

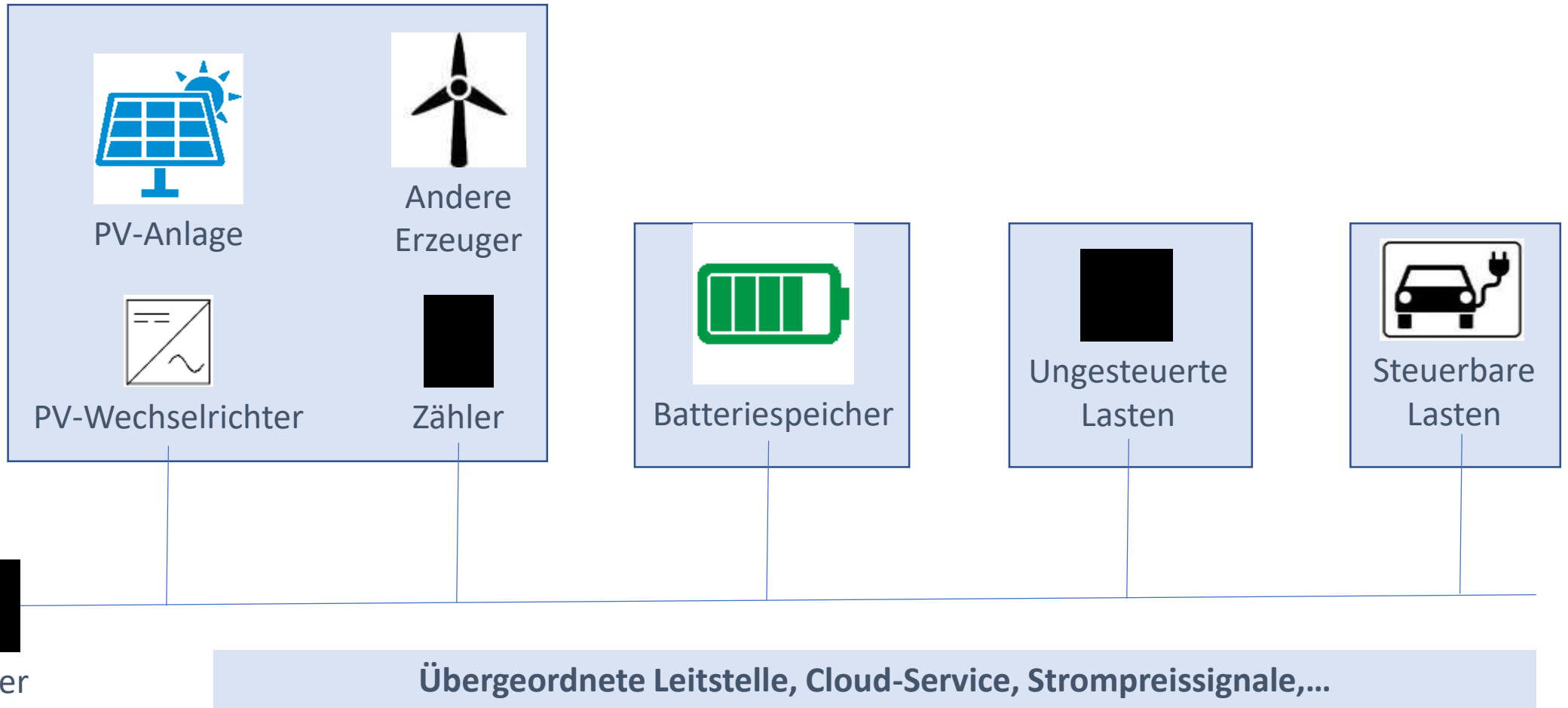
Was zeichnet OpenEMS aus?

Stefan Feilmeier
Vorstand der OpenEMS Association e.V.



Externe
Dienste

Was ist Energiemanagement?





Externe Dienste



PV-Anlage



Andere Erzeuger



PV-Wechselrichter



Zähler



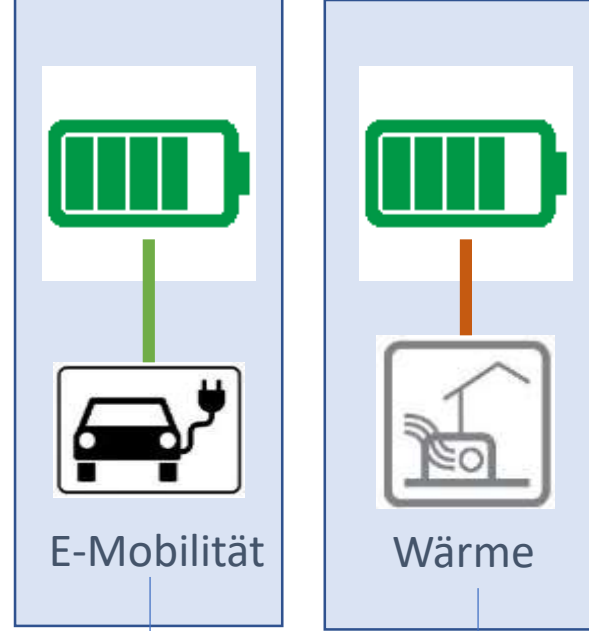
Batteriespeicher



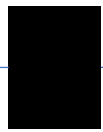
Ungesteuerte Lasten



Steuerbare Lasten



Netz



Zähler

Sektorenkopplung Wärme als steuerbare Flexibilität



Externe
Dienste



OpenEMS

Energiemanagement

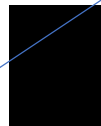


E-Mobilität

Wärme



PV-Wechselrichter



Zähler



Batteriespeicher



Steuerbare
Lasten



Zähler



Externe
Dienste



OpenEMS

Energiemanagement



Netz



Netz



Netz



Netz



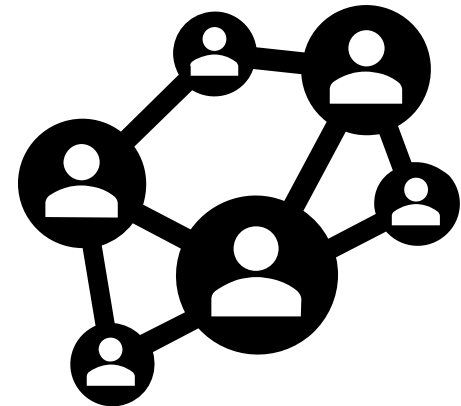
Integration aller Bestandteile und Optimierung

- Eigenverbrauch, Autarkie
- Lastspitzenkappung
- Netzdienstleistungen
Frequenz, Blindleistung, Phasensymmetrierung usw.
- Intelligente Sektorkopplung mit Wärme und Mobilität
Elektroauto, Wärmepumpe, Heizstab, BHKW
- Verhalten bei Netzausfall
- Variable Stromtarife

- **Sinnvolle Kombination von Anwendungen**

Wer braucht Energiemanagement

- Hardwarehersteller
um Speichersysteme, Wechselrichter, BHKW, Ladestationen, usw. verkaufen zu können
- Projektierer/Integrator
um verschiedene Erzeuger/Verbraucher/Speicher zu integrieren
- Installateur/Unternehmenskunde/Endkunde
um individuelle Auswertungen/Steuerungen zu ermöglichen
- Netzbetreiber
um Flexibilität im Netz zu nutzen
- Energieversorger
um Strompreissignale nutzbar zu machen



Wie entsteht ein Energiemanagement?

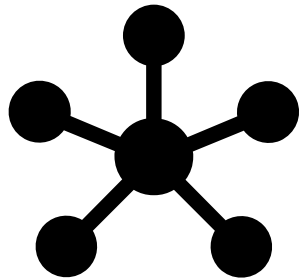
(aus eigener Erfahrung)

- Hardware evaluieren
- Geeignete, flexible Softwarearchitektur entwerfen und umsetzen
- Schnittstellenanbindungen und Protokolle programmieren
- Steuerungs- und Regelungsalgorithmen umsetzen
- Authentifizierung und Zugriffsbeschränkungen definieren und umsetzen
- Monitoring- und Konfigurationsoberfläche erstellen
- Cloud-Service & sichere Anbindung entwickeln
- **Neue Anforderungen erfordern oft eine geänderte Softwarearchitektur**

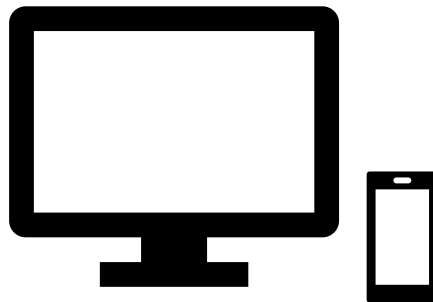


Was ist OpenEMS?

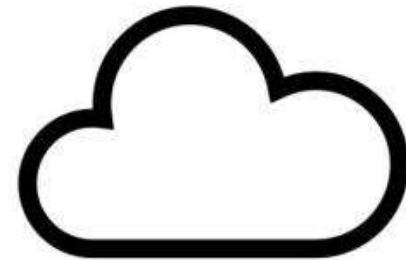
- Integrierter, vollständiger Internet-of-Things (IoT) Software Stack
 - Edge – dezentrales Energiemanagement
 - UI – Echtzeit-Benutzeroberfläche im Browser oder auf dem Smartphone
 - Backend – Cloud-Service für Monitoring, Aggregation und Steuerung



OpenEMS Edge

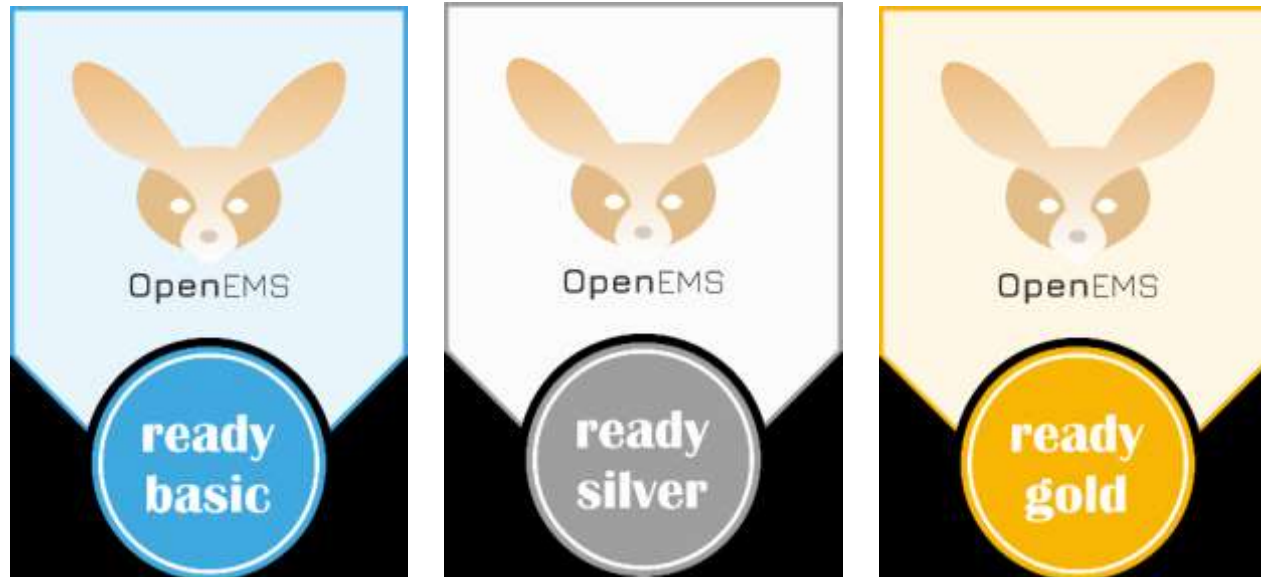


OpenEMS UI



OpenEMS Backend

Integration mit vielen Geräten und Diensten



Von Grund auf entwickelt als Energiemanagementsystem

- SPS-ähnliche Programmierung
- Web-basiertes Echtzeit-Userinterface
- Moderne Entwicklungsumgebung und Programmiersprachen
- Voll-Modularer Aufbau
- Optimiert für
 - Kombinierte Anwendungen
 - Offene Schnittstellen
 - Hardwareunabhängigkeit/-abstraktion

Standardisierung auf **Protokoll-Ebene**

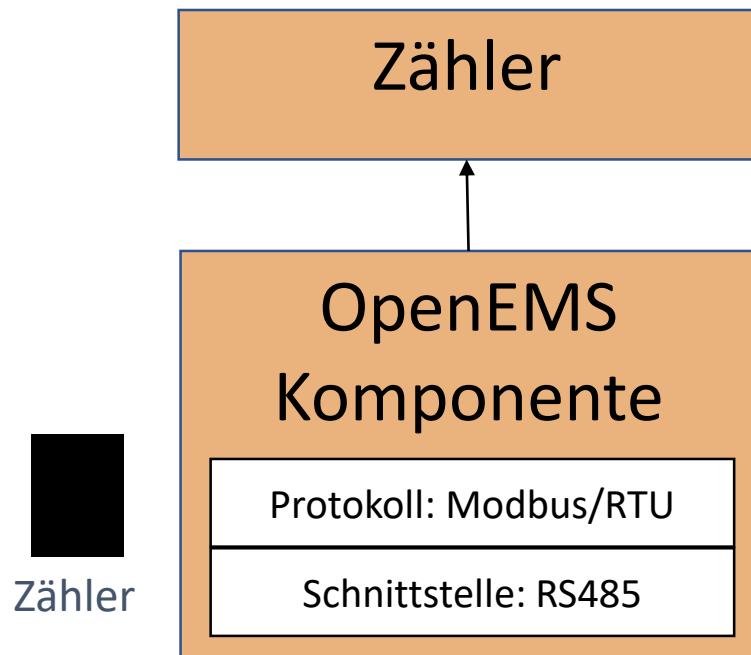
(vgl. Sunspec, OCPP, „SG-Ready“,...)



Zähler

Protokoll: Modbus/RTU
Schnittstelle: RS485

Standardisierung auf Software-Ebene



E-Auto-Beladung mit
PV-Überschuss



E-Mobilität

Zähler

E-Auto Ladesäule

OpenEMS
Komponente

Protokoll: Modbus/RTU
Schnittstelle: RS485

OpenEMS
Komponente

Protokoll: OCPP
Schnittstelle: Ethernet

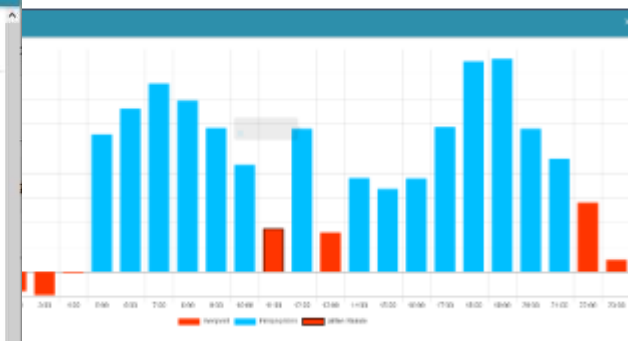


Zähler

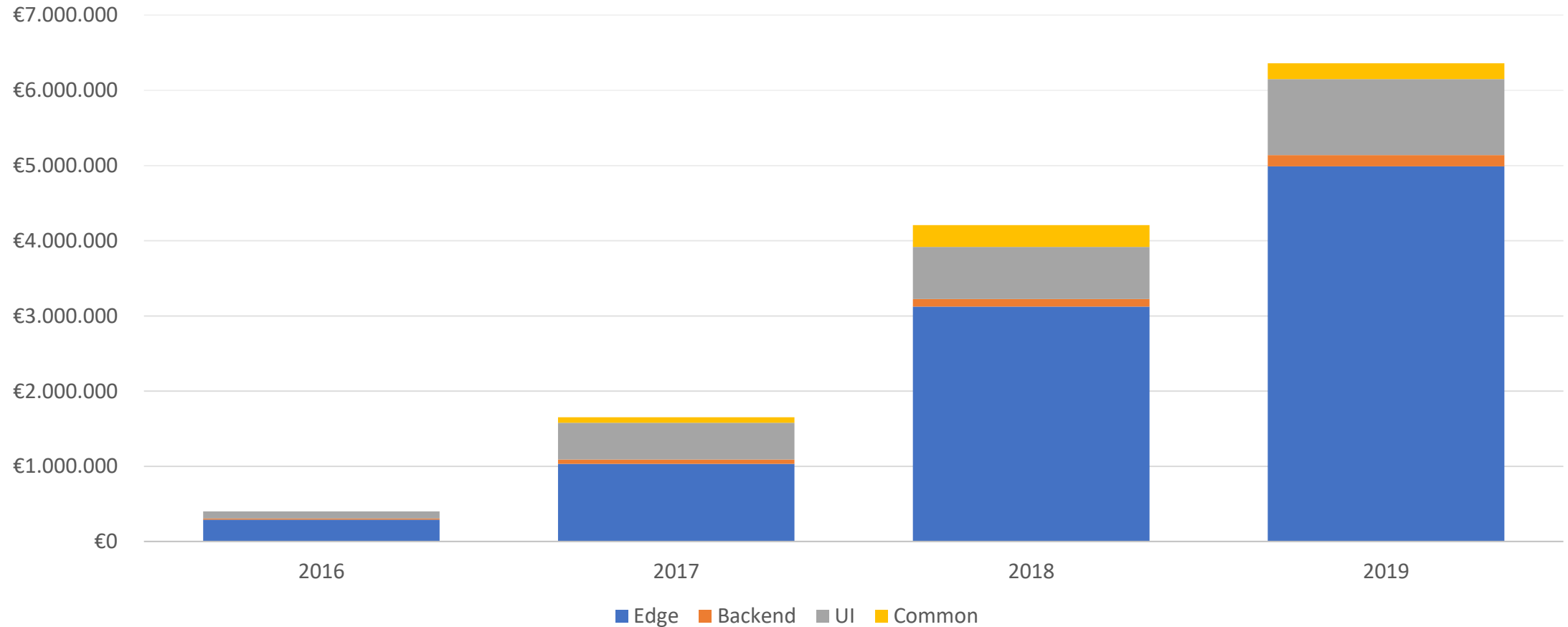
Kombiniert mit Software-Algorithmen

- Netzdienliche Eigenverbrauchsoptimierung
Prognosebasierte Anpassung der Beladeleistung
Vermeidung der 70 % Abregelung
- Dynamischer Strompreis
Prognosebasierte Anpassung der Zeiten, in denen der Speicher entlädt
- Optimierte E-Auto Beladung & Multi-Ladepunktmanagement
Überschuss-Beladung
Manuelle Schnell-Beladung bei Bedarf

Und viele mehr... www.openems.io



Der Wert von OpenEMS: > 6.000.000 €



Schätzung nach COCOMO mit Hilfe von „Sloc Cloc and Code (scc)“, <https://github.com/boyter/scc>

Die Kosten von OpenEMS: 0 €

Open-Source Software



- Warum?
 - Energiewende jetzt! Wir können es uns nicht leisten, dass jeder wieder bei „null“ anfängt!
 - Niedrige Einstiegshürden, keine Folgekosten (vgl. EEBus)
- Was bedeutet Open-Source?
 - Gemeinsame, offene Weiterentwicklung der Basisfunktionen durch alle Beteiligten
 - Verbesserung des Grundsystems, des Algorithmus zur Eigenverbrauchsoptimierung usw.
 - Verbesserungen müssen wieder kostenlos und frei veröffentlicht werden
 - Möglichkeit für proprietäre, kostenpflichtige Applikationen und Dienste
 - Anbindung an virtuelle Kraftwerke, Photovoltaik- oder Wettervorhersagedienste, usw.

Wofür wird OpenEMS verwendet?

- Serienprodukte
 - Entwickelt für Standardisierung und Skalierbarkeit
- Sonderprojekte
 - Modulare Anpassbarkeit
 - Erprobte, stabile Basis
- Forschung & Prototypen
 - Voller Zugriff auf den Quellcode
 - Konzentration auf das Forschungsziel
 - Schnelle Time-to-Market

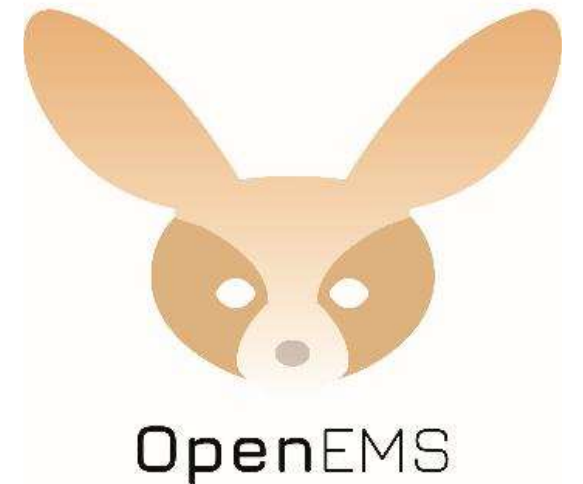
Wofür wird OpenEMS verwendet?

- Live-Monitoring
- Datenaufzeichnung & -auswertung
 - Verbrauch und Erzeugung
- Steuerung*
 - Stromspeichersysteme
 - Nahwärme
 - Sektorenkopplung E-Mobilität
(Privat- und Multi-Ladepunktmanagement)
 - Sektorenkopplung Wärme
(Wärmepumpe, Heizstab, BHKW,...)

*förderfähig nach BAFA Modul 3: MSR, Sensorik und Energiemanagement-Software

OpenEMS Association e.V.

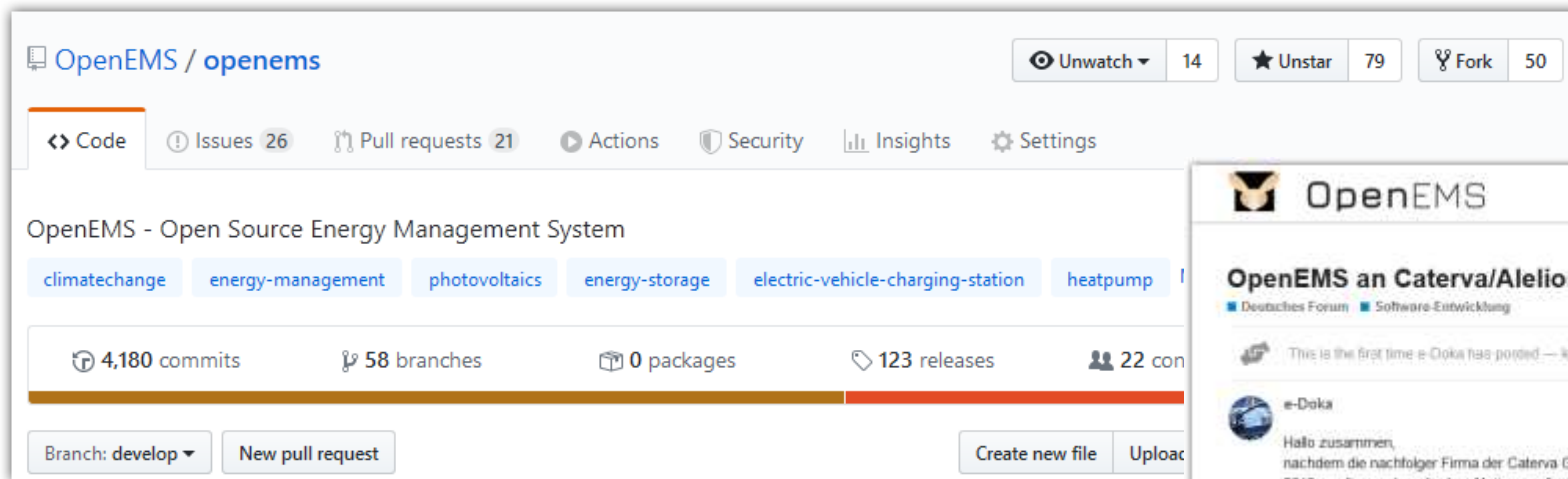
- Gegründet als gemeinnütziger Verein vor ca. 1 Jahr
- Über 40 Mitglieder aus unterschiedlichen Branchen:
Gerätehersteller | Energieversorger | Netzbetreiber |
Messstellenbetreiber | Softwareunternehmen |
Universitäten | Institute
- Gemeinschaftliche Weiterentwicklung der Software
- Koordination der weiteren Entwicklungsrichtung
Abgleich der unterschiedlichen Anforderungen



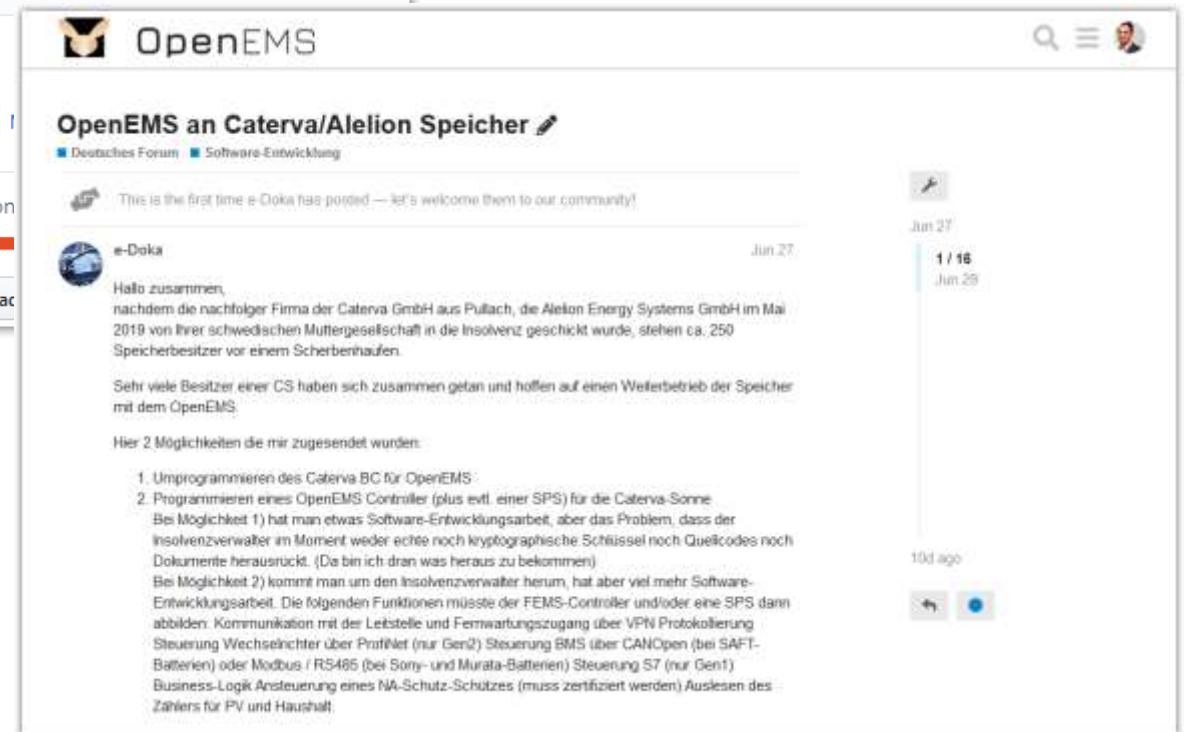
OpenEMS Association e.V.



OpenEMS Community



The screenshot shows the GitHub repository for OpenEMS. At the top, it displays the repository name 'OpenEMS / openems' and statistics: 14 watchers, 79 stars, and 50 forks. Below this, there are navigation tabs for 'Code', 'Issues 26', 'Pull requests 21', 'Actions', 'Security', 'Insights', and 'Settings'. The repository description is 'OpenEMS - Open Source Energy Management System'. There are several topic tags: 'climatechange', 'energy-management', 'photovoltaics', 'energy-storage', 'electric-vehicle-charging-station', and 'heatpump'. At the bottom, it shows '4,180 commits', '58 branches', '0 packages', '123 releases', and '22 contributors'. There are buttons for 'Branch: develop', 'New pull request', 'Create new file', and 'Upload'.



The screenshot shows a forum post on the OpenEMS community platform. The post title is 'OpenEMS an Caterva/Alelion Speicher'. The post content is in German and discusses the insolvency of Caterva GmbH and the impact on Alelion Energy Systems GmbH. The post author is 'e-Doka' and the date is 'Jun 27'. The post content includes a list of two possibilities for the future of the storage system:

1. Umprogrammieren des Caterva BC für OpenEMS
2. Programmieren eines OpenEMS Controller (plus evtl. einer SPS) für die Caterva-Sonne

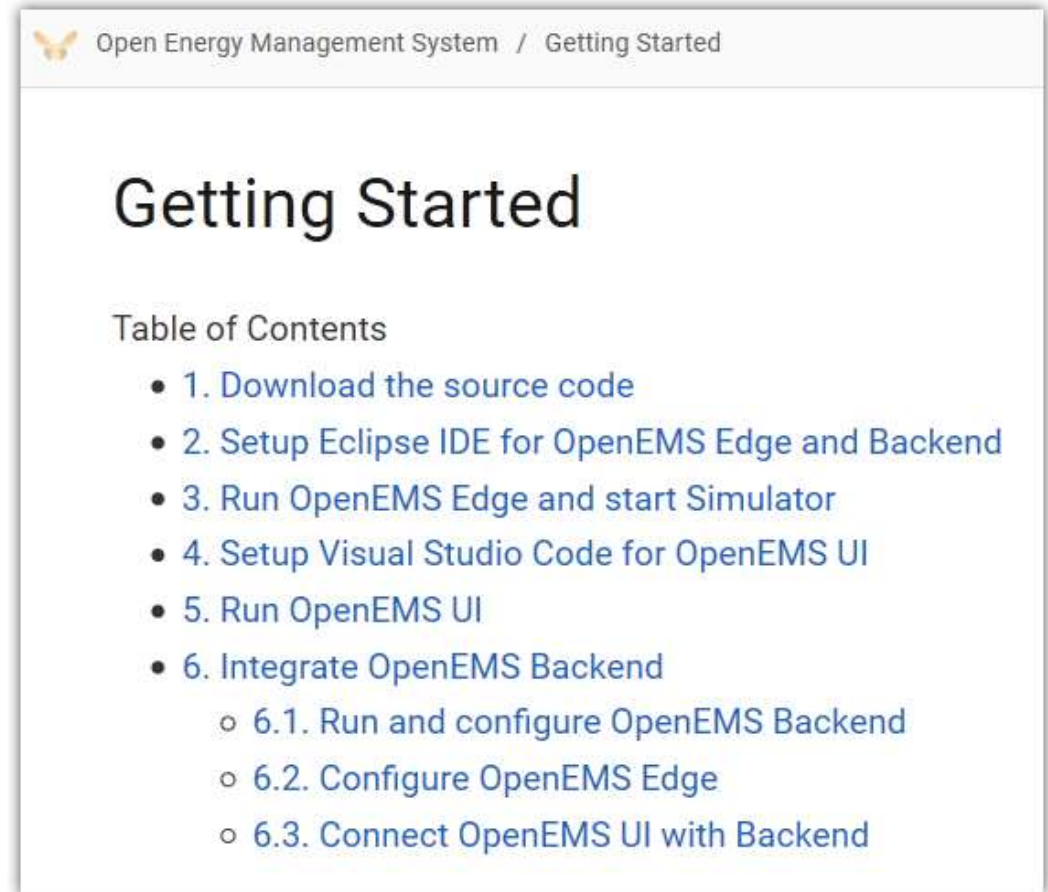
The post also mentions that the author is currently unable to access the source code and is seeking help from the community.

GitHub: Quellcode & Issue-Tracker

OpenEMS Community: Kommunikationsplattform für Association, Interessierte & Entwickler

Get Started

- Direkt am Laptop ausprobieren
- Vollständig Simulierte Umgebung
- Mit Echtgeräten kombinierbar



The screenshot shows a web page for the Open Energy Management System. The header includes a logo and the text "Open Energy Management System / Getting Started". The main heading is "Getting Started". Below it is a "Table of Contents" section with a list of steps:

- 1. Download the source code
- 2. Setup Eclipse IDE for OpenEMS Edge and Backend
- 3. Run OpenEMS Edge and start Simulator
- 4. Setup Visual Studio Code for OpenEMS UI
- 5. Run OpenEMS UI
- 6. Integrate OpenEMS Backend
 - 6.1. Run and configure OpenEMS Backend
 - 6.2. Configure OpenEMS Edge
 - 6.3. Connect OpenEMS UI with Backend

