JOHANNES KEPLER
UNIVERSITÄT LINZ

TEACH SMART, TEACH I(O)T

Programmieren mit M5Stack und Blockly

Diese Anleitung wurde im Zuge eines Projektes an der JKU erstellt und ist für die Verwendung im didaktischen Kontext geeignet.

Erstellt von

Tomislav Dodig

Emin Mehic

Hannah Fehringer

Angefertigt am

Institut für Wirtschaftsinformatik – Communications Engineering

Betreuer / Betreuerin

o.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Christian Stary

Claudia Kaar, BSc MSc

Monat Jahr

April 2020

JOHANNES KEPLER UNIVERSITÄT LINZ
Altenberger Straße 69
4040 Linz, Österreich
www.jku.at
DVR 0093696

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einführung 3
2. Was ist M5Stack? 4
   2.1. Verwendung des M5Stacks 5
3. Was ist Blockly? Was ist UIFlow? 6
4. Installationsanleitung 7
   4.1. Installieren von UI-Flow 7
      4.1.1. Verbindung zum M5Core herstellen über Kabel 9
      4.1.2. Verbindung zum M5Core über WIFI herstellen 10
   4.2. M5Burner 13
5. Arbeiten mit Blockly und M5Stack 14
   5.1. Sequenzen 16
   5.2. Schleifen 17
   5.3. Bedingte Anweisungen 17
   5.4. Variablen 18
   5.5. Labels 18
   5.6. Units 20
6. Beispiel 21
7. FAQ 23
8. Links 26
9. Anhang: Grundlagen Blöcke 27
10. Anhang: Fortgeschrittene Blöcke 41
11. Anhang: Sensoren Beschreibung 52
12. Anhang: Aufgaben 58

1. Einführung

Grundlegende Informatik Kenntnisse sind sowohl im privaten als auch im beruflichen Alltag unumgänglich geworden. Deshalb wird es immer wichtiger, auch im schulischen Kontext ein fundiertes Wissen in diesem Bereich aufzubauen.

In diesem Dokument geht es darum Kindern mit einer einfachen Programmiersprache das Programmieren beizubringen und auch wie man IoT Geräte für individuelle Anwendungsfälle erstellt. Dieses Skript wurde für Lehrende erstellt, die sich selbst mit dem Programmieren von IoT Geräten beschäftigen möchten und dies dann auch in ihrem Unterricht einbringen wollen. Im Anhang befinden sich auch bereits ein paar Beispiele inkl. Lösung, die für den Unterricht geeignet sind und von den Schüler/-innen umgesetzt werden können. Kinder ab 10 Jahren gehören zu der Zielgruppe, die mit einer einfachen Programmiersprache, die auf Blöcken basiert (Blockly) und einem programmierbaren IoT Gerät (M5Stack) spielerisch das Programmieren erlernen können. Es werden sehr detailliert die Grundlagen zur Verwendung von Blockly von UIFlow beschrieben und die Erklärungen sind teilweise mit simplen Beispielen hinterlegt.

Mit diesem Skript ist es möglich einfache Anwendungen im IoT Kontext zu erstellen. Falls man mit Blockly, jedoch aufwändigere Programme erstellen möchte, wie zum Beispiel, dass zwei M5Core miteinander kommunizieren oder dass der M5Core mit einer App verbunden wird, dann sind weitere Unterlagen notwendig.

Die Software von UI-Flow ist kostenlos und M5Stack Komponenten kann man zu einem akzeptablen Preis z.B. über die Originalseite von M5Stack bestellen.

Personen ohne technischen Knowhow können mit Hilfe von Blockly von UIFlow einfache Programme erstellen, die im Vergleich zum herkömmlichen Programmieren nicht so fehleranfällig sind. Diese Programme kann man ohne Code zu schreiben, sondern mit einem Drag and Drop Prinzip von logischen Bausteinen einfach und spielerisch verwenden.

---

2. Was ist M5Stack?

Der M5Stack ist ein Entwicklungssystem, welcher mit einem ESP32 Microcontroller ausgestattet ist. Damit kann auf einfache Art und Weise schnell ein IoT-Prototyp für jeden Anwendungsfall erstellt werden. Im Vergleich zu anderen bekannten Microcontrollern (wie Arduino oder Raspberry Pi), ist der M5Stack in einem robusten Gehäuse aus Kunststoff verbaut, wodurch der Display und die empfindliche Elektronik vor äußeren Einflüssen geschützt sind.

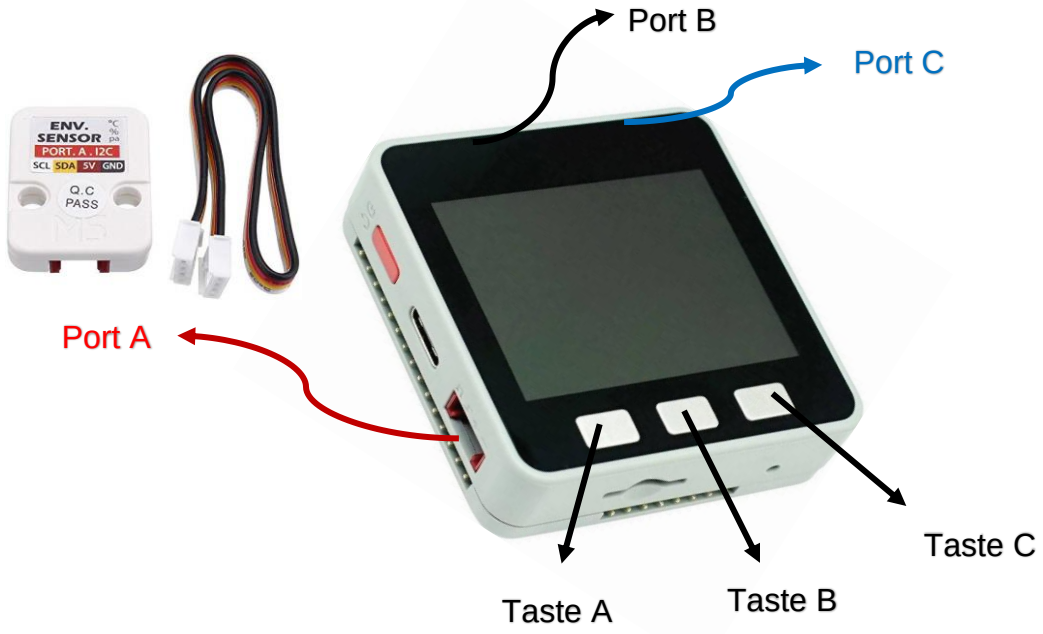
Der M5Stack selbst ist ausgestattet mit WLAN und Bluetooth. Des Weiteren besitzt er Tasten, einen microSD-Kartensteckplatz, einen USB-C Anschluss, Lautsprecher und RGB-Lichter. Der M5Core kann mit vielen weiteren Modules und Units erweitert werden. Die Programme können über WIFI oder über Kabel auf den M5Core geladen werden.

	M5Core Der M5Core ist das Kernstück einer jeden selbst erstellten Anwendung, die selbst programmiert wird. Daran können die verschiedenen Modules und Units angeschlossen werden. Es gibt verschiedene M5Cores zum Programmieren z.B. M5Core Grey, M5Core Basic, M5Core Fire oder auch den M5Stick C. Links im Bild ist ein M5Core Basic zu sehen.
	Units Sind kleine Sensor- und Aktor-Elemente die an den M5Core angeschlossen werden können. Mit Hub-Units kann man beliebig viele Units mit dem M5Core kombinieren. Eine genauere Beschreibung der einzelnen Units befindet sich im Anhang.

	Modules Durch Modules lässt sich der Funktionsumfang des M5Stack Systems spielend leicht erweitern. Diese Module können zwischen M5Core und dessen Bodenplatte eingebaut werden.

2.1. Verwendung des M5Stacks

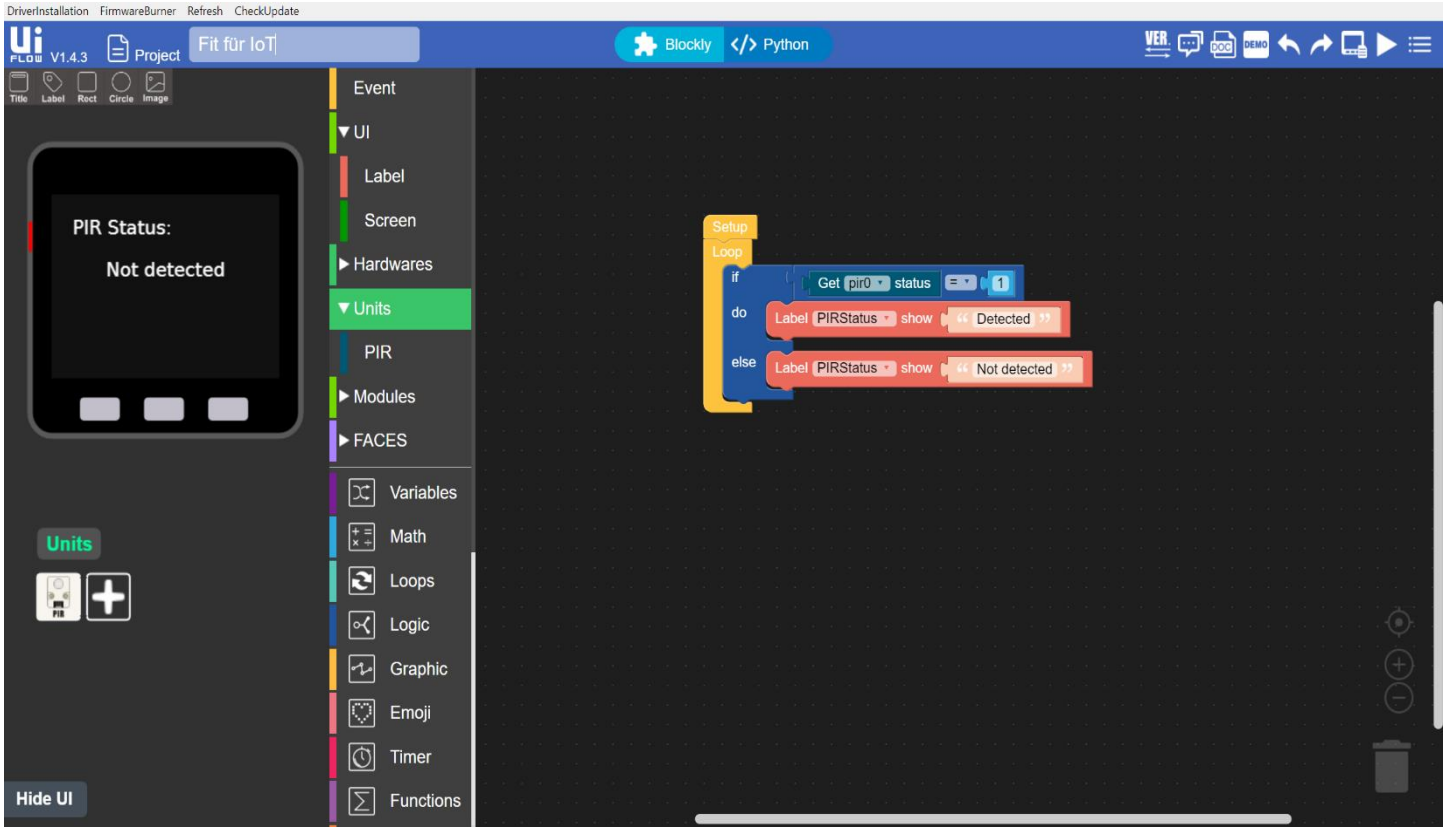
Um mit dem M5Stack problemlos arbeiten zu können gibt es ein paar Dinge die beachtet werden müssen. Wenn man bestimmte Units anschließen möchte, dann ist auf der jeweiligen Unit textuell und mit Farbe gekennzeichnet, an welchem Port des M5Core man diese Unit anschließen muss. Diese Unit kann man über ein Grove Cable dann an dem entsprechenden Port anschließen. Insgesamt hat der M5Core 3 verschiedene Port Anschlüsse (siehe Abbildung unten).



Des Weiteren hat der M5Core auch 3 verschiedene Tasten, welchen man in Blockly eine Funktion hinterlegen kann. Damit dies möglich ist, ist es notwendig zu wissen, wie die einzelnen Tasten bezeichnet werden. Das Prinzip dahinter ist relativ einfach: von links nach rechts werden die Tasten in UIFlow als Button A, Button B und Button C bezeichnet.

3. Was ist Blockly? Was ist UIFlow?

UIFlow ist, die von M5Stack selbst entwickelte, Entwicklungsumgebung für mit dem M5Stack kombinierte Anwendungen. Diese Entwicklungsumgebung basiert auf Scratch und Pyhton. In UIFlow (siehe Abbildung unten) selbst hat man die Wahl zwischen dem Programmieren mit Blockly und dem Programmieren in Python. Blockly ist eine visuelle Programmiersprache und für jedes Alter geeignet. Durch die optische Veranschaulichung von logischen Bausteinen ist Blockly somit auch perfekt für den Unterricht in Schulen geeignet. Der Weg bis zum ersten selbst erstellten Programm ist nicht weit und dieses kann einfach per Drag and Drop von den richtigen Bausteinen erstellt werden. Die Software UIFlow ist kostenlos und auch sehr einfach zu installieren. Falls jedoch komplexere Programme erstellt werden sollen, dann ist zu empfehlen auf eine andere Programmiersprache umzusteigen (z.B. Arduino oder Python). Je nachdem was einem lieber ist kann man sich für das programmieren in Python oder in Blockly entscheiden.Für Programmieranfänger wird jedoch Blockly empfohlen, da diese eigens für diese



Zielgruppe geschaffen wurde.

Die UIflow Software kann online (http://flow.m5stack.com/) oder auch lokal verwendet werden. Zur Installation von UIFlow lokal gibt es unter Punkt 4 eine Installationsanleitung.

Vorteile durch die Verwendung von Blockly von UIFlow:

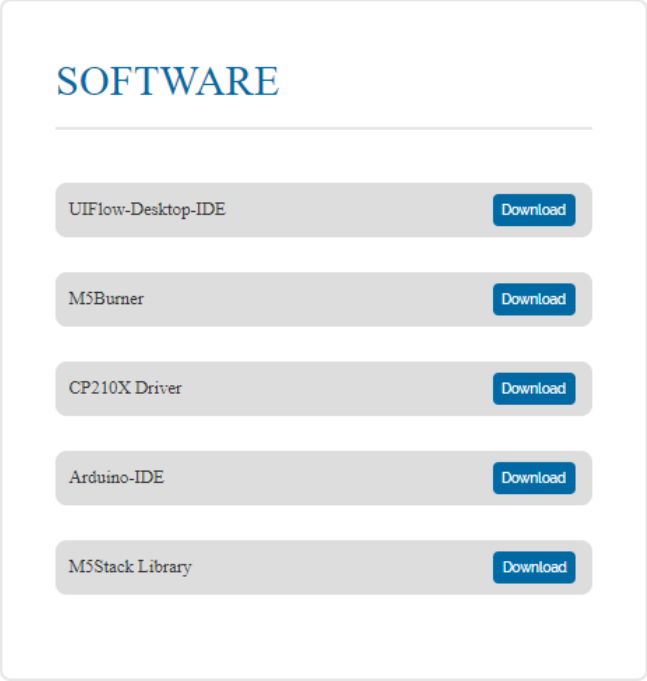
- Es ist eine intuitive, visuelle Methode, um Programme zu erstellen. Durch die Verwendung der Blöcke können auch viele Syntax Fehler verhindert werden.
- Die UI-Schnittstelle kann einfach erstellt werden, da bereits ein Farb-LCD und 3 Tasten zur Verwendung vorhanden sind.
- Mit dem M5Stack und Blockly kann man individuelle Programme erstellen, die auch durch die Units oder Module(s) beliebig erweiterbar sind
- Um den Programmcode auf den M5Core zu laden, kann man ein Kabel benutzen oder dies auch über eine drahtlose Kommunikation (wie z.B. WIFI) ermöglichen.
- Wenn eine Anwendung in Blockly erstellt wird, kann man sich parallel dazu auch den Python Code ansehen, um diese Sprache ebenso zu lernen.
- UIFlow ist Plattformunabhängig und kann mit Mac OS, Windows etc. verwendet werden.
- UIFlow kann überall verwendet werden, da es dafür einen webbasierten Blockly-Editor gibt, somit kann man es auch im Klassenzimmer Problemlos ohne viel vorzubereiten verwenden.

4. Installationsanleitung

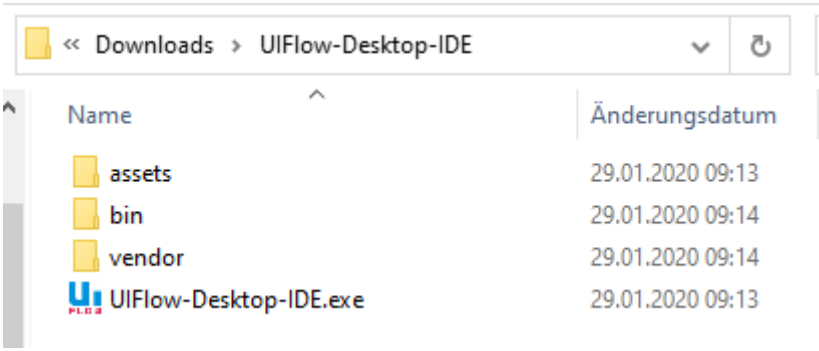
Von UIFlow gibt es eine online Version (http://flow.m5stack.com/) und auch eine Version die lokal verwendet werden kann. Eine Installationsanleitung zur lokalen Version befindet sich in der nachfolgenden Sektion. Des Weiteren ist es auch wichtig, die richtige Firmware auf den M5Core zu laden. Diese Firmware ermöglicht es, den Blockly Code von UIFlow ohne Probleme auszuführen. Es ist jedoch wichtig, darauf zu achten, dass die Version der Firmware auf dem M5Stack und die Version von UIFlow gleich sein sollen, da ansonsten Probleme auftreten können.

4.1. Installieren von UI-Flow

Es gibt die Möglichkeit, sich die Programmierumgebung lokal zu installieren oder eine online Version davon zu verwenden. Zur Installation der lokalen Version muss über folgende Website - https://m5stack.com/pages/download - unter Software UIFlow-Desktop-IDE heruntergeladen werden.



Bevor man eine Verbindung herstellen kann, muss bereits auf dem M5Core die Firmware mit dem M5 Burner (siehe Kapitel 4.2) installiert sein. Nach dem Klick auf Download, kann man das Betriebssystem, welches auf dem PC verwendet wird, auswählen. Darauffolgend beginnt der Download. Sobald die Datei heruntergeladen wurde, muss man diese öffnen und kann die darin enthaltene „UIFlow-Desktop-IDE.exe“ Datei ausführen.

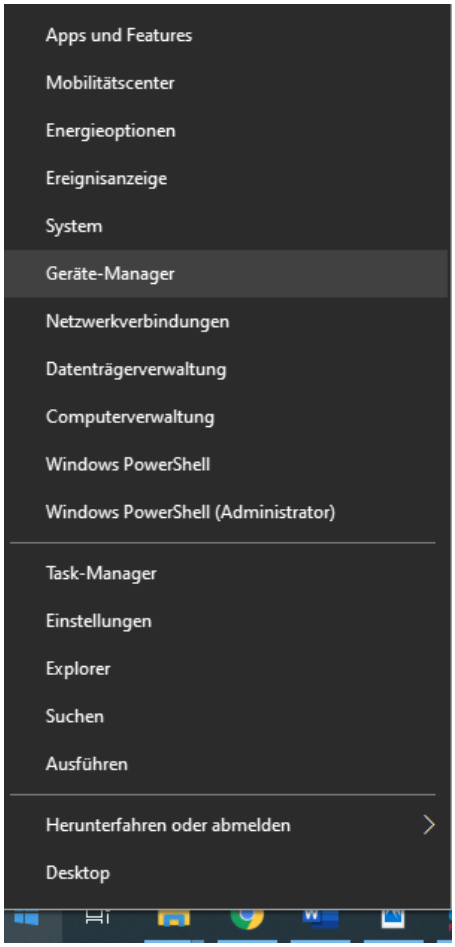


Es ist möglich, dass danach aufscheint, dass ein Treiber nicht installiert wurde. Dann auf „Install Now“ klicken und dem Installationsassistent zur Treiber Installation folgen.

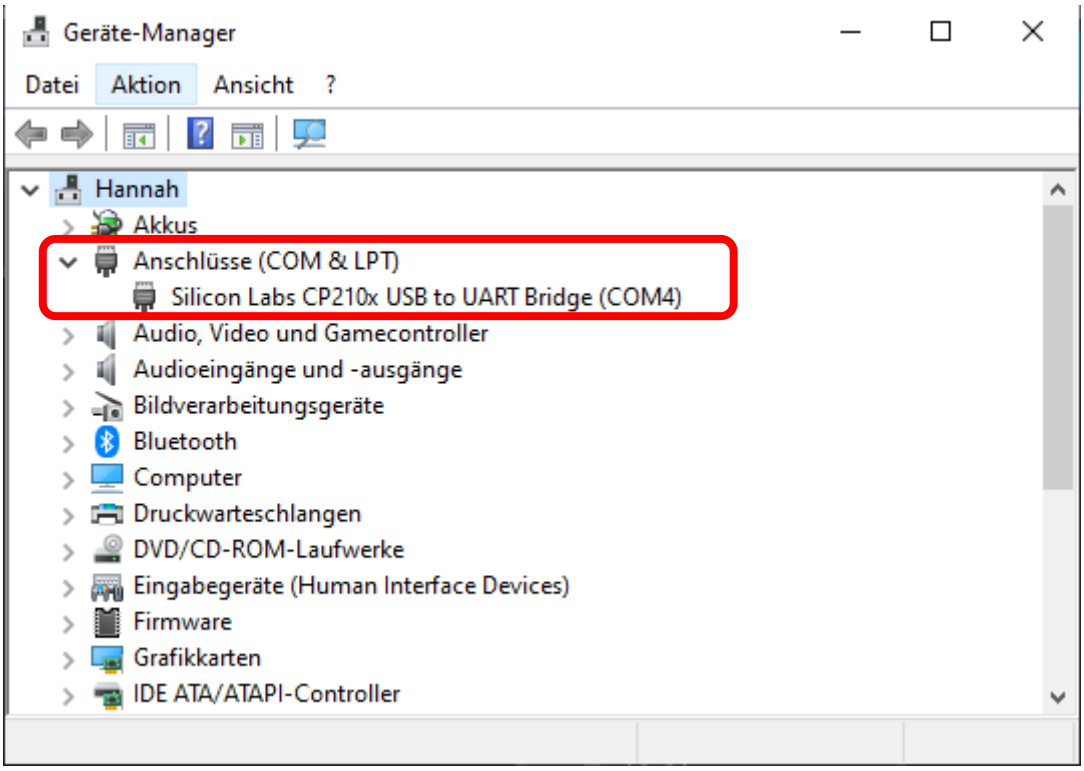
Nach erfolgreicher Installation des Treibers ist die lokale Version jetzt funktionsbereit.

4.1.1. Verbindung zum M5Core herstellen über Kabel

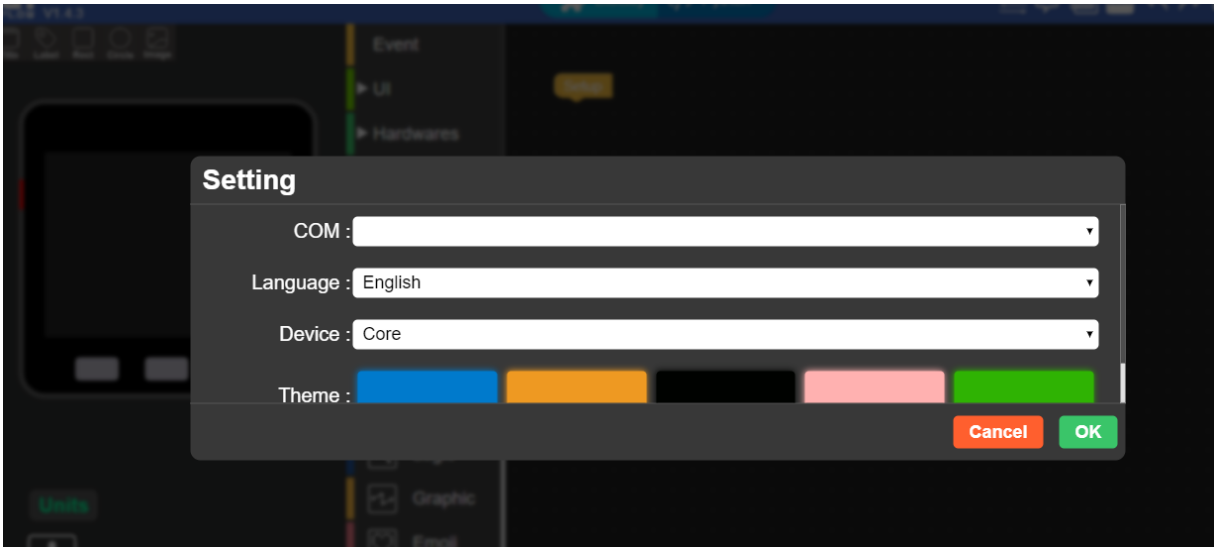
Um den M5Core jetzt erfolgreich zu programmieren muss dieser mit dem beigelegten Kabel über einen USB-Port am PC/Laptop angeschlossen werden. Sobald er angeschlossen wurde kann man über den Gerätemanager des Computers herausfinden, welcher Com Anschluss in UI-Flow zu verwenden ist, um dem M5Core den Code raufzuladen.



Unter „Anschlüsse (COM & LPT)“ kann man dann herausfinden, über welchen COM der M5Core angesprochen werden kann. Diese Information findet man, sobald „Silicon Labs CP210x USB to UART Bridge (…)“ unter den Anschlüssen aufscheint.



Dieser COM Port muss dann auf der Startseite von UI-Flow eingegeben werden.



Jetzt kann auch schon mit dem Programmieren begonnen werden.

4.1.2. Verbindung zum M5Core über WIFI herstellen

Bevor man eine Verbindung über WIFI starten kann, muss bereits auf dem M5Core die Firmware mit dem M5 Burner (siehe Kapitel 4.2) installiert sein. Danach kann man damit beginnen, den M5Core mit demselben Netzwerk zu verbinden, indem auch der PC/Laptop/Tablet ist, mit dem man den M5Core danach programmieren möchte.

WIFI Konfiguration

	Schalte das Gerät ein und Drücke den rechten Knopf (Button C) um die WIFI Einstellungen zu öffnen.
	Wähle die WIFI Einstellungen aus und bestätige sie mit der mittleren Taste (Button B).
	Verbinde das Tablet/Computer mit dem auf dem Bildschirm angezeigten WIFI Hotspot.
	Scanne den QR code oder gib die IP-Adresse des M5Core in einen Browser ein.

	Gib die WIFI Details ein und drücke auf „Configure“
	Wenn die WIFI Daten richtig eingegeben wurden, dann wird der M5Core sich damit verbinden und wird den Bildschirm zurücksetzen.

Nachdem die WIFI Einstellungen vorgenommen wurden, verbindet sich der M5Core immer automatisch mit dem eingestellten Netzwerk, sobald man mit dem M5Core in den Upload Modus geht.

Verbinde deinen M5Core mit UIFlow über den API Key

	Um den M5Core nun mit UI Flow zu verbinden, muss man zuerst in den Upload Modus gehen.
	Dann sollte sich, sofern die WIFI Einstellungen vorgenommen wurden, der M5Core mit dem WIFI verbinden.
	Klick in UIFlow nun auf das Zahnradsymbol.

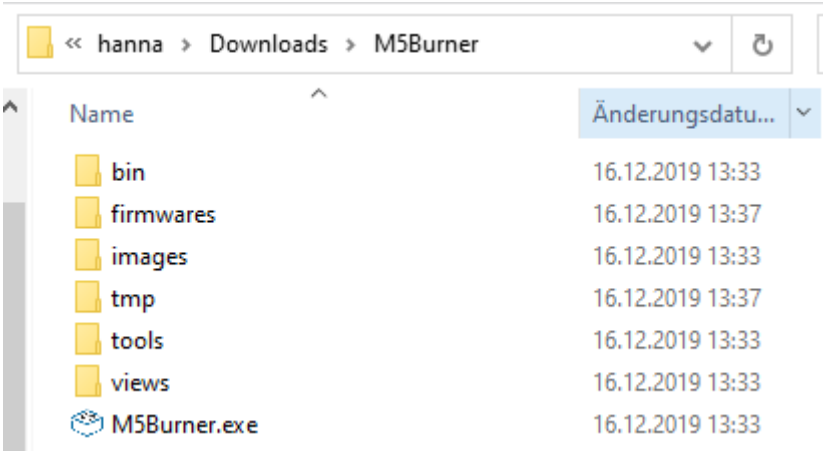
	Danach kann man den API Key, welcher auf dem Bildschirm des M5Core angezeigt wird, in das sich öffnende Fenster eintragen.

Anschließend wird eine WIFI Verbindung zwischen UIFlow und dem M5Core hergestellt und es kann mit dem Programmieren begonnen werden.

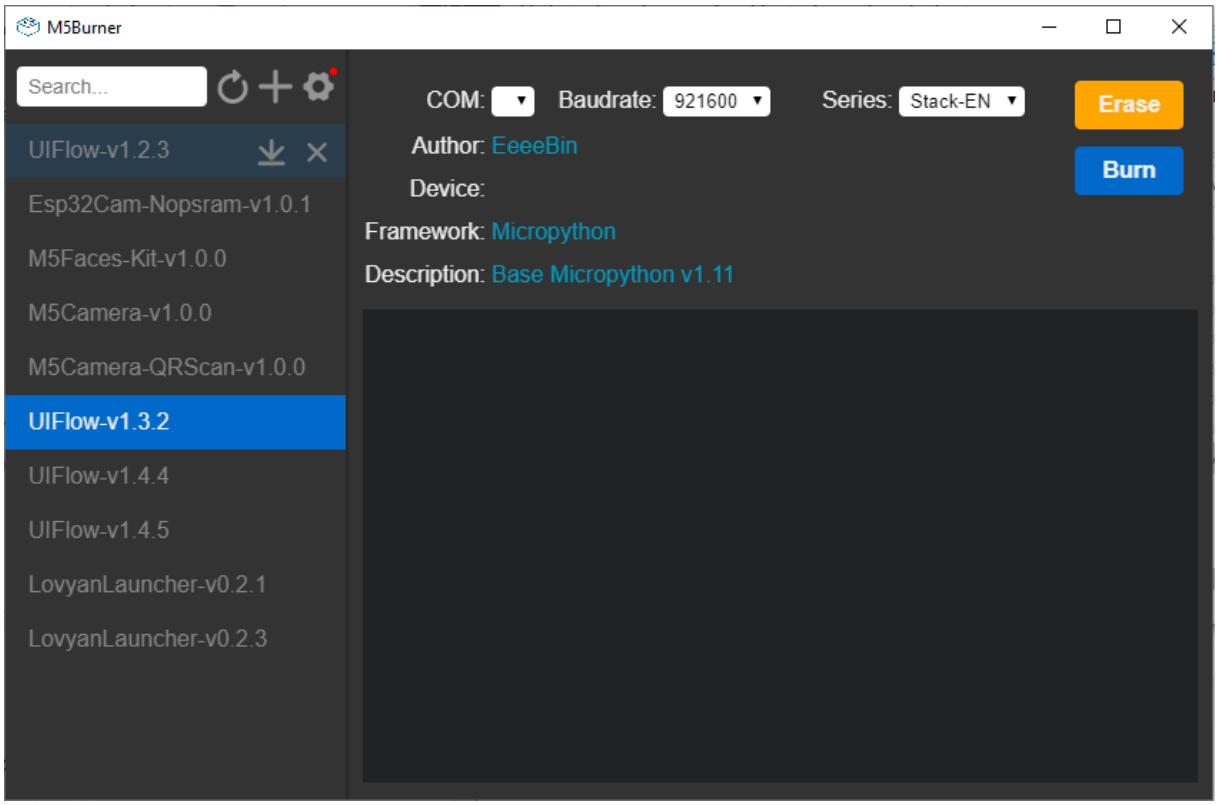
4.2. M5Burner

Bei der allerersten Verwendung des M5Core muss man die M5Burner Software verwenden um die Firmware auf den Core zu installieren. Mit dem M5Burner wird die Firmware auf dem M5Core installiert. Den M5Burner kann man auf der Seite https://m5stack.com/pages/download downloaden. Durch den M5Burner kann man die Firmware auf dem M5Core installieren. Dieser sollte dieselbe Version haben wie UI-Flow (wenn man damit arbeitet).

Den M5Burner kann man nach dem Download über die Datei „M5Burner.exe“ ausführen.



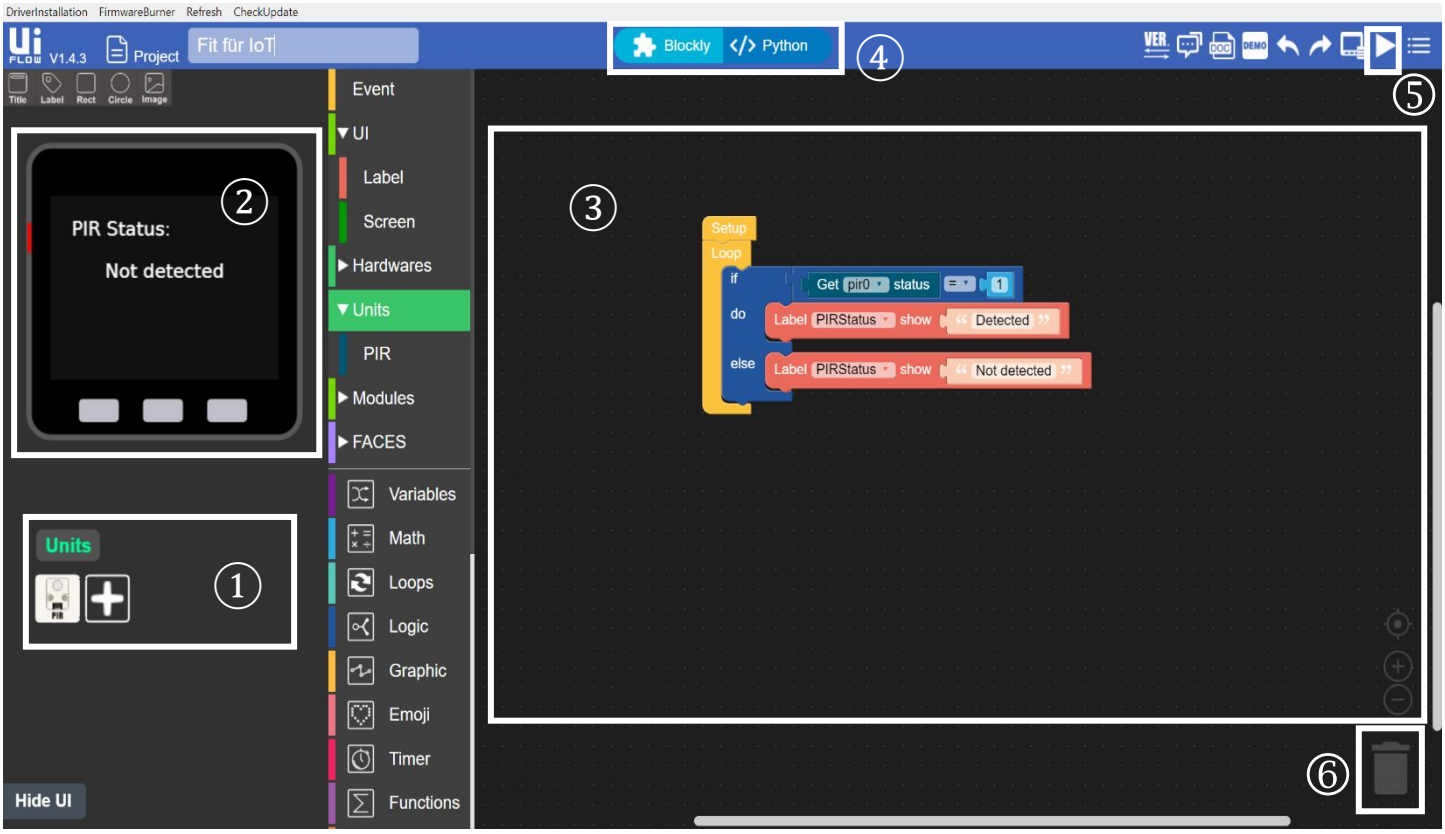
Sobald man den M5Burner geöffnet hat, muss man die richtige UIFlow Version herunterladen. Daraufhin muss der M5Core über das USB-C Kabel am Laptop/PC angeschlossen und der richtige COM muss gewählt werden. Anschließend mit Klick auf „Burn“ die Firmware auf dem M5Core installiert.



Nun ist der M5Core vorbereitet um den Code von Blockly korrekt abzuspielen. Es kann auch während dem Programmieren ab und zu notwendig sein, den M5Core zu „erasen“ bzw. neu zu „burnen“.

5. Arbeiten mit Blockly und M5Stack

In UIFlow hat man die Wahl zwischen dem Programmieren mit Blockly und dem Programmieren mit Python. Das Programmieren in Python ist jedoch ohne ausreichende Vorkenntnisse recht fehleranfällig, weshalb es zu empfehlen ist, als Programmieranfänger mit Blockly zu beginnen.
Blockly funktioniert nach einem einfachen Drag and Drop Prinzip. Alles was das Programm können soll, bzw. von dem Programm ausgeführt werden soll kann einfach dorthin gezogen werden, wo es benötigt wird. In der Abbildung unterhalb ist die Oberfläche von UI Flow zu sehen und die wichtigsten Komponenten davon werden kurz beschrieben.



1. Hier können die Units hinzugefügt werden, mit denen man arbeiten möchte
2. Die Oberfläche des M5Core kann hier angepasst werden. Kreise, Texte, Quadrate, Bilder können per Drag and Drop eingefügt werden.
3. Das ist die Coding Area. Hier erstellt man per Drag and Drop seinen Code den man später ausführen möchte.
4. Hier kann man zwischen den Programmiersprachen Blockly und Python wechseln.
5. Damit spielt man den Code temporär auf den M5Core und dieser wird ausgeführt sofern er korrekt zusammengestellt wurde.
6. Per Drag and Drop kann man zu diesem Mülleimer Blöcke hinziehen, die man nicht mehr benötigt, damit sie gelöscht werden.

Die Blöcke, die man zum Programmieren verwendet, befinden sich in dem Panel auf der linken Hälfte der UIFlow Oberfläche. Dort kann zuerst eine Oberkategorie ausgewählt werden und anschließend der Block, den man benötigt, per Drag and Drop auf die Coding Area ziehen.

Um mit dem Programmieren sinnvoll starten zu können, sollte man sich jedoch davor noch mit ein paar der wichtigsten Konzepte vertraut machen. Diese werden nachfolgend beschrieben.

5.1. Sequenzen

Als Sequenz bezeichnet man beim Programmieren eine Abfolge von Befehlen, in unserem Fall Blöcken, die von oben nach unten nach einander ausgeführt werden.

Zur Veranschaulichung folgt nachfolgend noch ein Beispiel. Die LED's am M5Core sollen in gewissen Zeitabständen (1 Sekunde) verändert werden. Somit stellen wir zuerst das

Licht auf Blau, dann warten wir 1 Sekunde und stellen das Licht auf Rot, dann warten wir wieder eine Sekunde und stellen letztendlich das Licht auf Grün. An diesem Beispiel sieht man, dass der Code in einer Sequenz von oben nach unten ausgeführt wird.

5.2. Schleifen

Eine Schleife durchläuft eine Befehlsfolge mehrmals hintereinander, bis ein Ereignis Eintritt wodurch die Schleife abgebrochen wird oder die Laufbedingung nicht mehr gültig ist. Es gibt auch Endlosschleifen, dass bedeutet, dass sie durchgehend ausgeführt wird.

Zwei Beispiele für Schleifen sind nachfolgend aufgeführt. Alle Schleifen Blöcke werden im Anhang beschrieben.

	Das ist eine Endlosschleife. Alles was innerhalb dieses Blockes verwendet wird, wird solange ausgeführt, bis die Loop abgebrochen wird oder der M5Core abgeschaltet wird.
	Diese Schleife wiederholt den Code innerhalb dieses Blocks 10 Mal.

5.3. Bedingte Anweisungen

Eine If-Else Anweisung in Blockly ist eine Bedingte Anweisung. Wenn ein Bedingung erfüllt wird, dann soll ein bestimmtes Ereignis eintreten und wenn eine Bedingung nicht erfüllt wird, dann soll ein anderes Ereignis eintreten. Diese bedingten Anweisungen kann man beliebig lange erweitern.

Ein paar Blöcke von bedingten Anweisungen sind:

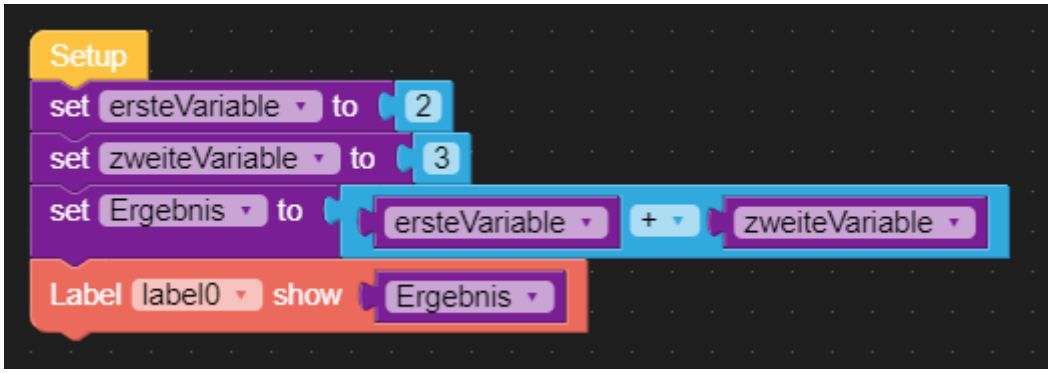
	Diese Abfrage führt einen bestimmten Code nur dann aus, wenn eine definierte Bedingung eintritt. Ansonsten wird nichts ausgeführt und diese Abfrage wird einfach übersprungen.
	Diese Abfrage führt den Code des „do Abschnittes“ nur dann aus, wenn die selbst definierte Bedingung zutrifft. Ansonsten wird der „else“ Abschnitt ausgeführt.

Ein Beispiel für die Verwendung von IF-Else Abfragen wäre: Wenn der Bewegungssensor eine Bewegung erkennt, dann sollen die RGB Lichter rot leuchten, ansonsten sollen sie grün leuchten.

5.4. Variablen

Variablen sind, sozusagen das Gedächtnis eines jeden Programmes. Sie können Werte speichern, die im Zuge des Programmes geändert bzw. verwendet werden. Diese Variablen können im Verlauf des Programmes mit anderen Werten überschrieben werden.

Mit Variablen kann man somit auch rechnen, indem man den unterschiedlichen Variablen Werten zuweist. In nachstehender Abbildung ist die Addition der Zahlen 2 und 3 zu sehen. Diese Zahlen werden jeweils einer Variable zugewiesen. Danach werden die Variablen zusammengerechnet und in die Variable „Ergebnis“ gespeichert. Um das Ergebnis dann auch zu sehen, geben wir das am M5Core aus. Sobald der Code ausgeführt wird, erscheint am M5Core die Zahl 5.

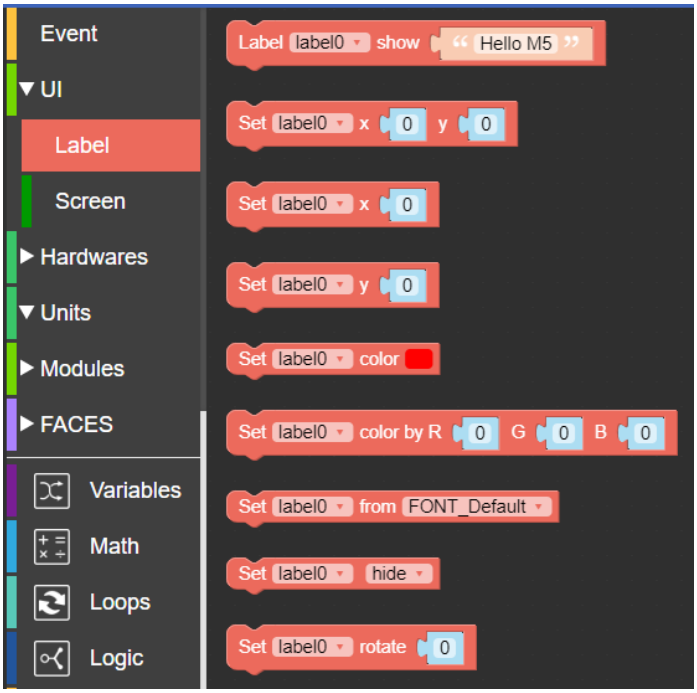


5.5. Labels

Als Label werden die Textplatzhalter auf dem M5Core bezeichnet mit denen man gewisse Werte oder Strings (Zeichenketten) auf dem Bildschirm des M5Core ausgeben kann.

Um ein Label auf dem M5Core anzuzeigen, muss man dieses von der linken oberen Ecke in UIFlow per Drag and Drop auf die Oberfläche des M5Core's ziehen (siehe Abbildung unterhalb).

Danach erscheint in der Auswahlleiste für die Blöcke unter UI eine Subkategorie Label. Somit kann man jetzt die Blöcke auswählen, mit denen man die Ausgabe auf dem M5Core verändern kann (siehe Abbildung unterhalb).

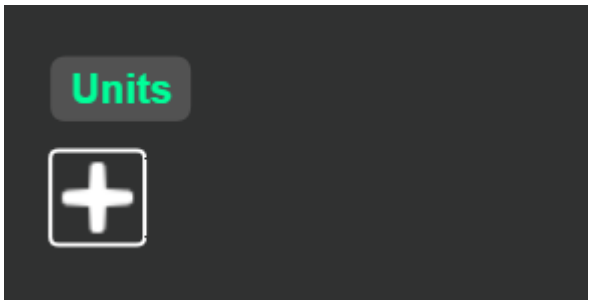


Für die Auswahlmöglichkeiten Title, Rect., Circle und Image funktioniert die Verwendung genau gleich wie bei den Labels.

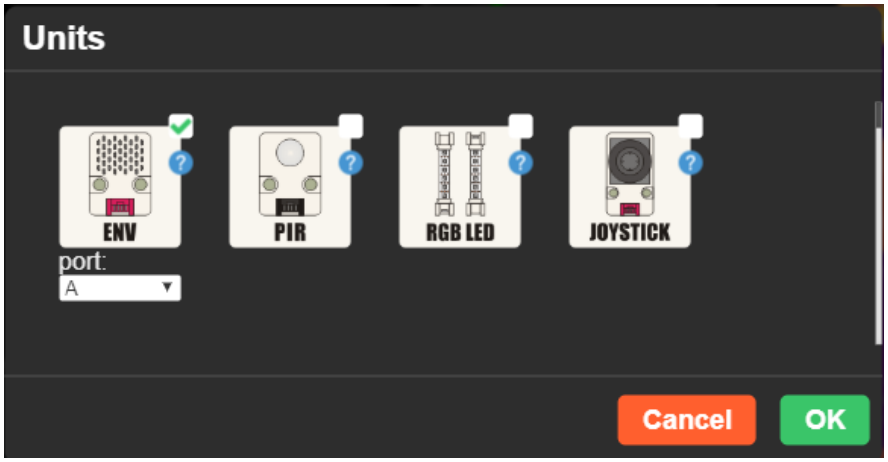
5.6. Units

Units sind die Sensoren die man an den M5Core anschließen kann und die dann einerseits Daten liefern die man weiter verarbeiten kann z.B. Env. Sensor liefert die Umgebungstemperatur. Andererseits kann man auch Daten an den Sensor schicken um diesen etwas ausführen zu lassen z.B. um die LED Lichter des RGB Moduls einzuschalten.

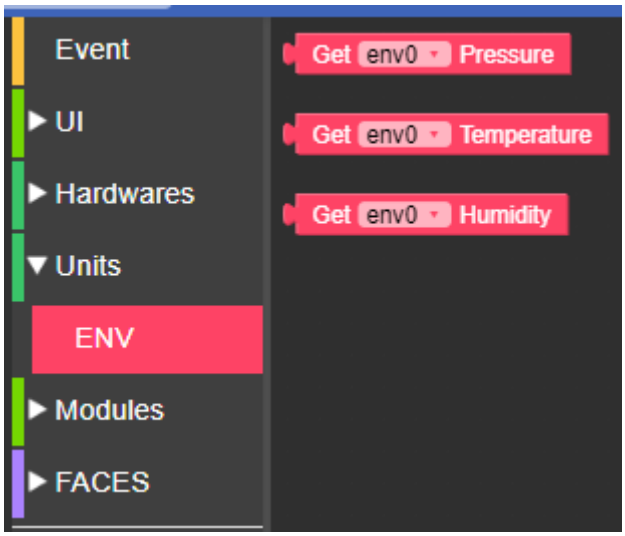
Um diese Units auf einfache Art und Weise in UIFlow zu verwenden, müssen sie zu aller erst unter Units über das „+“ Symbol in der linken unteren Ecke von UIFlow hinzufügen.
.



Danach kann man die gewünschte Unit auswählen. Sobald dies erledigt wurde, erscheint unter dem gewählten Modul eine Auswahlmöglichkeit für einen Port. Hier ist standardmäßig der richtige Port ausgewählt und somit muss daran nichts mehr verändert werden. Abschließend noch auf „OK“ klicken.



Nun kann man in der Auswahlleiste für die Blöcke unter „Units“ den Namen des ausgewählten Modules finden. Durch einen Klick auf den Namen des Moduls, kann man nun mit den Modulspezifischen Blöcken arbeiten.



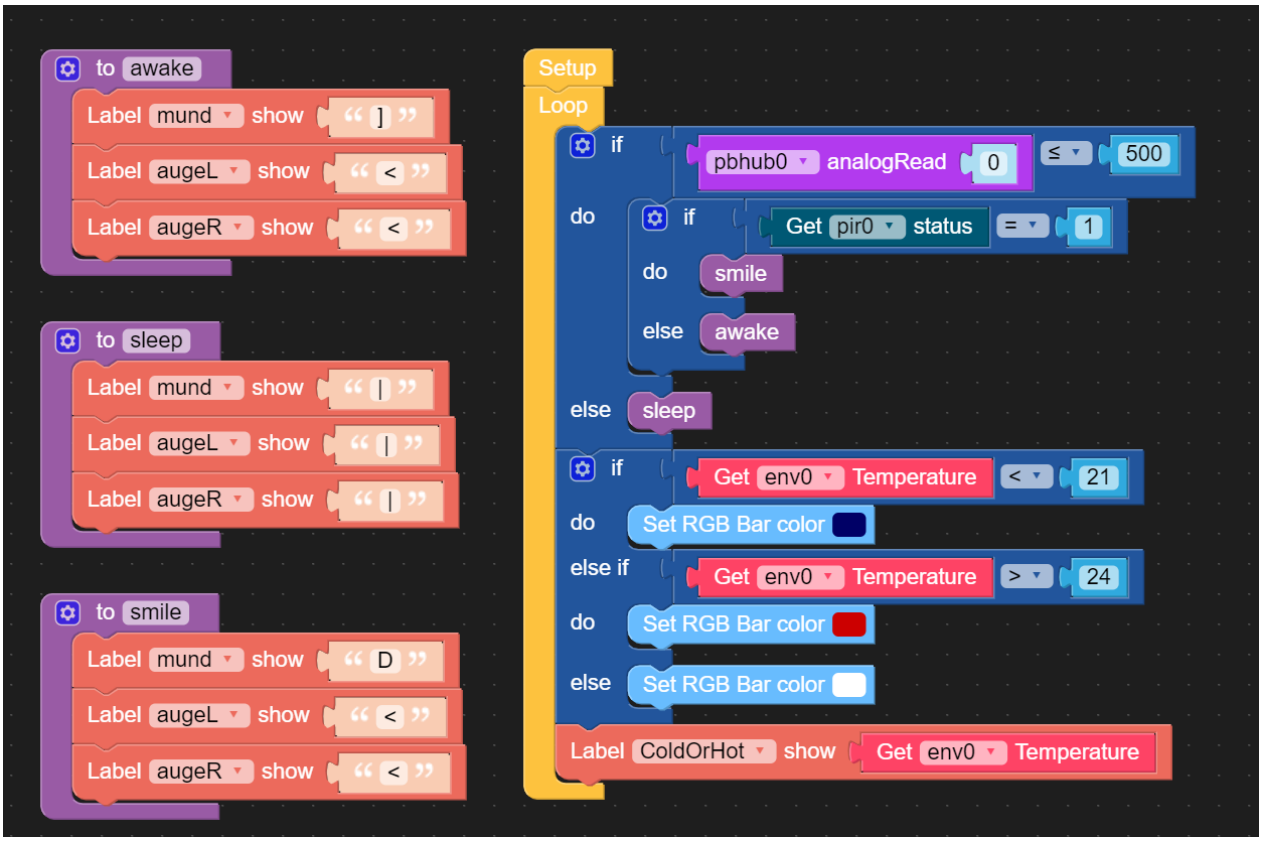
6. Beispiel

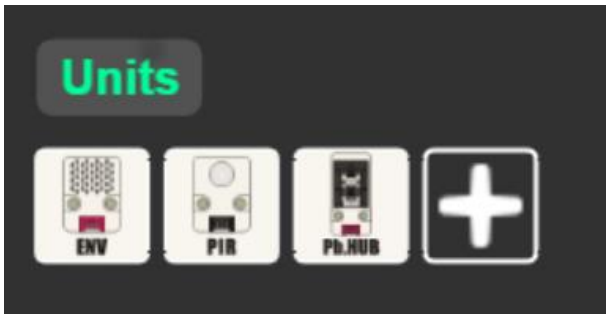
Kinder sind sehr wissbegierig, experimentieren gerne und wollen oft spielen. In unserem Beispiel kombinieren wir diese Eigenschaften und erstellen einen Avatar für den M5Core namens Mr. Five. Er kann die Temperatur im Raum messen und reagiert dementsprechend. Wenn es im Raum kälter als 21°C ist, leuchten die RGBs an den Seiten Blau auf. Wenn die Temperatur über 24°C ist, leuchten sie Rot und wenn die Zimmertemperatur zwischen 21°C und 24°C liegt leuchten die RGBs Weiß auf. Zudem erkennt er ob das Zimmer beleuchtet ist oder nicht und wird dadurch geweckt.

Wenn er kein Licht mehr erkennt geht er wieder schlafen. Wenn er jedoch Licht erkennt ist er munter und kann dann auch noch Bewegungen im Raum erkennen. Durch Bewegungen wird er glücklich, weil er nicht mehr allein ist und ohne Bewegung verfällt er in seinen Normalzustand zurück.

1. UIFlow starten
    a. M5Core über USB-C am PC anschließen und den richtigen Port in UIFlow auswählen oder
    b. Über den M5Core über WIFI mit UIFlow verbinden.
2. Hub, PbHub, Env. Sensor, Light Sensor und PIR am M5Core anschließen
3. Programm erstellen
4. Programm testen

Um diese Aufgabe zu lösen gibt es viele verschiedene Möglichkeiten, eine davon haben wir als Beispiel in der Abbildung unterhalb angeführt:


to awake
Label mund show “] ”
Label augeL show “ < ”
Label augeR show “ < ”
to sleep
Label mund show “ | ”
Label augeL show “ | ”
Label augeR show “ | ”
to smile
Label mund show “ D ”
Label augeL show “ < ”
Label augeR show “ < ”
Setup
Loop
if pbhub0 analogRead 0 ≤ 500
do if Get pir0 status = 1
do smile
else awake
else sleep
if Get env0 Temperature < 21
do Set RGB Bar color
else if Get env0 Temperature > 24
do Set RGB Bar color
else Set RGB Bar color
Label ColdOrHot show Get env0 Temperature


Units
ENV
PIR
Pb.HUB

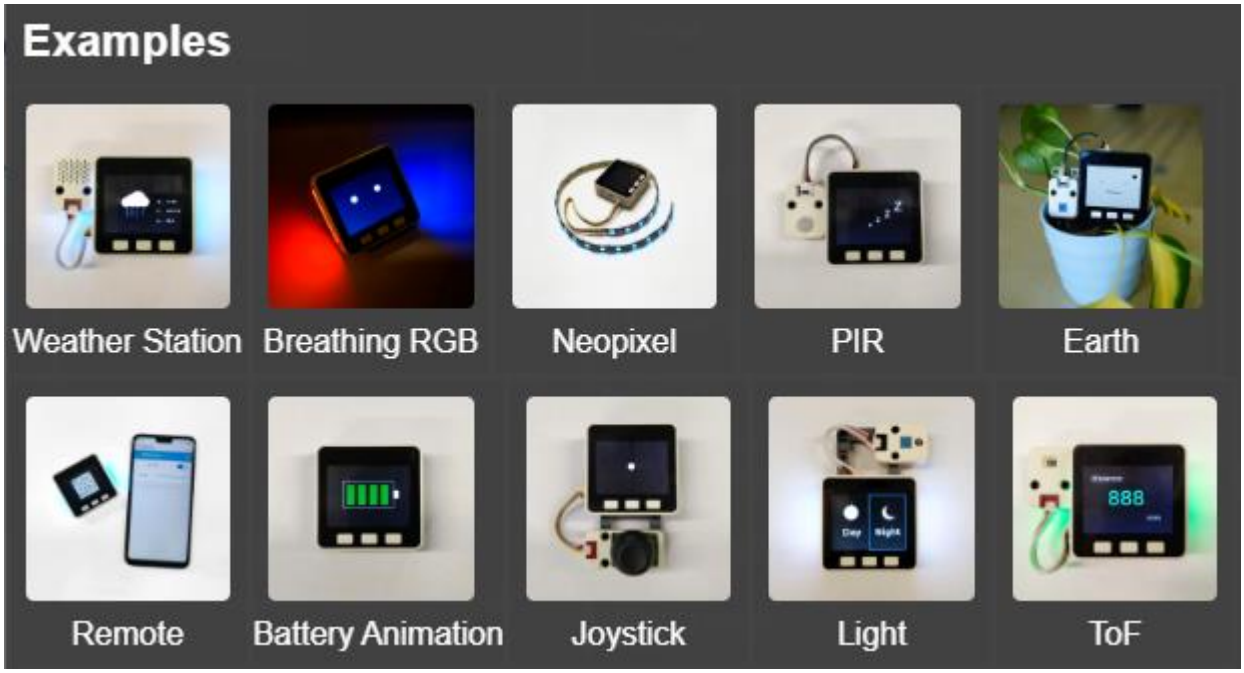
7. FAQ

Wo kann ich Beispielprojekte zu dem M5Stack finden?

Dafür gibt es mehrere Möglichkeiten:

1. Einerseits kann man auf GitHub (https://github.com/m5stack/M5-ProductExampleCodes) einige Beispiele zum Programmieren mit UIFlow finden.
2. Andererseits beinhaltet UIFlow selbst paar Beispiele, welche man in der rechten oberen Ecke von UIFlow unter „DEMO“ findet.

Hier sind nun einige Beispiele zu verschiedenen Modulen und diese kann man einfach per Doppelklick auswählen und der nötige Code dafür wird in UIFlow geladen. Danach muss man nur noch das Programm ausführen.



Kann man den M5Stack auch noch mit einer anderen Programmierumgebung programmieren?

Der M5Stack selbst kann mit nahezu jeder beliebigen Programmiersprache verwendet werden, egal ob mit C++, Arduino, MicroPython oder Scratch. Die zwei gängigsten Sprachen sind jedoch Arduino und die von M5Stack entwickelte Programmiersprache „Blockly“.

Falls ein Interesse am Programmieren mit Arduino besteht, kann man diese Entwicklungsumgebung unter folgendem Link herunterladen:

https://m5stack.com/pages/download. Hierfür gibt es auf GitHub auch wieder einige Beispiele die man sich dazu ansehen kann https://github.com/m5stack/M5Stack/tree/master/examples.

Kann ich meine erstellte Anwendung auch fernsteuern?

Ja, dafür gibt es auch wieder unterschiedliche Möglichkeiten. In UIflow selbst gibt es einerseits die Möglichkeit Remote Blöcke zu verwenden. Die Erklärung der einzelnen remote Blöcke sind im Anhang beschrieben.

Des Weiteren gibt es auch noch andere Möglichkeiten wo unter anderem auch Arduino verwendet wird, z.B.

- mit selbst erstellten Blöcken in UI-Flow:

http://community.m5stack.com/topic/575/blynk-on-m5stack-via-uiflow-and-block-maker/7

- Arduino Beispiel mit einer App:

https://github.com/mitag/M5Stack-SAM/tree/master/M5Stack-SAM

- M5Stack, MIT-App Inventor und Arduino:

https://www.hackster.io/lukasmaximus89/m5stack-and-mit-app-inventor-47bd32

Kann M5Stack mit anderen Geräten kommunizieren?

Ja, es gibt Möglichkeiten, dass der M5Core mit anderen Geräten wie z.B. Rasperberry Pi kommuniziert. Des Weiteren gibt es auch wie in der vorherigen Frage erwähnt, die Möglichkeit, den M5Stack über eine App fernzusteuern. Dadurch können, in Kombination mit der M5Stack Kamera, sogar Bilder oder Videos per Wifi übertragen werden.

Warum wird mein Programm nicht ausgeführt?

Es kann mehrere Gründe dafür geben, dass das Programm nicht ausgeführt wird:

- Die Firmware Version auf dem M5Stack ist nicht dieselbe, wie die von UIFlow. Falls hier unterschiedliche Versionen vorhanden sind, kann dies zu Fehlern führen, die unter anderem verhindern, dass das Programm ausgeführt wird.
- Eine weitere Möglichkeit wäre, dass in UIFlow nicht der richtige Com Port ausgewählt wurde, an dem der M5Core angesteckt ist (sofern nicht über WIFI verbunden wurde).
- Es kann manchmal auch helfen, die Firmware auf dem M5Stack nochmals zu „erasen“ und neu zu „burnen“, falls Probleme auftreten sollten.

Warum macht mein Programm nicht das, was es tun sollte?

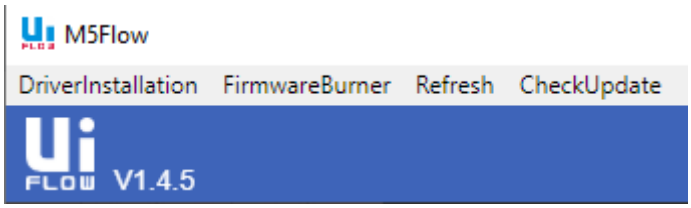
Bei der Nutzung des RFID-Units kann es zu einem Fehler kommen, welcher zur Folge hat, dass jeglicher Code, welcher nach dem RFID-Teil kommen würde, nicht mehr ausgeführt wird. Eine Lösung dafür wäre, den RFID-Code nach ganz unten zu schieben. In Blockly müsste man hier temporär auf Python wechseln und diesen Workaround vornehmen.

Warum funktioniert meine Unit nicht?

Ein häufiger Fehler bei der Verwendung der Module ist, dass es am falschen Port angeschlossen wurde bzw. das Kabel nicht richtig angesteckt wurde. Es kann aber auch sein, dass zwei Module angesteckt wurden, die dieselbe PIN Adresse haben. Dann ist es notwendig einen Pb.Hub bzw. einen Pa.Hub zu verwenden, je nachdem auf welchem Port die Module angesteckt sind, die für einen Konflikt sorgen.

Warum erkennt mein Computer den M5Stack nicht?

Hierbei kann es ein Problem sein, dass der Treiber nicht installiert wurde. Dieser kann einfach in UIFlow in der linken oberen Ecke ausgewählt werden und dann muss man nur noch dem Installationsassistent folgen.



Wo kann ich nachschauen, wenn ich Probleme mit meinem Code habe?

Es kann immer wieder vorkommen, dass man auf Probleme stößt, bei denen man nicht weiterkommt und wo einem auch die vorhandenen Beispiele nicht weiterhelfen. Dafür gibt es dann die M5Stack Community, (http://community.m5stack.com/) wo Entwickler ihre Erfahrungen austauschen und sich gegenseitig beim Lösen gewisser Probleme helfen.

8. Links

https://m5stack.com/ - Originalseite von M5Stack

http://m5edu.com/m5doc/ - Anleitungen und Erklärungen zu UIFlow

https://docs.m5stack.com/#/ - Übersicht und Beschreibungen über Units, Module usw.

https://github.com/m5stack/M5-ProductExampleCodes - Blockly Beispiele

https://m5stack.com/collections/all - Link zum Shop

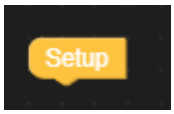
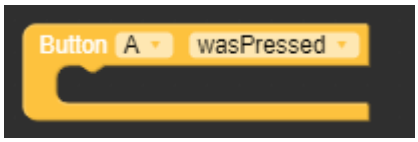
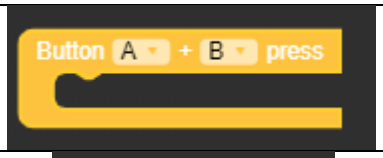
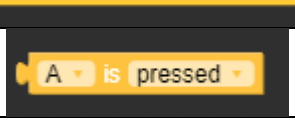
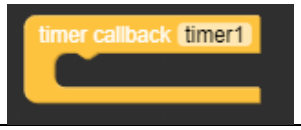
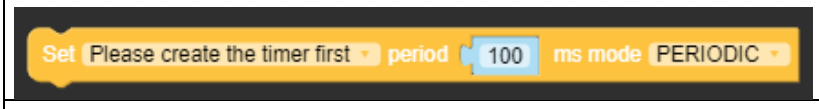
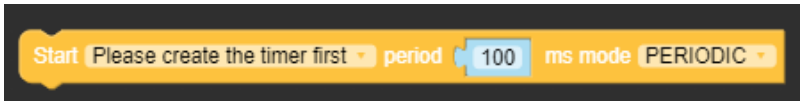
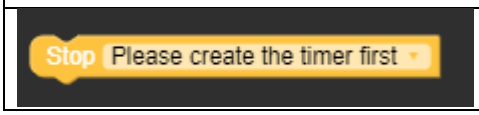
https://m5stack.com/pages/download - Link zum Download von UIFlow

http://community.m5stack.com/ - Link für das offizielle Community Forum zum Austausch

9. Anhang: Grundlagen Blöcke

Nachfolgend werden alle Blöcke, die in Blockly von UI-Flow zur Verfügung stehen kurz beschrieben. In diesem Kapitel liegt der Fokus darauf, dass die Grundlagen Blöcke erklärt werden. Im nächsten Kapitel werden dann die Blöcke für fortgeschritteneres Programmieren erklärt.

Event

	Wenn UI Flow geöffnet wird, dann befindet sich in der Coding Area der Setup Block. Alles was an diesen Block angehängt wird, wird ausgeführt sobald der Code gestartet wird.
	Wenn man einen Block kontinuierlich wiederholen möchte, dann benötigt man dafür Schleifen (Loops). Egal was für Codeblöcke in die Schleife eingefügt werden, diese werden so oft wiederholt, bis der M5Core ausgeschaltet wird oder die Schleife abgebrochen wird.
	Alles was innerhalb dieses Code Blockes enthalten ist, wird erst ausgeführt, sobald Taste A am M5Core gedrückt wird.
	Prüft ob Button A gedrückt wurde. Das passiert nur einmal während der Ausführung.
	Alles was innerhalb dieses Code Blockes enthalten ist, wird erst dann ausgeführt, sobald Button A+B zusammengedrückt werden.
	Prüft ob Button A jetzt gerade gedrückt wird.
	Führt die Befehle innerhalb des Code Blockes aus.
	Erstellt einen Timer mit bestimmten Eingaben.
	Startet einen Timer der sich nach allen 100ms ausführt.
	Stopt die Ausführung des Timers.

UI - Screen

Set Screen backgroundColor	Wenn dieser Block zum Code hinzugefügt wird, dann kann man durch einen Klick auf die rote Farbe auswählen, welche Hintergrundfarbe der M5Core haben soll.
Set screen rotate mode 0	Rotierender Bildschirm mit Modus 0-3, Standardwert ist 1. Dreht sich jeweils um 90°.
Set screen brightness 30	Mit diesem Block kann die Helligkeit des M5Cores eingestellt werden.

Hardwares - Speaker

Speaker.beep freq: 1800 duration: 200 ms	Ausgabe eines Tons mit einer bestimmten Frequenz und Dauer.
Speaker.volume 1	Damit kann die Lautstärke der Lautsprecher verändert werden.
play tone Low A for 1 beat	Es gibt verschiedene Töne, die für eine selbst definierte Anzahl an Beats abgespielt werden können.

Hardwares - RGB

Set RGB Bar color	Mit diesem Block können die Farben der LED's des M5Core's selbst verändert werden. Hier können durch einen Klick auf das rote Farbfenster des Blockes vordefinierte Farben ausgewählt werden.
Set RGB Bar color R 0 G 0 B 0	Hiermit kann man selbst Farben definieren, indem man angibt wie das Mischverhältnis von Rot, Grün und Blau sein soll.
Set left side RGB Bar color	Die RGB Lichte des M5Cores können auch unterschiedliche Farben haben. Mit diesem Block kann man definieren, welche

	Seite des M5Core's in welcher vordefinierten Farbe leuchten soll.
Set left side RGB Bar color by R 0 G 0 B 0	Die LED's des M5Cores können auch unterschiedliche Farben haben. Mit diesem Block kann man definieren, welche Seite des M5Core's in welcher „selbst gemischten" Farbe leuchten soll.
Set the 1 RGB color	Die LED eine bestimmte Farbe zuweisen.
Set the 1 RGB color by R 0 G 0 B 0	Setze die 1. oder andere ausgewählte LED in der LED-Leiste auf eine bestimmte Farbe.
Set RGB brightness 10	Mit diesem Block kann man die Helligkeit der LED's des M5Stacks einstellen.

Hardwares - IMU

Get X	Die X-Position wird zurückgegeben.
Get Y	Die Y-Position wird zurückgegeben.
Get X ACC	Die X-Position des Beschleunigungsmesser wird zurückgegeben.
Get Y ACC	Die Y-Position des Beschleunigungsmesser wird zurückgegeben.
Get Z ACC	Die Z-Position des Beschleunigungsmesser wird zurückgegeben.
Get X Gyr	Die X-Position der Winkelgeschwindigkeit wird zurückgegeben.
Get Y Gyr	Die Y-Position der Winkelgeschwindigkeit wird zurückgegeben.
Get Z Gyr	Die Z-Position Winkelgeschwindigkeit der Winkelgeschwindigkeit wird zurückgegeben.

Hardwares - Power

isCharging	Erhalte die Information ob das Gerät aufgeladen wird.
isChargeFull	Erhalte die Information ob das Gerät vollkommen aufgeladen ist.
setCharge True	Setze das Aufladen auf True.
get Battery Level	Erhalte den aktuellen Batteriestand.

Units – ENV

Get env0 Pressure	Erhalte den Wert des Luftdruckes.
Get env0 Temperature	Erhalte den Wert der Temperatur.
Get env0 Humidity	Erhalte den Wert der Luftfeuchtigkeit.

Units – PIR

Get pir0 status	Gibt den Status des Bewegungssensors zurück. Wenn eine Bewegung gemessen liefert er den Wert 1, ansonsten 0.

Units – RGB

Set rgb0 index 1 RGB color	Jedes LED Element der RGB Unit kann einzeln auf eine vordefinierte Farbe verändert werden.
Set rgb0 from 1 to 3 RGB color	Eine gewisse Anzahl an LED Element der RGB Unit kann auf eine vordefinierte Farbe verändert werden.
Set rgb0 all RGB color	Alle LED Elemente der RGB Unit können auf eine vordefinierte Farbe verändert werden.
Set rgb0 brightness 20	Die Helligkeit der 3 LED Elemente der RGB Unit können verändert werden.

Units – Angle

Get angle0 value	Gibt den Wert des Angle Sensors zurück.

Units – Light

Get light0 Analog Value	Gibt eine Zahl zwischen 0-1024 zurück.
Get light0 Digital Value	Gibt die Zahl 0 oder 1 zurück.

Units – Earth

Get earth0 Analog Value	Misst die Feuchtigkeit der Erde und gibt eine Zahl zwischen 0-1024 zurück.
Get earth0 Digital Value	Gibt die Zahl 0 oder 1 zurück, je nachdem ob die Erde feucht ist oder nicht.

Units – ToF

tof0 get distance	Gibt einen Wert zwischen 30-800 mm zurück, je nachdem wie weit ein Objekt vom Objekt entfernt ist.

Units – RFID

rfid0 read string from addr 1	Liest die Daten der Adresse 1 ein.
rfid0 write “ ” to addr 1	Schreibt den eingegeben String an eine Adresse.
rfid0 card near	Gibt die Zahl 1 zurück, wenn eine RFID Karte in der Nähe des Sensors ist.
rfid0 card uid	Gibt die UID der RFID Karte zurück.

Units – Finger

finger0 get state	Liest den Status des Fingersensors.
get access	Liefert Zugang zurück.
get id	Liefert ID zurück .

finger0 removeAll	Löscht alle gespeicherten Fingerabdrücke.
remove finger0 id 1	Löscht einen Fingerabdruck mit einer bestimmten ID.
finger0 add user id 1 access 1	ID und Zugriffsrechte hinzufügen.
finger0 read user with id access	Die ID und die Zugangsberechtigung stimmen mit dem Code im Block überein.
finger0 getUnknown	Unbekannte ID und Zugangsberechtigung führen den Code im Block aus.

Units – CardKB

cardkb0 Get key	Gibt den ASCII Wert der ausgewählten Taste auf der Tastatur zurück.
cardkb0 Get string	Gibt das Zeichen, welches auf der Tastatur ausgewählt wurde zurück.
cardkb0 Get pressed	Liefert True zurück wenn ein Button gedrückt wurde.

Units – PbHub

pbhub0 pos 0 digitalRead 0	Pin-Digitalwert lessen.
pbhub0 pos 0 digitalWrite 0 value 0	Schreibt einen digitalen Wert an den Pin.
pbhub0 analogRead 0	Analogwert lesen.
pbhub0 Set pos 0 RGB number to 0	Stellt die Anzahl der angegebenen Pins ein RGB.
pbhub0 Set pos num 0 RGB pos 0 color	Setze die RGB Lichter einer bestimmten PbHub Position auf eine bestimmte Farbe.

pbhub0 Set pos num 0 RGB begin 0 count 0 color	Stellt die RGB-Farbe innerhalb des angegebenen Bereichs ein.
pbhub0 Set pos 0 RGB brightness 0	Stellet die angegebene Pin-RGB-Helligkeit ein.

Units – PaHub

pahub0 set pos 0 state open	Setzt den angegebenen Port I2C.
pahub0 set pos 0 open	Port einstellen, um I2C zu öffnen.
pahub0 set port value 0x00	Zum einstellen des I2C Ports.

Units – GPS

get gps0 time	Dieser Block gibt die Zeit an, wann das letzte mal ein GPS-Signal empfangen worden ist.
get gps0 latitude	Gibt den Breitengrad (Geographische Koordinaten) der Position des GPS-Units an.
get gps0 longitude	Gibt den Längengrad (Geographische Koordinaten) der Position des GPS-Units an.
get gps0 satellite num	Gibt die Anzahl der sichtbaren Satelliten an.
get gps0 positioning quality	Gibt die Signalstärke des GSP-Units an.

Units – Thermalkamera

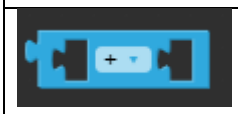
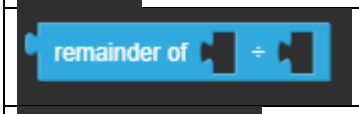
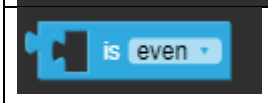
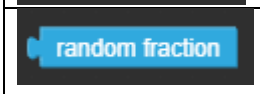
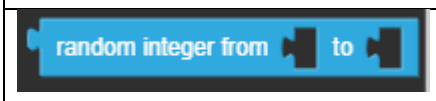
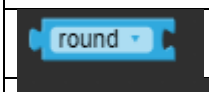
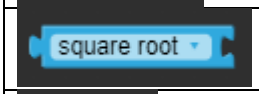
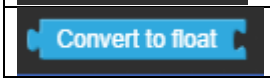
getTmp thermal0 x 0 y 0	Erhalte die Temperatur an einer bestimmten Position (x,y).
thermal0 getCenterTmp	Erhalte die mittlere Temperatur.
thermal0 getMaxTmp	Erhalte die Maximaltemperatur.

thermal0 getMinTmp	Erhalte die Minimaltemperatur.
thermal0 setColorMaxTmp tmp 35	Setze die höchste Temperatur die in der Farbkarte ausgedrückt wird.
thermal0 setColorMinTmp tmp 24	Setze die niedrigste Temperatur die in der Farbkarte ausgedrückt wird.
thermal0 update x 0 y 0 show True showCenter True	Aktualisiere die Temperatur innerhalb der angegebenen XY-Matrix und zeige die mittlere Temperatur an.

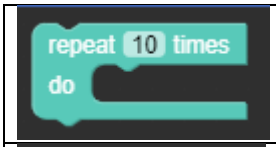
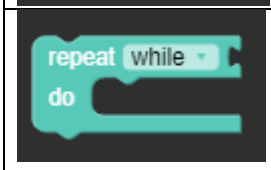
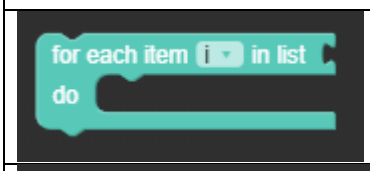
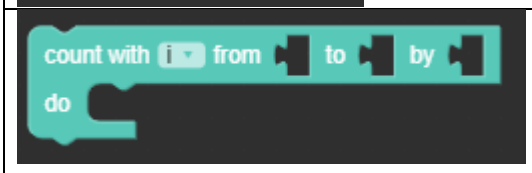
Variables

Create variable... Do you want to create variables? test Cancel Ok	Um Variablen zu verwenden, muss zuerst eine Variable über „Create Variable“ erstellt werden. Danach kann man einen Namen dafür vergeben.
set test to	Weist der ausgewählten Variable einen Wert zu.
change test by 1	Definiert, wie sich eine Variable verändern soll.
test	Verwendet die ausgewählte Variable um sie bspw. mit einem Wert zu vergleichen unter der Verwendung des Vergleichsblockes.

Math

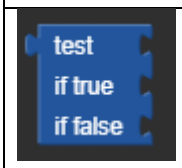
	Eine Zahl kann eingegeben werden und mit anderen Blöcken verbunden werden (z.B 1 oder 0.123)
	Mathematische Operationen wie Addieren, Subtrahieren etc. können ausgeführt werden. Dazu kann man z.B. links und rechts in den Lücken einen Block einfügen der Zahlen beinhaltet.
	Mathematische Operation wie im oberen Feld beschrieben, mit dem Zusatz dass durch das `+`Symbol weitere Operationsabfragen hinzugefügt werden können.
	Mathematische Konstanten.
	Der Rest einer Division wird berechnet.
	Es wird überprüft ob eine Variable oder Zahl gerade ist. Liefert True oder False zurück.
	Summiert alle Werte innerhalb der Liste.
	Generiert per Zufall eine Zahl zwischen 0 und 1 jedes Mal wenn dieser Block ausgeführt wird.
	Eine Spannweite muss eingegeben werden und jedes Mal, wenn dieser Block ausgeführt wird, wird eine zufällige Zahl, die innerhalb dieses Ranges liegt, generiert.
	Rundet Zahlen auf oder ab.
	Berechnet die Wurzel.
	Berechnet den Sinus.
	Konvertiert eine Zahl in den Datentyp int.
	Konvertiert eine Zahl in den Datentyp float.

Loops

	Wiederholt alles was innerhalb der Schleife steht 10 Mal.
	Wiederholt alles was innerhalb dieses Blockes ist, solange die Bedingung, die man durch einen weiteren Block hinzufügt, erfüllt ist.
	Iteriert über jedes Objekt in einer Liste und führt pro Iteration den „do“ Abschnitt aus.
	Erhöht von a nach b, die Anzahl jedes Inkrements c, und das Ergebnis jeder Erhöhung wird zur Variablen i iteriert, und einmal pro Iteration wird der Inhalt einmal durchgelaufen.
	Man kann durch das Setzen dieses Blocks bestimmen, wann aus einer Schleife herausgesprungen werden soll. Dadurch wird eine Schleife abgebrochen.

Logic

	Wenn eine Bedingung die im „if“ Abschnitt angehängt wurde erfüllt ist, dann wird alles was in dem „do“ Abschnitt enthalten ist ausgeführt.
	Wenn eine Bedingung die im „if“ Abschnitt angehängt wurde erfüllt ist, dann wird alles was in dem „do“ Abschnitt enthalten ist ausgeführt. Falls diese Bedingung nicht zutrifft wird alles was im „else“ Abschnitt enthalten ist ausgeführt
	Wenn bei den Blöcken die im „try“ Abschnitt stehen ein Fehler auftritt, dann wird der „except“ Abschnitt ausgeführt. Ansonst nicht.
	Beinhaltet die Werte true und false. Diese können dafür verwendet werden, dass Bedingungen überprüft werden können ob diese zutreffen oder nicht.

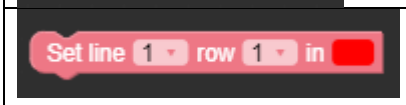
	Dieser Block wird in Kombination mit den „if“ Abschnitt verwendet. Damit kann man zwei Blöcke vergleichen (beispielsweise mit =, <, > etc).
	Dadurch wird das logische Ergebnis eines Ausdrucks umgekehrt.
	Der Wert ist null.
	Wenn sowohl die linke als auch die rechte logische Beziehung gilt, ist das Ergebnis der logischen Operation true, ansonsten false.
	Kontrolliert die Bedingung im test und falls diese True ist soll der Code-Block im if true ausgeführt werden. Sonst der Code-Block im if false.

Graphic

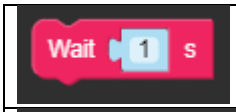
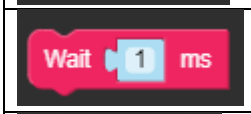
	Löscht den Inhalt auf dem Bildschirm.
	Füllt den Bildschirm mit der in der Farbmusterkarte ausgewählten Farbe.
	Text auf dem Bildschirm an den ausgewählten x/y-Koordinaten anzeigen in einer bestimmten Farbe.
	Legt die Schriftart des Textes mit einer Schriftart aus der Liste
	Zeichnet einen Pixel an der ausgewählten XY-Koordinate
	Zeichnet eine Linie vom Ursprungspunkt XY zum Endpunkt XY

Lcd.rect x: 0 y: 0 width: 0 height: 0 color	Zeichnet ein Rechteck mit der gewünschten Breite und Höhe
Lcd.triangle x: 0 y: 0 x1: 0 y1: 0 x2: 0 y2: 0 color	Definiert die Koordinaten der 3 Punkte eines Dreiecks und zeichnet es in der angegebenen Farbe.
Lcd.circle x: 0 y: 0 radius: 0 color	Zeichnet einen Kreis vom x/y-Ursprung aus und wählt den Radius und die Farbe
Lcd.ellipse x: 0 y: 0 rx: 0 ry: 0 color	Zeichnet eine Ellipse vom x/y-Ursprung aus, stellt den Radius mit 2 Parametern ein und wählt die Farbe
Lcd.arc x: 0 y: 0 radius: 0 thick: 0 start: 0 end: 0 color	Zeichnet einen Ausschnitt eines Kreise am x/y-Ursprung mit einem bestimmten Radius, einer bestimmten Dicke, einer bestimmten Farbe und dem Start und Endpunkt des Kreises der gezeichnet werden soll.
Lcd.polygon x: 0 y: 0 radius: 0 sides: 0 thick: 0 color rotate: 10°	Zeichnet ein Polygon am x/y-Ursprung mit einem bestimmten Radius und einer bestimmten Anzahl von Seiten.

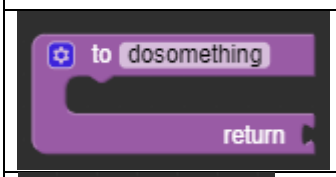
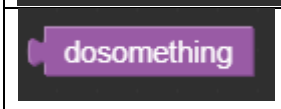
Emoji

	Auswahl der Pixel die dann auf dem M5Core Bildschirm in Farbe ausgegeben werden sollen.
	Mit diesem Block werden die Position und die Farbe der einzelnen Pixel auf dem Raster individuell eingestellt.
	Wählt aus einer Liste von voreingestellten Hintergründen für den Hintergrund des Gitters aus.

Timer

	Wartet eine Sekunde bevor der nächste Block ausgeführt wird
	Wartet eine Millisekunde bevor der nächste Block ausgeführt wird
	Liefert die Wartezeit in Millisekunden.

Functions

	Es kann eine Funktion erstellt werden, der ein beliebiger Name gegeben werden kann. Diese Funktion gibt keinen Wert zurück.
	Die vorher definierte Funktion kann hiermit ausgeführt werden.
	Analog wie die obere Funktion, mit dem Zusatz, dass diese einen Wert zurück gibt
	Die vorher definierte Funktion kann hiermit ausgeführt werden.

if return	Wenn die Kondition innerhalb der If gegeben ist wird der Wert im return zurückgeliefert.

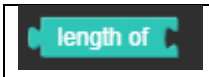
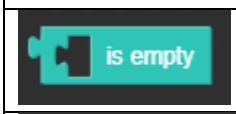
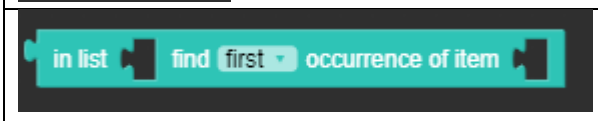
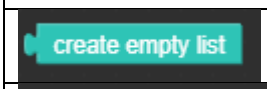
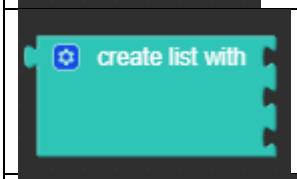
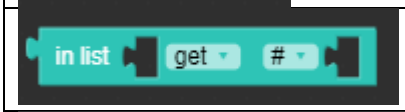
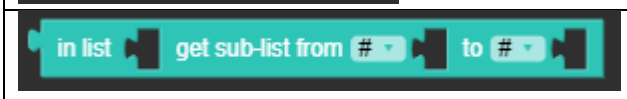
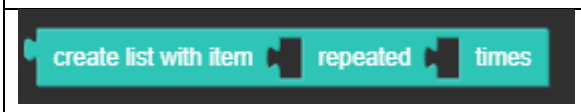
Text

“ ”	Ein Text kann in diesen Block eingegeben werden
to UPPER CASE	Ein Text wird in Großschreibung konvertiert
in text get letter #	Erhalte einen bestimmten Buchstaben aus einem Text
count in	Findet die Anzahl der Vorkommnisse eines Zeichens in z.B. einem String.
is empty	Gibt zurück ob ein Text Zeichen enthält oder nicht.
length of	Gibt die Länge eines Textes zurück (Zeichenanzahl)
print	Gibt den Text auf dem M5Core aus.
replace with in	Eine Zeichenfolge in einem Text wird mit gewissen Zeichen ersetzt.
trim spaces from both sides of	Kürzt einen Text an beiden Seiten um eine gewisse Anzahl an Zeichen.
prompt for text with message “ ”	Fragt den Benutzer mit einem bestimmten Text
prompt for text with message	Fragt den Benutzer mit einem bestimmten Text
Convert to str	Konvertiert andere Objekttypen (z.B. int) zu einem String.
“ ” +	Mehrere verschiedene Strings können zusammengefügt werden.
decode	Dekodieren der Zeichenfolge durch das angegebene Kodierungsformat.
encode	Kodiert die Zeichenfolge mit dem angegebenen Kodierungsformat.
Reduce to 0 decimal places	Gibt die Anzahl der Dezimalstellen an.

10. Anhang: Fortgeschrittene Blöcke

Nachdem die Grundlagen in Blockly verstanden und beherrscht wurden, können auch die Blöcke für ein fortgeschrittenes Programmieren verwendet werden. Diese werden in diesem Kapitel kurz erklärt.

Lists

	Misst die Länge einer Liste. (z.B. die Anzahl der Elemente in der Liste)
	Liefert true wenn eine Liste leer ist und false, falls Werte enthalten sind.
	Findet in einer Liste das erste Erscheinen eines bestimmten Wertes.
	Erstellt eine leere Liste
	Erstellt eine Liste mit bestimmten Werten.
	Ruft den Index eines bestimmten Wertes in einer bestimmten Liste ab.
	Definiert einen Teilbereich der Liste, der in eine neue Liste gespeichert werden soll.
	Erstellt eine Liste mit einem Element, welches n-Mal eingefügt wird.
	Liefert die Liste in umgekehrter Reihenfolge.
	Setze einen bestimmten Index für einen bestimmten Wert in der Liste.
	Erstellt eine Liste aus einem Text durch die Verwendung von Trennzeichen.

Map

create map +	Erstellt ein Schlüssel-Wert-Paar einer Map.
map clear	Alle Schlüssel und Werte löschen
map contain key	Bestätigt, ob ein bestimmter Schlüssel in der Map vorhanden ist.
get key in map	Abrufen des Wertes des angegebenen Schlüssels einer bestimmten Map.
in map add key value	Füge ein Key-Value Paar zu einer bestimmten Map hinzu.
in map set key value	Verändere den Wert des Schlüssels in einer Map.
in map delete key	Lösche einen bestimmten Schlüssel

JSON

dumps to json	Kodiert Python-Objekte in JSON-Zeichenkette.
loads json	Dekodiert eine kodierte JSON-Zeichenkette in ein Python-Objekt.

Advanced – SDCard

open sdcard file “ ” mode a	Öffnen der angegebenen Datei und durchführen eines Lese- oder Schreibvorganges. Diese Datei muss in den Zuständen r und r+ vorliegen, sonst wird ein Fehler gemeldet. Die Modi a, w und w+ werden automatisch erzeugt, wenn keine Dateien vorhanden sind.
file read all	Liest alle Bytes der Datei
file read 0 bytes	Liest eine bestimmte Anzahl an Bytes der Datei.
file read line	Liest eine Zeile des Inhalts

file write “ ”	Bytes in die Datei schreiben
file set seek 0	Setzt die Offset-Position des Gelesenen
file get seek	Abrufen der aktuellen Offset-Position
sdcard listdir “ ”	Die angegebene Katalogdatei auflisten
sdcard mkdir “ ”	Setzen Sie die Offset-Position des Gelesenen
sdcard remove “ ”	Angegebene Datei löschen
sdcard rmdir “ ”	Löschen des angegebenen Verzeichnisses
sdcard rename “ ” to “ ”	Umbenennen der Datei

Advanced – Easy I/O

analog read pin 36	Liest den analogen Wert eines bestimmten PINs.
analog write pin 26 duty 0	Setze ein Tastverhältnis auf den angegeben PIN.
digital read 0 Value	Liest den digitalen Wert (0 oder 1) eines bestimmten PINs.
digital write pin 26 value 0	Setze einen digitalen Wert auf den angegeben PIN.
digital toggle pin 26	Wechsle den Wert des PINs.
map 0 from low 0 from high 1023 to low 0 to high 4	Mappe einen bestimmten Range auf einen anderen Range.

Advanced – PIN

Init pin0 Pin 0 mode IN Pull PULL_UP	Setzt den PIN Modus.

set pin0 HIGH	Setzen des PINs auf ein hohes Level.
set pin0 LOW	Setzen des PINs auf ein niedriges Level.
Get pin0 Value	Erhalte den Wert eines PINs.
Set pin0 Value 0	Setze den Wert eines PINs.

Advanced – PWM

Init PWM0 in Pin 26 freq 10000 duty 50 use timer 0	Einstellen des Kanal-PINs, der Häufigkeit, dem Tastverhältnis und des Timers.
set PWM0 freq to 1	Verändere die Häufigkeit der PWM
set PWM0 duty to 0	Verändere das Tastverhältnis
Pause PWM0	Deaktivieren der PWM-Funktion
Resume PWM0	Wiederherstellen der PWM-Funktion

Advanced – ADC

Init adc0 in pin 36	Setzen des Abtastkanal PINs.
adc0 set width WIDTH_9BIT	Einstellen der Abtastbreite
adc0 set atten ATTN_0DB	Einstellen der Verstärkung
adc0 read value	ADC lesen

Advanced – DAC

Init dac0 in pin 25	Einstellen des Konvertierungskanals
dac0 write value 0	Schreiben des DAC Wertes

dac0 beep with freq 1800 duration 200 scale 0	Einstellen der Summerfrequenz, der Zeit und des Bereichs.
dac0 waveform with freq 1800 type SINE duration 200 scale 0 offset 0 invert 0	Einstellen des Amplitudenversatzes der Ausgangswellenform
dac0 stop wave	Ausgabe stoppen
dac0 set freq 1800	Einstellen der Frequenz

Advanced – UART

uart set tx 17 rx 16 baud 9600 use uart 1	Einstellen der PINs und der Baudraute der seriellen Schnittstelle
uart read all	Liest alle Daten des seriellen Ports auf einmal
uart read 10 characters	Liest nur eine spezifizierte Anzahl an Daten
uart read line	Liest alle Daten bevor das erste Mal \n auftaucht.
uart remain cache	Restdaten aus dem Lesepuffer
write number 0 in uart	Schreibe Zahlen an den seriellen Port
write a line “ ” in uart	Schreibe eine Zeile an den seriellen Port
write “ ” in uart	Schreibe einen String an den seriellen Port

Advanced – I2C

i2c0 Master portA slave addr 0x68	Einstellen der Host-Schnittstelle und der Slave-Adresse

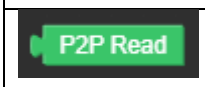
Set i2c0 at sda 0 scl 0 slave addr 0x68	Setze eine benutzerdefinierte SDA SCL- und Slave-Adresse
i2c0 Write reg 0x00 one byte 0x00	Schreiben von 1 Byte Daten an die Registeradresse
i2c0 Write reg 0x00 one short 0x0000 With encode big	Der Big-Endian-Modus schreibt zwei Bytes in die Registeradresse
i2c0 Read reg 0x00 one byte	Lesen eines Bytes aus der Registeradresse
i2c0 Read reg 0x00 one short with decode big	Der Big-Endian-Modus liest zwei Bytes aus der Registeradresse
i2c0 Read reg 0x00 Read 0 byte	Lese mehrere Bytes aus der Registeradresse
i2c0 Read 1 byte	Lese eine bestimmte Anzahl an Bytes
i2c0 Available I2C adress in list	Prüfen ob die I2C-Adresse verfügbar ist.
i2c0 Scan I2C device	Scannen von I2C-Geräten

Advanced – Execute

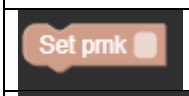
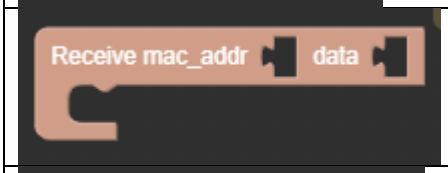
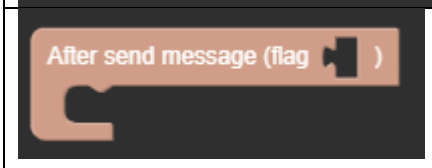
Execute code:	Ausführung eines externen Programmes.

Advanced – Network

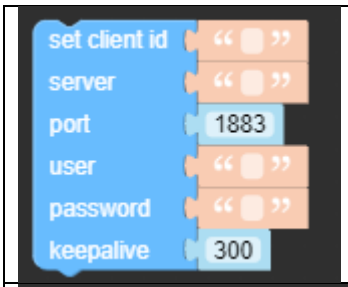
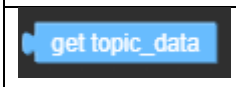
wifi connect (log in lcd true)	Stellt eine WIFI-Verbindung her.
wifi reconnect	Wenn die WIFI-Verbindung gerade nicht besteht, verbindet sich der M5Core wieder damit.
wifi is connected	Wenn eine WIFI-Verbindung besteht, gibt dieser Block true zurück. Ansonsten wird false zurückgegeben.
Connect to Wi-Fi SSID “ ” PASSWORD “ ”	Verbindet sich über SSID und Passwort mit einem WIFI.

	Eine Punkt-zu-Punkt Verbindung kann auf Basis von MQTT hergestellt werden und dies ermöglicht die Kommunikation mit einem anderen M5Stack über dessen API Key. Die zu sendenden Nachricht wird in dem Feld nach „Msg“ definiert.
	Die Nachricht, die von einem anderen M5Stack gesendet wird, kann dadurch gelesen werden.

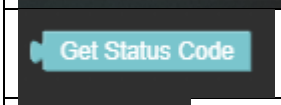
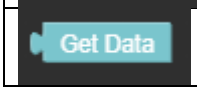
Advanced – EspNow

	Ermitteln der Mac-Adresse dieses Rechners.
	Die angegebene Mac-Adresse hinzufügen und auf eine ID setzen.
	Setzen des Koppelungsschlüssels.
	Spezifizierte Daten senden.
	Die Mac-Adresse des Absenders und den übertragenen Dateninhalt erhalten.
	Sobald eine Nachricht versendet wurde, soll eine Callback Funktion ausgeführt werden, und diese gibt zurück ob die Flag-Bit-Flag erfolgreich gesendet wurde oder nicht.
	Senden der Daten an das Gerät mit der angegebenen ID.

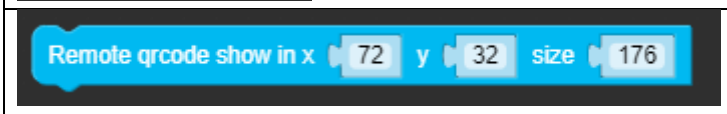
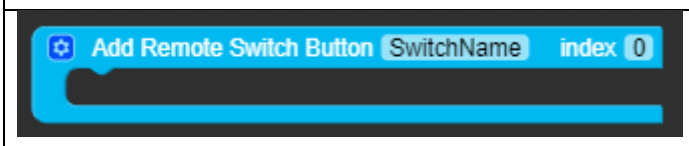
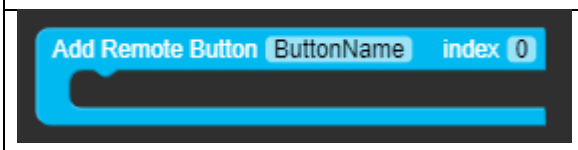
Advanced – MQTT

	Fügt einen MQTT-Konfigurationsblock hinzu und verbindet sich mit dem Setup-Block
	Das Abonnement bezieht sich auf den Prozess des Datenempfangs in der Kommunikation. Wenn der Anbieter die Informationen veröffentlicht, erhält der Teilnehmer automatisch das gewünschte Thema (Nachricht), den Inhalt der Nachricht (msg)
	Fügt einen Startblock unterhalb des MQTT-Konfigurationsblocks hinzu, was bedeutet, dass er nach den Konfigurationsinformationen zu laufen beginnt.
	Erhaltet den Inhalt der Nachricht unter diesem Abonnement.
	Legt ein Veröffentlichungsthema fest. Wenn andere Geräte die Inhaltsinformationen unter diesem Thema erhalten möchten, muss das Gerät den entsprechenden Themennamen abonnieren.

Advanced – Http

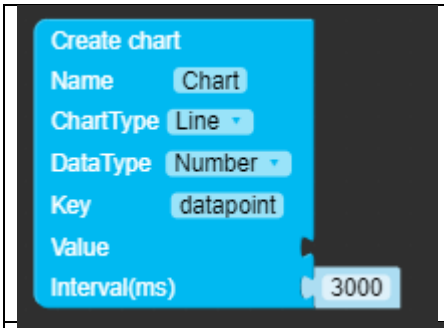
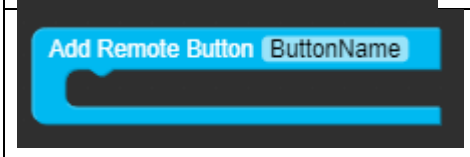
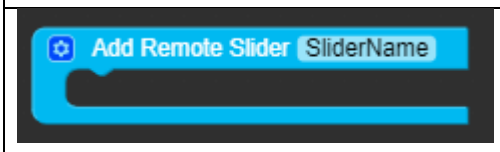
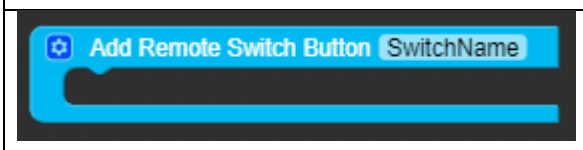
	Erstellt eine http-Zugriffsanforderung durch GET, POST, DELETE, PUT, PATCH. Die URL ist die vollständige http-Verbindungsadresse. Daten werden in Form eines Wörterbuchs erstellt. „Success“ sendet die Information für ein erfolgreiches Handeln und „Fail“ für ein fehlgeschlagenes Handeln
	Gibt den Status Code zurück
	Gibt die angeforderten Daten zurück

Remote

	Vergib der Remote App einen Namen
	Erzeugt einen QR-Code, mit dem man eine Webpage öffnet, die mit dem erstellten Programm verbunden ist.
	Es wird ein Umschalte-Button auf der Webpage erzeugt. Jedes Mal wenn der Schalter umgelegt wird, wird der Code innerhalb dieses Blockes ausgeführt.
	Es wird ein Button auf der Webpage erzeugt. Jedes Mal wenn auf diesen Button gedrückt wird, wird der Code innerhalb dieses Blockes ausgeführt.

	Es wird ein Schieberegler auf der Webpage erzeugt. Jedes Mal wenn die Skala bewegt wird, wird der Code innerhalb dieses Blockes ausgeführt
	Informationen anzeigen, man kann dadurch einige integrierte Etikettentypen auswählen oder benutzerdefinierten Text eingeben.

Remote-Beta

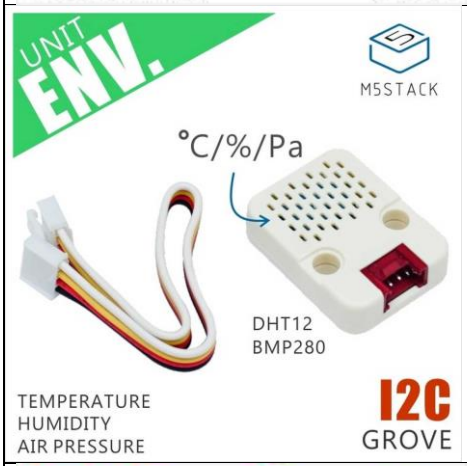
	Ein Datendiagramm wird erstellt, welches Daten im angegebenen Diagrammstil veranschaulicht.
	Es wird ein Button auf der Webpage erzeugt. Jedes Mal wenn auf diesen Button gedrückt wird, wird der Code innerhalb dieses Blockes ausgeführt.
	Ein Schieberegler wird auf der Webpage erzeugt welche die Werte von 0-100 von der Webpage zurückgibt.
	Es wird ein Umschalte-Button auf der Webpage erzeugt. Jedes Mal wenn der Schalter umgelegt wird, wird der Code innerhalb dieses Blockes ausgeführt.

Custom

Create *.m5b file	Es wird ein neuer Block erstellt, der dann in der Coding Area wie jeder andere Block verwendet werden kann.
Open *.m5b file	Ein bereits selbst erstellter und gespeicherter Custom Block kann wieder geöffnet werden und editiert werden.
User Manual	Liefert das Benutzerhandbuch zu den Custom Blocks mit einer genauen Beschreibung wie ein Custom Block erstellt und verwendet werden kann.

11. Anhang: Sensoren Beschreibung

Nachfolgend sind Sensoren mit ihrer Funktion beschrieben.

	Motion Sensor (PIR) PIR ist ein Sensor, der Bewegungen, in Form von reflektierten und emittierenden Infrarotstrahlungen von Objekten, erkennt.
	**Env. Sensor** Das ist ein Umgebungssensor, der zur Messung der Temperatur, der Feuchtigkeit und des Luftdruckes verwendet wird.
	Angle Sensor Dieser Sensor beinhaltet einen Potentiometer, mit dem man kontinuierliche Werte wie z.B. Lautstärke, Helligkeit oder Geschwindigkeit kontrollieren kann.

	RGB LED Der RGB Sensor ist ausgestattet mit 3 individuell einstellbaren LEDs. Jedes LED kann eine Farbe annehmen, die auf den RGB (Rot Grün Blau) Werten basiert.
	IR Remote Dies ist eine Infrarot-Fernbedienung und kann zur Bedienung von Geräten wie Fernseher, DVD-Player oder anderen Haushaltsgeräten aus kurzer Entfernung verwendet werden.
	Pb.Hub Dies ist ein Erweiterungshub für Port B. Dadurch können Adresskonflikte gelöst werden, falls Units mit derselben Adresse angesteckt werden. Achtung: Er wird jedoch an Port A des M5Core angesteckt.
	Pa.Hub Dies ist ein Erweiterungshub für Port A. Dadurch können Adresskonflikte gelöst werden, falls Units mit derselben Adresse angesteckt werden.

	Hub Ist eine physische Erweiterung eines Ports eines M5Core. Kann als Erweiterung für jeden Port verwendet werden.
	Laser RX Dieser Sensor empfängt den Laser des Laser TX Moduls. Achtung: Laser RX funktioniert nur in Kombination mit dem Laser TX.
	Laser TX Dieser Sensor sendet einen Laser, welcher vom Laser RX Modul empfangen werden kann. Achtung: Laser TX funktioniert nur in Kombination mit dem Laser RX.
	Thermalkamera Diese Thermalkamera kann zur Messung der Oberflächentemperatur von Objekten verwendet werden. Dadurch kann sie ein thermografisches Bild erzeugen.

	Card KB Diese Unit ergänzt den M5Core um eine voll funktionsfähige QWERTY-Tastatur.
	Light Dieser Sensor misst die Lichtintensität, die auf ihn eintrifft. Das funktioniert durch einen einstellbaren Fotowiderstand.
	M5Kamera Das ist eine Unit zur Bilderkennung mit integriertem Speicher um die Bilder auch zu speichern. Es unterstützt auch Bildübertragung über WiFi
	GPS Das Modul ist in der Lage, genaue globale Standortinformationen zu erhalten als auch schnelle und genaue Positionierung für jeden Ort.

	Finger Dieses Modul ist ein Fingerprint Sensor, welches das hinzufügen, verifizieren und das Verwalten von Fingerabdrücken ermöglicht.
	RFID Damit können Zugangskarten kodiert, gelesen und aufgezeichnet werden.
	Earth Dieser Sensor misst die Feuchtigkeit im Boden oder ähnlichen Materialien
	ToF Diese Unit misst die Distanz eines Objektes von seinem Abflug und Landeort. Es kann absolute Distanzen bis zu 2 m in weniger als 30ms messen.

	Heart Durch das Auflegen eines Fingers kann dieses Modul die Sauerstoffsättigung und die Herzfrequenz messen.

12. Anhang: Aufgaben

Nachfolgend wurden ein paar Aufgaben vorbereitet, die SchülerInnen, sobald sie eine kurze Einführung in UIFlow erhalten haben, probieren können zu lösen. Des Weiteren wurden auch beispielhaft Lösungen dafür angeführt, es gibt jedoch für jedes Beispiel mehrere verschiedene Lösungswege.

Aufgaben für das RGB Modul

1. Um diese Prüfung zu meistern, solltest du in der Lage sein, per Tastendruck auf eine der drei Tasten am M5Stack, die Farben des RGB Moduls zu ändern. Die Wahl der Farben ist dir überlassen.

Empfohlene Blockstücke:

2. Diejenigen, denen das viel zu leicht war, können versuchen eine Ampelleuchte zu programmieren. Versuche die Reihenfolge einer Verkehrsampel und das Umschalten zwischen den Farben zu programmieren.

Empfohlene Blockstücke:

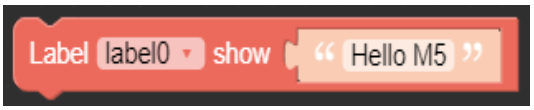
Lösungen für das RGB Modul

1.

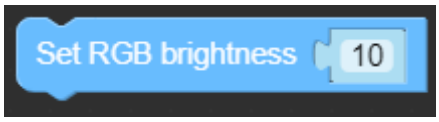
2.

Aufgaben für die Angle Sensor

1. Um den Drehschalter ANGLE für weitere Aufgaben richtig nutzen zu können, muss es dir möglich sein, seinen eigenen Wert auszugeben. Es macht einen Unterschied, ob der ANGLE bis zum Anschlag im oder gegen den Uhrzeiger gedreht ist. (Hinweis: Sein Wert ist eine Zahl)



2. Jetzt wo wir wissen, welche Werte das ANGLE Modul verarbeitet, können wir mit diesen auch weiterarbeiten! Bei der nächsten Aufgabe geht es darum, die Lichtintensität vom M5Stack mittels des Drehschalters zu steuern.

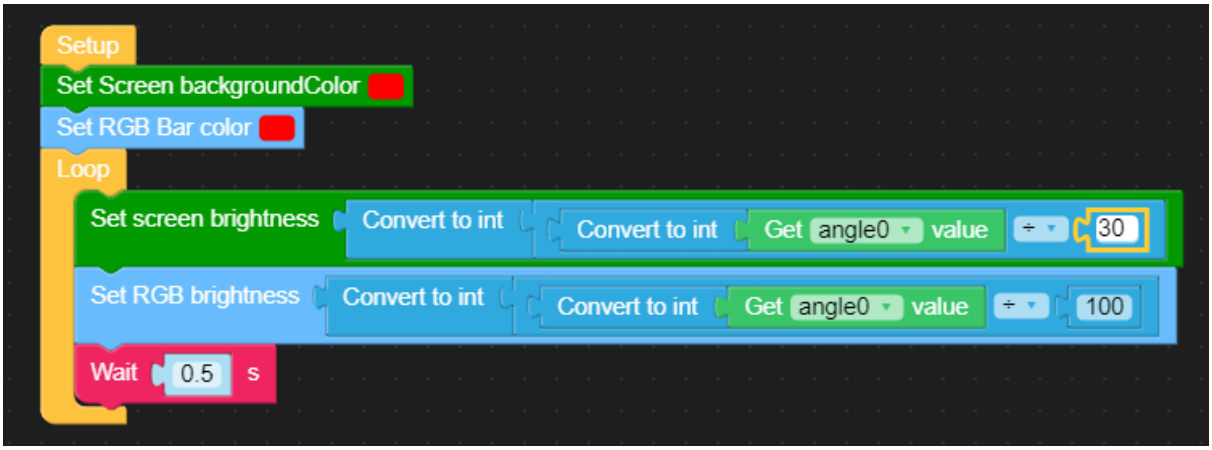


Hinweis: Hier auf den Datentyp achten. Die “get angle0 value” Funktion liefert Werte, die vielleicht umkonvertiert werden müssen in den Datentyp „int“.

Lösungen für die Angle Sensor

1.

2.

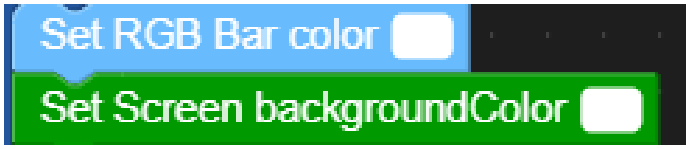


Aufgaben für die PIR Sensor

1. Jeder kennt die klassischen Lichtmelder. Eine Bewegung wird erkannt und das Licht geht an. Für die erste Aufgabe geht es darum, eine textuelle Nachricht anzuzeigen, ob gerade eine solche Bewegung vom PIR Bewegungsmelder erkannt wird oder nicht.

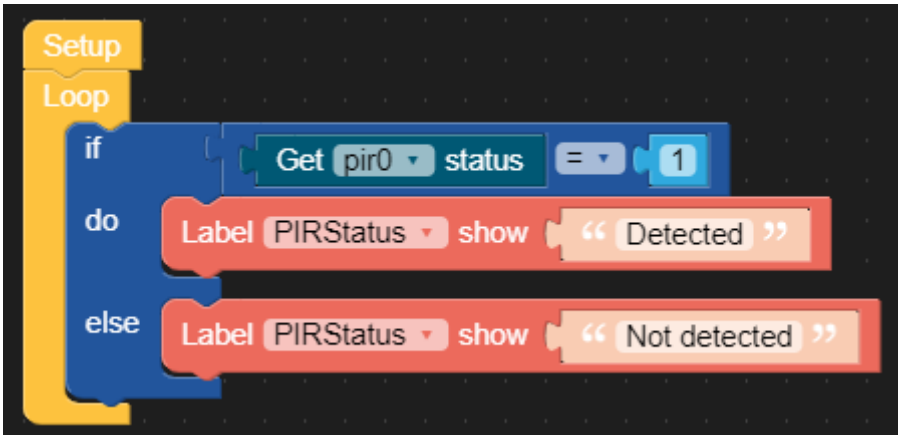
(Achtung: der Sensor ist sehr sensibel)

2. Nun, anstelle einer textuellen Ausgabe, soll der M5Stack für zumindest 5 Sekunden weiß leuchten, (sowohl die Seitenleuchten des M5Stack als auch der Bildschirm) sobald eine Bewegung erkannt wird.



Lösungen für die PIR Sensor

1.



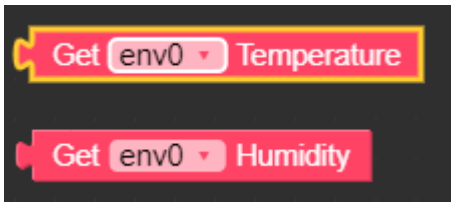
2.

Aufgaben für den Env. Sensor

1. Dieser Umgebungssensor eignet sich perfekt, um die Temperatur und die Luftfeuchtigkeit zu messen. Für die erste Aufgabe sollen diese Werte textuell auf dem Display ausgegeben werden.

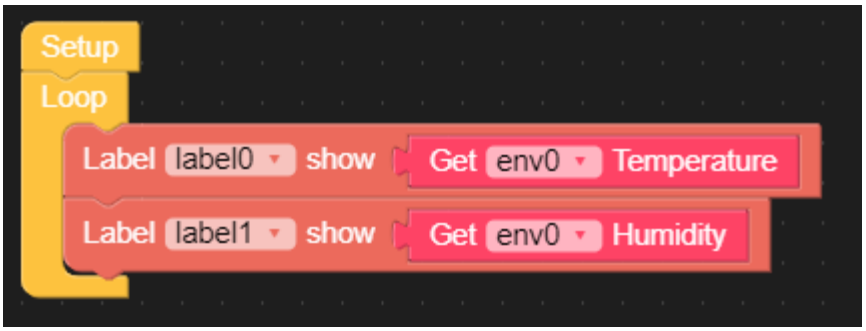
2. Stell dir vor, man will mit diesem Sensor das Wohlbefinden einer Zimmerpflanze überwachen. Hierbei soll der M5Stack textuelle Ausgaben und Lichtsignale von sich geben, wenn gewisse Temperaturwerte und Luftfeuchtigkeitswerte für die Pflanze nicht passend sind. Beispiel:

ungünstige Temperatur:	< 22°C bzw. > 27°C
ungünstige Luftfeuchtigkeit:	< 20 % bzw. > 50 %



Lösungen für den Env. Sensor

1.



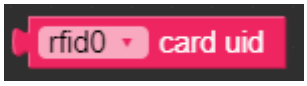
2.

Aufgaben für den RFID Sensor

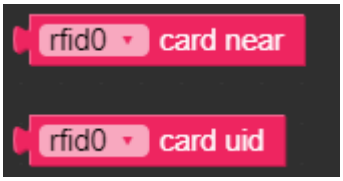
Erkennst du dieses Symbol? Das ist das Symbol für das kontaktlose Bezahlen. Vielleicht hast du selbst schon mal mit deiner Bankomatkarte wo bezahlt, indem du sie einfach nur an einen Leser gelegt hast.

1. Bei dieser Aufgabe geht es darum, sich mit den RFID - Sensor auseinander zu setzen.

Auf dem Bildschirm soll zu sehen sein, ob eine Karte gerade am Leser liegt sowie der UID Code. Dies ist ein eindeutiger Code, der einer Karte zugewiesen ist. Vergleicht verschiedene Karten miteinander, der Code ist niemals derselbe.

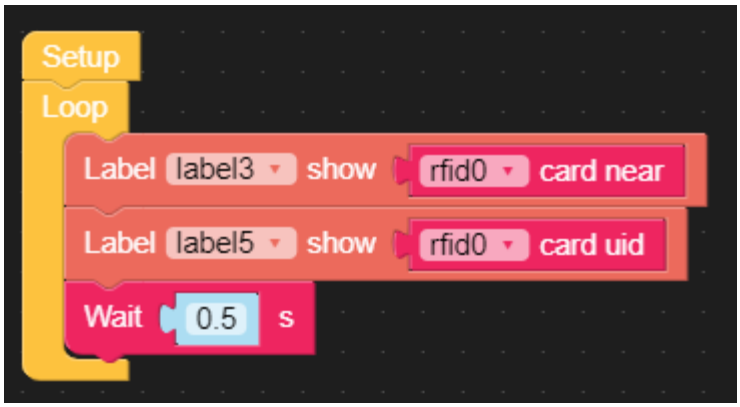


2. Für die nächste Aufgabe soll durch Tastendruck der UID der gerade gelesene Karte abgespeichert werden. Hält man eine Karte hin, die nicht den gespeicherten UID Wert hat, so soll der M5Stack rot leuchten und eine Meldung anzeigen wie “Zugang verweigert” oder Ähnliches. Andernfalls soll der M5Stack grün leuchten und eine positive Meldung anzeigen. (Achtung schwierig!)

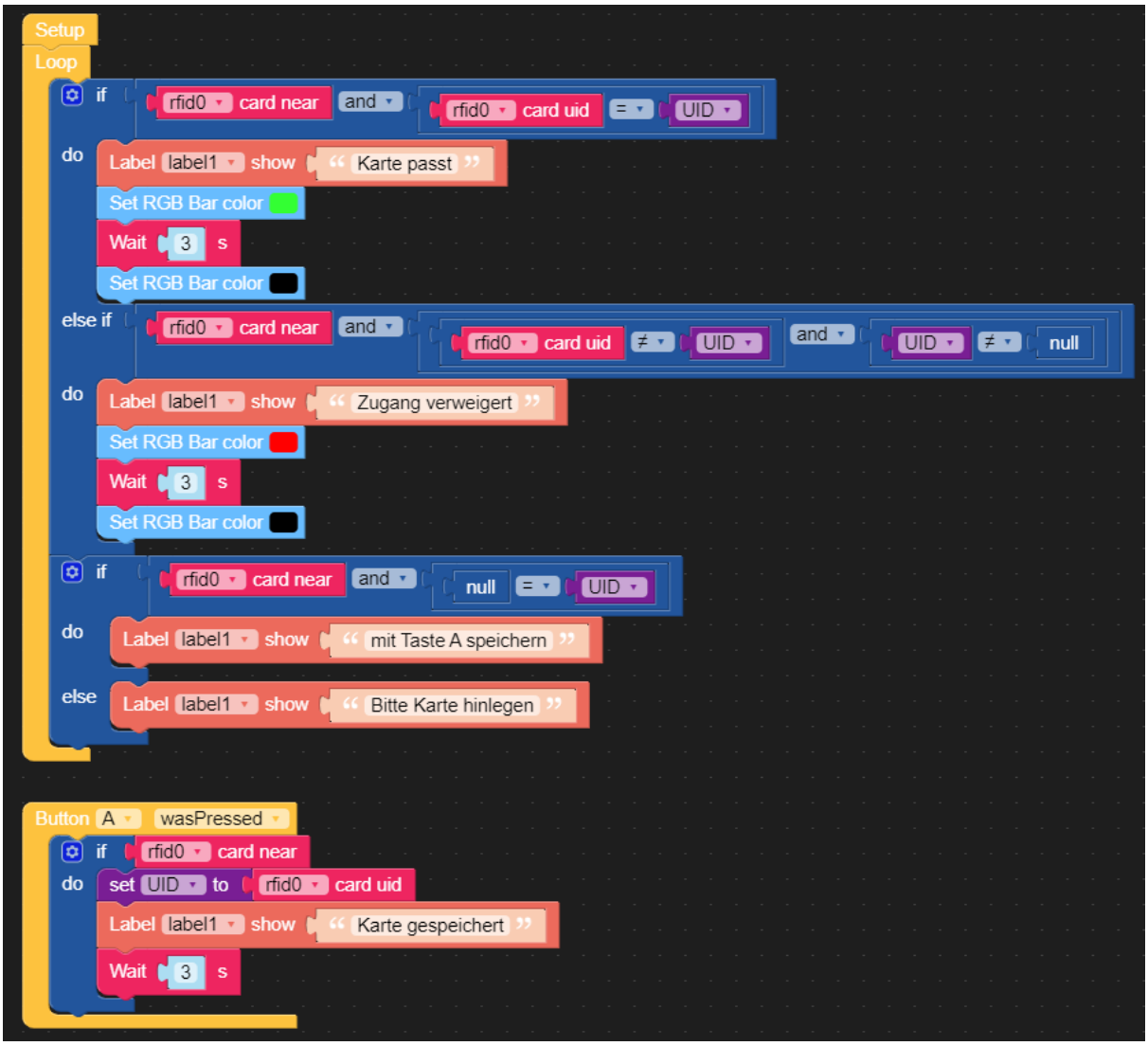


Lösungen für den RFID Sensor

1.



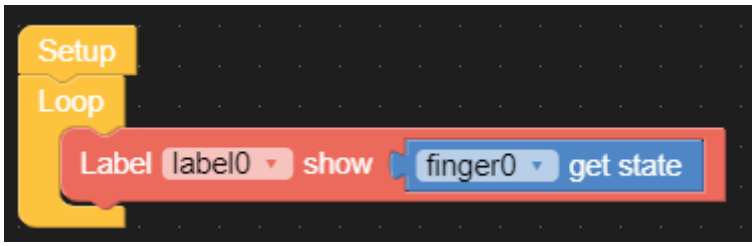
2.



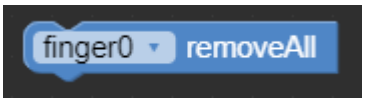
Aufgabe für den Finger Sensor

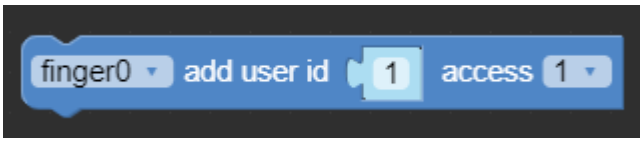
1. Dieses Modul speichert und erkennt Fingerabdrücke. Bei dieser Aufgabe geht es darum, die Basisfunktionen zu implementieren. Mit einer Taste soll der Sensor einen Fingerabdruck speichern und mit einer anderen Taste sollen alle gespeicherten Abdrücke gelöscht werden.

Für die textuelle Anzeige am Bildschirm, über den Status des Sensors, genügt diese Ausgabe

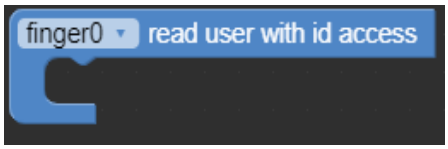


2. Falls das wem zu leicht ist, kann versuchen, den M5Stack grün leuchten zu lassen, wenn ein Finger wiedererkannt wurde und rot, falls nicht. Das bedeutet, es muss möglich sein, seinen Finger zuerst einzuscannen und abzuspeichern und auch zu vergleichen.





… zum Speichern

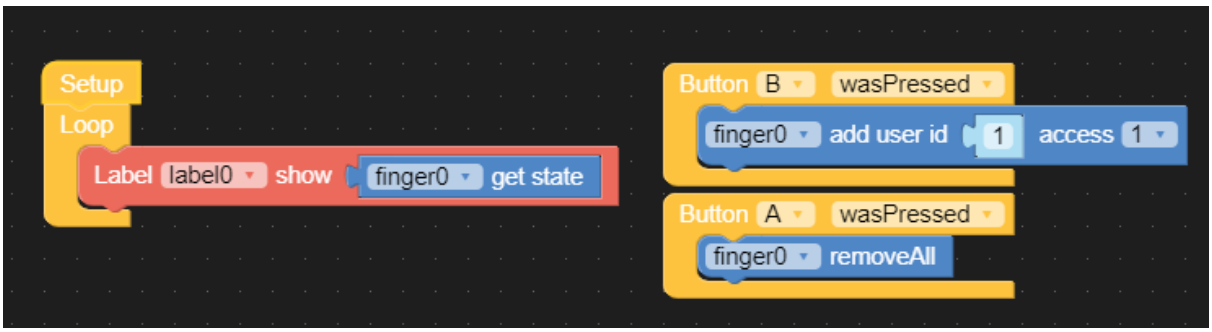


… Falls ein gespeicherter Finger erkannt wird

… Falls ein unbekannter Finger erkannt wird

Lösungen für den Finger Sensor

1.



2.

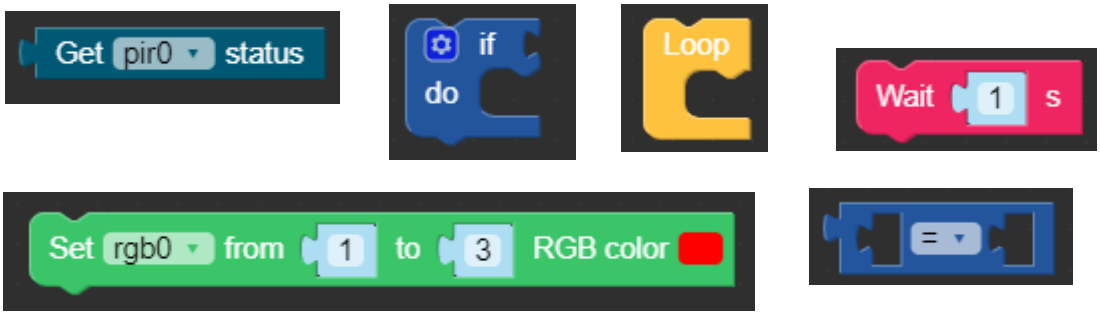
Aufgabe für eine Kombination von PIR + RGB

Falls du schon Erfahrung mit einem Modul gemacht hast, kannst du nun versuchen mehrere Module miteinander zu verbinden!

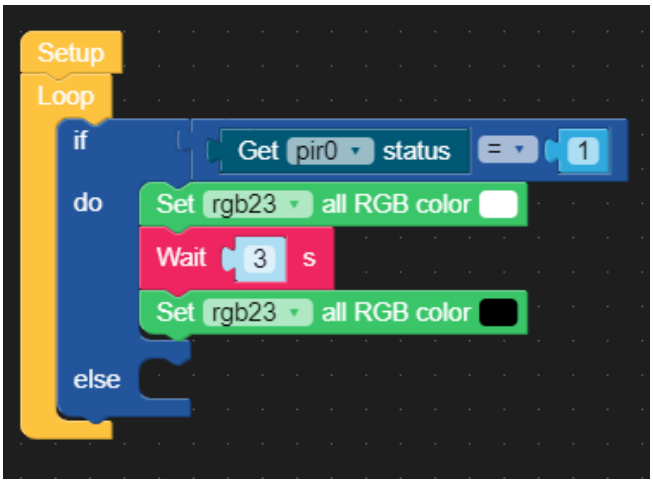
Achtung, hier wird das HUB Modul benötigt, da RGB und PIR den **schwarzen Port-B** benötigen. Das HUB Modul kann man sich vorstellen wie ein Verlängerungskabel mit einer Steckdosenleiste.

Ähnlich wie bei der PIR Aufgabe, sollst du hier die Lichter des RGB Modul aufleuchten lassen, sobald der Bewegungsmelder etwas erkannt hat.

Empfohlene Blockstücke:



Lösung für eine Kombination von PIR + RGB



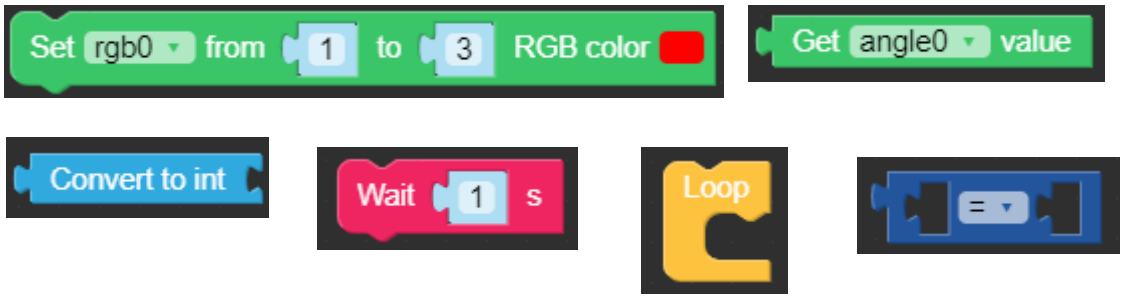
Aufgabe für eine Kombination von Angle + RGB

Falls du schon Erfahrung mit einem Modul gemacht hast, kannst du nun versuchen mehrere Module miteinander zu verbinden!

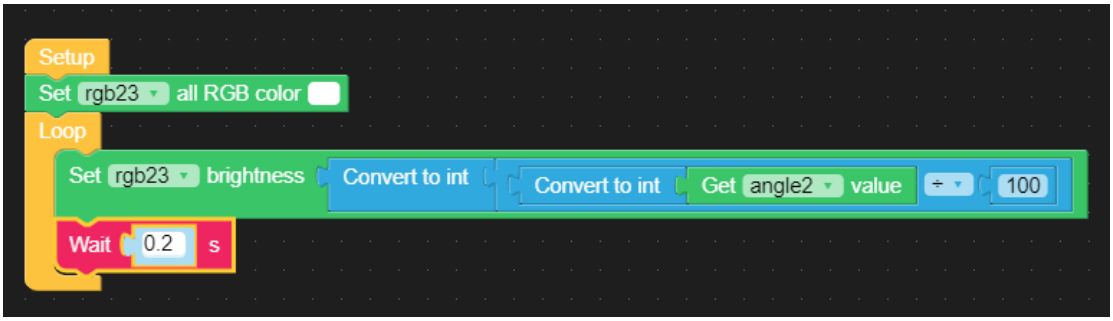
Achtung, hier wird das HUB Modul benötigt, da RGB und ANGLE den **schwarzen Port-B** benötigen. Das HUB Modul kann man sich vorstellen wie ein Verlängerungskabel mit einer Steckdosenleiste.

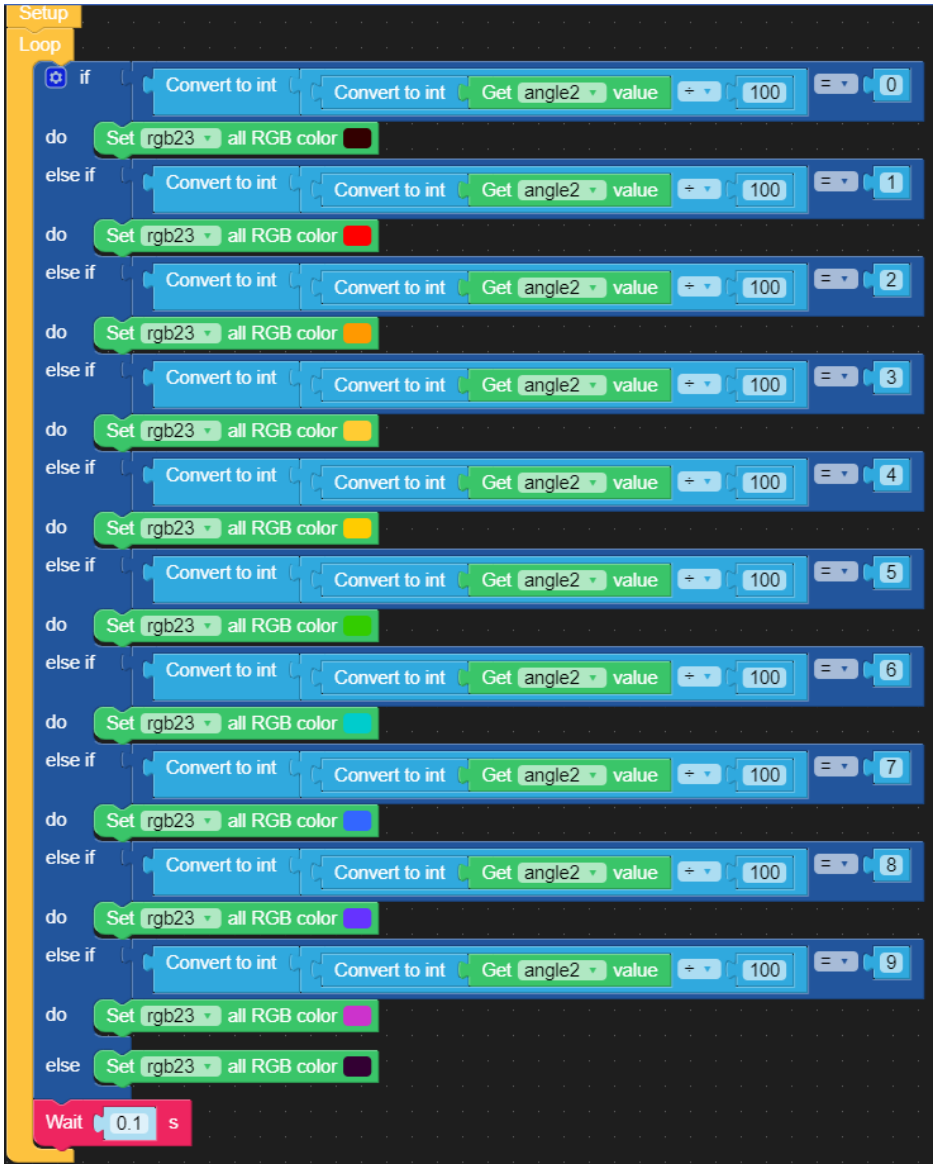
Hier kannst du versuchen die Lichter des RGB Modul mittels dem Drehschalter ANGLE zu steuern. Entweder die Lichtintensität oder du kannst versuchen einen Regenbogen beim Drehen zu erzeugen.

Empfohlene Blockstücke:



Lösung für eine Kombination von Angle + RGB




Setup
Loop
if
Convert to int
Convert to int
Get angle2 value
÷
100
=
0
do
Set rgb23 all RGB color
else if
Convert to int
Convert to int
Get angle2 value
÷
100
=
1
do
Set rgb23 all RGB color
else if
Convert to int
Convert to int
Get angle2 value
÷
100
=
2
do
Set rgb23 all RGB color
else if
Convert to int
Convert to int
Get angle2 value
÷
100
=
3
do
Set rgb23 all RGB color
else if
Convert to int
Convert to int
Get angle2 value
÷
100
=
4
do
Set rgb23 all RGB color
else if
Convert to int
Convert to int
Get angle2 value
÷
100
=
5
do
Set rgb23 all RGB color
else if
Convert to int
Convert to int
Get angle2 value
÷
100
=
6
do
Set rgb23 all RGB color
else if
Convert to int
Convert to int
Get angle2 value
÷
100
=
7
do
Set rgb23 all RGB color
else if
Convert to int
Convert to int
Get angle2 value
÷
100
=
8
do
Set rgb23 all RGB color
else if
Convert to int
Convert to int
Get angle2 value
÷
100
=
9
do
Set rgb23 all RGB color
else
Set rgb23 all RGB color
Wait
0.1
s