In diesem Kapitel wird ein Algorithmus auf Basis eines PD Reglers vorgestellt.

Um ein automatisches Fahren zu führen braucht das Auto ein Algorithmus, damit das Auto die Fahrbahn erkennen und das Fahren regeln kann. Der Algorithmus enthalt zwei Hauptteile, nämlich die Bildverarbeitung und der Regelkreis.

## Bildverarbeitung

Für die Bildverarbeitung verwenden wir zuerst das farbige Bild von Kinect-Kamera. Das rohe Bild wird von RGB nach HSV Bild konvertiert, weil der HSV-Farbraum der menschlichen (künstlerischen) Farbwahrnehmung ähnelt. Danach benutzen wir ein Filter, um die Farbe der Fahrbahn auszunehmen. Jetzt haben wir ein Schwarzweißbild, in dem die Fahrbahn wird mit Weiß gezeichnet und alle andere Farbe sind Schwarz.

Dieses Schwarzweißbild kann schon an der Regelung verwenden werden. Aber es gibt manchmal Rauchen Punkt. Diese weißen Punkte legen nicht auf der Fahrbahn, sondern irgendwo auf dem Bild. Um sie zu beseitigen, verwenden wir nochmal ein Medianfilter.

Bild

Setzen wir unten links Ecker des Bilds als Ursprung. Die Fahrbahn wird punktweise gespeichert.

In diesem Seminar ist eine Fahrbahn eine grüne durchgezogene Linie. Es ist einfach zu folgen, weil es kontinuierlich ist. Im Gegensatz dazu ist die andere Linie, wenn man Spurwechsel ausführen will, eine pinke gestrichelte Linie. Es braucht noch weitere Bearbeitung zu folgen. Hier haben wir eine Linearisierung benutzt um die Lücke zwischen der Linie zu füllen.

Wir finden zuerst den untersten weiß Punkt

Danach für jeden weiß Punkt

rechnen wir die Steigung mit

Durchschnittswert aller Steigung ist

Dann kann man die Lücke mit weißem Punkt füllen.

## Regelkreis

Wenn wir das Regelkreis entworfen möchten, haben wir ein Problem, wie können wir das Auto wissen lassen, wohin er fahren sollte. Das heißt, das Auto sollte mindestens zwei Sachen kennen. Eine ist wohin er fahren wird. Die andere ist wo legt die Fahrbahn, die er folgen sollte. Zwischen diese zwei Sachen, gibt es eine Abweichung, die als Basis der Lenkung benutzt wird.

Bild

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

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.