## Bildverarbeitung

Für die Bildverarbeitung verwenden wir zuerst das farbige Bild der Kinect-Kamera, dieses wird von RGB nach HSV konvertiert. Danach wird mit einem Filter die Fahrbahnbegrenzung herausgefiltert und als Schwarz-Weiß-Bild dargestellt.

Da es zu Rauschen kommt wird ein zusätzlicher Medianfilter verwendet.

Bild

Das Bild wird punktweise in einem Array abgespeichert, wobei die linke untere Ecke der Ursprung ist.

Um einen Spurwechsel durchzuführen ist es nötig die Mittellinie zu detektieren, da das Sichtfeld der Kamera besonders in den Kurven zu klein ist um sich an den Außenlinien zu orientieren.

Damit der Algorithmus auf dieser arbeiten kann, ist es nötig aus der gestrichelten Linie eine Durchgängige zu erstellen. Das geschieht durch eine Linearisierung zwischen den einzelnen Punkten der Linien.

Wir finden zuerst den untersten weißen Punkt

Danach für jeden weiteren weißen Punkt

rechnen wir die Steigung mit

Durchschnittswert aller Steigungen ist

Dann kann man die Lücke mit weißem Punkten ergänzen.

## Regelkreis

Um das Auto zu steuern wird die Differenz zwischen der geplanten Richtung und der aktuellen Stellung des Autos betrachtet. Relativ zu diesem Wert wird das Steering-Level entsprechend gesetzt.

Bild

Für die Geschwindigkeit ist lediglich die x-Komponente wichtig, diese wird als Ausgabe B(t) betrachtet.

[Wir nehmen das an, dass für jede Moment hat das Auto nur die Geschwindigkeit entlang X-Achse, weil die Geschwindigkeiten anderer Richtung relativ kleiner sind. Das heißt, dass das Auto momentan geradeaus weiter fahren wird. Diese Bewegungsbahn, die auch punktweise gespeichert ist, wird als Ausgabe der Regelstrecke betrachtet.]

Bild

Als Sollwert A(t) wird die gespeicherte Fahrbahn verwendet, welche wir durch die Bildererkennung erhalten.

Die Abweichung zwischen Soll- und Ist-Wert wird aufintegriert, diese wird als Eingabewert für die PID-Regelung verwendet, daraus resultiert der entsprechende Lenkungswinkel.

Sollwert ist die gespeicherte Fahrbahn, bzw. die wir von der Bildverarbeitung bekommen. Dann kriegen wir eine Abweichung von der Zeit e(t) mit einer Integration des Abstands zwischen Punkten von B und A.

Bild

Es wird als Eingabe des PD-Reglers gesetzt. Bekommt man ein Stellgröße

die wird als Lenkungswinkel benutzt wird.