



dex **WERK_LABOR WORK_SHOP** | 2022_S

TERMINE

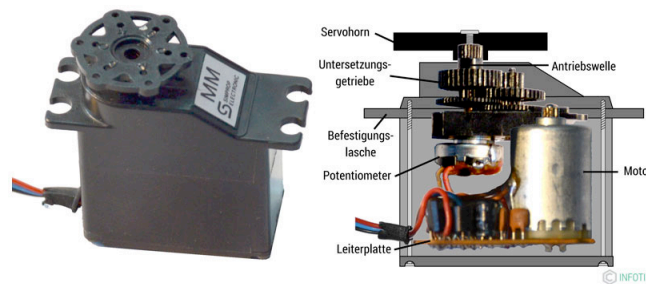
SYMPOSIUM 18 MÄR 2022 | SR21 (VZA7 40G)

0945	Begrüßung
1000	HERRERO Juliana Bildende Künstlerin
1100	KALTENBRUNNER CHRISTOPH SERVO-Motoren & Movingheads ZIMMERMANN Robert Pulsweitenmodulation mit Oszilloskop messen
1300	SCHEID Jakob Einführung in den WORKSHOP

WORKSHOP 18-20 MÄR 2022 | SR21 (VZA7 40G)

18 MÄR	1400 - OPEN END
20 MÄR	OPEN END - 1400
	1400-1430 Aufräumen & Vorbereitung zur Präsentation
	1430 PRÄSENTATION der WORKSHOP-Arbeiten
	1700 Fin

MODELLBAUSERVO AUFBAU



Quelle: <https://kompodium.infotip.de/servos.html> (15 MÄR 2022)

WINZIGGROSS

KLEINE URSACHE – GROSSER EFFEKT ... UND ZURÜCK

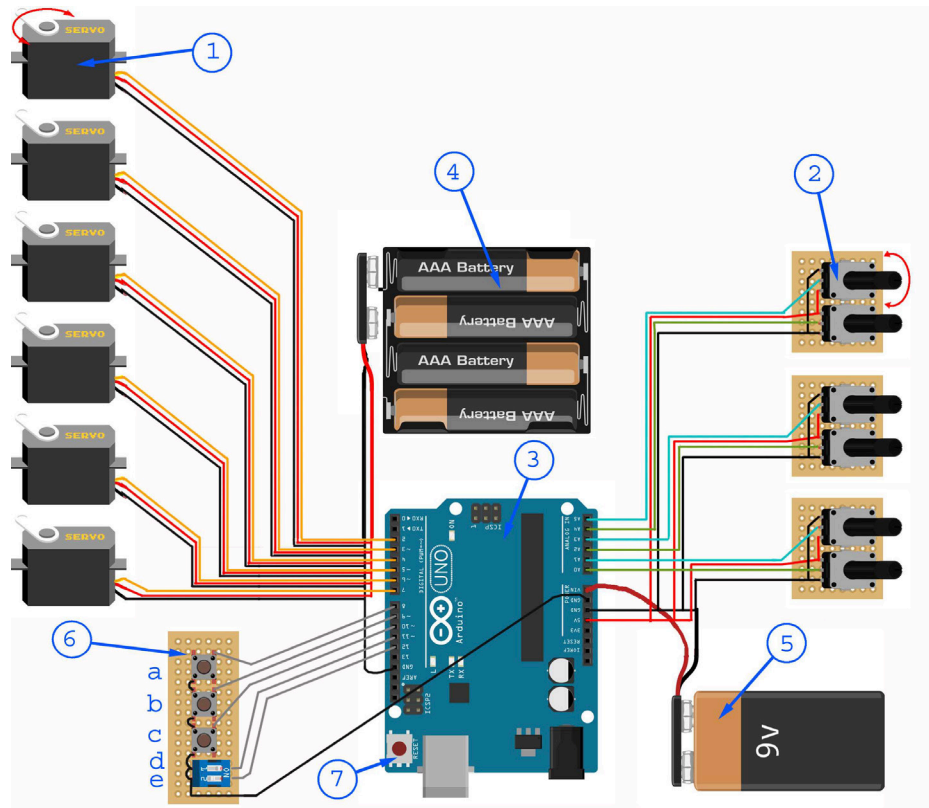
Mechanische Apparaturen sind meist Gebilde aus GELENKE und VERBINDUNGEN, die bestimmte Linear- und/oder Rotationsbewegungen durchführen. Ihre Aussehen und Gestalt liegt ihrer Funktion zugrunde; Apparaturen können WINZIGkleine bzw. gigantischGROSSE Formen erreichen. So wiegt zum Beispiel die kleines je gebaute Kolbendampfmaschine nur 0,45 Gramm und kann sich als Winzling zur *Union Pacific Big Boy* Dampflokomotive, mit einem Gewicht 346 Tonnen, behaupten. Beide Maschinen unterliegen derselben Funktion: Wärmeenergie in Bewegungsenergie umzuformen. Dabei bedienen sich die beide Dampfmaschine desselben kinematischen Prinzips - mit einem Schubkurbelgetriebe lineare Bewegung (Kolben) in rotierende Bewegungen (Rad) umzuwandeln.

Ähnliche kinematische Funktionen sollen im WORKSHOP ge- und untersucht werden. Für diese Expedition sind Drähte, Gummischnüre, feste und elastische Gewebe so zu fügen, dass kleine kinematische Apparaturen entstehen. Diese müssen mit mindestens drei Servomotoren so gekoppelt sein, um mit Unterstützung der Servo sich selbstständig fortzubewegen.

SERVOMOTOR (1)

Ein Servomotor wird normalerweise im Modellbau eingesetzt und dient zur exakten Stellbewegung. Das „Horn“ (der bewegliche Hebel des Servomotors) kann sich nur innerhalb eines Winkelbereichs von 0 bis 180 Grad drehen. Das genügt aber, wenn es darum geht, Schub- und Zugsbewegungen auszuführen. Der große Vorteil eines

SCHALTUNGS-AUFBAU



Quelle: Jakob SCHEID (15 MÄR 2022)

Servomotors ist, dass sich das Horn (innerhalb seines Bewegungsspielraums) in jede gewünschte Position drehen und dabei recht große Kräfte ausüben kann. Um den Drehbereich des Horns an die spezifische, mechanische Situation anzupassen, kann es vom Servomotor abgenommen und in einer anderen Position wieder aufgesteckt (und mit der Fixierungsschraube gesichert) werden.

ACHTUNG! Das Kabel des Servomotors hat drei Leitungen: braun, rot und orange. Es ist sehr wichtig, dass der Anschlussstecker an diesem Kabel nicht falsch herum angeschlossen wird!!!

POTENTIOMETER (2)

Die Bewegung des Horns wird in unserem Fall mit einem sogenannten „Potentiometer“ gesteuert. Das ist ein verstellbarer elektrischer Widerstand mit einem manuell betätigten Drehknopf. Seine Drehung wird proportional auf die Drehung des Horns übertragen. Drehst du am Potentiometer, so dreht sich das Servo-Horn synchron mit. Um die Drehung am Potentiometerknopf in eine Drehung des Horns zu übertragen, braucht es eine elektronische Schaltung. Sie misst die elektrischen Werte des Potentiometers und wandelt sie in spezielle Steuersignale für den Servomotor um. In unserem Fall übernimmt ein *Arduino-Board* diese Aufgabe, das zwischen die Potentiometer und die Servomotoren geschaltet ist.

ARDUINO-BOARD (3)

Ein *Arduino-Board* ist eine Art Miniaturcomputer, der programmierbar ist und vielfältige elektronische Aufgaben erfüllen kann (z.B.: automatisch Lampen ein- und ausschalten, elektronische Klänge erzeugen oder Motoren in Bewegung setzen ...).

BATTERIEPAKET-6V (4)

Die Servomotoren brauchen einen Strom mit einer Spannung von 5 bis 6 Volt. Der Strom kommt vom Batteriepaket.

ACHTUNG! Das Batteriepaket darf nicht falsch herum angeschlossen werden. Die rote Leitung ist der Pluspol, die schwarze Leitung ist der Minuspol. Der Clip (die Klemme) am Batteriepaket kann abgesteckt werden, um Strom zu sparen, wenn die Servomotoren nicht in Verwendung sind.

BATTERIE-9V (5)

Das *Arduino-Board* braucht einen Strom mit einer Spannung von 7 bis 12 Volt. Der Strom kommt von der 9V Batterie.

ACHTUNG! Die 9V Batterie darf nicht falsch herum angeschlossen werden. Die rote Leitung ist der Pluspol, die schwarze Leitung ist der Minuspol. Der Clip an der Batterie kann abgesteckt werden, um Strom zu sparen, wenn die Servomotoren nicht in Verwendung sind.

TASTENFELD (6)

Der Bewegungsablauf der 6 Servomotoren, der durch die 6 Potentiometer manuell gesteuert wird, lässt sich abspeichern und beliebig oft, automatisch wiederholen. Die Idee ist, dass ihr die Servomotoren der Apparatur zunächst manuell (mit Hilfe der Potentiometer) steuert, bis die Bewegungen passen und aufeinander abgestimmt sind. Dann speichert ihr den Bewegungsablauf ab (Taste 6_a gedrückt halten). Nach einem kurzen Druck auf die Taste 6_b („abspielen“) arbeitet die Apparaturen dann autonom und wiederholt den gespeicherten Bewegungsablauf so oft, bis die Taste 6_b ein weiteres Mal gedrückt wird.

Mit den kleinen Schiebeschaltern 6_d und 6_e kann man die Samplerate, mit der der Bewegungsablauf gespeichert und abgespielt wird, verstellen. Damit ist es u.a. möglich, einen Zeitraffereffekt zu erzielen: ein Bewegungsablauf wird in der Schalterstellung ON-ON (= langsam) abgespeichert und dann in der Stellung OFF-OFF (= schnell) abgespielt.

Die Taste 6_c hat die Funktion, den temporär gespeicherten Bewegungsablauf permanent im Memory des *Arduino-Boards* zu speichern (einmal kurz drücken). Die Bewegungen sind dann auch nach einem Aus/Einschalten der Stromversorgung noch abrufbar. Es stehen 4 Speicherplätze für 4 unterschiedliche Bewegungsabläufe zur Verfügung, die mit den beiden kleinen Schiebeschaltern 6_d und 6_e eingestellt werden (Schalterstellung OFF-OFF = Speicherplatz_1, OFF-ON = 2, ON-OFF = 3, ON-ON = 4). Um den temporär gespeicherten Bewegungsablauf an einem bestimmten Speicherplatz permanent zu speichern, wird zunächst die Schalterstellung in die gewünschte Position gebracht (z.B. Schalterstellung ON-OFF für Speicherplatz_3) und danach die Taste 6_c kurz gedrückt.

Um einen Bewegungsablauf aus einem bestimmten Speicherplatz abzurufen, wird ebenfalls zunächst die Schalterstellung in die gewünschte Position gebracht und dann die RESET-Taste (7) kurz gedrückt. Dadurch wird der gespeicherte Bewegungsablauf in den temporären Speicher übertragen und kann mit einem Druck auf die Taste 6_b gestartet werden.

Ein kurzer Druck auf die Resettaste startet das Programm des *Arduino-Boards* neu. Sie wird benutzt, um einen Bewegungsablauf aus dem permanenten Memory abzurufen (siehe Punkt 6).