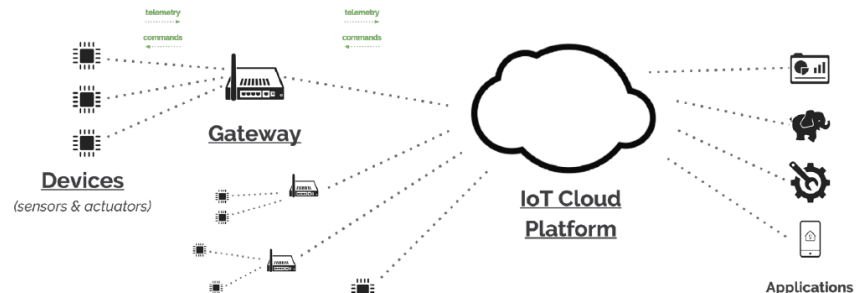


Auftrag und Bewertungskriterien LB3



Setzen Sie ein Projekt für LB3 auf. Dieses soll IoTKit mit einem Gateway und den Gateway mit einem (Cloud) Dienst verbinden.

Als Startpunkt eignet sich [MQTTPublish](#) auf dem IoTKit, [Edge Computing](#) auf dem Gateway und für den (Cloud) Dienst.

Wünsche gutes Gelingen!

Kriterium	Gütestufe 3 (=3P)	Gütestufe 2 (= 2P.)	Gütestufe 1 (= 1P.)	Gütestufe 0 (= 0P.)
K1	Umgebung auf eigenem Notebook eingerichtet und voll funktionsfähig <ul style="list-style-type: none"> Account auf os.mbed.com erstellt Serial Driver installiert Terminal Programm installiert 	Es sind zwei Kriterien erfüllt	Es ist ein Kriterium erfüllt	Kein Kriterium erfüllt
K2	Eigene Lernumgebung ist eingerichtet <ul style="list-style-type: none"> Dokumentation vorhanden Persönlicher Wissenstand in Bezug auf die wichtigsten Themen ist dokumentiert (IoT, Sensoren, Aktoren, Service) Wichtige Lernschritte sind dokumentiert Anhand der Dokumentation können Dritte das Projekt nachbauen 	Es sind drei Kriterien erfüllt	Es sind zwei Kriterien erfüllt	Nur ein oder kein Kriterium erfüllt
K3	IoTKit <ul style="list-style-type: none"> Beispiel Programm verwendet Beispiel Programm geringfügig abgeändert, z.B. nur URL Beispiel Programm erweitert, z.B. mehr Sensordaten senden oder andere Daten. 	Es sind zwei Kriterien erfüllt	Es ist ein Kriterium erfüllt	Kein Kriterium erfüllt
K4	Gateway / Edge <ul style="list-style-type: none"> Eigenen Gateway/Edge aufgesetzt (Raspberry Pi, VMs etc.) Gateway Dienst installiert, z.B. MQTT Broker mosquitto Zusätzlichen Dienst, für Workflow Abhandlung, z.B. Node-RED installiert Weiteren Gateway / Protokoll Dienst installiert und funktionsfähig 	Es sind drei Kriterien erfüllt	Es sind zwei Kriterien erfüllt	Nur ein oder kein Kriterium erfüllt
K5	(Cloud) Dienst <ul style="list-style-type: none"> (Cloud) Dienst aus den Beispielen verwendet Neuen, welcher nicht in den Beispielen vorkommt, Dienst verwendet Eigenen (Cloud) Dienst implementiert Kommunikation erfolgt verschlüsselt, z.B. mittels HTTPS oder mittels VPN 	Es sind drei Kriterien erfüllt	Es sind zwei Kriterien erfüllt	Nur ein oder kein Kriterium erfüllt
K6	Zusätzliche Bewertungspunkte <ul style="list-style-type: none"> Allgemein (Kreativität, Komplexität, Umfang) Umsetzung eigener Ideen Persönlicher Lernentwicklung (Vergleich Vorwissen – Wissenszuwachs) Reflexion 	Es sind drei Kriterien erfüllt	Es sind zwei Kriterien erfüllt	Nur ein oder kein Kriterium erfüllt

K1 - Umgebung auf eigenem Notebook eingerichtet und voll funktionsfähig

Dokumentation

- [Hardware](#)
- [Software und Installation](#)
- [Kleine C/C++ Einführung](#)
- [GPIO](#)
- [Das Konfigurationssystem \(GPIO Belegungen\)](#)
- [WLAN \(WiFi\)](#)

Fragen und Antworten

Wie kann ich das IoTKit in mein WLAN einbinden?

- Dazu ist die Datei mbed_app.json anzupassen.
- Die Beschreibung finden Sie auf: <https://github.com/mc-b/IoTKitV3/tree/master/wlan>

Ich habe kein WLAN wo mit SSID und Password zugegriffen werden kann

- Fragen Sie ob im Unternehmen ein Guest WLAN zur Verfügung steht
- Verwenden Sie Ihr Notebook oder Smartphone als Access Point

K2 - Eigene Lernumgebung ist eingerichtet

Dokumentation

Sehen Sie sich die Beispiele von Arbeiten im BSCW - <https://bscw.tbz.ch/bscw/bscw.cgi/31350798> an.

Fragen und Antworten

Was soll ich verwenden für die Dokumentation?

- Verwenden Sie Arbeitsmittels welche Sie gewohnt sind, z.B. MS Word
- Fortgeschrittene legen ein Projekt auf github.com an und Dokumentieren dort Ihre Arbeiten

K3 – IoTKit

Dokumentation

- [MQTT](#)
- [Node-RED MQTT Workflow](#)
- [MQTT und Node-RED](#) bis und mit Kapitel 6.1
-

Fragen und Antworten

Wo finde ich einen MQTT Broker?

- Sie können einen Raspberry Pi (Installation siehe [Node-RED MQTT Workflow](#)) oder "cloud.tbz.ch" verwenden.
- Dazu müssen Sie im [MQTTPublish](#) Beispiel auf Zeile 35 die Variable "hostname" entsprechend anpassen.
- Bei der Verwendung des gemeinsamen MQTT Brokers "cloud.tbz.ch" sind die Topics ab Zeile 29 anzupassen. Tip: statt iotkit ihr Name verwenden.
- Alternative: googlen Sie nach MQTT Broker

Auf welchem Gerät muss Mosquitto (MQTT-Broker) und Node-RED Installiert werden?

- Das kommt darauf an, wie sie die Umgebung aufsetzen:
- **Beispiel a)** Verwendung von "cloud.tbz.ch" als MQTT Broker
 - Eine Mosquitto Installation ist nicht notwendig, weil bereits auf "cloud.tbz.ch" installiert
 - Node-RED installieren Sie auf dem eigenen Notebook und verbinden mit "cloud.tbz.ch".
 - Node-RED leitet die Sensordaten an eine Cloud Dienst ihrer Wahl oder an ihre [VM](#) in der TBZ Cloud weiter.
 - Das IoTKit verbindet mit "cloud.tbz.ch"
- **Beispiel b)** Verwenden des Notebooks
 - Mosquitto und Node-RED wird auf dem Notebook installiert
 - Das IoTKit verbindet sich mit der IP-Adresse oder DNS-Name ihres Notebooks
 - Wenn auf dem Notebook WireGuard aktiv ist, können Sie sich mit ihrer VM in der TBZ Cloud verbinden.
- **Beispiel c)** Verwendung eines Raspberry Pis
 - Mosquitto und Node-RED wird auf dem Raspberry Pi installiert
 - Das IoTKit verbindet sich mit der IP-Adresse oder DNS-Name ihres Raspberry Pis.
 - Wollen Sie den Raspberry Pi mit der VM in der TBZ Cloud verwenden, installieren Sie WireGuard auf dem Raspberry Pi und verwenden als Konfiguration ihren Eintrag in "[IP-Adresse und Server](#)" unter Gateway.

K4 – Gateway / Edge

Dokumentation

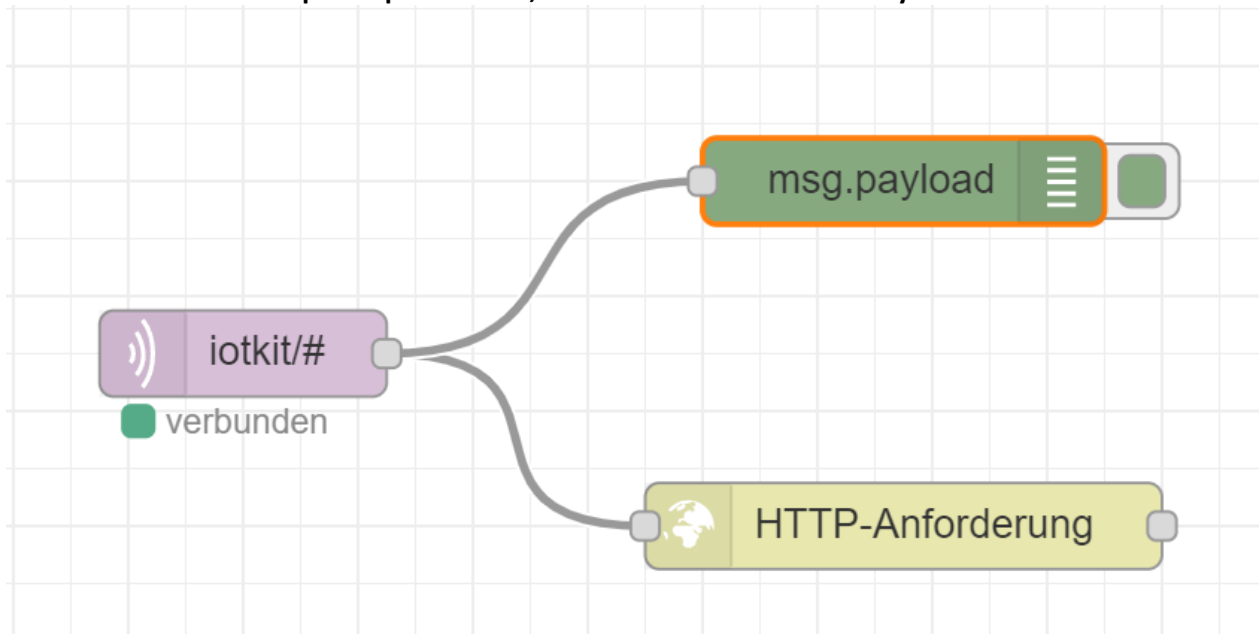
- [MQTT](#)
- [Node-RED MQTT Workflow](#)
- [MQTT und Node-RED](#) bis und mit Kapitel 6.1
- Siehe K3 – Fragen und Antworten

Fragen und Antworten

Wie kann ich die Kriterien überhaupt erfüllen?

- Siehe K3 – Fragen und Antworten, Beispiel b) und c)

Wir haben das LAM Beispiel implementiert, wie schalten wir den Gateway dazwischen?



- Ersetzen Sie das [HTTPSensorPOST](#) Beispiel durch [MQTTPublish](#) Beispiel. Ersetzen Sie *host-name* in *main.ccp* durch *cloud.tbz.ch* bei den Topics ersetzen Sie "iotkit" durch Ihren Namen (WLAN SSID nicht vergessen).
- Installieren Sie Node-RED auf dem ihrem Notebook
- Öffnen Sie die Web Oberfläche von Node-RED (localhost:1880 o.ä.)
- Platzieren Sie eine "mqtt in", eine "http request" und eine "debug" Node auf der Arbeitsfläche.
- Tragen Sie bei "mqtt in" Node folgende Werte ein: Server *cloud.tbz.ch* Topic: Ihr Name, wie oben mit /#, Output: a String.
- Bei der Node *http response* die Werte: Methode: *POST*, URL: IP des LAM Servers, z.B. *192.168.63.11/cgi-bin/rest*
- Verbinden Sie die Nodes wie oben und drücken Sie auf "deploy".
- Ist Wireguard aktiv auf Ihrem Notebook und haben Sie alles richtig gemacht funktioniert es wie folgt
 - Das IoTKit sendet mittels MQTT Protokoll Daten an den MQTT Broker auf *cloud.tbz.ch* (Publish)
 - Node-RED empfängt (Consumer) die Daten, mittels MQTT Protokoll, und leitet diese, mittels HTTP Protokoll, weiter an Ihren LAM Server.

K5 – (Cloud) Dienst

Dokumentation

- [HTTP](#)
- [Cloud Dienste](#) wie IFTTT, Yahoo Weather
- [LAM \(Linux, Apache, MySQL\) Server \(neu\)](#)

Fragen und Antworten

Wie kann ich lokal einen (Cloud) Dienst einrichten?

- Erstellen Sie eine VM mit Ubuntu und folgen Sie der Anweisung oben für einen [LAM Server](#)
- Die VM sollte dabei, z.B. mittels NAT, den Port 80 an Ihren Notebook weiterleiten.
- Die Verbindung erfolgt dann IoTKit -> NAT Port Notebook

Stellt die TBZ mir eine VM zur Verfügung?

- Ja, für jeden Lernenden steht in der TBZ Cloud eine VM mit Ubuntu 18.04, 2 GB RAM und 12 GB HD zur Verfügung. Installiert ist ein Apache Web Server und Docker.
- Die Server sind pro Modul in einem VPN Subnetz organisiert, Ihre IP-Adresse finden Sie unter Dateien in der Datei "IP-Adressen und Server"
- Für den Zugriff müssen Sie zuerst das VPN WireGuard einrichten. Dazu benötigen Sie die Datei [template.conf](#) (ebenfalls unter Dateien) und folgen der Anleitung auf <http://cloud.tbz.ch/>. Ihre Key und IP-Adresse für den Notebook finden Sie unter der Serverliste.
- Nach dem Einrichten und Aktivieren von WireGuard öffnen Sie einen Browser und geben die IP-Adresse Ihres Servers ein. Es erscheint eine Webseite welche erklärt wie Sie auf den Server zugreifen können.

Das IoTKit unterstützt kein WireGuard wie kann ich trotzdem auf meine VM zugreifen

- Verwenden Sie ngrok – siehe [Portweiterleitung](#)
- **ACHTUNG:** damit ist Ihre VM ungeschützt im Internet. Ändern Sie vorher das Passwort von ubuntu User und löschen (nachdem sie die Dateien heruntergeladen haben) die SSH Keys im Verzeichnis data weg.
 - `passwd`
 - `rm -rf $HOME/data/.ssh`

Wie kann ich einen eigenen Server in das VPN (WireGuard) Netzwerk einbinden

Um einen lokalen Server z.B. ein Raspberry Pi in das VPN einzubinden, ist:

- WireGuard zu installieren, z.B. in Ubuntu/Raspian

```
sudo -i
add-apt-repository -y ppa:wireguard/wireguard
apt-get update
apt-get install -y wireguard
```

- WireGuard Template wie bei WireGuard VPN aktivieren, ausfüllen und als Datei `/etc/wireguard/wg0.conf` speichern.

....

```
# This is for if you're behind a NAT and
```

want the connection to be kept alive.
PersistentKeepalive = 25

- PersistentKeepalive aktivieren, damit der Zugriff von den anderen Maschinen im VPN erfolgen kann!
- Service WireGuard aktivieren und starten

systemctl enable [wg-quick@wg0.service](#)
systemctl start [wg-quick@wg0.service](#)

- Freie Keys und IP-Adressen finden Sie in der Datei "IP-Adressen und Server".

K6 - Zusätzliche Bewertungspunkte

Aufgrund der aktuellen Situation können, bei denen wo es knapp mit den Punkten wird, Zusatzpunkte gesammelt werden:

- Umsetzung des [LAM Beispiels](#) als Verwendung eines eigenen (Cloud) Dienstes in K4.
- Verwendung der TBZ Cloud VMs (siehe Beschreibung K4) als Umfang in K5.

D.h. sie können diese Technologien verwenden müssen aber nicht.