Inhaltsverzeisniss

[1 Aufgabenstellung 2](#_Toc367356933)

[1.1Problehmstellung 2](#_Toc367356934)

[1.2 Aktuelle Situation 2](#_Toc367356935)

[1.3 Ziel der Bachelorarbeit 2](#_Toc367356936)

[2 Das Modell 2](#_Toc367356937)

[2.1 Mechanische Komponenten 3](#_Toc367356938)

[2.2 Elektronische Komponenten 3](#_Toc367356939)

[3 Entwicklung des Algorythmusses 4](#_Toc367356940)

[3.1Kompensationsansatz 4](#_Toc367356941)

[3.2 Entwicklung mit Blockschaltbildern 5](#_Toc367356942)

[3.3 Entwicklung der Regleralgorythmus 6](#_Toc367356943)

[4 Programmierung 8](#_Toc367356944)

[4.1 Main Funktion 8](#_Toc367356945)

[4.2 Funktion: Dateneinlesen 8](#_Toc367356946)

[4.3 Funktion: LCDansteuern 9](#_Toc367356947)

[4.4 Funktion: Ausgangansteuern 9](#_Toc367356948)

[4.4 Funktion: Test 10](#_Toc367356949)

[5 Zusammenfassung 11](#_Toc367356950)

[6 Literaturverzeichnis 12](#_Toc367356951)

# 1 Aufgabenstellung

## 1.1Problehmstellung

Bei der Installation von Offshorewindanlagen ist es wichtig, dass eine an einem Kran hängende Last konstant in der gleichen Höhe über dem Meeresgrund gehalten werden kann. Die Position der Last ändert sich jedoch durch den Seegang konstant. Hierdurch wird eine Kompensation des Seegangs nötig.

Es gibt mehrere Möglichkeiten Seegang zu kompensieren:

- Eigenantrieb

- Rumpfform

- Stabilisatoren

- Position des Krans auf dem Schiff möglichst weit mittschiffs

-Reglungstechniche Kompensation

Allen kompensationsmöglichkeiten haben die Gemeinsamkeit, dass sie den Seegang nicht zu 100% kompensieren können.

## 1.2 Aktuelle Situation

Akzuell werden zur Seegangskompensation die Pneumatichen Systehme der Firma ?????? Verwendet hir ist mir über die Reglungstechniche umsetzung nichts Bekannt.

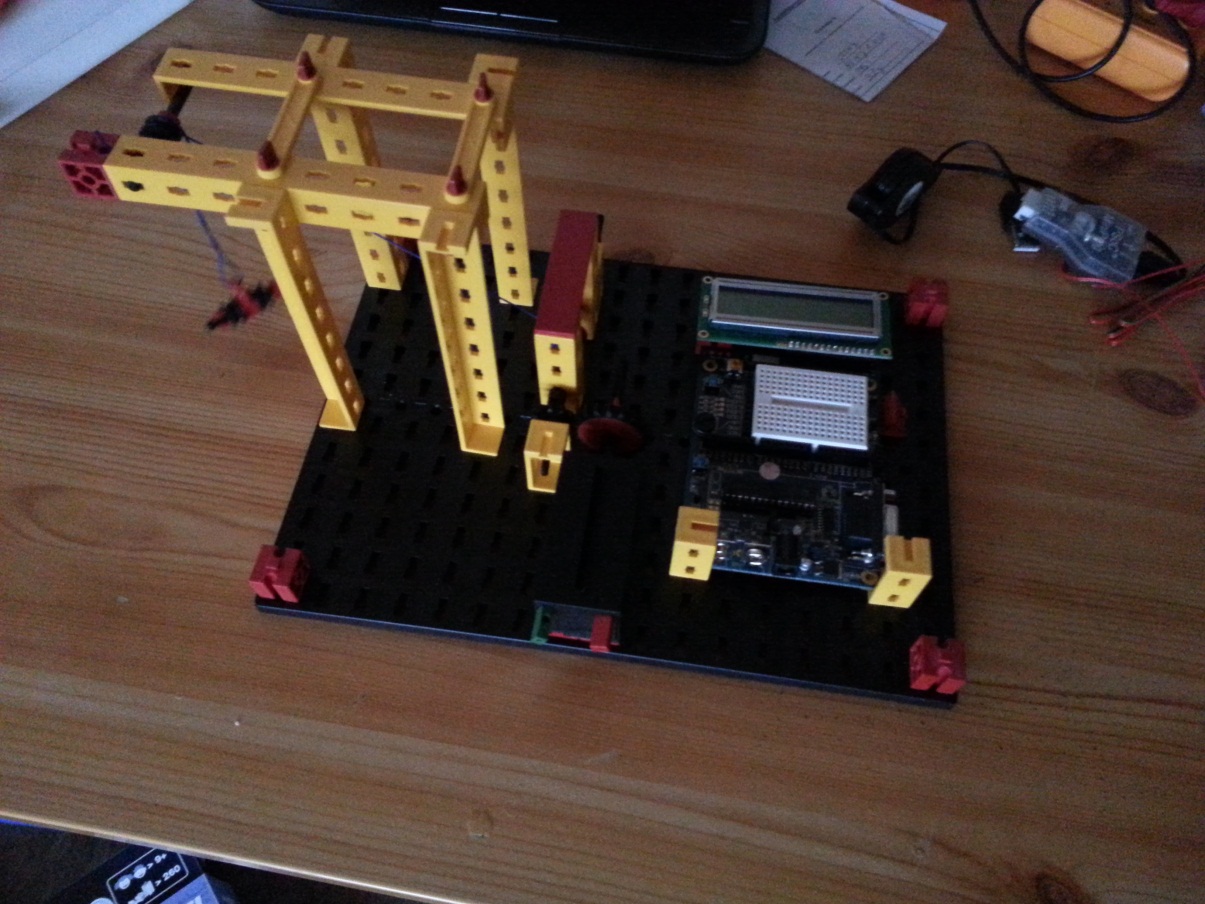
Des weiteren gibt es einen ansatz mittels Prognosealgorythmen siehe:Sebastian Küchler

Aktive Seegangskompensation mit beobachtergestützter Prognose der vertikalen Schiffsbewegung

## 1.3 Ziel der Bachelorarbeit

Da im Rahmen dieser Bachelorarbeit nur eine Reglungstechniche Möglichkeit zur Seegangs Kompensation gefunden werden soll wird davon ausgegangen, dass alle durch andere Kompensationsmetoden das Schiff auf einer position gehalten wird und sich nur noch in der Horizontahlen bewegt. Ziel der Batchlorarbeit ist es also, die durch Seegang verursachte Höhenänderung zu Kompensieren. Dies soll ohne Pneumatiche Komponenten und ohne komplizierte prognosealgorythmen geschehen. (Vormulierung).Die Hauptstöhrgröße in Form der Höhenänderung und der Abstand zum Meeresgrund werden mit einem Sensor erfasst. Es soll nun ein Programm entwickelt werden, welches den Motor so ansteuert, dass die Last möglichst auf einer Position gehalten wird.

# 2 Das Modell

Da der Fachhochschule kein Schiff mit einem Krahn zur Verfügung steht musste ein Modell zu simulationszwecken gebaut werden.

## 2.1 Mechanische Komponenten

Das Modell wurde mithilfe eines Baukastens der Firma Fichertechnik gebaut. Motor und Controller und Sensoren sind in das Modell integriert. Um den Seegang zu simulieren wird das Modell mittels seilen und einer Umlenkrolle an der Decke Befestigt.

## 2.2 Elektronische Komponenten

Zur Regelung des Systems wird ein PSoC1 Evaluation Kit mit einem Prozessor vom Typ CY8C27446-24PXI verwendet. Auf dem mitgelieferten LCH-Display wird die Entfernung der Last zum Entfernungssensor angezeigt. Das System wird durch das Bord mit mit einer Versorgungsspannung von 5 Volt versorgt.

Zur Ansteuerung des Motors wird ein Treiberbaustein vom Typ L293 D verwendet dieser enthält 2 H-Brücken von denen eine zur Motorsteuerung verwendet wird. Durch eine Pulzweitenmudulation am Enable-Eingang wird die Drehzahl gesteuert.

Der Gleichstrohmmotor der Firma Fichertechnik benötigt eine Versorgungsspannung von 9 Volt daher muss zusätzlich zu der 5 Volt Spannungsversorgung das PSoCs eine 9V Spannungsquelle am Motottreiber angeschlossen werden.

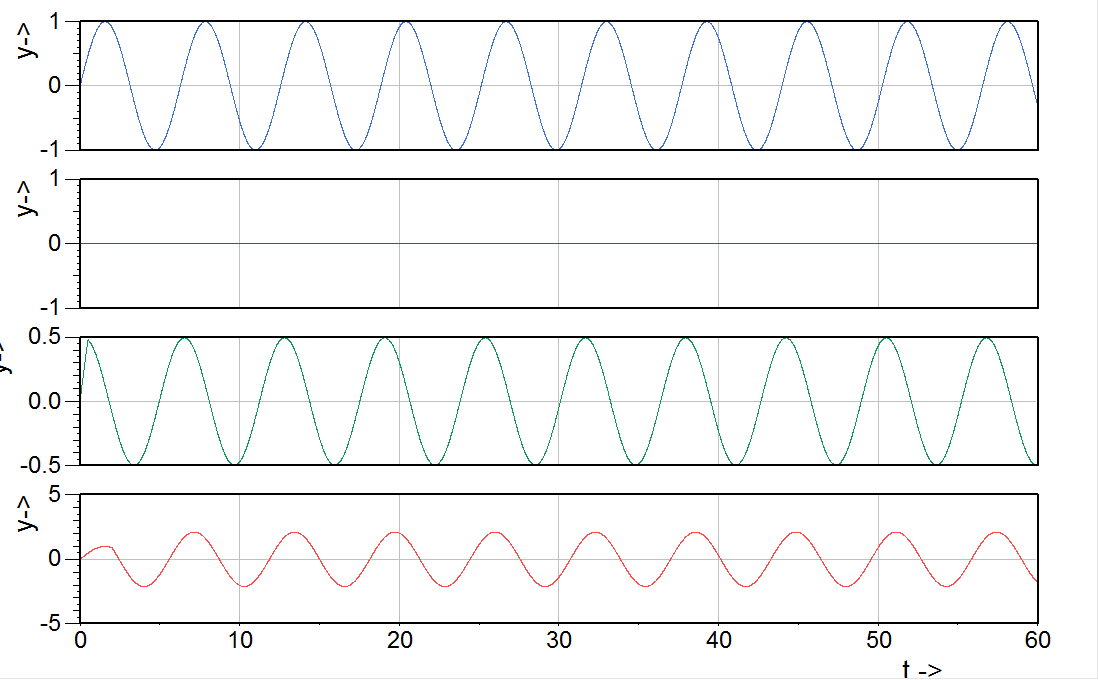
Infrarot und Beschleunigungssensor Geben beide eine Analoge Spannung aus. (Mehr Schreiben)

Der Schaltplahn ist in Anhang ????? beigefühgt.

# 3 Entwicklung des Algorythmusses

## 3.1Kompensationsansatz

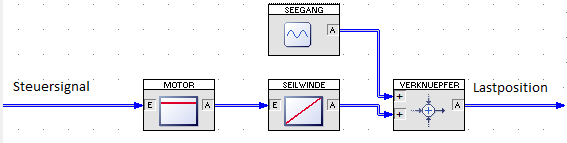
Um die durch den Seegang entstehende Höhenänderung zu kompensieren muss dar Hacken um die Gleiche Distanz und in entgegengesetzter Richtung erfolgen.Da die Erfassung und Verarbeitung der Daten des Beschleunigungssensors eine gewisse Zeit dauert kann der Seegang nicht zu 100% kompensiert werden. Die durch den Seegang hervorgerufene Regeldifferenz wird bei sinkender Verarbeitungszeit immer kleiner. Steigt die Bearbeitungszeit (Ausfürlicher)

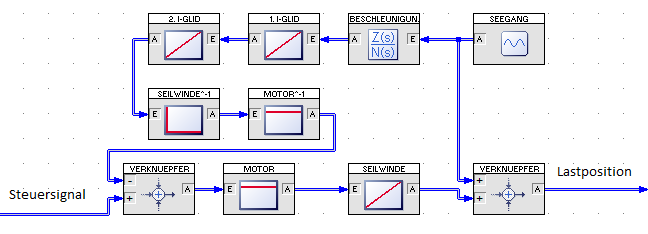
Zur einfachen Modell Bildung wird erst einmal davon ausgegangen das die durch die Wellen hervorgerufene Höhenänderung Sinusförmig verläuft. Subtrahiert man nun zu einer Sinusförmigen stöhrgröße (1.Kurve) ein weiteres Sinussignal mit gleicher Periodendauer und Amplitude heben diese sich auf (1.Kurve). Durch die Zeitverzögerung kommt es nun aber zu einer Phasenverschiebung des Zweiten Signals. Dadurch wird die Störgröße nicht vollständig Kompensiert (2.Kurve). Im schlimmsten Fall addieren sich beide Größen sodass die Störgröße noch Verstärkt wird (3.Kurve). 

Um eine Verstärkung der Störgröße zu vermeiden darf die Verzögerungszeit maximal halb so groß sein wie die Periodendauer der Störgröße.

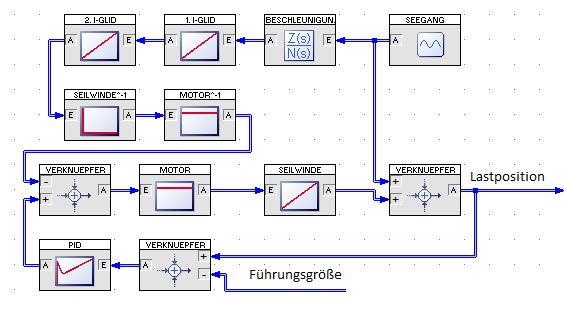
## 3.2 Entwicklung mit Blockschaltbildern

Grundlegend lässt sich das System ohne Regler durch folgendes Blockschaltbild darstellen:



Durch einen Beschleunigungssensor kann nun der Seegang gemessen werden. Um die durch den Seegang entstehende Höhenänderung zu bestimmen müssen die gemessenen Beschleunigungswerte zwei Mal Integriert werden. Würde man nun die Höhenänderung direkt am Verknüpfter subtrahieren könnte man den Seegang vollständig ignorieren. Da aber nur das Steuersignal manipuliert werden kann muss die Subtraktion um zwei Glieder nach links verschoben werden und Ein Schaltblock mit den Umkehrfunktionen von Motor und Seilwinde Eingefügt werden:

Zur weiteren Reduzierung der Regeldifferenz und um andere Störgrößen auszugleichen wird nun noch ein Regler hinzugefügt:



Man kann nun das D-Glied mit den beiden I-Gliedern zusammenfassen und Erhält ein einzelnes I-Glid:

Der Regler Wird als P-Regler Programmiert da dieser an einer I-Strecke ein optimales Führungsverhalten aufweist (Hückelheim, Tabelle Reglerauswahl). (Begründung)



## 3.3 Entwicklung der Regleralgorythmus

Aus dem Blockschaldbild läst sich folgende Gleichung bestimmen:

Bzw

Diese muss zum Einsatz im Programm noch modifiziert werden.(Schlechte Formulierung) Da die Regeldifferenz noch nicht bekannt ist muss sie erst noch im Microcontroller berechnet werden:

Der Microkontroller Arbeitet mit zeitdiskreten Signalen und die Gleichung muss entsprechend angepasst werden. Das Integral kann nun durch eine Summe ersetzt werden.

Da bei der Entfernubgsmessung kein linearer Zusammenhang zwischen gemessener Entfernung und ausgegebener Spannung besteht muss dies im Programm berücksichtigt werden. Der Relevante Teil der Kurve entspricht annähernd einer E-Funktion mit der Funktionsgleichung:

Mit Hilfe des Programms skidavis können nun die Parameter a und b bestimmt werden.

Setzt man diese Funktion in die Gleichung ein so erhält man:

Im Programm wird Die Gleichung dann in zwei Schritten berechnet. Zuerst wird die Summe bestimmt.

Anschließend wird die Ausgangs Größe bestimmt.

# 4 Programmierung

Zusetzlich zu den üblichen Konventionen wird folgendes Festgelegt:

-Komentare in Deutch

-Ungaricge Notation nach Charles Simonyi (Apps Hungarian)

Zum versionsmanegemant wird die Internettplattform GitHub benutzt. Dadurch ist jede Programmänderung nachvollziehbar und es kann jederzeit an eine früheren stand zurückgekehrt werden. Desweiteren exestiert immer eine Sicherheitskopie (Vormulierung).Das Projekt ist zu finden unter: <https://github.com/lesky/Batchlorarbeit--Seegangskompensation-bei-Krananlagen>

-Bugtracking in Readmee

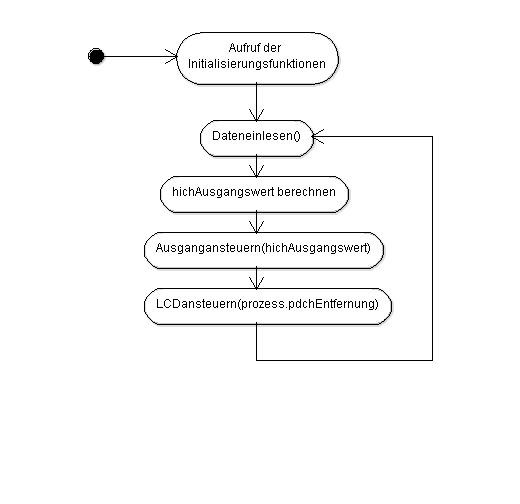
Das Bugtracking erfolgte direkt in der Readmee.txt des Projektes

-Präprozessor

-Globale Struktur

-Funktionsprototypen

## 4.1 Main Funktion

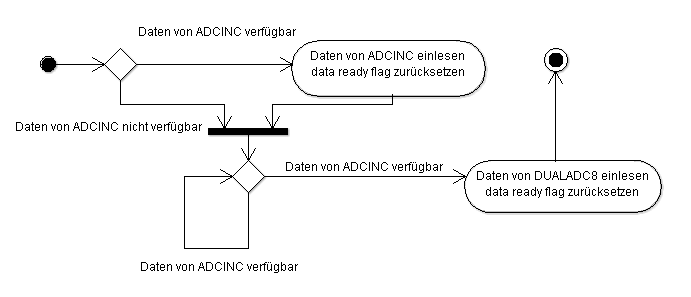
-Initialisierungen

Aufgrund der Anu´zahl nicht im Diagramm

-Endlosschleife

-Testschleife Präprozessor stadt Endlosschleife

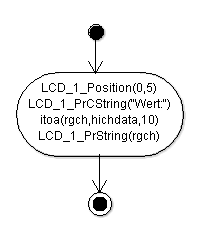
## 4.2 Funktion: Dateneinlesen



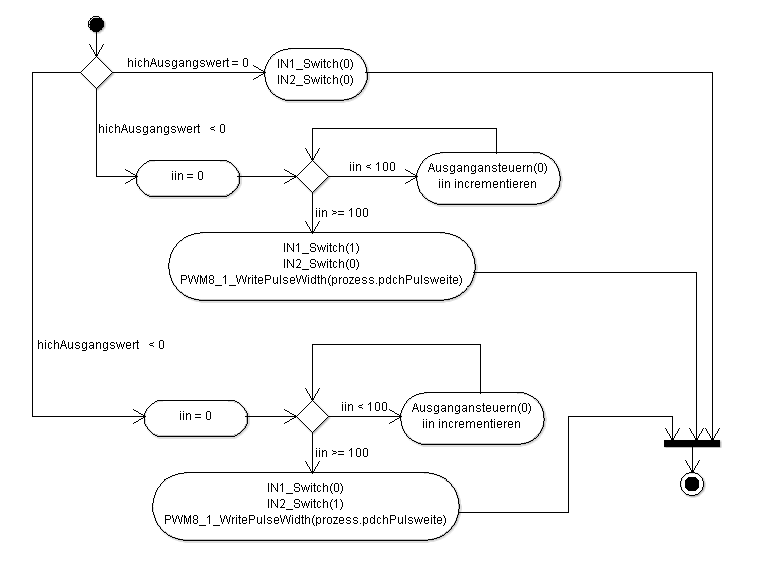
- Daten Einlese Sollwert wenn da

-Auf Prozessdaten Warten

## 4.3 Funktion: LCDansteuern

Diese Funktion gibt Eine Zahl vom Datentyp Charakter zusammen mit einem dem Text „Wert:“ auf dem LCD-Display aus. Zuerst wird der Text auf das Display Geschrieben. Da es nicht möglich ist die Zahl wie bei C Üblich direkt mittels %c mit dem Text auszugeben muss hierfür die Funktion iota aus der C Standard-Bibliothek stdlib.h genutzt werden. (Ausfürlicher)

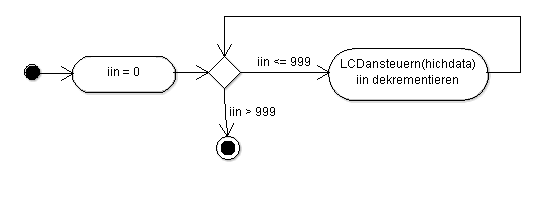
## 4.4 Funktion: Ausgangansteuern



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| IN1 | IN2 | Motor |
| 1 | 0 | Seil Abwickeln |
| 0 | 1 | Seil Aufwickeln |
| 0 | 0 | Bremsen durch Leerlauf |
| 1 | 1 | Bremsen durch Kurzschluss |

Die Funktion Ausgangansteuern Wertet den vom Algorithmus berechnete Ausgangsgröße aus und steuert den Motortreiber an. Durch die beiden Ausgänge IN1 und IN 2 wird die Drehrichtung des Motors bestimmt (siehe Tabelle). Sind beide Ausgänge 0 läuft der Motor im Leerlauf und bremst dadurch ab. Ändert sich die Drehrichtung erkennt die Funktion das und bremst den Motor vorher ab. Hierbei ruft die Funktion sich selbst in einer for-Schleife 100 mal auf. Da der Funktion in der Schleife der Wert 0 übergeben wird ist sichergestellt, dass auch die Ausgänge IN1 und IN2 mit dem Wert 0 angesteuert werden.

## 4.4 Funktion: Test



- Erklären

# 5 Zusammenfassung

-Ausblick Ideen zur verbesserung

Verbesserungsmöglichkeiten:

-Andere sensoren z.b. I2C

-Schnellerer Prozessor

-Schnellerer Motor

# 6 Literaturverzeichnis

(kein Datum). Abgerufen am 22. 8 2013 von rn-wissen: http://www.rn-wissen.de/index.php/Getriebemotoren\_Ansteuerung

Bosch Rexroth AG. (3 2012). Sicher durch Wellen Sekundärgeregelte Antriebe Kompensieren den Seegang. *drive&control*, S. 2-3.

Chacon, S. (2009). *Pro Git (Expert's Voice in Software Development).* http://git-scm.com/book.

Hückelheim, K. (kein Datum). *Elementare Übertragungsglieder*. Abgerufen am 12. 09 2013 von https://elearning.fh-frankfurt.de

Hückelheim, K. (kein Datum). *Tabelle Reglerauswahl*. Abgerufen am 12. 09 2013 von https://elearning.fh-frankfurt.de

Lehmann, H. L. (2008). *Taschenbuch der Elektrotechnik und Elektronik.* Münchem.

Merz, L. J. (1990). *Grundkurs der Reglungstechnik.* Oldenburg.

Papula, L. (2009). *Mathematiche Formelsammlung für Ingeniere und Naturwissenschaftler.*

Rabe, G. L. (kein Datum). *github*. Abgerufen am 28. 08 2013 von https://github.com/lesky/Weather-Station/