Programm

TU Graz

Technische Universität Graz
Graz University of Technology

IEE

EnInnov2016

14. Symposium Energieinnovation

ENERGIE FÜR UNSER EUROPA

10.-12. Februar 2016 TU Graz, Österreich

OVE

oesterreichs energie.

ANALYSE VON GESCHÄFTSMODELLE FÜR BETREIBER VON HYBRIDEN-VIRTUELLEN-KRAFTWERKEN

Georg LETTNER[1], Lukas LEIMGRUBER[2], Tara ESTERL[2], Jan W. BLEYL[3], Gregor TALJAN[4], Christoph GUTSCHI[5]

Inhalt

Der Inhalt dieser Arbeit behandelt die Auswahl geeigneter „hybrider“ Geschäftsmodelle [1][2][3] für virtuelle Kraftwerke (engl. Virtual Power Plant - VPP) mit Betriebsstrategien, die einerseits für netzdienliche Anwendungen für den Verteilernetzbetreiber (VNB) und anderseits für die Teilnahme an Energiemärkten, ausgelegt sind. Für den qualitativen Vergleich der unterschiedlichen Betreibergeschäftsmodelle wurde eine Bewertungsmatrix mit verschiedenen Bewertungskriterien ausgearbeitet. Die Bewertungsmatrix berücksichtigt die Wechselwirkungen der beteiligten Akteure je Geschäftsmodell untereinander und ermöglicht auch den Vergleich der ausgewählten Geschäftsmodelle. Aufbauend auf der qualitativen Analyse erfolgt eine quantitative Analyse der ökonomischen Bewertungskriterien.

Methode

Die Betriebsstrategien von VPPs wurden in vier Hauptbereiche eingeteilt. Einerseits reine markt- bzw. netzorientierte Anwendungen und andererseits eine gemeinsame netzdienliche Marktanwendung, aktiv oder passiv auf die jeweilige Netzsituation. Die hier behandelten aktiven hybriden VPPs werden also rein marktbasiert betrieben so lange keine Netzengpässe vorhanden sind. Treten jedoch Probleme im Netz auf, werden diese VPPs aktiv zur Vermeidung und/oder Beseitigung der Netzprobleme gesteuert.

Basierend auf den oben genannten Anwendungen wurden gemäß Kaplan [4] vier unterschiedliche Geschäftsmodelle definiert, je nachdem wer das aktive hybride VPP betreibt. Je nach Zugehörigkeit der Geschäftsmodelle wurden folgende vier Betreiber ausgewählt: (i)Verteilnetzbetreiber, (ii) Energiehändler, (iii) Unabhängiger Aggregator, (iv) Kunden-VPP. In einem ersten Schritt wurde für eine qualitative und quantitative Bewertung der Geschäftsmodelle eine Reihe von Evaluierungskriterien definiert. Folgende Hauptkriterien sind dabei zu erwähnen:

- Technische Anforderungen,
- Organisatorische Anforderungen,
- Gesetzlicher Rahmen,
- Politische Rahmenbedingungen,
- Monetäre Aspekte,
- Andere Vorteile.

Jedes dieser Hauptkriterien hat ein oder mehrere spezifische Parameterkriterien die qualitative mit sehr positiv (++), positiv (+), neutral (o), negativ (-) und sehr negativ (--) zu evaluieren ist. Für die Evaluierung dient eine Bewertungsmatrix die einerseits die Wechselwirkungen zwischen dem VPP Betreiber und anderen Akteuren darstellt und andererseits den Vergleich zwischen den 4 VPP Geschäftsmodellen ermöglicht. Für eine bessere Vergleichbarkeit der unterschiedlichen Geschäftsmodelle sind alle Parameterkriterien gleich gewichtet. Durch die hohe Anzahl von

[1] Technische Universität Wien – Energy Economics Group, Gusshausstrasse 25-29/E370-3, 1040 Vienna, Austria, Phone: +43-(0)1-58801-370376, Fax: +43-(0)1-58801-370397, E-mail: lettner@eeg.tuwien.ac.at, Web: www.eeg.tuwien.ac.at
[2] Austrian Institute of Technology, Giefinggasse 2, 1210 Wien, Tel: +43 664 8157810, Fax: +43 50550-6390, E-Mail: Tara.Esterl@ait.ac.at, Web: www.ait.ac.at
[3] Energetic Solutions, Lendkai 29, A-8020 Graz, E-Mail: energeticsolutions@email.de
[4] Energienetze Steiermark GmbH, Leonhardgürtel 10, A-8010 Graz, Tel.:+43-316-90555-52717., E-Mail: gregor.taljan@e-netze.at, Web: www.e-steiermark.com
[5] cyberGRID GmbH, Inkustrasse 16, A-3400 Klosterneuburg, E-Mail: cg@cyber-grid.com, Web: www.cyber-grid.com

ökonomischen Parameterkriterien bekommt daher das Hauptkriterium „Monetäre Aspekte“ eine besonders hohe Gewichtung und wird deshalb durch quantitative Optimierungsmodellergebnisse (entwickelt in MATLAB® unter Verwendung der Yalmip toolbox und des Gurobi solver) ebenfalls evaluiert.

Ergebnisse

Abbildung 1 zeigt den qualitativen Vergleich der 4 hybriden VPP Geschäftsmodelle je nach VPP Betreiber. Die quantitativen ökonomischen Strommarktergebnisse sind für alle 4 Geschäftsmodelle unter gleichen Systemannahmen identisch, jedoch zeigt die qualitative Analyse unterschiedliche Bewertungen je Parameterkriterium und deren Zusammenhänge, wie z.B. das der VNB durch die derzeit regulatorischen Rahmenbedingung keine Erlöse am Energiemarkt lukrieren kann.

active hybrid-VPP		VPP-owner			
		DSO	Retailer	Aggregator	Customers
Technical	Solution of grid problems	++	++	++	++
	Data safety and security	o	-	--	+
	Geographical limitaion	-	++	++	+
	Limitation in participating units	+	+	+	--
Organisational	High system complexity	++	+	-	-
	Information about own facilities	--	+	+	++
	Know-how about trading / energy markets	--	++	+	-
	Existing customer pool	+	++	--	+
Regulatory	Compliance with regulatory framework	--	++	++	++
Political	Share of RES	o	+	++	++
	Energy efficiency	o	+	++	++
Monetary	Energy only market	--	++	++	++
	Balancing market	--	++	++	++
	Minimizing imbalance costs	--	++	+	++
	Minimizing connection costs for customer	o	o	o	++
	Minimizing grid investments for the DSO	++	+	o	o
	Energy provision during failures	++	+	+	+
	Minimizing grid tariffs charged by DSO / TSO	o	+	+	+
	Low investment costs: ICT, infrastructure, etc.	++	-	--	--
	Avoided grid enhancement	+	+	+	+
Other	Green image	++	++	++	++
	New tariff structures / products	++	++	++	+
Total		+	++	+	+

Abbildung 1 Vergleich der qualitativen Analyse der 4 hybriden VPP Geschäftsmodelle

Referenzen:

[1] Kaplan, S. (2012). The business model innovation factory. Wiley.Market Architectures for Cross-Border Procurement and Activation of Balancing Reserves and Balancing Energy.

[2] C. Zott, R. A. (2011). The Business Model: Recent Developments and Future Research. (2. S.-1. Journal of Management. 37(4), Ed.)

[3] Stähler, P. (2002). Business Models as an Unit of Analysis for Strategizing. In L. 4.-5. Proceedings of the International Workshop on Business Models (Ed.). Lausanne.

[4] Navodnik, D., Kern, G., Sernec, R., Krisper, U., & Turha, B. (2013). Guidelines for business models between energy and ICT sectors. eBADGE Deliverable D4.3.1, Version 0.3, 16th October 2013.