

SMART GRID @ HOME

INTELLIGENTES ENERGIEMANAGEMENT FÜR PRIVATE ANWENDER

B. Dörsam, Th. Dörsam

Referenten

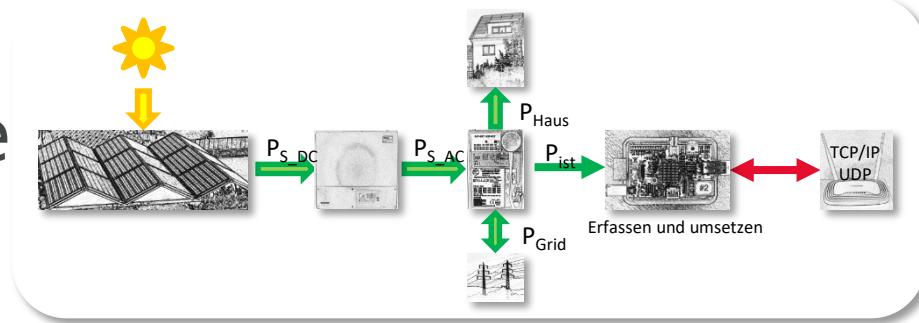


- › Barbara Dörsam
 - › Professorin für Softwareentwicklung an der Hochschule der Medien, Stuttgart



- › Thomas Dörsam
 - › Entwicklungsingenieur

Smart Grid @ Home



› Warum

- › Übersicht über den eigenen Energieverbrauch
 - › Einsparpotenzial
- › CO₂ Einsparung
 - › alles, was selbst erzeugt und verbraucht wird, muss nicht an anderer Stelle erzeugt und übertragen werden
- › Erhöhung der Autarkie
 - › Verbrauch der eigenerzeugten Energie wirtschaftlicher als Einspeisung und Fremdbezug
- › Saisonal geringere Versorgernetzbelastung
 - › Energie wird lokal erzeugt und lokal verbraucht

Smart Grid @ Home

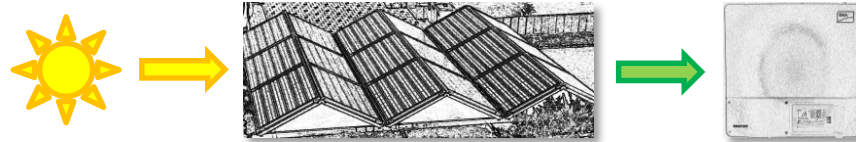
- › PV-Eigenversorgung
 - Was habe ich zu verteilen und an wen?

- › Informationsaustausch
 - Wie kommuniziere ich mit meinen Komponenten?
Wie kommunizieren die Komponenten untereinander?

- › Aktives Energie-Management-System (EMS)
 - Wie erfolgt eine automatische Zuteilung?

PV-Eigenversorgung

- › PV-Generator



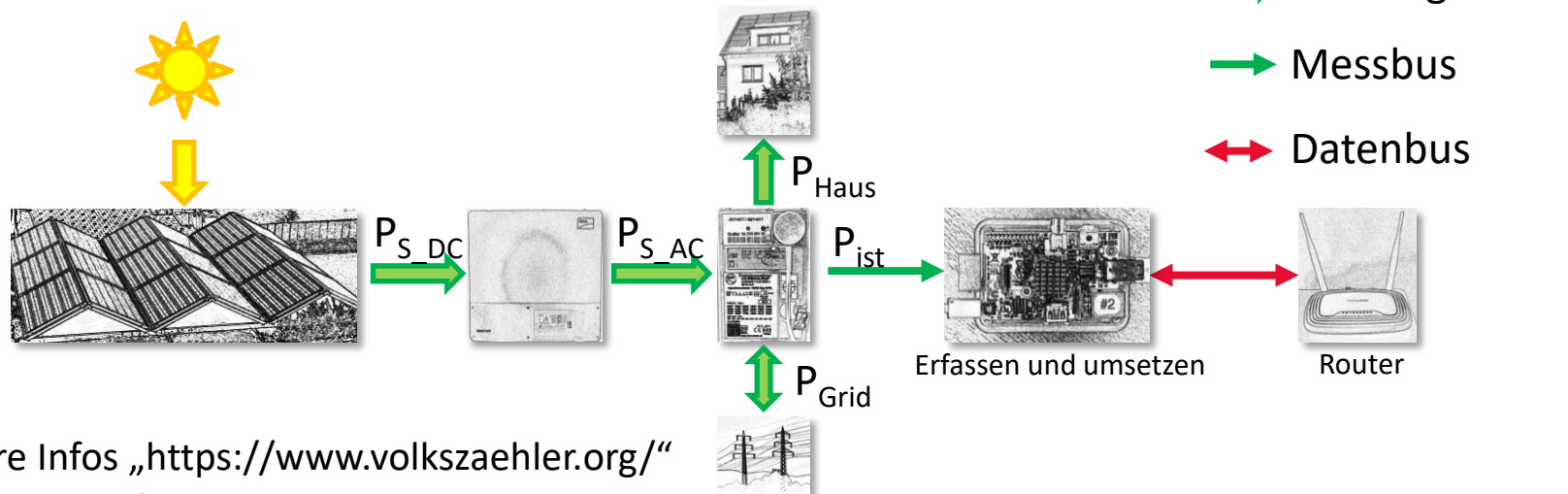
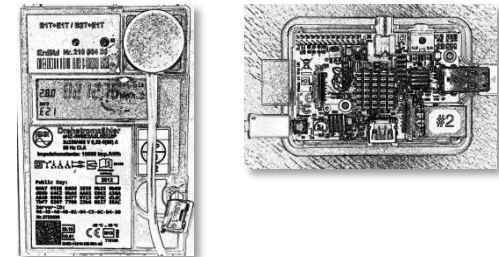
- › Messeinrichtung mit Visualisierung, Speicherung und Web-Server

- › Elektronische Haushaltszähler (eHZ mit SML)^{*)}

- › Raspberry Pi zur Erfassung, Speicherung, Signal-Umsetzung

- › Informationsaustausch

- › Umsetzung aller Informationen auf HTTP



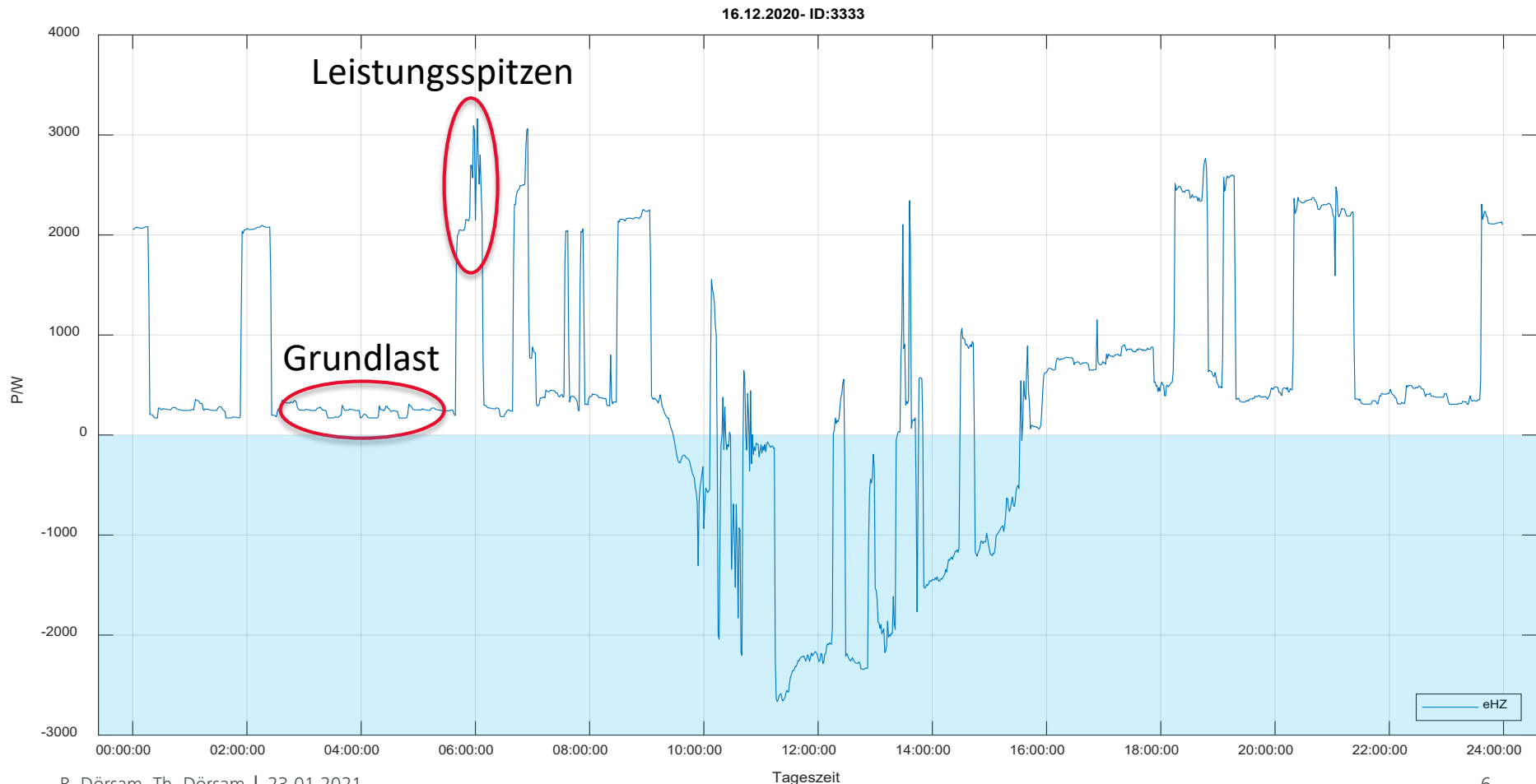
^{*)} Weitere Infos „<https://www.volkszaehler.org/>“

PV-Eigenversorgung - Was habe ich zu verteilen?

Analyse des Verbrauchs

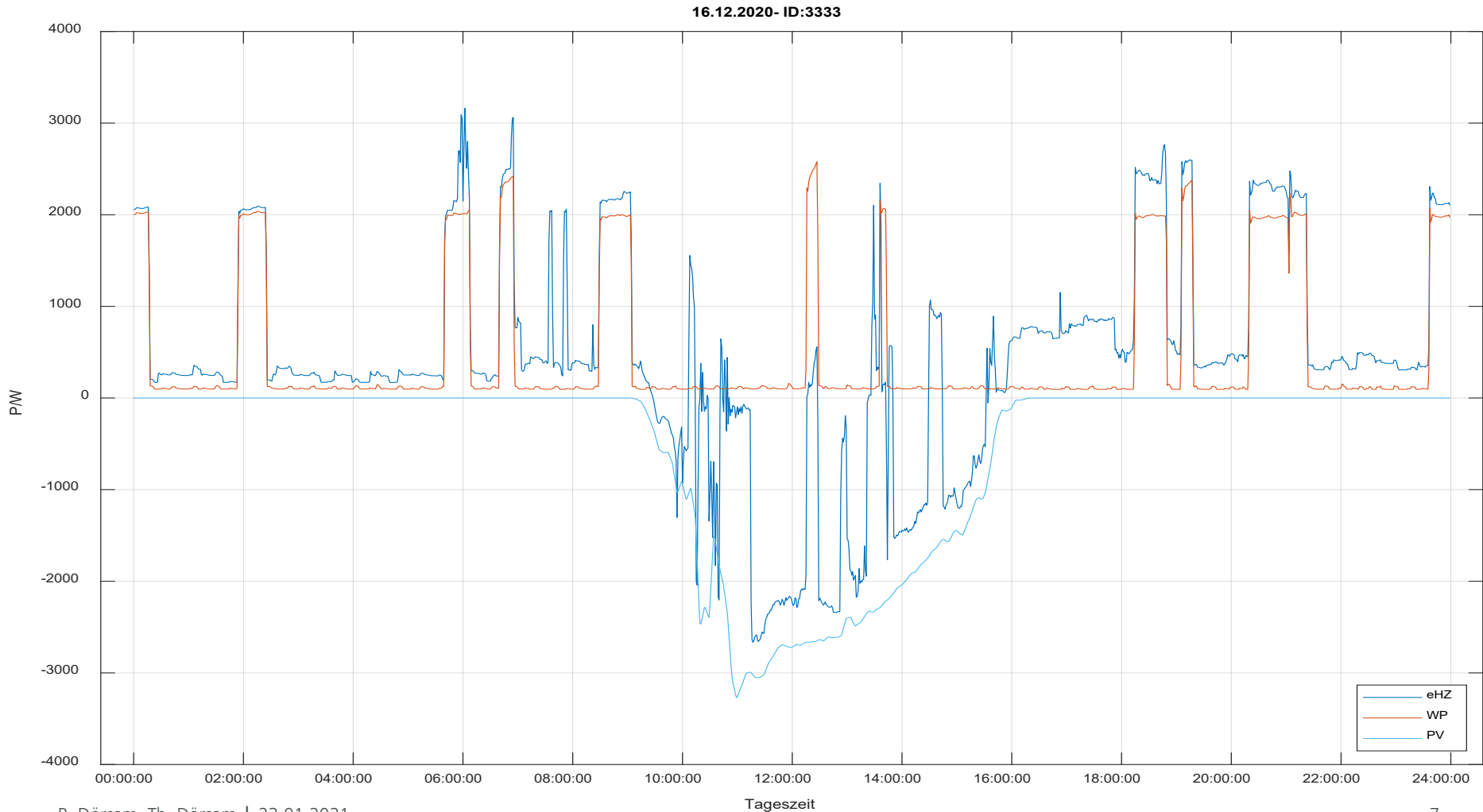
Grundlast (Standby und Dauerverbraucher) und Lastspitzen (Wärmepumpe, Herd)

→ Privatsphäre



PV-Eigenversorgung - Was habe ich zu verteilen?

Analyse des Verbrauchs – Aufschlüsselung nach Verbrauchern, Erzeugern



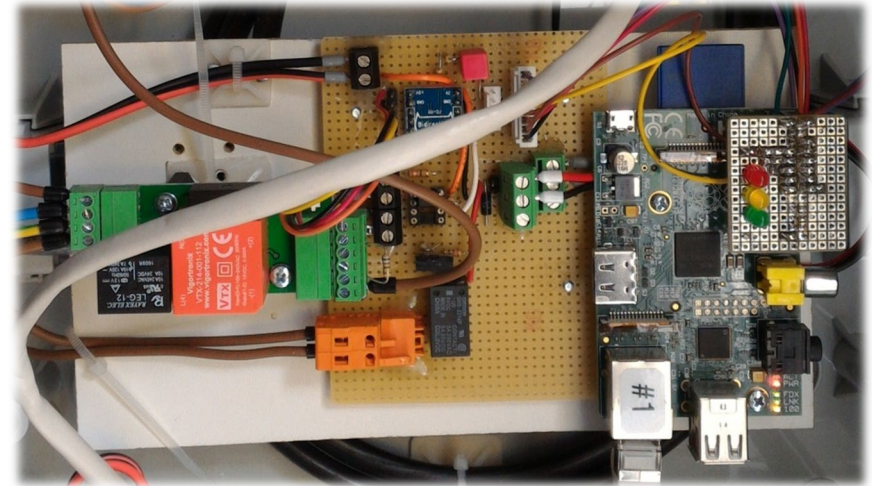
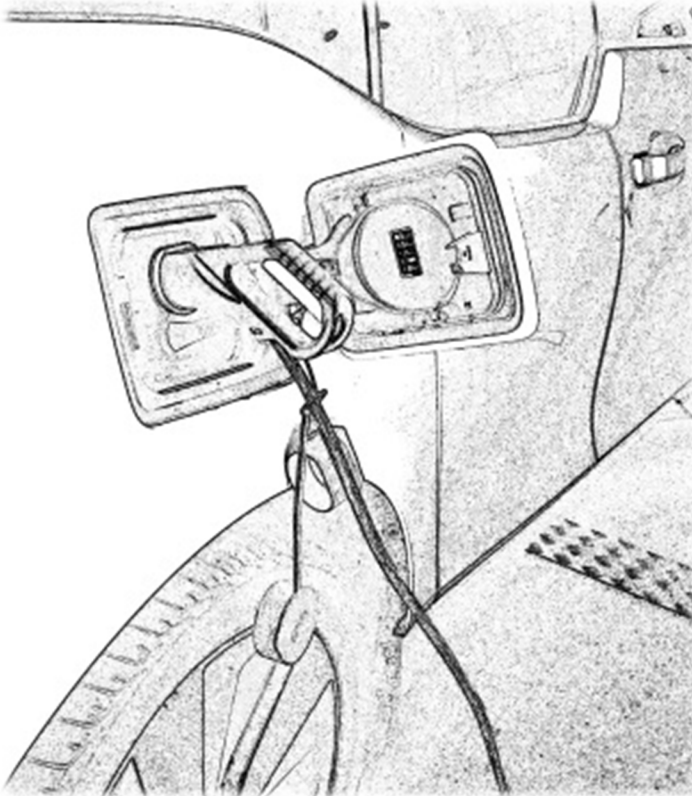
PV-Eigenversorgung – An wen kann ich es verteilen?

An Großverbraucher im Haushalt

- › Wallbox (Ladestation für Elektroauto)
- › Wäschetrockner
- › Wärmepumpe
- › Waschmaschine
- › Spülmaschine
- ›

Geräte müssen „smart“ gemacht werden

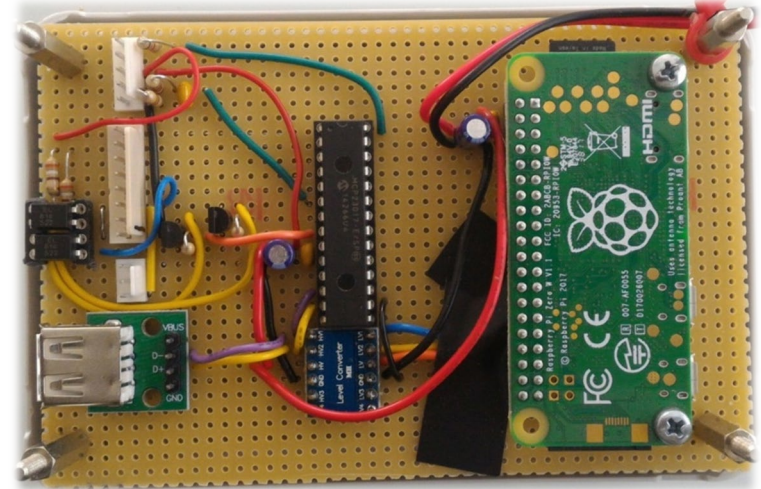
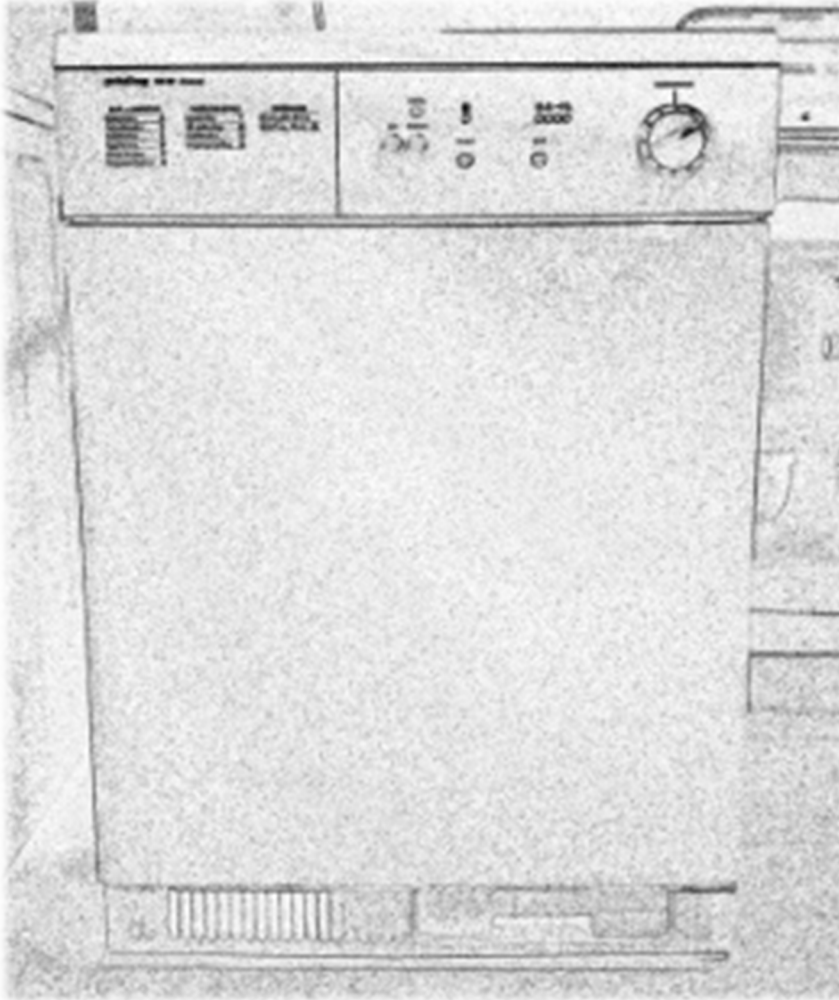
- Geht sehr gut mit Raspberry Pi
- Integration des Geräts über HTTP ins SmartGrid@Home



- › Wallbox
 - › Laden starten/stoppen
 - › steuerbarer Ladestrom

Details zur Schaltung im Diskussionsraum

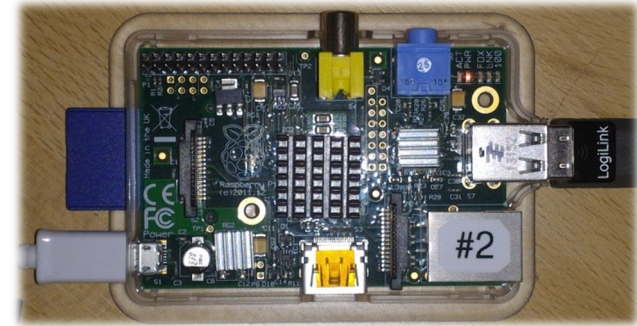
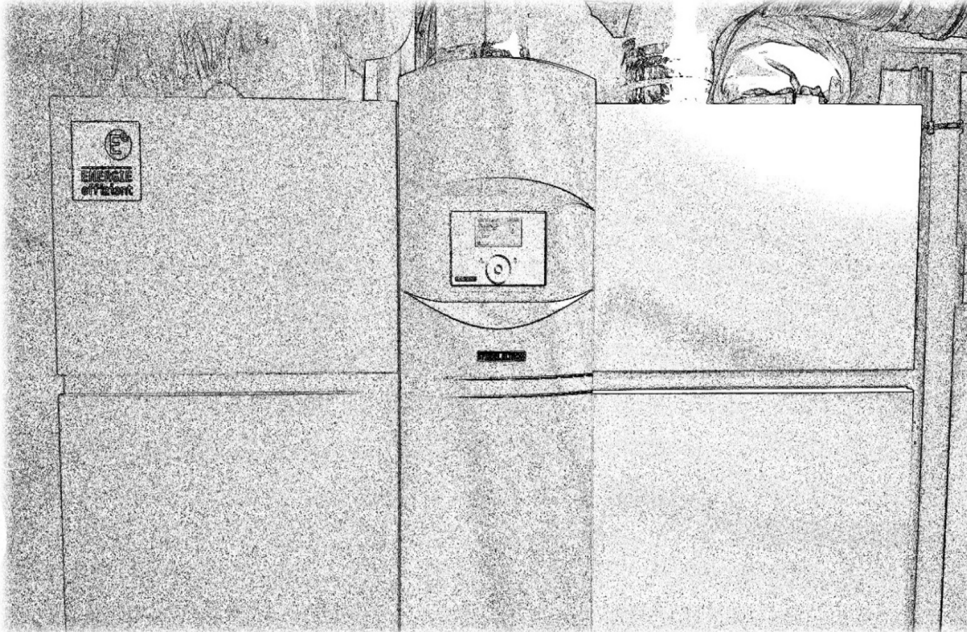
Wäschetrockner



- › Wäschetrockner
 - › Programm wählen
 - › Trockner starten

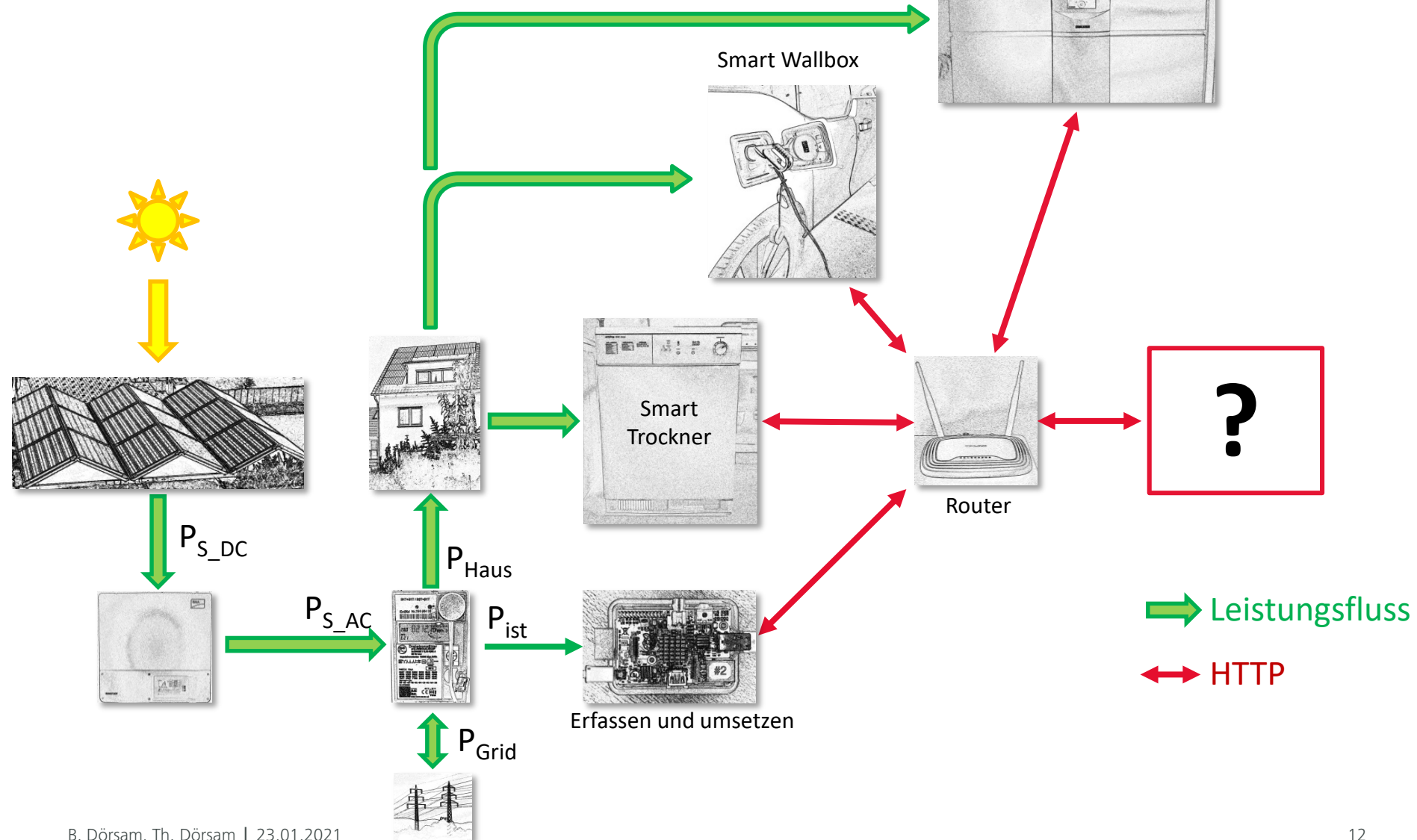
Details zur Schaltung im Diskussionsraum

Wärmepumpe

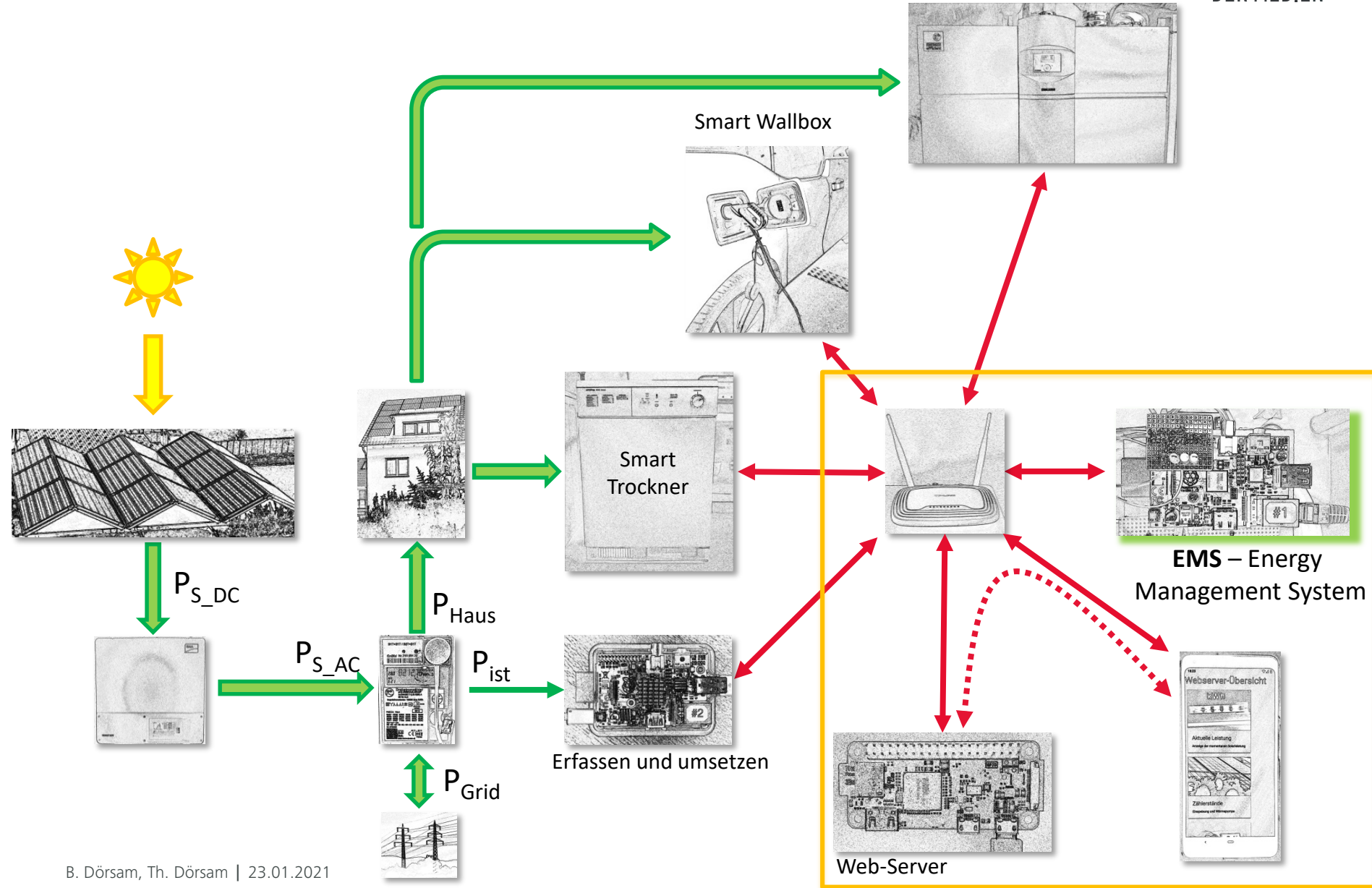


- › Wärmepumpe
 - › aktuelle Werte auslesen

Smarte Geräte – was nun?



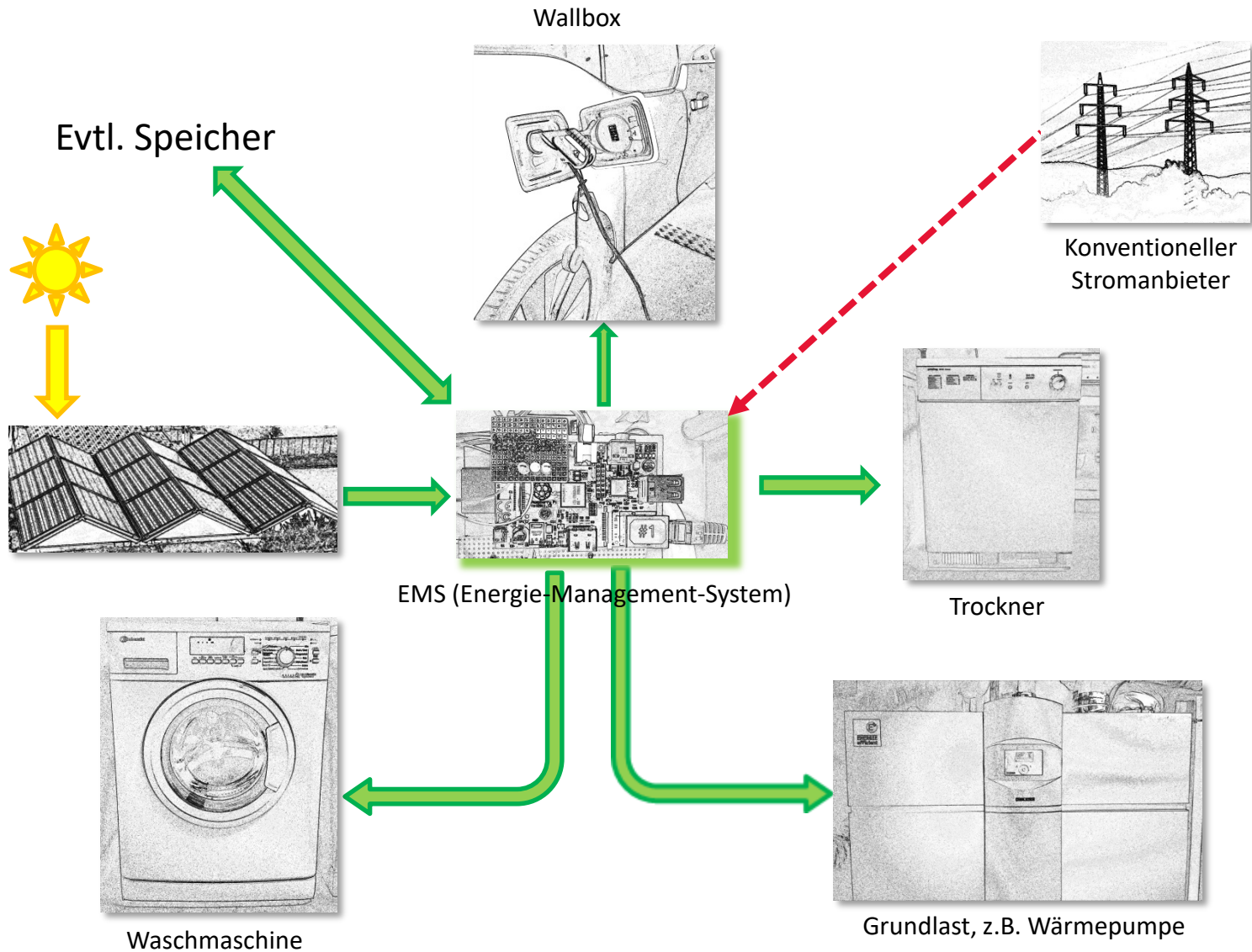
Smarte Geräte – EMS und Web-Server



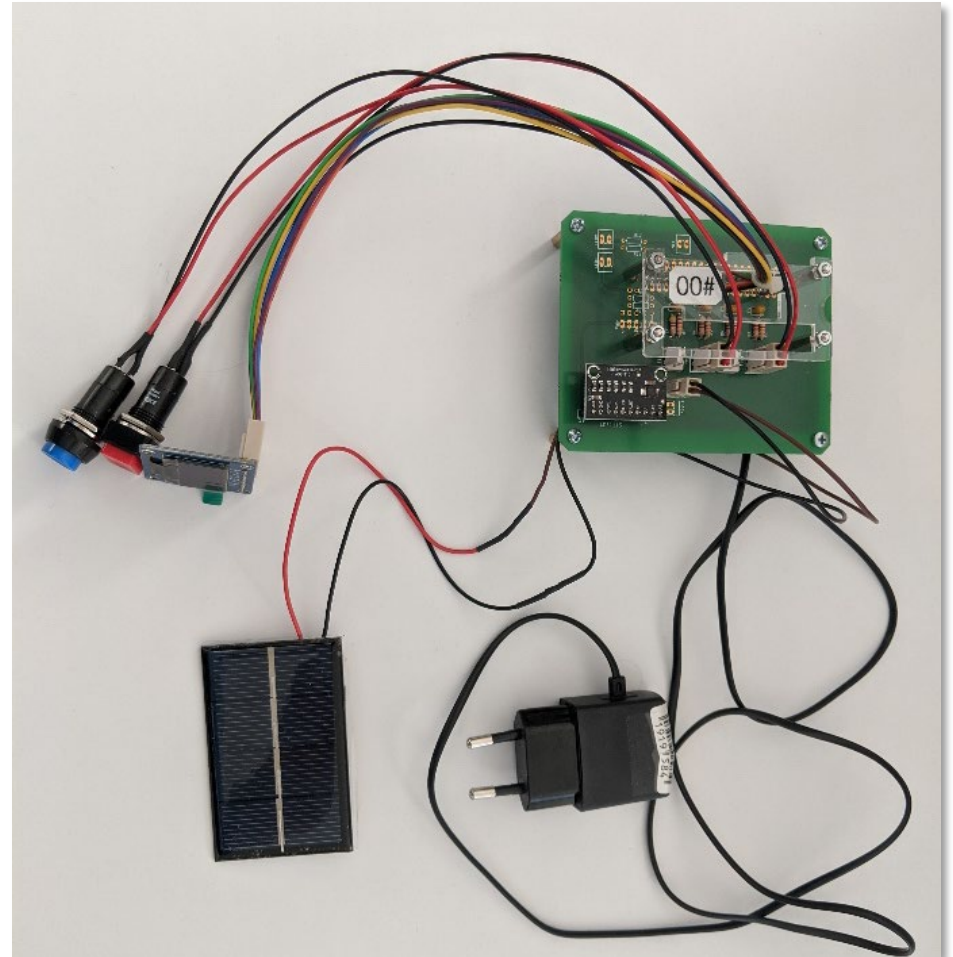
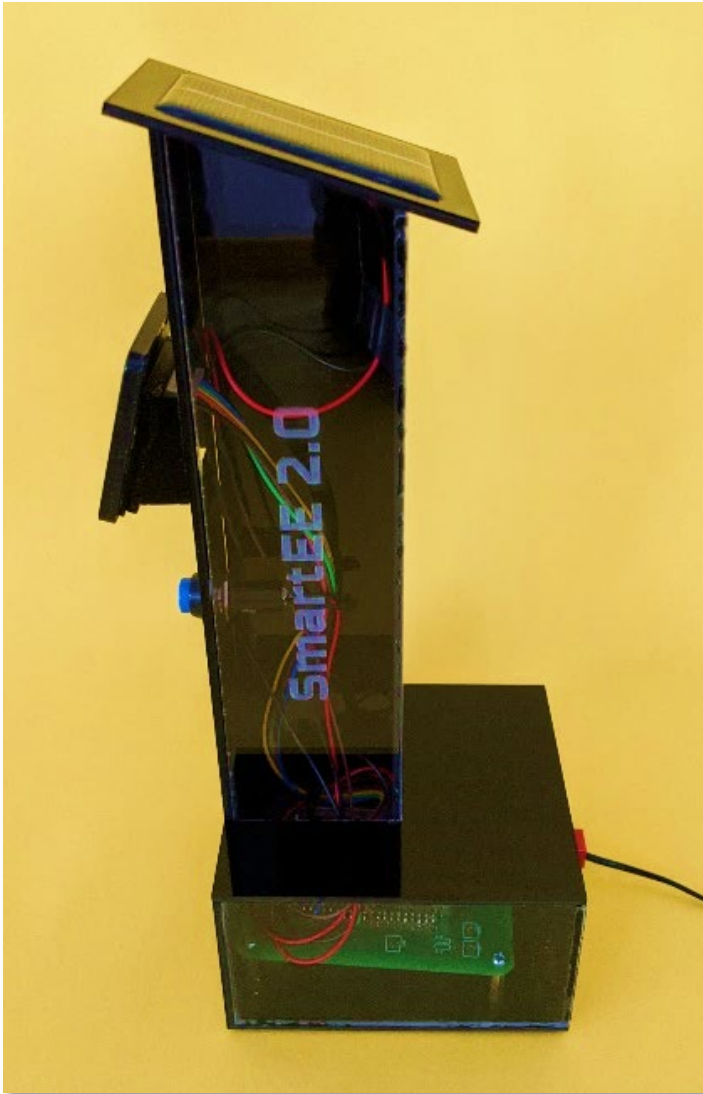
SmartEE: EMS-Entwicklung als Lehraufgabe

- › Das Thema „Smart Grid“ steht auch an der Hochschule der Medien in einigen Studentenprojekten im Mittelpunkt.
- › Projektziele:
 - › Aufbau eines *Demonstrationslabors* mit „echten“ Geräten, um die Problematik der Energiebilanz eines Haushalts demonstrieren zu können
 - › Solaranlage
 - › Wallbox
 - › Waschmaschine
 - › Wäschetrockner
 - › Aufbau einer Simulationsumgebung, um das Verhalten der Haushaltsgeräte jederzeit nachstellen zu können.
 - › Entwicklung intelligenter Algorithmen für das Energie- Management-System

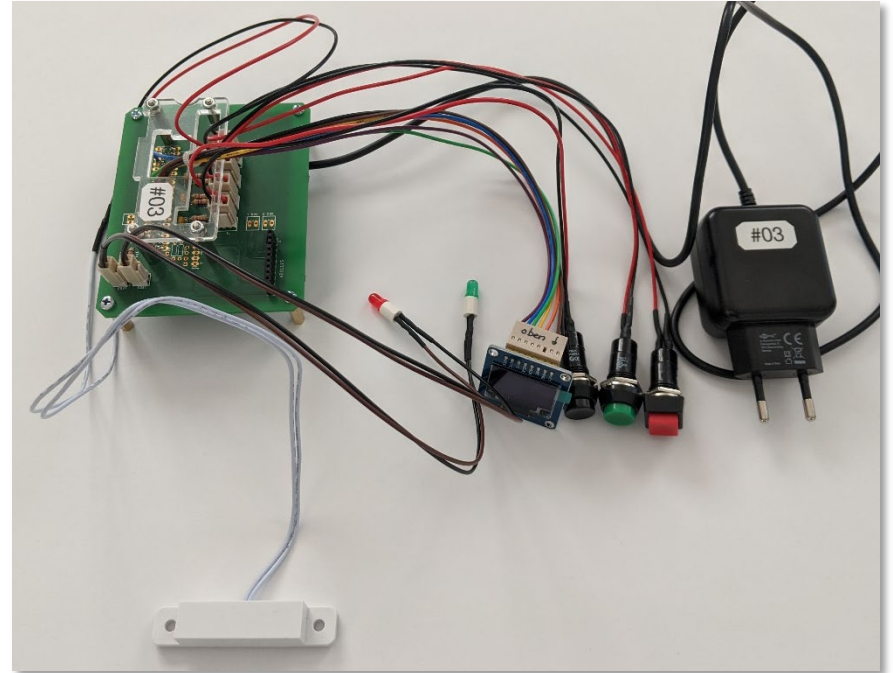
Anwendungsszenario für die Studentenprojekte



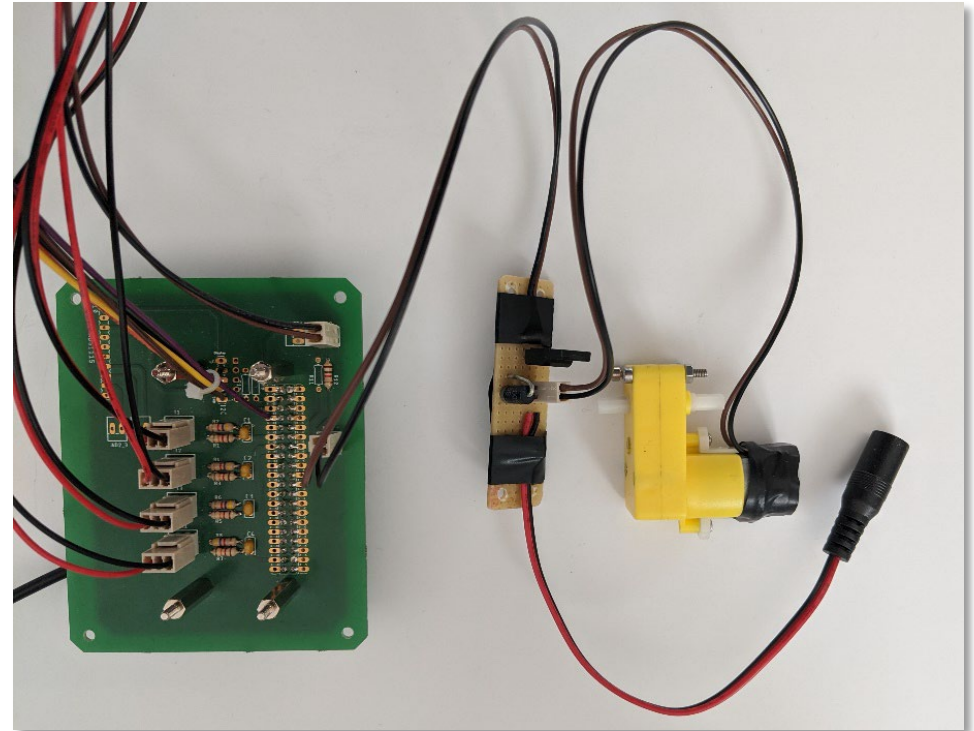
Solaranlage - Labor



Wallbox - Labor



Waschmaschine / Trockner - Labor



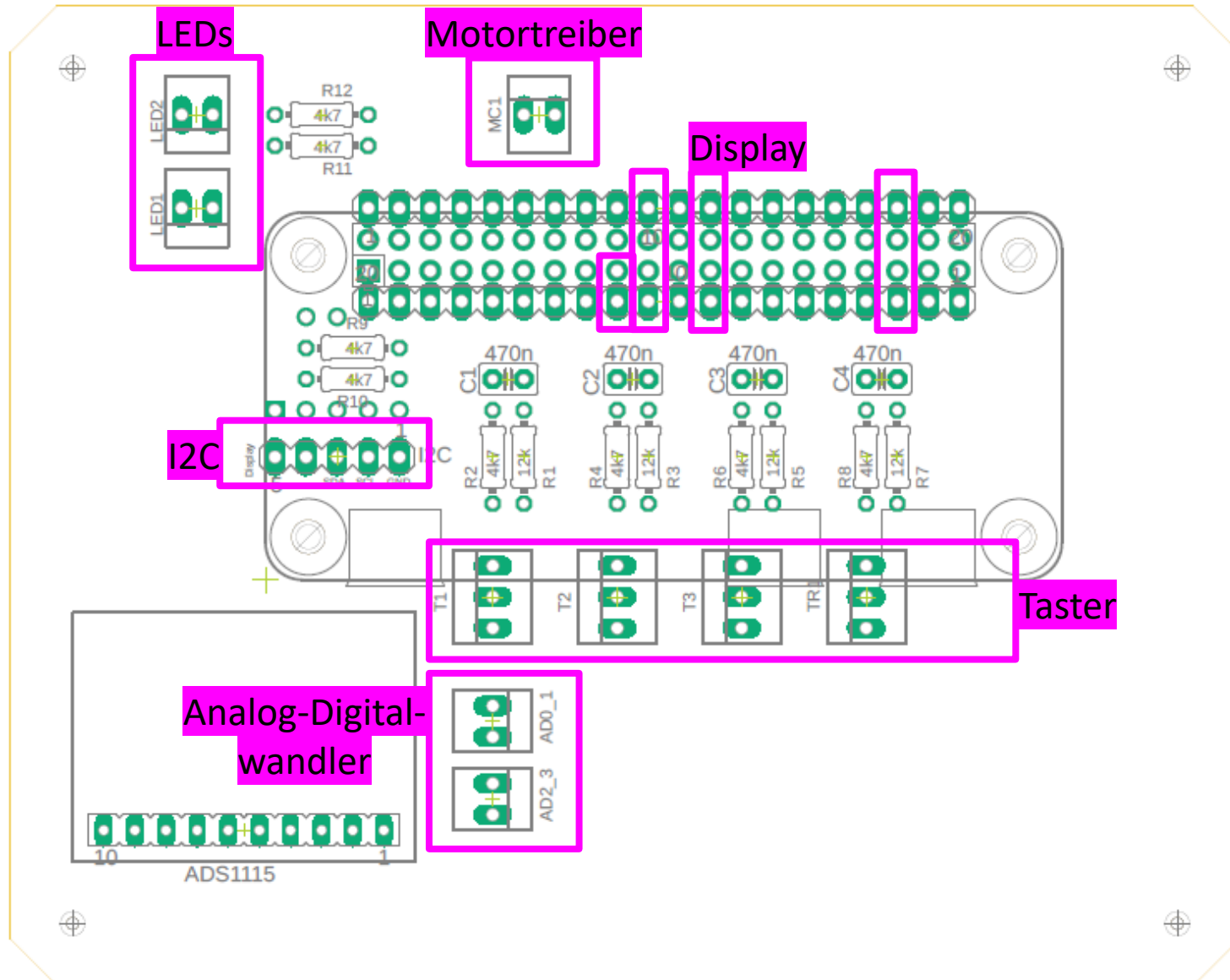
SmartEE: Anforderungen an die HW der Geräte-Modelle

- › ... muss Bedienelemente (Taster, Schalter, Spannungswerte) einlesen können,
- › ... muss DC-Motor ansteuern können,
- › ... muss LEDs ansteuern können,
- › ... muss Display ansteuern können,
- › ... muss webserver-tauglich sein

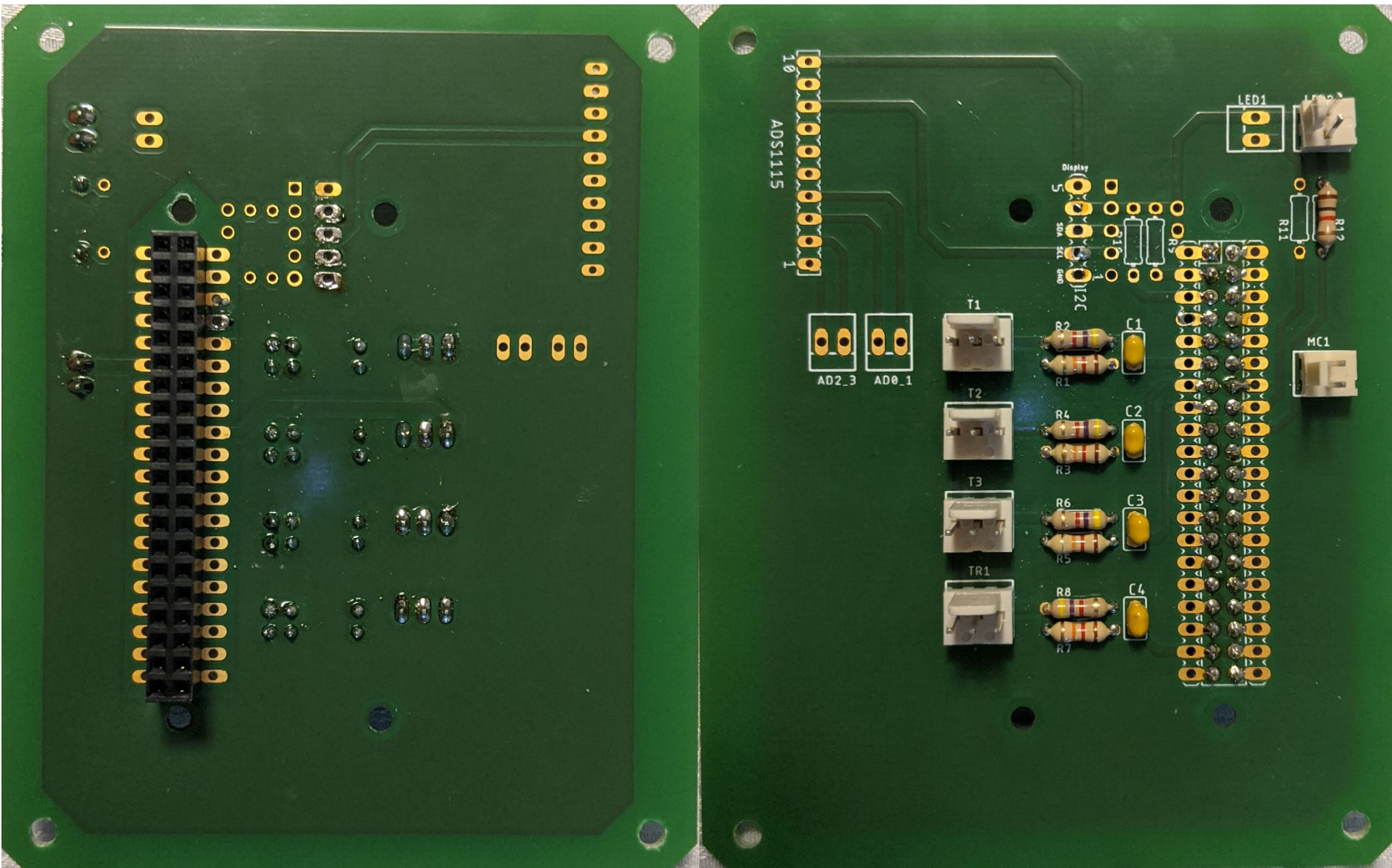
⇒ Raspberry Pi Zero W

⇒ Generische Adapterplatine für alle Haushaltsgeräte

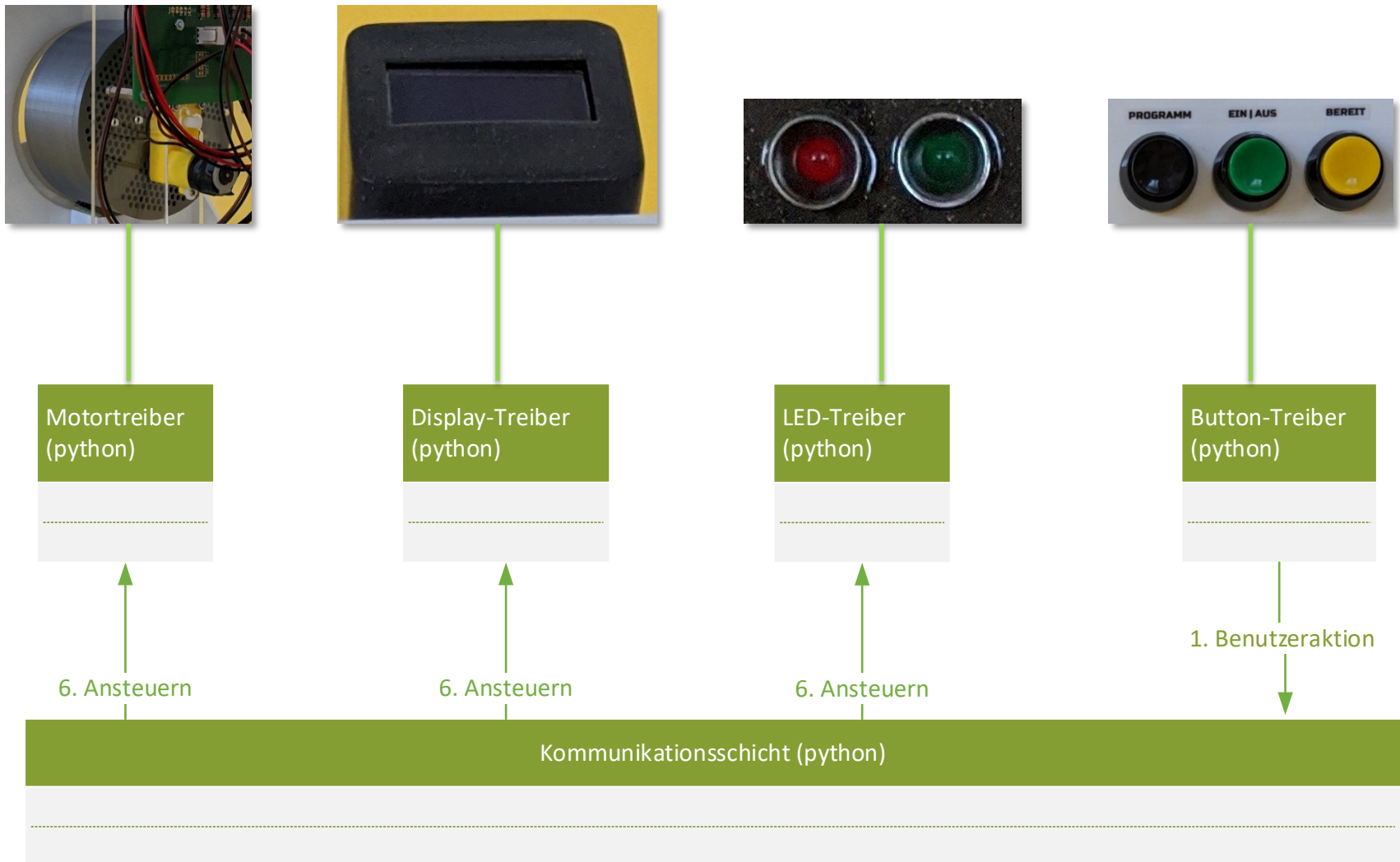
SmartEE: Bestückungsplan für die Adapterplatine



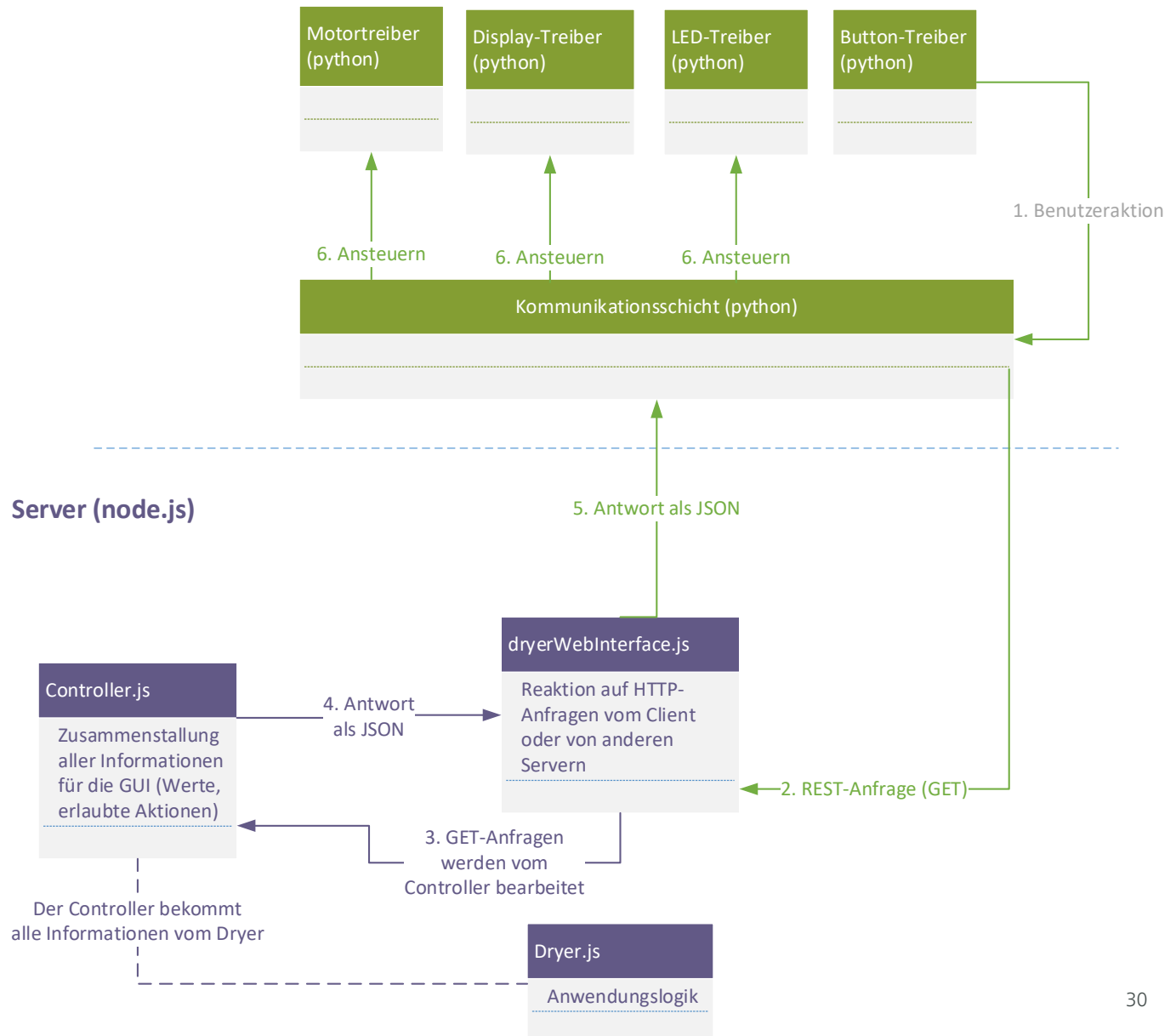
SmartEE: Generische Platine



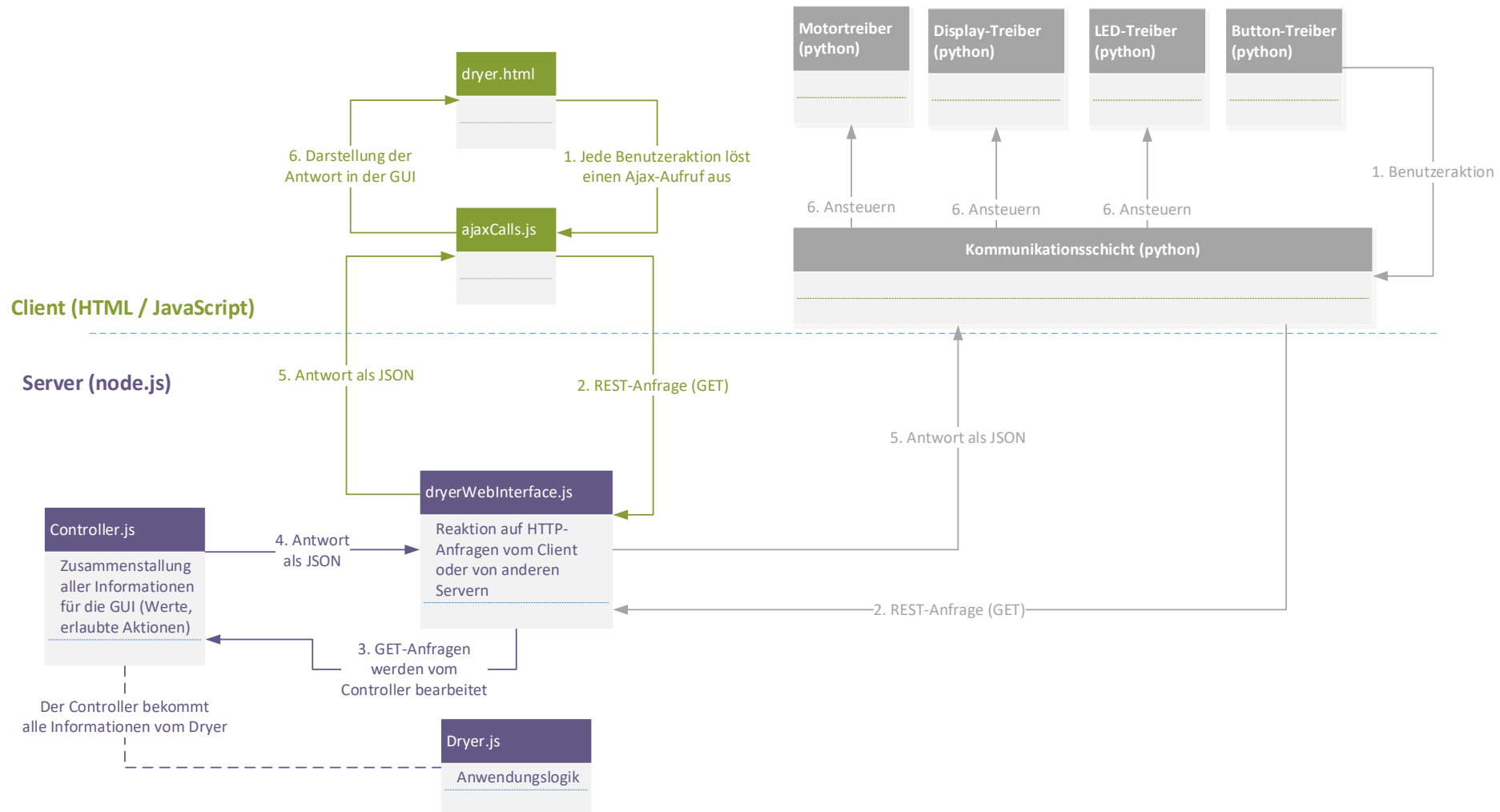
SmartEE: Software-Treiber



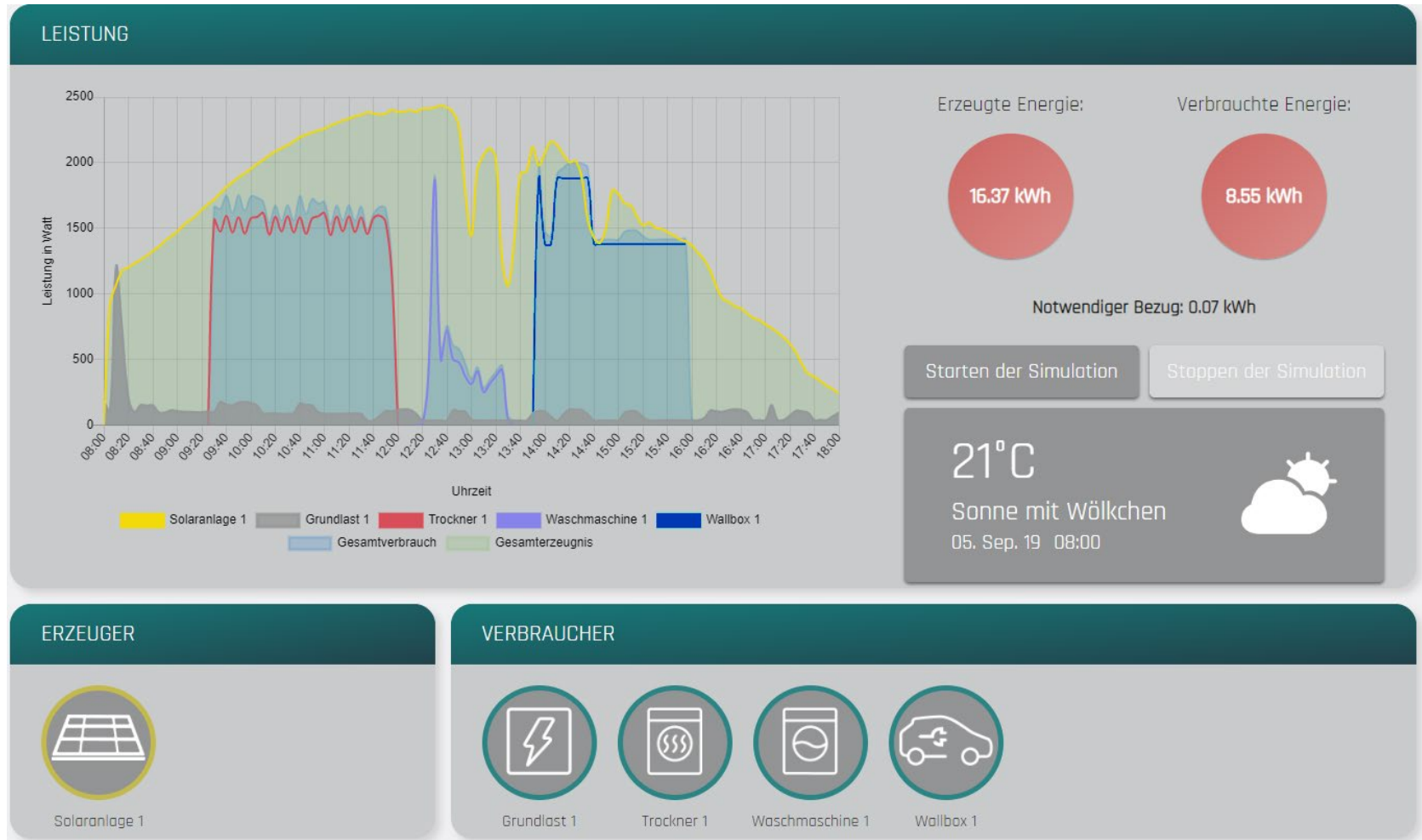
SmartEE: Umsetzung der Geräte-Software (Labor)



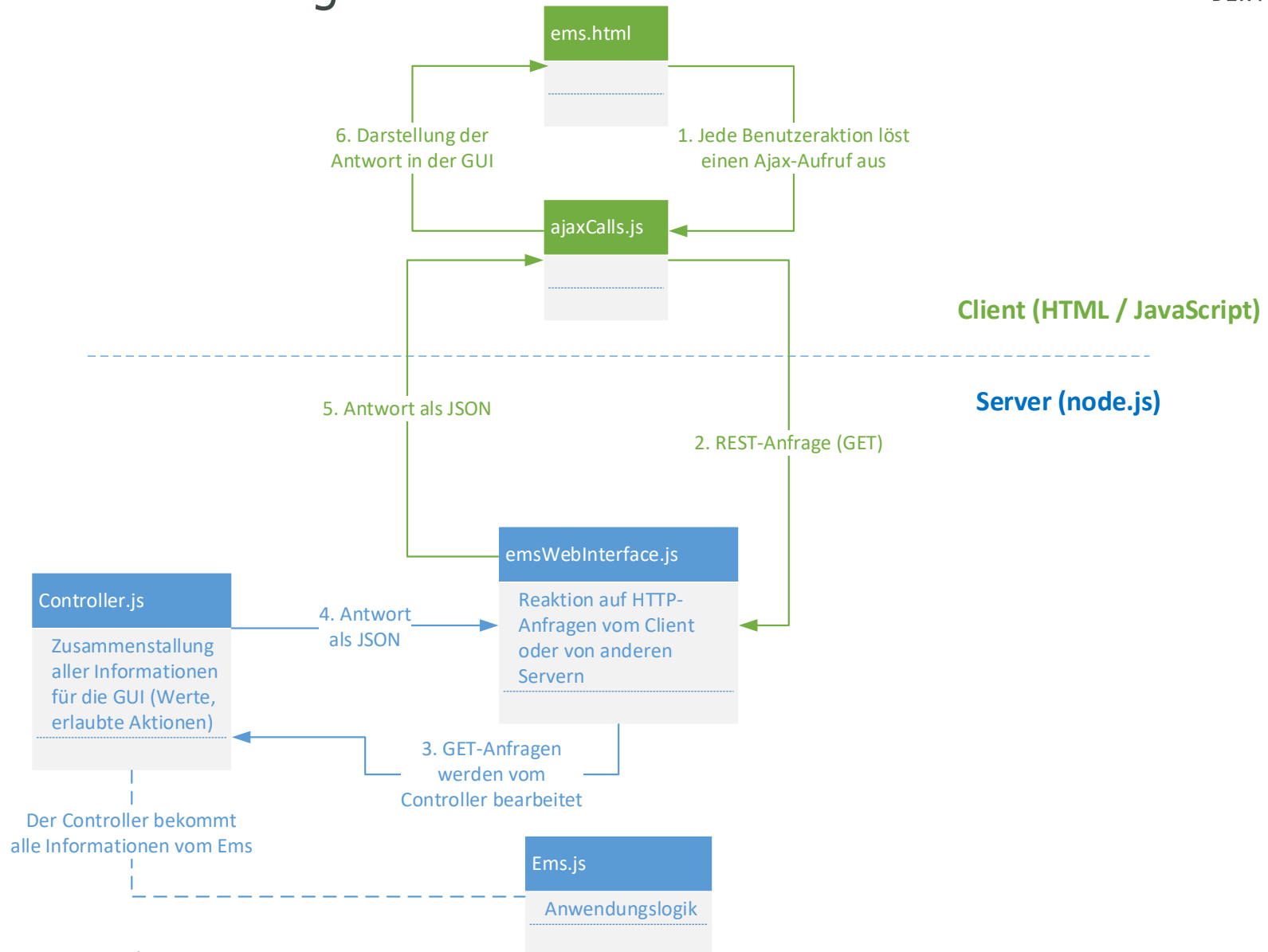
SmartEE: Umsetzung der Geräte-Software (Simulation)



SmartEE: Das intelligente Energie-Management-System



EMS: Umsetzung



Weitere Schritte

- › Entwicklung intelligenter Algorithmen für das EMS
 - › Aktuell mit KI-Ansätzen (Reinforcement Learning)

Interesse geweckt?

- › Diskussionsrunde im Diskussionsraum 1b
- › Projektbeschreibung SmartEE: <https://bit.ly/2M1A7Bu>
- › Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen Medien:
<https://www.hdm-stuttgart.de/wing>
- › Kontakt: doersam@hdm-stuttgart.de