

# Testprotokoll: Fahrregelung mit Liniensensor

Jonah Kasper

31. Mai 2025

## Einleitung

Damit man mit dem Roboter dynamisch auf der Linie fahren kann, wurden verschiedene Tests durchgeführt bei denen eine P-Regelung und eine PD-Regelung getestet wurde. Beide Regler wurden mehrmals mit unterschiedlichen Parametern implementiert. Der aus der Regelung berechnete Regelfehler gibt vor wie stark die PWM-Signale der Motoren geregelt werden.

## Vorgehensweise

Damit man eine präzise Regelung implementieren konnte, wurde diese auf dem Original Wegnetzwerk getestet und angepasst. Die Parameter konnten in der Software einfach eingestellt werden und so konnte man effektiv verschiedenste Kombinationen Testen. In der Tabelle 1 werden 4 verschiedene Parameter Einstellungen aufgezeigt, die klare Unterschiede zueinander aufweisen. Jedoch wurden mehrere Varianten getestet, die aber weniger Unterschiede zueinander aufzeigen und darum nicht in die Tabelle 1 aufgenommen wurden.  $K_p$  ist die Proportionale Verstärkung und  $K_d$  die Differenzielle Verstärkung. Die Fehler der Liniensensoren hat man von aussen nach innen zusätzlich gewichtet, diese werden in der Spalte "Gewichtung" erwähnt.

## Vergleich P-Regelung und PD-Regelung mit unterschiedlichen Parametern

Test	Regler	$K_p$	$K_d$	Gewichtung	Beobachtung
1	P	0.2	–	2,1,0,1,2	Zickzack, instabil bei kleiner Korrektur
2	PD	0.1	0.05	2,1,0,1,2	Ruhiger, Reagiert aber langsam
3	PD	0.3	0.15	8,3,0,3,8	Ruhiges Geradeausfahren, gute Spurhaltung
4	PD	0.5	0.25	8,3,0,3,8	Ruckartig, schwingt leicht

Tabelle 1: Vergleich von P- und PD-Regelung mit unterschiedlichen Parametern zum Geradeausfahren auf der Linie

## Gewählte Parameter

Aufgrund dieser durchgeführten Variationen, entschied man sich für eine PD-Regelung, da sich diese dynamischer verhält als nur eine P-Regelung. Die gewählten Parameter sind  $K_p=0.3$ ,  $K_d=0.15$  und die Gewichtung der einzelnen Liniensensoren von aussen nach innen 8, 3 und 0.

## Fazit

Nach einigen Tests und Ausprobieren von verschiedenen Regelungen konnte man sich für eine gute Variante entscheiden. Sie eignet sich gut um der Linie zu folgen und stabil von Knoten zu Knoten zu fahren.