



TECHNIKERARBEIT

ENTWICKLUNG EINER SMART HOME ZENTRALE AUF BASIS EINES RASPBERRYPI

Felix KUSCHEL & Manuel STARZ

Betreut durch
Matthias KOHLER

10. März 2021

Inhaltsverzeichnis

1 Vorwort	3
1.1 Einleitung	3
1.2 Projektrahmen	3
1.3 Aufgabenstellung	3
1.4 Zusatzinformationen	3
1.5 Definition Smart Home Zentrale	4
2 Zielsetzung	5
2.1 Konzeption	5
2.2 Anforderungen und gewünschte Features	5
3 Herangehensweise	5
3.1 Hardware	5
3.2 Software	5
4 Zeitplan	5
5 Komplettübersicht	5
6 Hardware	5
6.1 Raspberry Pi 4	5
6.2 Aufbau des Prototypen	5
6.3 Erstellung des RPi-HATs	5
6.4 Gehäuse	5
7 Software	5
7.1 Überblick	5
7.2 MQTT-Broker	5
7.3 HomeAssistant	5
7.4 MyCrost	5
7.5 HAT-Programm	5
8 Epilog & Fazit	5
9 Quellen	6
9.1 Dokumentationsquellen	6
9.2 Verwendete Software	6
9.3 Verwendete Hardware	6
10 Anhang	7
10.1 Lastenheft	7
10.2 Hardware-Dokumentationen	9

Erklärung

Wir versichern, dass die vorliegende Abschlussarbeit von uns selbstständig angefertigt und nur die angegebenen Hilfsmittel benutzt wurden. An Stellen, die dem Wortlaut oder dem Sinne nach anderen Werken entnommen sind, haben wir dies durch die Angabe der Quellen kenntlich gemacht.

Datum, Ort

Felix Kuschel

Datum, Ort

Manuel Starz

1 Vorwort

1.1 Einleitung

Bei dieser Ausarbeitung handelt es sich um die Abschlussarbeit zur Weiterbildung zum staatlich geprüften Techniker in der Fachrichtung Informationstechnik. Diese Arbeit basiert auf dem in den zwei Jahren erlernten Stoffs sowie selbst erarbeiteten Kenntnissen und dient zur Feststellung des Erreichen des Fortbildungsziels.

1.2 Projektrahmen

Das Projekt zur Erstellung einer Smart Home Zentrale wurde von uns, Felix Kuschel und Manuel Starz, durchgeführt. Der Projektzeitraum war vom 1. September 2020 bis zum 30.03.2021 angesetzt. Es stand zur Umsetzung des Projekts ein untermittelfreier Tag pro Woche zur Verfügung.

Des weiteren wurden die in dem Zeitraum zur Verfügung stehenden Ferien zur Umsetzung des Projekts genutzt. Die Projektbetreuung erfolgten seitens der Schule durch Herr Matthias Kohler. Da das Projekt nicht in Zusammenarbeit mit einem Unternehmen durchgeführt wurde, gibt es keine weiteren Betreuer. Die Materialkosten für die im Projekt genutzte Hardware wurde von den uns selbst getragen.

1.3 Aufgabenstellung

Das Projekt ist aus dem Zusammenschluss der Abschlussarbeitsideen von uns, Felix Kuschel und Manuel Starz, entstanden und wurde mit Rücksprache mit dem betreuenden Lehrer entwickelt.

Durch die große Verfügbarkeit von Smart Home Geräten und den zahlreichen Standards der Anbieter entschlossen wir uns, eine einfache und leicht zu replizierende Lösung zu entwickeln, die Smart Home Geräte mehrerer Hersteller miteinander verknüpft und so die Notwendigkeit mehrerer verschiedener sogenannter Hubs zu eliminieren.

Des weiteren soll das Gerät noch über einen Touchscreen steuerbar sein und die Werte der verbundenen Smart Home Geräte anzeigen. Dies umfasst unter anderem den Status von Leuchtmitteln, die Werte von Thermostaten sowie den Zustand von Tür- und Fensterkontakte. Die genaue Aufgabenstellung kann dem abgegebenen Lastenheft im Anhang entnommen werden.

1.4 Zusatzinformationen

Die Rohdaten des Projekts wurden der Einfachheit in einem GIT-Projekt zusammengefasst. Dadurch konnten die Durchführenden unabhängig voneinander an dem Projekt und der Dokumentation arbeiten.

Der Link zu dem Projekt lautet:

<https://github.com/Pharias/TAR>

Ursprünglich wurde für die Verwendung des schulinternen GIT verwendet. Dies stand zum Zeitpunkt der Erstellung der Dokumentation allerdings nicht zur Verfügung, weshalb eine Alternative genutzt wurde.

1.5 Definition Smart Home Zentrale



Abbildung 1: Amazon Alexa Echo Show 8

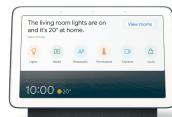


Abbildung 2: Google Nest Hub



Abbildung 3: Glancer Smart Mirror

Smart Home Zentralen, auch **Smart Hubs** oder **Smart Mirrors** genannt, sind Geräte, die als zentraler Knotenpunkt in einem Smart Home Netzwerk sitzen und dort Informationen verarbeiten, weiterleiten und darstellen können.

Diese Geräte werden von den meisten Herstellern mit und ohne Bildschirm geliefert, um entweder ein neues Smart Home aufzubauen oder ein bestehendes Smart Home zu erweitern.

Bei einem Smart-Home-Hub handelt es sich um eine schlaue Zentrale, durch die all deine intelligenten Geräte miteinander vernetzt werden – und dadurch erst wirklich ihren gesamten Leistungsumfang ausschöpfen.¹

¹Li (2017): Was ist ein Smart-Home-Hub? Alles über die intelligente Zentrale

2 Zielsetzung

2.1 Konzeption

2.2 Anforderungen und gewünschte Features

3 Herangehensweise

3.1 Hardware

3.2 Software

4 Zeitplan

5 Komplettübersicht

6 Hardware

6.1 Raspberry Pi 4

6.2 Aufbau des Prototypen

6.3 Erstellung des RPi-HATs

6.4 Gehäuse

7 Software

7.1 Überblick

7.2 MQTT-Broker

7.3 HomeAssistant

7.4 MyCroft

7.5 HAT-Programm

8 Epilog & Fazit

9 Quellen

9.1 Dokumentationsquellen

Quellen, die in Fußnoten innerhalb dieser Dokumentation erwähnt wurden.

- Li (2017): Was ist ein Smart-Home-Hub? Alles über die intelligente Zentrale
<https://www.otto.de/updated/ratgeber/erklaert-was-ist-ein-smart-home-hub-80634/>

9.2 Verwendete Software

Software	Verwendung	Version
Raspberry Pi OS	Betriebssystem und Oberfläche für Hardware	5.4
Home Assistant	Betriebssystem und Oberfläche für Smart Home	5.12
KiCad EDA	Erstellung von Schaltplan und Gerber-Datei des Hats	5.1.8
TexMaker	Erstellung der Dokumentation	5.0.4
Fusion360	Erstellung von Gehäusemodell	2.0.9849
CURA	Erstellung von G-Code für 3D-Drucker	4.7

9.3 Verwendete Hardware

Hardware	Verwendung	Version
Raspberry Pi	Hauptplatine für die Smart Home Zentrale	Version 4B (8GB)
CC2531 Zigbee USB Stick mit Firmware	USB-Stick mit ZigBee-Chip	Rev 2.4
Sunfounder 10.1 Touch Screen	Bildschirm und Input für die Smart Home Zentrale	Unbekannt

10 Anhang

10.1 Lastenheft

	TAR	Erstellt am: 04.06.2020 12:40:00
SmartHome e.V. An der Ecke 12 70707 Kleinstadt	Lastenheft	

Lastenheft

I. VERANLASSUNG

Der Smart-Home Sektor wird zu einem immer größer werdenden Markt und immer mehr Hersteller liefern neue Produkte um das eigene Haus zu steuern. Um einen zentralen Informationspunkt oder eine zentrale Steuereinheit einzurichten, soll ein Produkt entwickelt werden, welches sich mit Smart-Home-Anwendungen verschiedener Hersteller verbinden kann, um deren Produkte dann per Touchscreen oder wahlweise per Sprachassistent steuern kann.

II. PROJEKTUMFELD

Für das Projekt stehen diverse Smart-Home-Komponenten zur Verfügung, darunter unter anderem die Smart-Lampen von IKEA, Phillips Hue und diverse Zigbee Komponenten.

III. ZIELBEDINGUNG

Das Produkt soll eine Lösung zur Verknüpfung von Smart-Home-Geräten via Zigbee-Bridge darstellen und einen Sprachassistenten integrieren, in diesem Fall MyCroft. Darüber soll das Produkt als zentrale Steuereinheit für die angebundenen Sensoren und Geräte dienen und den Status dieser in einem kompakten Display darstellen.

IV. PRODUKTEINSATZ

Das Produkt dient zur Steuerung eigener Zigbee fähiger Smart-Home-Komponenten. Als solches kann es vom Kunden im eigenen Netz integriert werden und dient dort als Steuerung oder Übersicht der eigenen Smart-Home-Geräten

V. PRODUKTMERKMALE

- V.1. Hardware in einem Gehäuse (Touch-Bildschirm mit Raspberry Pi 4B als „Gehirn“)
- V.2. Dashboard-Funktion für Smart-Home-Geräte
- V.3. Integration von Zigbee, MQTT
- V.4. GUI erstellt über Java oder als WebUI (eventuell als Smartphone-App)
- V.5. Mögliche Integration von Sprachassistenten MyCroft

VI. PRODUKTDATEN

Das Gerät soll neben Daten der Sensoren (Luftdruck, Temperatur, Feuchtigkeit, etc.) auch den Zustand von anderen Smart-Home-kompatiblen Geräten anzeigen können (ein- oder ausgeschaltet, Fenster offen, etc.)

VII. ABLAUFORGANISATION

Die Abläufe für die in Punkt V genannten Vorgänge entsprechen zum Großteil dem geplanten Umfang des Projekts. Zusätzlich soll noch ein Gehäuse entwickelt werden, dass die Hardware (Bildschirm, SBC, Mikrofon und eventuell Kamera und Netzteil) in einem Gerät vereint. Weitere Produktfähigkeiten werden bei Bedarf nachgereicht. Der Projektablauf soll als SCRUM stattfinden, ein Sprint hat die geplante Dauer von einem Monat.

 it.schule stuttgart	TAR	Lastenheft	Erstellt am: 04.06.2020 12:40:00
	Lastenheft		

VIII. PRODUKTLEISTUNG

	Sehr gut	Gut	Normal	Nicht Relevant
Funktionalität		x		
Bedienerfreundlichkeit	x			
Änderbarkeit		x		
Erweiterbarkeit			x	

10.2 Hardware-Dokumentationen

Durch den Umfang der einzelnen Dokumentationen hier nur eine Auflistung der Dokumentationen mit dem Link zu den PDF im GIT-Projekt bzw. den Herstellerseiten.

- Raspberry Pi:
https://www.raspberrypi.org/documentation/hardware/raspberrypi/bcm2711/rpi_DATA_2711_1p0.pdf
- MiFare MFRC522:
<https://www.nxp.com/docs/en/data-sheet/MFRC522.pdf>
- CC2531 ZigBee SoC:
<https://www.ti.com/lit/ds/symlink/cc2531.pdf>
- ATmega128RFA1-ZU:
https://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/Atmel-8266-MCU_Wireless-ATmega128RFA1_Datasheet.pdf

Abbildungsverzeichnis

1	1	4
2	2	4
3	3	4