Inhaltsverzeichnis

[Gruppenmitglieder: 1](#_Toc43909277)

[Protokoll: 2](#_Toc43909278)

[Aufgabe 9: Entwurf eines Zustandsreglers zur Stabilisierung der oberen Ruhelage 2](#_Toc43909279)

[Aufgabe 10: Diskretisierung des Zustandsraummodells 3](#_Toc43909280)

[Aufgabe 11: Entwurf diskreter Zustandsregler 4](#_Toc43909281)

[Aufgabe 12: Entwurf Sliding Mode Regler 5](#_Toc43909282)

[Aufgabe 13: Vergleich der entworfenen Regelungen 6](#_Toc43909283)

Gruppenmitglieder:  
Florian Eichhorn  
Danial Hezarkhani  
Kholoud Ghlissi  
Hossein Omid Beiki

# Protokoll:

## Aufgabe 9: Entwurf eines Zustandsreglers zur Stabilisierung der oberen Ruhelage

Berechnung von K mit Polvorgabe siehe Aufgabe\_9.m

für die gewählte Pole:

folgt für K:

zugehörige Verläufe der Zustandsgrößen über der Zeit:

x: gelber Verlauf

: lila Verlauf

: türkiser Verlauf

: roter Verlauf

Bild des korrekten Zustandsreglers/geeignete Polvorgabe einfügen.

Vorgehen Polvorgabe geeignet/nicht geeignet:

1. Wahl der Polvorgabe durch Testen mit dem Simulinkmodell aus Aufgabe 5: verschiedene Pole wählen und mit dem Simulinkmodell kontrollieren, ob die Begrenzungen der Anlage erreicht werden (neue Pole wählen) oder sich der Wagen im gewünschten Bereich bewegt und das System ein stabiles Verhalten aufweist.

Begrenzungen der Anlage: und .

Zum Vergleich: Bild falscher Zustandsregler/nicht geeignete Polvorgabe:

## Aufgabe 10: Diskretisierung des Zustandsraummodells

siehe Aufgabe\_10.m und Aufgabe\_10.mdl

Änderung des resultierenden zeitdiskreten Modells, wenn die Totzeit am Systemeingang berücksichtigt wird:

zusätzliche Totzeit: halbe Abtastzeit.

## Aufgabe 11: Entwurf diskreter Zustandsregler

siehe Aufgabe\_11-mdl und Aufgabe\_11.

Beachten der realen Begrenzungen der Anlage:

LQR-Reglerauslegung (Riccati-Entwurf)

Abtastzeit Ts  = 0,005

Wahl der Gewichte Q und R durch ausprobieren:

es folgt für den diskreten Zustandsregler:

## Aufgabe 12: Entwurf Sliding Mode Regler

### Mit Sign-Funktion

Wie beim Beispiel aus der Aufgabenstellung wird die s aufgestellt:

Mit , , wird:

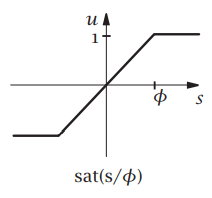
Da das Modell sich im regelungsnormalform befindet:

Werden:

Das wird in der Gleichung eingesetzt und laut der Gleichungen im Kapitel 4.7 der Angaben wird für ein Slidingmode Regler mit sign-Funktion:

### Mit sat-Funktion

Für die Regelung mit einem sat-Funktion wird analog vorgegangen. Aber ein sat-Funktion hat einen Bereich, indem der Wert stätig wechselt. Die Gerad der Annährung wird mit einem Wert bestimmt.



Laut HRT Vorlesung werden bei einer Sat-Funktion drei Bereichen geben:

* 1. Wenn dann ist
  2. Wenn dann ist
  3. Wenn dann ist

Somit kann ein Sliding mode Regler mit der Anpassung der werte ,und für das System ausgelegt.

## Aufgabe 13: Vergleich der entworfenen Regelungen

mit den Parametern aus Aufgabe 6