

Der Servo



Quelle: [1]



Quelle: [2]

Der Servo

1. Allgemeines
2. Servo
 - 2.1 Aufbau
 - 2.2 Funktionsweise
 - 2.3 Betrieb und Ansteuerung des Servos
3. Wichtige Kenngrößen des Servos
4. Einsatzmöglichkeiten

1. Allgemeines

Begriff Servo ist abgeleitet aus
lat. Servus: zu Diensten

Servo soll Befehl des
Steuernden in eine
Bewegung umsetzen

früher eher Linearservos benutzt
(Bewegung erfolgt als gerade
Bewegung)



Quelle: [3]

1. Allgemeines

- Servo bezeichnet den Verbund aus Ansteuerungseinheit und Antriebseinheit
- permanent erregte Synchronmaschine mit Regelungselektronik
- Anschluss über dreiadriges Kabel
 - GND (schwarz oder braun)
 - VCC (rot)
 - Signal (gelb)

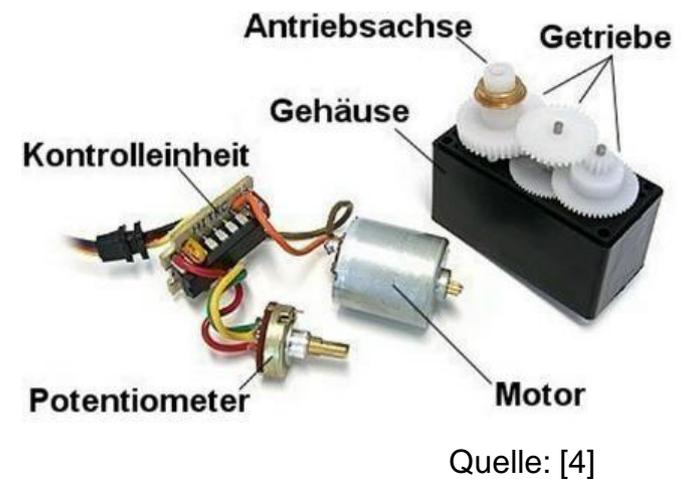
1. Allgemeines - Eigenschaften

- sehr gut regelbar, aber aufwändig
- Drehzahl hängt von der Spannung ab
- verschleißfrei
- kein Drehmoment im Stillstand
- Positions und Drehrichtungserkennung durch Potentiometer
- AC und DC ansteuerbar

2.1 Servo-Aufbau

➤ 3 Hauptkomponenten

- Getriebe
- Motor
- Elektronik
 - Potentiometer
 - Regelungselektronik



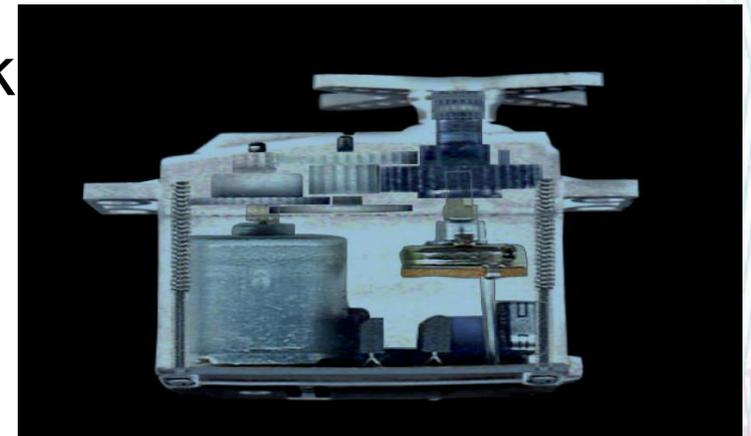
2.1 Servo-Aufbau

➤ Getriebe

- besteht aus zwei einfachen Zahnrädern und drei Doppelzahnräder
- Üblicherweise aus Plastik

- Hochleistungsservos mit

schräg verzahnten Getriebeteilen für noch größere Momentübertragung



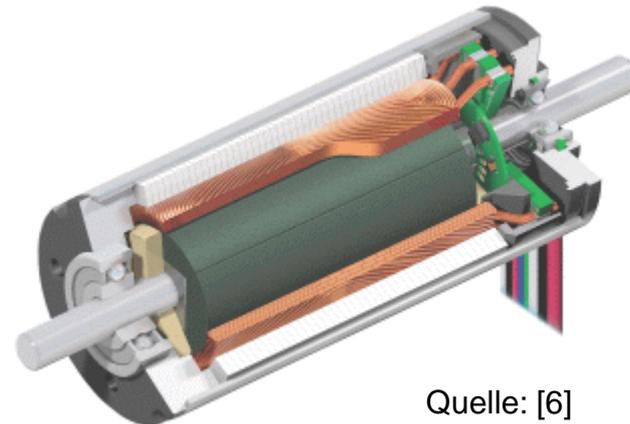
Quelle: [5]

2.1 Servo-Aufbau

- Aufgabe des Getriebes
 - ◆ Drehmomentübertragung
 - ◆ Drehzahlumwandlung
 - ◆ hohe Drehzahl des Motors in großes Drehmoment des Servohebels umwandeln

2.1 Servo-Aufbau

- Motor
 - im Allgemeinen ein Gleichstrommotor
 - dient zur Umwandlung der elektrischen in mechanische Energie



Quelle: [6]

2.1 Servo-Aufbau

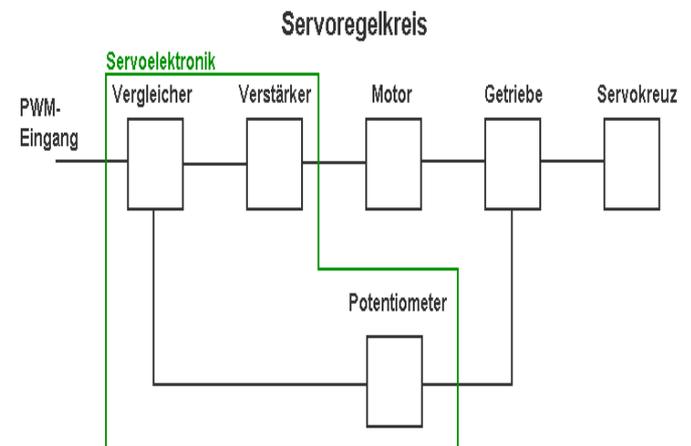
- Servoelektronik/ Regelelektronik
 - bearbeitet das PWM-Signal, wandelt diese in Stellgröße für den Motor um
 - Potentiometer
 - Zur Kontrolle der richtigen Drehrichtung
 - Als Positions- o. Winkelsensor

2.2 Funktionsweise des Servos

- Empfänger gibt Signal an Servo weiter
- Dauer des Signal gibt gewünschte Position wieder
- Elektronik vergleicht die aktuelle mit gewünschter Position
- Motor korregiert Position in die entsprechende Richtung
- Servo schaltet sich nach Erreichen der richtigen Position ab

2.2 Funktionsweise

- Servo erwartet innerhalb eines Zeitfensters ein Signal für neue Referenzposition
- Signal wird in Gleichstrom umgewandelt
- Aktuelle Position der Servoschraube wird in Potentiometer abgegriffen und mit Referenzstrom verglichen
- wenn nicht gleich, wird der Motor in entsprechende Richtung gestellt



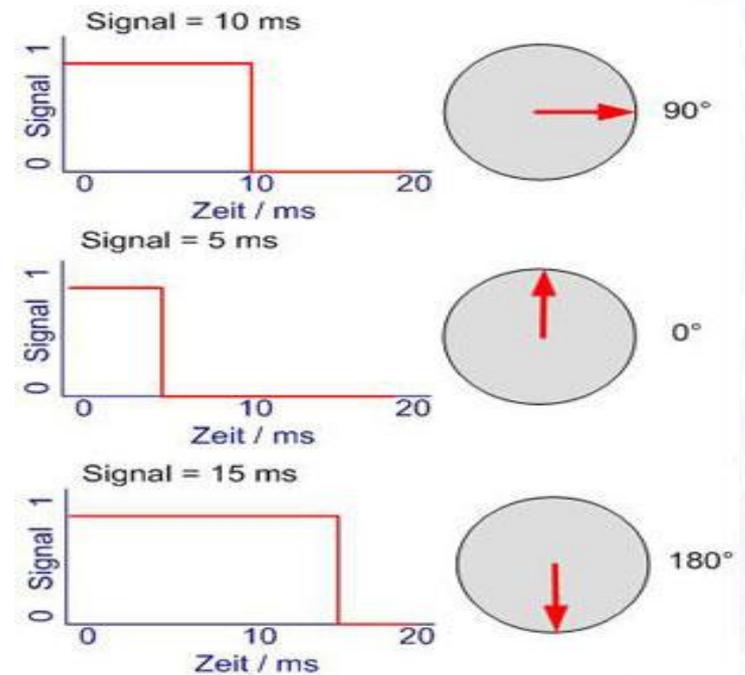
Quelle: [7]

2.3 Betrieb und Ansteuerung

- Stromverbrauch ist abhängig von Bauart (Motor, Übersetzung, Drehmoment) und der aktuellen Belastung
- Ansteuerungssignal
 - mittels PWM-Signal (Pulsweitenmodulation)
 - besteht aus High-Blöcken (z.B. 5V), die sich bei 50Hz alle 20ms wiederholen
 - Länge des Blockes zwischen ca 1ms und 2ms

2.3 Betrieb und Ansteuerung

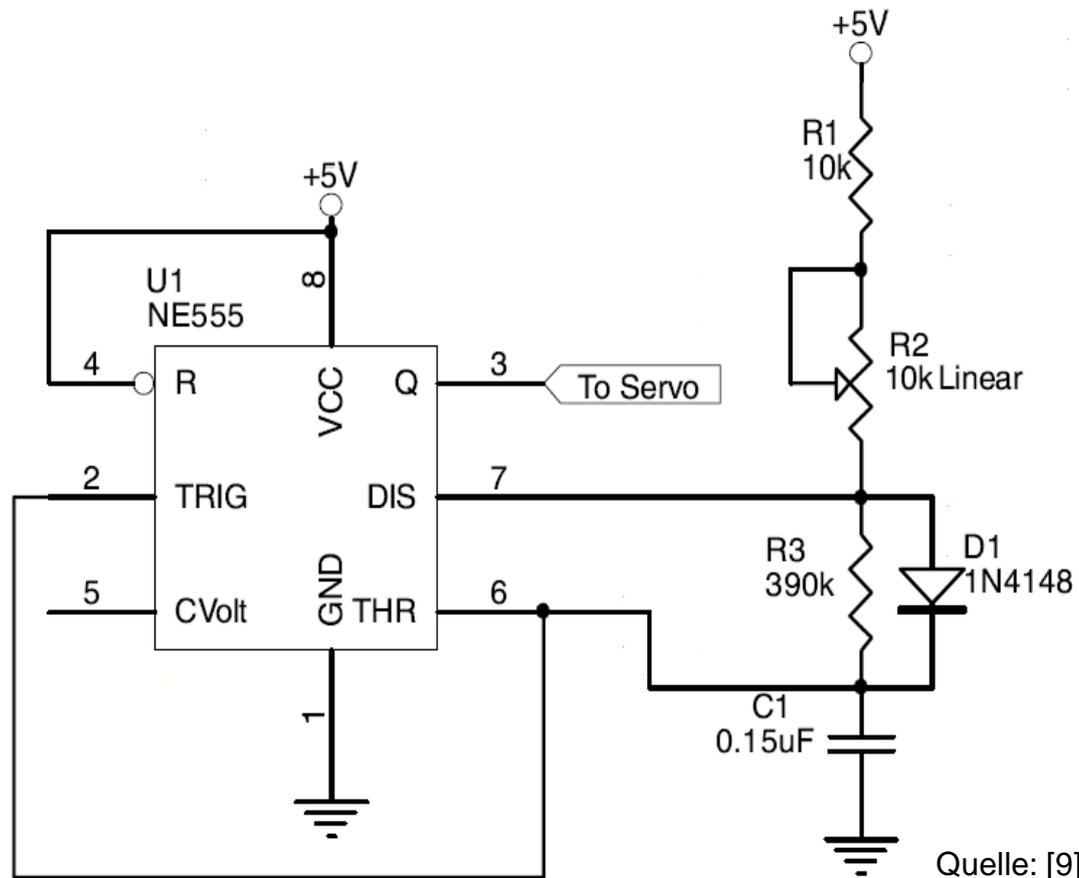
- Länge des Signal bestimmt dann den Motorwinkel
- Geschwindigkeitsregulierung:
je weiter Wert vom Referenzwert entfernt,
umso schneller dreht der Motor



Prinzipskizze Quelle: [8]

2.3 Betrieb und Ansteuerung

- mögliche Schaltung zum Ansteuern eines Servos



2.3 Betrieb und Ansteuerung

- Digital Servos:
 - Die Eingangssignale vom Empfänger werden mit aktueller Stellung über programmierbaren Mikroprozessor abgeglichen
- Möglichkeit der Ansteuerung eines Servos mittels programmierbaren Mikrokontroller

3. Wichtige Kenngrößen des Servos

- Stellmoment und Drehgeschwindigkeit
- bei Digitalservos Halte- und Stellmoment
- Hebelarm des Servos: bei längerem Servohorn verringert sich Stellkraft ($\text{Kraft} = \text{Drehmoment} / \text{Länge des Hebelarms}$)
- Metallgetriebe oder Plastikgetriebe

4. Einsatz von Servos

➤ Mikroservos:

- geringes Gewicht, kleine Abmessungen
- kleine Stellkraft und Drehgeschwindigkeit
- z.B. In Slow- und Indoorflyern oder Mikromodellen

➤ Miniservos

- als Rudermaschinen bezeichnet, 13 mm breit
- in kleinen Segelflugmodellen
- Kunststoffgetriebe oder Metallgetriebe
- kugelgelagerte Modelle

4. Einsatz von Servos

- **Standardservos**
 - erhältlich in verschiedenen Größen
 - für Ruder von kleinen langsamen Modellbooten
 - hohe Stellkraft
- **High End Servos/ High Torque Servos**
 - bei schnellen RC-Cars, hohe Stellgeschwindigkeit und Präzision
 - für Bremsfunktionen, da große Kraft möglich

4. Einsatz von Servos

- **Digitalservos:**
 - + schnellere Reaktionszeit
 - + höhere Stell- und Haltekraft
 - + bessere Auflösung und damit exaktere Umsetzung der Steuerbefehle
 - + programmierbar
 - höherer Stromverbrauch, da immer Strom fließt
 - teurer in der Anschaffung

4. Einsatz von Servos

- **Automobilbau**
 - Versenkbare Radioantenne
 - Fensterheber
 - Sitzverstellungen
- **Modellbau**
 - Lenkung bei Modellautos
 - Verstellen der Tragfläche bei Flugzeug

5. Quellenangabe

- <http://wiki.rc-network.de/Servo> 17.05.2009 14:34:08
- <http://www.electronicsplanet.ch/Roboter/Servo/intern/intern.htm> 16.05.2009 17:43:23
- <http://www.minitruckclub-recklinghausen.de/varianten/sub13/servo.htm>
17.05.2009 16:20:50
- <http://www.nagl.ch/index-grundlagen-fernsteuerungstechnik-servo>
17.05.2009 16:27:07
- <http://freakfiles.de/?site=47> 17.05.2009 16:05:56

5. Quellenangabe

Bilder:

- [1] http://www.ac-helistore.de/images/product_images/info_images/711_0.jpg
17.05.09 16:50:21
- [2] http://www.zeed.ch/fileadmin/user_upload/images/Climber/servo_1.jpg 17.05.09
17:30:35
- [3] http://www.servocity.com/html/heavy_duty_linear_servo_115_.html 17.05.2009
17:43:09
- [4] <http://robotrack.org/ulli/Servo.jpg> 17.05.09 19:07:58
- [5] www.rokemodel.de/produkte/mx/mx113998.htm 17.05.09 17:51:08
- [6] <http://www.scantec.de/modules.php?name=News&file=article&sid=346>
17.05.2009 16:15:09

- [7] <http://www.electronicsplanet.ch/Roboter/Servo/intern/intern.htm> 17.05.2009
17:10:00
- [8] <http://www.flugleiter.de/rc/servo> 17.05.09 17:56:45
- [9] <http://www.princeton.edu/~mae412/TEXT/NTRAK2002/292-302.pdf> 17.05.09
16:00:34

Danke für die Aufmerksamkeit !