

## Anleitung fischertechnik Servo am TX oder TXT

### Hintergrund

Heutige Standard Servos lassen sich nicht direkt am TX / TXT betreiben weil sie via PWM betrieben werden, die der TX / TXT nicht in der hohen Frequenzpräzision unterstützt. Servos wie der fischertechnik Servo unten dargestellt, lassen sich direkt ansteuern, da die Motorwicklung und die Sensorleitungen über das Anschlusskabel nach außen geführt sind und am TX / TXT angeschlossen werden können.

In diesem Fall übernimmt der TX / TXT die Regelung des Servos.

### Anmerkung

Der Betrieb des Servos ist auf eigene Gefahr.

### Gegenstand

Motor mit einem Potentiometer als Winkelsensor

**fischertechnik**



fischertechnik  
Radio-Control-  
System

Servo zum Lenken und Schalten  
Servo for steering and gear changing  
Servocommande pour guider  
le véhicule et passer le vitesses  
Servo om te sturen en om te schakelen  
Servo para conducir y cambiar de marcha  
Set per guidare ed azionare il cambio  
Servoteknik för styrning och växling  
操縦、運転用サーボ

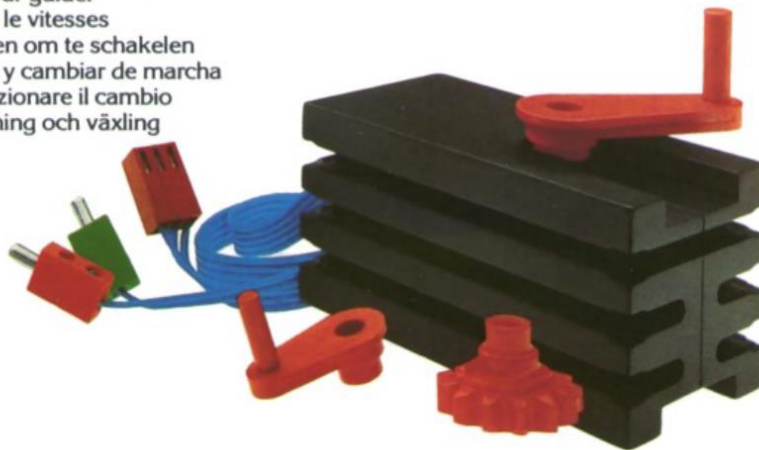


Abbildung 1 fischertechnik Servo

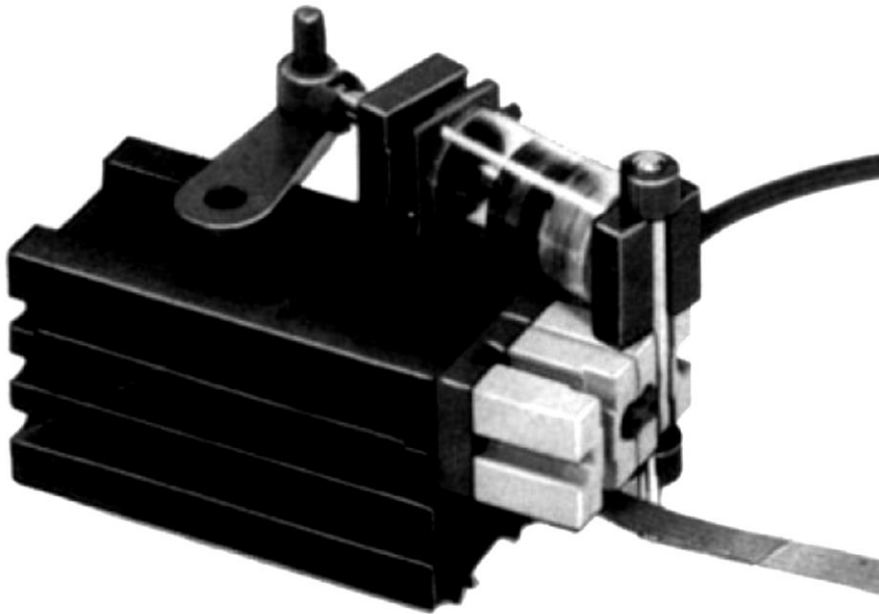


Abbildung 2 Servo als Antrieb von Hydraulik- oder Pneumatikzylinder

Oder einen fischertechnik Getriebemotor mit einem Potentiometer auf der Abtriebswelle als Winkelsensor.

**Im folgende ist die Beschreibung und das Programm auf den fischtechnik Servo zugeschnitten.**

**Achtung, die RC Servo Betriebsspannung sollte 6V nicht überschreiten.**

Der Motorregler wurde entsprechend programmiert, sodass die Servospannung unter 6V bleibt. Gemessen wurden mit dem TXT und dem fischertechnik 9V Trafo kurzzeitig eine Spannung <5V. Die Leistung des Servos lässt sich noch Vergrößern im Unterprogramm „Motorsteuerung“ indem man den Motoreingang auf 7 stellt, allerdings steigt dann die Belastung des Servos an was auf die Lebensdauer geht. Die gemessene Spannung war in meinem Setup <6V. Trotzdem ist meine Empfehlung den Wert auf 6 zu lassen.

### Elektrischer Anschluss

Der Servo hat 5 elektrische Anschlüsse wobei 4 am TX oder TXT angeschlossen werden.

Bei meinem Servo ist folgende Definition:

- Grün und Gelb: Motorstrom
- Weiß und Rot: Servo Sensor (Potentiometer)

Jedoch können die Servos mit einer anderen Farbdefinition gefertigt sein. Deshalb am besten die Widerstände vor der Verschaltung messen. Der Poti sollte einen variablen Widerstand von ca 1,5 bis 2,9 kOhm haben.

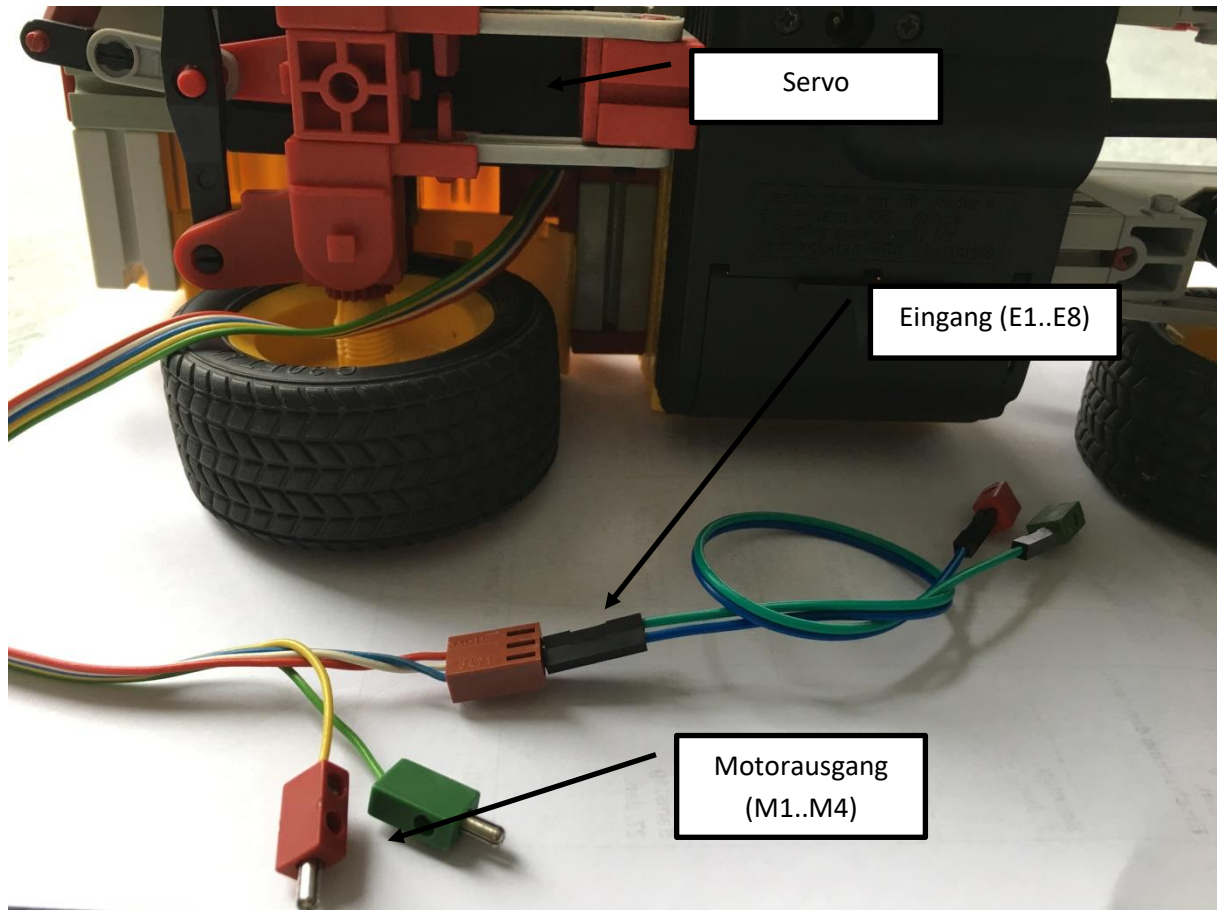


Abbildung 3 Elektrische Anschlüsse des Servos

### Anleitung zum Betrieb

Auslesen des Potentiometers via „Interface Test“:

Entsprechender Eingang auf „Analog 5kOhm(NTC...)“ einstellen.

Hier im Beispiel ist der auf „I8“

**Achtung: Entsprechender Ausgang auf Geschwindigkeit „4“ mit einer Auflösung von 8 Schritte einstellen. Eine Geschwindigkeit „6, 7 oder 8“ kann den Servo beschädigen.**

Hier im Beispiel ist der Ausgang „M1“

Dann Servo vorsichtig nach „Links“ betreiben bis zum End Anschlag.

Eingangswert I8 notieren und in Robo Pro eintragen: 1640

Dann Servo vorsichtig nach „Rechts“ betreiben bis zum End Anschlag.

Eingangswert I8 notieren und in Robo Pro eintragen: 3090

## Achtung:

1. Der Wert bei „Links“ muß kleiner sein als bei „Rechts“. Falls das nicht der Fall ist, muss man den Servo umpolen.
2. Die Endanschlagswerte hängen vom Servo und auch vom TX oder TXT ab. D.h wenn etwas von der Konfiguration geändert wird müssen die Werte neu ermittelt werden und ins Robo Pro eingetragen werden.

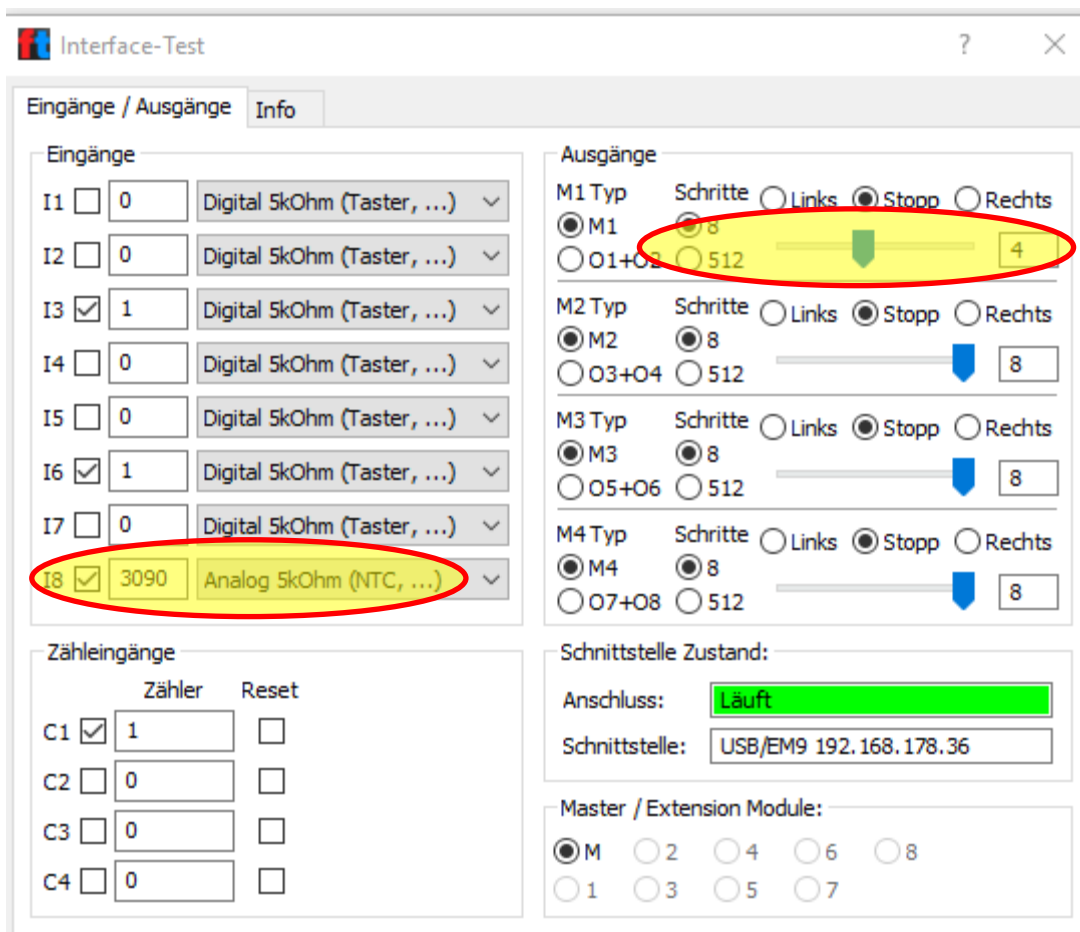


Abbildung 4 Interface Test - Servoendpositionen

In Robo Pro die ermittelten Werte eingeben:

1. Motorausgang (M1, M2, M3 oder M4) einstellen, 8 Schritte wählen.
2. Servo Potentiometer (I1 ... I8), Sensortype NTC-Widerstand wählen.
3. Ermittelter Widerstandswert „Rechts“ eintragen
4. Ermittelter Widerstandswert „Links“ eintragen

# Anleitung fischertechnik Servo am TX / TXT

5. Falls die fischertechnik Fernbedienung „IR Control“ in Kombination mit dem TXT verwendet wird, die gewünschte IR Fernsteuerfunktion auswählen (z.B. „linker Joystick links-rechts“ für eine Fahrzeuglenkung)

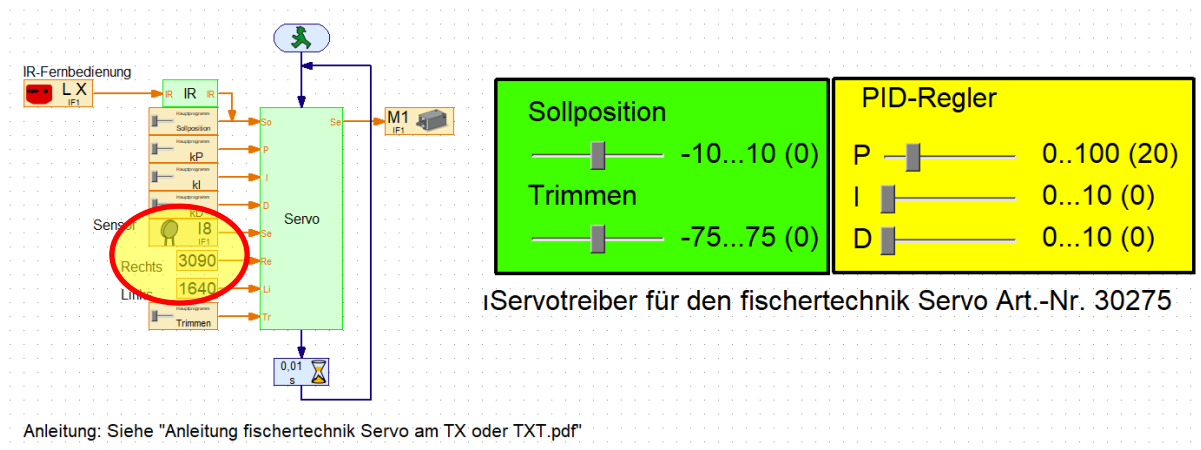


Abbildung 5 Robo Pro Programm

Robo Pro Programm "Servomotor vom Truck Version 1.rpp"

Anmerkung: Am TX muß die IR-Fernbedienung mit dem Unterprogramm „IR“ entfernt werden, weil der TX diese Funktion nicht unterstützt und ein Fehler erzeugen würde.

Der Schieberegler „Sollposition“ stellt die Servoposition ein. Wie oben schon beschrieben, lässt sich die Sollposition auch mit der IR-Fernbedienung einstellen, jedoch nur in Kombination mit dem TXT. Somit kann man den fischertechnik Truck mit der IR-Fernbedienung betreiben.

Der Schieberegler „Trimmen“ trimmt den Servo auf eine gewünschte neutrale Position.

Der PID-Regler beinhaltet einen:

- Proportionalregler (P-Regler)  $h(t) = kP * E$
- Integralregler (I-Regler)  $h(t) = kI * \int E * dt$
- Differentialregler (D-Regler)  $h(t) = kD * dE/dt$  (idealer D-Regler)

E ist die Regeldifferenz

Für den Servo ist ein P-Regler ausreichend, d.h. der I und D Wert sollte 0 sein.

Ein großer P-Wert macht den Regler schneller aber er verursacht dann auch ein Übersteuern des Servos.

## Folgende Anmerkungen zu den einzelnen Regelparametern:

### P-Regler

Der Proportionalregler regelt die Regelausgangsgröße proportional zur Regeldifferenz. Er ist sehr einfach aufgebaut, jedoch erreicht dieser Regler den Sollwert nicht ganz. Ein zu hoher P-Anteil führt zum Überschwingen. Ein Sicherheitsfaktor zum Servoendanschlag von 160 ist im Programm vorgesehen um etwas überschwingen zu erlauben. Auch kann ein zu hoher Wert zu einem dauerhaften schwingen führen. Das Problem der dauerhaften Regelabweichung wird am besten durch den Integralregler gelöst.

### I-Regler

Der Integralregler berücksichtigt die Regelabweichung in der Vergangenheit und summiert diese auf. Dauerhafte Schwingungen oder Überschwingungen kann dieser Anteil reduzieren, aber er verschlechtert die Reaktionszeit. Der I-Anteil kann eine dauerhafte Regelabweichung korrigieren.

### D-Regler

Der D-Regler verbessert die Reaktionsgeschwindigkeit bei plötzlicher Regelabweichung. Jedoch verursacht er bei plötzlichen Änderungen was bei Servos der Fall ist eine Starke Reaktion und ist deshalb für einen Servo unbrauchbar und sollte bei 0 sein. Zur Vollständigkeit eines PID-Reglers und zur Demonstration habe ich einen idealen D-Regler (keinen realen) mit einem sehr kleinen Verstärkungsfaktor eingebaut.

Empfohlene PID Reglerparameter für den fischertechnik Servo sind:

- $P = 20$
- $I = 0$
- $D = 0$

Nun viel Spaß...

Friedrichshafen 27.12.2017

Christian Hehr