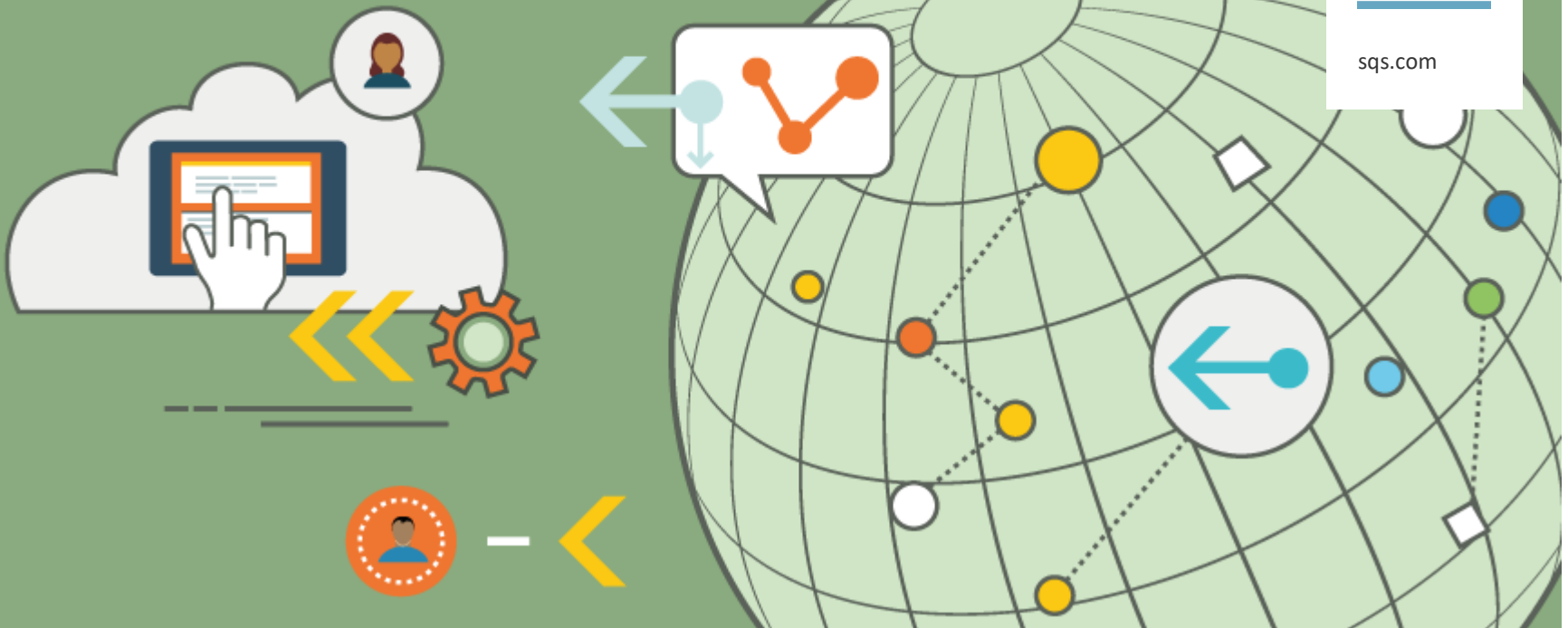


Transforming the World Through Quality

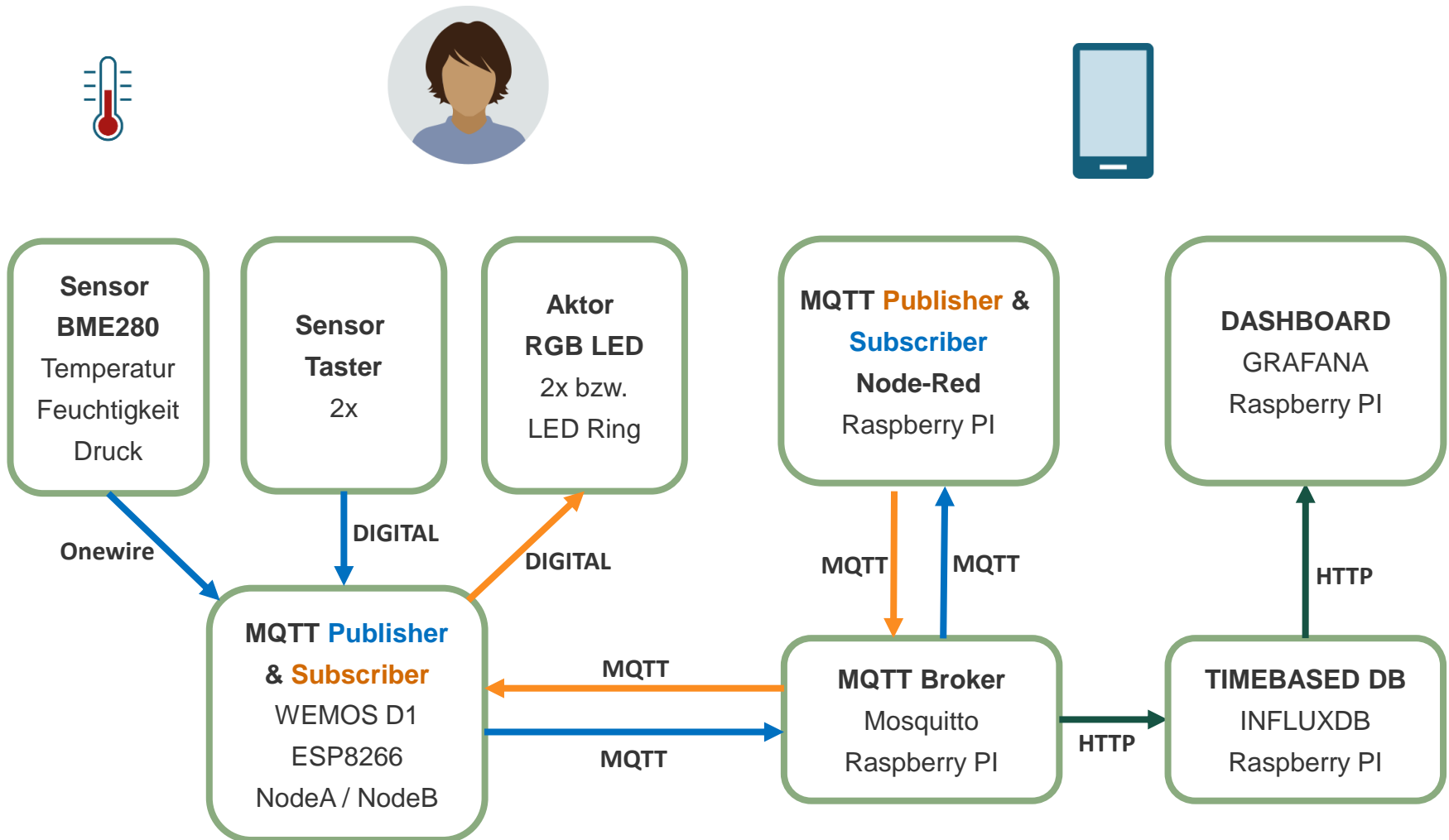


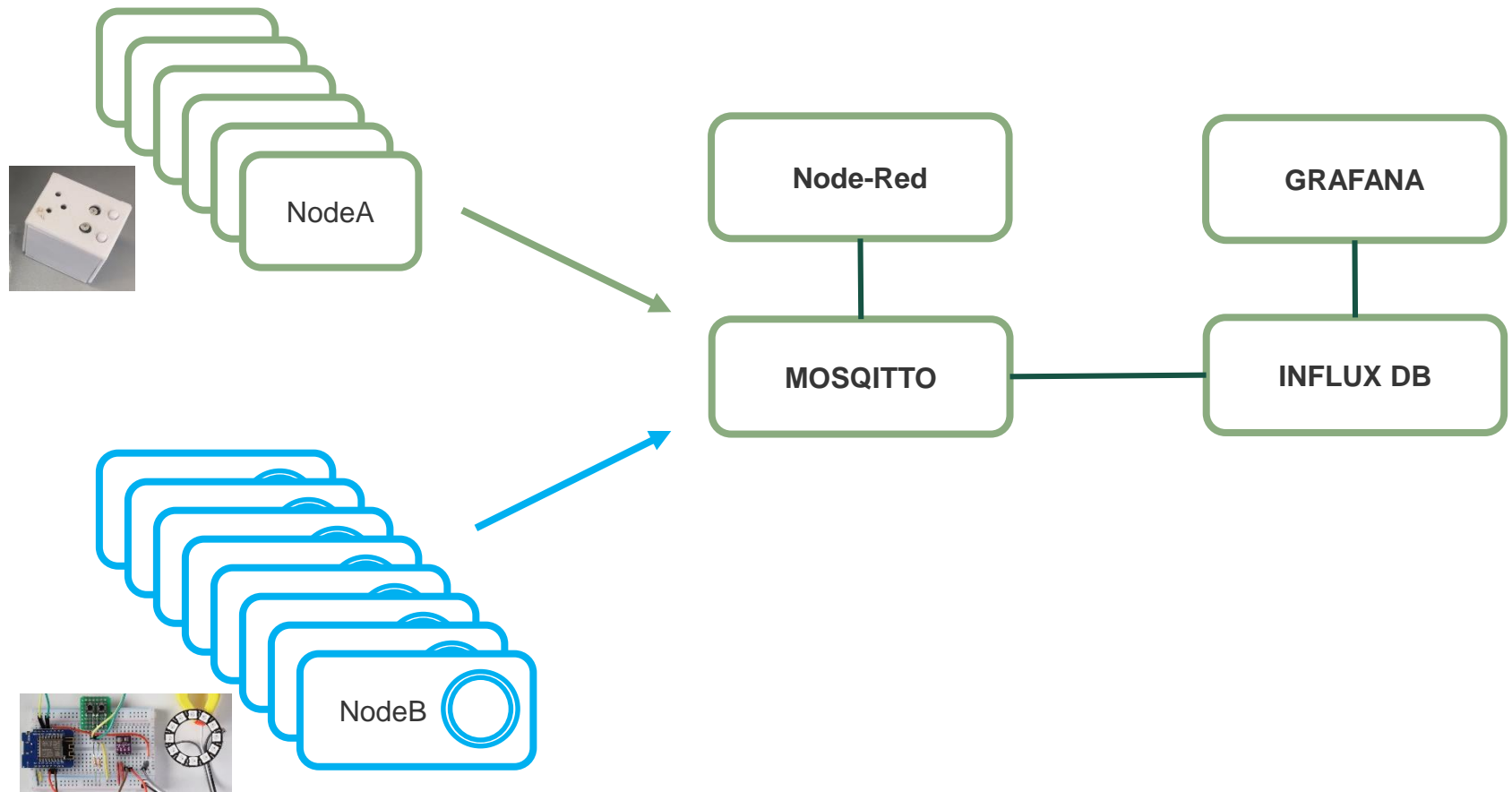
sqs.com



IoT-Hackathon

Systemübersicht







MQTT - Kurzübersicht

MQTT – Was ist das?



MQTT → MQ Telemetry Transport

Publish & Subscribe System

Ermöglicht Senden & Empfangen Nachrichten als Client

Ermöglicht einfache Kommunikation zwischen verschiedenen Geräten

Geringe Bandbreite

→ Gut geeignet für IoT Applikationen

Anwendungsfälle:

- **Sende einen Befehl, um Geräte ein- oder auszuschalten**
 - **Lese Daten von einem Sensor und publiziere sie**
-

MQTT - Basisbegriffe



Broker

Publish/Subscribe

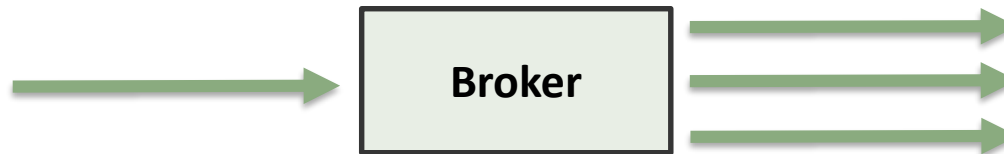
Messages

Topics

MQTT - Broker



- Empfängt alle Nachrichten
- Filtert die Nachrichten
- Publiziert Nachrichten an die Abonnenten (Subscriber)
- Bekannter Broker: Mosquitto



MQTT – Publish/Subscribe



Device 1 veröffentlicht Daten unter einem Topic (publish)

Device 2 hat dieses Topic abonniert (subscribe)

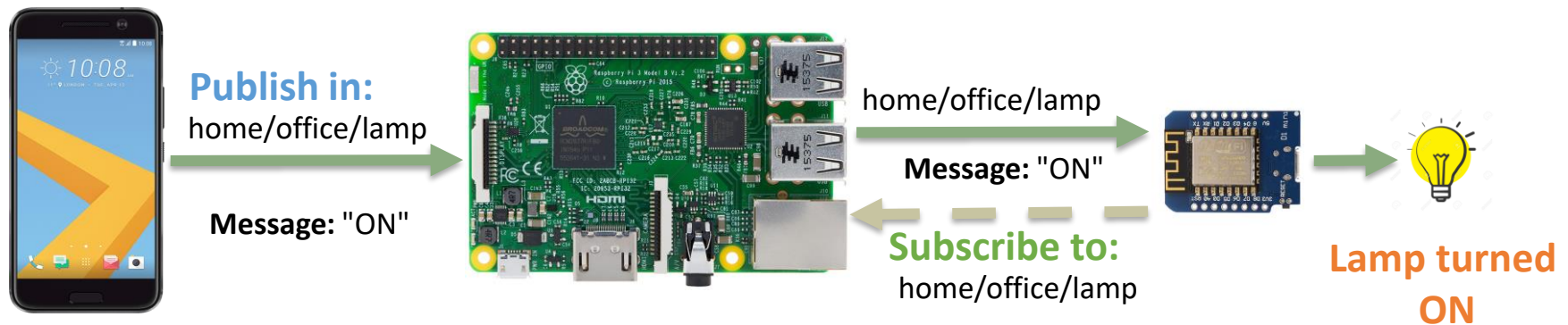
→ Device 2 erhält die Daten



MQTT - Topics



- Spezifizieren den „Titel“ unter dem Daten veröffentlicht werden
- Topics werden als String angegeben
- Topics können Hierarchien bilden – die Level werden durch "/" getrennt
- Beispiel: home/office/lamp
- **Topics sind case-sensitive:** home/office/lamp != home/office/LAMP





INFLUXDB – Keine Einführung

- Timebase Database (NoSQL)
- Zur Speicherung von zeitbasierten Daten (Meßreihen)
- Eine Meßreihe wird identifiziert über
 - Name
 - Tags (Markierungen)
 - Meßwert(e)
 - Zeitstempel

Datenübertragung über Line-Protokoll

`<measurement>[,<tag_key>=<tag_value>[,<tag_key>=<tag_value>]] <field_key>=<field_value>[,<field_key>=<field_value>] [<timestamp>]`

Name

Tags

Meßwerte

Zeitstempel

<https://www.influxdata.com/>
<https://docs.influxdata.com/influxdb/v1.6/>



Metrik Visualisierung mit Grafana

Grafana - Übersicht



- Analytik Plattform für jegliche Art von Metrik
- Abfragen, Visualisieren, Benachrichtigen egal wo die Daten gespeichert sind
- Erstellen, Erkunden und Teilen von Dashboards

Get a complete picture with 30+ data sources

Grafana supports over 30 open source and commercial data sources. Pull together your data wherever it lives, and build the perfect dashboard.

graphite influxdb Prometheus elasticsearch AWS CloudWatch And more...

Built-in InfluxDB Support

- Rich query editor with measurement, tag and tag value completion
- Automatic handling of group by time
- Templating queries for generic dashboards
- Alias patterns for short readable series names
- Ad hoc filters for exploration dashboards

Get Grafana Read more about InfluxDB

Graph

General Metrics Axes Legend Display Alert Time range

FROM default logins.count WHERE datacenter /\$datacenter/ AND hostname /\$host/ +

SELECT field (value) mean () +

GROUP BY time (auto) tag (hostname) +

ALIAS BY \$tag_hostname Format as Time series

Panel data source InfluxDB + Add query

Group by time interval \$summarize

alias patterns stacking & fill group by time

<https://grafana.com/>
<http://docs.grafana.org/>

Darstellung von Temperatur und Luftfeuchtigkeit

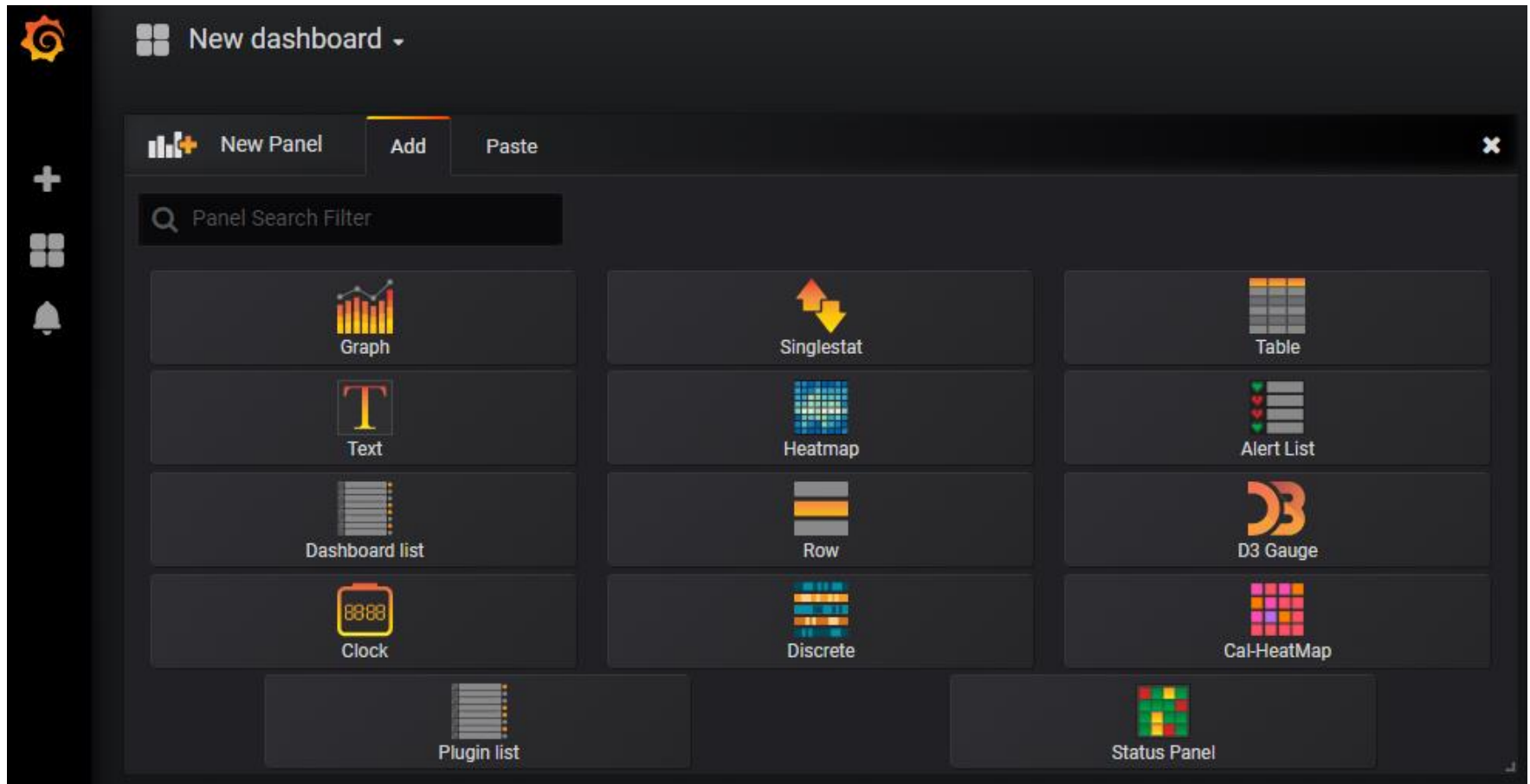


- Graph Panel mit 2 Sensor Daten
- Herkunft der Daten aus einer InfluxDB



Neues Dashboard anlegen

Auswahl eines geeigneten Panel



Neues Dashboard anlegen

Globale Dashboard Einstellungen



The screenshot shows the 'New dashboard' settings interface. On the left is a sidebar with a gear icon for 'Settings' and a list of options: 'General' (selected), 'Annotations', 'Variables', 'Links', and 'View JSON'. Below these are three buttons: 'Save' (green), 'Save As...' (grey), and 'Delete' (red). The main area is titled 'General' and contains several settings:

- Name:** New dashboard
- Description:** (empty text field)
- Tags:** add tags (with an information icon)
- Folder:** General (dropdown menu)
- Editable:** ☒ (with an information icon)
- Time Options:**
 - Timezone:** Default (dropdown menu)
 - Auto-refresh:** 5s,10s,30s,1m,5m,15m,30m,1h,2h,1d
 - Now delay now-:** 0m
 - Hide time picker:** ☐
- Panel Options:**
 - Graph Tooltip:** Default (dropdown menu with an information icon)

Neues Dashboard anlegen

Panel Konfigurieren

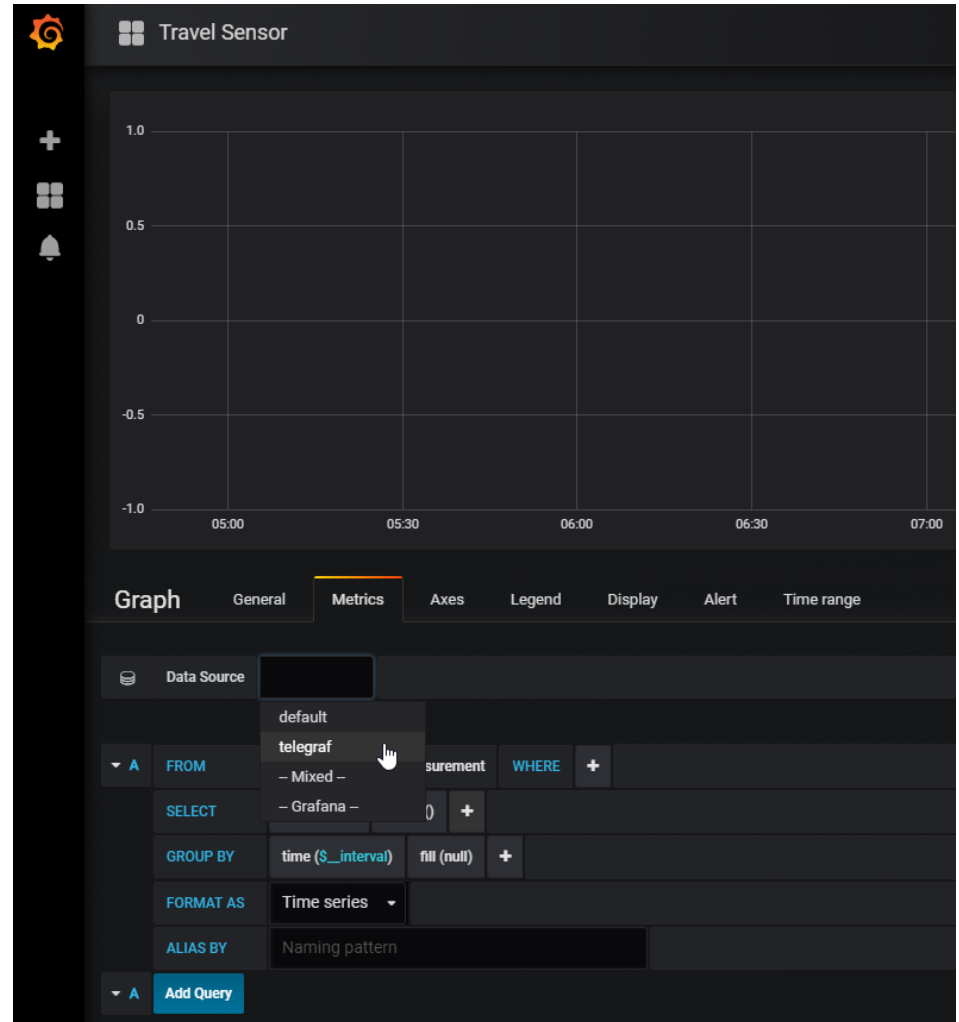


Neues Dashboard anlegen

Datenquelle auswählen



- Beispiel Daten sind in einer InfluxDB gespeichert.
- Konfigurierte Datenquelle nennt sich hier telegraf

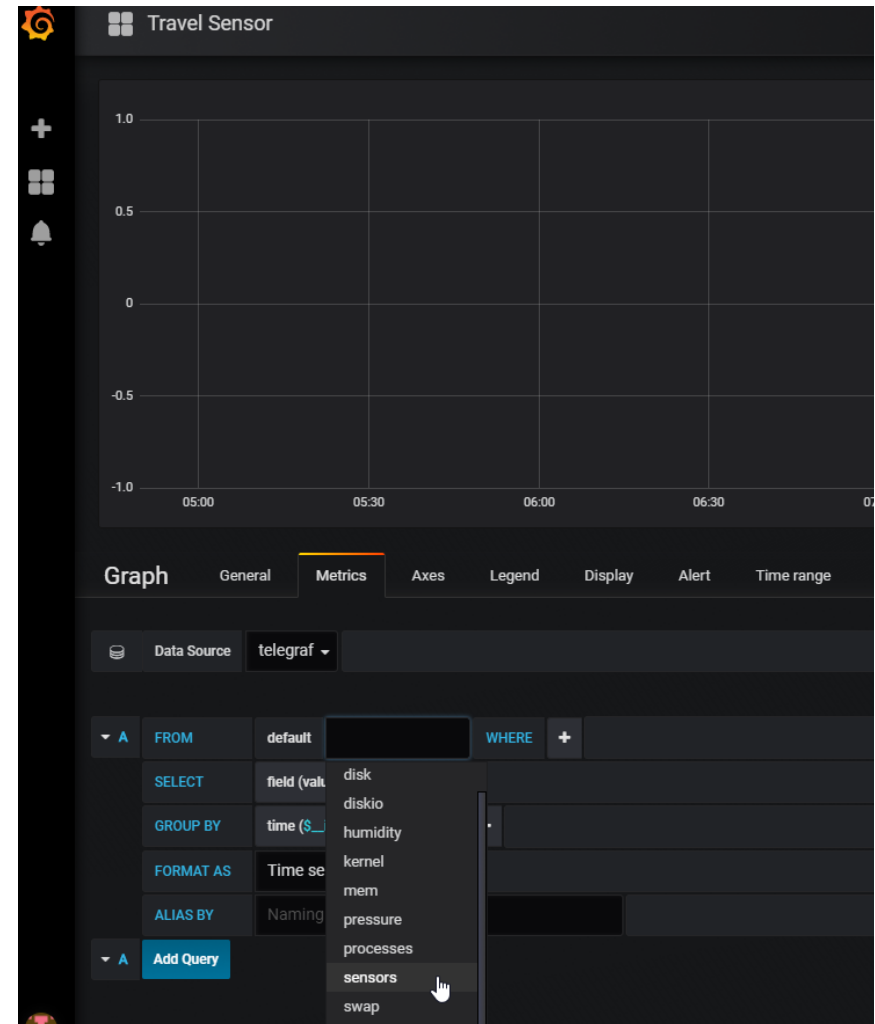


Neues Dashboard anlegen

Auswahl Daten

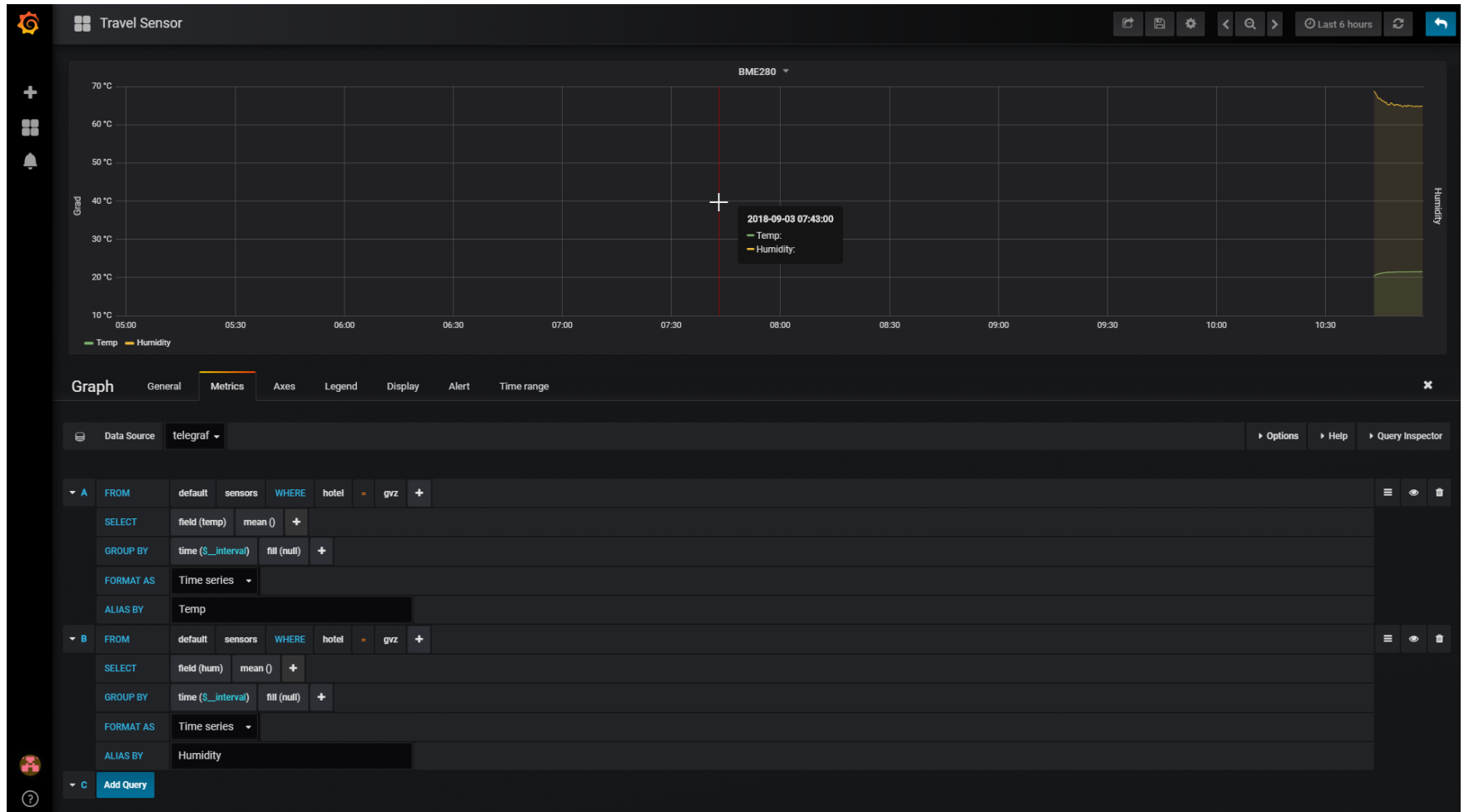


- Im Beispiel wurden die Sensordaten im Measurement mit Name *sensors* gespeichert



Neues Dashboard anlegen

Mehrere Metriken hinzufügen

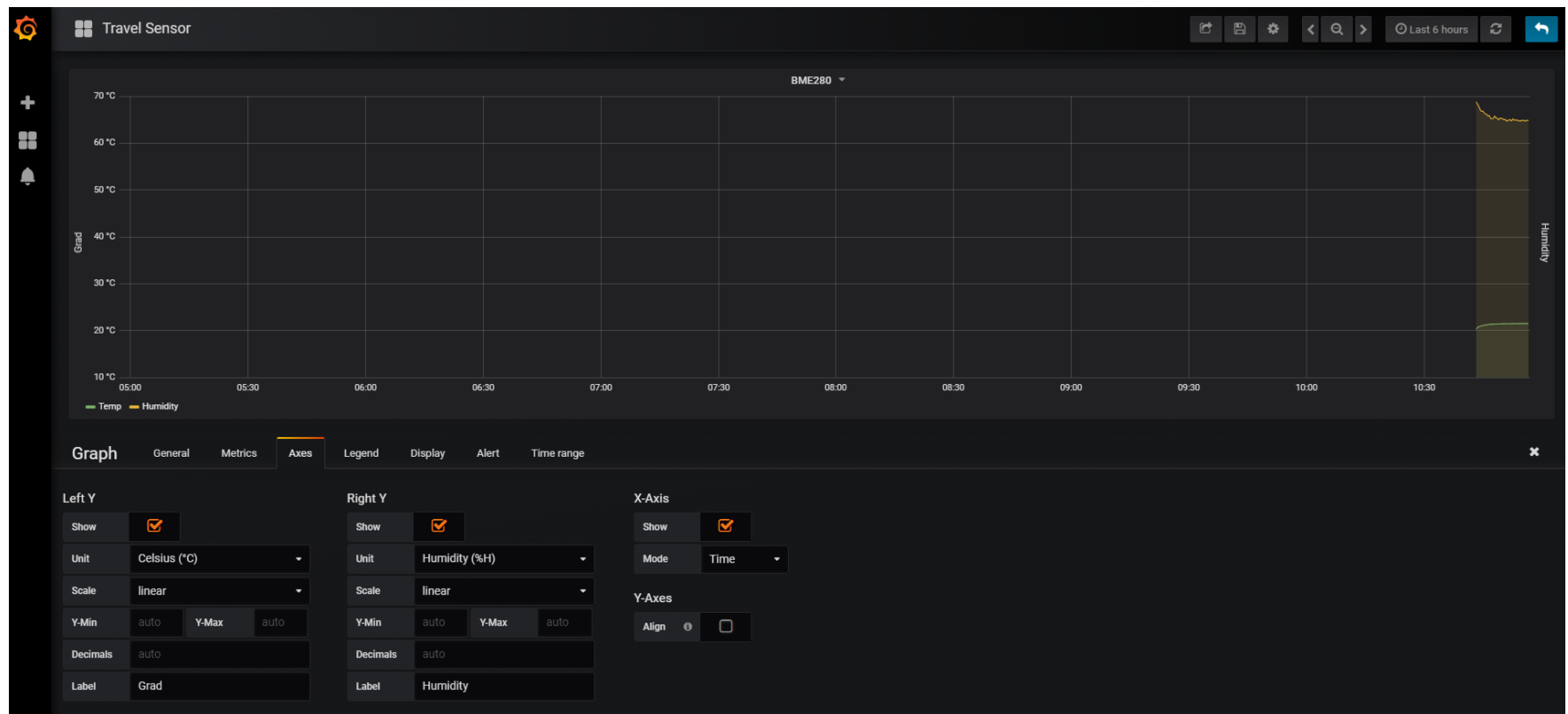


Neues Dashboard anlegen

Anpassung der Einheiten

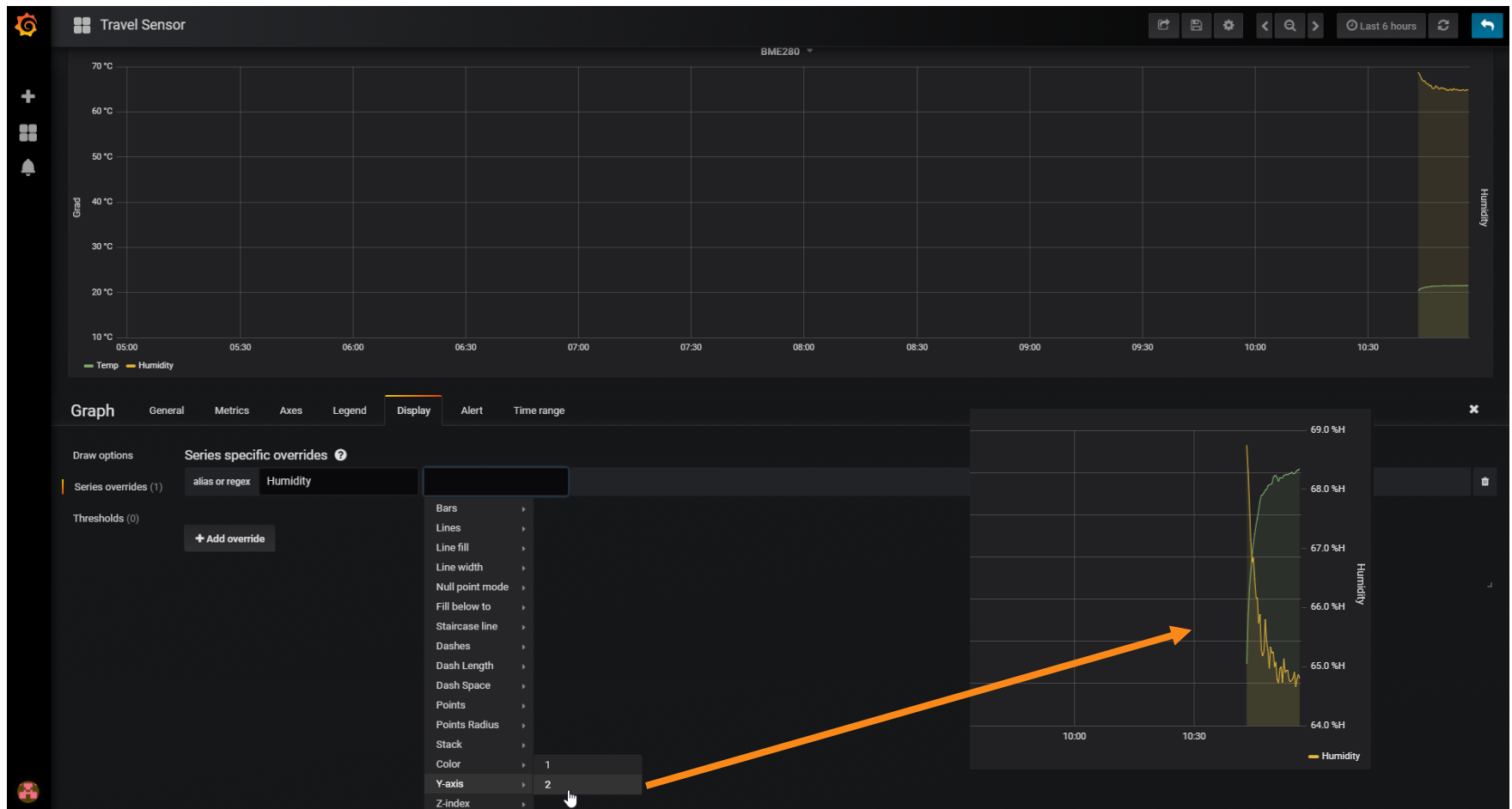


- Im Beispiel sollen 2 Sensor Daten (Temperatur in Grad Celcius und Leuftfeuchtigkeit in %) mit unterschiedlichen Skalen dargestellt werden



Neues Dashboard anlegen

Verschieben einer Query auf die rechte Y-Achse



Neues Dashboard anlegen

Darstellungseigenschaften



- Einstellung des Zeitstrahl (hier die letzten 6 Stunden)
- Automatischer Refresh (hier alle 30 Sekunden)

The screenshot shows a dark-themed dashboard configuration interface. At the top, there is a toolbar with icons for chart, star, share, save, settings, and navigation. Below the toolbar, the interface is divided into two main sections: 'Custom range' and 'Quick ranges'. The 'Custom range' section on the left has 'From:' set to 'now-6h' and 'To:' set to 'now', both with calendar icons. Below these is a 'Refreshing every:' dropdown set to '30s' and an 'Apply' button. The 'Quick ranges' section on the right is a grid of buttons for various time intervals. The 'Last 6 hours' button is highlighted with a blue underline and a mouse cursor is pointing at it. The buttons are arranged in four columns: the first column has 'Last 2 days', 'Last 7 days', 'Last 30 days', 'Last 90 days', 'Last 6 months', 'Last 1 year', 'Last 2 years', and 'Last 5 years'; the second column has 'Yesterday', 'Day before yesterday', 'This day last week', 'Previous week', 'Previous month', and 'Previous year'; the third column has 'Today', 'Today so far', 'This week', 'This week so far', 'This month', 'This month so far', 'This year', and 'This year so far'; and the fourth column has 'Last 5 minutes', 'Last 15 minutes', 'Last 30 minutes', 'Last 1 hour', 'Last 3 hours', 'Last 6 hours', 'Last 12 hours', and 'Last 24 hours'.

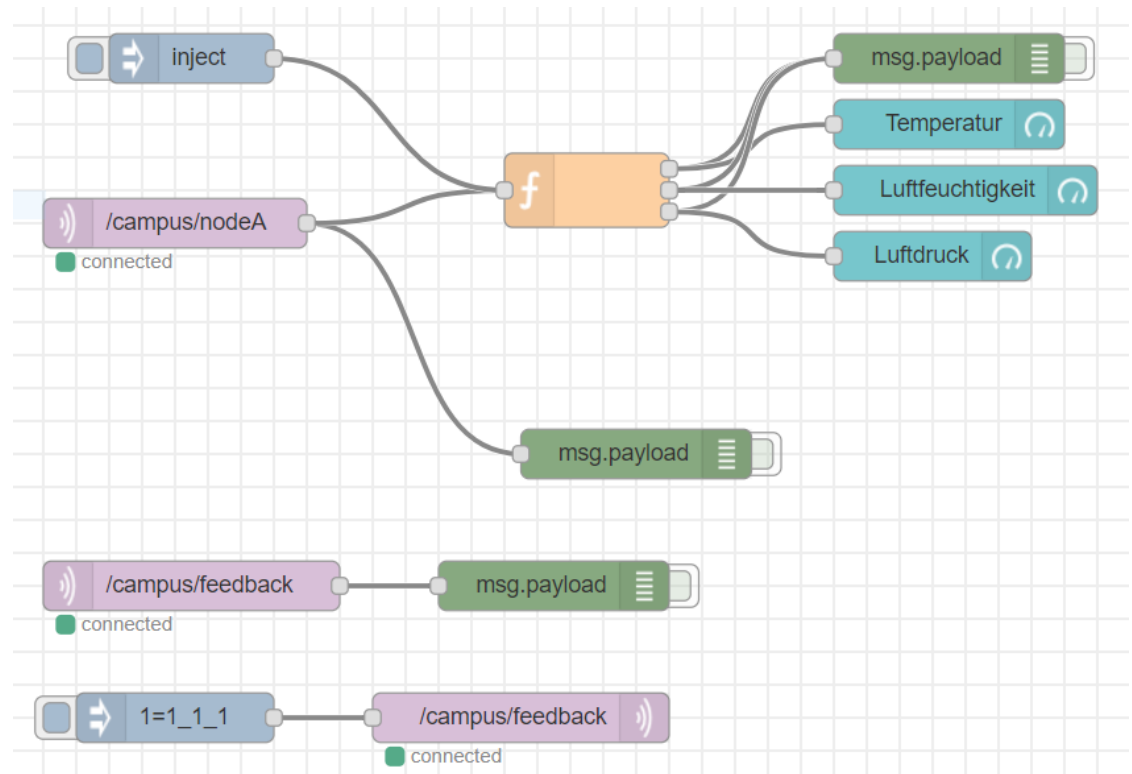


NODE-RED

Node-RED

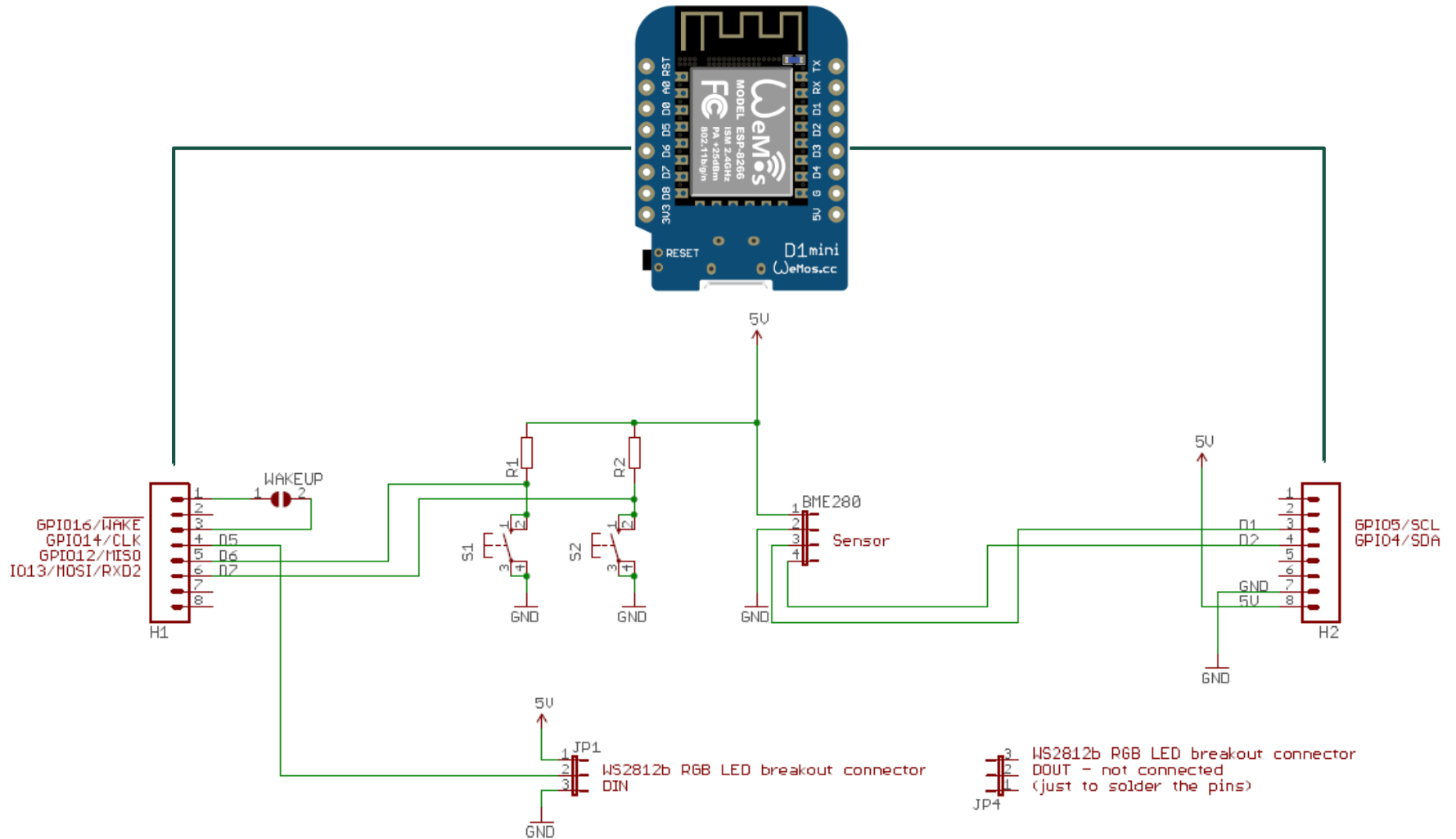


- grafisches Entwicklungswerkzeug von IBM
- Umsetzung von Anwendungsfällen mit Baukastenprinzip
- Funktionsbausteine werden durch Ziehen von Verbindungen verbunden
- Aufteilung verschiedener Abläufe in einzelne Arbeitsbereiche (Flows) möglich
- Datenverarbeitung und -manipulation mit JavaScript möglich



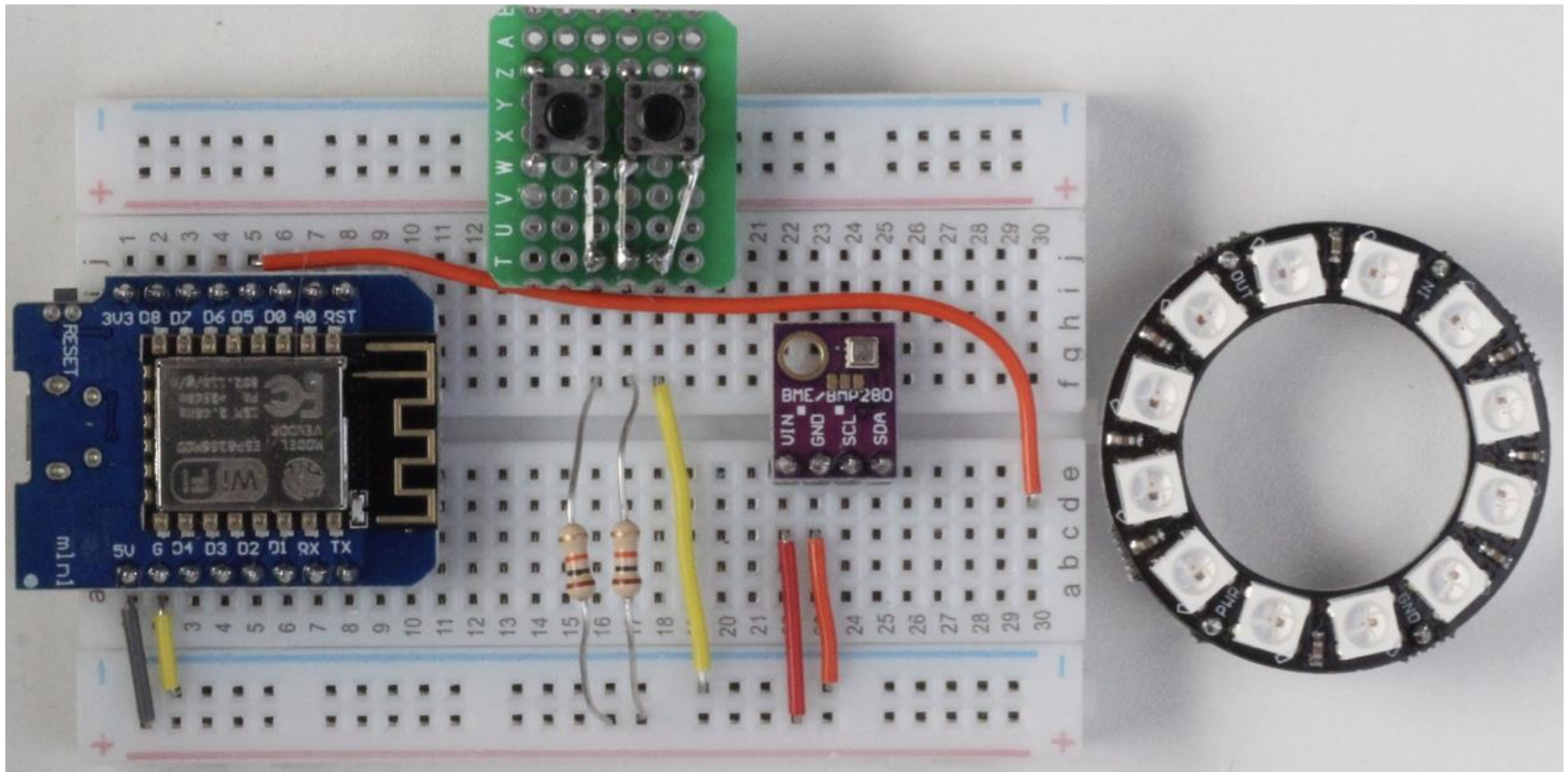


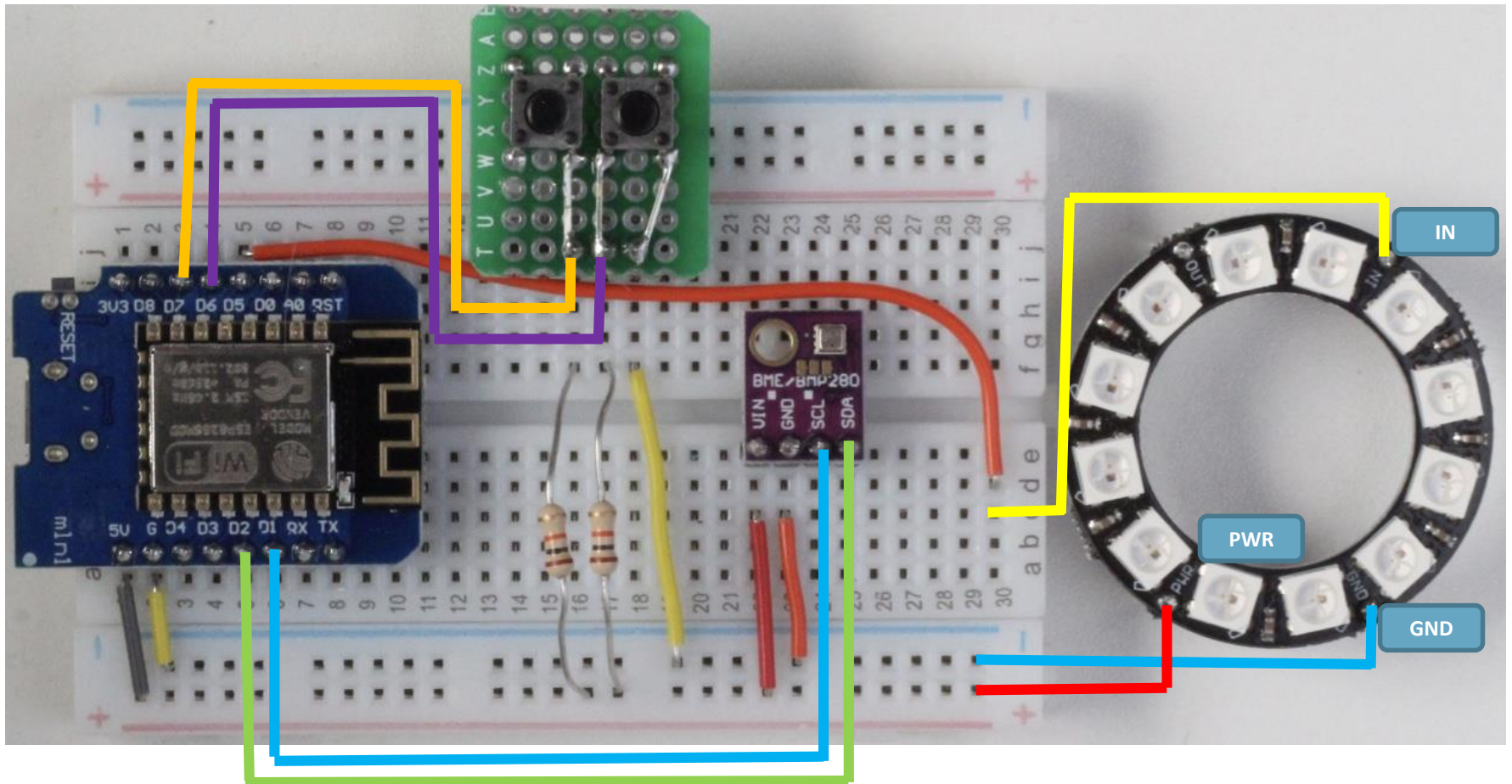
Node A - Hardware

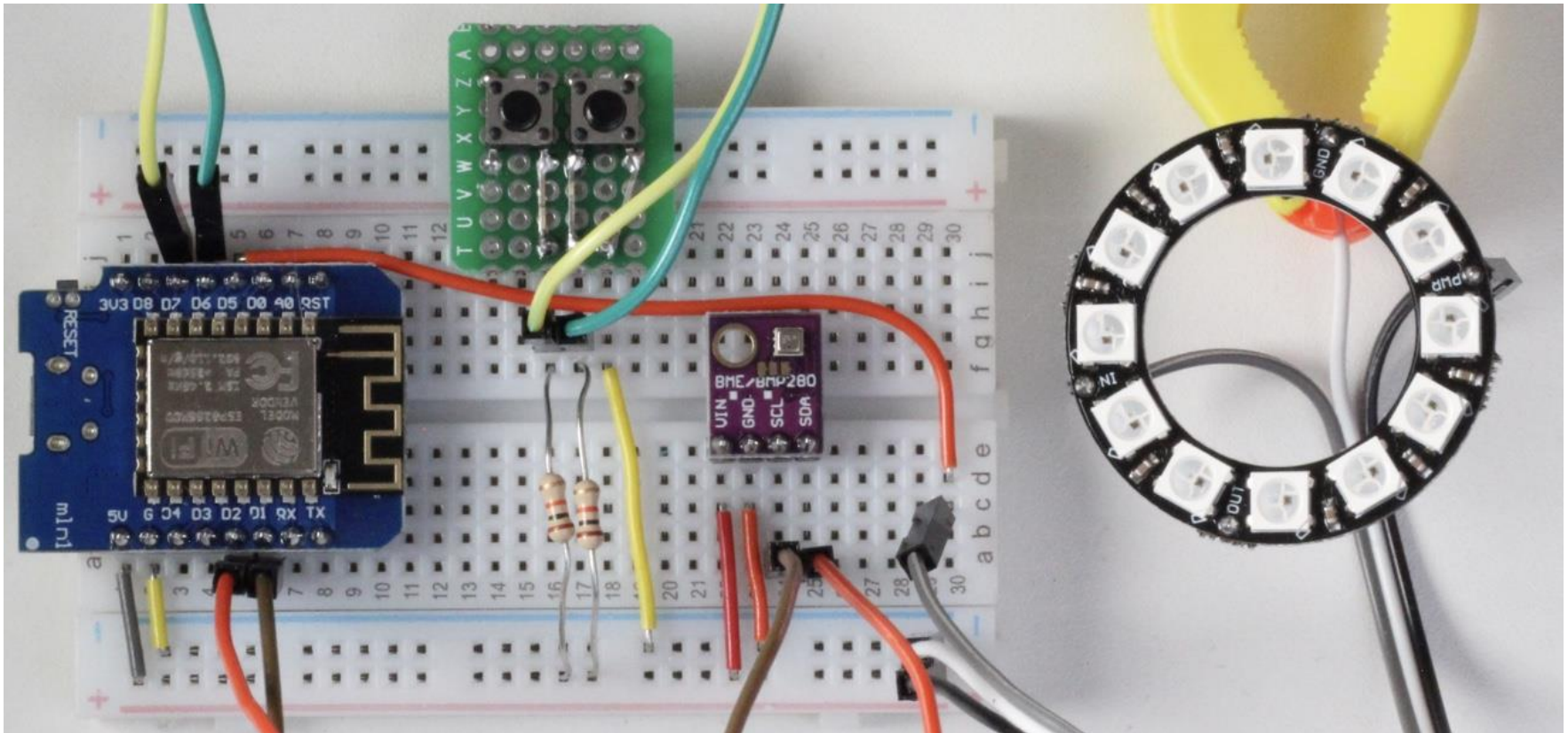




Node B - Hardware









Software

Programmierung mit der Arduino Entwicklungsumgebung



Öffnet
serielle Console

Compile & Upload

Compile

Aktuelle Einstellungen: Entwicklungsboard,
serielle Baud-Rate und serielle Schnittstelle

WeMos D1 R1, 80 MHz, Flash, 4M (1M SPIFFS), v2 Lower Memory, Disabled, None, Only Sketch, 921600 auf COM1

Entwicklungsboard auswählen



The screenshot shows the Arduino IDE interface with the 'Werkzeuge' menu open. A yellow callout '1' points to the 'Werkzeuge' menu, and a yellow callout '2' points to the 'Board: "Arduino Uno WiFi"' option. A third yellow callout '3' points to the 'LOLIN(WEMOS) D1 R2 & mini' option in the expanded menu.

nodeBtest | Arduino 1.8.5

Datei Bearbeiten Ansicht Werkzeuge Hilfe

nodeBtest

```
/*
 * Used libraries
 * - BME280 v2.3.0
 * - FastLED v3.1.6
 *
 * to install
 */

#include "FastLED.h"
#include <BME280I2C>
#include <Wire.h>

#define NUM_LEDS 12
#define DATA_PIN D5
#define SW1_PIN D6
#define SW2_PIN D7

BME280I2C bme;

// Define the array of leds
CRGB leds[NUM_LEDS];

void setup() {
  FastLED.addLeds<WS2812B, DATA_PIN, GRB>(leds, NUM_LEDS);

  Serial.begin(9600);

  while (!Serial) {}
}
```

Werkzeuge

- Automatische Formatierung Strg+T
- Sketch archivieren
- Kodierung korrigieren & neu laden
- Serieller Monitor Strg+Umschalt+M
- Serieller Plotter Strg+Umschalt+L
- WiFi101 Firmware Updater
- Board: "Arduino Uno WiFi"
- Port
- Boardinformationen holen
- Programmer: "AVRISP mkII"
- Bootloader brennen

Boards

- Arduino Gemma
- Adafruit Circuit Playground
- Arduino Yún Mini
- Arduino Industrial 101
- Linino One
- Arduino Uno WiFi
- ESP8266 Modules
- Generic ESP8266 Module
- Generic ESP8285 Module
- ESPduino (ESP-13 Module)
- Adafruit Feather HUZZAH ESP8266
- XinaBox CW01
- ESPRESSO Lite 1.0
- ESPRESSO Lite 2.0
- Phoenix 1.0
- Phoenix 2.0
- NodeMCU 0.9 (ESP-12 Module)
- NodeMCU 1.0 (ESP-12E Module)
- Olimex MOD-WIFI-ESP8266(-DEV)
- SparkFun ESP8266 Thing
- SparkFun ESP8266 Thing Dev
- SweetPea ESP-210
- LOLIN(WEMOS) D1 R2 & mini
- LOLIN(WEMOS) D1 mini Pro
- LOLIN(WEMOS) D1 mini Lite

Zusatzbibliotheken installieren





Aufgaben

DIY – Vorschläge für erste Schritte



Programmierung ESP8266

- ☐ **NodeB entsprechend Plan aufbauen**
- ☐ **Sensor auslesen**
- ☐ **Taster auswerten**
- ☐ **LED Ring ansteuern**

- ☐ **WiFi Verbindung herstellen**

- ☐ **MQTT – Daten senden**
- ☐ **MQTT – Daten empfangen**

Top-Level Programme

- ☐ **NODE-RED – MQTT Daten auswerten**
- ☐ **NODE-RED – MQTT Daten senden**

- ☐ **GRAFANA – Datenauswerten**

- GITHUB Repo mit Beispielen - <https://github.com/sqs-dach/IoT-on-Campus-2018>
- MQTT - <https://www.heise.de/developer/artikel/MQTT-Protokoll-fuer-das-Internet-der-Dinge-2168152.html>
- INFLUX DB – Line Protokoll
https://docs.influxdata.com/influxdb/v1.6/write_protocols/line_protocol_tutorial/
- NODE RED - <https://nodered.org/>
- GRAFANA - <https://grafana.com/>
Getting started - http://docs.grafana.org/guides/getting_started/



sqs.com

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

SQS Software Quality Systems AG

Stollwerckstraße 11

51149 Köln, Deutschland

Telefon: +49 2203 9154-0

Telefax: +49 2203 9154-15

info-germany@sqs.com

Unsere Werte

Leidenschaft
für Qualität

Professionelle
Partnerschaft

Exzellente
Mitarbeiter

Verantwortung

Ehrlichkeit
& Integrität