

# Ein SmartLight im Selbstbau für unter 15 €

*Pi and More 9: 11.6.2016*

auf Basis des ESP8266,  
WS2812 LED-Strips und Arduino  
„Codename MC Lighting“

# Über mich

- › Tobias Blum
- › Aus Saarbrücken
- › Angewandte Informatik in Zweibrücken studiert
- › Hauptberuflich Webentwickler bei [netmedia.de](http://netmedia.de)

# Übersicht

- › Motivation
- › Hardware
- › Software
- › Integrationen
- › Demo
- › Ausblick

2004-01



# Motivation

$\pi$

# Motivation

- › Lampen und Geräte zeitgesteuert ein- und ausschalten
- › Feste Zeiten (Zeitschaltuhr) nicht ausreichend, da Sonnenauf- und -untergang variieren
- › Offene Schnittstellen / Weboberfläche
- › Zeiten zudem noch zufällig zu variieren
- › Kommerzielle Lösungen für das Heimnetzwerk recht teuer und oft unflexibel
- › Sollte sich leicht selbst mit Standardbauteilen umsetzen lassen
- › Ist das auch für unter 15 € möglich?
- › Vortragsthema für „Pi and More“!

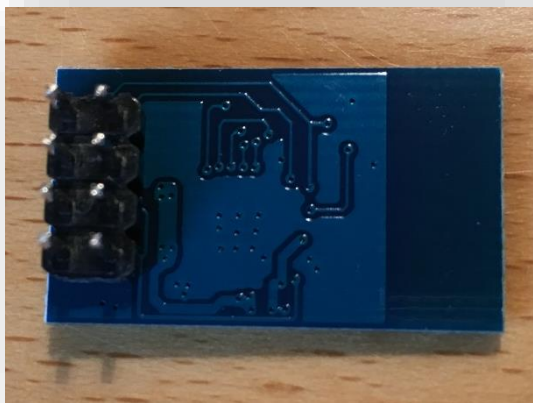
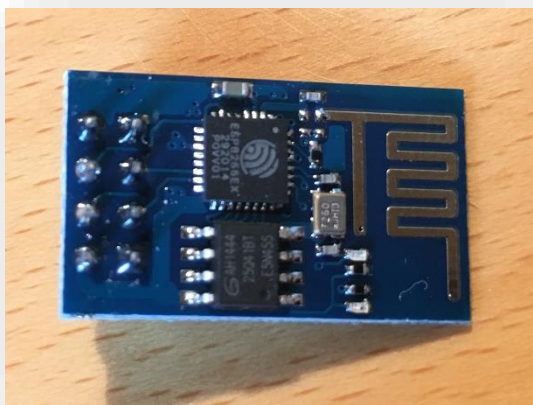


# Hardware

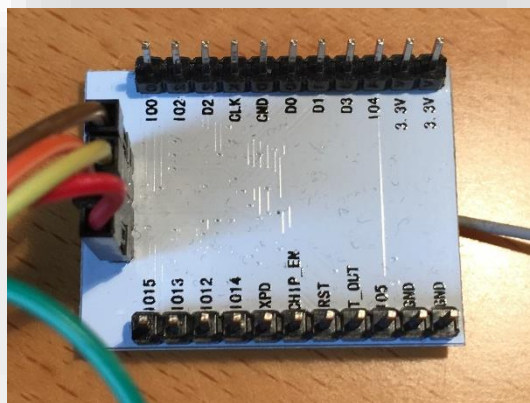
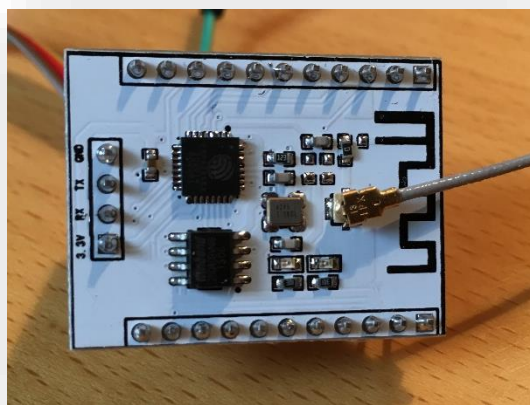
## Hardware – ESP8266

- › Aktuell günstigste Alternative, um Selbstbau-Projekte WLAN-fähig zu machen
- › Extrem preiswert und viele Varianten verfügbar
- › Viel Power fürs Geld, dabei recht stromsparend
- › Gute Unterstützung durch Entwicklungstools und Libraries
- › 80 / 160 MHz ARM CPU, 512 kB – 4 MB Flash, 18 GPIO Ports, 64 k InstructionRAM, 96 k DataRAM, 3,3 Volt
- › In Vergleich mit Arduino UNO:  
16 MHz, 32 kB Flash, 20 GPIO Ports, 2 kb RAM, 5 Volt

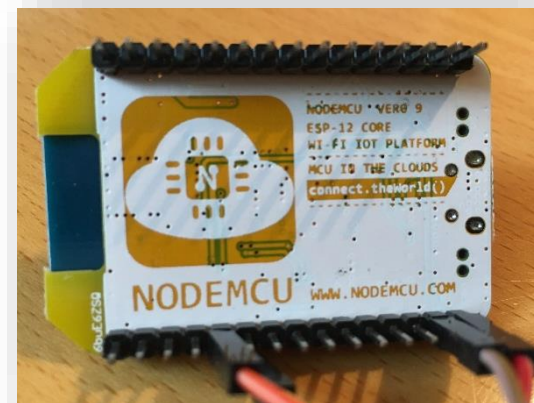
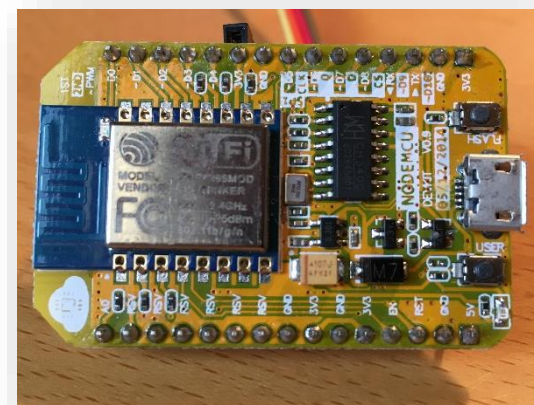
# Hardware – ESP8266 Bauformen (Auswahl)



ESP-01, etwa 1-2 €



ESP-201, etwa 4-6 €



NodeMCU Board, etwa 5-10 €  
Inkl. USB2Serial, Button,  
Spannungswandler



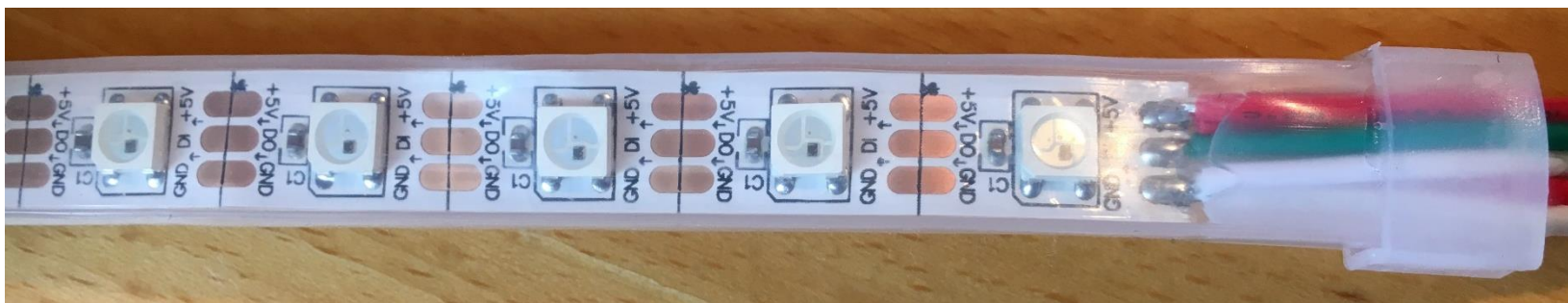
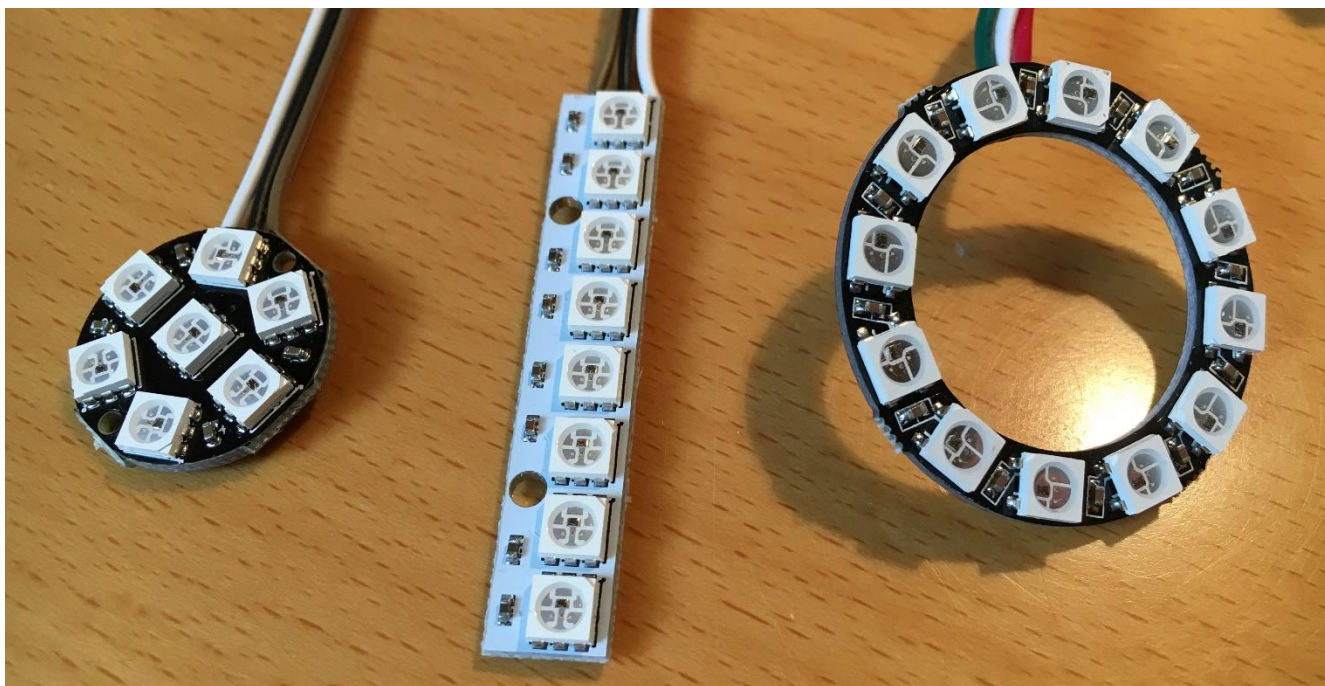
## Hardware – WS2811 / WS2812 RGB LEDs

- › LEDs einzeln ansteuerbar, über RGB-Wert „beliebige“ Farbe
- › In verschiedenen Varianten erhältlich:  
Strip, Platinen, Matrix, klassische LED
- › Strips frei auftrennbar und seriell hintereinander schaltbar
- › Werden meist mit 5 V versorgt

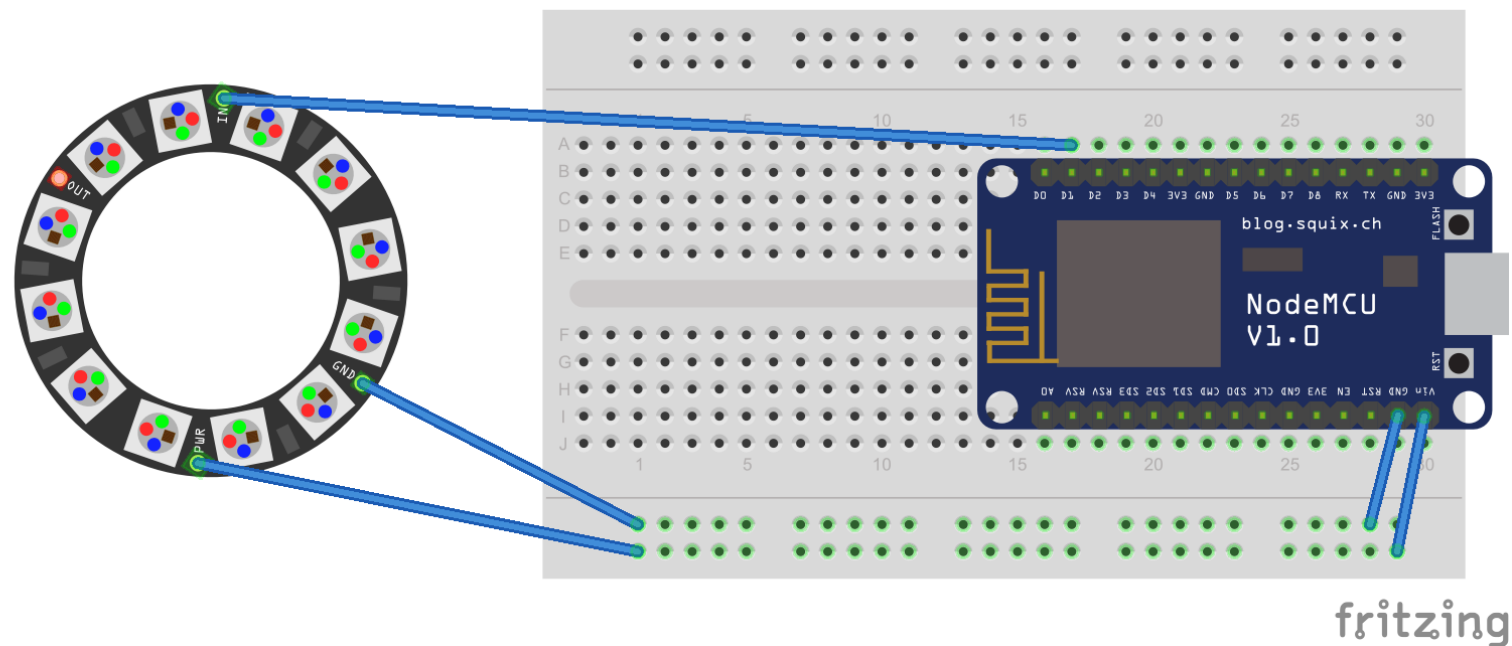
## Hardware – WS2811 / WS2812 RGB LEDs

- › Viele Varianten:  
WS2811/WS2812/WS2812B/APA104/APA106  
Häufig auch „NeoPixel“ genannt.
- › Einzeln adressierbar, seriell hintereinander schaltbar.
- › Auf „gute“ Spannungsversorgung achten,  
Vorsicht bei Spannungsspitzen!
- › Bibliotheken für extrem viele Plattformen.
- › 1 m Strip mit 60 LEDs ~ 10 €, 12 LED Ring ~ 3 €.

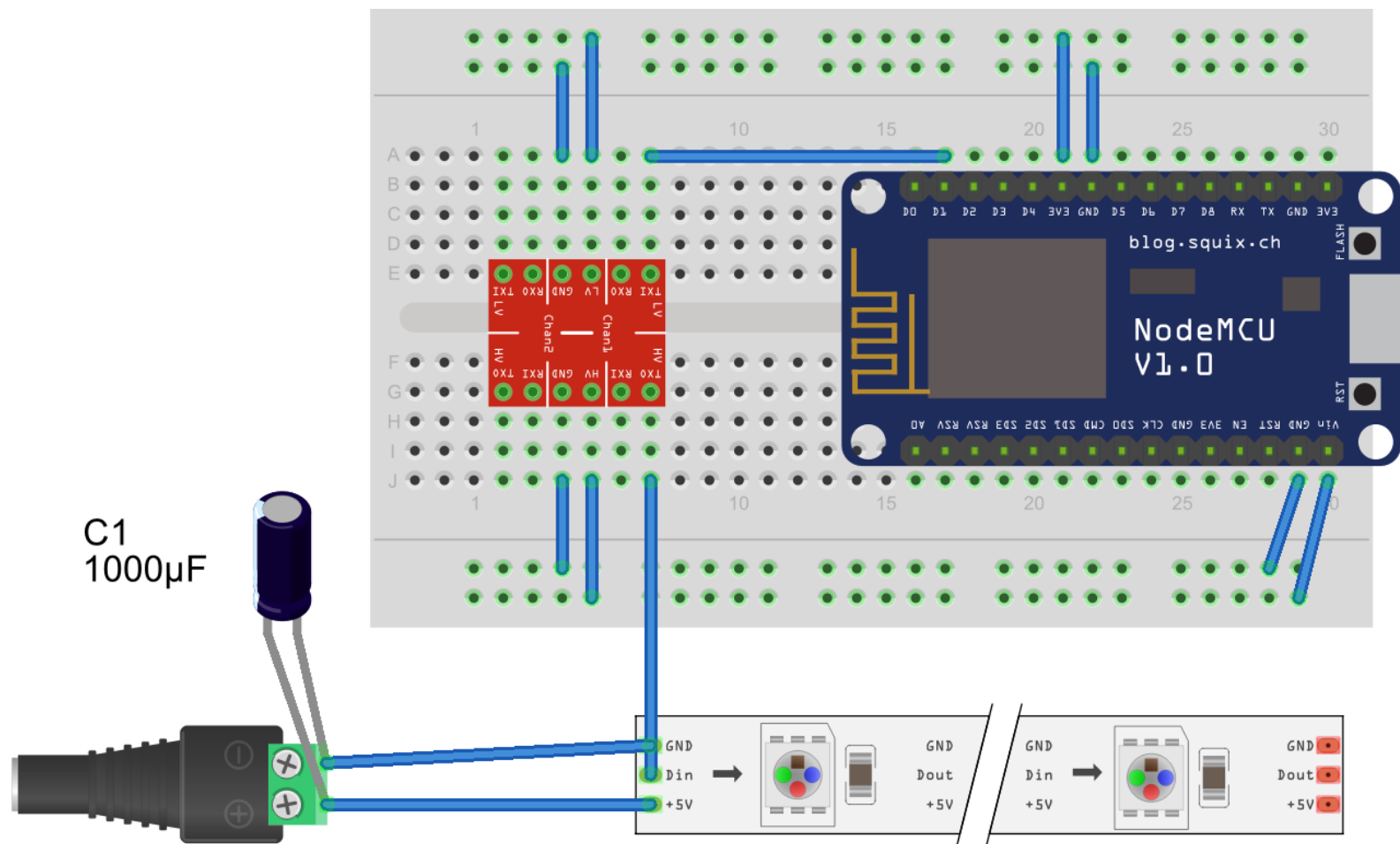
# Hardware – WS2811 / WS2812 Bauformen



# Hardware - Bauplan



# Hardware - Bauplan



# Software

```
153 // " ==> Set main color and light all LEDs (Shortcut  
154 if (payload[0] == '*') {  
155     // decode rgb data  
156     uint32_t rgb = (uint32_t) strtoul((const char *) &p
```

```
157     main_color.red = ((rgb >> 16) & 0xFF);  
158     main_color.green = ((rgb >> 8) & 0xFF);  
159     main_color.blue = ((rgb >> 0) & 0xFF);  
160
```

# Software

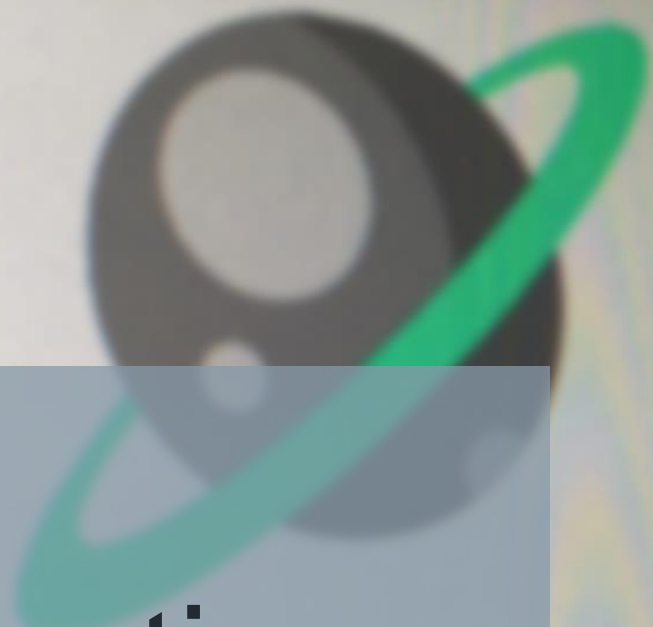
- › Firmware für ESP8266 entwickelt in C++ in der Arduino-IDE
- › Verfügbar auf Github
- › Nutzt externe Bibliotheken für LED-Ansteuerung, Captive-Portal, Websockets, ...
- › Aktuell 364 kB (34 %) des Programmspeichers belegt
- › 51 % des RAMs (42 kB) bei Start belegt

## Software - Features

- › Eingebauter Webserver, um den eigenen WebClient auszuliefern
- › HTTP-REST-WebService, WebSockets-Server
- › Captive Portal zum Setup der WLAN-Zugangsdaten
- › Eingebautes SPIFFS Filesystem zur Ablage von lokalen Webseiten / Assets mit Web-Client zur direkten Bearbeitung
- › Eingebauter MDNS-Server zum Aufruf über Hostnamen



if



then

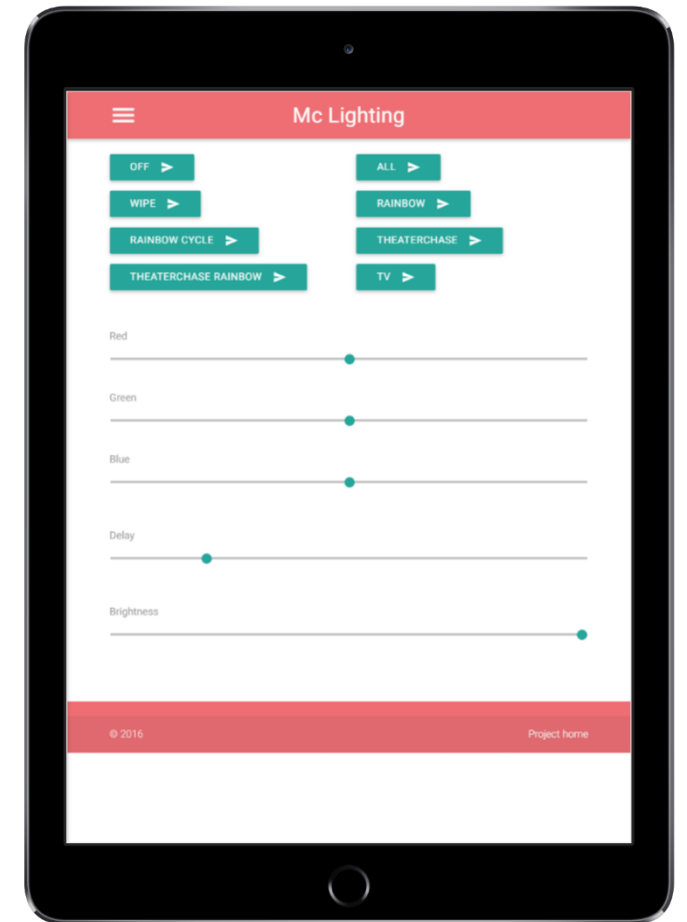


Integrationen

ISS passes over Sankt-

# WEB-CLIENT

- Wird direkt von ESP8266 ausgeliefert
- Responsive layout (Smartphone, Tablet, Desktop)
- Kommuniziert per WebSocket-Verbindung
- Materialize.css Framework



# APPLE HOMEKIT MIT SIRI

- Freie Homebridge-Software läuft auf Raspberry im Heimnetzwerk
- homebridge-better-http-rgb Plugin kommuniziert mit ESP8266

```
[2016-05-28 23:37:41] Loaded plugin: homebridge-better-http-rgb
[2016-05-28 23:37:41] Registering accessory 'homebridge-better-http-rgb.HTTP-RGB
'
[2016-05-28 23:37:41] ---
[2016-05-28 23:37:41] Loaded config.json with 1 accessories and 0 platforms.
[2016-05-28 23:37:41] ---
[2016-05-28 23:37:42] Loading 0 platforms...
[2016-05-28 23:37:42] Loading 1 accessories...
[2016-05-28 23:37:42] [Wohnzimmerlampe] Initializing HTTP-RGB accessory...
[2016-05-28 23:37:42] [Wohnzimmerlampe] creating Lightbulb
[2016-05-28 23:37:42] [Wohnzimmerlampe] ... adding Brightness
[2016-05-28 23:37:42] [Wohnzimmerlampe] ... Ted Turnerizing(tm)
Scan this code with your HomeKit App on your iOS device to pair with Homebridge:
ââââââââââââââââ
â 036-41-124 â
ââââââââââââââââ
[2016-05-28 23:37:42] Homebridge is running on port 51826.
[2016-05-28 23:38:08] [Wohnzimmerlampe] Caching Hue as 0 ...
[2016-05-28 23:38:08] [Wohnzimmerlampe] _setRGB converting H:0 S:0 B:0 to RGB:000000 ...
[2016-05-28 23:38:08] [Wohnzimmerlampe] _setRGB converting H:0 S:0 B:100 to RGB:ffffff ...
[2016-05-28 23:38:08] [Wohnzimmerlampe] Caching Saturation as 100 ...
[2016-05-28 23:38:08] [Wohnzimmerlampe] _setRGB converting H:0 S:100 B:100 to RGB:ff0000 ...
[2016-05-28 23:38:09] [Wohnzimmerlampe] ... _setRGB() successfully set to #000000
[2016-05-28 23:38:09] [Wohnzimmerlampe] ... _setRGB() successfully set to #ffffff
[2016-05-28 23:38:09] [Wohnzimmerlampe] ... _setRGB() successfully set to #ff0000
```

# PEBBLE SMARTWATCH

- Programmiert in JavaScript / pebble.js
- Entwicklungsumgebung [cloudpebble.com](http://cloudpebble.com)
- Kommuniziert mit der WebSocket-Schnittstelle des ESP8266



# IFTTT.COM

- „If This Then That“
- Regel-Framework
- ESP8266 ist über Maker-Channel angebunden
- Unzählige Aktoren

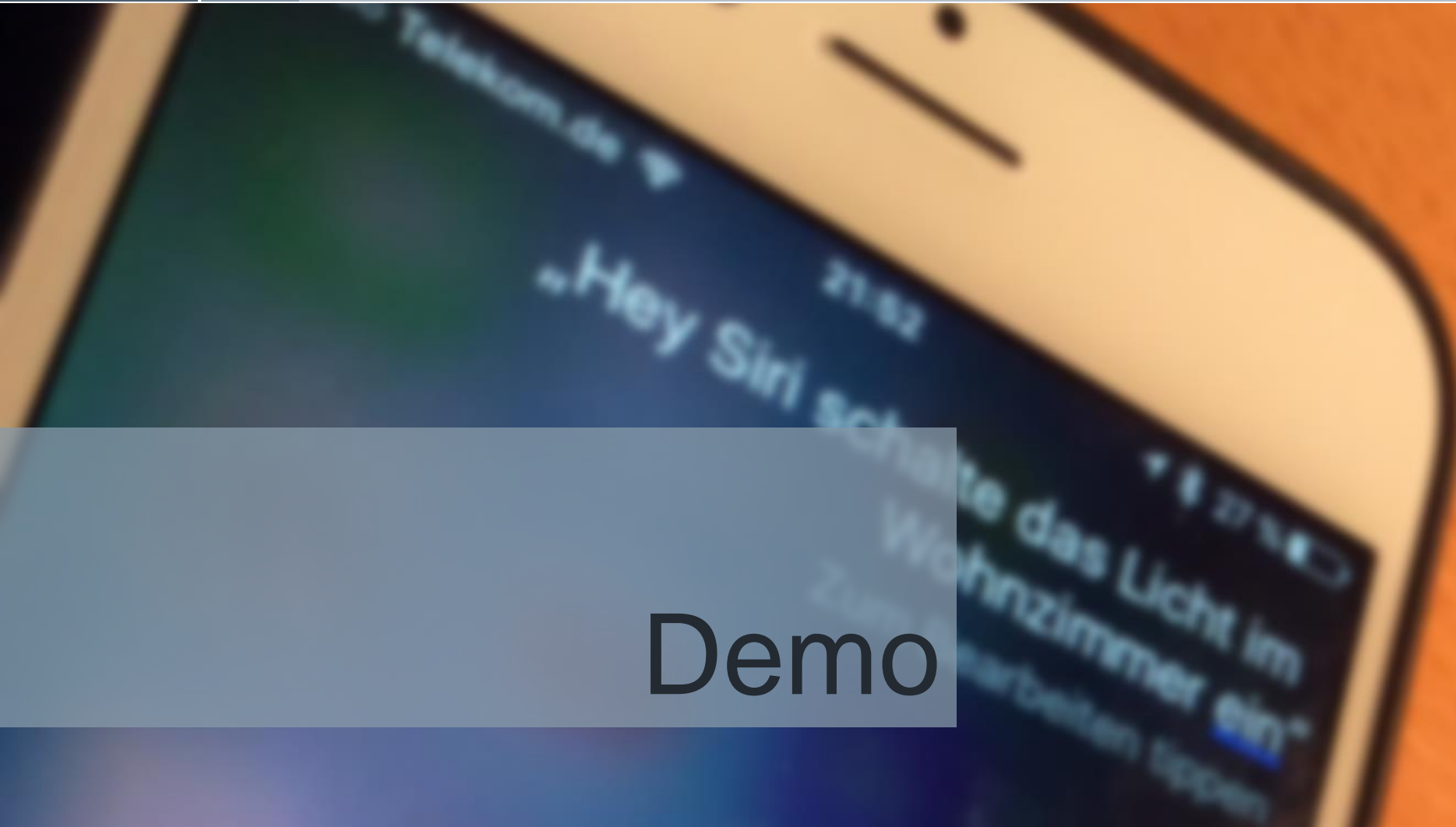


Recipe Title

If You enter an area, then make a web request

use '#' to add tags

Create Recipe



Demo

## Demo - Videos

- › Weboberfläche: <https://youtu.be/rc6QVHKAXBs>
- › Captive Portal: [https://youtu.be/wnLzqFQ4y\\_I](https://youtu.be/wnLzqFQ4y_I)
- › Homekit mit Siri: <https://youtu.be/4JnGXZaPnrw>
- › Pebble App: <https://youtu.be/eP2RFc1Zf0o>

# Ausblick



# Ausblick

- › Was könnte noch verbessert und erweitert werden?
  - Andere Clients: Windows 10 mit Cortana, FHEM / OpenHAB, HASI, ...
  - MQTT-Schnittstelle
  - Eigene Timerlogik, über Webclient programmierbar
  - 433 MHz Sender, um Funksteckdosen zu schalten
  - Doku erweitern und verbessern
  - Codequalität verbessern
  - Authentifizierung
  - Verschlüsselung

# Vielen Dank!

- › Code und Dokumentation:  
<https://github.com/toblum/McLighting>
- › Feedback erwünscht, Projekt ist Open Source.
- › E-Mail: [pi@tobiasblum.de](mailto:pi@tobiasblum.de)
  
- › ESP8266 Boards Übersicht:  
<http://www.msxfaq.de/sonst/bastelbude/esp8266.htm>
- › Neopixels: <https://learn.adafruit.com/adafruit-neopixel-uberguide>