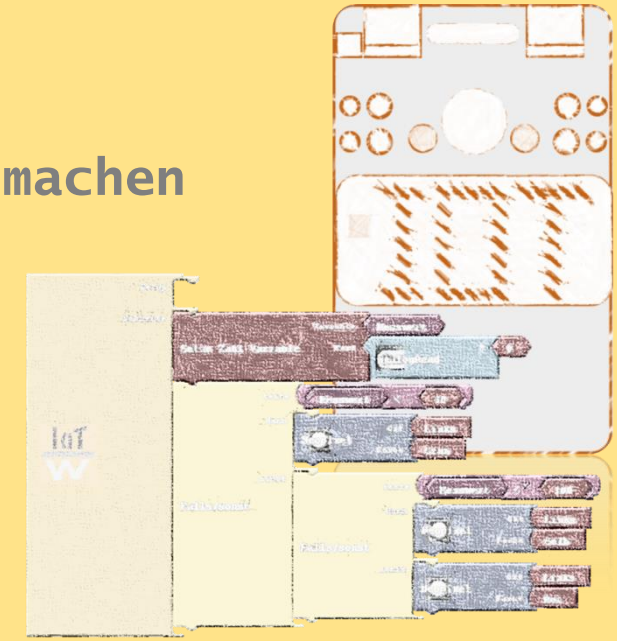
IoT-Werkstatt

Das Internet der Dinge anfassbar machen

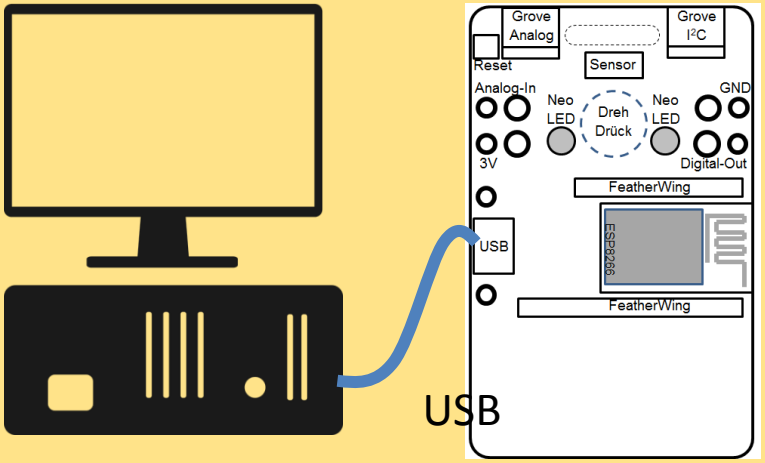


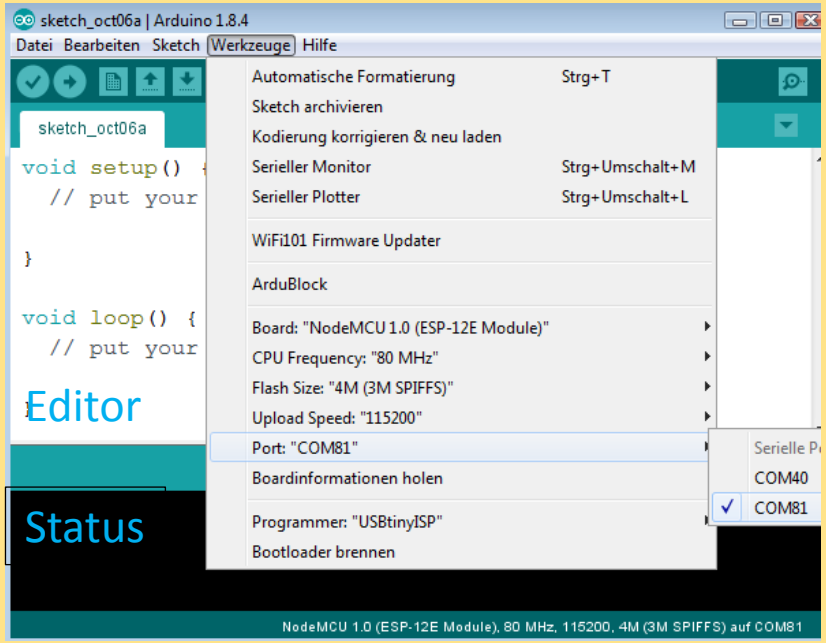
Algorithmisches Denken

Umwelt-Campus Birkenfeld | Hochschule Trier

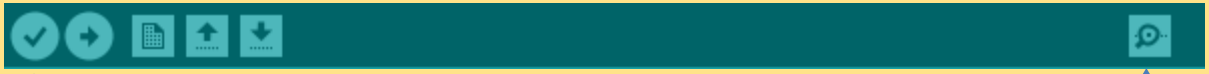
Klaus-Uwe Gollmer
und Guido Burger

Vorbereitung





1. Octopus Board mit USB-Kabel verbinden
2. Arduino (IoT-Werkstatt) starten
3. Unter „Werkzeuge“ das Board kontrollieren (NodeMCU) und den Port einstellen (i.d.R. der letzte COM-Port)



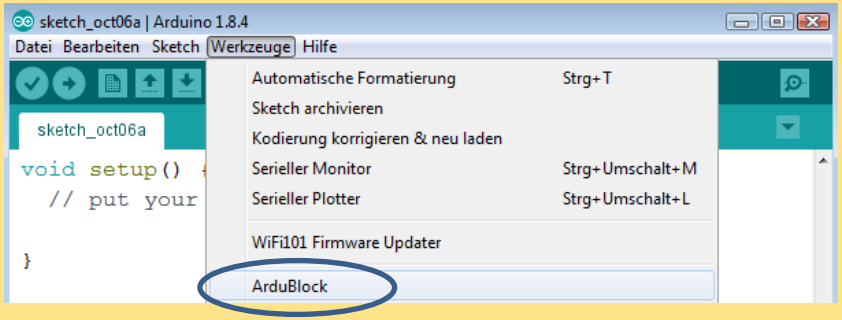
Upload auf Octopus (Maschinecode)

Übersetzen (C-Compiler)

Serieller Monitor (Terminal am PC)

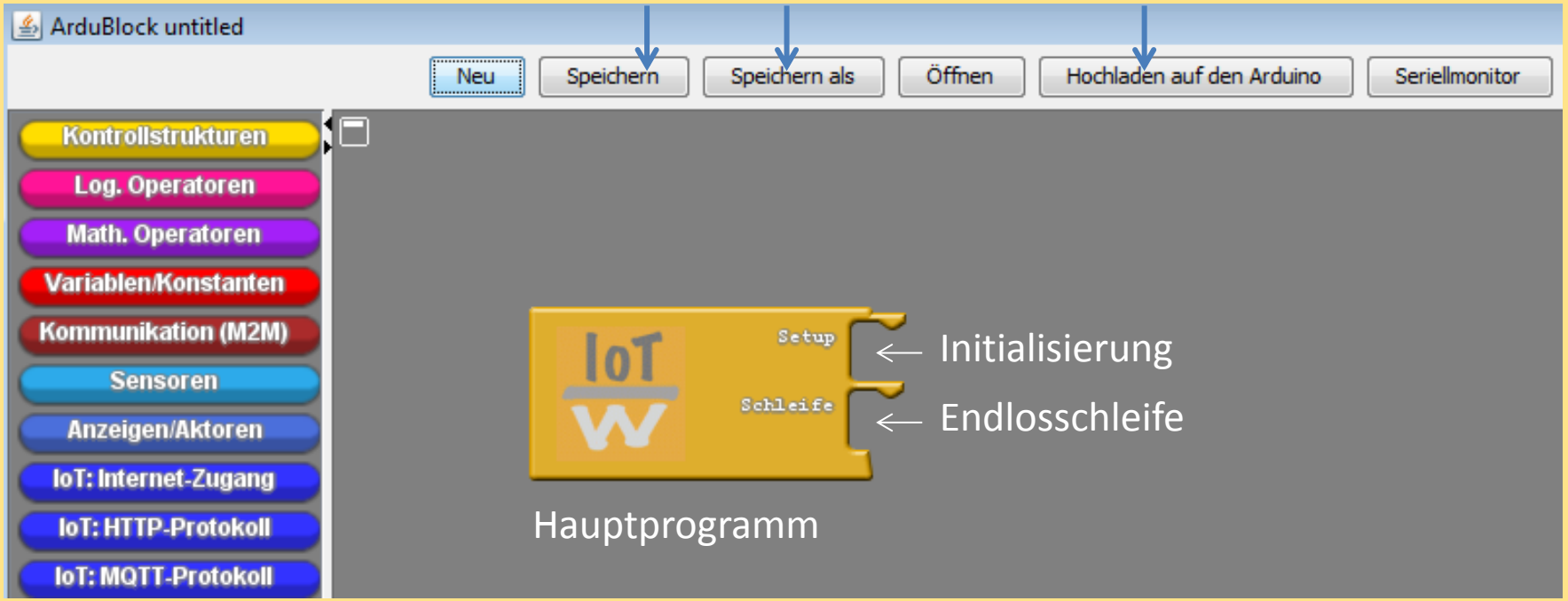
Ardublock

1. Unter „Werkzeuge“ die grafische Oberfläche Ardublock starten



Speichern des Ardublock Programms

Upload auf den Octopus



Werkzeugkasten mit Puzzleteilen

Hardware

ESP: System

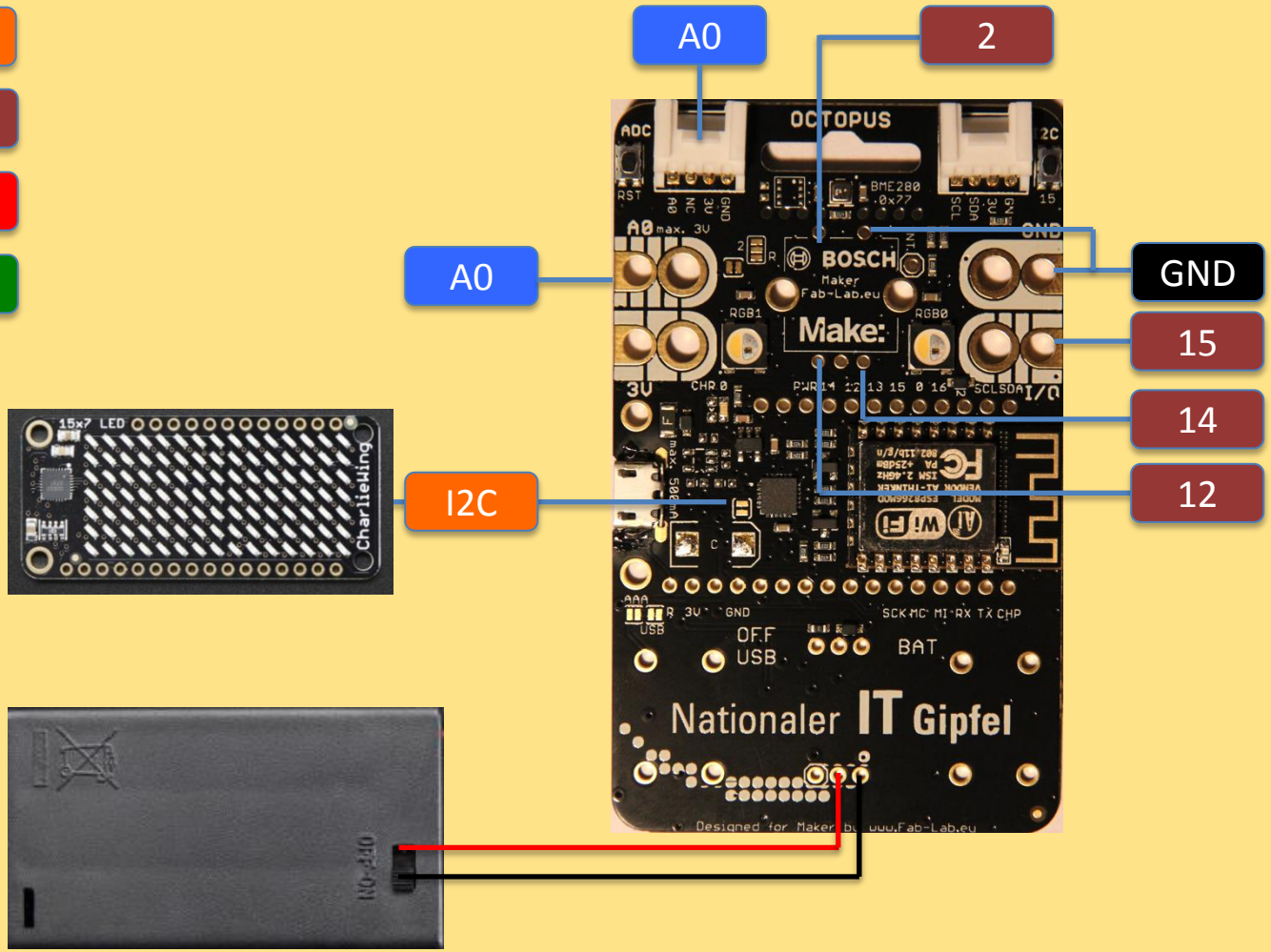
ADC

I2C

I/O

SPI

UART

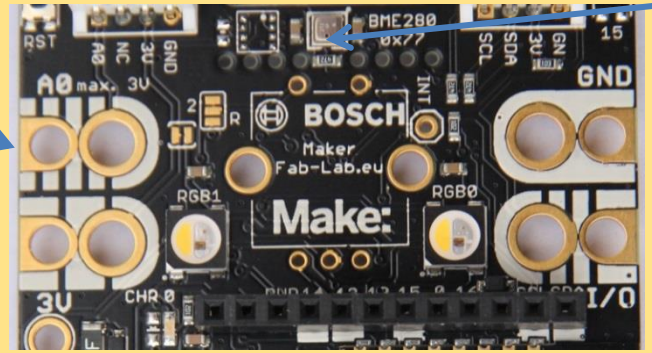


Sensoren

Der Octopus hat verschiedene Sensoren auf der Platine. Der analoge Spannungseingang kann über die Bananensteckerkontakte auf der linken Seite gespeist werden. Der Bosch- Sensor BME280 liefert Umweltmesswerte.

Analog Input

BME280



Analog Input

Eine Spannung von 0 - 3.3 V entspricht einem ADC-Wert von 0 – 1023 (Integer)

Bosch BME

Der Sensor liefert physikalische Größen. Temperatur in Grad Celsius, Druck in hPa, Feuchte in %

Anzeigen

Der Octopus hat eine LED sowie zwei Neopixel (RGB-Leuchtdioden) zur farblichen Visualisierung an Board

Beachte: das menschliche Auge ist träge, und kann schnelle Farbänderungen nicht auflösen. Hier hilft eine Wartezeit mit dem Warte-Befehl.

Wiederholungen

Zählschleife (for)

Wiederholt einen Block genau index Mal
Index als Schleifenzähler

Name der Zählvariable

Anzahl der Durchläufe

Befehlsblock

```
% Matlab
for index = 1:5
 % Befehlsblock
end
```

```
// C-Programm
for (int index = 1;index<=5;index++) {
 // Befehlsblock
}
```

Bedingte Wiederholung (while)

Testet eine logische Bedingung und wiederholt den Block solange diese Bedingung erfüllt ist

Logischer Ausdruck

Befehlsblock

```
% Matlab
while Bedingung
 % Befehlsblock
end
```

```
// C-Programm
while (Bedingung) {
 // Befehlsblock
}
```

Fallunterscheidungen

Bedingte Anweisung (if)

Testet eine logische Bedingung und führt den Block nur aus, wenn diese erfüllt ist (Ausführung nur ein einziges mal)


```
% Matlab
if Bedingung
 % Befehlsblock
end
```

```
// C-Programm
if (Bedingung) {
 // Befehlsblock
}
```

Bedingte Anweisung mit Alternative (if/else)

Testet eine logische Bedingung
Und führt Befehlsblock 1 aus, wenn eine diese erfüllt ist , andernfalls den Block 2


```
% Matlab
if Bedingung
 % Befehlsblock 1
else
 % Befehlsblock 2
end
```

```
// C-Programm
if (Bedingung) {
 // Befehlsblock 1
} else {
 // Befehlsblock 2
}
```

Warteanweisung

Warte (delay)
Stoppt die Programmausführung für eine gewisse Zeitdauer

Wartezeit in ms

```
% Matlab
pause(Sekunden);
```

```
// C-Programm
delay (Millisekunden);
```

Ein- / Ausgabe

Kommunikation (M2M)

Ausgabe von Ergebnissen auf dem Bildschirm erfolgt über spezielle print-Befehle. Beim Octopus wird auf PC-Seite ein serieller Monitor (Teminal) genutzt.

Ausgabe von Ergebnissen

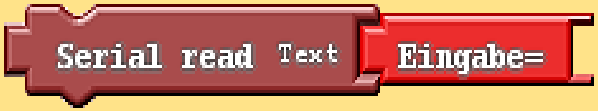
Beim Ardublock gibt es nur Textausgaben, ggf. muss der Datentyp über einen Verbinder gewandelt werden (Typecast).


```
% Matlab
fprintf('Mein auszugebender text');
fprintf('%f',sin(1));
```

```
// C
Serial.println("Mein auszugebender Text");
Serial.println(sin(1.0));
```

Eingabe über Tastatur

Das Puzzleteil gibt eine Eingabe-aufforderung auf dem Terminal aus und erwartet eine Texteingabe an der Tastatur. Diese wird ans Programm zurück-geliefert




```
% Matlab
input('aa=','s')
```

Logische Operatoren

Log. Operatoren

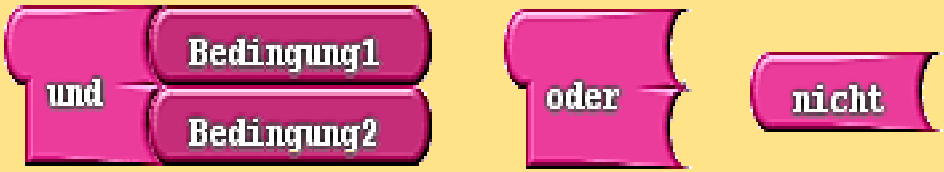
Vergleichsoperationen

Vergleicht zwei Zahlen und liefert einen Wahrheitswert zurück (wahr / falsch)

```
% Matlab und C
Zahl1 > 10
Zahl1 == Zahl2
```

Logische Verknüpfung

Verknüpft zwei Wahrheitswerte, liefert einen Wahrheitswert zurück




```
% Matlab
Bedingung1 && Bedingung2
Bedingung1 || Bedingung2
~Bedingung1
```

UND
ODER
NICHT

```
// C-Programm
Bedingung1 && Bedingung2
Bedingung1 || Bedingung2
!Bedingung1
```

Bedingung1	Bedingung2	UND	ODER
0	0 (falsch)	0	0
0	1 (wahr)	0	1
1	0	0	1
1	1	1	1

Mathematische Operatoren

Math. Operatoren

Führt eine mathematische Operation aus
Ergebnis ist wieder eine Zahl.

```
% Matlab und C
Zahl1+1
sqrt(9)
```

Komplexe mathematische Ausdrücke

Auch geschachtelte Ausdrücke sind möglich.

```
% Matlab und C
Zahl1+(5*sqrt(9))
```

Logische Variablen

Variablen/Konst.

Logische Variablen sind Speicherbehälter für Wahrheitswerte.
Die Inhalte können nur zwei Werte annehmen (wahr/falsch bzw. 1/0)
Logische Ausdrücke besitzen ein rundes Puzzlestück

Deklaration und Initialisierung

Vor der ersten Verwendung muss Speicher reserviert und mit einem Wert initialisiert werden


```
% Matlab
NameLogischeVariable = 1;
```

```
// C
bool NameLogischeVariable = true;
```

Lesender Zugriff

Danach kann auf den Inhalt der Variable lesend zugegriffen werden


```
% Matlab und C
NameLogischeVariable
```

Zahlvariablen

Variablen/Konst.

Für Zahlen gibt es verschiedene Datentypen.
Man unterscheidet ganze Zahlen (Integer) und Kommazahlen (float)
Zahlen besitzen ein dreieckiges Puzzlestück

Deklaration und Initialisierung

Vor der ersten Verwendung muss Speicher reserviert und mit einem Wert initialisiert werden


```
% Matlab
NameIntegerVariable = 4711;
NameFloatVariable   = 3.14;
```

```
// C
int   NameIntegerVariable = 4711;
float NameFloatVariable   = 3.14;
```

Lesender Zugriff

Danach kann auf den Inhalt der Variable lesend zugegriffen werden


```
% Matlab und C
NameZahlVariable = NameZahlVariable+1
```

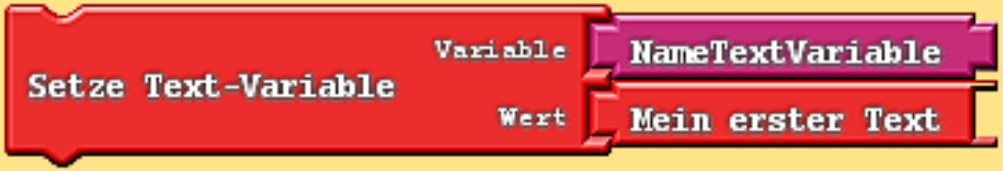
Textvariablen

Variablen/Konst.

Texte besitzen ein dreieckiges Puzzlestück

Deklaration und Initialisierung

Vor der ersten Verwendung muss Speicher reserviert und mit einem Wert initialisiert werden




```
% Matlab
NameTextVariable = 'Mein erster Text';
```

```
// C
string  nameTextVariable = "Mein erster Text";
```

Lesender Zugriff

Danach kann auf den Inhalt der Variable lesend zugegriffen werden

Unterprogramme

Unterprogrammdeklaration

Definiert die in einem Unterprogramm zusammengefassten Befehle. Gibt dem Unterprogramm einen eindeutigen Namen

Befehlsblock (Rumpf)

Bezeichner, Name des Unterprogrammes
(Beginnt mit Buchstaben, keine Leerzeichen, keine Sonderzeichen, keine Umlaute,+,-)

```
% Matlab
function UnterprogrammName()
 % Unterprogrammrumpf
```

```
// C-Programm
void UnterprogrammName(void) {
 // Unterprogrammrumpf
}
```

Unterprogrammaufruf

Führt das Unterprogramm aus, d.h. das Programm verzweigt und arbeitet die im Befehlsblock des Unterprogrammes angegebenen Befehle ab. Anschließend beim nächsten Programmbefehl weiter gemacht


```
% Matlab
UnterprogrammName();
```

```
// C-Programm
UnterprogrammName();
```