistent gegen Witterungseinflüsse, extreme Temperaturen und Salzwasser
- Einstellbarer Kompensationsbereich zur Anpassung der Winkelgenauigkeit



## Die Anwendung

Jede Minute im Hafen kostet Geld, das Be- und Entladen von Containerschiffen muss möglichst schnell geschehen. Das setzt eine präzise Steuerung der Spreader voraus, mit denen die Hafenkranen die Container aufnehmen. Naturgemäß sind Hafenanlagen, insbesondere in Seehäfen, starken Witterungseinflüssen ausgesetzt, mit zum Teil extremen Temperaturen, Niederschlägen und Eisbildung. Dazu kommt die korrosive Wirkung des Salzwassers. Starker Wind kann mobile Komponenten wie den Spreader in Schwingung versetzen.

## Das Ziel

Der reibungslose Ablauf der teil- oder vollautomatisierten Lade- prozesse muss bei jedem Krantyp jederzeit und bei jedem Wetter gewährleistet sein. Der Spreader soll beim Aufnehmen, beim Abladen und während des Transports waagrecht ausgerichtet sein. Die Nivellierung muss automatisch erfolgen, sie soll Abweichungen von der horizontalen Position – etwa durch mechanische Einwirkung oder Windlast – möglichst schnell ausgleichen. Dafür muss der dynamische Neigungswert des Spreaders zuverlässig erfasst werden.



## Die Lösung

Das Inertialmesssystem F99 wird am Spreader montiert. Es misst die horizontale Neigung in zwei Achsen und Drehung des Geschirrs entlang der Achsen x, y und z. Die Winkelwerte werden während der Bewegung ebenso zuverlässig erfasst wie im Ruhezustand. Das Gerät misst die Beschleunigung sowie die Drehrate und errechnet daraus den dynamischen Winkel der beweglichen Komponente. Durch die intelligente Verknüpfung von Beschleunigungssensor und Gyroskop gleicht der Sensorfusionsalgorithmus die externe Beschleunigung zuverlässig aus und gewährleistet eine hochpräzise Neigungsmessung. Da der Sensor unabhängig von seiner Lage und Ausrichtung immer eindeutige Daten liefert, kann er praktisch überall am Spreader installiert werden.

## Die Vorteile

Die Ausgabedaten können passend zur Anforderung frei gewählt werden, zudem lassen sich spezifische Filter parametrieren. Der Steuerung stehen sowohl die Rohdaten von den einzelnen Sensorelementen als auch verschiedene fusionierte Daten zur Verfügung. Letztere werden in Echtzeit berechnet und können unmittelbar verwendet werden. Als einziger Sensor seiner Art bietet die IMU F99 eine konfigurierbare Beschleunigungskompensation mit acht Kompensationsbereichen. Damit lässt sich ihre Funktion optimal an die Bewegungsform und die Winkelgenauigkeit der Applikation anpassen. Das Gerät wurde speziell für den Außeneinsatz entwickelt und ist in einem hochrobusten Gehäuse mit der Schutzart IP68/IP69 untergebracht. Im Gegensatz zu kameragestützten Systemen funktioniert es bei allen Witterungsbedingungen einschließlich starker Sonneneinstrahlung. Auch im Preisvergleich bietet die IMU F99 gegenüber solchen Systemen große Vorteile.

### Technische Features

- Neigungs-, Beschleunigungs- und Drehratenmessung in drei Achsen
- Einstellbarer Kompensationsbereich
- Schutzart IP68/IP69
- Temperaturbereich von  $-40\text{ °C}$  ...  $+85\text{ °C}$
- Gehäuse widersteht mechanischer Einwirkung bis 100 g
- Schnittstelle für Parametrierung
- Ausgabeformate und -werte wählbar
- Für dynamische Anwendungen geeignet
- E1-Zulassung

