# Message Queuing Telemetry Transport

Implementierung einer IoT-Anwendung auf Basis von MQTT

**Maximilian Gaul, Lukas Dorner**

01.07.2019

# Paper

Internet of Things: A Survey on Enabling Technologies, Protocols, and Applications

- Idee, IoT-Projekte in 5 Layer aufzuteilen
  - **Objects Layer**: Physikalischer Sensoren und Aktuatoren, die verschiedene Funktionen übernehmen ✓
  - **Object Abstraction Layer**: Transport der Daten zum nächsten Layer, z.B. über WiFi, Bluetooth ✓
  - **Service Management Layer**: Verarbeitet und abstrahiert empfangene Daten bzw. die Hardwareplattform ✓
  - **Application Layer**: Stellt den Anwendern die Daten zur Verfügung, die sie benötigen (z.B. Temperaturdaten)
  - **Business Layer**: Verwaltung der gesamten IoT-Applikation, Verwendung der Daten für z.B. *Big Data*

# Paper

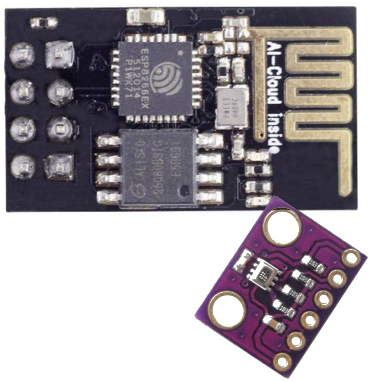
## WiFi? Bluetooth? MQTT? Temperatursensor?

- Viele verschiedene Hardware- und Protokollkombinationen denkbar

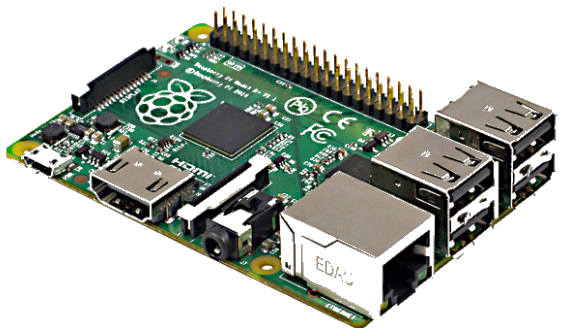
| IoT Elements | | Samples |
|---|---|---|
| **Identification** | **Naming** | EPC, uCode |
| | **Addressing** | IPv4, IPv6 |
| **Sensing** | | Smart Sensors, Wearable sensing devices, Embedded sensors, Actuators, RFID tag |
| **Communication** | | RFID, NFC, UWB, Bluetooth, BLE, IEEE 802.15.4, Z-Wave, WiFi, WiFiDirect, , LTE-A |
| **Computation** | **Hardware** | SmartThings, Arduino, Phidgets, Intel Galileo, Raspberry Pi, Gadgeteer, BeagleBone, Cubieboard, Smart Phones |
| | **Software** | OS (Contiki, TinyOS, LiteOS, Riot OS, Android); Cloud (Nimbits, Hadoop, etc.) |
| **Service** | | Identity-related (shipping), Information Aggregation (smart grid), Collaborative-Aware (smart home), Ubiquitous (smart city) |
| **Semantic** | | RDF, OWL, EXI |

# Projektidee im IoT-Bereich

WiFi, MQTT, Temperatursensor




MQTT

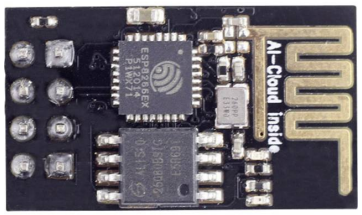


ESP8266 + BMP280

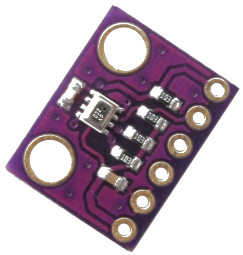
Raspberry Pi + Mosquitto

# Projektidee im IoT-Bereich

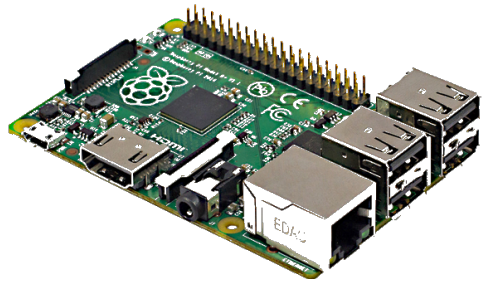
WiFi, MQTT, Temperatursensor




- 32-Bit *RISC*-Controller
- 802.11 b/g/n mit bis zu 72,2Mbps
- 96 KByte RAM
- 4 MB Flash
- Soft-I2C Anbindung an BMP280



- Temperatur- und Drucksensor
- 20-Bit Auflösung
- I2C-Interface



- Raspbian OS
- Mosquitto MQTT Broker & Subscriber
- Python-Scripts zum Auswerten der empfangenen Daten

# MQTT

## Packet

Besteht aus bis zu drei Teilen:

- **Fixed Header** - in allen MQTT Paketen vorhanden
  - Art des Paketes (SUBSCRIBE, PUBLISH, CONNECT, etc.)
  - ggf. *QoS*-Level
  - Verbleibende Länge im Paket (restlicher Variable-Header + Payload)
- **Variable Header**
  - Je nach Art des Paketes unterschiedlicher Inhalt
  - z.B. Topic, Verbindungs-Flags, Packet-Identifier
- **Payload**
  - Ebenfalls verschiedener Inhalt je nach Paket-Typ
  - z.B. Daten oder Topics, die ein Client *abonnieren* möchte

# Projektumsetzung

## Implementierung von MQTT-CONNECT & MQTT-PUBLISH auf ESP8266

ESP8266 verbindet sich mit MQTT-CONNECT zum Mosquitto-Broker auf Raspi

- Protokol-Name und Version
- Art der Verbindung
- Keep-Alive
- Client ID
- 

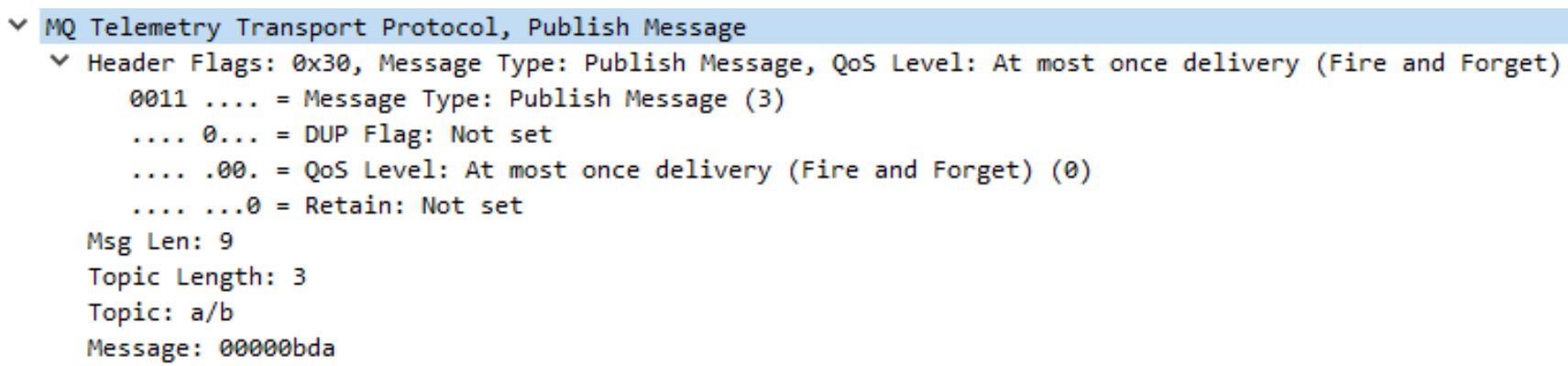
```
MQ Telemetry Transport Protocol, Connect Command
  Header Flags: 0x10, Message Type: Connect Command
     0001 .... = Message Type: Connect Command (1)
     .... 0000 = Reserved: 0
  Msg Len: 25
  Protocol Name Length: 4
  Protocol Name: MQTT
  Version: MQTT v3.1.1 (4)
  Connect Flags: 0x02, QoS Level: At most once delivery (Fire and Forget), Clean Session Flag
     0... .... = User Name Flag: Not set
     .0.. .... = Password Flag: Not set
     ..0. .... = Will Retain: Not set
     ...0 0... = QoS Level: At most once delivery (Fire and Forget) (0)
     .... .0.. = Will Flag: Not set
     .... ..1. = Clean Session Flag: Set
     .... ...0 = (Reserved): Not set
  Keep Alive: 240
  Client ID Length: 13
  Client ID: ESP8266NETZE2
```

# Projektumsetzung

## Implementierung von MQTT-CONNECT & MQTT-PUBLISH auf ESP8266

ESP8266 sendet Temperaturdaten mit MQTT-PUBLISH an Mosquitto-Broker auf Raspi

- *QoS*-Flags
- Topic
- Payload (Temperaturdaten)



# Demo