

SURPRISE?!

Mikrocontroller allgemein:

Kurz gesagt, ist ein Mikrocontroller ein kompletter Computer auf einem Chip. Das heißt, in dem Controller ist ein Prozessor untergebracht, Speicher (RAM), sowie ein kleiner Flash-Speicher (EEPROM), in dem das auszuführende Programm abgespeichert ist.

Natürlich fehlt dem Controller Monitor und Tastatur - aber über einen Adapter kann man ihn am PC anschließen, um ihn in den verschiedensten Sprachen zu programmieren.

Der Surprise-Controller ist bereits mit einem Überraschungsprogramm vorprogrammiert.

Der Surprise-Controller:

Der Surprise-Controller ist so programmiert, dass man an ihn verschiedene Peripherie-"Geräte" anschließen kann. Je nachdem was man wo an ihn anschließt, kommt eine andere kleine Überraschungsmaschine heraus.

Die Peripherie ist sehr einfach. Wir begnügen uns erst mal mit Schaltern, Tastern und Potis zur Dateneingabe.

Zur Ausgabe stehen uns Leuchtdioden, kleine Vibrationsmotoren, Piezos und Lautsprecher zur Verfügung.

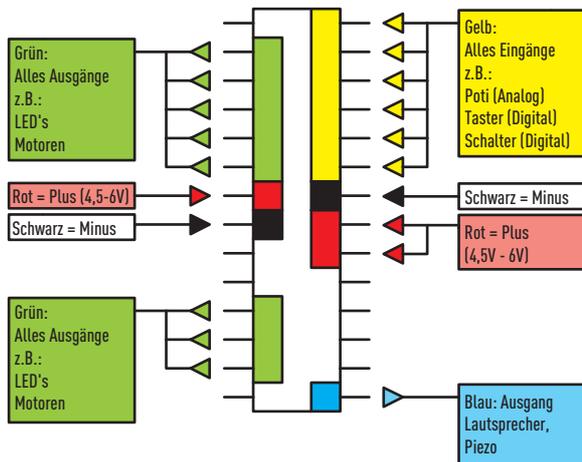
Weblinks zum Thema:

www.arduino.cc
(Open Source Microcontroller Plattform)

www.rowalt.de/mc/
(Hervorragende Seite über Atmel Controller)

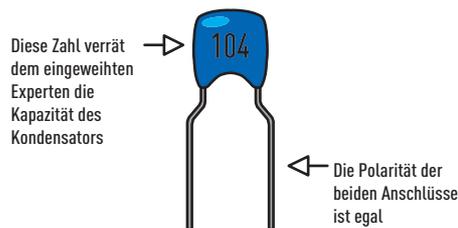
www.roboter-teile.de
(Vertrieb der sehr einfachen Picaxe Controller und interessanter Sensoren)

SURPRISE CONTROLLER EIN- & AUSGÄNGE:

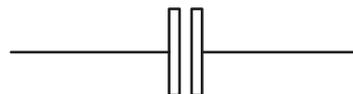


KONDENSATOR:

Bauform eines 100nF Kondensators:



Schaltzeichen eines Kondensators:



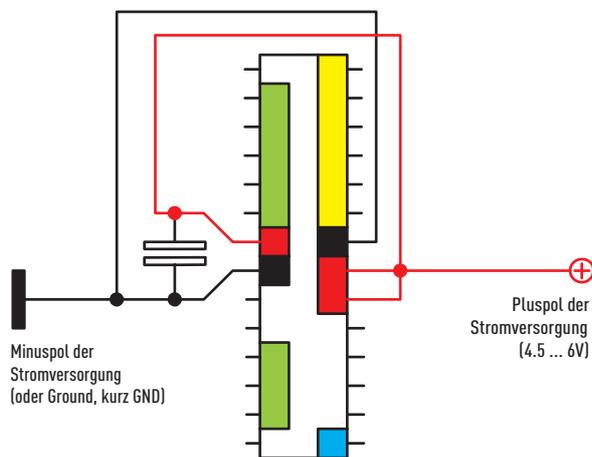
Die Kapazität eines Kondensators wird in Farad angegeben. Bei größeren Kondensatoren, als bei unserem 100 Nanofarad Minitteil kann es auch sein, dass die Polarität eine Rolle spielt. Dann wird im Schaltzeichen ein kleines Plus-Zeichen neben eine der beiden Platten gezeichnet, um den Pluspol zu markieren und auch das größere Bauteil ist dementsprechend zusätzlich beschriftet.

Effekt des Kondensators:

Kondensatoren machen sowas ähnliches wie seeeeeehrr kleine Akkus: Legt man Spannung an, dann laden sich die beiden im Schaltzeichen angedeuteten Platten auf. Nimmt man die Spannung wieder weg, dann entladen sich die beiden Platten und geben ihre Spannung in den Schaltkreis zurück.

In unserem Fall bügelt der Kondensator minimale Spannungsschwankungen in der Nähe des Controllers glatt. Spannungsspitzen saugt er auf und bei kleinen Spannungsabfällen gibt er sofort Strom ab. Das alles passiert nur im sehr kleinen Maßstab - und ganz schnell geht es auch, deshalb muss unser Kondensator ganz nah an den Stromanschlüssen des Controllers platziert werden.

Anschluss des Kondensators an den Controller:



Zur Übersichtlichkeit sind alle positiven Leitungen rot gezeichnet, alle negativen sind schwarz.

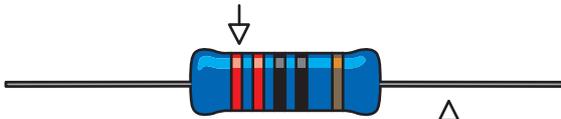
10

1

WIDERSTAND / POTI:

Bauform eines Widerstands:

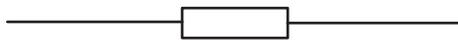
Bunte Farbringe geben über den Wert des Widerstands Auskunft (Allerdings nur wenn man den Code versteht)



Im Innern der bunten Verpackung befindet sich ein Stückchen Kohle oder ein dünner Metallfilm, das den Strom nur mäßig leitet.

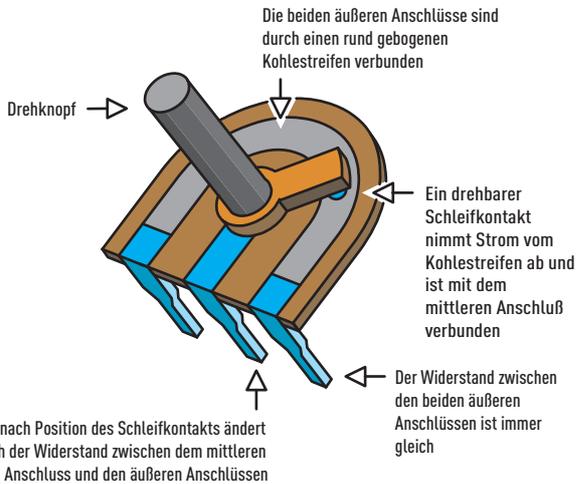
Die Polarität der beiden Anschlüsse ist egal

Schaltzeichen eines Widerstands:



Der Widerstand wird je nach Kulturkreis unterschiedlich gezeichnet. Mir persönlich gefällt das obige Rechtecksymbol am besten. Dem Amerikanisch geprägten Elektroingenieur wird die Darstellungsform als Zackenlinie allerdings eher geläufig sein. Welches Symbol ein neutraler Schweizer für den Widerstand bevorzugt weiß ich nicht.

Bauform eines offenen Potis:



TASTER / SCHALTER:

Schaltzeichen

eines Tasters:



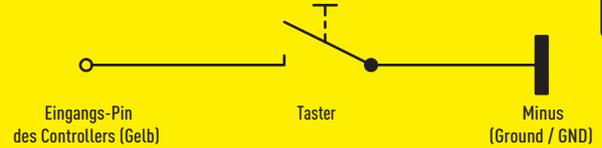
eines Schalters:



Taster und Schalter bestehen aus zwei Kontakten, die auf Knopfdruck verbunden werden - so dass Strom zwischen den beiden Anschlüssen fließen kann. Nachdem der Strom in beide Richtungen fließen kann ist es auch egal wie herum der Schalter oder der Taster angeschlossen wird.

Der Unterschied zwischen einem Schalter und einem Taster besteht darin, dass ein Taster nur Strom fließen lässt, wenn der Knopf gedrückt ist. Ein Schalter verharrt hingegen in der offenen oder geschlossenen Position.

Anschluss eines Tasters an den Controller:



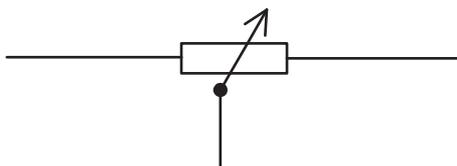
Wie man einen Taster an einen Microcontroller anschließt, hängt ganz wesentlich von der Programmierung des Controllers ab. Beim Surprise-Controller verbindet man den Taster mit einem Eingangspin am Controller (Gelb) und dem negativen Pol der Stromversorgung.

Effekt des Widerstands:

Wie der Name schon sagt, bietet ein Widerstand dem Strom die Stirn. Er kann nicht problemlos durchfließen, weil der Widerstand schlecht leitet. Dadurch verringert sich innerhalb des Widerstands die Spannung des elektrischen Stroms.

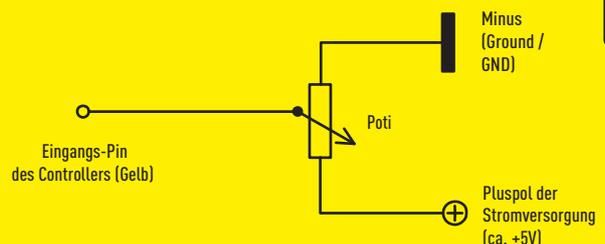
Besonders gut beobachten kann man diesen Effekt, wenn man die beiden äußeren Anschlüsse eines Potis auf der einen Seite mit 0V (Minuspol der Stromversorgung) und auf der Anderen mit 5V (Pluspol der Stromversorgung) verbindet. Am mittleren Anschluss des Potis liegen dann - je nach Stellung des Drehknopfes - zwischen 0 und 5V an.

Schaltzeichen eines Potis:



Dem Drehwiderstand (Poti) wird ein dritter Anschluss an das Widerstands-symbol gezeichnet. Der mechanisch drehbare Schleifkontakt wird durch einen schrägen Pfeil angedeutet.

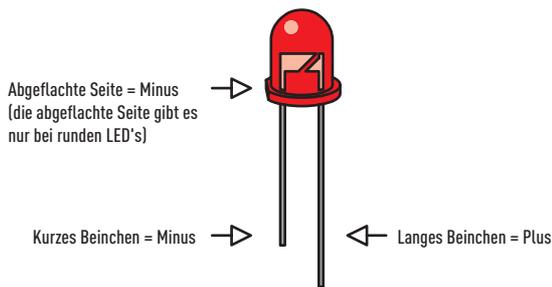
Anschluss eines Potis an den Controller:



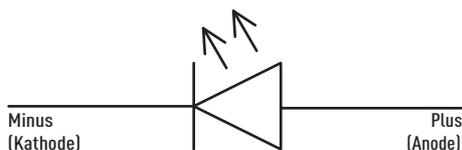
Je nach Position des Drehreglers liegt am Controller-Eingang eine Spannung zwischen 0V und 5V an.

LEUCHTDIODE (LED):

Weit verbreitete Bauform einer LED:

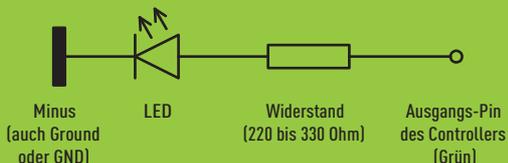


Schaltzeichen einer LED:



Das Schaltzeichen einer LED sieht fast genauso aus wie das einer normalen, nichtleuchtenden Diode. Der einzige Unterschied sind die zusätzlich angebrachten beiden kleinen Pfeilchen, die das Austreten von Licht symbolisieren sollen.

Anschluss einer LED an den Controller:



Um eine LED an den Controller anzuschließen benötigen wir einen zusätzlichen Vorwiderstand. Sonst würde zu viel Strom durch die LED fließen - und diese nach einer Weile zerstören. Noch schneller würde aber der Ausgang des Controllers überlastet werden und kaputt gehen.

Obwohl er Vorwiderstand heißt, ist es egal ob er zwischen Controller und LED eingebaut wird oder zwischen LED und Minuspol.

MOTOR:

Schaltzeichen eines Motors:

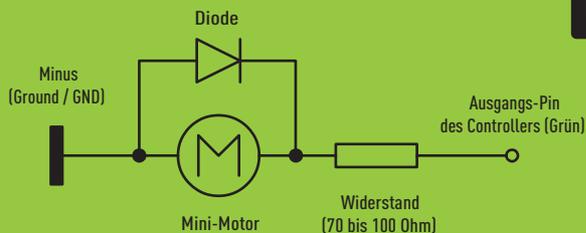


Ein Motor wandelt elektrische Energie in Bewegung um. Soweit gibt es erstmal keine Überraschungen.

In dem Augenblick, in dem man den Motor ausschaltet, erzeugt er allerdings auch einen kurzen Stromimpuls - die sogenannte Induktion. Die Induktionsspannung fließt genau anders herum als der zuvor angelegte Strom.

Darüber hinaus kann man einen Motor auch dauerhaft zur Stromerzeugung einsetzen, denn das Prinzip funktioniert auch rückwärts. Bewegt man den Motor, so wird er zum Generator und erzeugt Elektrizität.

Anschluss des Motors an den Controller:

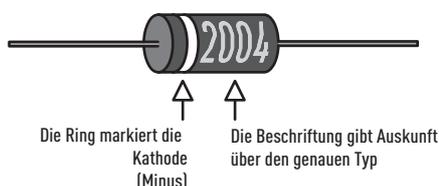


Genau wie die LED's können wir unseren Motor nur mit einem zusätzlichen Vorwiderstand an den Controller anschließen. Der ist nötig um den Stromfluss zwischen Transistor und Controller zu begrenzen.

Die Diode vermeidet, dass der durch die oben erwähnte Induktion entstehende Stromimpuls den Controller beschädigt. Die beim Abschalten des Motors entstehende Induktionsspannung fließt in umgekehrter Richtung zur vorher angelegten Spannung durch die Diode und den Motor im Kreis, bis sie sich erschöpft hat.

Größere Motoren kann man auf diese einfache Art und Weise leider nicht an den Controller anschließen, weil sie mehr Strom benötigen als der Ausgang des Controllers zur Verfügung stellt. Dann verwendet man wie in der Lautsprecherschaltung zunächst einen Transistor, um die Ausgangsleistung zu verstärken.

Mögliche Bauform einer Diode:



Schaltzeichen einer Diode:

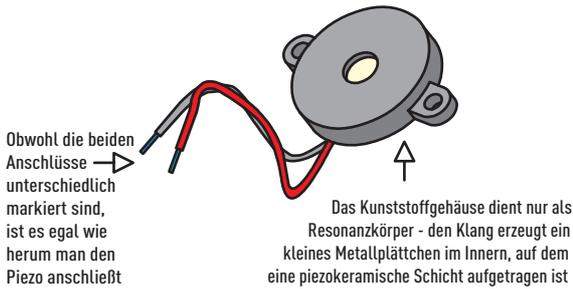


Das Schaltzeichen einer Diode sieht aus wie ein Pfeil. Das passt auch ganz gut zu ihrer Funktion: Sie lässt den Strom nur in einer Richtung passieren.

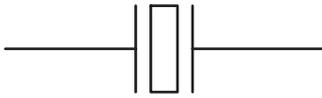
Für unsere Maschine brauchen wir die Diode nur in Verbindung mit dem Motor, um die unerwünschte Induktionsspannung abzufangen.

PIEZO-SCHALLWANDLER:

Bauform eines Piezo-Schallwandlers:



Schaltzeichen eines Piezos:

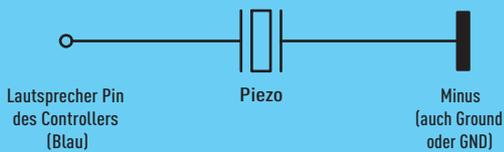


Effekt eines Piezos:

Piezokristalle und Piezokeramiken haben den interessanten Effekt, dass sie sich beim Anlegen von Spannung verformen. Anders herum funktioniert das genauso - verformt man ein Piezoelement, so gibt dies Strom ab.

Daher kann man Piezoelemente sowohl als kleine Lautsprecher, wie auch als Kontaktmikrofone verwenden.

Anschluss eines Piezos an den Controller:



Da das Piezoelement einen sehr hohen Widerstand hat, braucht es keine extra Schaltung um an den Controller angeschlossen zu werden. Dafür ist es allerdings auch nicht besonders laut.

LAUTSPRECHER:

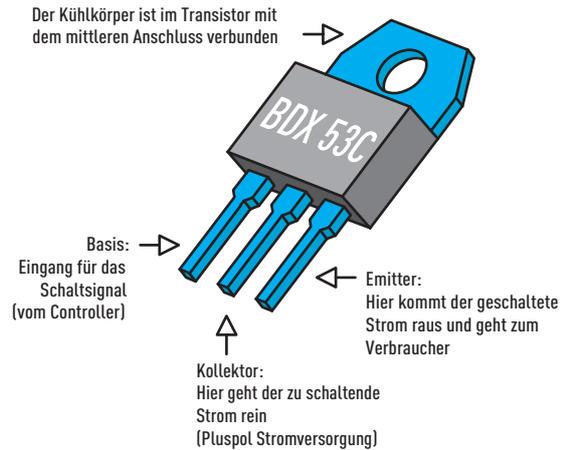
Hier noch eine ganz kleine Ecke zum Lautsprecher:

Wir alle wissen wie ein Lautsprecher aussieht und wozu man ihn braucht. Deshalb mache ich es ganz kurz und zeige nur mal schnell wie sein Schaltzeichen aussieht:



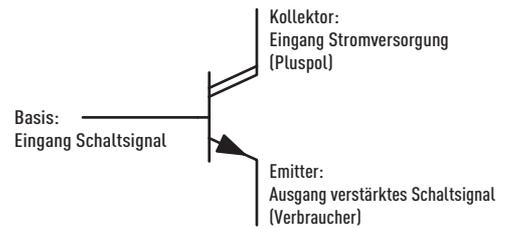
TRANSISTOR :

Bauform unseres Transistors (TO-220 Gehäuse):



Die Belegung der Anschlüsse kann je nach Transistortyp unterschiedlich sein.

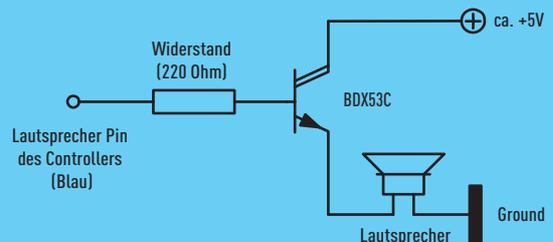
Schaltzeichen unseres Transistors (Darlington NPN):



Effekt eines Transistors:

Die Ausgänge eines Microcontrollers sind zu schwach um große Lasten (dicke Motoren, Lautsprecher) direkt zu betreiben. Ein Transistor verstärkt einen kleinen Strom, der an seinem Eingang (Basis) anliegt und schaltet dementsprechend seinen Ausgang (Emitter).

Anschluss des Transistors an den Controller:



Anschluss eines Lautsprechers über den Transistor BDX53C. Der 220 Ohm Widerstand reduziert den Stromfluss zwischen dem Controller und dem Transistor.

An Stelle des Lautsprechers könnte auch ein anderer Verbraucher stehen, wie z.B. ein Motor.