

C
E
S
O

L

Inhalt

Hand-Manueller Vogelzähler Seite 3	Einheit 1	Messen von Umgebungswerten mit dem Umwelt-Sensor Seite 46	Einheit 4	Der Vogel-Farb-Scanner mit dem Farbsensor Seite 70	Einheit 6	Stimmen sichtbar machen Mikrofon Seite 116	Einheit 9
Die intelligenten Lichter mit dem Farbsensor Seite 21	Einheit 2	Vogel-Detektor mit dem PIR Bewegungssensor Seite 60	Einheit 5	Vogelhaus-Überwachung Ultraschall Seite 88	Einheit 7	Vogelarten erkennen mit der KI-Kamera Seite 132	Einheit 10
Die Schiffsshupe Seite 32	Einheit 3	Vogel-Info-Automat mit RFID Seite 101	Einheit 8				

FIDS

2

Hand-Manueller Vogelzähler

**Im Folgenden siehst du alle
Einzelschritte, damit du deinen
Vogelzähler bauen kannst.**

Benötigte Technik (Hardware)

Die M5Stack FIRE-Einheit

Dies ist die Basis-Hardware, an die externe Sensoren (z.B. zur Erkennung von Bewegung, der Raumtemperatur, etc.) angeschlossen werden können.

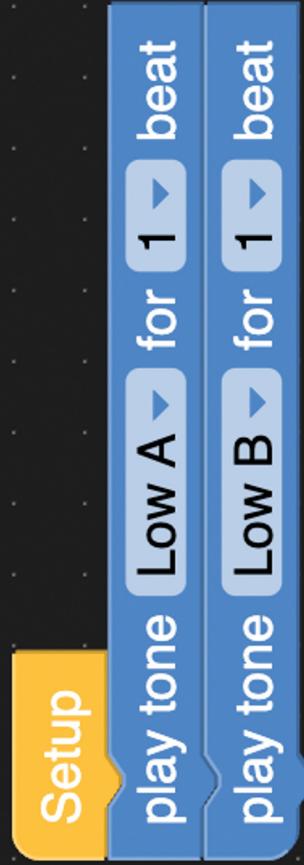
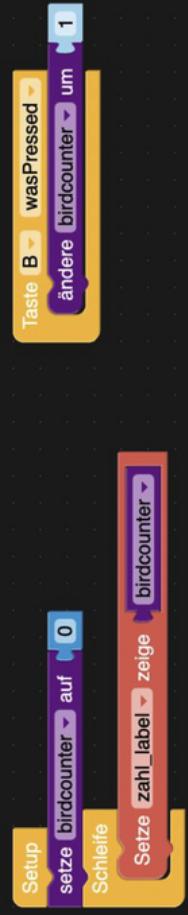
Bei dieser Übung müssen keine externen Sensoren an die Haupteinheit des M5Stack FIRE angeschlossen werden.



Die Programmierschnittstelle

“UIFlow“ (<https://flow.m5stack.com>) ist die Weboberfläche, mit der du die Hardware programmieren kannst. Es ist einfach eine Website, auf die man bestimmten Aktionen oder Bedingungen für die „Befehls-Kette“ ziehen kann (z.B. „Gib einen Piepton auf dem Lautsprecher aus“). Diese Befehle werden im Programm von oben nach unten ausgeführt.

In diesem Beispiel: Spiele erst den Ton „Low A“, dann spiele Ton „Low B“ auf dem M5 Fire.



Das Ziel

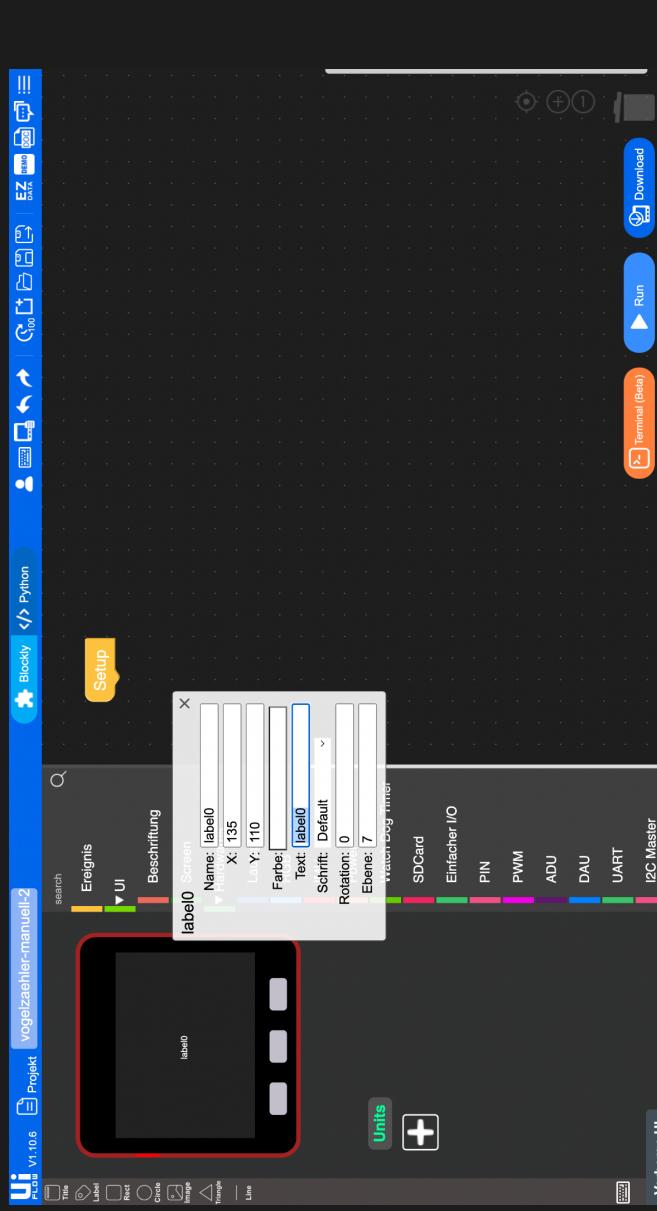
**Das Ergebnis ist ein Programm,
das Vögel bei einem Tastendruck
zählt und die Zahl anzeigt.**

Damit kann die Anzahl der
Vögel verfolgt werden, die
ihr gezählt habt.



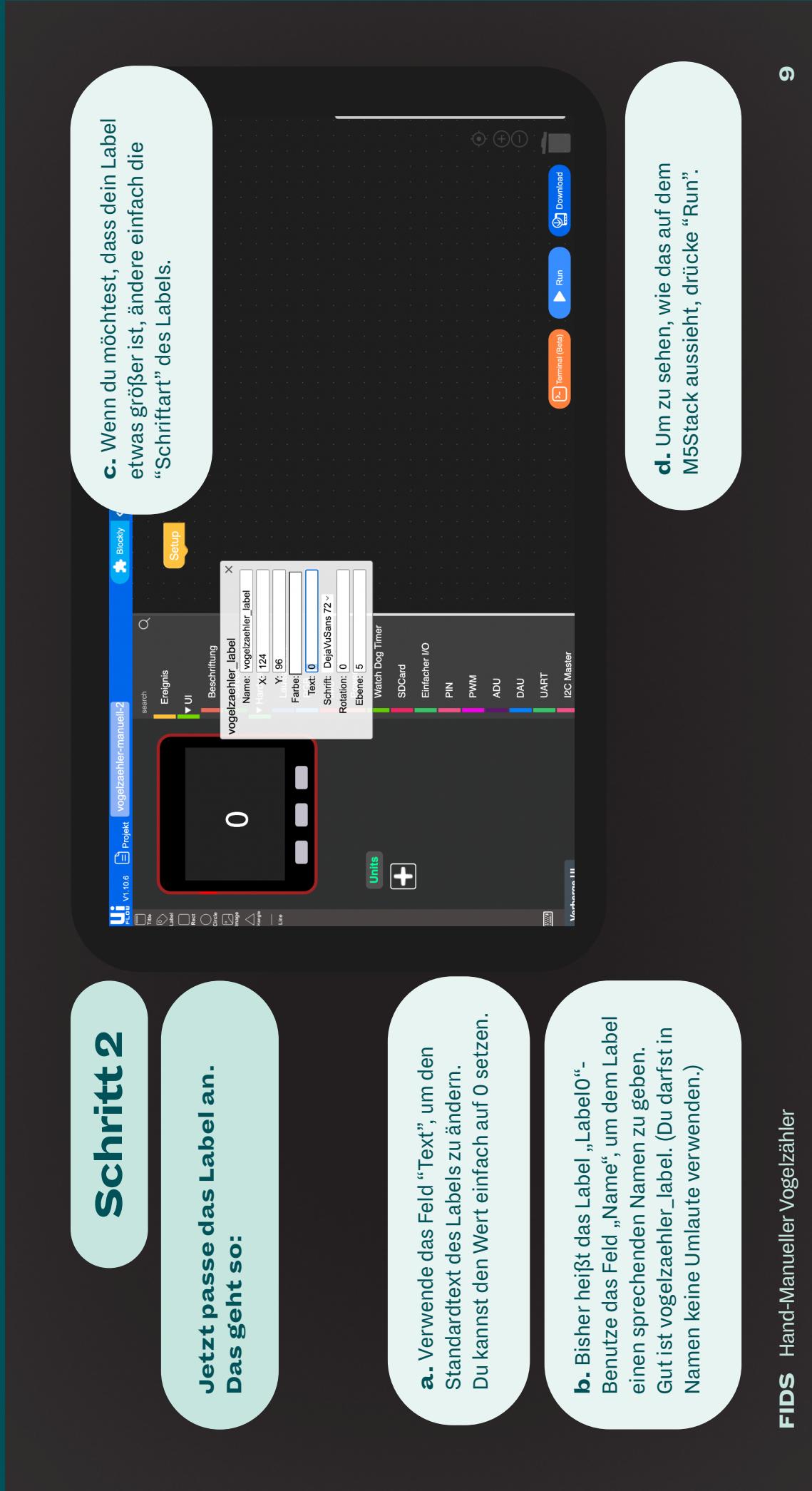
Schritt 1

Ziehe ein Beschriftungs-
Label auf den Bildschirm.
Mit diesem Label wird dir die
Anzahl der gesichteten Vögel
angezeigt.



Schritt 2

Jetzt passe das Label an.
Das geht so:



Schritt 3

Das Label, das du gerade erstellt hast, zeigt die Anzahl der Vögel an, die du gesehen hast.

Du kannst diese Zahl in einer Variablen speichern und ändern.



Hier wird eine gewisse Vorkenntnis mit den Grundlagen der Programmierung vorausgesetzt, dazu gibt es eine eigene „Anleitung“ in deiner Mini-Hacker-Fibel.

Schritt 4

Erstelle eine neue Variable mit dem Namen "vogelzaehler", um die Anzahl der Vögel, die du gesehen hast, zu speichern. Klicke auf "Variablen" und dann auf die Schaltfläche "Variable erstellen...".



Schritt 5

Gib dieser Variable einen
sprechenden Namen, zum
Beispiel „vogelzaehler“. Du
darfst für den Namen keine
Umlaute verwenden.

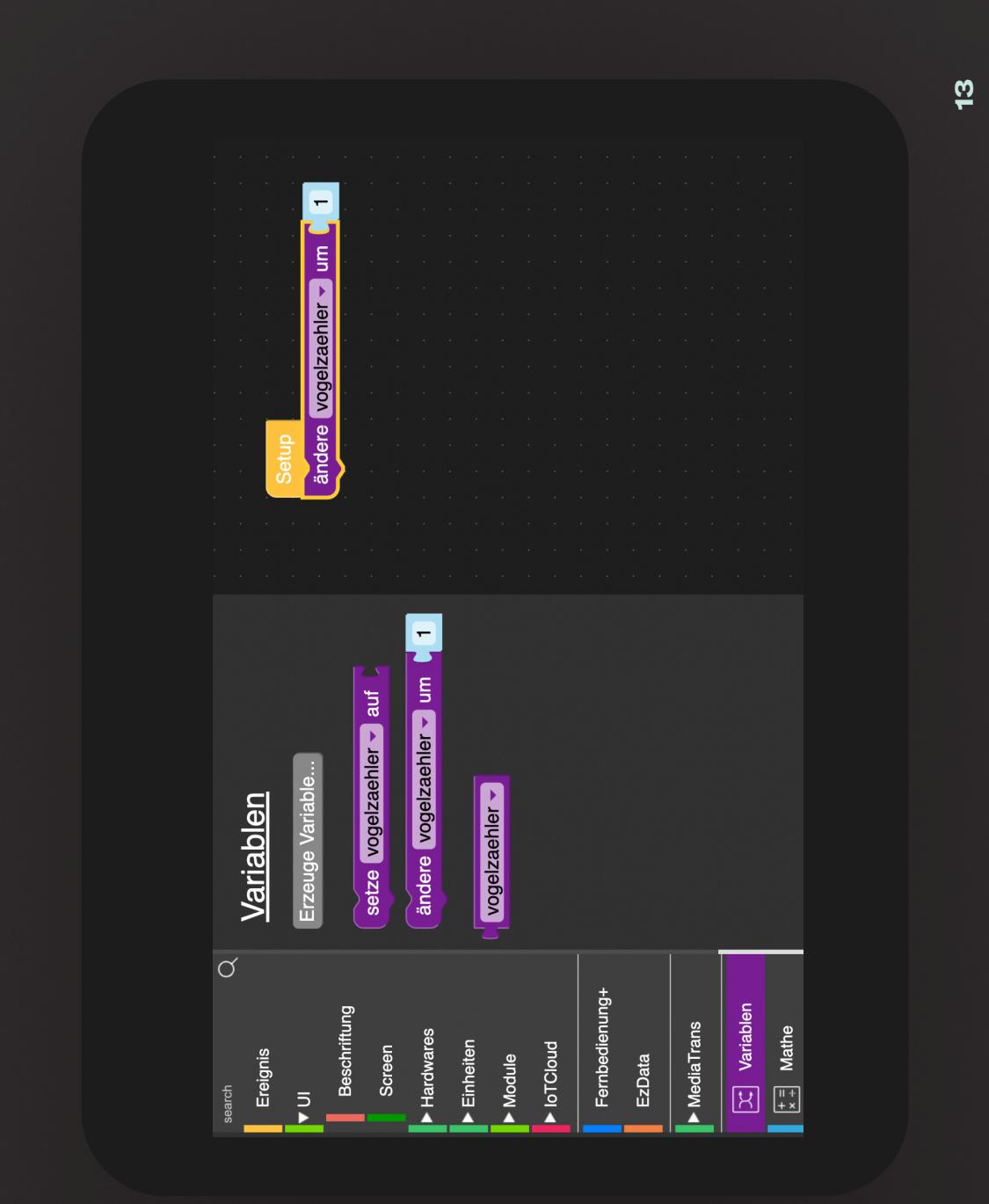
Do you want to create variables?

vogelzaehler

OK Cancel

Schritt 6

Ziehe den Block „change [vogelzaehler] by [1]“ unter den Block „Setup“. Dadurch wird 1 Vogel zu deinem Zähler hinzugerechnet.



Schritt 7

Wenn du jetzt auf „Run“ klickst, wirst du feststellen, dass die Zahl auf dem Bildschirm bei 0 bleibt, obwohl du die Variable „vogelzaehler“ auf 1 gesetzt hast.

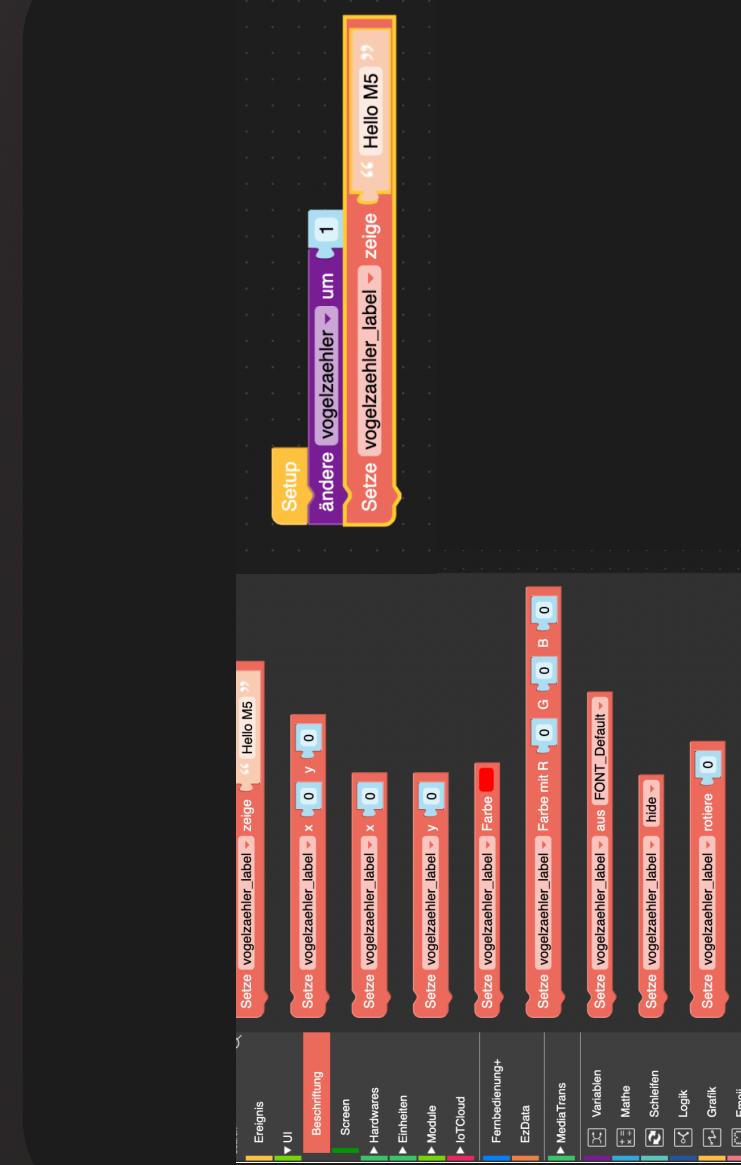


Beachte der Unterschied: die Variable „vogelzaehler“ speichert die Anzahl der Vögel. Das Label „vogelzaehler_label“ zeigt die Anzahl der Vögel auf dem Bildschirm an.

- a.** Um die Zahl auf dem Bildschirm zu ändern, solltest du das Label „vogelzaehler_label“ aktualisieren, um den Wert der Variable „vogelzaehler“ anzuzeigen.

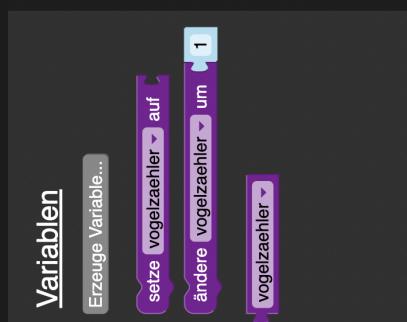
Schritt 8

Ziehe aus „UI“ -> „Beschriftung“ den Block „Setze [vogelzaehler_label] zeige [„Hello M5“] unter deinen Block „ändere [vogelzaehler] um [1]“.



Schritt 9

Natürlich soll das Label nicht "Hello M5" anzeigen.
Stattdessen soll es den Wert der Variable [vogelzaehler] anzeigen.



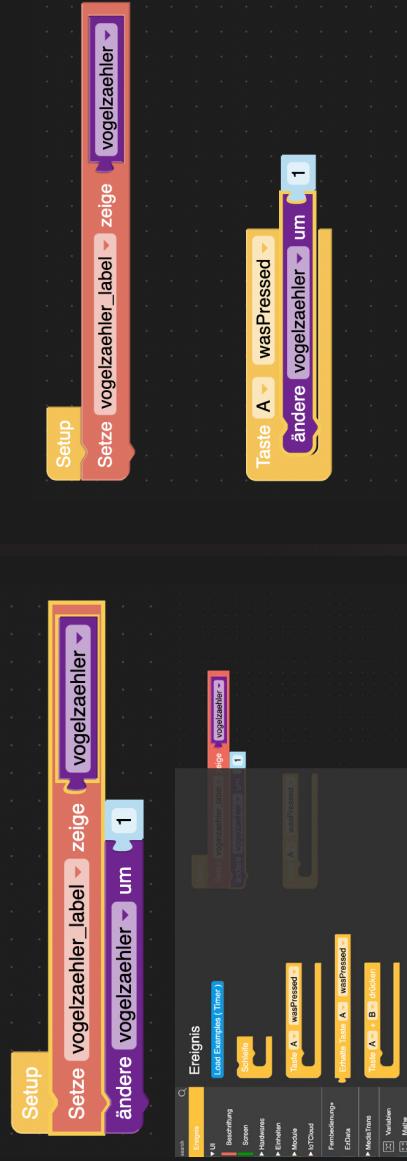
a. Ziehe dazu den Block "Variablen" → "[Vogelzähler]" auf den Block "Hello M5", um ihn zu ersetzen.



Schritt 10

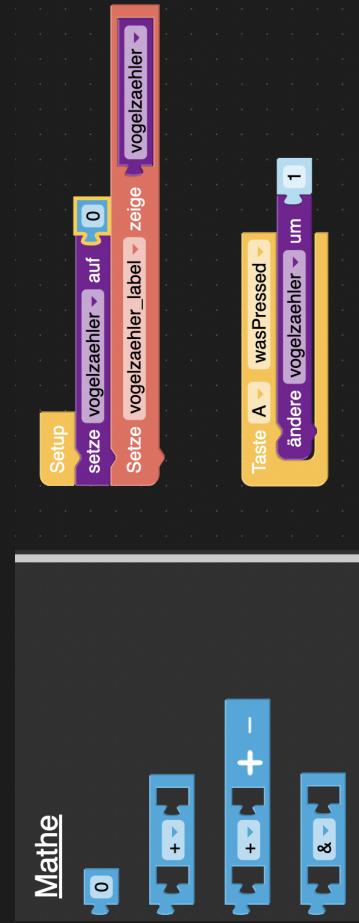
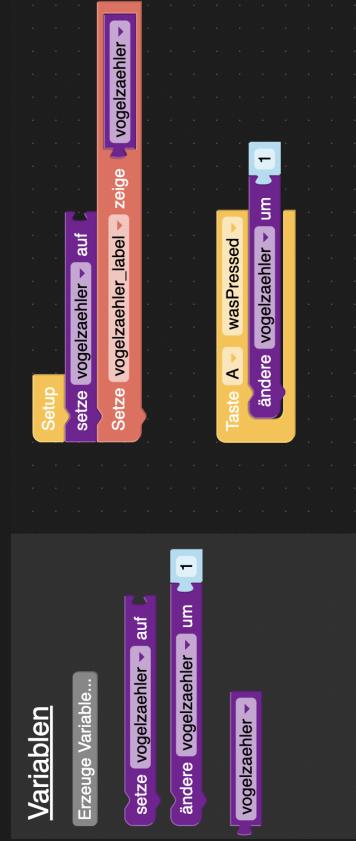
Führe den Code mit „Run“ aus. Jetzt sollte das Label „vogelzaehler_label“ den Wert der Variable „vogelzaehler“ korrekt anzeigen (Da sollte „1“ stehen.).
Aber du kannst die Variable „vogelzaehler“ noch nicht ändern, wenn du einen Vogel vorbeifliegen siehst.
Das baust du jetzt.

b. Damit der Wert 1 dem Zähler hinzugefügt wird, wenn du eine Taste drückst, ziehe den Block “[vogelzaehler_label] show [vogelzaehler]” an den oberen Rand von Setup, und ziehe den Block “[change [vogelzaehler] by [1]]” von Setup auf den Block “[Button [A] [wasPressed]]”.

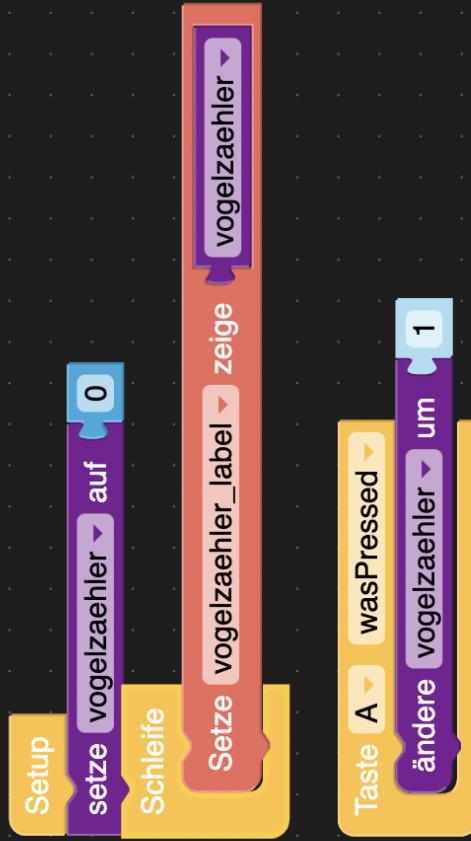


a. Ziehe im Bereich “Ereignis” den Block “[Button [A] [wasPressed]]” auf den Bildschirm.

- c.** Um sicherzustellen, dass die Zählung bei 0 beginnt, füge einen Block "Variablen" → "set [vogelzaehler] to" oben nach dem gelben Block j Setup ein und füge einen Block "0" aus "Math" hinzu, um die Variable zunächst auf 0 zu setzen.

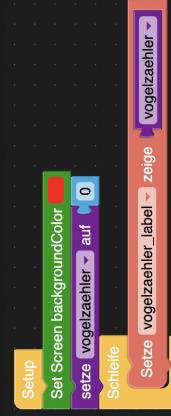


d. Um immer den aktuellen Wert deines Vogelzählers anzuzeigen, soll dein Programm das immer wieder machen. Erstelle einen Block „Ereignis“ -> „Schleife“. In die gelbe Schleifen-Klammer kommt alle, was immer wieder gemacht werden soll.



Das war's!

... die Hintergrundfarbe des Bildschirms ändern

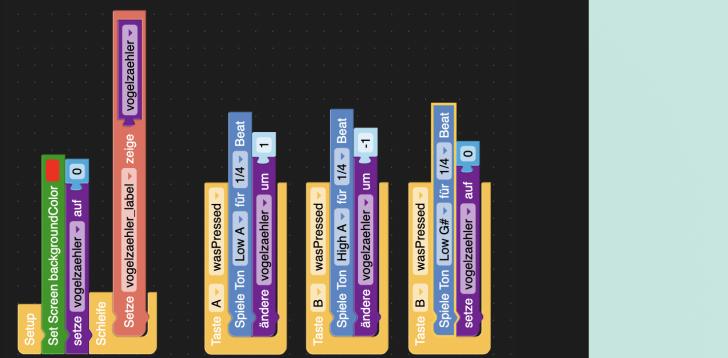


Du kannst nun noch...

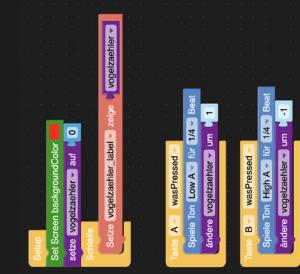
... einen Tastenton hinzufügen



... einen Reset-Knopf hinzufügen, wenn du eine neue Zählung beginnen willst



... eine Minus-Taste hinzufügen



Die intelligenten Lichter mit dem Farbsensor

Benötigte Technik (Hardware)



Die M5Stack FIRE-E Einheit

Dies ist die Basis-Hardware, an die externe Sensoren (z.B. zur Erkennung von Bewegung, der Raumtemperatur, etc.) angeschlossen werden können.

FIDS Die intelligenten Lichter mit dem Farbsensor

Benötigte Technik (Hardware)

Der M5-Lichtsensor

Der Sensor LIGHT misst Helligkeit mit einem Fotowiderstand. Wenn es heller wird, fließt mehr Strom durch den Sensor. Er liefert Werte zwischen 0 (stockdunkel) und 1024 (gleißend hell). An der blauen Schraube kannst du die Empfindlichkeit einstellen.



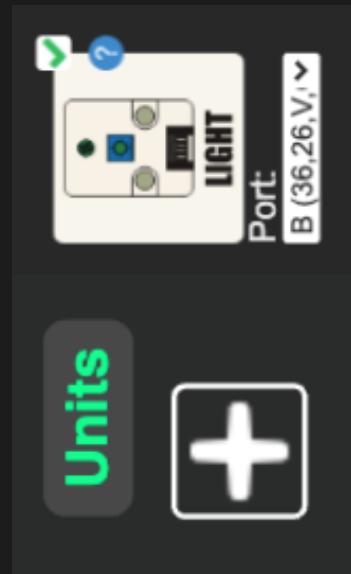
! Stecke den
Lichtsensor in
den Anschluss B
(schwarz) des M5
FIRE ein.

Unser Ziel

**Wir wollen die
Bootsbeleuchtung
einschalten, sobald
es dunkel wird.**

Schritt 1

Füge den Lichtsensor im Bereich Units in uiFlow hinz.



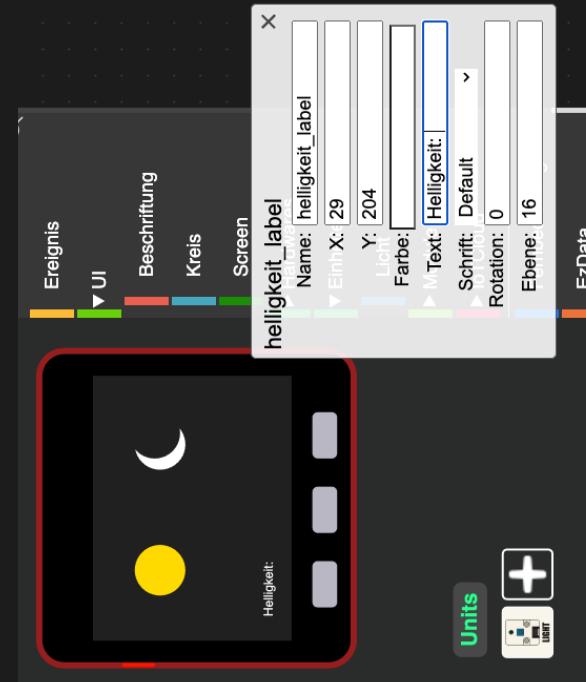
Schritt 2

Zeichne eine einfache Sonne und einen einfachen Mond, die für Tages- und Nachtzeit stehen sollen.
Die Mondsichel besteht aus einem großen weißen Kreis (mond1) und einem kleineren schwarzen Kreis (mond2) darüber.



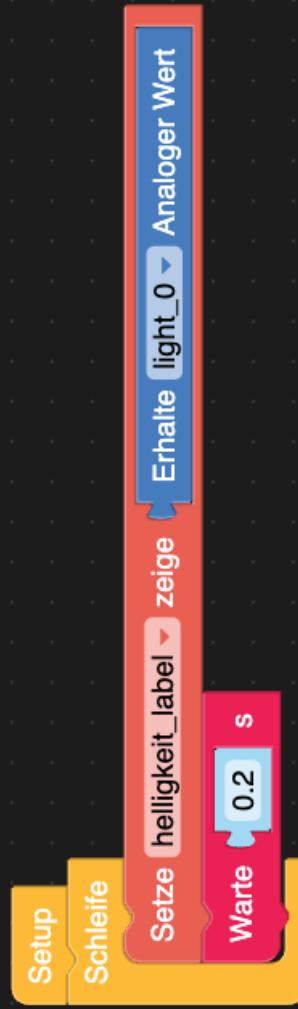
Schritt 3

Füge eine Beschriftung mit dem Namen "helligkeit_label" hinzu, um die gemessene Helligkeit anzeigen zu lassen.



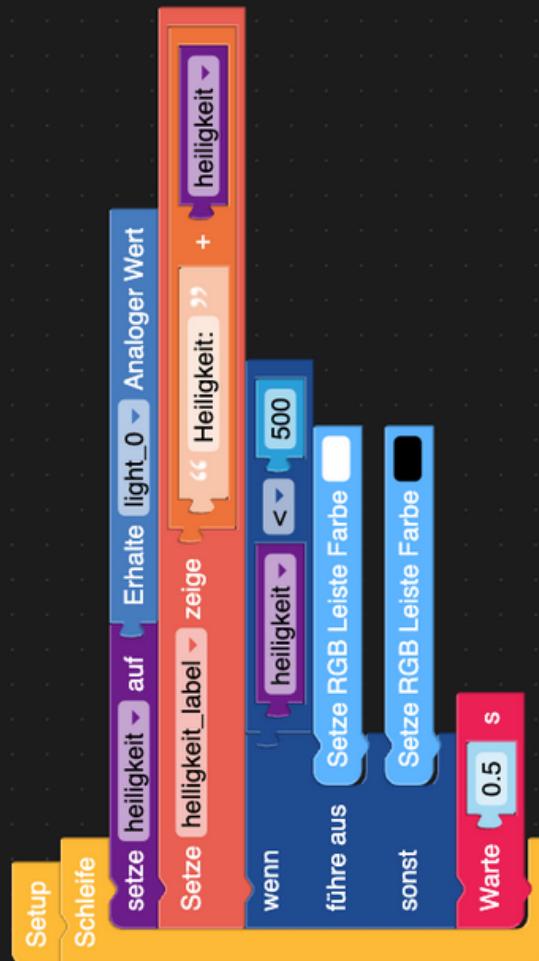
Schritt 4

Lass dir die Lichtsensorwerte (Bereich 0 - 1024) mit dem neu erstellten Label helligkeit_label anzeigen.



Schritt 5

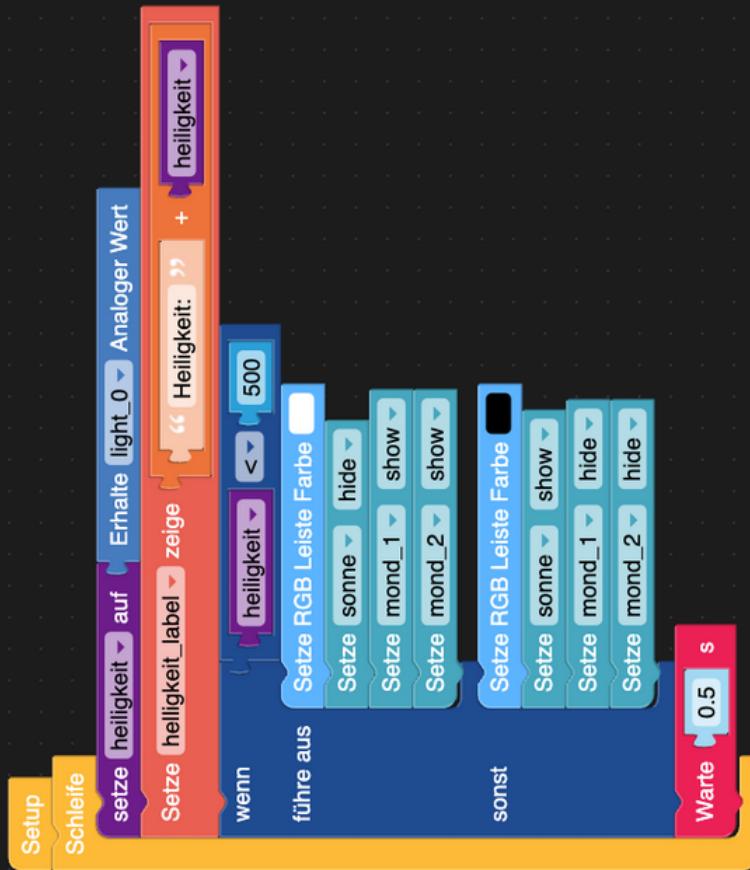
Lasse die Bootsbeleuchtung einschalten, wenn es dunkel ist.



Den Wert für Dunkelheit musst du anpassen, je nachdem wie hell es bei dir ist. Im Beispiel ist er 500.

Schritt 6

Lass dir die Sonne oder den Mond auf dem Bildschirm anzeigen, je nachdem, ob es dunkel ist oder hell.



Geschafft!
Das Licht geht bei
Dunkelheit an. Tagüber
wird Energie gespart.

Die Schiffshupe

Benötigte Technik (Hardware)

Die M5Stack FIRE-Einheit

Dies ist die Basis-Hardware, an die externe Sensoren (z.B. zur Erkennung von Bewegung, der Raumtemperatur, etc.) angeschlossen werden können.

Bei dieser Übung müssen keine externen Sensoren an die Haupteinheit des M5Stack FIRE angeschlossen werden.



Unser Ziel

**Die Schiffshuppe soll
erklingen! Wenn eine
Taste gedrückt wird,
wird ein Ton abgespielt.**



Schritt 1

Lasse einen Ton spielen,
wenn Taste "A" (links)
gedrückt wird.

Setup

Taste A ► wasPressed
Spiele Ton Low A ▶ für 1 ▷ Beat

Schritt 2

Lasse jede der drei silbernen Tasten einen anderen Ton spielen.

Setup

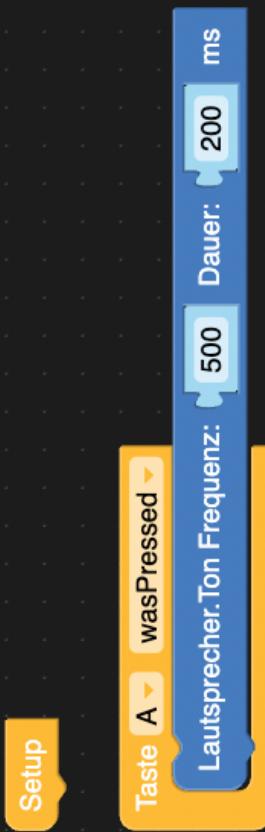
Taste A ► wasPressed ▶
Spiele Ton Low A ▶ für 1 ▷ Beat

Taste B ► wasPressed ▶
Spiele Ton Middle A ▶ für 1 ▷ Beat

Taste C ► wasPressed ▶
Spiele Ton High A ▶ für 1 ▷ Beat

Schritt 3

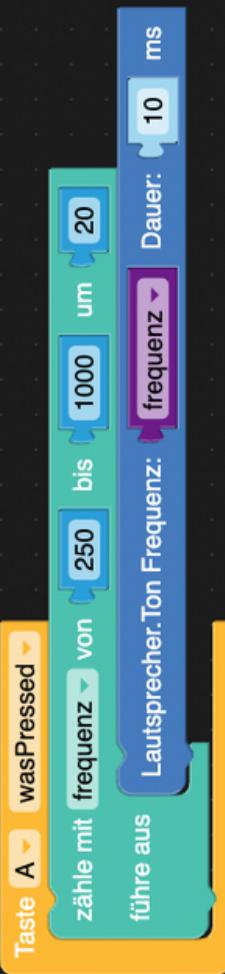
Lasse einen Ton mit einer bestimmten Frequenz spielen.



Schritt 4

Spiele eine Tonfolge (tief bis hoch), wenn Taste A gedrückt wird.

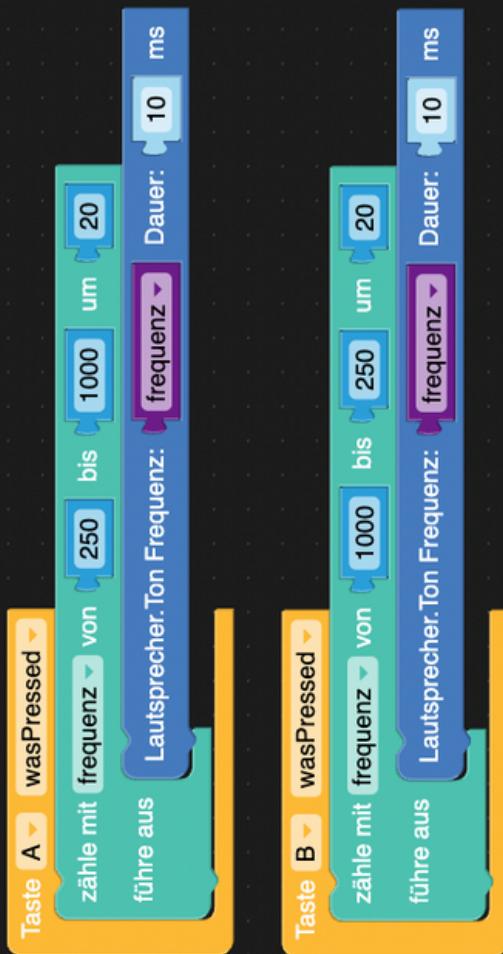
Setup



Schritt 5

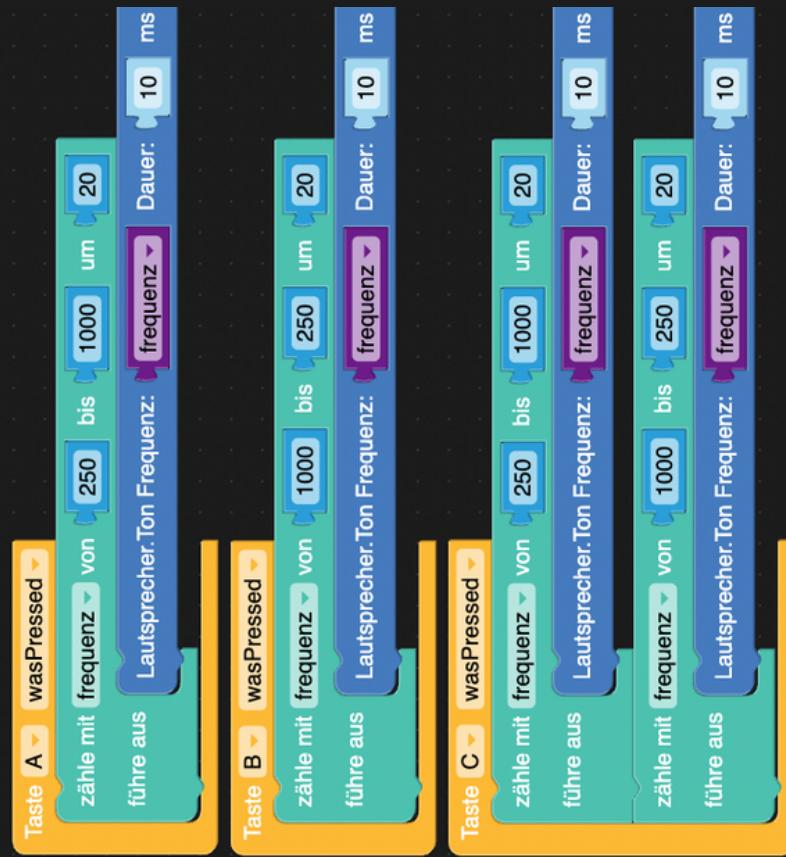
Spiele eine Tonfolge (hoch bis tief) wenn Taste B gedrückt wird.

Setup



Schritt 6

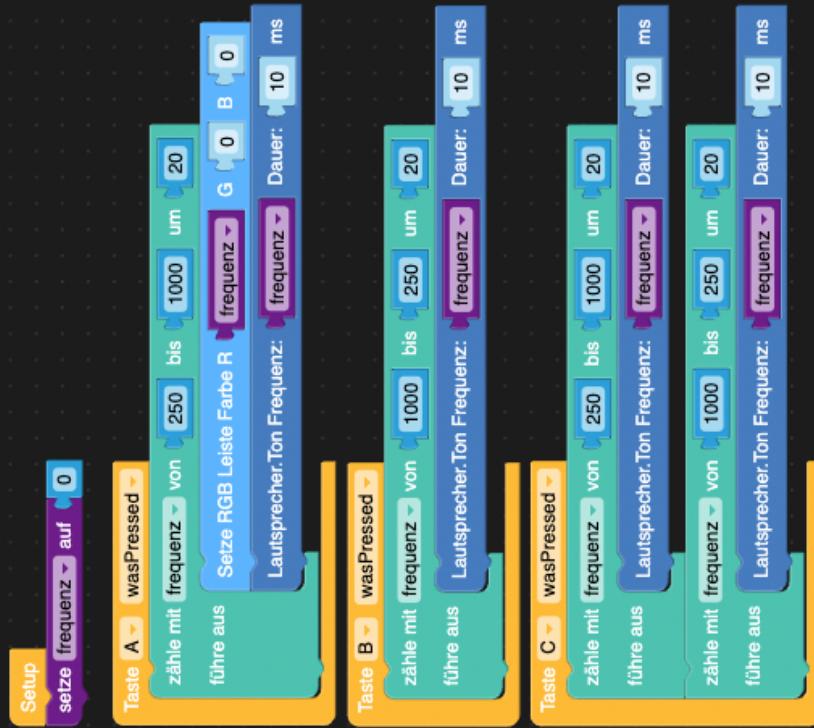
Setup



Spiele eine Tonfolge (tief bis hoch, hoch bis tief) wenn Taste C gedrückt wird.

Schritt 7

Nun sollen auch RGB-Leisten
an der Seite des M5 FIRE rot
leuchten, wenn wir die Taste
“A” drücken. Das geht so:



Schritt 8

- b.** Wenn die Frequenz den Höchstwert von 255 für Farbwerte überschreitet, wird der Farbwert auf 0 zurückgesetzt (siehe Tabelle unten). Wir sehen das so, dass das RGB-Licht wieder von Rot zu Schwarz wechselt.

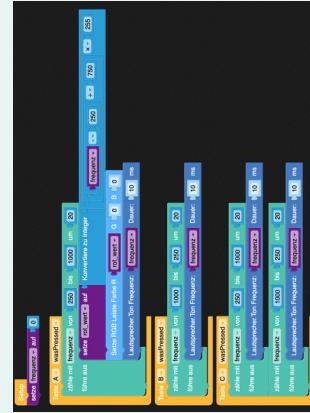
Vielleicht bemerkst du, dass etwas noch nicht ganz stimmt... Das RGB-Licht scheint ein paar Mal von Rot auf Schwarz zu flackern.

Frequency (250 - 1000)	Red color value (0 - 255)
...	...
254	254
255	255
256	0
257	1
...	...
510	254
511	255
512	0
513	1
...	...
768	0
...	...
1000	232



- a.** Wir versuchen, die Frequenz direkt als roten RGB-Wert zu verwenden, aber die Farbwerte reichen von einem Minimum von 0 bis zu einem Maximum von 255, während unsere Frequenz von 250 bis 1000 reicht.

- c.** Um dieses Problem zu beheben, "mappen" wir den Frequenzwert (im Bereich von 250 - 1000) auf den gewünschten Farbbereich (0 - 255).



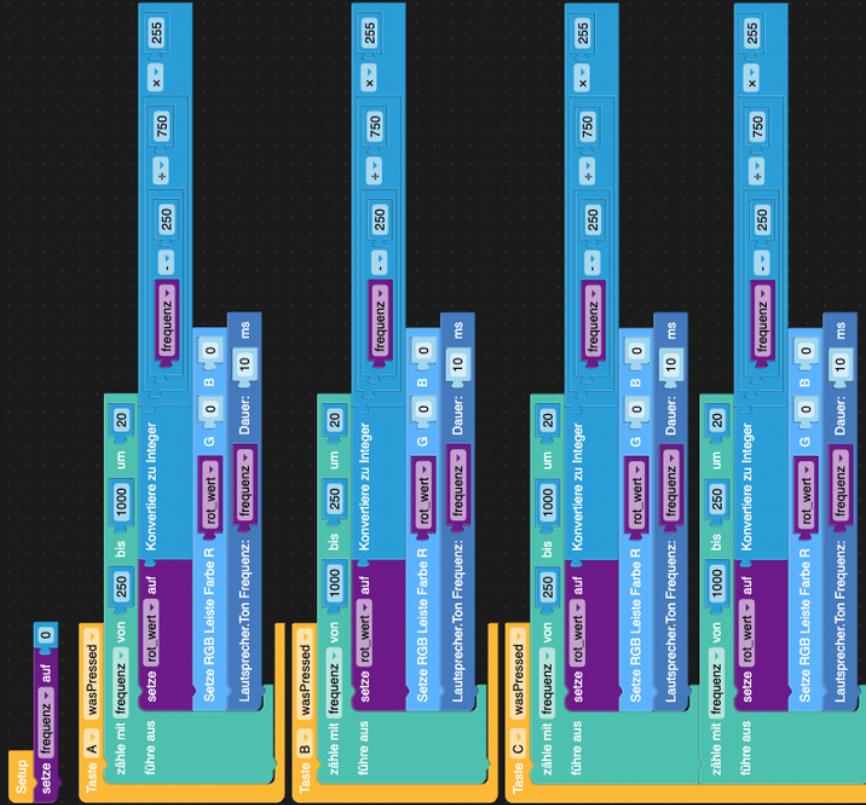
Und das ist die Mathematik

Zuerst subtrahieren wir 250 von der Frequenz, um den Bereich 0–750 zu erhalten, dann dividieren wir durch 750, um einen Bereich von 0–1 zu erhalten, dann multiplizieren wir mit 255, um einen Bereich von 0–255 zu erhalten. Dann wandeln wir den Dezimalwert in eine ganze Zahl um, da Dezimalwerte als Farbwerte nicht zulässig sind.

Schritt 9

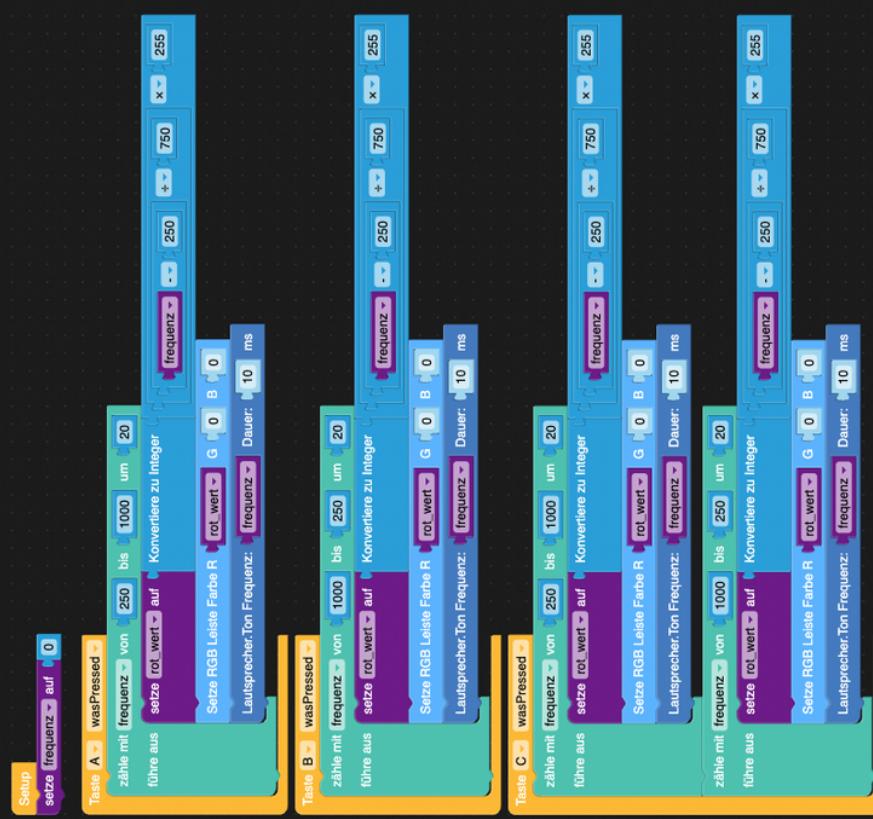
Damit dies auch für die anderen Schaltflächen funktioniert, können wir die Codeblöcke aus Schritt 8 einfach kopieren.

Das geht am Einfachsten mit einem Doppelklick auf den Block.

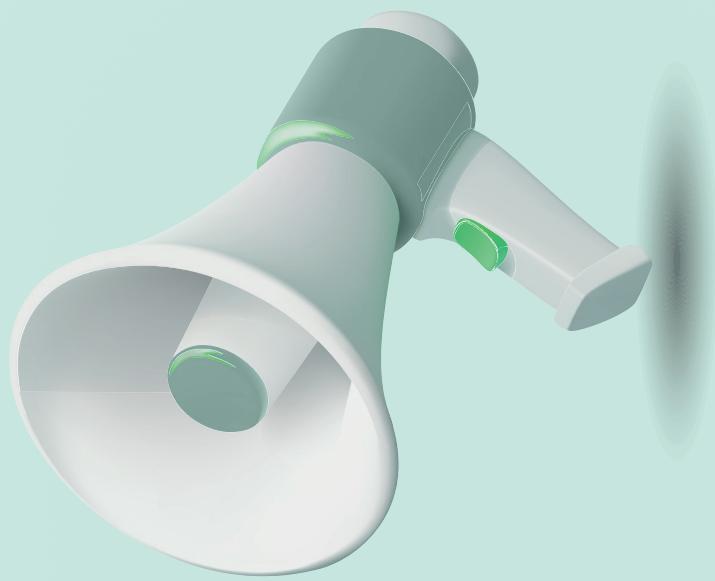


Schritt 10

Das Ergebnis sollte so aussehen. Stecke den M5 FIRE mit zwei Technic-Pins auf die Anzeigetafel des Schiffs. Drücke RUN und höre dir die Schiffshupe an!



**Geschafft!
Die Schiffshuppe
sollte jetzt erklingen!**



Messen von Umgebungs- swerten mit dem Umwelt-Sensor

FIDS Messen von Umgebungswerten mit dem Umwelt-Sensor

Benötigte Technik (Hardware)

Die M5Stack FIRE-Einheit

Das ist der M5 Fire, deine Basis-Einheit, um externe Sensoren anzuschließen.



Benötigte Technik (Hardware)



Schließ den Umweltsensor ENV (es kann auch ein ENVII oder ein ENV III sein) mit dem Grove-Kabel an Port A (rot) des M5 Fire an.



M5STACK



Der Umweltsensor M5 ENV

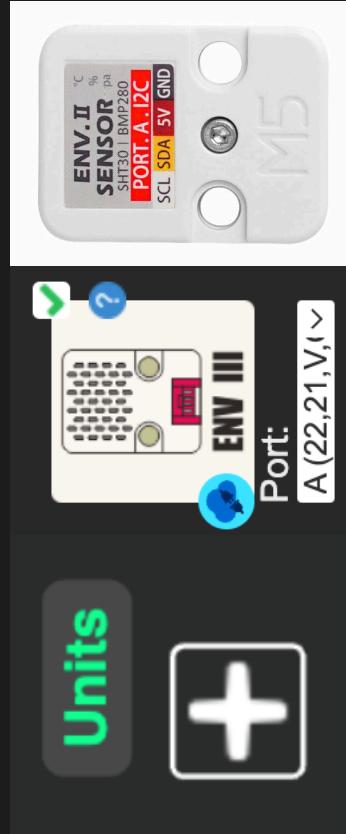
Das ist der Umweltsensor M5 ENV. Er kann Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Luftdruck messen. Mit ihm kannst du eine Wetterstation bauen.

Unser Ziel

Wir wollen die Raumtemperatur und die Luftfeuchtigkeit auf dem Display anzeigen lassen.

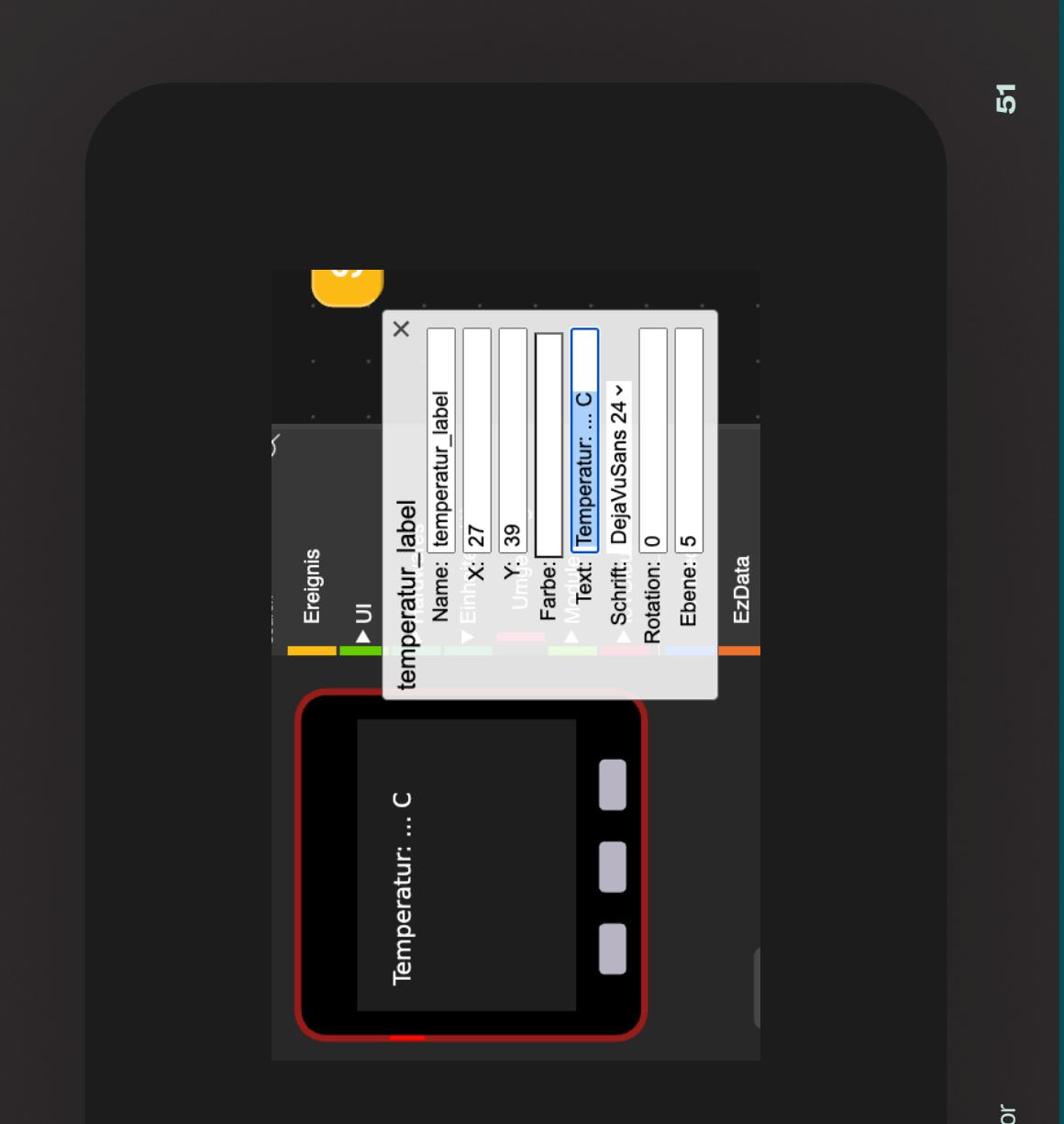
Schritt 1

In uiFlow, wähle den ENV-Sensor in uiFlow im Bereich Units aus. Achte darauf, welche Version du vor dir liegen hast: ENV, ENV II oder ENV III. Die exakte Bezeichnung steht auf der Rückseite des Sensors!



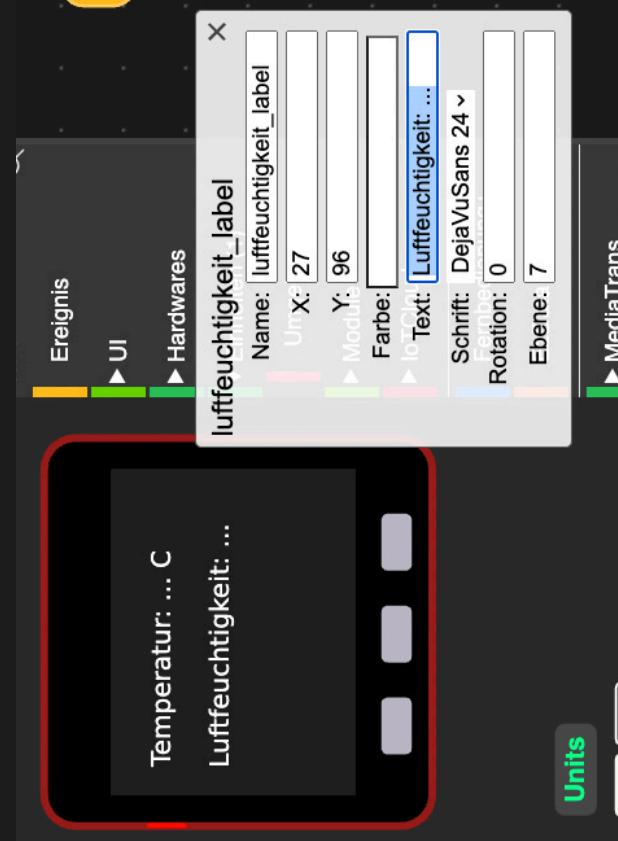
Schritt 2

Füge ein Beschriftungs-Label im UX-Builder von uiFlow hinzu, indem du es auf den Bildschirm ziehst. Es wird die gemessene Temperatur anzeigen. Nenne es "temperatur_label".



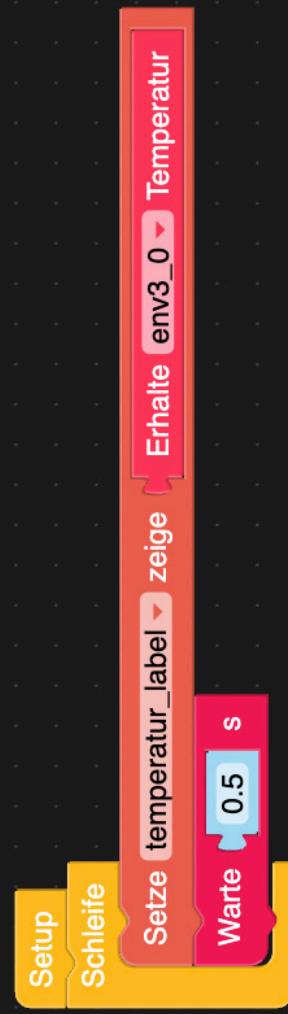
Schritt 3

Füge ein Beschriftungs-Label für Luftfeuchtigkeit hinzu.
Nenne es "Luftfeuchtigkeit_label".



Schritt 4

Setze das „temperatur_label“ auf den Temperatur-Messwert vom Sensor. Das passende Puzzleteil findest du im Befehlsbaum unter Einheiten → ENV. Die Temperatur soll jede halbe Sekunde gemessen werden. Füge dafür einen Timer-Block „Warte 0,5 s“ hinzu.



Schritt 5

Wenn du testest, siehst du, dass der Text "Temperatur" vor der gemessenen Gradzahl verschwunden ist. Mit dem Text-Kombinationsblock unter Text kannst du ihn wieder anzeigen lassen.



Schritt 6

Lasse auch das "C" für Grad in Celsius hinter der Temperatur anzeigen. Dafür brauchst du einen zweiten Text-Kombinations-block, den du in eine Lücke des anderen steckst. (Das kleine Kreis-Zeichen von °C kann der M5 Fire leider nicht gut anzeigen. Vielleicht fällt dir ein Lösung ein?)



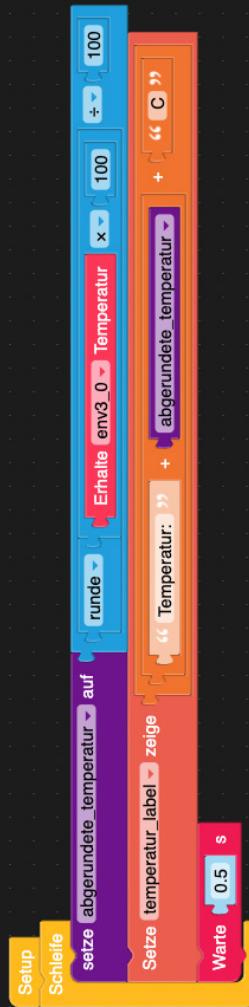
Schritt 7

Temperaturangaben werden gerundet. Das geht mit dem Befehl "runde".



Schritt 8

Noch besser lesbar werden sie mit nur zwei Dezimalstellen nach dem Komma. Das erreichst du durch den kleinen Rechentrick mit der Multiplikation mit 100 und anschließender Division durch 100. Den Block findest du unter **Mathe**.



Schritt 9

Wiederhole die Schritte 4 bis 8 für die Messung der Luftfeuchtigkeit.



Geschafft!

**Jetzt zeigt dein
Display auch die
Raumtemperatur und
Luftfeuchtigkeit an.
Diese Werte sind auch
für das Wohlbefinden
von Vögeln wichtig.**

Vogel-Detektor mit dem PIR Bewegungss- Sensor

FIDS Vogel-Detektor mit dem PIR Bewegungss-Sensor

Benötigte Technik (Hardware)

Die M5Stack FIRE-Einheit

Dies ist die Basis-Hardware, an die externe Sensoren (z.B. zur Erkennung von Bewegung, der Raumtemperatur, etc.) angeschlossen werden können.



Benötigte Technik (Hardware)

Der PIR-Bewegungsmelder

Der PIR-Bewegungssensor reagiert auf Wärmestrahlung, wie sie die Körper von Lebewesen abgeben. Man findet ihn häufig in automatisch gesteuerten Lampen. Merke: PIR ist nicht der Schnellste, er hat eine Verzögerung von einer halben Sekunde.



Schließe ihn mit einem Grove_Kabel an Port B (schwarz) des M5 Fire an.

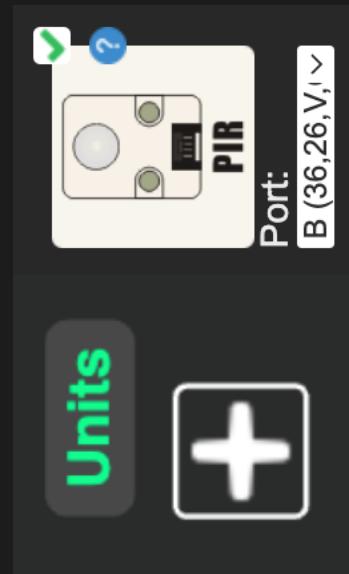
FIDS Vogel-Detektor mit dem PIR Bewegungs-Sensor

Unser Ziel

Wir bauen einen Vogel-detektor, der ein Zeichen gibt, wenn ein Vogel in die Nähe kommt. Das ist praktisch für ein Futterhaus oder dein Expeditionsschiff.

Schritt 1

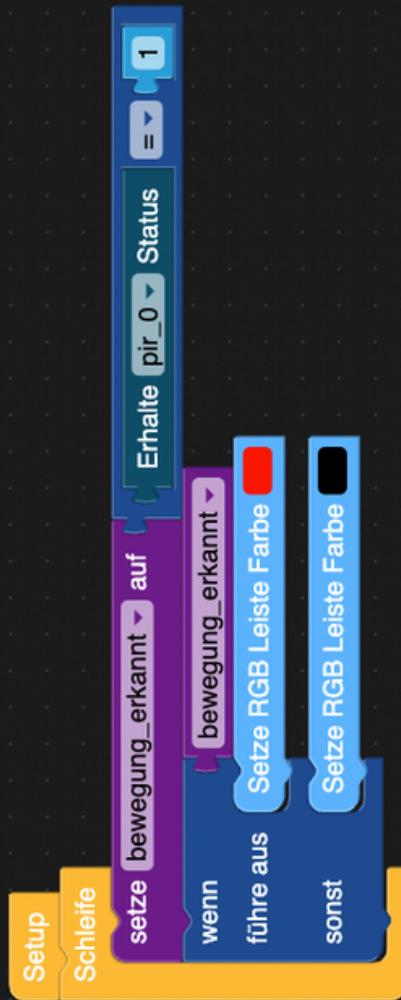
Füge den PIR-Sensor in uiFlow im Bereich Units hinzu, indem du auf das Plus drückst und den Sensor im Pop-up-Fenster auswählst.



FIDS Vogel-Detektor mit dem PIR Bewegungs-Sensor

Schritt 2

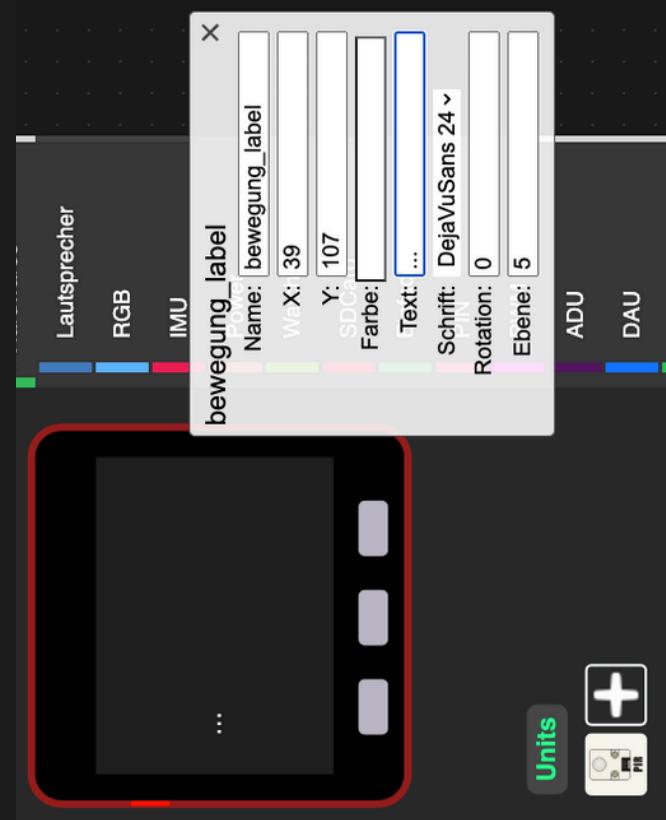
Erstelle eine Variable
“Bewegung_erkannnt”
peichere in ihr den Status
des PIR Sensors. Ändere die
Farbe der RGB_Lichtleisten
an der Seite des M5 FIRE,
sobald eine Bewegung
erkannnt wird.



Schritt 3

So wird ein Ton abgespielt, wenn eine Bewegung erkannt wird.





Schritt 4

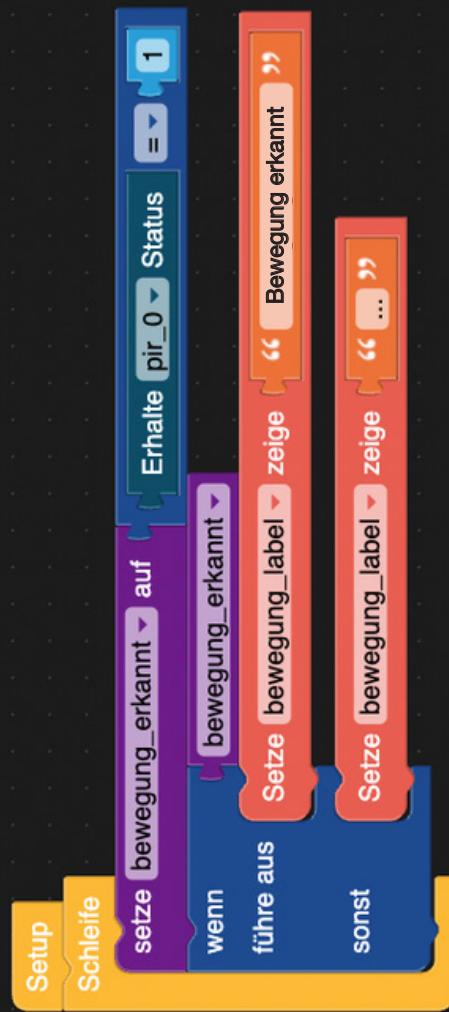
Füge ein Beschriftungs-Label auf dem Display hinzu. Sie soll anzeigen, wenn eine Bewegung erkannt wird.



Siehe Kapitel über das Hinzufügen von Beschriftungs-Labels auf dem Bildschirm.

Schritt 5

Wenn eine Bewegung erkannt wird, wird nun der Text "Bewegung erkannt" auf dem Bildschirm angezeigt.



**Geschafft!
Der Vogelalarm ist
fertiggestellt und
einsatzbereit!**

Der Vogel- Farb-Scanner mit dem Farbsensor

FIDS Der Vogel-Farb-Scanner mit dem Farbsensor

Benötigte Technik (Hardware)



Die M5Stack FIRE-E Einheit

Dies ist die Basis-Hardware, an die externe Sensoren (z.B. zur Erkennung von Bewegung, der Raumtemperatur, etc.) angeschlossen werden können. Du kannst ihn mit zwei Legopins an der Anzeigetafel deines Modellschiffs befestigen.

Benötigte Technik (Hardware)

Der Farbsensor

Der Farbsensor erkennt die Farbwerte der Farben Rot, Grün und Blau.



Schließe den COLOR-Sensor mit einem Grove-Kabel an den Port B (schwarz) des M5 Fire an.

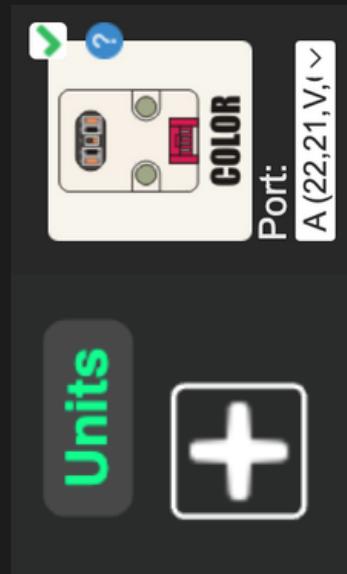
Unser Ziel

**Wir entwickeln einen
Vogelscanner, der
drei Vogelarten
anhand ihrer Farben
unterscheiden kann.**



Schritt 1

Füge den Farbsensor in UIFlow links im Bereich Units hinzu, indem du auf das +-Zeichen drückst und den Farbsensor COLOR auswählst.



FIDS Der Vogel-Farb-Scanner mit dem Farbsensor

Schritt 2

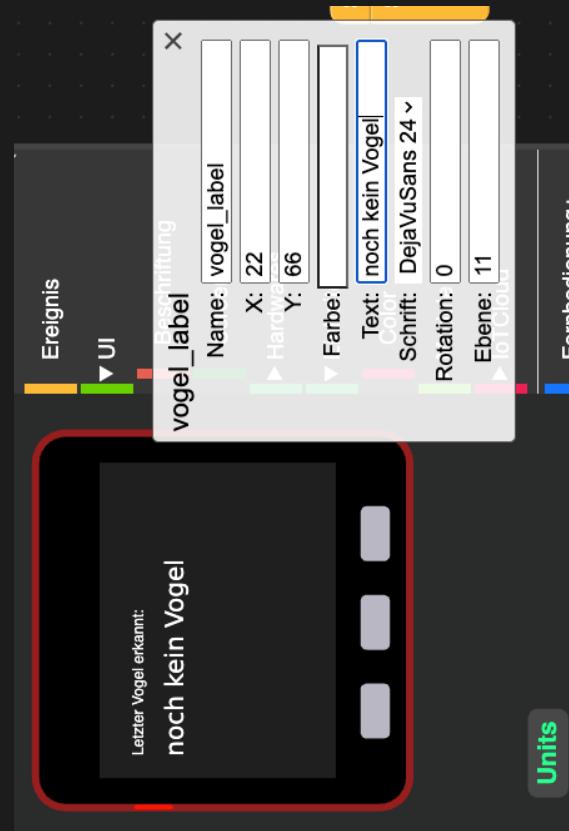
Um zu testen, ob der Sensor richtig funktioniert, lässt du die erkannte Farbe auf dem Bildschirm anzeigen.



Jede Farbe besteht aus Rot-, Grün- und Blauwerten (RGB-Werte) zwischen 0-255, so dass wir mit diesen Werten 16.777.216 eindeutige Farben identifizieren können. Knallrot ist zum Beispiel 255,0,0, Blau ist 0,0,255 und Gelb bekommst du mit 255,255,50. Pink ist 255,0,127.

Schritt 3

Füge ein Beschriftungs-Label auf dem Bildschirm hinzu, um den erkannten Vogel anzuzeigen.

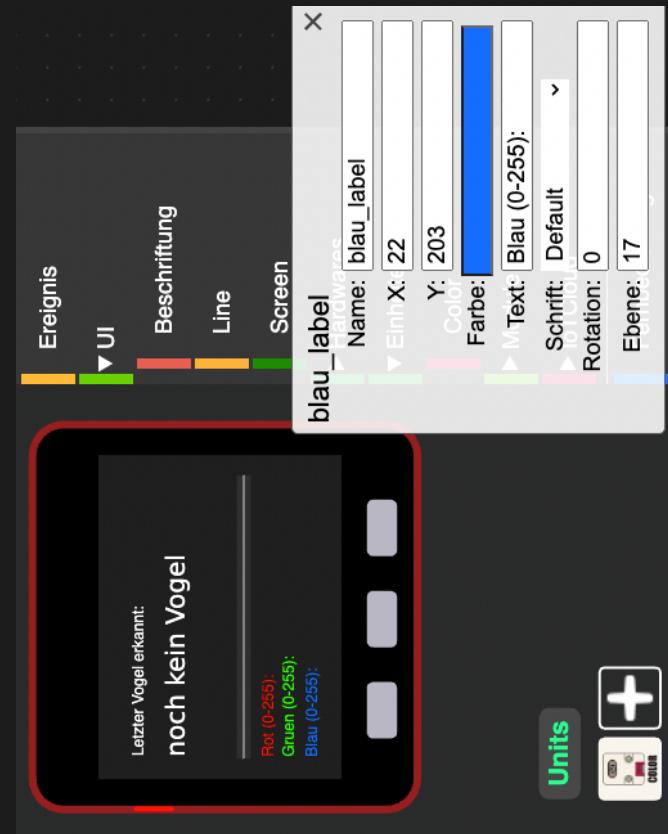


Siehe Kapitel zum Hinzufügen von Beschriftungen auf dem Bildschirm.

FIDS Der Vogel-Farb-Scanner mit dem Farbsensor

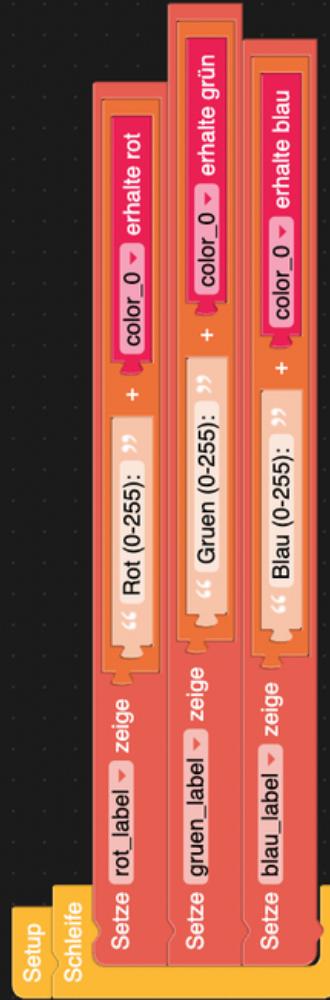
Schritt 4

Füge drei Beschriftungs-Label auf dem Bildschirm hinzu, um die gemessenen RGB-Werte des Farbsensors anzuzeigen.



Schritt 5

Lass dir die gemessenen Werte des Farbsensors mit Hilfe der Label aus Schritt 4 anzeigen. Gleich benutzen wir die farbweite, um verschiedene Vögel zu identifizieren.



Eine zusätzliche Übung, um zu verstehen, wie RGB wirklich funktioniert: scanne etwas Gelbes und Schau dir die RGB-Werte an. Gelb = Rot + Grün, usw. Wenn du das Entchen scannst, welche RGB-Werte werden dann angezeigt?



FIDS Der Vogel-Farb-Scanner mit dem Farbsensor

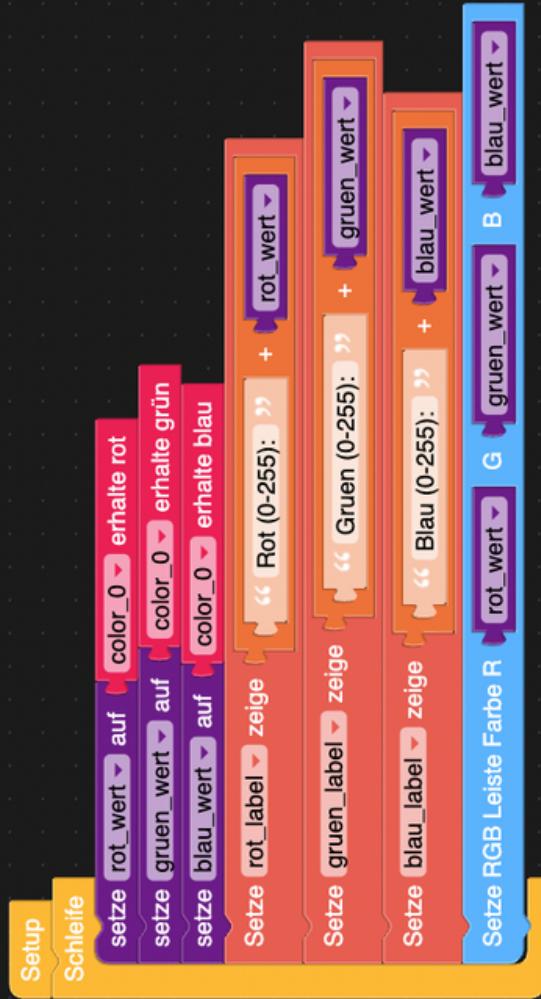
Schritt 6

Du kannst dir die vom Farbsensor erkannte Farbe mithilfe der RGB-Leisten an der Seite des M5Stack FIRE anzeigen lassen.



Schritt 7

Wie du vielleicht bemerkst hast, fordern wir den Farbsensor jetzt zweimal auf, die Werte für Rot, Grün und Blau abzurufen: Einmal, um die Schrift auf dem Bildschirm zu aktualisieren, und einmal, um die Farbe der RGB-Leisten an der Seite des M5Stack FIRE einzustellen. Alternativ kannst du diese Werte auch nur einmal abrufen, indem du sie in einer Variablen speicherst.



! Im Kapitel über Variablen findest du dazu mehr Infos.

FIDS Der Vogel-Farb-Scanner mit dem Farbsensor



Schritt 8

Wenn du das Rotkehlchen
scannst, welche RGB-Werte
werden dann angezeigt?

Schritt 9

Wenn du die Ente scannst,
welche RGB-Werte werden
dann angezeigt?



Gelb = Rot + Grün



Schritt 10

Wenn du den Blaupunkt
scannst, welche RGB-Werte
werden dann angezeigt?

Schritt 11

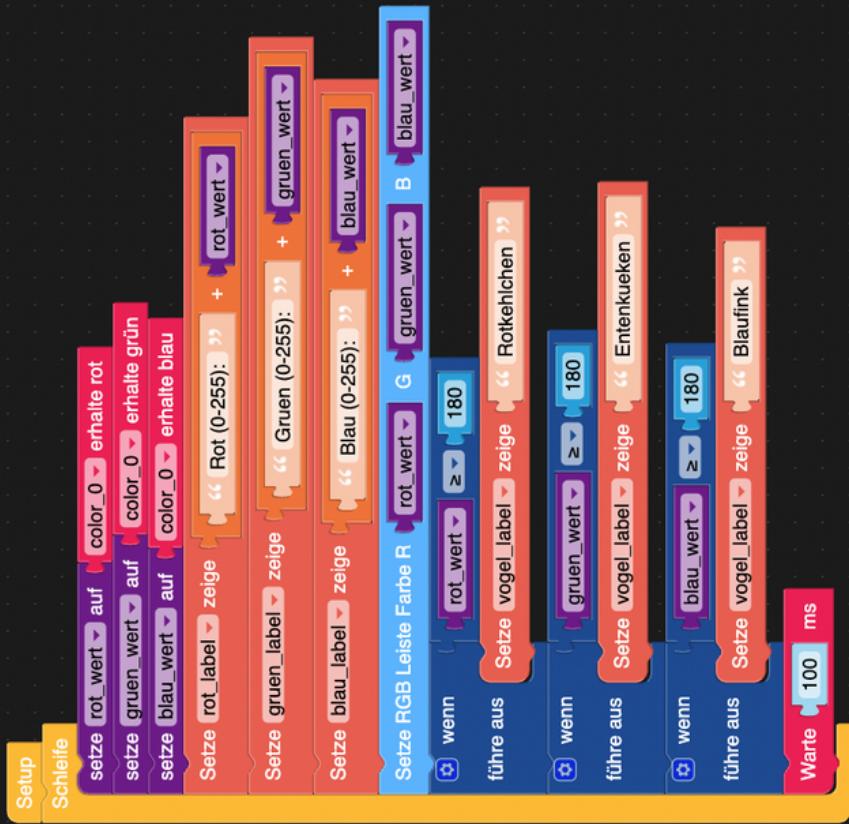
Welcher der drei Vögel,
die du dir ansiehst, ist am
rotesten? Und welcher ist
am grünsten? Und welcher
ist am meisten blau?

- a) ... ist der roteste.
- b) ... ist am grünsten.
- c) ... hat das meiste Blau.



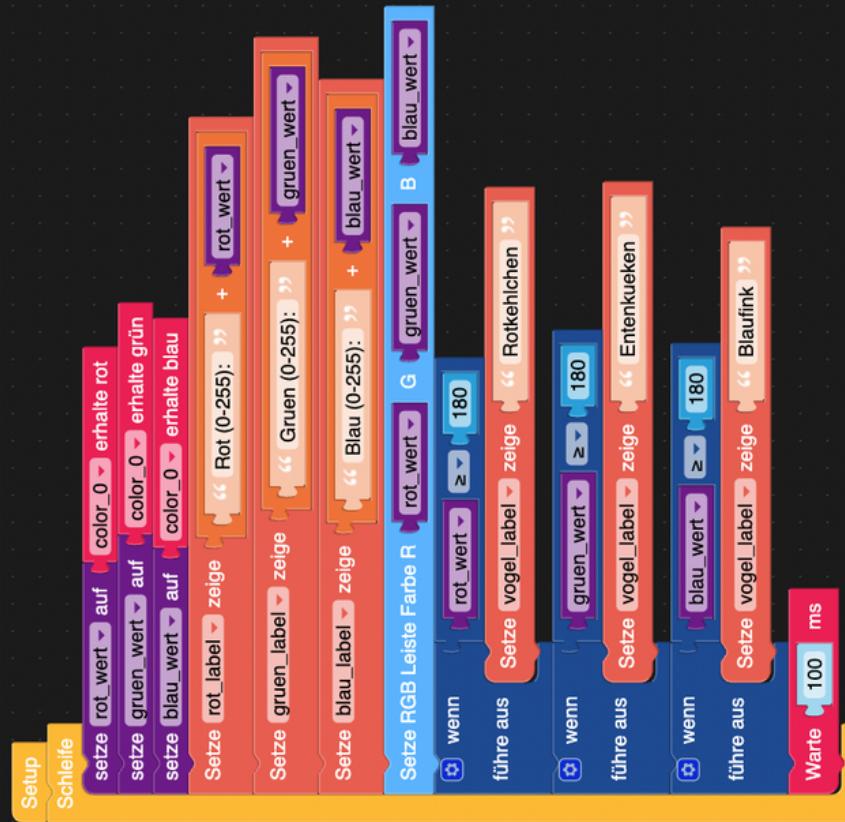
Schritt 12

Bitte jemanden, den Sensor an einen Vogel zu halten, ohne dass du siehst, welcher es ist. Rate, um welchen Vogel es sich handelt, wenn du nur die Rot-, Grün- und Blauwerte auf dem Bildschirm des M5 FIRE siehst.



Schritt 13

Du musst möglicherweise die „180“-Werte ändern, um eine richtige Identifizierung zu erhalten!



Schritt 14

Stecke den Vogel-Farb-Sensor auf das vordere Dach des Schiffs.

Geschafft!
Jetzt ist unser Schiff
mit einem Vogel-Farb-
Scanner ausgestattet!

Vogelhaus- Überwachung | Ultraschall

Benötigte Technik (Hardware)

Die M5Stack FIRE-Einheit

Das ist der M5 Fire, deine Basis-Einheit, um externe Sensoren anzuschließen.



Benötigte Technik (Hardware)



Schließe die Ultraschall-Sensor-Einheit mit einem Grove-Kabel am Port A (rot) des M5 Fire an.

M5 STACK



Der Ultraschall-Sensor

Der Ultraschall-Sensor misst Abstände zwischen 30cm und 150cm. Er wird in Einparkhilfen am Auto benutzt. Auch Staubsaugerroboter haben oft Ultraschallsensoren, um Hindernissen auszuweichen. Die obere schwarze Kapsel sendet ein Signal aus, das die untere Kapsel empfängt.

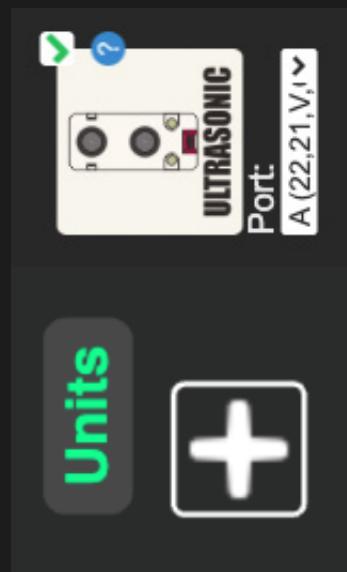
FIDS Vogelhaus-Überwachung | Ultraschall

Unser Ziel

**Wir wollen den Abstand von
einem Vogel zum Futterhaus
anzeigen lassen. Wenn ein
Vogel näher kommt, könnte
auch ein Licht oder ein
Geräusch als Signal ertönen
oder erscheinen.**

Schritt 1

Wähle die Ultraschall-Sensoreinheit im Bereich Units in uiFlow aus. Die Bezeichnung findest du auf der Rückseite deiner Sensors. Achte darauf, dass, dass du die richtige Sensor-Einheit wählst, es gibt mehrere ähnliche.



Schritt 2

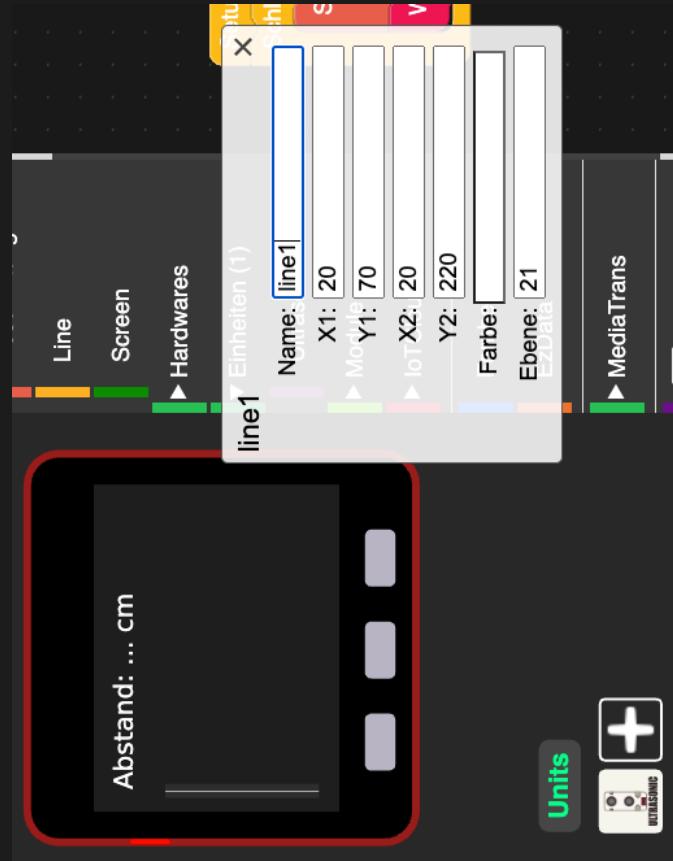
Ziehe im UX-BUILDER in uiFlow ein Beschriftungs-Label auf den Bildschirm. Nenne es "abstand_label". Der Text soll "Abstand: ... cm" sein.



Schritt 3

Zeige den gemessenen Abstand auf dem Bildschirm an.
Das Puzzleteil “Ultrasonic_0 distance” findest Du unter Einheiten->Ultrasonic. Damit der Text “Abstand:” und die Einheit “cm” angezeigt werden, verwende zwei Text-Kombinationsblöcke aus dem Text-Bereich im Befehlsbaum.



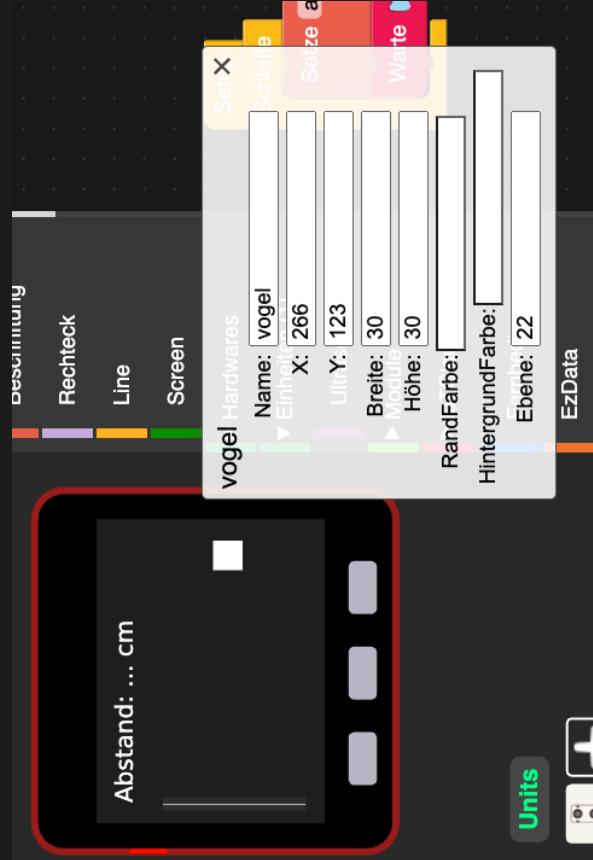


Schritt 4

Lasse dir den Abstand auch grafisch zeigen. Füge dafür im UX-Builder eine Linie links auf dem Bildschirm hinzu.

Schritt 5

Jetzt zeichne rechts ein Rechteck auf das Display.
Es soll den Vogel darstellen.
Nenne das Rechteck "vogel".
Das Rechteck soll die Distanz des Vogels zur Futterstation mit deinem Sensor anzeigen.

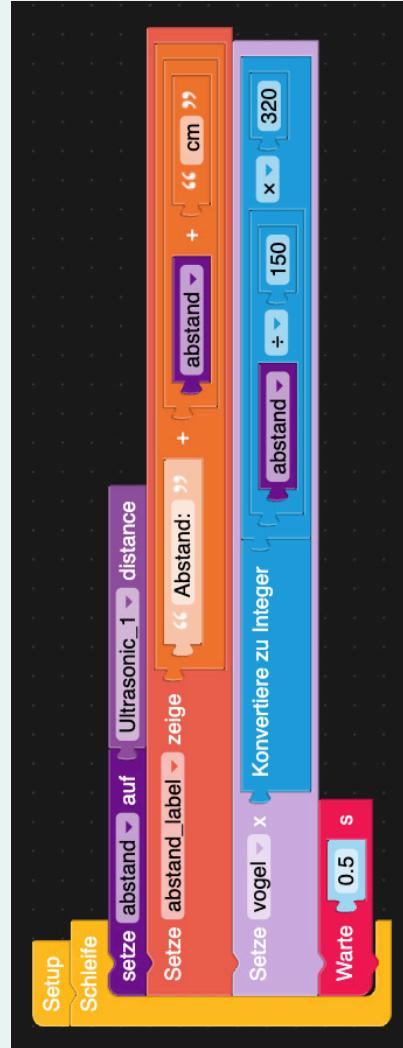


Schritt 6

Wenn der Vogel besonders nah am Sensor ist, soll das Rechteck an der Linie erscheinen. Der Ultraschall-Sensor arbeitet in einem Bereich zwischen 30cm und 150cm. Das Display vom M5 Fire ist 320 Pixel breit.

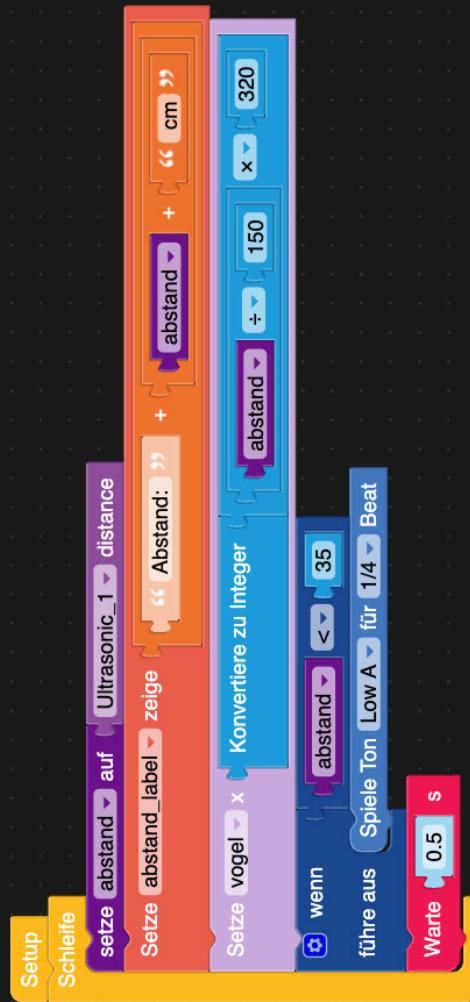
a. Wenn die gemessene Entfernung des Vogels weit weg ist (150cm), soll das Rechteck auf dem Bildschirm ganz rechts ($x=320$ Pixel) angezeigt werden. Das heißt, du siehst es nicht.

b. So können wir die x-Position des Rechtecks so berechnen. Die Blöcke findest du unter Mathe im Befehlsbaum.



Schritt 7

Jetzt können wir feststellen, ob der Vogel nah genug am Futterhaus ist. Wir können ein kurzes Geräusch ausgeben lassen, wenn der Vogel näher kommt. Erst wird es ihn erschrecken, aber vielleicht können wir ihn ja darauf trainieren.



Schritt 8

Besser wäre es natürlich,
statt einem Ton einfach
das Licht der LED Leisten
anzuschalten.

Setze RGB Leiste Farbe

Geschafft!

**Jetzt können wir ein
Signal bekommen, wenn
ein Vogel in der Nähe des
Futterhauses ist.**

Vogel-Info-Automat mit RFID

Benötigte Technik (Hardware)



Die M5Stack FIRE-E-Einheit

Das ist der M5 Fire, deine Basis-Einheit, um externe Sensoren anzuschließen.

Benötigte Technik (Hardware)

Der RFID-2-Leser von M5 Stack

Mit einem RFID-Leser kannst du Objekte erkennen, ohne dass sie den Leser berühren. Vorausgesetzt die Objekte haben einen Funkchip, wie die beiden Karten. Dieser Leser liest Funkwellen im Bereich von 13,56 MHz. Sie werden von vielen Chipkarten und Anhängern am Schlüsselbund benutzt. Auch Brieftauben und andere Vögel tragen an ihren Beinen Ringe, die mit RFID ausgelesen werden können. Dafür brauchst du aber einen Leser, der 125 kHz lesen kann..



Unser Ziel

Wir wollen einen Informations-Kiosk bauen, der über Amseln und Tauben informiert. Dafür gibt es zwei Vogelkarten, die mit einem RFID-Chip ausgestattet sind. Halte die Vogelkarte an den Kiosk und dir werden Informationen zu den Vögeln angezeigt.

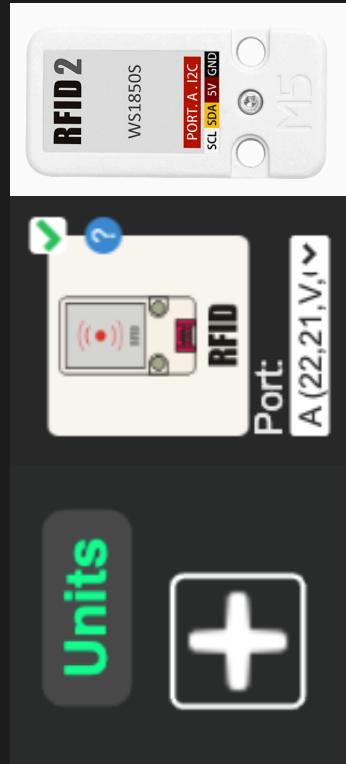
Schritt 1

Schließe den RFID Leser mit einem Grove-Kabel an Port A deines M5 FIRE an.



Schritt 2

Füge im Bereich Units in uiFlow den RFID-Leser hinzu.
Achte darauf, dass du die richtige Version nutzt. Die richtige Bezeichnung RFID oder RFID-2 steht auf der Rückseite deines Sensors.



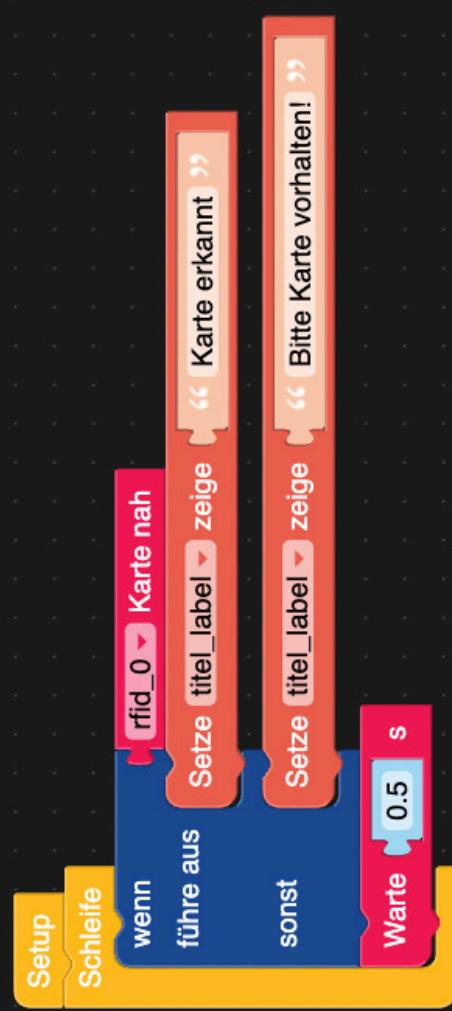
Schritt 3

Füge ein Beschriftungs-Label auf dem Display hinzu, damit Nutzer:innen sehen: dein Kiosk ist bereit für eine Karte!



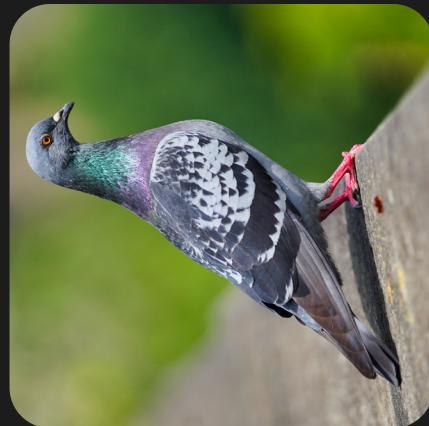
Schritt 4

Wir wollen reagieren, wenn eine RFID-Karte an das Gerät gehalten wird. Dafür prüfst du, ob eine Karte nah am RFID-Leser ist. Das Puzzlestück „rfid_0 Karte nah“ findest du im Befehlsbaum bei „Einheiten -> RFID“.



Schritt 5

Jede RFID-Karte hat eine ganz eigene Nummer, die UID. Als Beispiel: Die Karte mit Informationen zur Amsel hat die UID **1667554324556678000**, die von der Taube könnte **1667.....** sein. Wir können diese eindeutigen Nummern benutzen, um die Karte zu erkennen. (Deine Karten haben andere Nummern!) Schreibe mit einem Filzstift auf deine Karten die Namen der Vögel auf deine Taube, auf eine Amsel.



Schritt 6

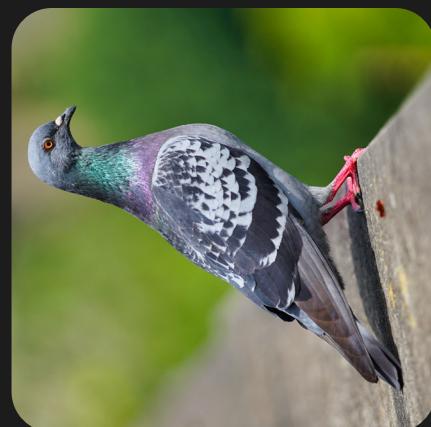
a. First, we add a label on the screen to show the RFID identifier.



Jetzt lassen wir die eindeutige ID der Karten auf dem Display anzeigen. Dazu brauchst du ein kleines Beschriftungs-Label am unteren Bildschirmrand. Nenne es uid_label.

b. Jetzt kannst du anzeigen, welche UID die Karte hat. Das Puzzlestück dafür heißt "rfid_0 Karte UID".





Schritt 7

Scanne die Karte der Amsel und der Taube und notiere dir die Nummern auf einem Blatt Papier.

Schritt 8

Beginne mit der Tauben-Karte. (Die UID der Taube ist anders als im Bild.)

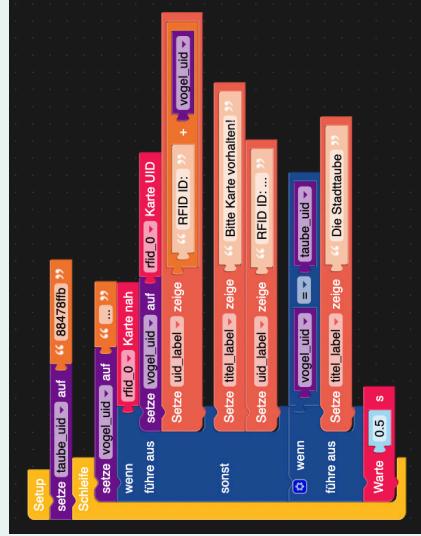
a. Erzeuge die Variable `taube_uid` und setze sie auf die UID, die du dir notiert hast.



b. Speichere die UID, die der RFID Leser zurückgibt in eine Variable vogel_id um. Diese brauchst du, um die eingelesene ID mit der gespeicherten ID abzugleichen.

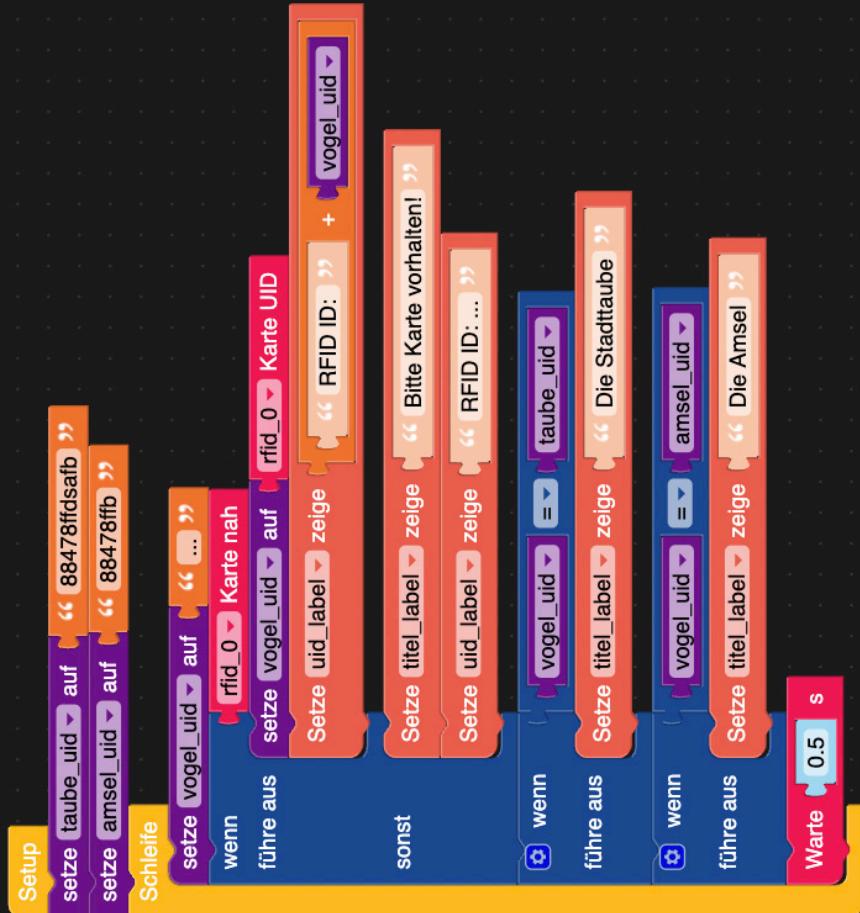


- c. Du kannst jetzt checken, ob die eingelesene ID, die ID der Taubenkarte ist. Wenn das so ist, muss es anzeigen: “Die Stadttaube”.



Schritt 9

Wiederhole Schritt 8 für die Amsel.



Schritt 10

Jetzt kannst du zwei Vogelarten unterscheiden. Füge nun ein paar Informationen über die Vögel hinzu.

- a. Füge zuerst drei kleine Beschriftungslabel hinzu, in die die Informationen „info1“, „info2“ und „info3“ eingegeben werden können. Nenne sie „info1“, „info2“ und „info3“.



- b. Je nachdem, welche der Karten gescannt wird, zeige verschiedene Informationen an:



Zusatz-Challenge: Schaffst du es auch verschiedene Bilder der Vögel anzeigen zu lassen? Dein M5 Stack braucht dafür eine SD-Karte. Im „Device File Manager“ kannst du die Bilder hochladen.

**Geschafft!
Jetzt kannst du
zwei Vogelarten
unterscheiden lassen!**

Stimmen sichtbar machen | Mikrofon

FIDS Stimmen sichtbar machen | Mikrofon

116

Benötigte Technik (Hardware)

Die M5Stack FIRE-Einheit

Das ist der M5 Fire, deine Basis-Einheit, um externe Sensoren anzuschließen.



Benötigte Technik (Hardware)

Die Mikrofon-Einheit
von M5 Stack



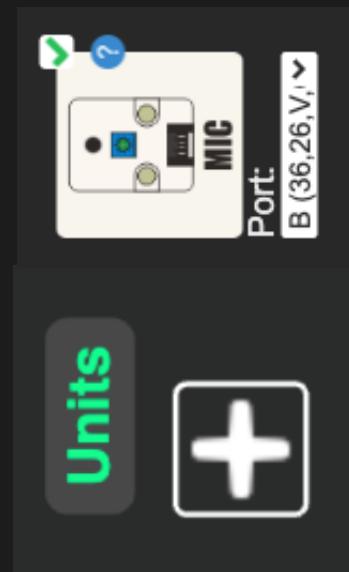
Verbinde das
Mikrofon mit dem
Grove-Kabel und
dem Port B (schwarz)
des M5 Fire.

Unser Ziel

**Wir wollen Töne als
Küre auf dem Display
anzeigen. So ähnlich wie
bei einem Gerät, das die
Herzfrequenz zeigt.**

Schritt 1

Aktiviere die Mikrofon-Einheit in uiFlow im Bereich Units. Achte darauf, was auf der Rückseite deiner Mikrofon-Einheit als Bezeichnung steht.



Schritt 2

Füge ein Beschriftungs-Label zum Display hinzu, das die gemessene Lautstärke anzeigen soll. Nenne es "mic_label".



Schritt 3

Vor dem Lautstärke-Wert soll
“Mic:” stehen. Nutze dafür den
Text-Kombinieren-Block.

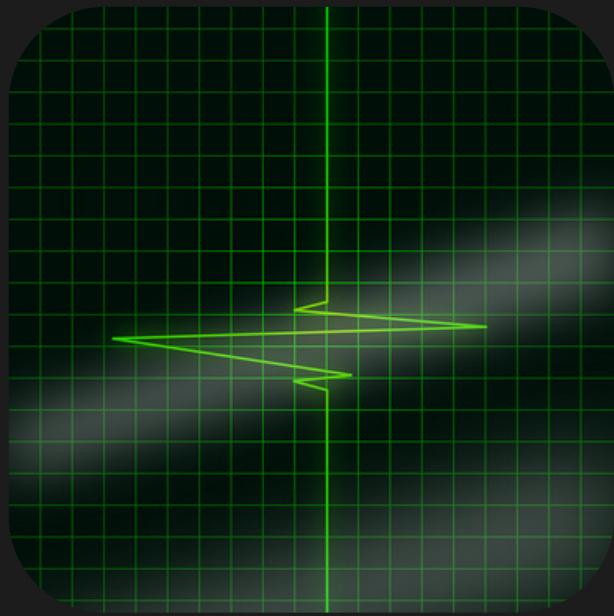


Schritt 4

Wie hoch ist der Mikrofon-Eingangspegel, wenn es halbwegs ruhig um dich herum ist? Notiere ihn dir.



Das Beschriftungs-Label kannst du jetzt löschen. Denn jetzt bauen wir eine Grafik.

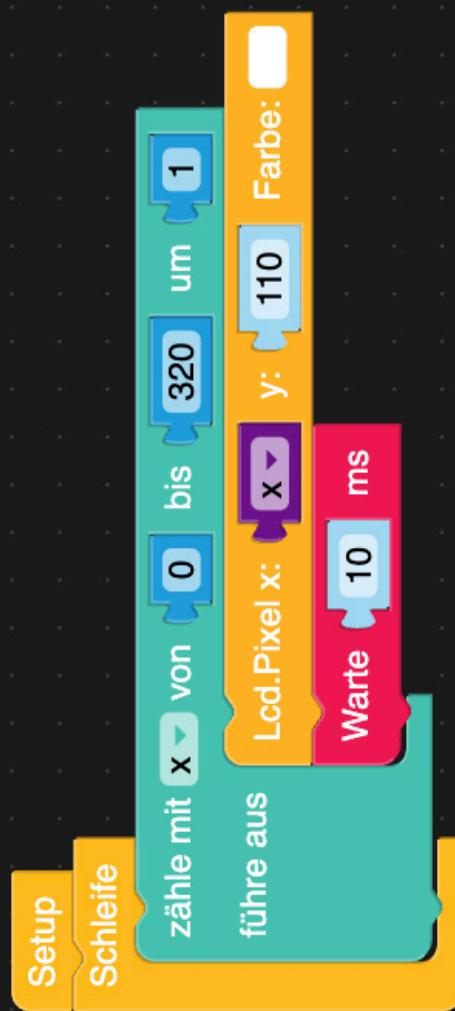


Schritt 5

Den gemessenen Wert kannst du für diesen Schritt kurz ignorieren.

Beginne mit deiner Linie ganz links. Die Soundkurve soll von Position $x=0$ bis zur anderen Seite des Displays reichen ($x=320$).

Die Kurve soll in der Mitte des Displays starten, also setze den y Wert auf $y=110$. Die Kurve besteht aus lauter einzelnen Punkten.



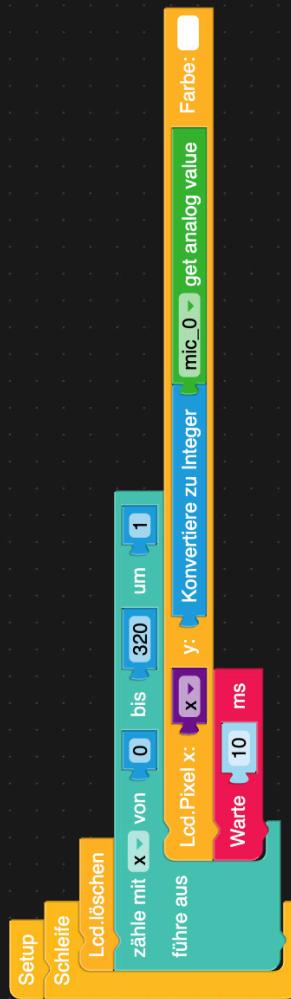
Schritt 6

Wenn die Pegellinie die rechte Seite des Displays erreicht hat, fangen wir einfach links neu an.



Schritt 7

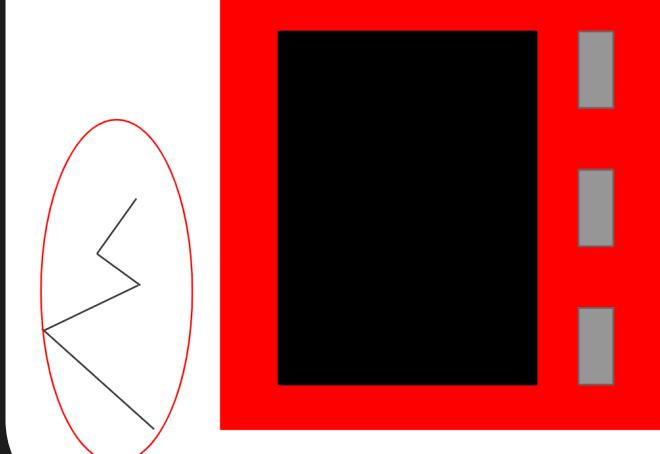
Der Mikrofonpegel soll bestimmen, in welcher Position der Punkt aufs Display gesetzt wird. Wir verändern also den y Wert abhängig vom Mikrofon-Eingangsspeigel. Damit wir mit dem Pegel arbeiten können, müssen wir ihn in eine Ganzzahl umwandeln. Das macht der Block „Konvertiere zu Integer“.



! Es funktioniert noch nicht?
Blättere um!

Schritt 8

Hmm... Irgendetwas funktioniert noch nicht ganz so toll.



- a. Du siehst wahrscheinlich noch nichts. Das liegt daran, dass die gemessenen Werte zu hoch sind und dadurch außerhalb des Displays gezeichnet werden.

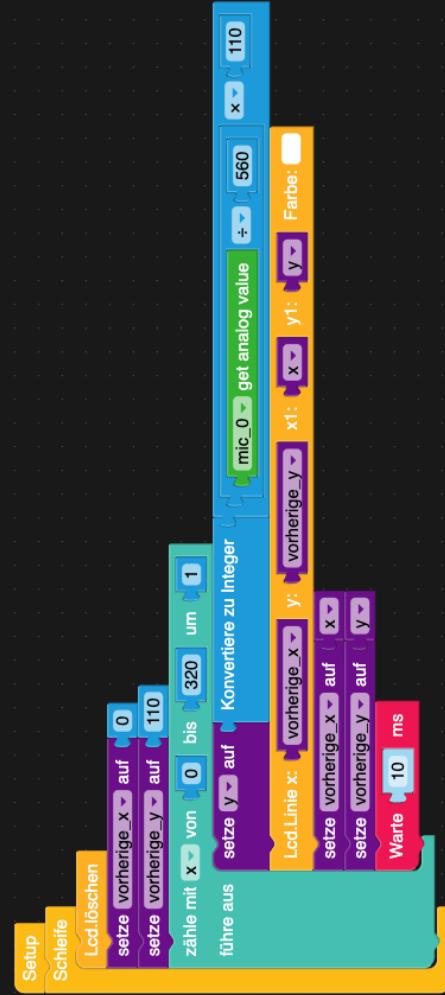
Schritt 9

Erinnerst du dich an den Mikrofon-Eingangswert aus Schritt 4? Wie hoch war der? Das Display ist aber nur 240px hoch. Wenn wir den Eingangsspeigel von 560 in der Mitte des Displays sehen wollen, müssen wir ein bisschen rechnen, um die richtige y-Zeichenposition für unseren Punkt zu finden. Ich teile den Eingangswert durch 560 und multipliziere mit 120, der halben Bildschirmhöhe.



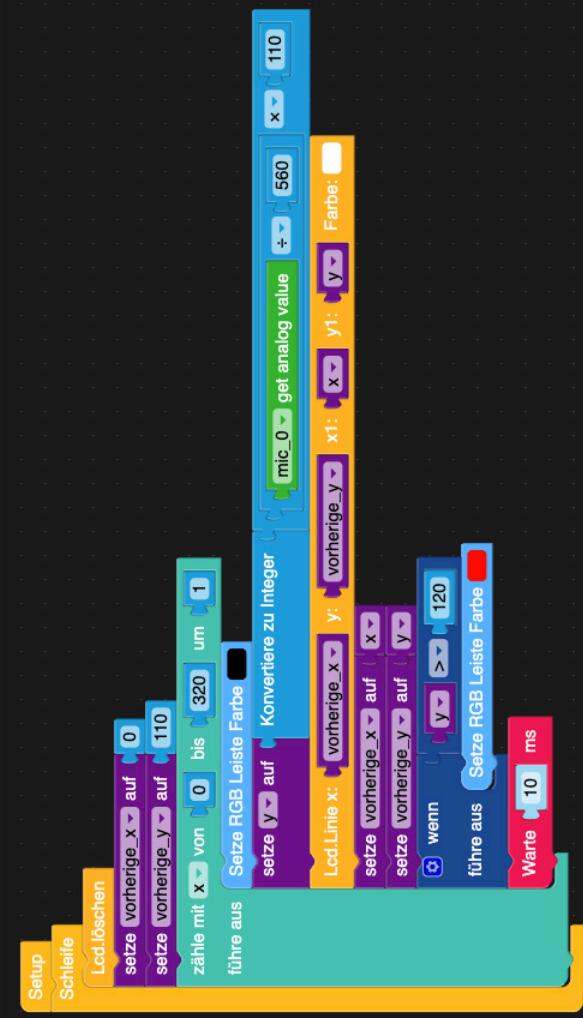
Schritt 10

Jetzt solltest du etwas auf dem Display sehen. Und zwar Punkte, die auf verschie-denen Höhen erscheinen, wenn du ein Geräusch machst. Es ist noch keine durchgängige Linie, wie wir wollten. Damit du eine Linie bekommst, müssen wir Punkte miteinander verbinden. Dafür brauchst du die Variablen „vorherige_x“ und „vorherige_y“, in die du die letzte Position speicherst.



Schritt 10

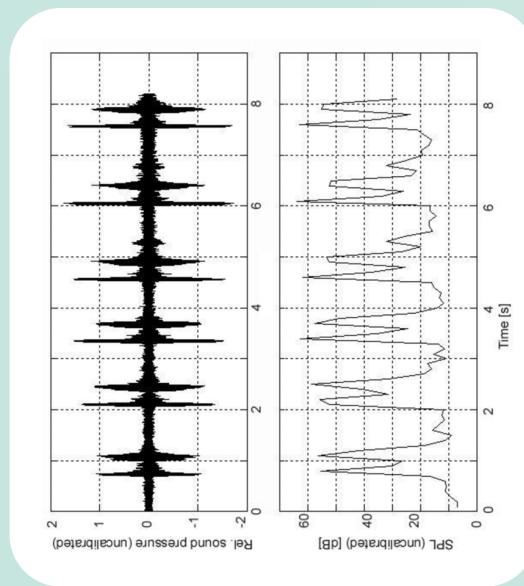
Jetzt "baue" eine Alarm-Funktion! "Töne" Geräusche sollen die LED Lichtleiste vom M5 Fire rot leuchten lassen. Nutze dafür den Logikblock, um zu überprüfen, ob der y Wert den Wert 120 überschreitet.



Geschafft!

**Jetzt kannst du Stimmen
als Kurve sichtbar machen.**

**Übrigens viele
Vogelrufe haben
unverwechselbare
Kurven.**



Vogelarten erkennen mit der KI-Kamera

FIDS Vogelarten erkennen mit der KI-Kamera

Verbinde die Kamera mit dem WLAN



Hinweis:

An dieser Stelle verbindest du dich mit dem lokalen WLAN-Netzwerk der Kamera. Du bist also nicht mehr mit dem Internet verbunden und kannst keine Seiten aufrufen.



Wi-Fi SSID M5UV2_XXXX
(z.B., M5UV2_f7b6)

Passwort 12345678

Wenn du verbunden bist, öffne ein Browser-Fenster und gebe die folgende Adresse ein: <http://unity2.py/>. Dort findest du die Bedienoberfläche der V2 Kamera.

Alternative: Verbinde die V2 Kamera über Kabel



Wenn es nicht direkt klappt, brauchst du einen Treiber: https://docs.m5stack.com/en/quick_start/unity2/base_functions



Du kannst die V2-Kamera auch über das USB-C-Kabel mit deinem Computer verbinden. Öffne dazu ein Browser-Fenster und gebe folgende Adresse ein: <http://unity2.py/>.

Unser Ziel

**Wir trainieren ein
KI-Modell, damit es
zwei verschiedene
Vogelarten im Video
unterscheiden kann.**

Schritt 1

M5 hat eine Trainingsplattform für die V2 Kamera.
Legé dir einen Account an.
Er ist kostenlos. <http://vtraining.m5stack.com/build/index.html>

Schritt 2

Besser: Suche dir zwei bis drei Gegenstände, die du erkennen willst, wie zum Beispiel bunte Papiervögel.

Schritt 3

Verbinde dich mit dem Kamera-WLAN.

Schritt 4

Benutze die V2 Kamera, um Fotos aus jedem Winkel des Objekts zu machen. Achte darauf, dass es hell genug ist und der Hintergrund möglichst aufgeräumt ist. Mache 15 Fotos von jedem Objekt, das du erkennen willst. Benutze zum Auslösen das kleine Kamera-Symbol, um Fotos zu knipsen.

Insgesamt brauchst du mindestens 30 Fotos von deinen Objekten. Mehr sind besser. Es können auch beide Objekte gemeinsam auf einem Foto sein.



Schritt 5

Benutze das Icon “Gallery”, um die Fotos herunterzuladen. Verbinde dich mit deinem WLAN-Netz. Gehe zu V2 Training, um die Kamera auf die Bilder zu trainieren.



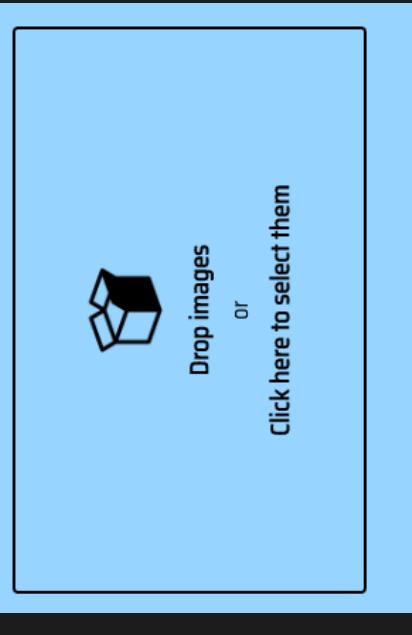
Select Project Type



Object Detection

Schritt 6

Lade die Fotos hoch. Lade die Fotos hoch. Dieser Vorgang dauert einen Moment.



Drop images

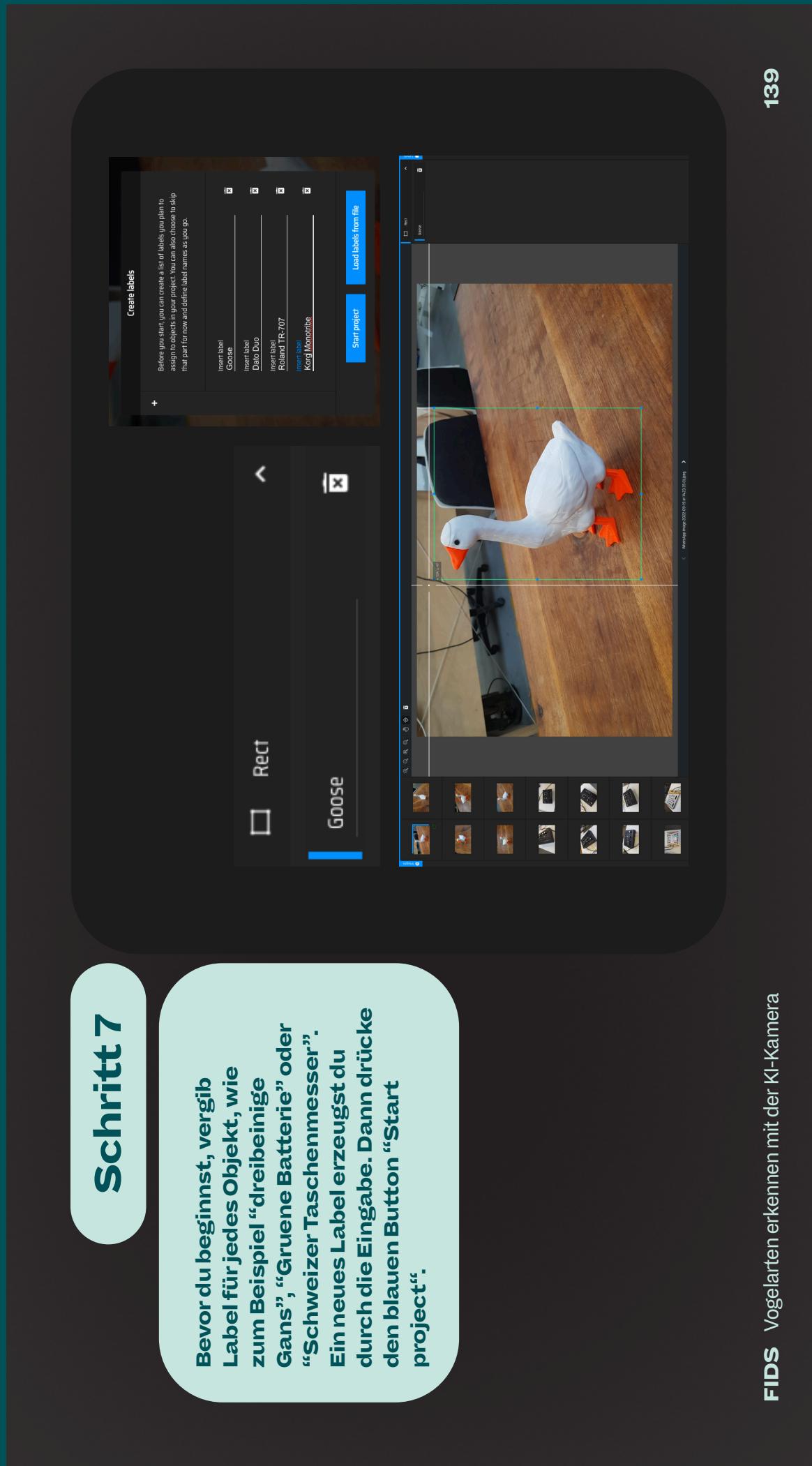
or

Click here to select them

Next

Schritt 7

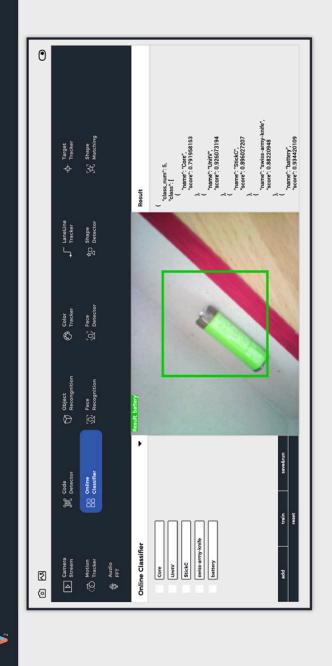
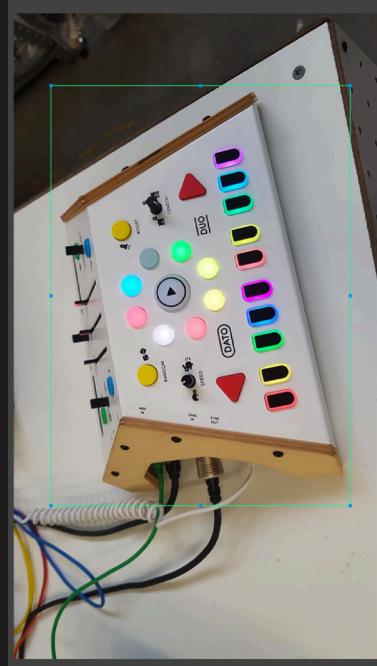
Bevor du beginnst, vergib Label für jedes Objekt, wie zum Beispiel "dreibeinige Gans", "Gruene Batterie" oder "Schweizer Taschenmesser". Ein neues Label erzeugst du durch die Eingabe. Dann drücke den blauen Button "Start project".



Schritt 8

Jetzt solltest du die Objekte auf den Bildern markieren und beschriften. Dieser Vorgang heißt Annotieren. Ziehe mit der Maus um die grünen Rahmen um die Objekte. Und gebe ihnen rechts ein Label, wie zum Beispiel "Gans (Goose)", "DatoDuo" und/ oder "grüne Batterie".

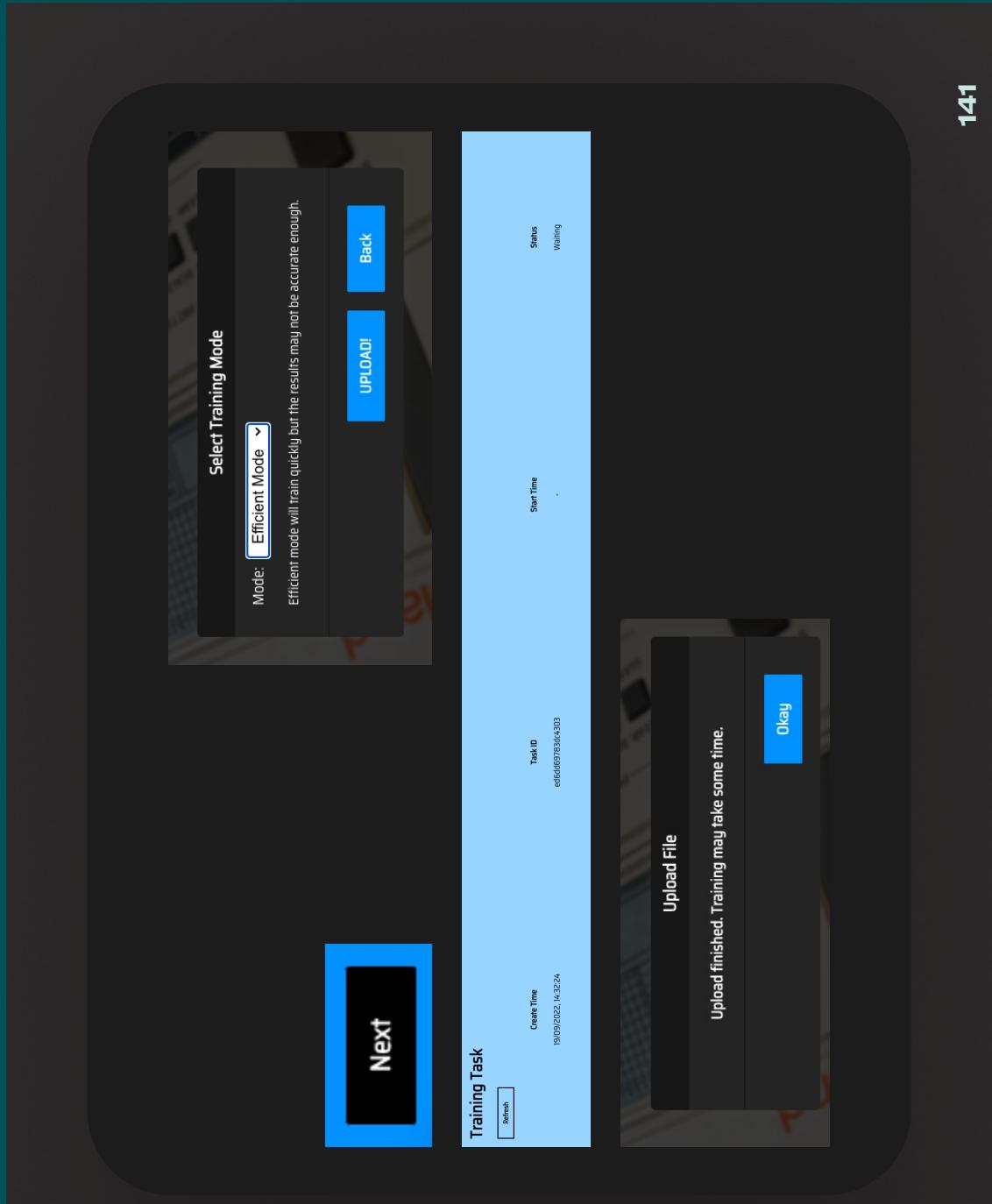
Rect
Dato Duo



FIDS Vogelarten erkennen mit der KI-Kamera

Schritt 9

Wenn du mit allen Bildern fertig bist, drücke auf den Button “Next”. Wähle die Trainingsmethode “Efficient Mode”. Drücke auf den Button “UPLOAD”. Jetzt beginnt der Großrechner nach Mustern auf den Bildern zu suchen. Und das Modell zu trainieren.



Schritt 10

Das Modell wird trainiert.
Das kann eine Stunde dauern.
Wenn du mehr Bilder gemacht hast, dauert es länger.
Irgendwann erscheint als Status "Ready". Dann kannst du das fertig trainierte Modell downloaden. Du hast eine Intelligenz erschaffen. Es ist deine Kamera-Brain-Datei!



Unser Ziel

**Das KI Modell auf
deiner KI-Kamera starte.**

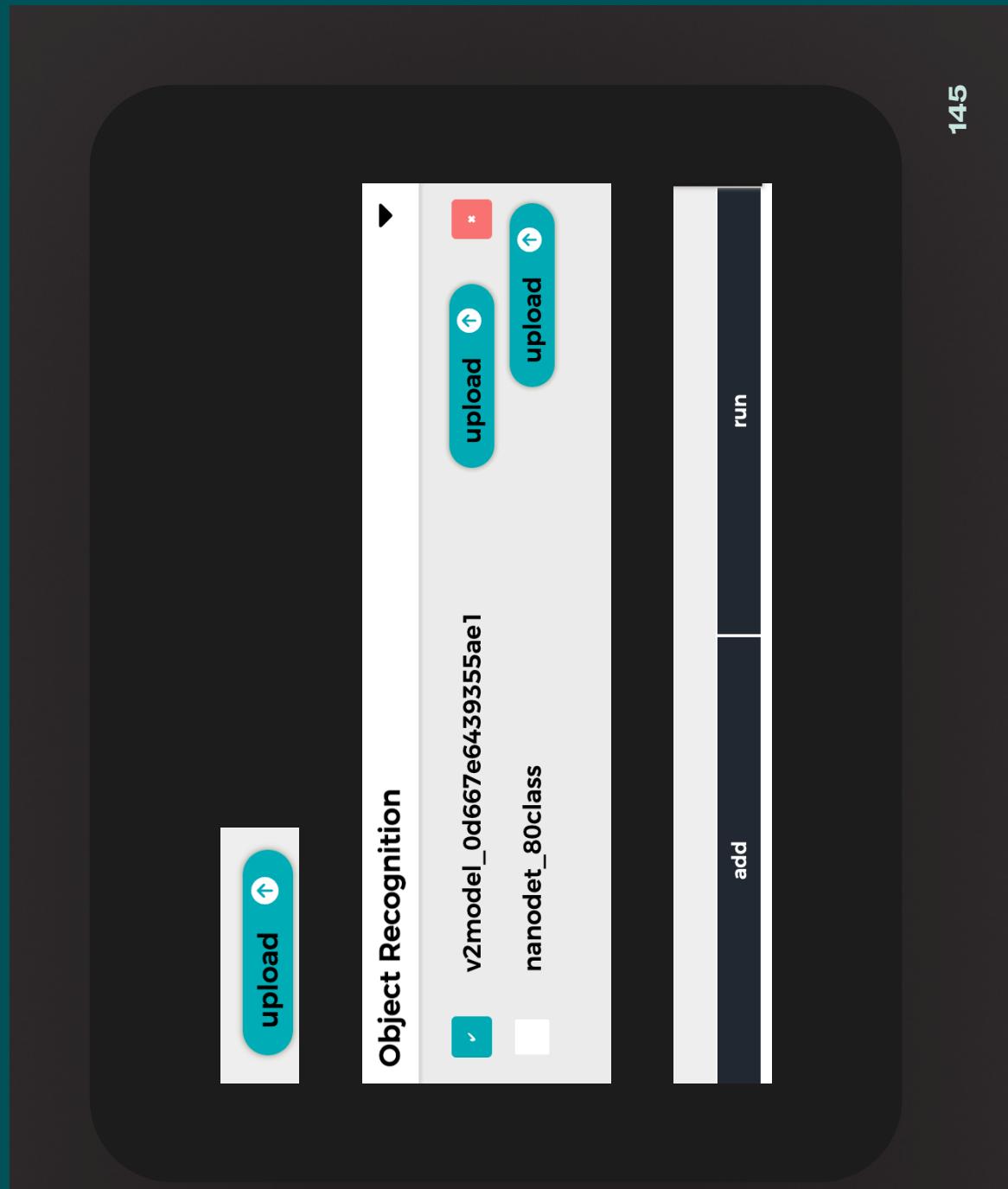


Schritt 1

**Verbinde dich wieder mit
dem Kamera-WLAN wie oben
beschrieben. Öffne dann
unity2.py in einem Browser.**

Schritt 2

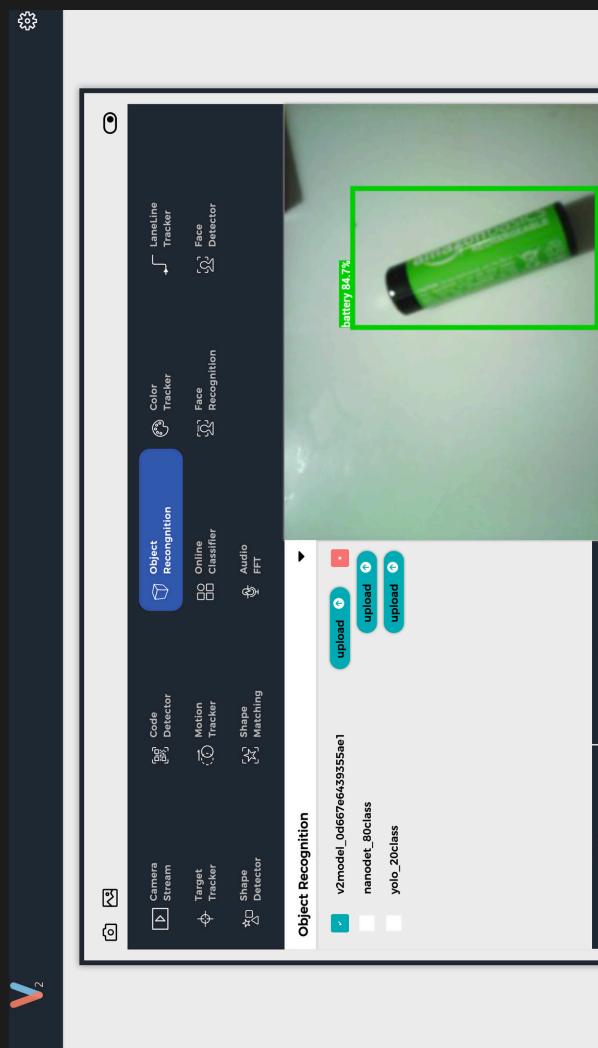
Jetzt lädst du dein Modell hoch. Wähle in der Kamera-Oberfläche “Object Recognition” und den Button “Upload” aus. Wähle dann deine Kamera-Brain-Datei aus. Sie hat die Endung “.tar”. Jetzt setze ein Häckchen neben deinem Modell. Drück auf den schwarzen Button “run”.



Schritt 2

Teste dein Modell! Die Kamera erkennt jetzt das Objekt, auf das ihr sie trainiert habt. Sie macht einen grünen Rahmen darum. Sie schreibt, was sie erkannt hat („battery“) und die Wahrscheinlichkeit, die angibt, wie sicher sie sich ist. 84,7% ist dafür ein hervorragender Wert. In diesem Fall die grüne Batterie. Klapp't es?

V₂



Schritt 3

Teste die Kamera auf Objekte mit ähnlicher Form und Farbe. wie gut sind die Ergebnisse?

Versucht die Kamera auf verschiedene Klemmbausteine zu trainieren. Schon kann sie eure Baustein-Kiste sortieren.

Oder ihr bringt ihr verschiedene Pausenbrote bei, die sie bewertet.

Nehmt einen Computer und die Kamera mit heraus. Versucht sie auf einige Vögel zu trainieren.



Unser Ziel

**Der M5 Stack soll mit
den Ergebnissen der
Kamera arbeiten.**

Schritt 1

Schließe die Kamera mit dem USB-C Kabel an Strom an.

Schritt 2

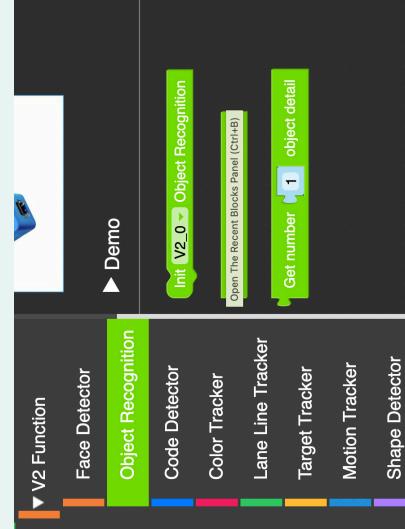
Schließe sie mit einem bunten Grove-Kabel an den Port A des M5 FIRE an.

Im nächsten Schritt nutzt du den M5 Fire, um die Ergebnisse der smarten Kamera zu verarbeiten. Der M5 Fire soll von der V2 Kamera hören, was sie erkennt und darauf in einem kleinen Programm reagieren.

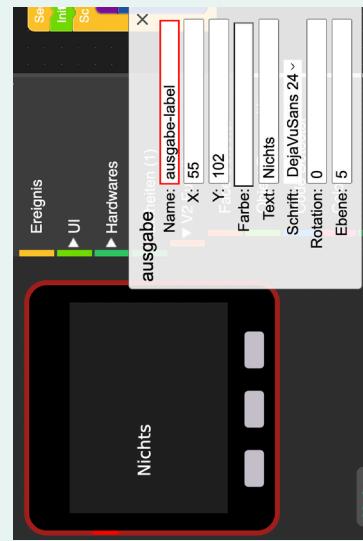
Schritt 3

Rufe uiFlow auf. Starte ein neues Projekt. Wähle im Bereich Units die V2 Kamera aus.

a. Dur arbeitest mit Objekterkennung. Wähle im Bereich Einheiten -> V2 Funktion den Bereich „Object Recognition“.



b. Ziehe im UX-Builder ein Label auf den Screenbereich. nenne es “ausgabe_Label” und setze den text auf “Nichts”. Platziere das Label möglichst weit links.



Schritt 3

c. Baue den Code, der die Daten zu neu erkannten Objekten anzeigt nach. Du findest die Blöcke in den Bereichen "Ergebnisse", "Variablen", "Logik", "UI" und "V2 Funktionen". Immer, wenn ein neues Objekte erkannt wurde, sollen die Daten des letzten Objekts angezeigt werden.

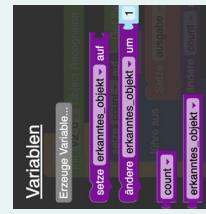


d. Du bekommst viele Zahlen und den Objekttyp, das ist das Label, das du beim Trainieren der Kamera vergeben hast. Es sieht ungefähr so aus: [0.745555666, 0,8,79, 'Entenkueken'].

Der erste Wert ist die Wahrscheinlichkeit. So sicher ist sich die V2 Kamera.

Der letzte Wert ist der Objekttyp. Noch besser wäre es, wenn du nur den Objekttyp, also "Batterie" oder "Entenkueken" bekommen könntest. Das geht so:

Du erstellst eine Variable und nennst sie "erkanntes_objekt".



Schritt 3

e. Du lädst die Objektinformationen aus dem grünen Block "Get number count object detail" in die Variable.

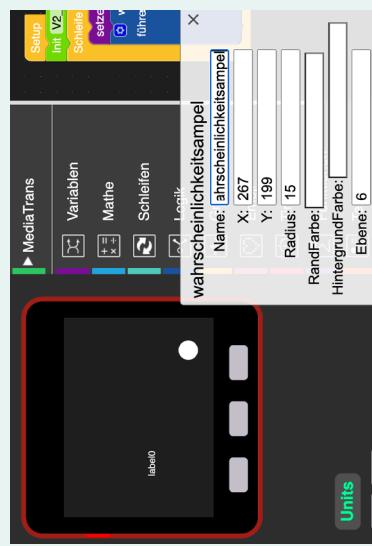
```
setze _erkannies_objekt auf [loadjson vvv Get number count object detail]
```

f. Der Typ ist der Wert Nummer fünf in der Kette. Weil Computer bei der Numerierung oft mit null anfangen, musst du Wert vier anzeigen.

```
if V2 = 0 then
  set [details vvv] to (get key (5) (in map))
    set [details vvv] to (get number count object detail)
end
repeat (5)
  [details vvv]
end
```

g. Optional kannst du natürlich noch einen Zeiger bauen, wie sicher sich die Kamera bei alledem ist.

Ziehe einen Kreis in den UX-Builder und nenne ihn Wahrscheinlichkeitsampel.



Schritt 3

h. Erzeuge eine Variable mit dem Namen "wahrscheinlichkeit".

wahrscheinlichkeit ▶

i. Baue eine Logik. Wenn die Wahrscheinlichkeit mit mehr als 75 angegeben ist, ist sich die Kamera schon sehr sicher. Der Kreis soll grün werden. Sonst soll er gelb sein.



Geschafft!

**Gratulation! Du hast
eine ziemlich smarte
Bilderkennung
gebaut. Du kannst
jetzt mit Künstlicher
Intelligenz Vogelarten
auseinanderhalten.**

Impressum

Claudius Schulze
Künstler

Jonathan Kossick
IT, FIDS Softwareentwicklung
& Maschinelles Lernen

Sithara Pathirana
Projektleitung

Dr. Jakob Vicari
Entwicklung & Prototyping

Simon Dirks
M5 Softwareentwicklung

Julia Nordholz
pädagogische Begleitung

Lisa Beese
Projektkoordination &
Controlling

Kummer & Herrman
Grafikdesign

fids-openresearchlab.org

Bildrechte

Alle Bilder von unsplash.com außer wenn anders angegeben.
Das Lernpaket macht Gebrauch von einer CC BY-NC-SA 3.0 DE Lizenz.



