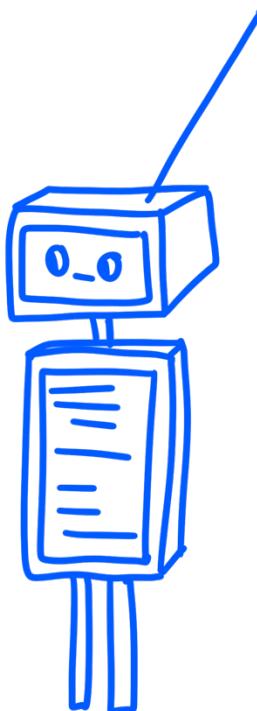


FRISBEE IN A NUTSHELL



VORWORT

Hallo und herzlich willkommen!



Endlich ist es soweit! Hier kommt dein ultimativer Guide um dich mit Hilfe der Frisbee gegen jede mögliche Herausforderung in deinem Tinkertank Projekt zu wappnen: Dein digitaler Mentor, Bob!

Gemeinsam erforschen wir die genialen Funktionen der Frisbee und die unzähligen Möglichkeiten, die sich daraus für dein Tinkertank Projekt ergeben. Egal, ob du ein Neuling oder ein Profi im Making-Universum bist; mit dieser Anleitung wird die Frisbee zu deinem neuen Allround-Werkzeug, mit dem du die Welt eroberst.

Als zertifizierter Tinkertank Mentor weiß ich, dass jedes Projekt einzigartig ist. Daher werden wir uns viele Lösungswege anschauen, um die Wahrscheinlichkeit zu erhöhen, dass wir damit alle deine Probleme in Luft auflösen. Benutze diese

Anleitung genau so, wie es für dich passt. Blättere Seite für Seite und damit Schritt für Schritt oder quer durch die Reihe.

Stöbere im ersten Teil um eine allgemeine Einführung ins Thema zu bekommen. Im zweiten Teil findest du dann die Anleitung für einzelne Bauteile.

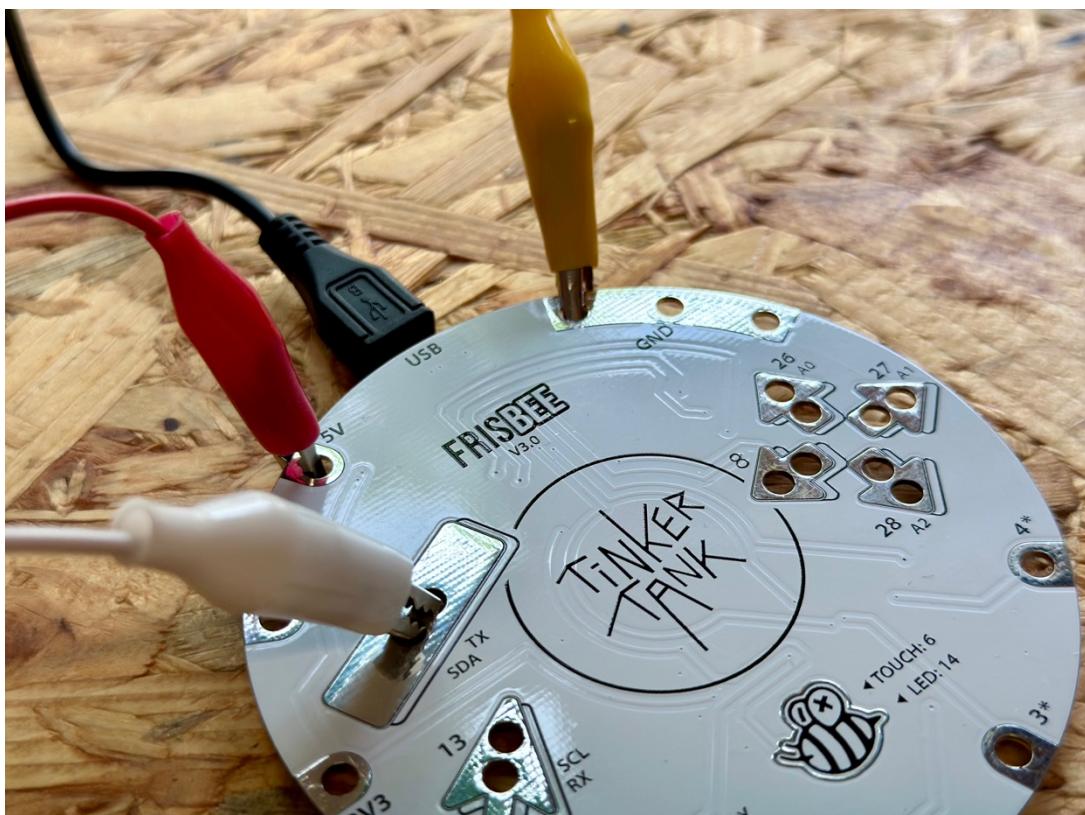
Das Bauteil zu deiner gewünschten Funktion ist nicht dabei? Falls es für dein Problem doch keine Lösung geben sollte, ist Improvisation das Stichwort. Versuche dein Projekt aus einer anderen Perspektive zu betrachten. Kann ein anderer Sensor genutzt werden oder gibt es einen Plottwist in deiner Storyworld? Schlussendlich geht es darum, ins Machen zu kommen. Ob ein perfektes Ergebnis erzielt wird, ist irrelevant. Was zählt, ist dein Prozess.

Nun genug der schönen Worte und auf geht's!

EINLEITUNG

Wozu gibt es eine Frisbee?

Die Frisbee ist im übertragenen Sinn das Gehirn deines Projektes: Du findest einen lustigen Klappmechanismus im Schrott und möchtest, dass er ausgelöst wird, sobald der Lärmpegel im Raum steigt? Die Frisbee regelt das. Du möchtest deinen verrückten Gamecontroller aus einem alten Staubsauger mit dem Computer verbinden, um Spiele zu zocken? Die Frisbee regelt das!



Die Frisbee ist eine **Platine**: Auf einer Kunststoff-Platte sind einzelne Bauteile angebracht und durch Leiterbahnen miteinander verknüpft. Durch diese Vorbereitung musst du dich um diese Bauteile nicht mehr kümmern und kannst du schneller und einfacher in dein Projekt starten. Lieben wir! Welche Bauteile das sind, erkläre ich dir später natürlich trotzdem.

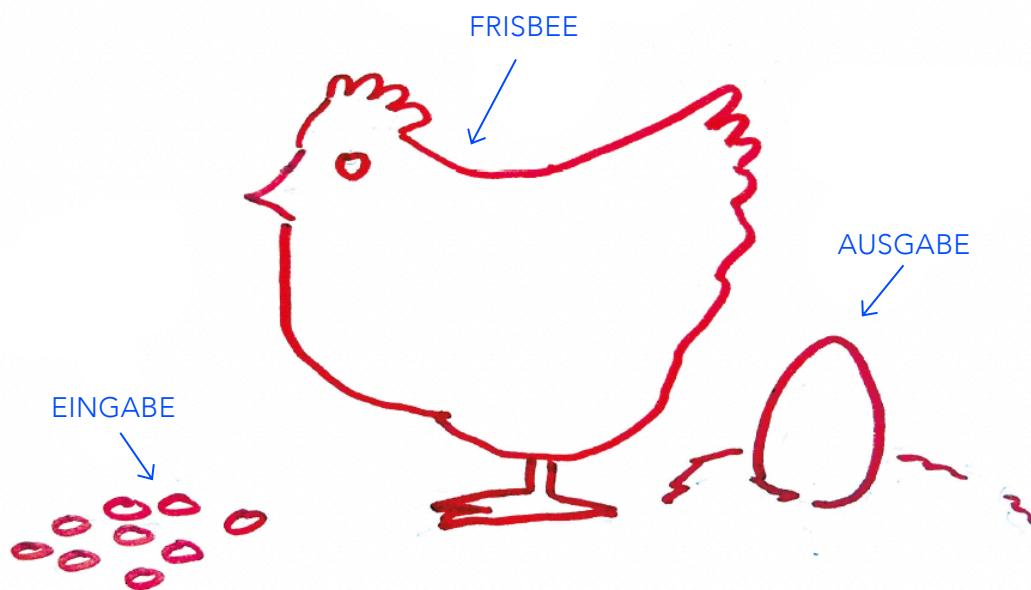


Ein- und Ausgänge

Mit der Frisbee kannst du individuell für dein Projekt Ein- und Ausgänge steuern. Doch was bedeutet das?

Ein- und Ausgänge oder auch sogenannte In- und Outputs können sehr vielfältig sein:

- › Ein **Eingang** ist immer eine Eingabemöglichkeit. Ein einfaches Beispiel sind Buttons oder Joysticks. Aber auch andere Sensoren wie Abstands- oder Helligkeitssensoren können als Eingabe benutzt werden.
- › Ein **Ausgang** ist immer eine Ausgabemöglichkeit deiner Programmierung. Beispiele dafür sind Motoren, LEDs oder Displays. Bauteile für Ein- und Ausgänge werden an der Frisbee über Kabel angeschlossen.



Um Ein- und Ausgabe miteinander zu verknüpfen und zum Laufen zu bringen, muss der Mikrocontroller der Frisbee entsprechend programmiert werden. Was ein Mikrocontroller genau ist und wie das geht, erkläre ich dir auf den nächsten Seiten.

DIE FRISBEE IM DETAIL

Was auf der Frisbee zu finden ist

Im Folgendem zeige ich dir die Frisbee und erkläre dir dazugehörigen Grundlagenbegriffe.

Das ist die Rückseite der Frisbee:



Microcontroller

Auf der Frisbee findest Du einen Mikrocontroller: den Raspberry Pi Pico W. Ein Mikrocontroller ist im Grunde ein kleiner Computer, der auf einem einzigen Chip eingebettet ist. Er wurde entwickelt, um bestimmte Aufgaben zu erledigen, indem er verschiedene elektronische Komponenten und Funktionen auf einem einzigen Platz kombiniert. Er hat Ein- und Ausgangspins, benötigt eine Stromversorgung und hat einen kleinen Speicherplatz für unseren Code.



Pin-Steckplätze

Die Steckplätze der Frisbee ermöglichen dir den Zugang zu den Ein- und Ausgangs-Pins. Du findest sie überall auf der Frisbee verteilt. Wenn du die Frisbee gegen das Licht hälst, siehst du, dass die Steckplätze mit den Pin-Reihen direkt am Mikrocontroller verbunden sind. Welche Pins zu welchem Steckplatz gehören, siehst du anhand der Beschriftung auf der Vorderseite der Frisbee.



Frisbee-Biene

Die Frisbee-Biene ist eine Kontrollinstanz für dich: Schließt du die Frisbee zum ersten Mal an, kannst du die Biene und ein beliebigen Pin gleichzeitig berühren und siehst daraufhin die Biene aufleuchten. Yay! Deine Frisbee funktioniert! Die dazugehörige LED haben wir auf der Rückseite angebracht. Sie kann in allen möglichen Farben leuchten.

Dioden und Widerstände

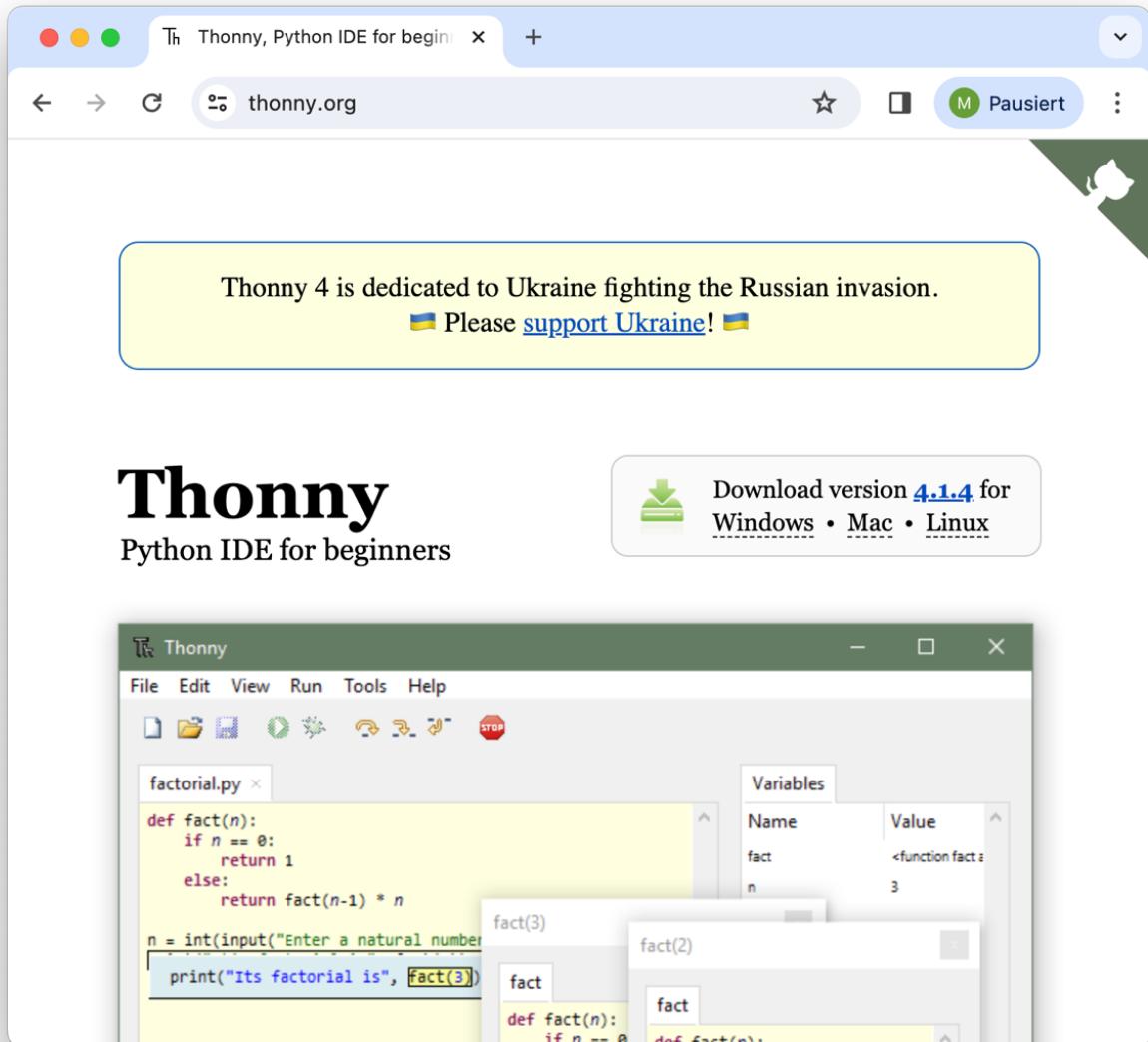
Auf der Rückseite der Frisbee findest du neben dem Mikrocontroller, den Pin-Steckplätzen und der LED einige kleine Dioden und Widerstände. Sie sind so verbaut, dass du (weitestgehend) sorglos deine Sensoren, Motoren, LED's und alles andere an die Frisbee anschließen kannst.



VORBEREITUNG

Womit wird die Frisbee programmiert?

Die Frisbee ist mit dem Mikrocontroller **Raspberry Pi Pico** ausgestattet. Wir programmieren mit der Sprache **CircuitPython** und verwenden dafür die Software **Thonny**. Du kannst sie deinem Betriebssystem entsprechend auf der Website <https://thonny.org/> herunterladen.

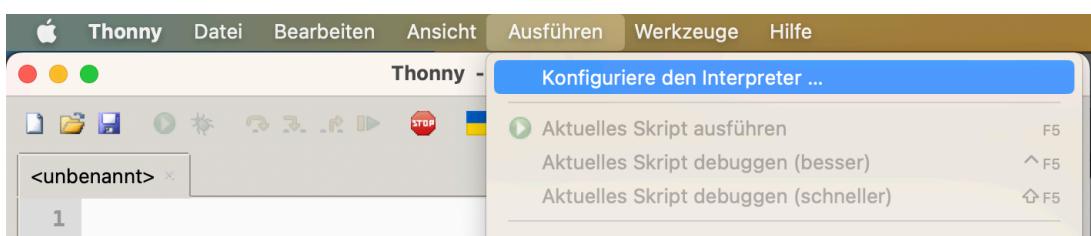


Schritt für Schritt die Frisbee anschließen

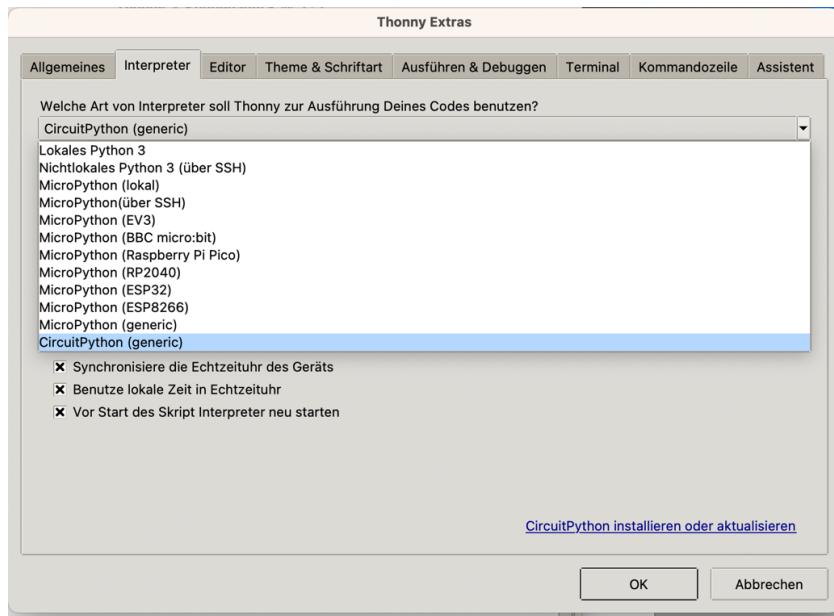
1. Schließe die Frisbee mit einem Mikro-USB-Kabel an deinen Computer an. Achte darauf, dass es ein Kabel zur Datenübertragung und nicht nur ein Ladekabel ist.



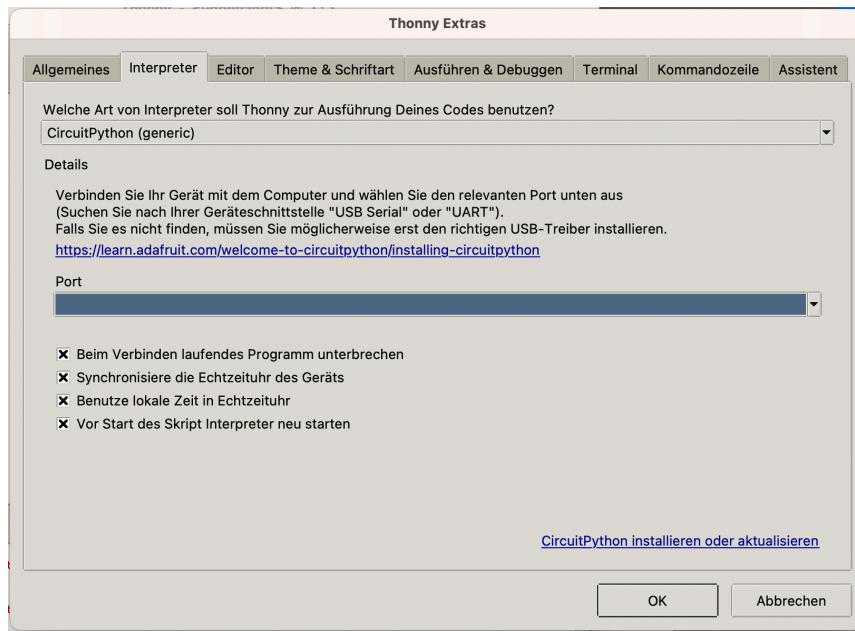
2. Die Frisbee wird nun ähnlich wie ein USB-Stick erkannt und angezeigt. Sobald du darauf klickst, öffnet sich der Speicher des Mikrocontrollers. Für uns sind dabei vor allem die Datei code.py sowie der Ordner „TT-Beispiele“ wichtig.
3. Öffne nun die Software Thonny. Unter dem Menü-Punkt „Ausführen“ wählst du den Punkt „Konfiguriere den Interpreter...“.



4. Dort wählst du für die Art des Interpreters „CircuitPython (generic)“ aus.



5. Außerdem wählst du den Port aus, an dem die Frisbee angeschlossen ist. In meinem Fall heißt dieser ComPort45. Bestätige deine Eingabe mit „OK“.



6. Nun ist deine Frisbee einsatzbereit. Speichere deinen Code in der Datei code.py, um deinen Code auch abseits des Computers zu nutzen.

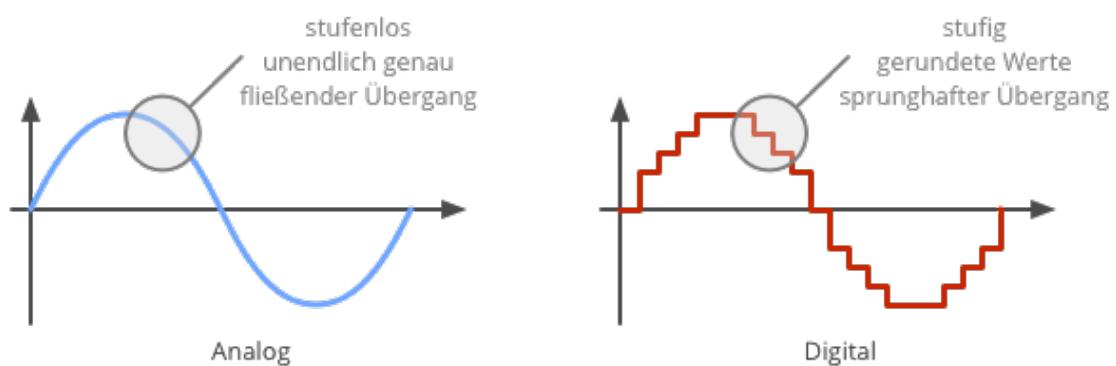
UNTERSCHIED ANALOGER UND DIGITALER SIGNALE

Digitale Signale

Digitale Pins des Mikrocontrollers können lediglich zwei Zustände annehmen: ein (auch HIGH oder 1 genannt), oder aus (auch LOW oder 0 genannt). Diese Pins können als Eingänge oder Ausgänge eingestellt werden und sind ideal für Bauteile, die nur zwei Zustände (an und aus) benötigen, wie zum Beispiel Schalter, LEDs oder andere digitale Sensoren.

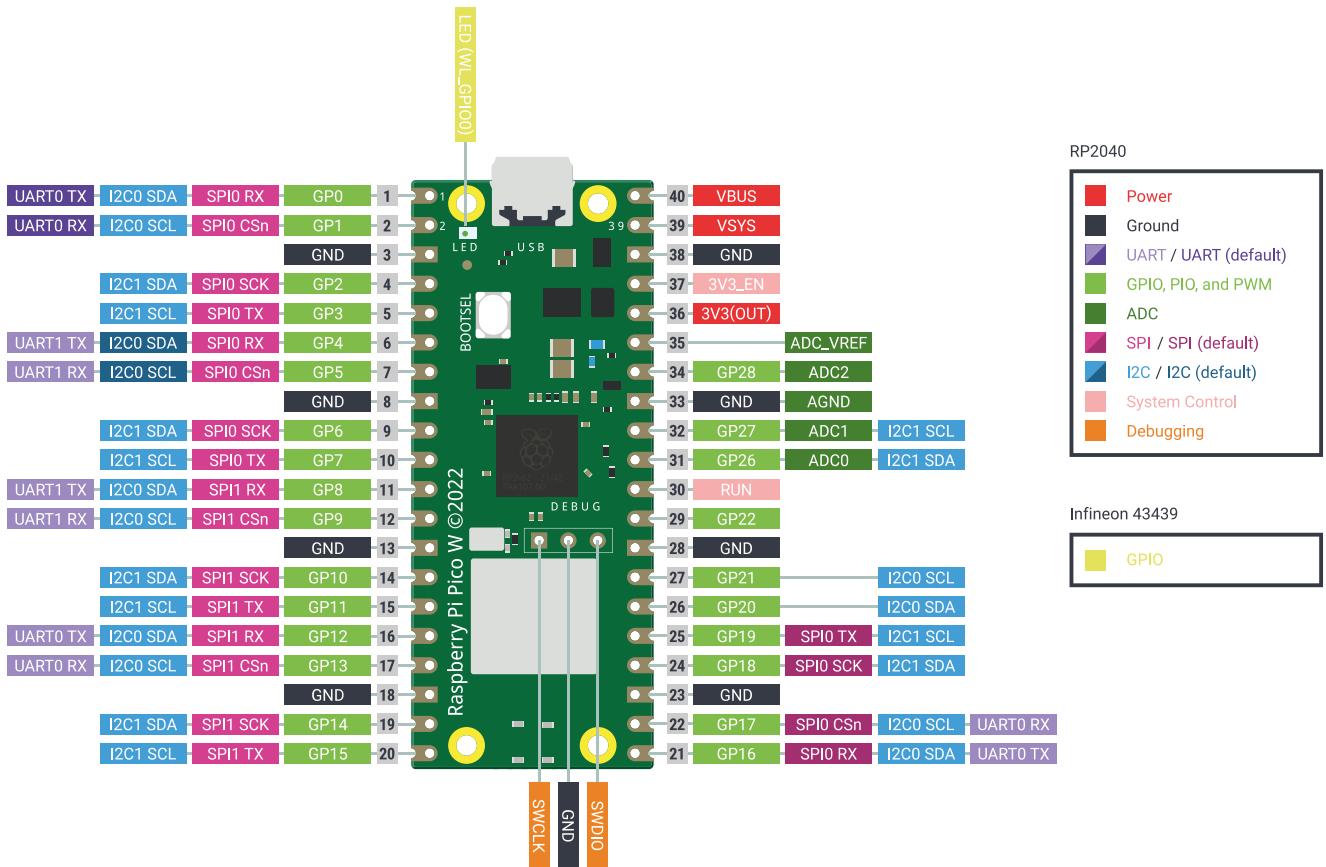
Analoge Signale

Analoge Pins hingegen ermöglichen die Verarbeitung von Signalen, die einen kontinuierlichen Wertebereich abdecken. Das bedeutet, dass sie eine Vielzahl von Werten zwischen 0 und einer maximalen Auflösung (typischerweise 0 bis 1023 bei einem 10-Bit-Analog-Digital-Wandler) repräsentieren können. Solche Pins werden verwendet, um analoge Signale von Sensoren wie Potentiometern, Lichtsensoren oder Temperatursensoren zu erfassen. Diese analogen Signale werden gemessen und in digitale Werte umgewandelt, um von einem Mikrocontroller verarbeitet zu werden.



Raspberry Pi Pico W

Die Frisbee funktioniert durch den verbauten Raspberry Pi Pico W.
Dieser Mikrocontroller ist internetfähig und hat folgenden Pin-Out:



BAUTEILE ANSCHLIESSEN

Ein Bauteil

Nachdem wir die Frisbee mit dem Computer verbunden haben, können wir Bauteile für Ein- und Ausgabe anschließen und die Frisbee unseren Vorstellungen entsprechend programmieren. Befolge für einzelne Bauteile die folgenden Schritte:

1. Suche die entsprechenden Seite des Bauteils.
2. Schließe das Bauteil mit Krokodilklemmen entsprechend der Abbildung an die Frisbee an.
3. Öffne den auf der Frisbee gespeicherten Beispiel-Code zu deinem Bauteil.
4. Achte darauf, dass die Pins im Code (erkennbar an der Vorsilbe board.GP) mit deinen angeschlossenen Pins übereinstimmen.
5. Drücke auf den Play-Button und teste, ob alles funktioniert.
6. Kopiere den Beispiel-Code und füge ihn in der Datei „code.py“ ein.
7. Nun kannst du das USB-Kabel vom Computer abziehen und stattdessen an eine Powerbank anschließen.

MEHRERE BAUTEILE ANSCHLIESSEN

Um mehrere Bauteile gleichzeitig anzuschließen und miteinander zu verknüpfen, musst du auf andere Pins ausweichen und deinen eigenen Code schreiben oder die vorhandenen Beispiele zusammenführen und anpassen.

1. Sieh dir zur Vorbereitung die entsprechenden Beispiel-Seiten der Bauteile an.
2. Prüfe, ob die Bauteile einen digitalen oder analogen Pin benötigen.
3. Schließe die Bauteile mit Krokodilklemmen an die Frisbee an.
4. Programmiere deine Bauteile. Zu knifflig? Nutze die vorhandenen Beispiele oder suche im Internet nach ähnlichen Projekten.

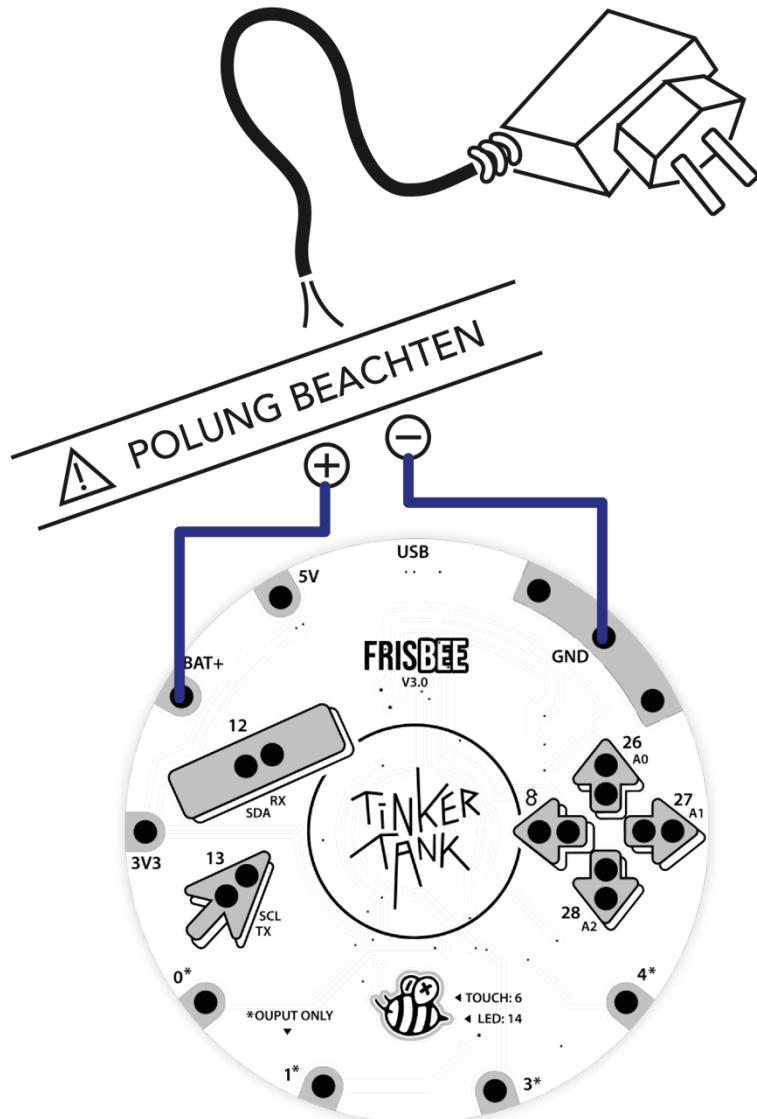
Externe Stromquelle

Manche Bauteile benötigen mehr Strom, als die Frisbee durch den Computer oder eine Powerbank beziehen kann. In so einem Fall schließen wir ein externes Netzteil an die Frisbee an.

Das geht mit einem Labornetzteil oder einzelnen Netzteilen.

Beim Labornetzteil kannst du dich stufenlos von null bis 12 Volt (oder mehr) durchprobieren. Bei den einzelnen Netzteilen sie du auf der Beschriftung des Steckers, wie viel Volt bereit gestellt werden (meistens 5, 9 oder 12 Volt). Gehe wie folgt vor:

1. Bei einzelnen Netzteilen: Prüfe mit einem Multimeter, wie welches Kabel gepolt ist.
2. Schließe das Kabel des Pluspols an BAT+ und das des Minus-Pols an GND der Frisbee an.



EINGABE

Schalter und Taster

Je nachdem ob sie gedrückt sind oder nicht, verbinden oder trennen Schalter sowie Taster einen Stromkreis. Das bedeutet, da kann auch einen Taster bauen, indem zu zwei Kabel anschließt und sie aneinanderhältst. Schalter und Taster haben daher immer nur zwei Zustände: gedrückt oder nicht. Diese Zustände werden auch „HIGH“ oder „LOW“ genannt. Die Frisbee prüft fortlaufend den Zustand des Bauteils. Anschließen kannst du Schalter und Taster an einem digitalen oder analogen Pin.

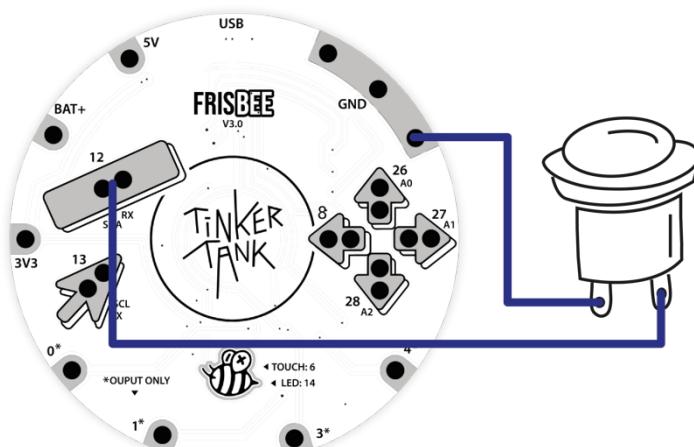


Manche Schalter/Taster haben mehrere Anschlüsse. Mit dem Multimeter kannst du herausfinden, welche du davon anschließen musst. Befolge dafür diese Schritte:

- Stelle das Multimeter auf Durchgangsprüfung mit Signalton:
- Halte die Kontakte an die Anschlüsse der Taster/Schalter
- Teste alle Möglichkeiten sowie Zustände des Tasters/Schalters durch
- Es ertönt ein Ton? Super! Das sind die Anschlüsse, die du nutzen kannst.

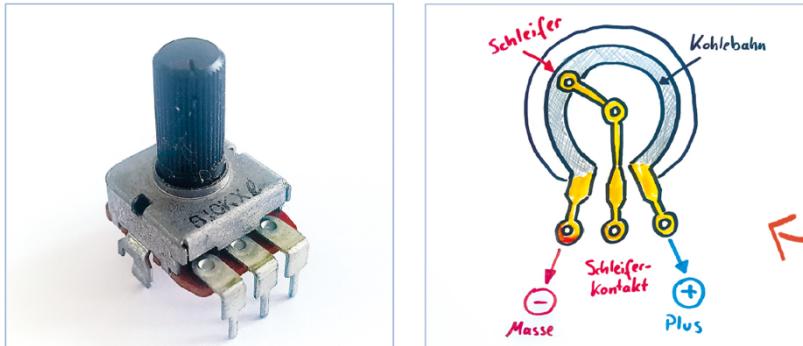
Für dich wichtig:

- Schließe den Taster oder Schalter an Pin 12 und GND an
- Es ist egal, welcher Anschluss (Plus- und Minuspol) des Tasters/Schalters an welchem Pin angeschlossen wird.
- Lies den Status des Bauteils in der Kommandozeile ab



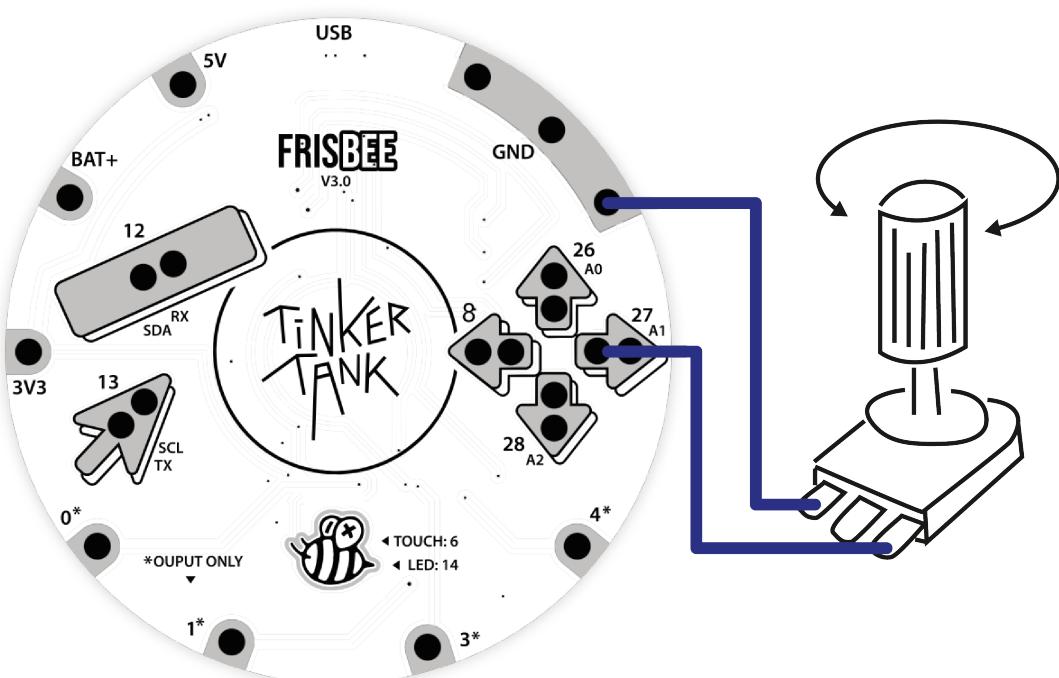
Potentiometer

Der Potentiometer kann im Gegensatz zum Taster/Schalter eine ganze Bandbreite an Zuständen (Werten) abbilden. Daher muss dieses Bauteil an einen analogen Pin angeschlossen werden.



Für dich wichtig:

- Schließe den Potentiometer an Pin 27 und GND an.
- Es ist egal, welcher Anschluss (Plus- und Minuspol) des Tasters/Schalters an welchem Pin angeschlossen wird.
- Lies den Status des Bauteils in der Kommandozeile ab



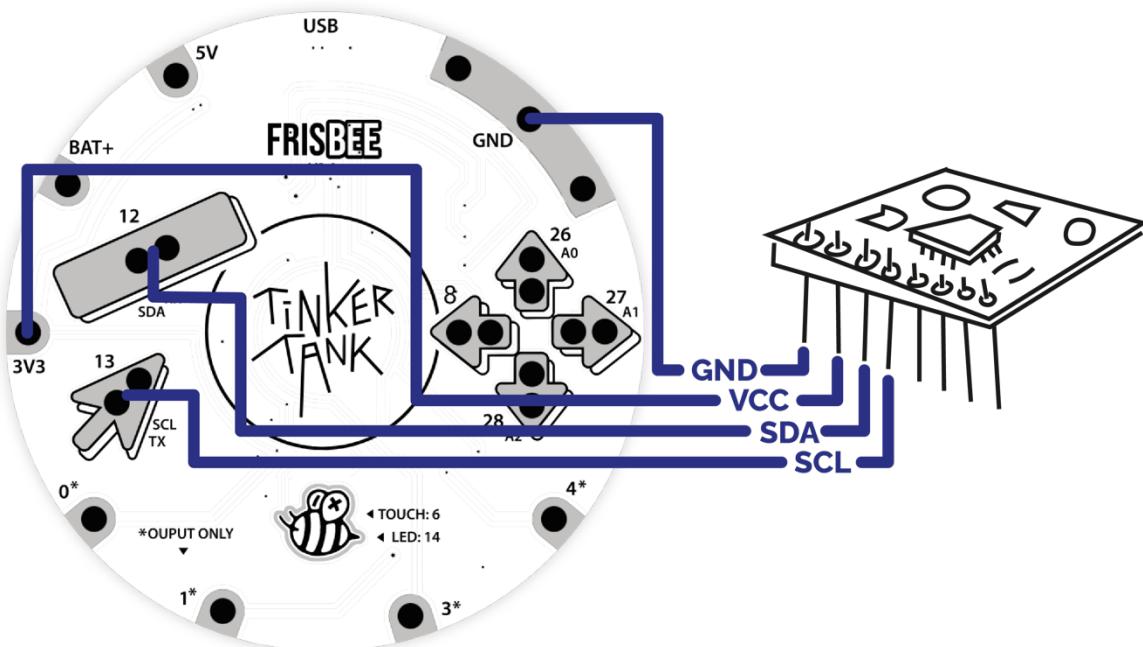
Beschleunigungssensor und Gyroskop (MPU6050)

Der Beschleunigungssensor und gleichzeitig Gyroskop MPU6050 gibt dir detaillierte Informationen über seine Lage: In welchen Winkel er gedreht ist und ob er von einem zum anderen Ort bewegt wird. Außerdem kann er die Temperatur seiner Umgebung messen.



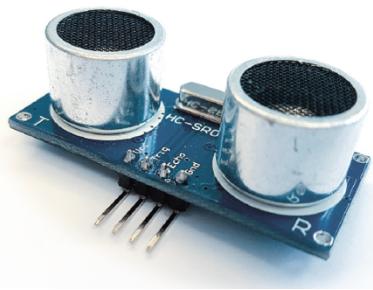
Für dich wichtig:

- Schließe VCC an den 3V3 Steckplatz, GND an GND, SCL an Pin 12 und SDA an Pin 13.
- Die restlichen Pins des Sensors sind irrelevant.



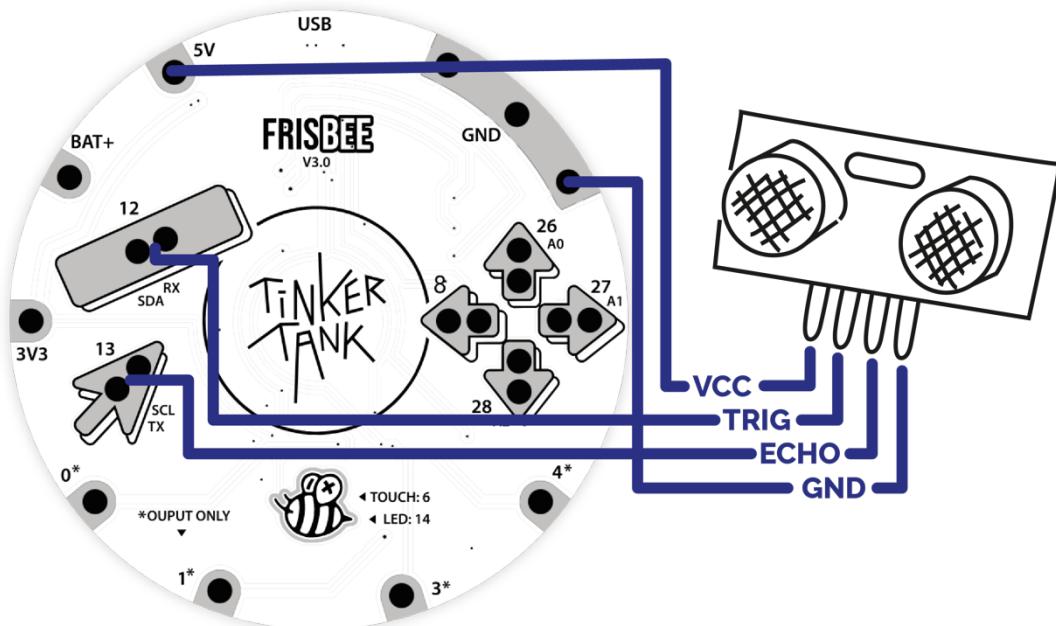
Ultraschallsensor

Der Ultraschall Sensor misst mittels kleiner Schallwellen den Abstand zwischen sich und dem nächsten, physischen Hindernis. Die Schallwellen breiten sich aus und werden dann vom Hindernis zum Sensor zurück reflektiert.



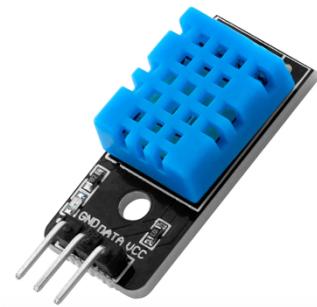
Für dich wichtig:

- Schließe VCC an den 5V Steckplatz, Gnd an den GND Steckplatz, Trig an Pin12 und Echo an Pin13.



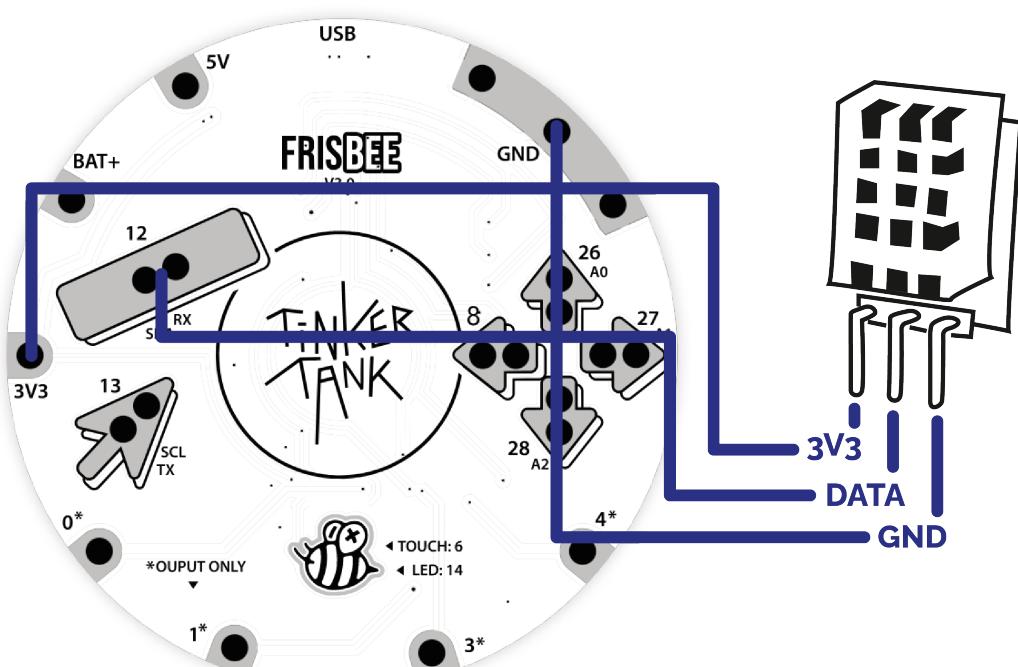
Temperatursensor (DHT11)

Der Temperatursensor DHT11 ermittelt für dich Temperatur und Luftfeuchtigkeit.



Für dich wichtig:

- Schließe VCC an den 3V3 Steckplatz, GND an den GND Steckplatz und Data an Pin12.



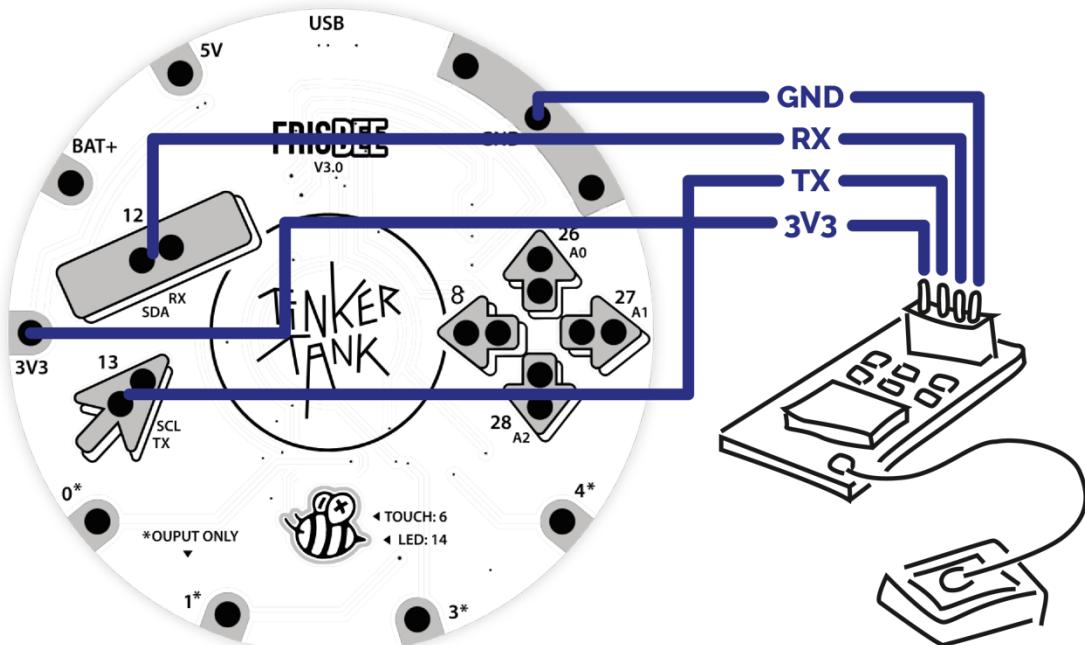
GPS Sensor

Der GPS Sensor gibt dir Auskunft über die Koordinaten seines Standortes.



Für dich wichtig:

- Schließe VCC an den 3V3 Steckplatz, GND an den GND Steckplatz an.
- TX und RX schließt du entsprechend der Beschriftung auf der Frisbee an den Pin12 und 13 an.



AUSGABE

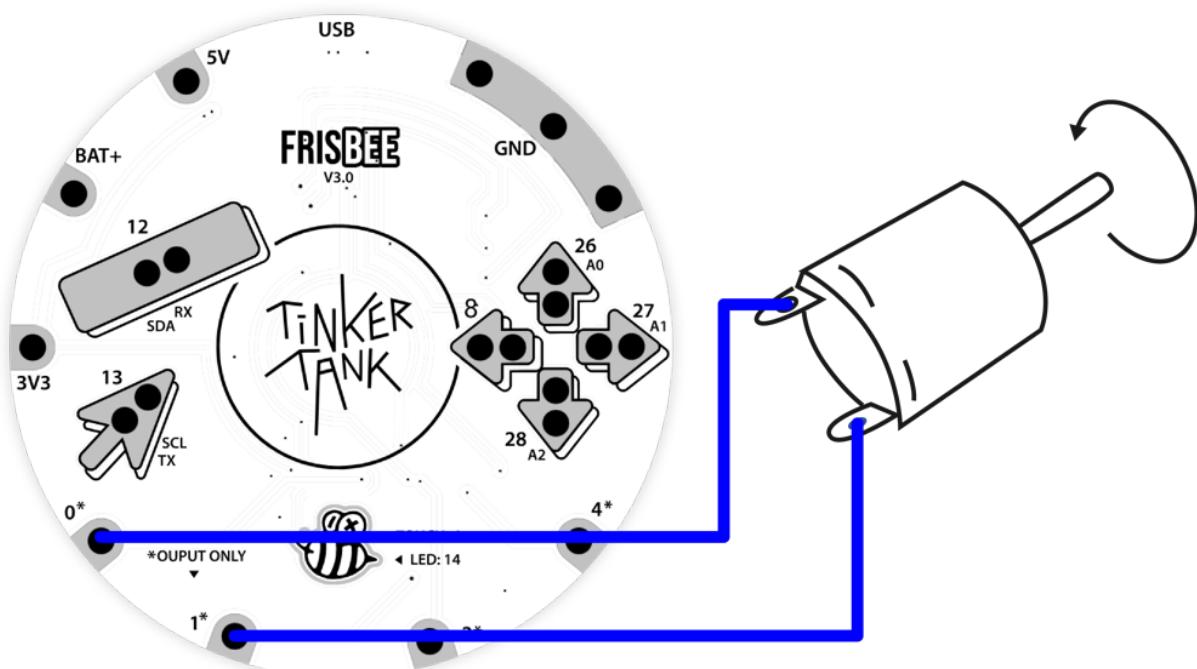
DC-Motor

Der DC-Motor rotiert durchlaufend. Das bedeutet, er kann im Gegensatz zum Servo- oder Step-Motor nicht winkelgenau gestoppt werden. Mit der Programmierung kannst du die Geschwindigkeit sowie die Richtung der Drehung anpassen.



Für dich wichtig:

- Schließe den Motor an die Pins 0 und 1 an.
- Es ist egal, welcher Anschluss (Plus- und Minuspol) des Motors an welchem Pin angeschlossen wird.
- Funktioniert nicht? Schließe zusätzlich eine externe Stromversorgung an.



Servo-Motor

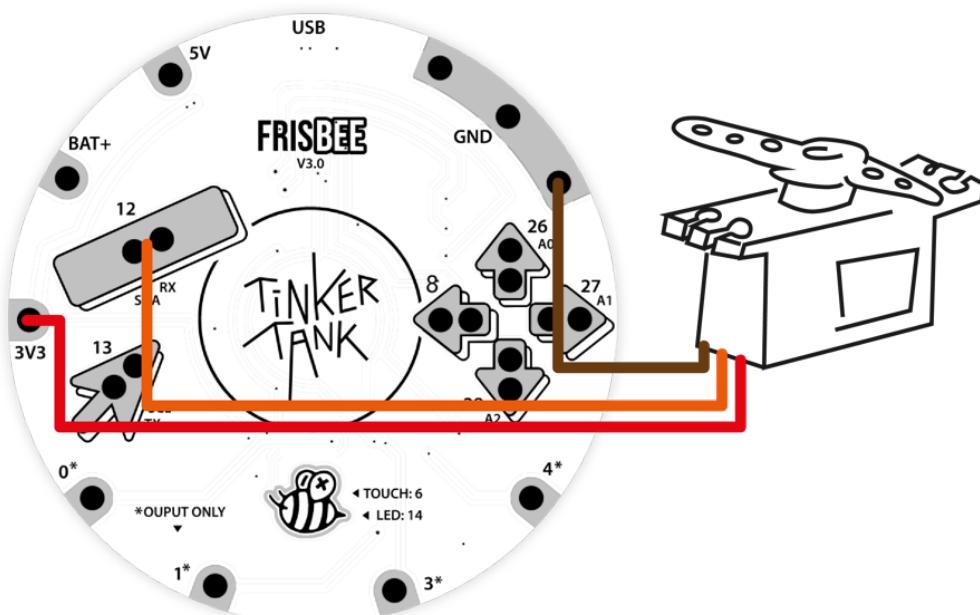
Mit Servomotor kannst du Positionen in einem Winkel-Radius von 0°-180° programmieren.

Der Motor kann wie ein Scheibenwischer hin und her rotieren. Das heißt jedoch aus, dass er keine vollständige 360° Drehung schafft.



Für dich wichtig:

- Die meisten Servo-Motoren haben braune, rote und orange-farbene Kabel.
- Schließe Rot an 3V3 (Pluspol), Braun an GND (Minuspol) und Orange an Pin 12 (Signal) der Frisbee an.
- Funktioniert nicht? Schließe zusätzlich eine externe Stromversorgung an.

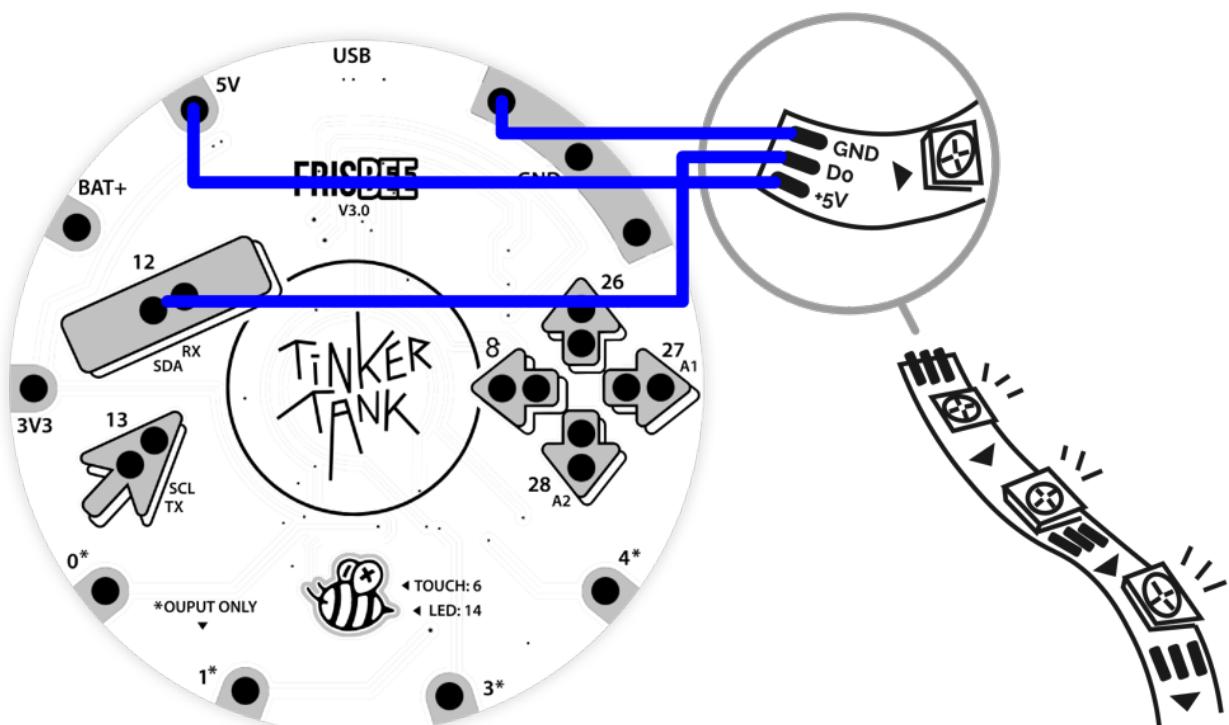
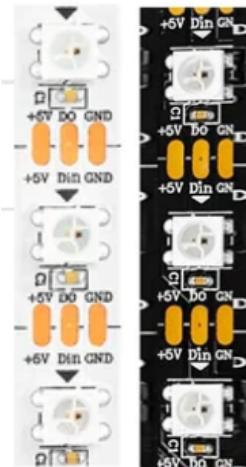


LED-Streifen

Die LEDs der WS2812B LED-Streifen lassen sich einzeln ansteuern. Du erkennst sie an den drei Metall-Zugängen.

Für dich wichtig:

- Nimm dir die Seite des LED-Streifens, von der die kleinen Pfeile wegzeigen.
- Schneide den Streifen bei Bedarf an den drei kleinen Metallflächen ab
- Löte dort 3 Kabel an.
- Schließe das Kabel von +5V an 3V3, D0 an den Pin 26 (Pfeil nach oben) und GND an GND der Frisbee an.
- Funktioniert nicht? Schließe zusätzlich eine externe Stromversorgung an.



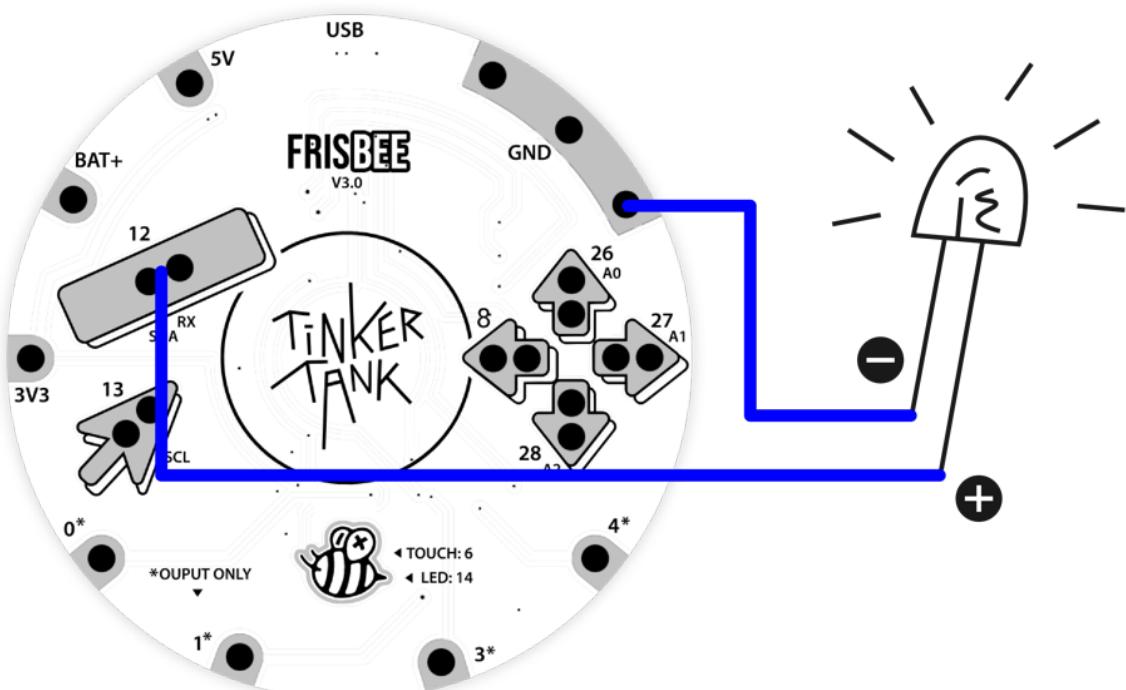
Einfarbige LED

Eine einfarbige LED erkennst du daran, dass die zwei Metallfüße hat. Mit der Frisbee kannst du die Helligkeit der LED bestimmen.



Für dich wichtig:

- Um sie nicht zu beschädigen, beachte vor dem Anschließen unbedingt den Minus- und Pluspol der LED. Der kurze Fuß ist der Minuspol, der lange Fuß der Pluspol.
- Schließe den Minuspol (kurzer Fuß) an GND der Frisbee an
- Der Pluspol (langer Fuß) wird mit Pin 28 (Pfeil nach unten) verbunden.

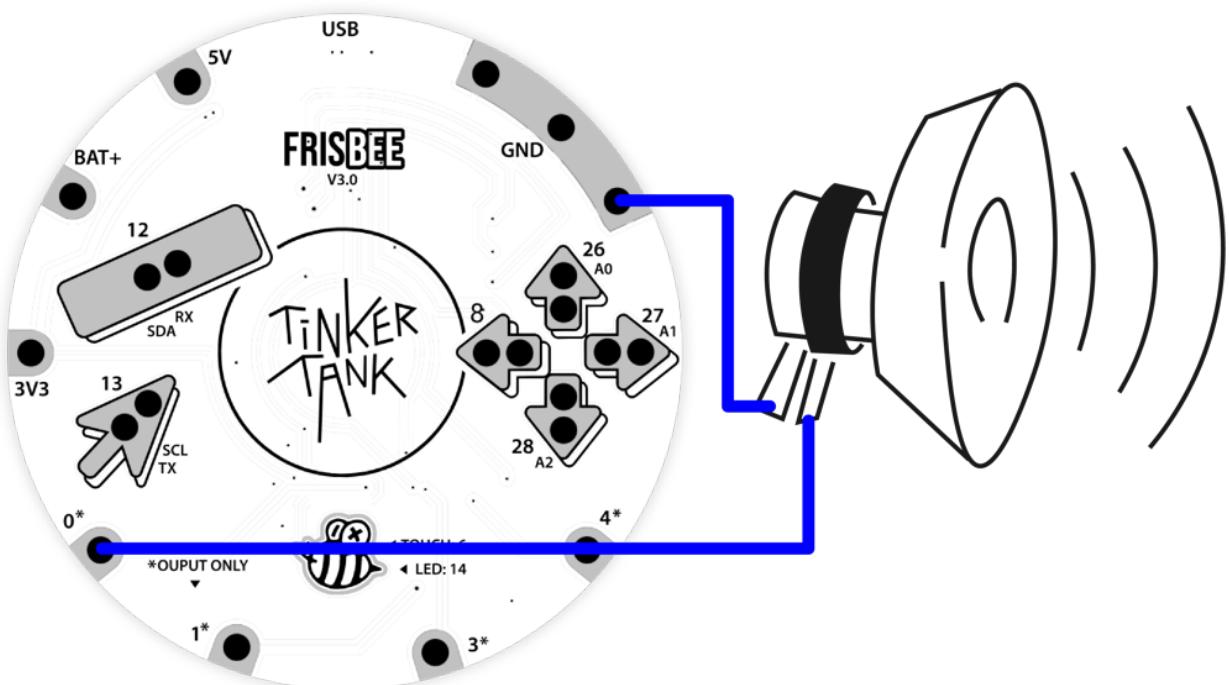


Lautsprecher

Ein Lautsprecher ist ein laut Sprechender.

Für dich wichtig:

- Schließe den Lautsprecher an Pin 0 und GND an.
- Es ist egal, welcher Anschluss (Minus- und Pluspol) des Lautsprechers an welchem Pin angeschlossen wird.



OLED Display

Auf dem LCD Display kannst du neben Text auch einzelne Pixel aufleuchten lassen. Das bedeutet, du kannst kleine Grafiken und Animationen programmieren.



Für dich wichtig:

- Schließe VCC an den 3V3 Steckplatz, GND an den GND Steckplatz an.
- SDA und SCL schließt du entsprechend der Beschriftung auf der Frisbee an den Pin12 und 13 an.

