

# IOT Schulung

## Arduino

### 2. Teil

## Tagesablauf

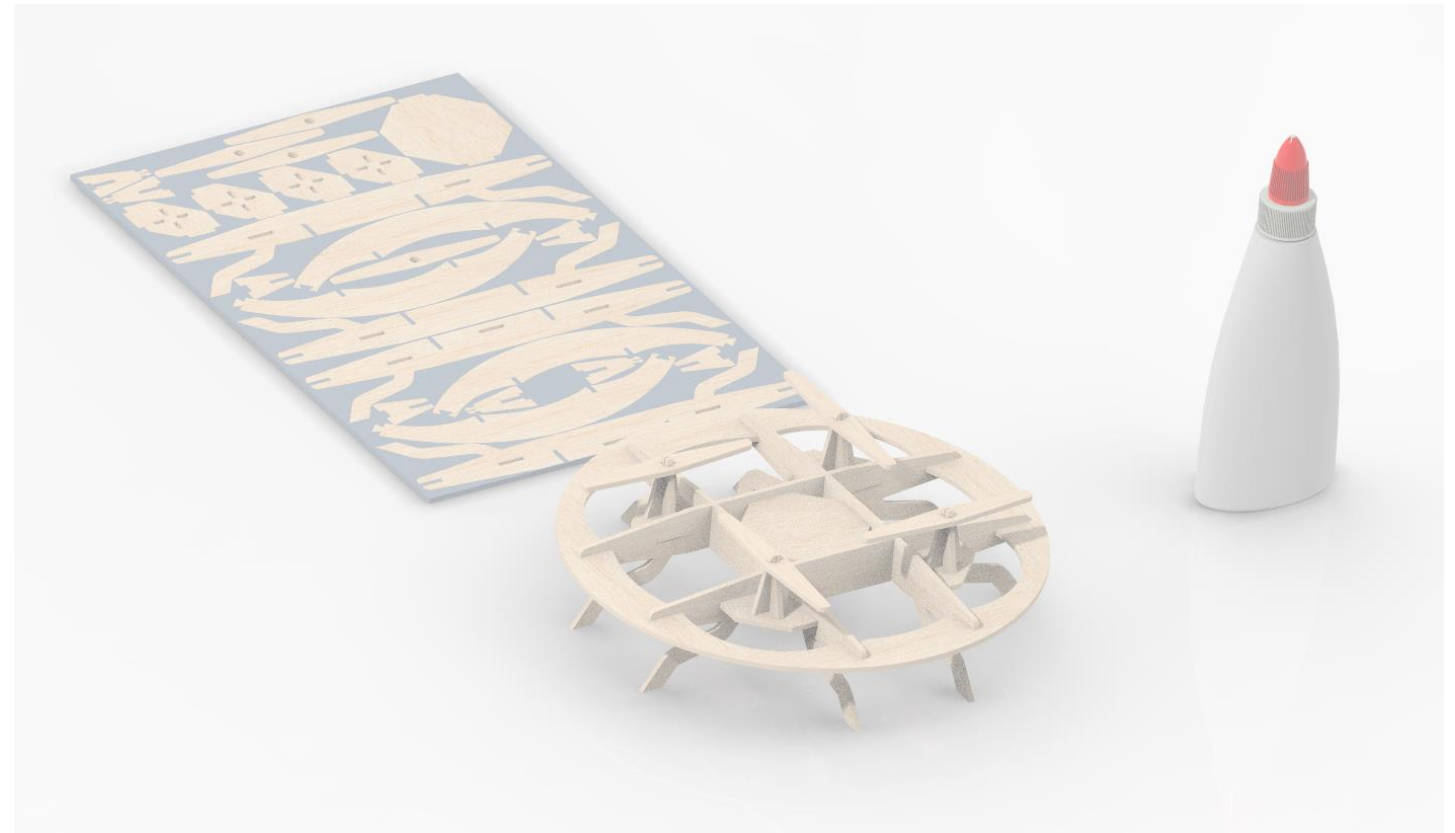
- Besprechung mit Teilnehmer
  - Erfahrungen mit Thingworx
  - Eigene Projekte?
  - Hat für die Realisierung eines Projektes etwas gefehlt?
- Inbetriebnahme Servo mit Controller
- Wiederholung des ersten Seminarteiles Teil 1
  - MQTT Kommunikation
  - Daten des Arduinos per MQTT in Thingworx senden

## Besprechung mit Teilnehmer

- Welche Erfahrungen habt ihr gemacht?
- Wurden eigene Projekte realisiert?
- Wurden Diplomarbeiten realisiert?
- Hat für die Realisierung eines Projektes etwas gefehlt?

## Ziel des heutigen Tages

- Steuern der Servoposition mit Controller
- Schicken der Servoposition an Thingworxserver
- Steuern des Servos über das Internet
- Mit den Daten am Thingworxserver kann morgen eine Drohne in der AR gesteuert werden.



## Hardware

- Arduino MKR Wifi 1010
- Micro USB Kabel
- Servo
- Controller
- Benötige Jumper Kabel zum Verbinden



## Hardware

- Arduino MKR Wifi 1010
  - Link: <https://store.arduino.cc/mkr-wifi-1010>
  - ESP32 basierter Mikrocontroller mit Bluetooth und Wifi- Anbindung
  - Günstiger als MKR 1000 Modul
  - Entwicklung einer GUI (Graphical User Interface) auf ESP32 Modul im Gange



## Hardware

- Controller KY-023
  - Link Funktionsweise: <https://sensorkit.joy-it.net/de/sensors/ky-023>
  - X- und Y-Position werden analog (VRx & Vry, Wert 0-1023 am Arduino) weitergeleitet.
  - Der Druck wird mit einer digitalen Datenleitung (SW) erkannt



## Hardware

- Servo
  - Link Datenblatt:  
[https://asset.re-in.de/add/160267/c1/-/en/002148502DS00/DA\\_Reely-Mini-Servo-Analog-Servo-Getriebe-Material-Plastik-Stecksystem-JR.pdf](https://asset.re-in.de/add/160267/c1/-/en/002148502DS00/DA_Reely-Mini-Servo-Analog-Servo-Getriebe-Material-Plastik-Stecksystem-JR.pdf)
  - 3 Leitungen: 2 für die Versorgung + 1 Datenleitung
  - Programmierung der Position mittels einer Arduino Bibliothek



## Anschluss der Hardware

Servo Leitung/Controller Anschlüsse	Arduino Anschlüsse
Controller GND	GND
Controller +5V	VCC (3,3V)
Controller VRx	A1
Controller Vry	A2
Controller SW	~5
Servo braun	GND
Servo rot	5V
Servo orange	~3

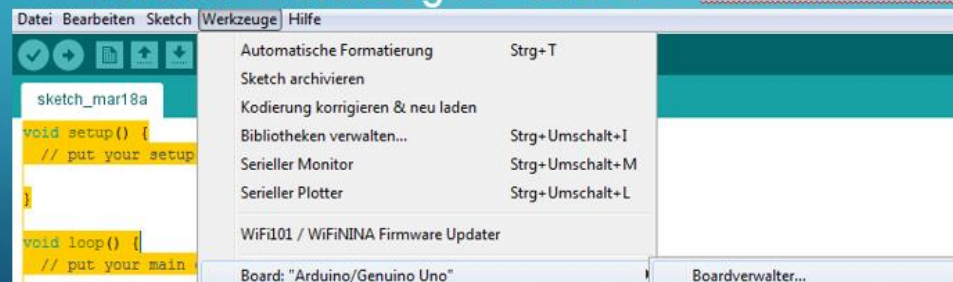
## Software

- Erforderliche Dateien unter [https://github.com/Snorp84/DigiPro\\_IOT\\_Arduino\\_Schulung](https://github.com/Snorp84/DigiPro_IOT_Arduino_Schulung)  
Kurzlink: [shorturl.at/ijlNZ](https://shorturl.at/ijlNZ)
- Download unter Code --> Download zip
- Das zip enthält alle benötigten Unterlagen/Programme/Software für die Schulung
- Der Ordner libraries muss in den Arduino Libraryordner eingebunden werden (Standardordner ist Dokumente/Arduino/libraries)

## Software - Wiederholung Seminar Teil 1

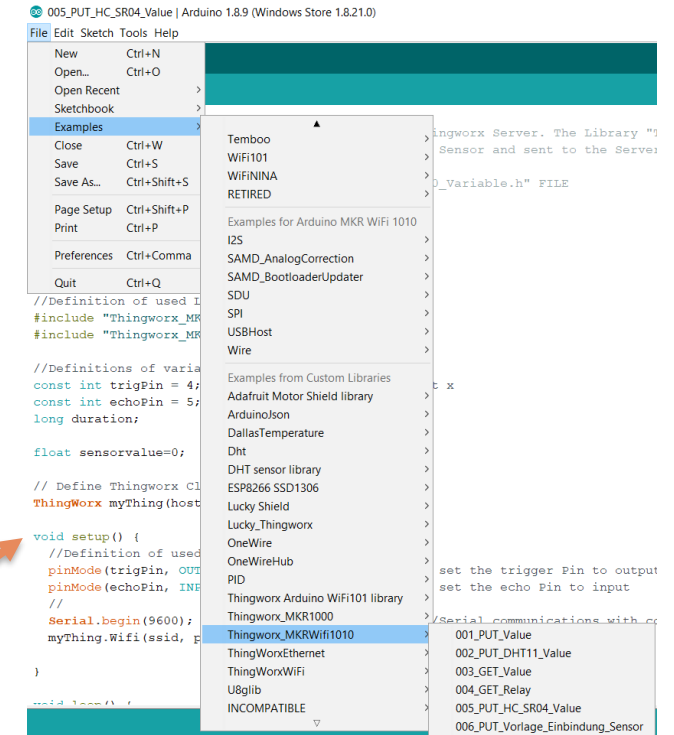
### ARDUINO IDE

- Software zum Programmieren von Arduino Mikrocontroller
- Download unter <https://www.arduino.cc/en/main/software>
- Um das Arduino MKR1010 Board verwenden zu können muss dies installiert werden: **Werkzeuge > Board > Boardverwalter > Arduino SAMD Boards**



## Software - Wiederholung Seminar Teil 1

- Libraryname: Thingworx\_MKRWifi1010
- Library von Martin Schubert und Armin Fischer geschrieben
- Mit dieser Library sind folgende Operationen möglich
  - Verbinden mit WLAN
  - Abfragen eines Wertes am Thingworx Server
  - Schicken eines Wertes zum Thingworx Server
- In der Arduino IDE unter Beispiele befinden sich auch vorprogrammierte Beispiele.



## Software Servo

- Name: 011\_Controller\_Servo\_Drone
- Programm um von 1 Controller die Positionsdaten des Joysticks analog und digital per MQTT an einem Broker zu senden.
- Im weiteren ist es auch möglich eine 3. Achse mit einem 2. Controller einzufügen (die AR-Drohne kann dann 3-dimensional bewegt werden)
- Auf den Arduino MKR1010 raupladen

## Kommunikationseinstellungen

- Wenn das Programm raufgeladen wurde, dann leuchtet die rote LED des Arduino's.
- Damit wird angezeigt, dass dieser konfiguriert werden muss.
- Mit dem Programm „Putty“ (siehe Ordner Software) kann eine serielle Datenverbindung mit dem Arduino aufgebaut werden.
- Dokumentation zu den Einstellungen im Dokument:  
Praesentationen\_Schulungen\Teil4\Doku\_MQTT.pdf , ab Seite 4

## Überprüfen der Kommunikation

- Um zu überprüfen ob der Arduino die Daten an den Broker sendet, wird die Software MQTT Explorer verwendet.
- Diese kann im Internet kostenlos heruntergeladen werden (<http://mqtt-explorer.com/>)

## Einstellungen MQTT Explorer

The screenshot displays the MQTT Explorer application interface. On the left, a sidebar shows a list of connections: 'Schulung2022\_Test' (mqtt://letto.htlwrn.ac.at:1883/) and 'test.mosquitto.org' (mqtt://test.mosquitto.org:1883/). The main panel is titled 'MQTT Connection' and shows the connection details for 'mqtt://letto.htlwrn.ac.at:1883/'. The 'Name' field is 'Schulung2022\_Test'. There are toggle switches for 'Validate certificate' (checked) and 'Encryption (tls)' (unchecked). The 'Protocol' is set to 'mqtt://'. The 'Host' field is partially obscured. The 'Port' field is also partially obscured. Below these fields are input fields for 'Username' and 'Password'. At the bottom of the connection panel are buttons for 'DELETE', 'ADVANCED', 'SAVE', and 'CONNECT'. On the right side, a tree view shows the hierarchy of topics: 'letto.htlwrn.ac.at' > 'edu' > 'iot2021' > 'FIA'. The 'FIA' topic is selected, and its value is displayed as a JSON object: 'data = {"Servo1":91,"Servo2":70,"Servo3":91,"links":0,"rechts":0,"oben":0,"unten":0,"mittig":1,"rauf":0,"runter":0}'. Below the tree view, there is a 'Value' section with a 'History' button. At the bottom right, there is a 'Publish' section with a 'Topic' field containing 'edu/iot2021/FIA', radio buttons for 'raw', 'xml', and 'json' (selected), and a 'PUBLISH' button. An orange arrow points from the 'Port' field in the connection settings to the 'FIA' topic in the tree view.



## Übertragene Daten

```
data = {"Servo1":91,"Servo2":68,"Servo3":91,"links":0,"rechts":0,"oben":0,"unten":0,"mittig":1,"rauf":0,"runter":0}
```

- Servo1 / Servo 2 : x- und y- Position des Joystick. Minimum 0 und Maximum 180 → analoges Signal
- Links/rechts/oben/unten/mittig: Position des Joysticks in digitaler Form (Position erreicht = 1)
- Servo3 + rauf/runter: analoge digitale Signale von 2. Joystick. Die Achse muss auf A3 am Arduino MKR 1010 angehängt werden.

## Thingworx Server

- Neue Serverarchitektur (weltweit einzigartig) an der HTL Mödling
- Jede Schule hat einen Thingworxadministrator, welcher berechtigt ist, bis zu derzeit 2 Instanzen zu erstellen.
- Eine Instanz besteht aus einem Vuforia Studio Experience und einem Thingworx Composer Server.
- Vorteile zum Vorgänger:
  - Jede Schule arbeitet unabhängig der anderen Schulen
  - Für Laborübungen können Instanzen einfach gelöscht und wieder erstellt werden.

## Einstellungen am Thingworx Server

- Siehe Praesentationen\_Schulungen/Teil2/Thingworx\_MQTT.pdf
- Mit den Einstellungen im Dokument können die Daten des empfangene JSON Pakets in einzelne Properties gespeichert werden.

## Servo per Internet ansteuern

- Der Servo kann auch über den Thingworx Server angesteuert werden.
- Es muss im eingegebenen Topic + „/cmd/Servo1“ der Servowert eingetragen werden.
- Der Arduino geht in einen Fernsteuermodus (rot blinkende LED). Es kann der Servo nicht mehr mit dem Controller bedient werden.
- Um wieder in den lokalen Steuermodus zu wechseln muss der Button in der Mitte gedrückt werden.