



SAP Cloud For Energy – Integrationszenario: Intelligentes Quartiermanagement zur Bilanzierung und Abrechnung von Mieterstrom

Intelligentes Quartiersmanagement

Das BMWi hat zur Stärkung der EEG Förderung ein Mieterstrommodell entwickelt, das die gegenwärtigen Bilanzierungs- und Abrechnungsmodelle vor große Probleme stellt. Aus diesem Grund wurde das erste Integrationsmodell der SAP Cloud for Energy zu einem ganzheitlichen Quartiersmanagement weiterentwickelt und dadurch eine konsistente Bilanzierung, Abrechnung und Steuerung von Events sichergestellt.

Der technische Fortschritt im Bereich Energieerzeugung, vor allem im Bereich der erneuerbaren Energien, und die Digitalisierung in jeglichen Bereichen führen dazu, dass die Nutzung der bestehenden Ressourcen vor allem effizient erfolgen muss. Drei Kernthemen als Herausforderung einer intelligenten Energieverwaltung können dabei besonders hervorgehoben werden:

- Technischer Fortschritt in der Energiewende: Fluktuierende und vermehrt dezentrale Erzeugung durch erneuerbare Energien, sowie neue Speichertechnologien führen zu einem Wandel vom klassischen Consumer zum Prosumer.
-> Intelligentes Energiemanagement
- Zunehmende Digitalisierung und Internet of Things: Die Digitalisierung in allen Lebensbereichen und die Vielzahl an Informationen durch eine steigende Anzahl der Internet of Things, wie die im Rahmen des Smart Meter Rollouts eingesetzten intelligenten Messsysteme, führen zu riesigen Datenmengen, durch welche auch große Unternehmen mit viel Rechenkapazität Schwierigkeiten bekommen. Hier ist eine Hardware und Software Anpassung nötig.
-> Cloud Computing
- Klimawandel als Thema in der Politik und der Gesellschaft: Die Nachfrage nach ökologisch nachhaltigen und sozial gerechten Produkten, vor allem in Deutschland, steigt gerade rapide an und führt dazu, dass nachhaltiges Wirtschaften zukünftig mehr als Marketing, sondern auch ein großer Teil von Geschäftsmodellen ist.
-> Innovative und nachhaltige Geschäftsmodelle

Die drei Überbegriffe intelligentes Energiemanagement, Cloud Computing und innovative und nachhaltige Geschäftsmodelle dienen bereits als Lösungsgrundlage und sollen im Folgenden Anwendung finden. Durch den Einsatz der SAP Cloud for Energy werden die wirtschaftlichen Anwendungsfälle eines intelligentes Energiemanagementsystems am Beispiel eines modernen Mehrfamilienhauses analysiert.

Quartiersmanagement

Quartiersmanagement dient vor allem als „gebietsbezogenes strategisches Instrument der sozialen Stadtentwicklung“¹ und ist im Zuge des Bund-Länder-Programmes „Stadtteile mit besonderem Entwicklungsbedarf – Die Soziale Stadt“² entstanden bzw. erstmalig benannt worden. Es dient als Schnittstelle zwischen Kommune und Anwohnern und hat als Hauptaufgabe die städtebauliche und soziale Entwicklung eines Quartiers. Dabei leistet das Quartiersmanagement integrative Aufgaben, indem es Partner vernetzt, die Eigenständigkeit der Anwohner steigert und als Sprachrohr für das Quartier dient.³

Im Rahmen des Positionspapiers des Bundesverbandes der Deutschen Industrie zum Thema Künstliche Intelligenz aus der Sicht von Energie und Klima ist das Quartiermanagement konkret im Zusammenhang mit effizienter EnergiEVERWALTUNG genannt: „Im Rahmen intelligenter Quartiersmanagement-Konzepte unter Nutzung von KI ist nach Angaben von lokalen Energieversorgern heute bereits eine Reduzierung der externen Energiezufuhr von über 50 Prozent und eine Einsparung von bis zu 60 Prozent CO₂ nachweisbar.“⁴

Das Quartiersmanagement in der deutschsprachigen Bedeutung bezeichnet also vor allem die gesamtheitliche und soziale Entwicklung eines Quartiers. Der Begriff ist weniger darauf ausgelegt, das reine Verwalten der baulichen Strukturen zu beschreiben. Das intelligente Energiemanagement von Strom in einem Quartier (Viertel oder Unterkunft) kann deswegen nur als kleiner Teil des Quartiersmanagements gesehen werden.

¹ Meffert, H./Spinnen, B./Block, J., *Praxishandbuch City- und Stadtmarketing*, 2018, S. 193.

² Difu, *Vorbereitungspapiere zum Bund-Länder-Programm „Stadtteile mit besonderem Entwicklungsbedarf - Die Soziale Stadt“*, 1999.

³ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, *Quartiersmanagement Soziale Stadt - Eine Arbeitshilfe für die Umsetzung vor Ort*, 2016.

⁴ Bundesverband der Deutschen Industrie e.V., *Internet der Energie – Künstliche Intelligenz aus der Sicht von Energie und Klima*.

Quartierskonzept

Der Begriff Quartierskonzept beschreibt im Gegensatz zum ganzheitlichen Quartiersmanagement vor allem die energetischen Konzepte und ist damit in diesem Fall von größerer Bedeutung. So beschreibt ein Artikel des Hessischen Ministeriums für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung die fachlichen Anforderungen an „Energie- und Quartierskonzepte“⁵.

Ein Quartier wird hier als „überschaubares, räumlich abgegrenztes Siedlungsgebiet, z. B. ein Wohngebiet, ein Stadtviertel oder ein dörflicher Ortsteil“⁶ beschrieben, während das Quartierskonzept die Optimierung von Wärme- und Stromverbrauch bezeichnet. Allgemein wird das Quartierkonzept als die „energetische Sanierung des Gebäudebestands“⁷ verstanden. Dass das energetische Quartierskonzept ein Begriff ist, zeigt auch die Förderung 432 durch die KfW, bei welcher der Antragsteller einen Zuschuss von bis zu 65% zur energetischen Stadtsanierung genehmigt bekommen kann.

Ein Beispiel für das energetische Quartiersmanagement bildet das Forschungsprojekt ProSHAPE, in welchem ein dezentrales Energiemanagementsystem zur Optimierung des Wärme- und Stromverbrauches in einem Quartier implementiert worden ist.⁸

Abgeleitet daraus ergibt sich die zentrale Fragestellung, inwiefern die Informationstechnologie und intelligentes Lastmanagement dabei helfen können, einen großen Teil des Energiebedarfs einer Liegenschaft lokal, regenerativ und vor allem wirtschaftlich zu produzieren, genau auf den Verbrauch abzustimmen und kostenoptimiert die zur Verfügung stehenden Ressourcen einzusetzen?

Es wird eine Lösung gesucht, die dabei die nachfolgenden Anforderungen erfüllt:

- > **Übergreifendes Datenerfassungssystem**
- > **Kontinuierliche Aufzeichnung**
- > **Abbildung einer sehr hohen Systemkomplexität**
- > **Visualisierung**
- > **Abbildung von Profilen**
- > **Analytischen Fähigkeiten**
- > **Sehr hohe Integrationsfähigkeit über Schnittstellen**
- > **Datenschutzkonformität/ Datensicherheit**
- > **Performance**
- > **Skalierbarkeit**
- > **Entwicklungsmöglichkeit eines logischen funktionalen Modells**

⁵ Waidmann/Dr. Marei, *Fachliche Anforderungen an Energie- und Quartierskonzepte*, 2016.

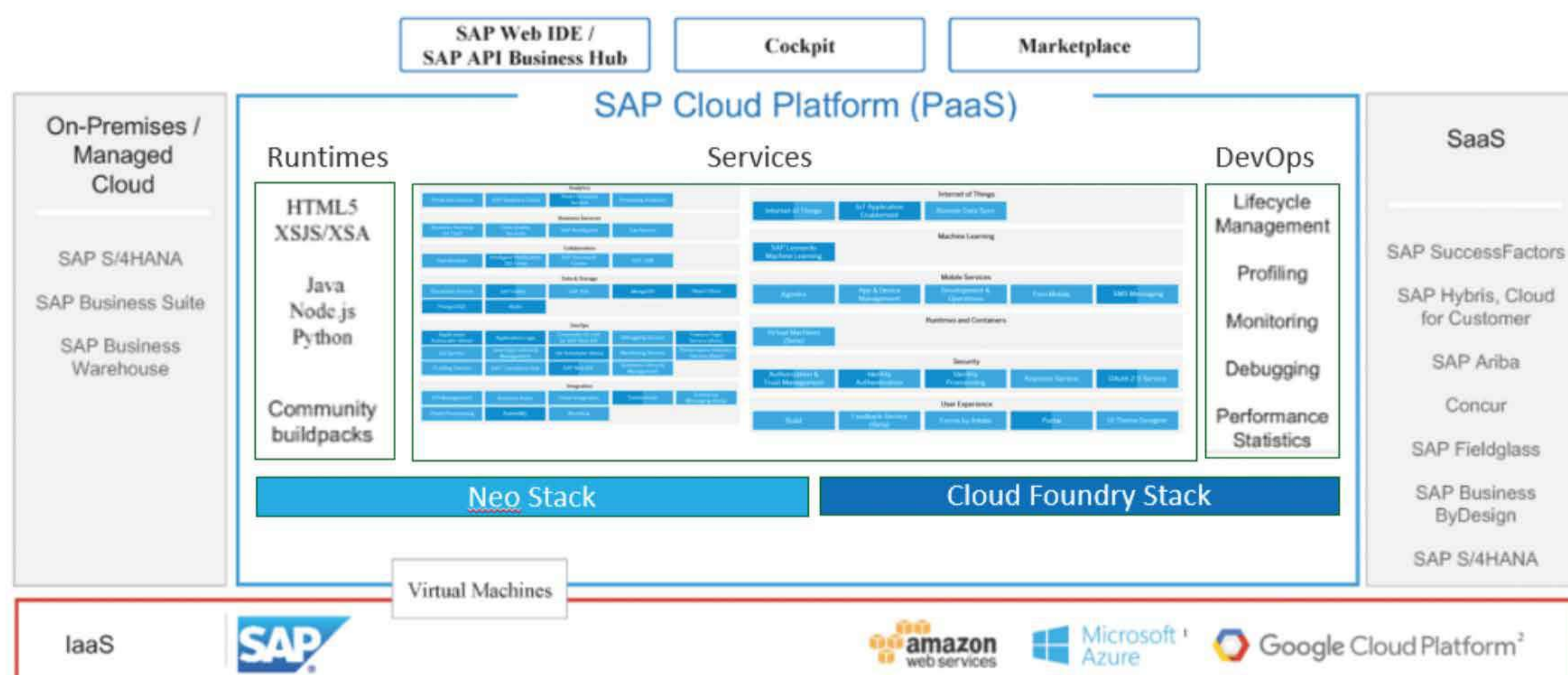
⁶ Waidmann/Dr. Marei, *Fachliche Anforderungen an Energie- und Quartierskonzepte*, 2016.

⁷ Schmidt, D./Sager, C./Erhorn, H., *Städte und Quartierskonzepte - Modellansätze*, 2011.

⁸ Beucker, S./Hinterholzer, S., *Finanzierungs- und Geschäftsmodelle für das Dezentrale Energiemanagement in Quartieren*, 2017, S. 7.

SAP Cloud for Energy

Die SAP Cloud for Energy ist ein Service auf Basis der SAP Cloud Platform (SCP) – Cloud Foundry Umgebung und stellt die SAP-Cloudlösung für die Energiebranche dar. Die SCP ist ein PaaS Angebot der SAP und dient als Grundlage für die neuesten digitalen Trends. Neben der SCP als PaaS deckt SAP über bereits entwickelte Applikationen den Bereich SaaS ab und bietet zusätzlich zu den eigenen Serverkapazitäten auch IaaS Kapazitäten der Firmen Amazon Web Storages (AWS), Microsoft Azure, Google Cloud Platform und weiteren an. Die SCP ist damit als Multicloud zu bezeichnen. Bei der Konzeption einer Applikation für die SCP ist darauf zu achten, dass diese auch auf anderen Cloudplattformen funktioniert, damit eine hohe Einsatzsicherheit gewährleistet ist. Des Weiteren sollte detailliert abgewogen werden, welche Services einer Cloudumgebung benutzt werden, da man bei hoher Abhängigkeit einen Vendor Lockin riskiert.



Die C4E ist speziell für das Energiedatenmanagement konzipiert und bietet in diesem Bereich zurzeit vier verschiedene Einsatzmöglichkeiten: Energiedatendienste, Integration zu SAP IS-U vor Ort, Abrechnung und Energieanalyse. Der Service ist mittels Representational State Transfer (REST) oder über die in Abbildung 2 dargestellte Oberfläche des C4E Webservices anzuwenden und abzurufen. Die C4E kann erst seit dem Jahr 2018 aktiv benutzt werden. So ist an dieser Stelle anzumerken, dass die Entwicklung der C4E kontinuierlich voranschreitet und deswegen ständigem Wandel und Fortschritt unterliegt, sodass eine Überprüfung der hier beschriebenen Anwendungsmöglichkeiten regelmäßig durchgeführt werden muss. Die aktuelle Informationsgrundlage bildet zurzeit die offizielle Website von SAP ab. Hier werden ebenfalls die relevanten Dokumente bereitgestellt, welche die initiale Einbindung und die eigentliche Nutzung durch Application Programming Interfaces (API) beschreiben.

SAP Cloud for Energy

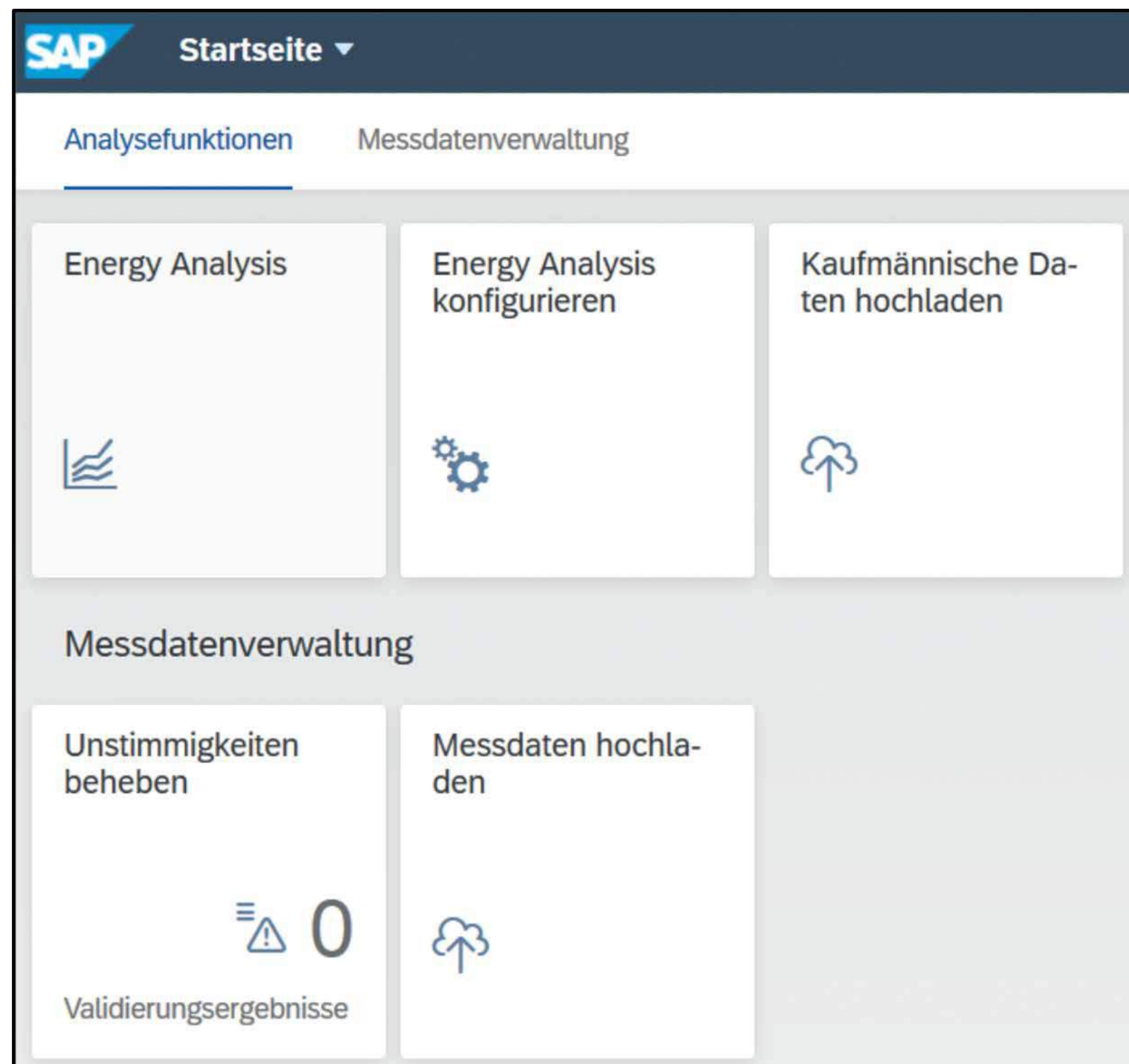


Abbildung 1: Oberfläche des C4E Webservice im Fiori-Design

Das Kerngebiet, die Energiedatendienste der C4E, stellt gleichzeitig den für diesen Artikel relevanten Einsatzbereich dar. Der Bereich erlaubt das Speichern, Verwalten und Lesen von Messdaten und bezogenen Stammdaten durch APIs. Die APIs basieren auf dem Common Information Model (CIM). Das dem Nachrichtenaustausch zugrundeliegende Format ist die Extensible Markup Language (XML).

Die Sprache der C4E

Das Common Information Model ist ein von der International Electrotechnical Commission (IEC) standardisiertes Modell, um Interoperabilität und funktionierende Kommunikation zwischen Entitäten und technischen Einheiten des Energiesektors zu gewährleisten. Entscheidend für den Datenaustausch von Mess- und Stammdaten im Bereich des Energiedatenmanagements der C4E sind die Normen DIN EN 61968-1, -9, und -100, welche von den gleichnamigen IEC-Normen adaptiert wurden. Auf diesen baut die C4E das genutzte XML Format auf. Abbildung 1 zeigt den strukturellen Aufbau einer allgemeinen Nachricht nach IEC 61968-1, die zuvorderst aus einem Header besteht, welcher im Falle der C4E jeweils ein verb und noun enthält. Das verb beschreibt die Tätigkeit, also z.B. get, create oder delete und das noun das Objekt, also z.B. MeterReading oder MeterConfig. Die Objekte und deren Definitionen richten sich nach der IEC Norm oder sind Erweiterungen davon. Der jeweilige Aufbau der Nachricht kann also entsprechend der Norm adaptiert werden, wobei in Einzelfällen bestimmte Inhalte nicht enthalten sein dürfen oder zusätzlich zum erfolgreichen Übermitteln der Nachricht enthalten sein müssen. Diese sind durch das XML Schemata der C4E definiert, welches ebenfalls über einen API Request abgerufen werden kann. In Anhang 1 ist eine beispielhafte Nachricht dargestellt, wie mittels API ein Zählpunkt erstellt werden kann.

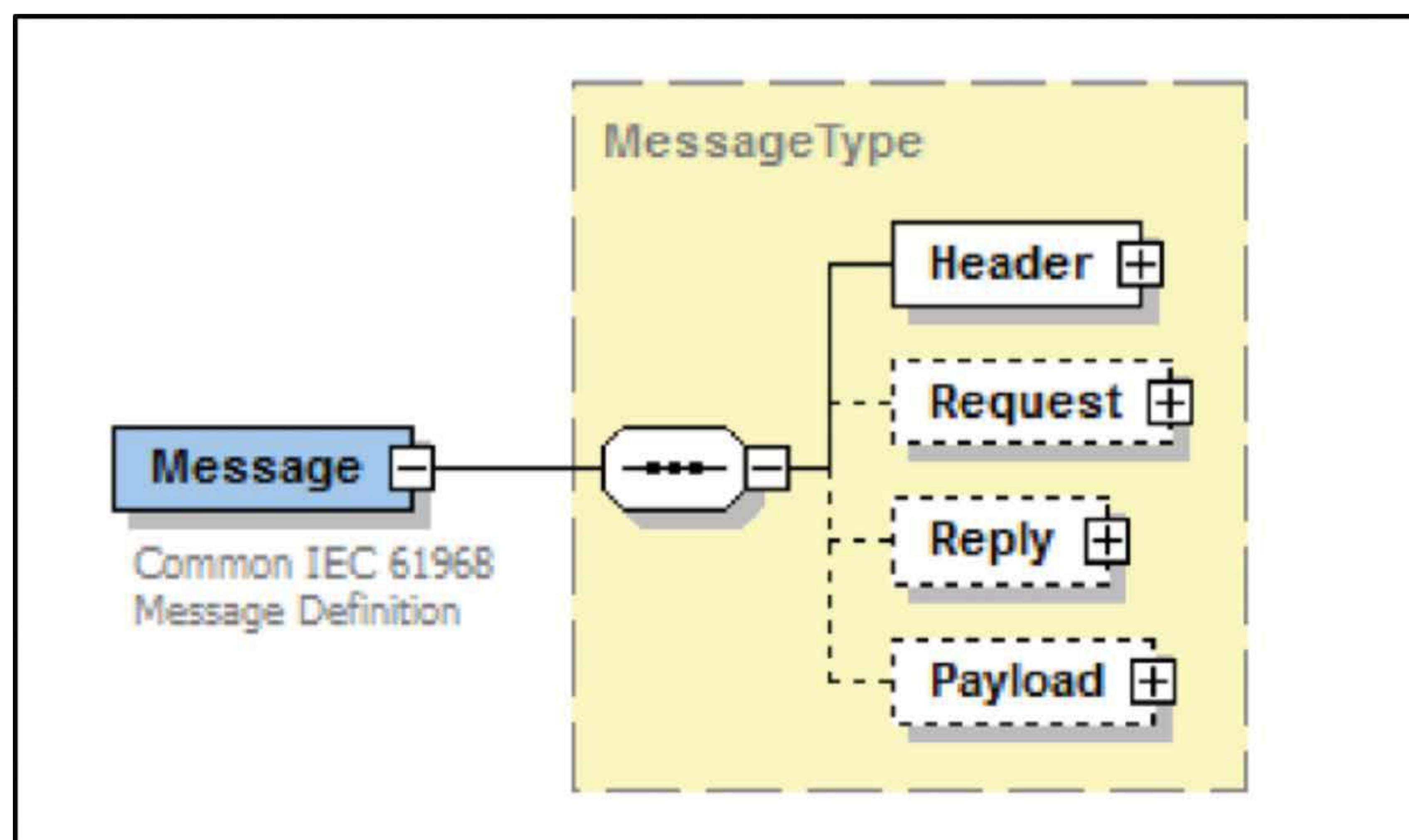


Abbildung 2: Logischer Aufbau einer Nachricht nach der Norm IEC 61968-1

Anschließend folgt entweder ein Request, eine Antwort oder der Payload, also die eigentliche Inhalt der Nachricht. In der C4E folgt auf jeden Request eine Antwort. Diese enthält mindestens einen Status, welcher Aufschluss darüber gibt, ob der Request erfolgreich war. Es wird unterschieden zwischen „success“ und „failed“. Wenn der Status „failed“ zurückgemeldet wird, gibt ein Fehlercode eine Erklärung zur missglückten Anfrage.

Die Entwicklung des funktionellen Modells

Abbildung 3 stellt eine vollumfängliche Applikation inklusive Frontend dar, welche vollends auf der SCP verfügbar ist. Diese stellt, inklusive der durch die von SAP bereitgestellten Services, die C4E dar. Das Frontend kommuniziert via REST API und XML-Dateien mit dem Script. Dieses wiederum kommuniziert über andere Clients mit der Hana Datenbank der C4E und ruft die Daten ab. Diese stellt auch das zentrale Messdatenmanagementsystem dar. Ein Controller empfängt dauerhaft Signale von den Clients und beurteilt daraufhin der Funktionsfähigkeit. So kann eine hohe Ausfallsicherheit gewährleistet werden. Diese Applikation beschreibt letztlich den realen Anwendungsfall. Die Applikation ist weiter gekennzeichnet durch einen Container, welcher Interoperabilität der verschiedenen Cloud Plattformen gewährleistet.

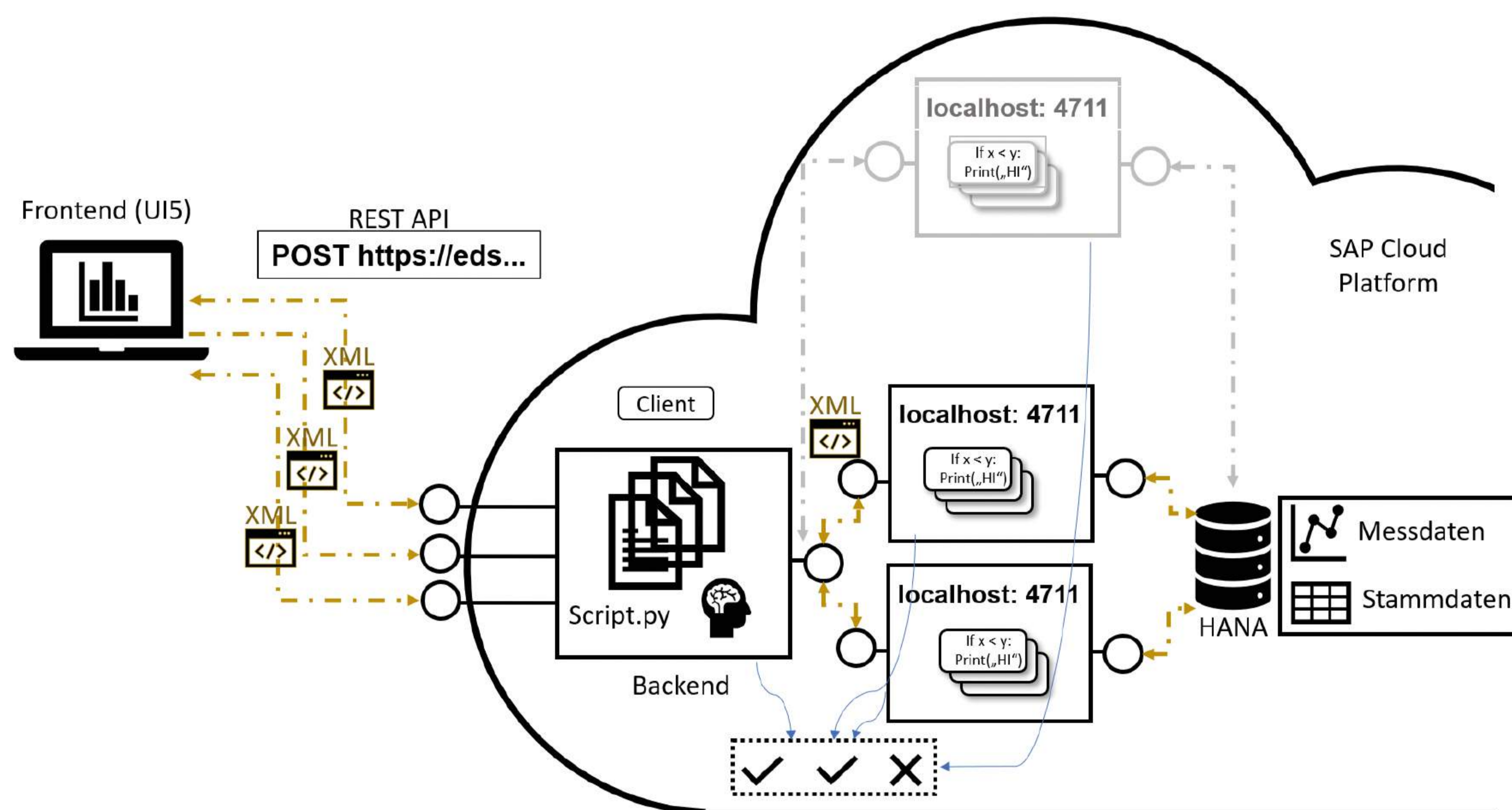


Abbildung 3: Vollumfängliche Applikation auf der SCP

Beispielhaft für die Anwendung sei ein Ausschnitt des Codes gegeben, bei welchem die Wirtschaftlichkeit des Mieterstrommodells in Abhängigkeit des Batterieladestandes und des Verbrauchs- bzw. der Erzeugung berechnet wird. Es wird ermittelt, ob und wie viel Umsatz durch die Mieterstromzulage oder durch das Einspeisen ins Netz (zum Beispiel bei Direktvermarktung) erzielt wird und wie voll der Stromspeicher ist, damit im nächsten Zeitintervall ein korrekter Ladestand vorliegt.


```

if P_pv > P_load and SoC < gv_max_storage:
    P_charge = P_pv - P_load
    E_charge = np.float16(P_charge) * np.float16(gv_timeinterval)
    df.at[i, 'revenue_mieterstromzulage'] = P_load * gv_timeinterval * gv_revenue_mieterzu
lage

if P_charge > gv_max_storage - SoC:
    df.at[i + 1, 'storage'] = gv_max_storage
    E_feedin = E_charge - ((gv_max_storage - SoC) * (1 + (1 - gv_efficiency_storage)))
    df.at[i, 'grid_feedin'] = E_feedin
    df.at[i, 'revenue_feedin'] = E_feedin * gv_revenue_feedin

else:
    df.at[i + 1, 'storage'] = SoC + E_charge * gv_efficiency_storage

```

Natuvion und SAP Cloud for Energy

Die Cloud for Energy (C4E) ist das Cloudsystem zur Branchenlösung von SAP für Versorgungsunternehmen, SAP Industrial Solutions for Utilities (SAP IS-U). Es ist ein SaaS auf Grundlage der SAP Cloud Platform, welche als PaaS angeboten wird. Die C4E ist ausgerichtet auf das Meter Data Management, da im Zuge des Gesetzes zur Digitalisierung der Energiewende mit dem Smart Meter ein großer Datenstrom zu erwarten ist. Als SAP Gold Partner mit besonderem Wissen in der Versorgungsindustrie hilft Natuvion bei der Entwicklung der SAP C4E aktiv mit.

Haben Sie noch Fragen? Gerne helfen wir Ihnen weiter.

Wie können wir Ihnen helfen?



Andreas Möller
Principal Consultant Utilities
Fon: +49 151 25675815
andreas.moeller@natuvion.com



Leonard Hamann
Junior Consultant
Fon: +49 171 3349232
leonard.hamann@natuvion.com