

# Robotik-Werkstatt

## HowTo

Was braucht man alles für eine Robotik-AG, für eine kleine Robo-Werkstatt? Wie viel Platz benötigt man? Welches Werkzeug? Und mit welchen Plattformen arbeitet man am besten?

- Platz, Raum, Möbel
- Werkzeug
- Arduino, Raspberry Pi, Calliope??? Jünger, jung, älter, alt?
- ToDo (intern)

# Platz, Raum, Möbel

## Platz, Möbel

Man braucht nicht viel. So viele Menschen, wie man unterbringen will, so viele Arbeitsplätze braucht man. Ein Tisch bietet Arbeitsplätze für zwei bis vier Kinder oder Jugendliche, dazu benötigt man entsprechend Stühle. Das war es im Wesentlichen. Wenn ein paar Werkbänke oder ältere Tische für grobe Arbeiten (Sägen, Bohren, Schleifen, ...) vorhanden sind, ist das schön - aber kein Muss. Schränke und/oder Regale für Equipment hilft - ist aber auch kein Muss.

## Peripherie

Man benötigt Steckdosen, am besten gut verteilt im Raum oder von der Decke hängend. Verlängerungen tun es für den Anfang auch!

WLAN am besten mit Zugang, also unbeschränkt - denn bei einigen Projekten will man sich gegenseitig im WLAN finden oder kleine IoT-Geräte (Sensoren, ...) einbinden. Ein WLAN, bei dem man erst AGBs oder Ähnliches bestätigen muss (etwa BayernWLAN) eignen sich dafür nicht. Natürlich sind sie ausreichend, wenn man einfach nur ins Internet möchte. Benötigt man dann doch ein kleines Netz für IoT-Geräte oder um sie wenigstens zu testen, empfehlen wir eine gebrauchte FritzBox oder einen anderen alten Router. Den setzt man neu auf und schon hat man sein eigenes kleines Test-WLAN, wenn dann natürlich auch ohne Internetzugang.

# Werkzeug

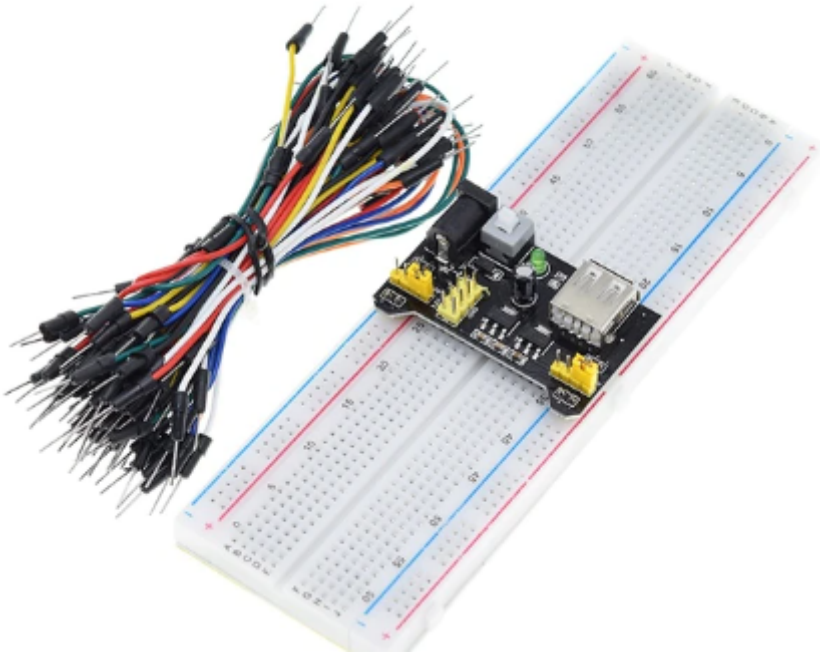
## Grundsätzlich

Hier braucht es nicht viel. Wirklich nicht!

## Für Prototypen

Oft muss man einfach mal schnell einen Sensor oder Motor mit einem Arduino verbinden. Löten will man hier explizit nicht, hier wird (zumindest für erste Versuche) erst mal gesteckt, denn dann kann man auch alles wieder rückstandslos zurückbauen. Je Arbeitsplatz oder je Arbeitsgruppe

- Steckbrett, Kabel (sog. Dupont-Kabel Male-Male) und ein Netzteil. Da tut es auch so was einfaches wie auf dem Foto unten, das steckt man auf und verbindet es mit einem USB-Netzteil
- Krokodilklemmen
- Kombizange
- Pinzette
- Evtl auch andere Dupont-Kabel, etwa female-female (Buchsen auf beiden Seiten) oder male-female (eine Seite Stecker, eine Seite Buchse)
- Schön zum Testen sind Widerstände verschiedener Werte (etwa ein Set der sog. E12-Reihe) und Kleinteile wie LEDs, Kondensatoren, Schalter, Potentiometer - so etwas gibt es immer in relativ günstigen Sortiments auf eBay, Amazon, Aliexpress & Co.



# Messen

- Das einfachste Tool ist ein sog. Durchgangstester. Dieser testet schlicht, ob zwei Kontakte elektrisch verbunden sind. Falls ja, piepst er. Die Tonhöhe verändert sich, wenn ein Widerstand zwischen den Kontakten ist oder eine Diode - dadurch kann er als akustisches Werkzeug genutzt werden zur Bauteilerkennung. Und das Beste: man kann ihn als [Bausatz kaufen](#) und direkt eine erste Lötübung daraus machen!
- Ein Multimeter ist sinnvoll. Hier gibt es sehr günstige etwa der Firma UNI-T
- Ein Komponententester - er misst diverse Bauteile (Widerstände, Dioden, LEDs, Kondensatoren, Spulen, Transistoren, ...) durch und gibt Informationen über verschiedene Werte des Bauteils preis, ganz ohne Datenblatt. Komponententester gibt es günstig auf eBay, AliExpress & Co

# Elektro

- Ein Lötkolben und Zubehör! Schaut auf unsere Empfehlungen zum [Lötkurs](#)
- Ein regelbares Netzteil wäre gut, hier reicht erst einmal eines für den Raum
- Oszilloskop: das fürs Erste teuerste Werkzeug ist für den Anfang nicht notwendig, aber für vertiefte Arbeiten ein guter Helfer. Wir empfehlen zunächst, bei Werkstätten oder Arbeitsgruppen der nächsten Hochschule oder Universität anzufragen. Häufig gibt es hier ausrangierte alte (meist noch schön analoge) Geräte, die aber teils von extrem hoher Qualität sind. Mehr braucht man nicht für den Anfang. Wenn man irgendwann ein digitales Oszilloskop bekommt - sei es geschenkt, geliehen oder man kann es sich kaufen - hat man

einen tollen Helfer dabei. Hier gibt es auch relativ günstige USB-Geräte, oft sind Geräte mit echten Knöpfen und Drehreglern aber sinnvoller und intuitiver zu bedienen.

# Mechanik

- Heißkleber!!! Des Bastlers bester Freund!
- ein einfacher Werkzeugkoffer mit Inhalt (gibt es ab ca. 80 Euro in ausreichender Qualität)
- Akkuschrauber mit Bitsatz und Bohrern
- Kombizange
- Spitzzange
- Säge(n)
- Feile(n)
- Kabelbinder

# Arduino, Raspberry Pi, Calliope??? Jünger, jung, älter, alt?

Welche Plattform nimmt man? Für welches Alter? Leider macht es die Fülle an Robotik-, Elektronik- und Programmier-Plattformen nicht gerade einfach, den Durchblick zu behalten und etwas didaktisch sinnvolles für die eigene Klasse oder AG zu finden. Alleine im Arduino-Universum gibt es eine unüberschaubare Menge an Plattformen - Uno, Nano, Mega, ESP32, ESP8266, Micro, und die vielen Duplikate mit ihren Besonderheiten wollen wir gar nicht erwähnen.

Auch bei Raspberry Pi blickt manch einer nicht mehr durch. Zero? 1er, 2er, 3er, 4er? Pico??? Mit vier oder acht Gigabyte? Als ComputeModule????? Oder gleich den RasPi 400???

Wir versuchen auf diesen Seiten einen Überblick über die wesentlichen (und von uns empfohlenen) Plattformen zu geben, in der Reihenfolge wie wir sie für Altersgruppen empfehlen. Heißt: zunächst geht es um eher kleinere Kinder im Vor- oder Grundschulalter, am Ende dieser Seite dann um die Oberstufe.

## Kaufen, ausleihen, lernen???

Etliche der hier genannten Plattformen gibt es bei uns MINT-Labs zum Ausleihen, auch teilweise in Klassenstärke. Sollten ihr nicht aus der Region Regensburg kommen, haben sicherlich die Medienzentren oder Bibliotheken eurer Kommune das ein oder andere zur Ausleihe. Wir bieten auch immer wieder Lehrkraftfortbildungen zu diesen Plattformen an (in FIBS).

## Reihenfolge

Altersgruppe	Plattform
4 - 14	Ozobots
5 - 8	MatataLab
8 - 12	Calliope Mini

Altersgruppe	Plattform
8 - ...	Lego
12-...	Arduino
12 - ...	ESP32, ESP8266
12 - ...	M5stack
14 - ...	Raspberry Pi

# Ozobots

Der Ozobot ist ein winziger Roboter, der im Wesentlichen einer Linie folgen kann. Besonders macht ihn, dass er die Farbe der Linie erkennt! Dadurch kann man zunächst mit einem schwarzen Stift auf weißem Untergrund beliebig Linien malen, der Ozobot fährt ihr recht fehlerfrei nach. Malt man nun gewisse Farbcodes in die Linie, interpretiert der Ozobot das als Befehl. Ein sog. Cheatsheet zeigt, welche Farbcodes welchem Befehl entsprechen. Es gibt Codes etwa für das Abbiegen links oder rechts, zum Rückwärtsfahren, Tanzen, usw. Das wirklich schöne dabei ist, dass der Ozobot dadurch auch schon für Kinder geeignet ist, die weder lesen noch schreiben können. Solange eine Linie gemalt und ein Symbol mit einer Farbreihenfolge gedanklich verknüpft werden kann, ist der Ozobot das perfekte Einsteiger-Robo-Kit!

Dennoch kann der Ozobot auch mit einer Blocksprache (ähnlich Scratch) richtig programmiert werden, er eignet sich dadurch auch für deutlich ältere Kinder oder gar Jugendliche.

Nachteil: der Ozobot ist sehr teuer, ein Klassensatz (12 Stück) kostet derzeit (2022) über 2.000 Euro.

# MatataLab

# Calliope Mini

# Lego

Arduino

ESP32, ESP8266

M5stack

Raspberry Pi



# ToDo (intern)

Einkaufsliste Material, gut schlecht

Einkaufsliste Werkzeug

Raum Voraussetzung

Sammlung links anderer sicher Robotik AGs

Fortbildung Richtung Arduino Sensorik