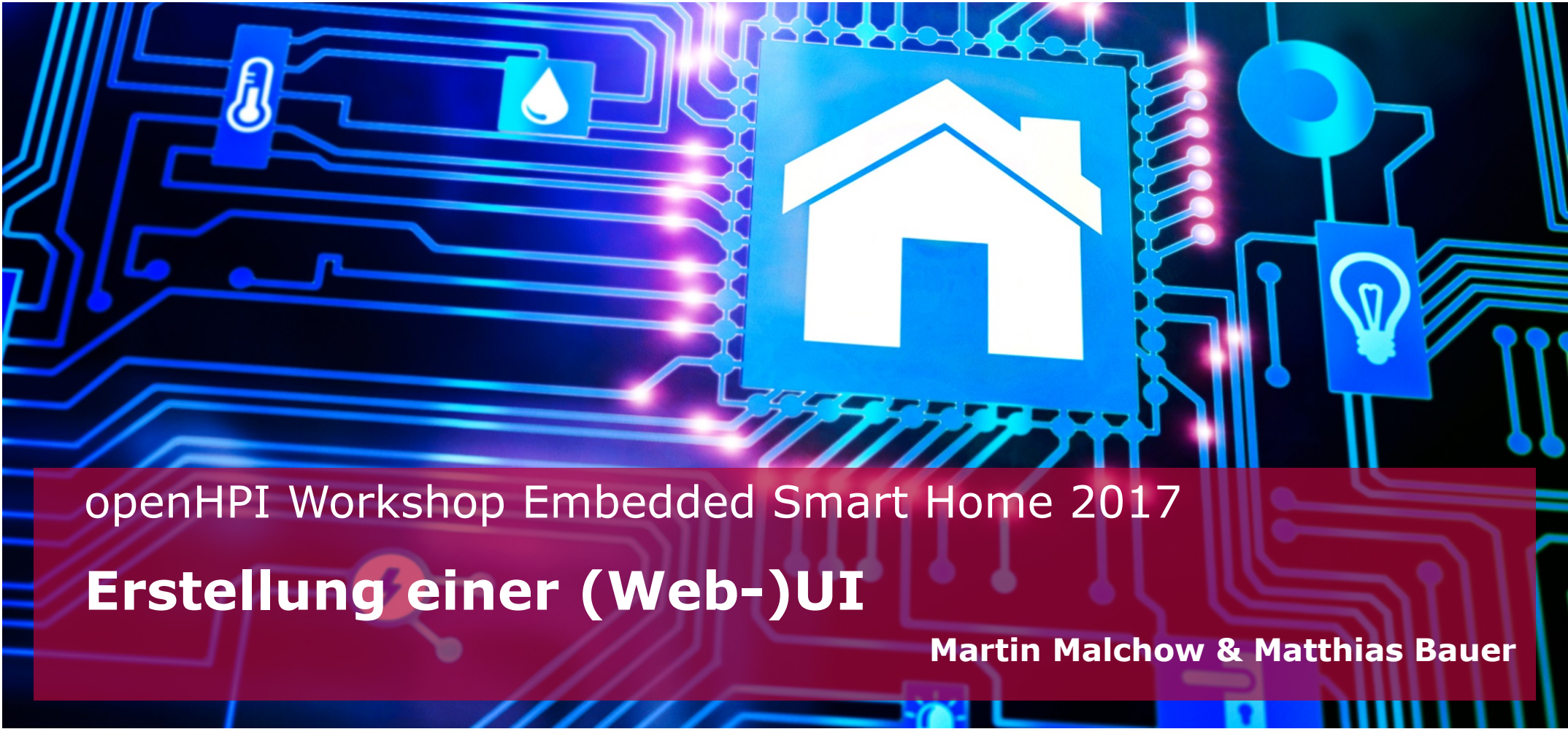




openHPI Workshop Embedded Smart Home 2017

Erstellung einer (Web-)UI

Martin Malchow & Matthias Bauer

Unser Ziel

Erstellung einer grafischen Benutzeroberfläche mit Hilfe von Web-Technologien

Idee: einfache Kacheloberfläche ähnlich Windows, da...

- geeignet für Fingerbedienung
- Kacheln nutzbar für Visualisierung von Daten und als Schaltflächen zum Ausführen von Befehlen

Werkzeuge

- Python
- Flask
- HTML, CSS, Bootstrap

**Embedded Smart
Home 2017**

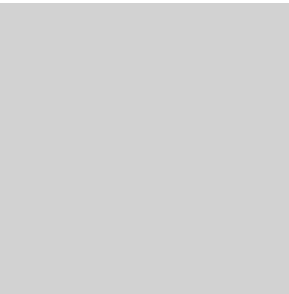
Martin Malchow
Matthias Bauer

Grober Entwurf

Navigationsbereich > Unterpunkt > ...



23.0°C



**Embedded Smart
Home 2017**

Martin Malchow
Matthias Bauer



openHPI Workshop Embedded Smart Home 2017

Einführung Webframework Flask

Martin Malchow & Matthias Bauer

Client-Server-Prinzip

Client stellt Anfrage an Server (Request),
Server beantwortet Anfrage (Response)

Konkret:

- Webserver auf dem Raspberry Pi
- Client (zunächst) auch → schickt Anfragen an Server
- Server generiert Webseite
- Server kann Code (Python) ausführen
- Server schickt Client die Webseite
- Client stellt Webseite im Browser dar

**Embedded Smart
Home 2017**

Martin Malchow
Matthias Bauer

Flask – Ein (Micro-)Webframework für Python

Kümmert sich um die grundlegende Serverfunktionalität

- Öffnet einen Socket
- wartet auf TCP-Verbindungen
- nimmt HTTP-Requests an
- analysiert die Anfrage und ruft von uns definierte Funktionen auf, die Antwort-HTML generieren
- schickt eine entsprechende HTTP-Antwort

Aufgabe: Funktionen, die abhängig vom jeweiligen URL

- auf dem Server Code ausführen und
- HTML zurückgeben

**Embedded Smart
Home 2017**

Martin Malchow
Matthias Bauer

Template Engine

- Werden bei Darstellung unterstützt durch Template Engine
- Gerüst bauen, in das wir bestimmte Werte einsetzen
- Gerüst stellt grundlegende Kachelfunktionalität zur Verfügung
- Python-Code generiert Farben und Texte und lässt diese dann von der Template Engine einsetzen
- Grundlegendes Template sowie viele verwendbare Funktionalitäten durch Bootstrap genommen (z.B. Carousel, Row/Column-Anordnung)

**Embedded Smart
Home 2017**

Martin Malchow
Matthias Bauer

Einrichtung, weitere Informationen

Vorbereiteten Code auf Github runterladen

- <https://github.com/openHPI/Embedded-Smart-Home-2017>

Flask Homepage

- <http://flask.pocoo.org>

**Embedded Smart
Home 2017**

Martin Malchow
Matthias Bauer

Virtual Environment

1. installieren: `sudo pip3 install virtualenv`
2. erstellen: `virtualenv venv`
3. aktivieren: `source venv/bin/activate`
deaktivieren: `deactivate`

Flask und die -Bootstrap-Erweiterung installieren

- `sudo pip3 install flask flask-bootstrap.`

Hauptprogramm zu Environment-Variable exportieren

- `export FLASK_APP=smarthome.py`

**Embedded Smart
Home 2017**

Martin Malchow
Matthias Bauer

Server starten

Flask starten

- `python3 -m flask run`
- Auf Konsole werden Logininformationen ausgegeben
- im Browser `http://localhost:5000` aufrufen
- `[ctrl] + [C]` zum Beenden des Servers

**Embedded Smart
Home 2017**

Martin Malchow
Matthias Bauer



openHPI Workshop Embedded Smart Home 2017

Flask unter Windows einrichten

Martin Malchow & Matthias Bauer



openHPI Workshop Embedded Smart Home 2017

Flask unter Mac einrichten

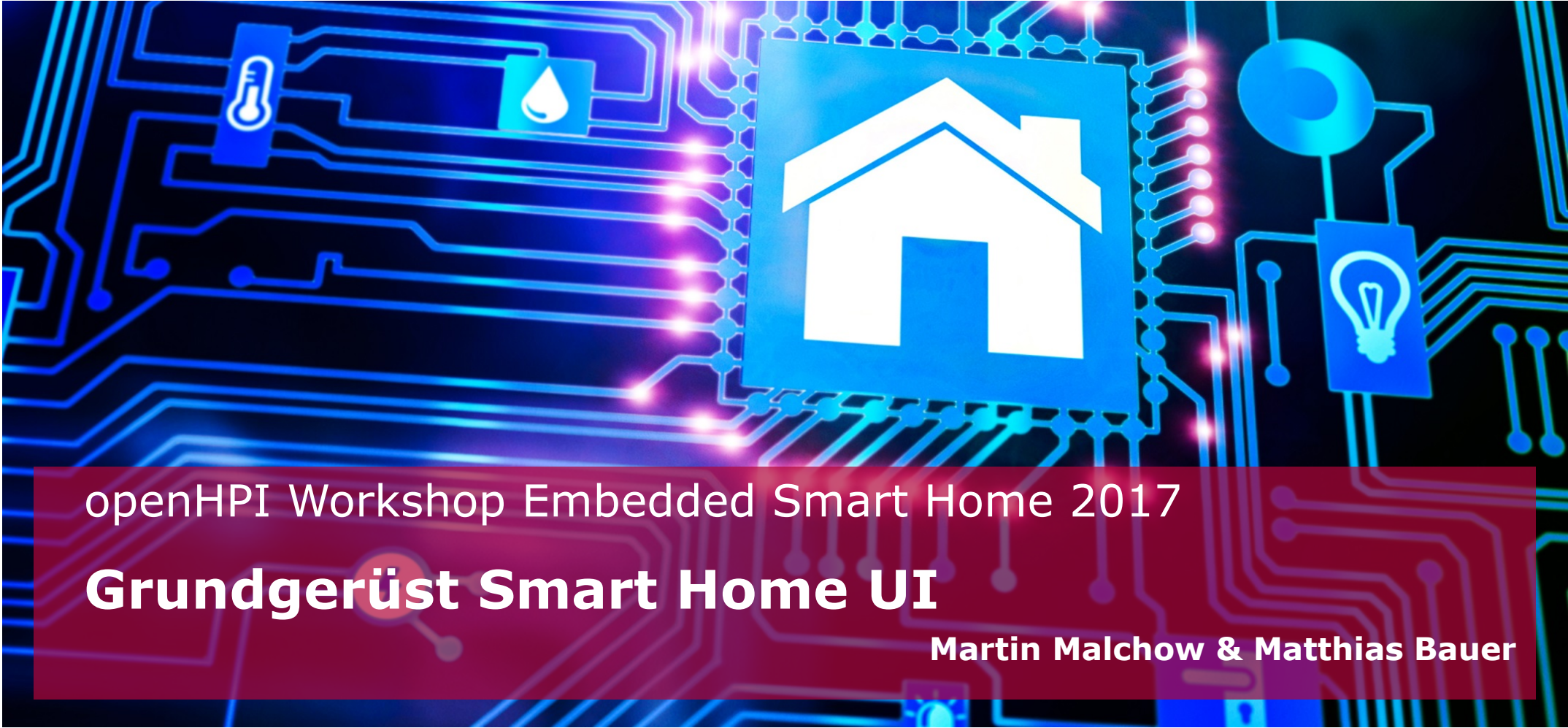
Martin Malchow & Matthias Bauer



openHPI Workshop Embedded Smart Home 2017

Hello World mit Flask

Martin Malchow & Matthias Bauer



openHPI Workshop Embedded Smart Home 2017

Grundgerüst Smart Home UI

Martin Malchow & Matthias Bauer



openHPI Workshop Embedded Smart Home 2017

Einführung Datenbanken

Martin Malchow & Matthias Bauer

Datei

Mögliche Formate

■ txt, csv, xml, json, ...

**Embedded Smart
Home 2017**

Martin Malchow
Matthias Bauer

Datenbank

- relationale DB: MySQL, SQLite, PostgreSQL
- objektorientierte DB: O2, db4o
- NoSQL-DB: Redis, CouchDB, MongoDB, Riak, Apache Cassandra

**Embedded Smart
Home 2017**

Martin Malchow
Matthias Bauer

Flask und Datenbanken

ORM (Object-relational mapping) – Abstraktionsschicht für Datenbanken

- dynamisch SQL erzeugen
- z.B. SQLAlchemy

Flask kann (mind.) umgehen mit

- MySQL, SQLite, PostgreSQL, MongoDB, Microsoft SQL Server, Microsoft Access, Informix IDS, DB2, Drizzle, Firebird, SAP MaxDB, Oracle Database, Sybase ASE, ...

**Embedded Smart
Home 2017**

Martin Malchow
Matthias Bauer

MySQL

- Relationales Datenbankmanagementsystem
 - Im WWW extrem stark verbreitet
 - Vielzahl von Programmiersprachen bietet MySQL-Konnektoren
-
- <https://www.mysql.com>

**Embedded Smart
Home 2017**

Martin Malchow
Matthias Bauer

SQLite

- Relationales Datenbanksystem
- Lizenz: gemeinfrei(!)
- kann einfach als Bibliothek eingebunden werden
ohne Datenbankserver aufsetzen zu müssen (1 Datei)
- trotzdem guter Funktionsumfang
 - Transaktionen, Subselects, Views, Trigger,
benutzerdefinierte Funktionen
- viele Programmiersprachen bieten Schnittstelle für
SQLite
- <https://www.sqlite.org/>



**Embedded Smart
Home 2017**

Martin Malchow
Matthias Bauer



openHPI Workshop Embedded Smart Home 2017

Speichern in SQLite

Martin Malchow & Matthias Bauer



openHPI Workshop Embedded Smart Home 2017

Lesen von SQLite

Martin Malchow & Matthias Bauer



openHPI Workshop Embedded Smart Home 2017

Visualisierung von Daten

Martin Malchow & Matthias Bauer



openHPI Workshop Embedded Smart Home 2017

Externe Daten einbinden

Martin Malchow & Matthias Bauer



openHPI Workshop Embedded Smart Home 2017

Gefahren für das Smart Home

Martin Malchow & Matthias Bauer

IoT – Physikalische Systeme werden angreifbar

Durch Integration digitaler Komponenten in physikalische Systeme (etwa bei Smart Factory oder im Smart Home) sind jetzt auch physikalische Systeme angreifbar...

- unberechtigtes An-/Abschalten
- Auslesen von Daten
- Veränderung von Konfigurationen
- Beschädigung oder Zerstörung von Systemen
- ...

**Embedded Smart
Home 2017**

Martin Malchow
Matthias Bauer

Smart Home Controller als zentrale Steuerung ist attraktives Angriffsziel

Beispiel: bei MiCasaVerde VeraLite ist es gelungen:

- beliebige Daten (inkl. gehashter Passwörter) auszulesen
- Firmware zu ändern und Einstellungen herunterzuladen
- via LAN Schadsoftware als Admin auszuführen
- bei bekannter Geräte-ID vollständigen Zugriff auf den Smart Home Controller zu erlangen

**Embedded Smart
Home 2017**

Martin Malchow
Matthias Bauer

Bekannte Probleme mit Privacy und Sicherheit

Samsung Smart-TV

- hört alle Gespräche im Raum mit, falls Sprachsteuerungsfunktion aktiviert ist
- gesprochene Worte werden "an Drittanbieter übertragen"

LG Fernseher

- sendet verschiedene Nutzer-Daten an Hersteller, um gezielte Werbung (Smart Ads) zu zeigen; auch wenn entsprechende Einstellung deaktiviert ist:
 - angesehene TV-Kanäle, Suchanfragen, Dateilisten von angeschlossenen USB Sticks und Festplatten, ...

**Embedded Smart
Home 2017**

Martin Malchow
Matthias Bauer

Gefahren für das Smart Home

Smart Meter

Smart Meter sind Verbrauchsmesser für Strom, Gas, Wasser mit Netzanschluss

- Analoge Zähler werden 1-2-mal pro Jahr abgelesen
- Smart Meter sind ständig mit Energieanbieter verbunden und schicken ihm Messwerte zu
- Anbieter erkennt Energiebedarf zeitnah und kann diesen z.B. über Tarifgestaltung optimieren
- Bilanz, Prognosen, Rechnungserstellung, ... erleichtert
- „Smarte“ Tarife bieten Kunden oft Sparmöglichkeiten



EVB Energie AG, via Wikimedia Commons

Embedded Smart Home 2017

Martin Malchow
Matthias Bauer

Gefahren für das Smart Home

Smart Meter

Genaue Informationen über Energienutzung sagt viel über Bewohner aus:

- Schlafzeiten
- Waschzeiten
- Kochzeiten
- momentane Anzahl Personen zuhause...
- Urlaub...?

**Embedded Smart
Home 2017**

Martin Malchow
Matthias Bauer

Sprachsteuerung, Sprachassistenten, etc.

- einfach und komfortabel
- immer aktiv

Datenschutz

- mitgehörte Gespräche
- Nutzer-Tracking

Sicherheit

- Türentriegelung per Sprache

**Embedded Smart
Home 2017**

Martin Malchow
Matthias Bauer