

DATENAUSTAUSCHFORMATE FÜR DEMAND RESPONSE – EVALUATION UND FALLBEISPIEL MIT OPENADR

Norman IHLE¹, Serge RUNGE¹, Christoph GUTSCHI²,
Karlheinz GÖDDERZ³

Einleitung

Durch die Zunahme der IKT-Systeme im Bereich des Energiemanagements sowie die deutlich verbesserten rechnergestützten Planungs- und Steuerungsinstrumente energieintensiver Einzelprozesse kommen von der Verbrauchsseite mehr und mehr Liefervertragspartner in Betracht. Um Industrieendkunden automatisiert in Planungs- und Steuerungssysteme einbinden zu können, müssen Planungsdaten ausgetauscht werden. Die zentralen Systeme des Versorgers bzw. Aggregators müssen auf kurzfristige Ablaufänderungen, die den Strombezug betreffen, reagieren können.

Im Projekt BESIC (*Batterie-Elektrische Schwerlastfahrzeuge im Intelligenten Containerterminalbetrieb*) wird geprüft, inwieweit Brückenschläge zwischen dem Automatisierungsumfeld einer Logistikdomäne (Containerterminalbetrieb) und der Energiedomäne (Lieferant/Aggregator) möglich sind. Im Rahmen des Projektes werden basierend auf den logistischen Erfordernissen die Möglichkeiten zur Prognose des Wirkleistungsbedarfs des Terminals und zur Ermittlung und Vermarktung von Flexibilität im Lastverlauf untersucht als auch die Nutzung eines marktconformen Datenaustauschs evaluiert. Die Flexibilität im Leistungsbedarf entsteht dabei hauptsächlich aus der Nutzung von batterie-elektrischen Schwerlastfahrzeugen für den Containertransport. Die entsprechenden Batterieladevorgänge in einer Batteriewechselstation werden dabei über ein betriebliches Lastmanagement ohne Störung des betrieblichen Ablaufs beeinflusst. Um die Lastgangvorhersage und die zur Verfügung stehende Flexibilität energiewirtschaftlich nutzbar zu machen ist ein Datenaustausch zwischen den Marktpartnern erforderlich. Dazu werden im Folgenden die betrachteten auszutauschenden Daten kurz beschrieben. Auf Basis dieser Anforderungen wurden etablierte sowie propagierte standardisierte Datenaustauschformate im Umfeld von Demand Response und Smart Grid für den Anwendungsfall Containerterminal untersucht und ein Standard für die Umsetzung ausgewählt. Der Auswahlprozess sowie die Umsetzung der entsprechenden Datenaustauschprozesse sollen im Folgenden beschrieben werden.

Anforderungen an Demand Response im Projekt BESIC

Um Demand Response (DR) Anwendungsfälle im Kontext des Containerterminals umzusetzen wurde festgelegt, dass folgende Informationen jeweils als eine Nachricht ausgetauscht werden sollen:

- Von dem Letztverbraucher an den Lieferant/Aggregator: Lastgangprognose, Flexibilitätsdaten, Verfügbarkeitsinformationen, Messdaten
- Vom Lieferant/Aggregator an den Letztverbraucher: Preisinformationen, Flexibilitätsvermarktungsinformationen, Abrufsignale für Flexibilität

Für alle diese Informationen wurden die zu beinhaltenden Daten festgelegt, sowie weitere allgemeine Festlegungen (z.B. Nutzung von UTC-Zeit, Kommunikationsmedium Internet, etc.) getroffen.

Kommunikationsstandards im Umfeld von Demand Response

Eine Anzahl von verschiedenen Kommunikationsformaten wurde bereits von verschiedenen Marktakteuren und Standardisierungsgremien im Energiesektor erarbeitet. Diese Formate unterscheiden sich in den Zielprozessen (z.B. Netzautomatisierung, Smart Meter Steuerung, Endkundenbeeinflussung, etc.), die sie unterstützen, der Ebene der Beschreibung (Datenmodell, Datenaustauschprotokoll, etc.), Verantwortlichen für das jeweilige Format (Energiesektormarktteilnehmer, Verband, Standardisierungsgremium, etc.), sowie der derzeitigen Marktdurchdringung.

¹ Universität Oldenburg, Department für Informatik, {norman.ihle@uni-oldenburg.de}, {serge.runge@efzn.de}

² cyberGRID GmbH, Inkustrasse 16, 3400 Klosterneuburg, cg@cyber-grid.com

³ Vattenfall Europe Information Services, Überseering 12, 22297 Hamburg, karlheinz.goedderz@vattenfall.de

Folgende Datenaustauschformate wurden auf ihre Eignung für den Anwendungsfall Containerterminal und den damit verbundenen Anforderungen im Rahmen einer Studie untersucht: EDIFACT, Common Information Model (CIM), Mirabel FlexOffer, OpenADR, Virtual Heat and Power Ready (VHP-Ready) und das Open Smart Grid Protocol (OSGP).

Ergebnis der Evaluation und Umsetzung im Rahmen BESIC

Hinsichtlich der Anforderungen erfüllt OpenADR den Großteil und bietet eine große Offenheit bei der Umsetzung der genannten, aber auch weiteren Anforderungen, speziell für Demand Response. Dass das Format im US-amerikanischen Raum bereits erfolgreich im Einsatz ist, spricht ebenfalls für den Standard, daher wurde dieser als Grundlage der Implementierung ausgewählt.

OpenADR gibt eine flexible Architektur vor, bei der der verwaltende und steuernde Akteur als VTN (Virtual Top Node) bezeichnet wird und der gesteuerte Akteur als VEN (Virtual End Node), wobei diese Architektur kaskadierbar ist. Der VEN ist zuständig für die Steuerung der angeschlossenen „Ressourcen“, d.h. der schaltbaren Einrichtungen. Vorgegeben werden verschiedene Kommunikationssequenzen zwischen VEN und VTN für verschiedene Anwendungsfälle. Die wichtigsten Nachrichtentypen sind dabei der „Report“ für die regelmäßige Übermittlung von Informationen (z.B. Messdaten) und das „Event“ für spontane Ereignisse (z.B. Flexibilitätsabruf). Weitere Nachrichtentypen betreffen z.B. die gegenseitige Registrierung von VEN und VTN und den Austausch von verfügbaren Daten und Zeiten. Die einzelnen Nachrichtentypen werden über XML-Schemata beschrieben, aus denen man für einzelne Nachrichtenzwecke neben obligatorischen Feldern auch optionale Felder wählen und die Nachrichten so an die eigenen Bedürfnisse anpassen kann. Oft wird die Möglichkeit geboten über Erweiterungen eigene Datentypen zu spezifizieren. Als Übertragungsprotokoll werden HTTP oder XMPP vorgegeben.

Im Rahmen des Projektes BESIC wurde auf Seiten des Energiemanagementsystems des Containerterminals ein VEN installiert. Diese übermittelt periodisch Messdaten und einmal täglich die verfügbare Flexibilität für den Folgetag als OpenADR-Report an den VTN. Vom VTN empfängt der VEN Informationen zu der erfolgten Vermarktung der angebotenen Flexibilität und ggf. Abrufsignale für diese. Die Abrufsignale werden von dem Energiemanagementsystem in Steuerungssignale für das Batterienverwaltungssystem umgesetzt. Auf diesem Wege können Ladevorgänge für einzelne Batterien in der Batteriewechselstation (BWS) beeinflusst werden. Zusätzlich sendet der VEN minütlich die aktuellen Leistungsaufnahmewerte der BWS als OpenADR-Report. Auf Seiten des Lieferanten/ Aggregators wurde ein VTN implementiert, der in ein vorhandenes DR-System eingebunden wurde. Über das DR-System ist der Containerterminal damit in einen vorhandenen flexiblen Anlagenpool eingebunden, dessen Flexibilität am Markt für Minutenreserveleistung angeboten wird. Die entsprechenden Ergebnisse der Vermarktung werden an die betroffenen Anlagen kommuniziert, im Falle des Containerterminals als Open-ADR-Event. Abrufe der Flexibilität, z.B. im Rahmen der Regelleistungserbringung werden auch als OpenADR-Event an den Containerterminal übermittelt. Der VEN bestätigt den entsprechenden Abruf (optin) oder lehnt die Teilnahme am Abruf ab (opt-out).

Im Rahmen eines Feldtests werden die Implementierungen derzeit im Echtbetrieb getestet. Dabei werden für den deutschen Markt für Minutenreserve verschiedene Szenarien aus dem Jahr 2014 genutzt und bei entsprechendem Angebot an Flexibilität vom Terminal wird diese in einer Simulation vermarktet und die Regelleistungsaabrufe entsprechend nachgestellt. Dabei zeigt sich in ersten Ergebnissen, dass die OpenADR-Schnittstelle die funktionalen Anforderungen erfüllt und stabil für den Austausch der Informationen genutzt werden kann.

Zusammenfassung

Im Rahmen des Projektes BESIC wurde ein DR-Anwendungsfall für einen Containerterminal entwickelt und implementiert. Für die Kommunikation zwischen Lieferant/Aggregator und Endkunde wurden verschiedene Kommunikationsstandards evaluiert. Darauf basierend wurde OpenADR ausgewählt und entsprechend den Anforderungen erfolgreich implementiert. Erste Ergebnisse des Feldtests bestätigen die Eignung des Standards zur Erfüllung der Anforderungen im Rahmen des Projekts.