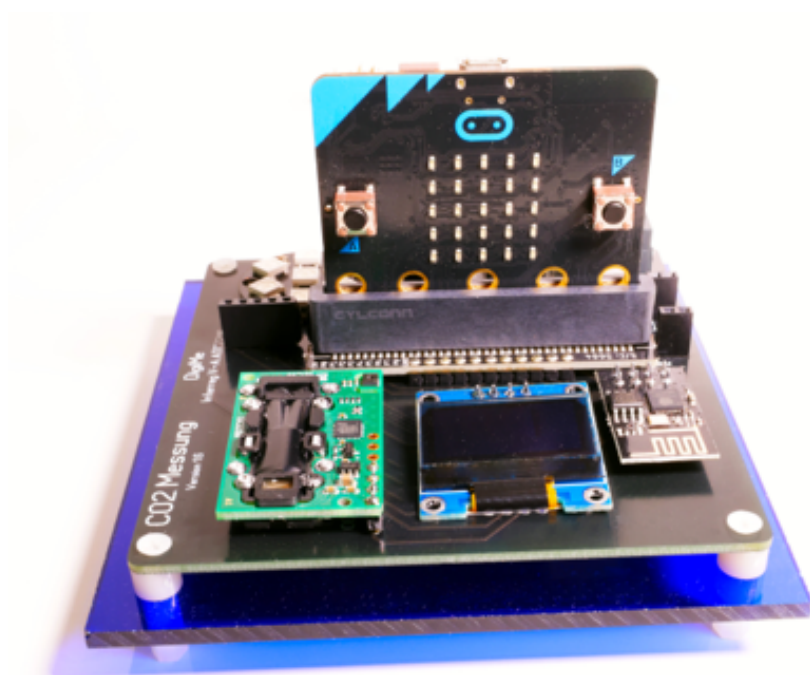


CO2 Warner

programovatelné pomocí micro:bit

Interreg



Österreich-Tschechische Republik

DigiMe

Europäischer Fonds für regionale Entwicklung

Projekt spolufinancovaný Evropským fondem pro regionální rozvoj

Obsah

Teoretická část

- ▶ Souvislost mezi kvalitou ovzduší a koncentrací CO₂
- ▶ Možnosti měření CO₂ (srovnání senzorů)
- ▶ Tabulka CO₂ a správné větrání
- ▶ Vizualizace měření CO₂ v cloudu (zdarma)
- ▶ ThingSpeak – založení účtu a nastavení kanálu

Praktická část

- ▶ Implementace kategorie CO₂ a seznámení se s bloky z podkategorií:
 - ◆ CO₂
 - ◆ Displej
 - ◆ LED
 - ◆ Wifi
- ▶ Měření CO₂ vč. Zobrazení na Mikrobitu + LED
- ▶ Přenos dat → ThinsSpeak (vizualizace naměřených hodnot)
- ▶ Výstup naměřených hodnot CO₂ na displeji OLED

Souvislost mezi kvalitou vzduchu a CO₂

Cítíš se někdy unavený(-á) nebo máš potíže se soustředit?

Wasserstoff
Ethanol
etc.

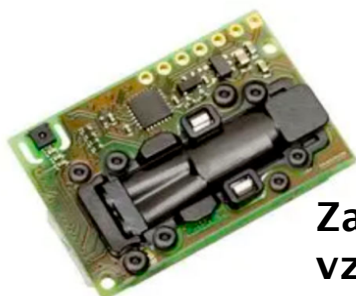
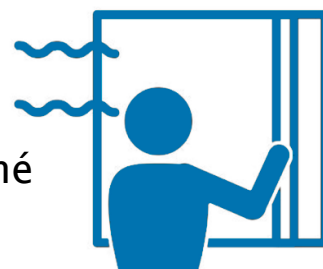


S každým nádechem nabereš kyslík a produkuješ CO₂ (oxid uhličitý) a další plyny.

Vydechovaný vzduch také obsahuje drobné kapičky kapaliny (aerosoly), které se ve vzduchu vznášejí delší čas a mohou také obsahovat virové částice (od nakažených lidí, zejména v chřipkové sezóně).

Pomoc

Pravidelné větrání zajišťuje cirkulaci vzduchu a opětovné obohacení místnosti kyslíkem.

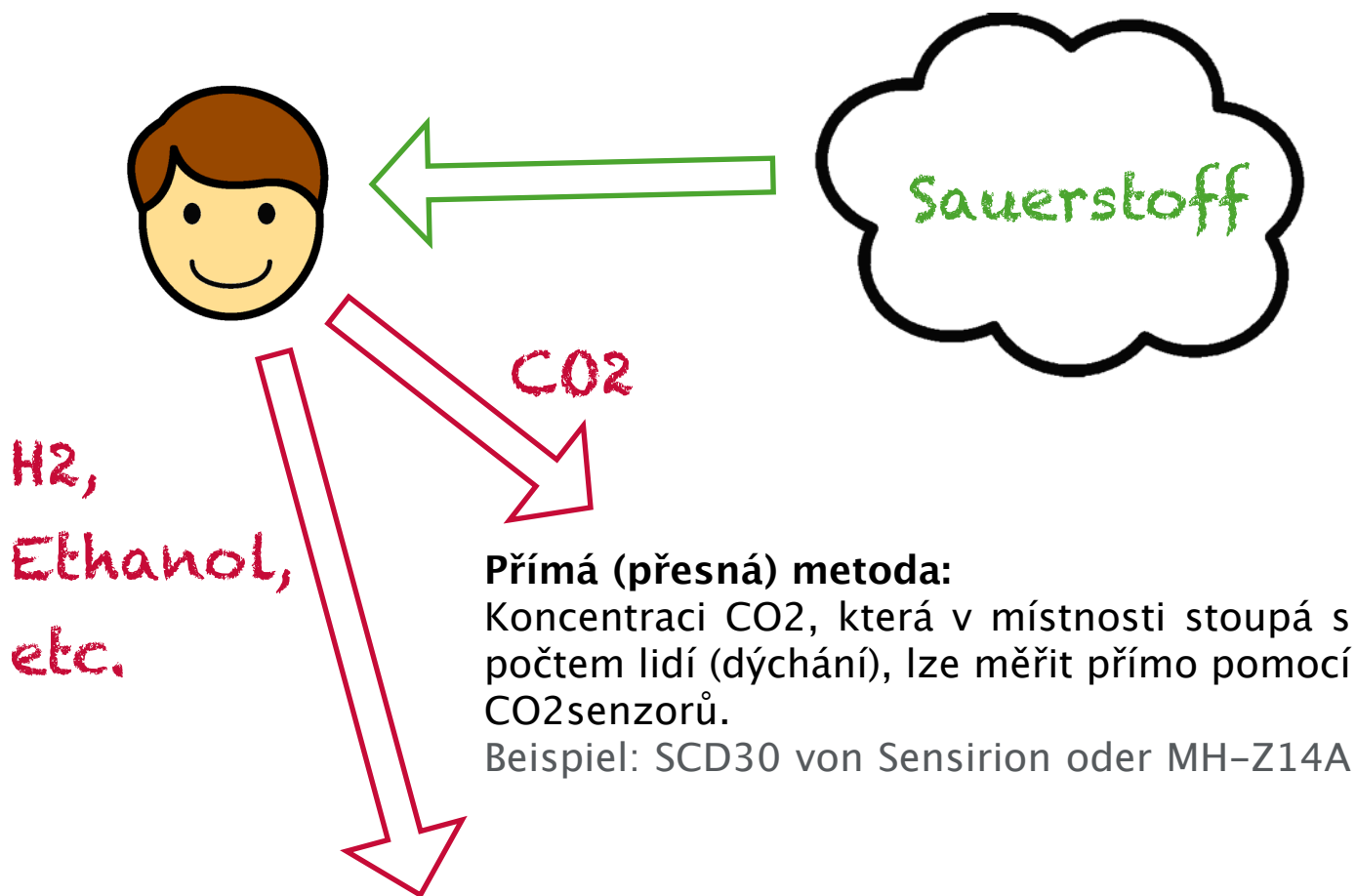


Zařízení pro měření CO₂ jako indikátor „dobrého“ vzduchu v místnosti

Měřením obsahu CO₂ (nárůst nepřímo naznačuje, že byl spotřebován kyslík) je rozpoznána kvalita vzduchu v místnosti a je včas indikováno, kdy je čas vyvětrat, aby se zabránilo problémům s vyšší koncentrací.

Měření kvality ovzduší

Existují dva způsoby měření obsahu CO₂ ve vzduchu.



Nepřímá (ne vždy spolehlivá) metoda:

Lidé trvale uvolňují organické látky (H₂, ethanol atd.) do vzduchu v místnosti. Senzory VOC (volatile organic compounds, těkavé organické sloučeniny) měří tyto organické sloučeniny a nepřímo poskytují informace o obsahu CO₂ ve vzduchu. Výstupem je odvozená hodnota eCO₂ (ekvivalentní CO₂), která bohužel může být někdy negativně ovlivněna organickými sloučeninami ve vzduchu (pachy potravin, dezinfekční prostředky, alkohol, ...).

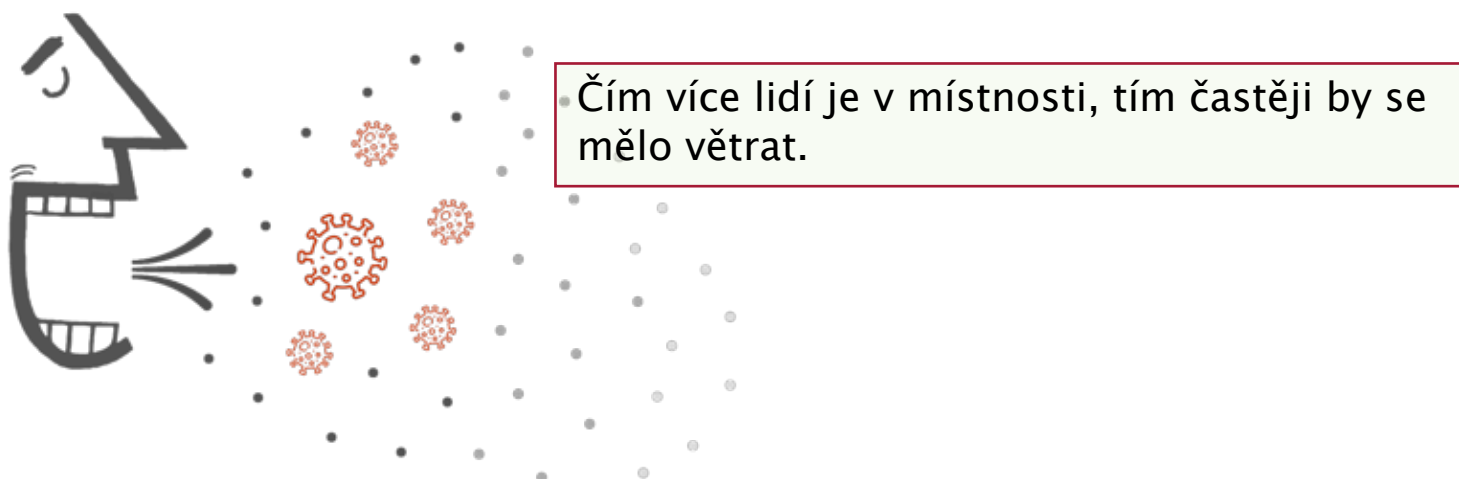
Příklad: CCS811 nebo SGP30

Porovnání CO₂ senzorů vs. senzorů VOC

CO ₂ senzory (např. SCD30, MH-Z14A, ...)	VOC senzory (např. B. CCS881, SGP30, ...)
přesné hodnoty, protože CO ₂ se měří přímo	CO ₂ se odvozuje, takže může dojít k výchytkám a mylným interpretacím
Okamžité uvedení do provozu	Dlouhá zahřívací doba během uvedení do provozu (15–20 minut)

Správné větrání

Větrání zajišťuje, že v nejlepším případě dojde k výměně vzduchu. To znamená, že vzduch je zbaven emitovaných znečišťujících látek, zvýšené hladiny CO₂, zápachu a někdy i vlhkosti (např. v koupelně -> riziko plísní).



Co je „správné větrání“?

S cílem umožnit výměnu vzduchu co nejrychleji a nejúčinněji při co nejmenší spotřebě energie, zejména během topné sezóny, je třeba zvážit několik věcí.

Nárazové větrání a křížové větrání

Nárazové větrání s úplně otevřenými okny zajišťuje rychlou výměnu vzduchu. To lze dále optimalizovat otevřením oken nebo dveří na opačné straně. Tím lze snížit větrání na 5 minut.

Naproti tomu větrání s vyklopenými okny trvá mnohem déle, čímž dochází ke ztrátě energie a vede k vyšším nákladům na vytápění (tento efekt ilustruje obrázek na další stránce).

Jak často se má větrat?

Zpravidla lze říci, že by se mělo větrat nejméně 1x za hodinu. Vzhledem k tomu, že kvalita vzduchu závisí na velikosti místnosti a počtu osob, nabízí se měřič CO₂, který včas indikuje, kdy je potřeba větrat.

Vizualizace měření CO₂

Vynikající a bezplatný způsob analýzy a vizualizace naměřených hodnot nabízí například platforma IoT ThingSpeak. IoT znamená (Internet of Things) Internet věcí a znamená zařízení, která jsou integrována do internetu.

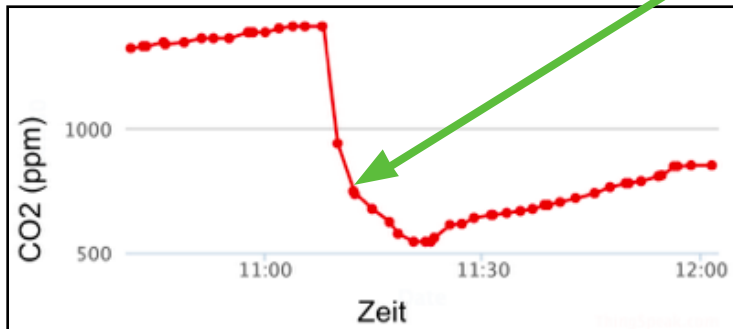


Může to být například automat na nápoje, který upozorní majitele, když je prázdný nebo meteorologická stanice, která dodává naměřené hodnoty vzdálené stanici nebo dokonce topení, které lze na dálku nastavit „chytře“.

Existuje mnoho příkladů takzvaných IoT zařízení, jejichž počet a aplikace se každým rokem masivně zvyšují.

Analýza naměřených dat na ThingSpeak

Následující údaje z měření jasně ukazují, že mikroventilace a křížová ventilace za pouhé 4 minuty sníží obsah CO₂ na polovinu.

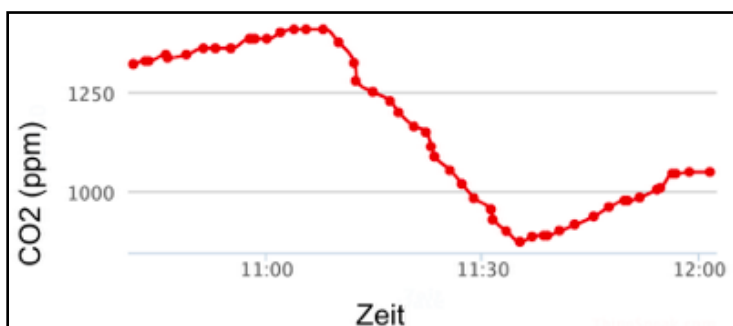


Zploštění křivky ukazuje, že obsah CO₂ ve vzduchu klesá během následujících 10 minut jen velmi pomalu.



Krátce, často a intenzivně

Naproti tomu následující graf ukazuje výsledek větrání se sklopeným oknem.



Přestože byla místnost větrána delší dobu, nebylo možné dosáhnout podobného snížení



Vysoká spotřeba topení (zimní

ThingSpeak – Založení účtu

Chceš-li používat platformu ThingSpeak, je nutné se bezplatně registrovat na

<https://thingspeak.com>.



Create MathWorks Account

Email Address

To access your organization's MATLAB license, use your school or work email.

Location

First Name

Last Name

Continue

Cancel

V následujícím kroku budete požádáni o uvedení jména, země a e-mailové adresy. Poté zadejte heslo podle svého výběru.



Email

No account? [Create one!](#)

By signing in you agree to our [privacy policy](#).

Jakmile bude registrace dokončena, můžete se přihlásit <https://thingspeak.com/login>.

Next

My Channels

New Channel

Zde máte možnost založit si jeden (z celkového počtu 3).

New Channel

Name

micro:bit

Description

Field 1

CO2



Field 2



Field 3



Po zadání názvu kanálu máte možnost zadat až 8 polí pro různé hodnoty v "Channel Settings".

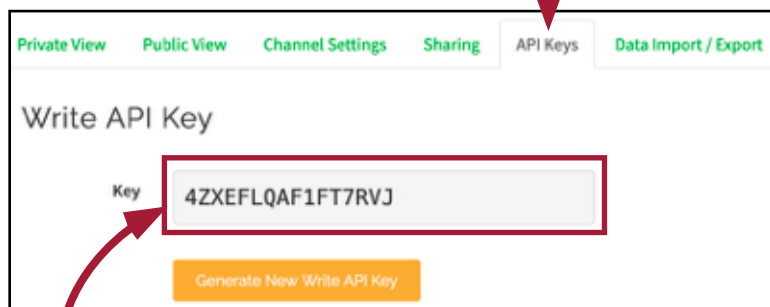
Poté potvrďte změnu kliknutím na "Save Channel".

Save Channel



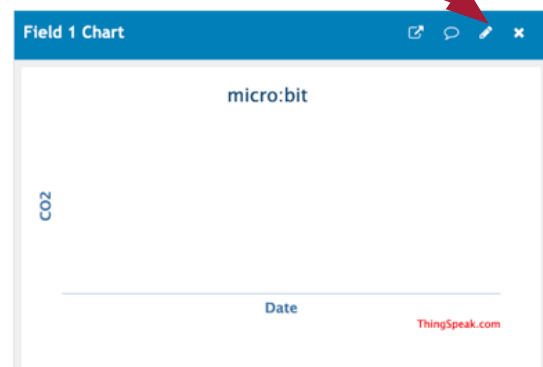
ThingSpeak – Nastavení kanálu

V části "API Keys" najdete potřebné nastavení pro přenos dat z micro:bitu do Vašeho kanálu.

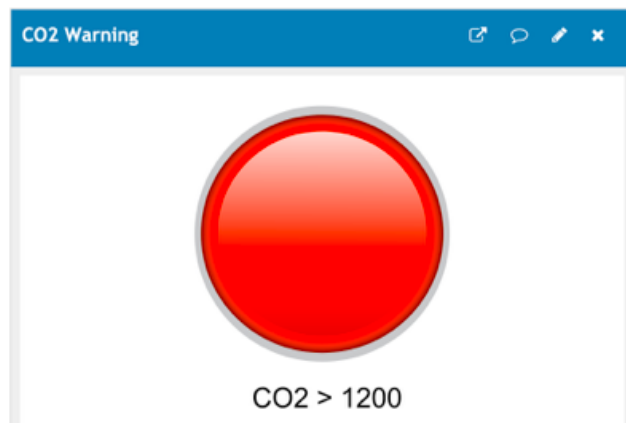
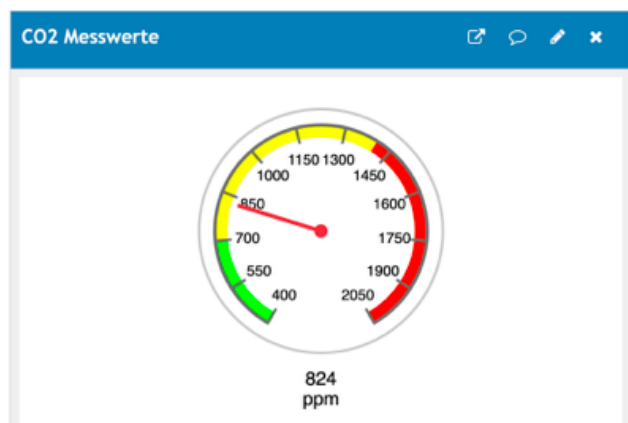


Tento klíč v kódu programu potřebujete k přenosu dat na platformu ThingSpeak.

Na platformě se všechna příchozí data zobrazují pomocí grafu. Graf lze přizpůsobit vašim vlastním potřebám (časový interval, objem dat, medián, ...).



Kromě toho v kategorii "Add Widgets" máte několik možností zobrazení kritických naměřených hodnot.

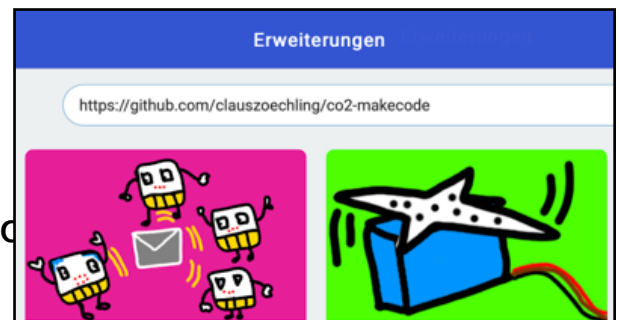


CO2 – Import CO2 kategorie

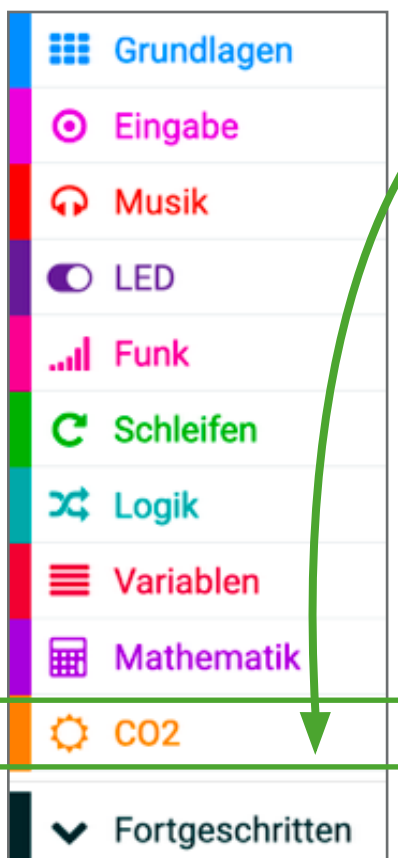


Abys mohl použít CO2 snímač na platformě Makecode (<https://makecode.microbit.org>) musíš nejdřív z kategorie „Pokročilí“ vyvolat podkategorii „Rozšíření“.

Do vyhledávacího panelu zadej následující odkaz a potvrď jej klávesou Enter:

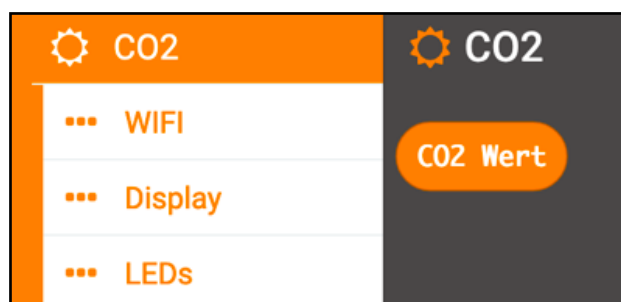


<https://github.com/clauszoechling/co2-makecode>



Od této chvíle je ti k dispozici další CO2 kategorie s podkategoriemi.

Poté budeš mít k dispozici kódovací bloky, které jsou speciálně přizpůsobeny pro sadu CO2.

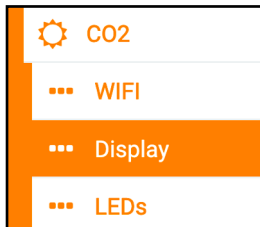


Pomocí tohoto bloku **CO2 Wert** si můžeš nechat zobrazit hodnotu CO2.

CO2 bloky – OLED Displej

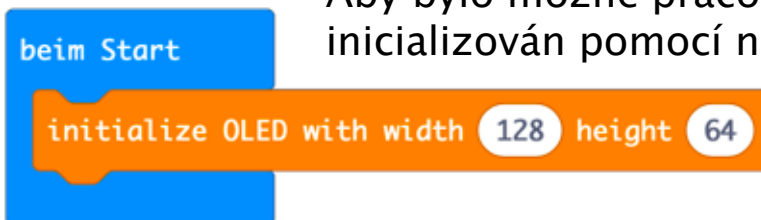
V kategorii  CO2 najdeš blok "Hodnota CO2". Chceš-li zobrazit tuto hodnotu na displeji Mikrobitu, musíš tento blok přetáhnout pouze do bloku "zobrazit číslo".

zeige Zahl CO2 Wert



Pro zobrazení hodnoty měření CO2 na OLED displeji, přepni Wifi do podkategorie "Displej".

Aby bylo možné pracovat s displejem, musí být inicializován pomocí následujícího řádku.



Za tímto účelem přetáhni dokončený blok do bloku "při spuštění".

Od nyní můžeš používat OLED displej.

Pomocí oranžových bloků "zobrazit číslo" nebo "zobrazit text" z kategorie CO2/Displej můžeš zobrazit text nebo čísla na OLED displeji.

show number 0

show string " "

Pro výstup textu na stejném řádku, tj. bez zalomení řádku, použij blok "zobrazit (bez zalomení řádku) text".

show (without newline) string " "

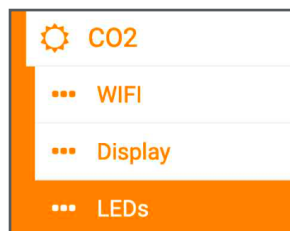
Zeilenumbruch

Cheš-li vynutit zalomení řádku, můžeš tak učinit vložením bloku "Zalomení řádku".

OLED displej lze vymazat pomocí bloku "vymazat OLED displej".

lösche OLED display

CO2 bloky Světelné diody RGB

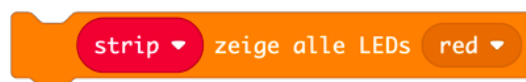


Všechny bloky, které potřebuješ k programování světelných diod (LED), najdeš v CO2 podkategorii „LED“.

Abys mohlo LED diody v programu používat, musíš je inicializovat. To lze snadno provést přetažením následujícího bloku do bloku „při spuštění“.



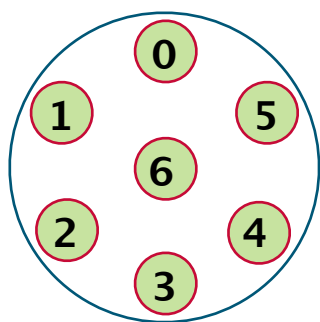
Tímto blokem můžeš buď nastavit všech 7 LED na jednu barvu



nebo určit konkrétní barvy pro jednotlivé LED diody. K tomu potřebuješ tento blok:



Pomocí těchto bloků můžeš nastavit 7 LED na různé barvy. Aby se LED diody rozsvítily ve zvolených barvách, musíš po ohlášení barev ještě aktivovat LED kroužek. To lze provést pomocí následujícího bloku:



Takto vypadá číslování LED diod.

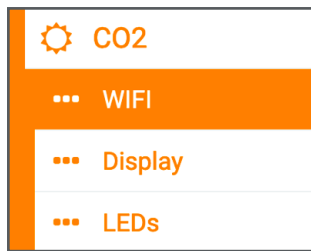
Pro vymazání jednotlivých LED diod, jednoduše nastav příslušnou LED na černou (černá znamená, že LED nesvítí).

Všechny LED diody můžete snadno vypnout pomocí následujícího bloku:



Blok jasu udává, jak jasně svítí LED diody (od 0 do 255).

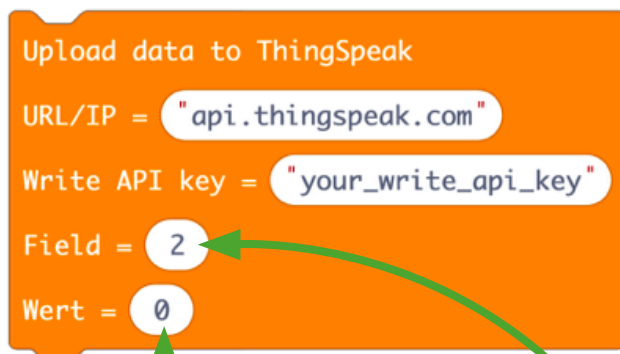
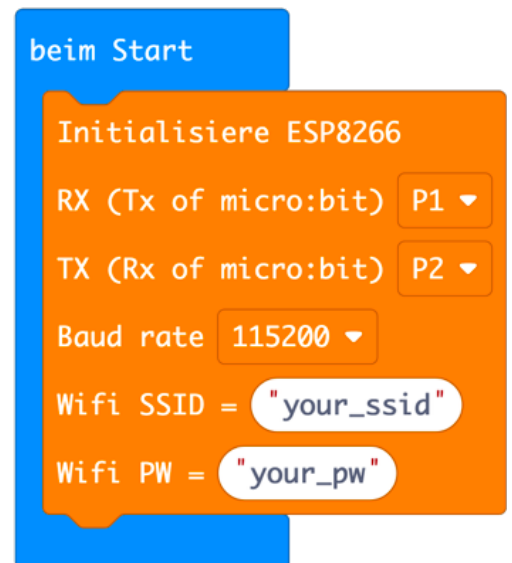
CO2 bloky – Wifi a ThingSpeak



Všechny bloky týkající se wifi modulu (ESP8266), najdeš v podkategorii Wifi.

Pro přenos dat přes wifi, musíš zadat SSID a heslo) v nastavení wifi.

Uděláš to na začátku "při spuštění". Všechna ostatní nastavení mohou zůstat nezměněna.



Aby bylo možné nahrát data (např. naše přečtené hodnoty CO2) na platformu ThingSpeak, musí být zadán "Write API Key". Ten se nachází v nastavení ThingSpeak.

Na kanál ThingSpeak je k dispozici 8 polí, která můžeš naplnit daty. To znamená, že můžeš nastavit CO2 warnery v několika místnostech a nahrát jejich hodnoty do Thingspeak.

Hodnota CO2 přečtená v programu se zadá do pole „Hodnota“.

Wifi verbunden ?

ThingSpeak verbunden ?

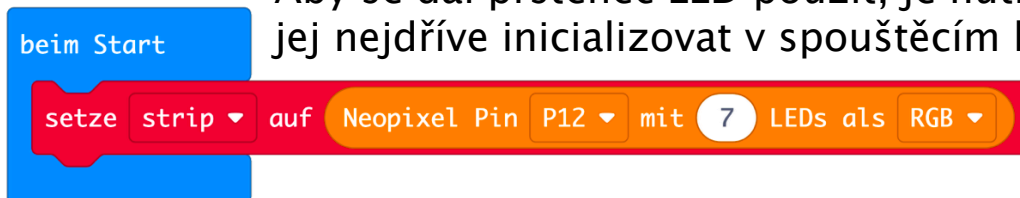
2 bloky "Wifi připojena" nebo "ThingSpeak připojen" lze v programu použít k dotazu, zda připojení stále existuje nebo je třeba je znovu sestavovat. Další informace viz kódovací části advanced.

CO2 Warner Kódovací část easy 1

Zadání

U varianty „easy“ se měří hodnota CO2 a podle toho se na prstenci LED zobrazují odpovídající barvy.

Aby se dal prstenec LED použít, je nutné jej nejdříve inicializovat v spouštěcím bloku.



Dobrým vodítkem pro mezní hodnoty měření CO2 by bylo:

CO2 méně než



CO2 od 700 do 1200

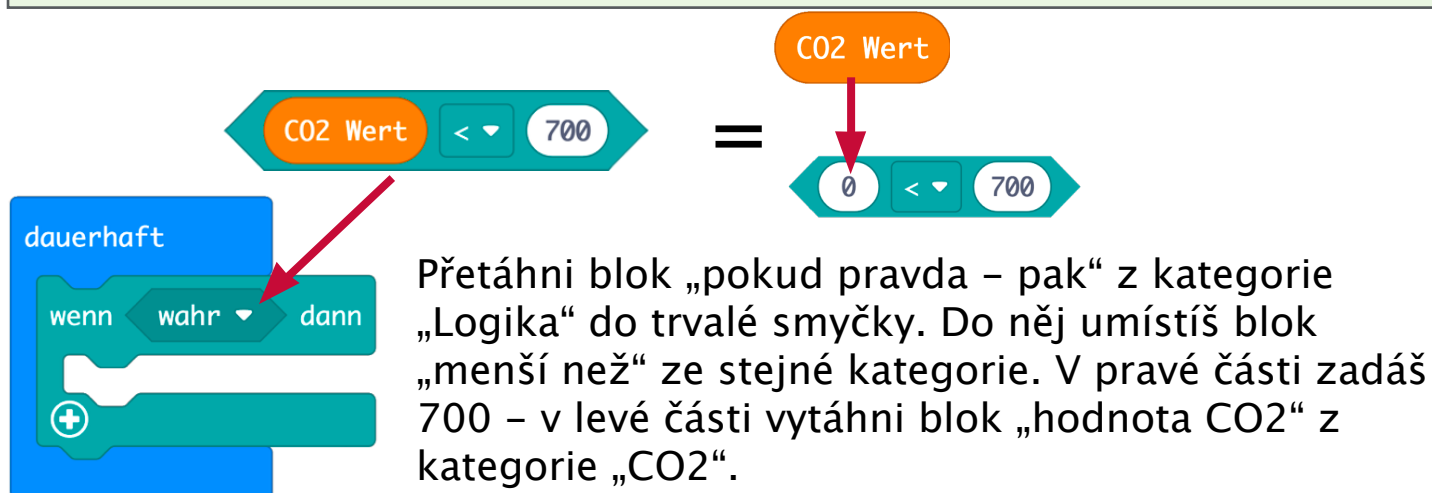


CO2 větší než 1200

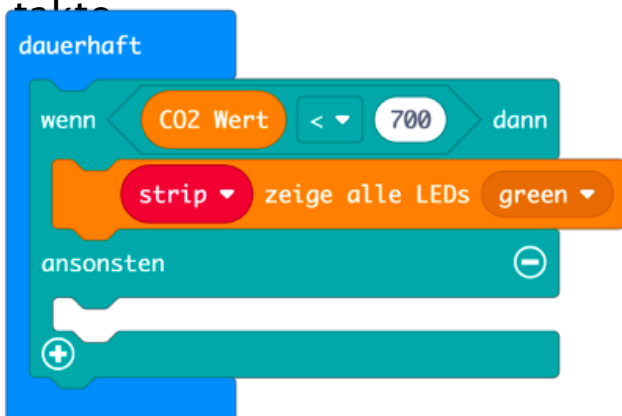


Upozornění:

Hodnota CO2 400 ppm je běžná v „čerstvém“ vzduchu

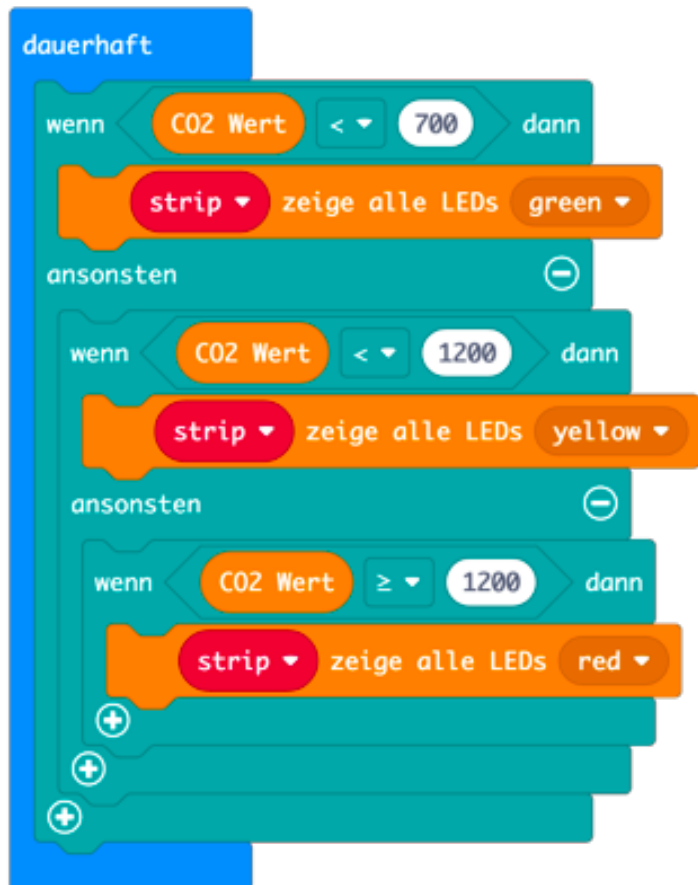


Poté, co v instrukčním bloku přepneš všechny LED diody na zelenou, bude tvůj kód vypadat takto



Pokud klikneš na znaménko plus, otevře se nepovinná část „jinak“, do které můžeš napsat novou instrukci, pokud první není splněna.

CO2 Warner Kódovací část easy 2



První dotaz vnoříš ještě dvakrát a změníš pouze prahovou hodnotu CO2 nebo barvu LED diod.

Poslední "když" by mohl být vynechán a příkaz "zobrazit všechny LED diody red" by mohl být jednoduše přetažen do druhé části.

Samozřejmě můžeš také přizpůsobit barvy LED kroužku svým přáním. To znamená, že 7 LED diod může také svítit v různých barvách.

a zadej požadované



Po zadání barev je nezapomeň zobrazit pomocí následujícího bloku:



Zde najdeš příklad, jak vytvořit běžící světlo:

https://makecode.microbit.org/_Ty4d4kLcj0bq



CO2 Warner Kódovací část easy 3

Následující kód ti ukazuje implementaci CO2 warners v jednoduché variantě. V závislosti na kvalitě vzduchu se prstenec LED rozsvítí zeleně, žlutě nebo červeně. Hodnota CO2 se navíc zobrazí na displeji mikrobitů každých 5 sekund.



https://makecode.microbit.org/_dReDRdUTMLpX



CO2 Warner– Běžící světlo

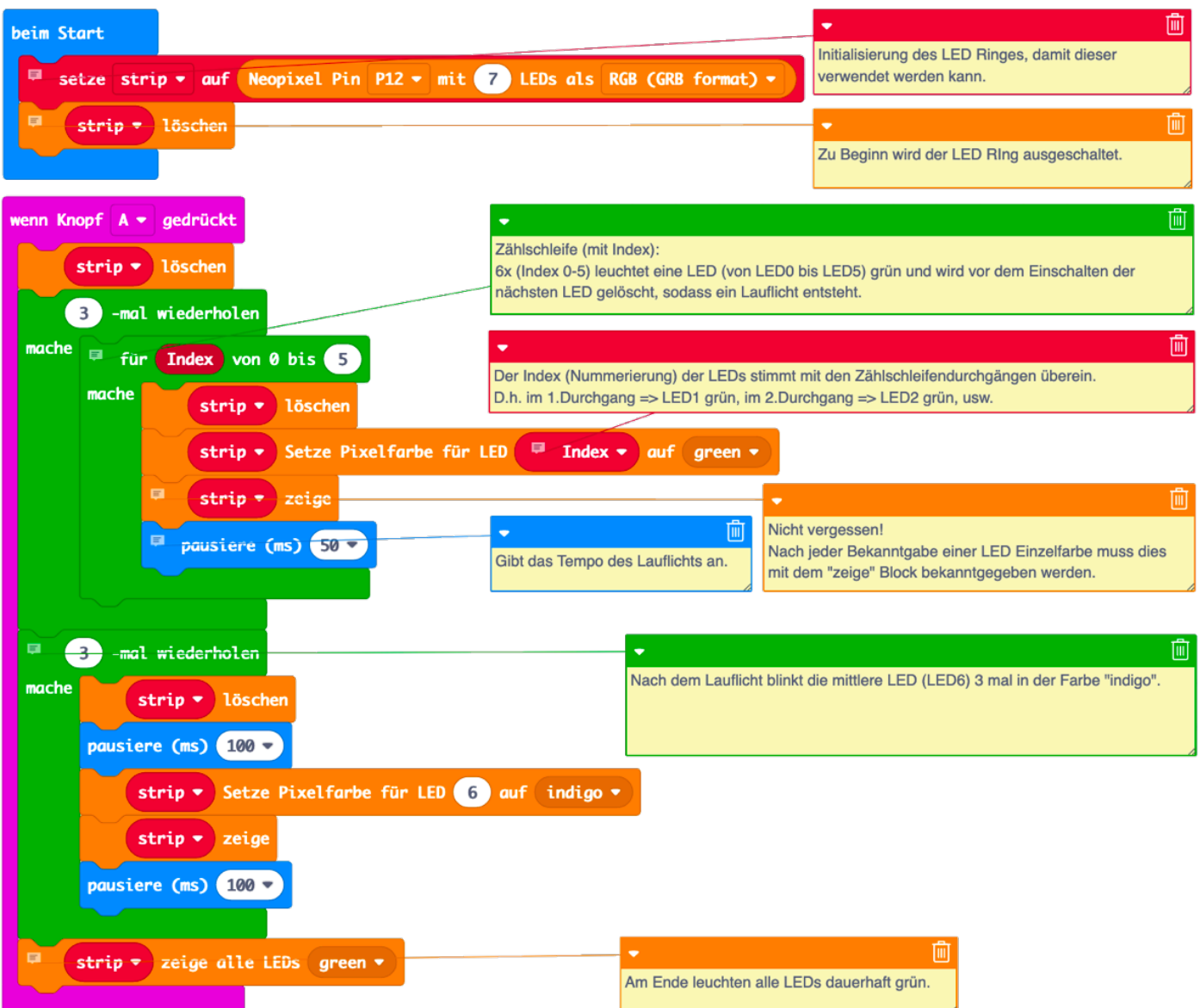
wenn Knopf A gedrückt



Běžící světlo můžeš vytvořit pro každou LED nastavením barvy, jejím zobrazením a opětovným odstraněním.

Protože tento postup musíš provést pro všechny LED diody, kód se stává velmi nepřehledným a náchylným k chybám.

Pro pokročilejší uživatele je k dispozici programování pomocí počítačích smyček (odkaz na předchozí stránce).



CO2 Warner Kódovací část advanced 1

beim Start

setze strip auf Neopixel Pin P12 mit 7 LEDs als RGB (GRB format)

Initialisiere OLED width 128 height 64

Initialisiere ESP8266

RX (Tx of micro:bit) P1

TX (Rx of micro:bit) P2

Baud rate 115200

Wifi SSID = "your_ssid"

Wifi PW = "your_pw"

Kromě LED kroužku musí být při spuštění inicializován také OLED displej a modul wifi. Většina parametrů je již nastavena, tj. odpovídající bloky musí být přetaženy pouze do bloku "při spuštění".

Musíš jen zadat SSID a heslo své sítě wifi.

Initialisiere OLED width 128 height 64

Aby bylo možné OLED displej použít, musí být také inicializován při spuštění programu.

K tomu musíš pouze přetáhnout již vytvořený blok z kategorie "Displej" do spouštěcího bloku.

beim Start

Initialisiere OLED width 128 height 64

Okamžitě můžeš pracovat s OLED displejem.

Suche...



Display

Initialisiere OLED width 128 height 64

zeige Text

zeige Zahl 0

zeige (ohne Zeilenumbruch) Text

zeige (ohne Zeilenumbruch) Zahl 0

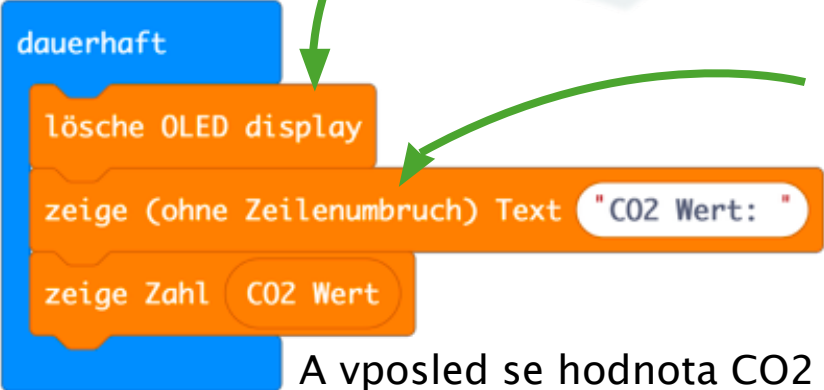
Zeilenumbruch

lösche OLED display

CO2 Warner Kódovací část advanced 2

Aby byla na displeji OLED zobrazena hodnota CO2 a další věci, je zapotřebí pouze několik kroků:

Aby se smazalo poslední zobrazené a mohlo se začít v 1. řádce, používáme blok „smaž OLED displej“.

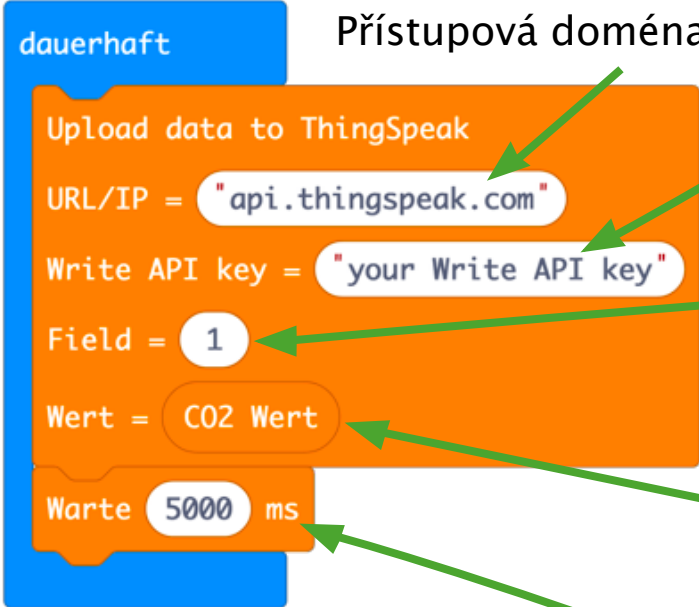


K výstupu následujícího textu na stejný řádek, použiješ blok „... (bez zalomení řádku) ...“

A vposled se hodnota CO2 zobrazí na OLED displeji.

K vizualizaci dat na platformě „Thingspeak“ potřebuješ následující blok a musíš zadat pouze 3 hodnoty.

Přístupová doména je již vyplněna.



Ke svému účtu Thingspeak potřebuješ ještě Write API key.

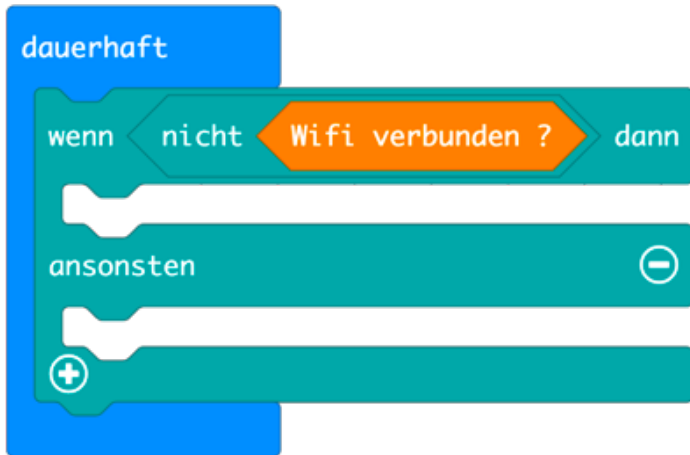
Číslo udává, kterému z 8 možných kanálů chceš zaslat své hodnoty.

Zde se zadává hodnota k odeslání – v našem případě CO2.

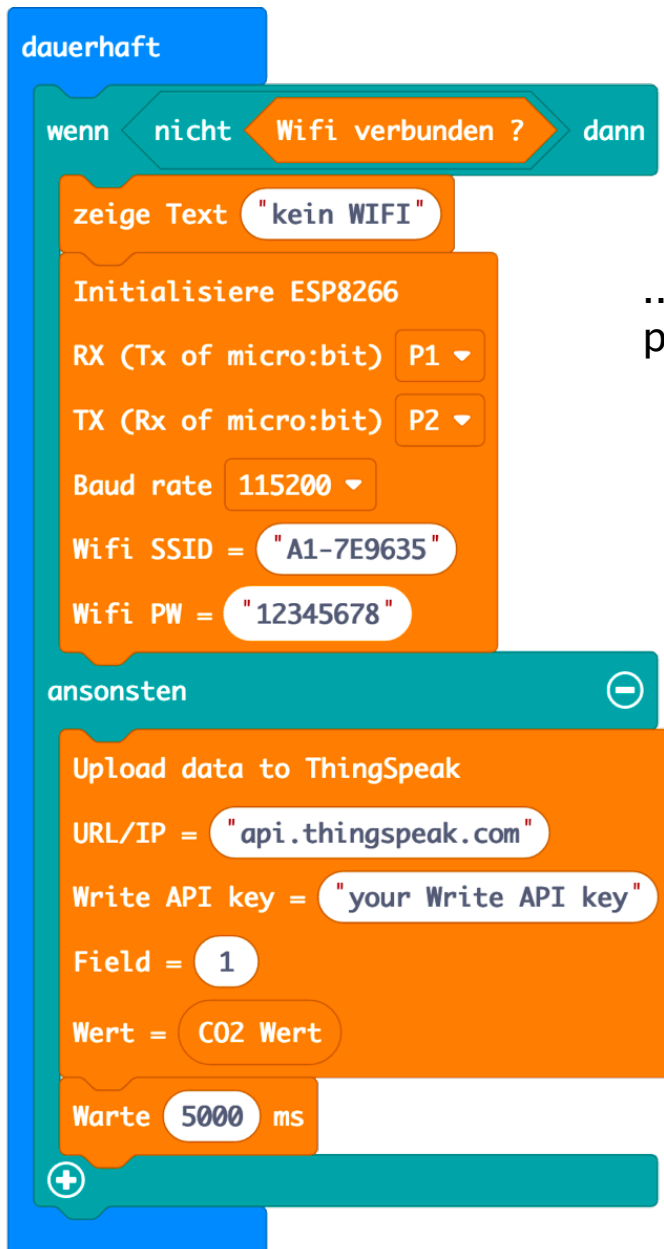
Přenos trvá určitou dobu. K dokončení procesu odeslání proto použij 5 sekundovou pauzu ze stejné kategorie.

CO2 Warner Kódovací část advanced 3

Co se stane, když dojde ke ztrátě wifi připojení? Z tohoto důvodu je zde blok "Wifi připojen?". Na stávající wifi připojení se můžeš kdykoli v programu dotázat a v případě potřeby jej obnovit.



Dotazem zkontrolujete, zda wifi připojení stále „běží“. Ne-blok nalezneš v kategorii "Logika". Tím se zeptáš, zda bylo wifi spojení přerušeno.



Pokud je wifi spojení přerušeno...

... zobrazí se na displeji „žádné wifi připojení“ a připojení se obnoví.

Pokud je vše v pořádku...

... přenese se hodnota CO2 dle plánu na platformu ThingSpeak.

CO2 Warner Kódovací část advanced 4

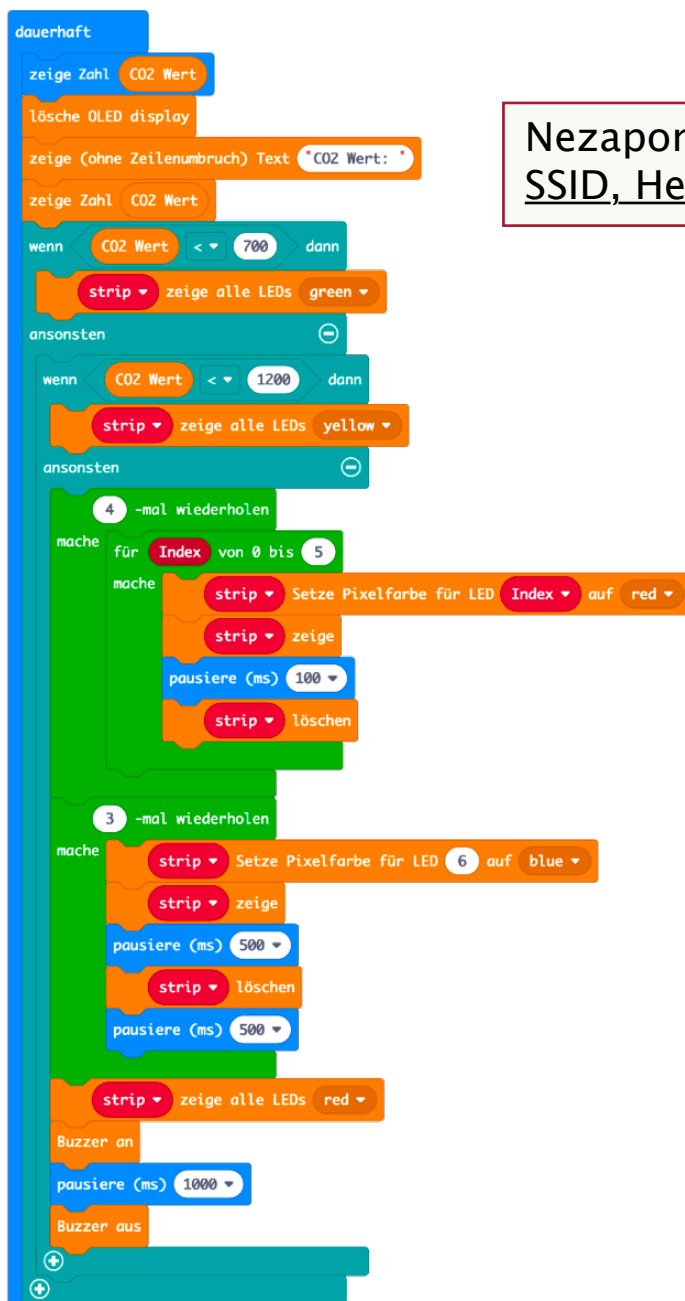
Zde najdeš kompletní kód posledních 3 stránek.

Tento kód můžeš upravit v rozhraní Makecode.

https://makecode.microbit.org/_cHMKDEhHabUd



Nezapomeň použít svůj osobní přístup:
SSID, Heslo, Thingspeak API



...pokračování trvalé smyčky

