

# Erbringung von Systemdienstleistungen durch virtuelle Kraftwerke

Fachgebiet: Energy and Environment

Betreuer: Prof. Michael Höckel

Experte: Dr. Oliver Krone (BKW AG)

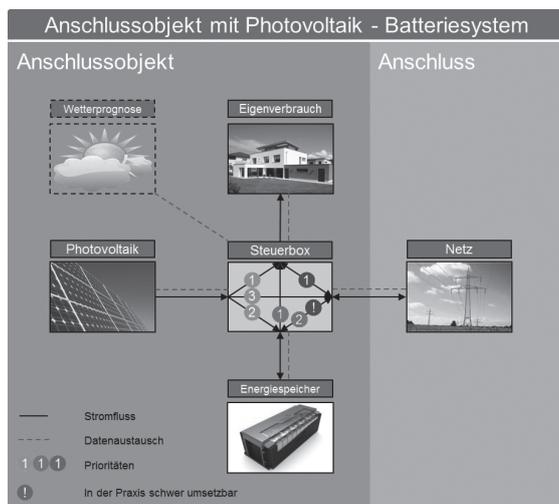
Industriepartner: Vattenfall Innovation GmbH, Hamburg

Durch den massiven Ausbau von Energieerzeugungsanlagen im erneuerbaren Bereich kommen neue Herausforderungen an die Versorgungsnetze zu. Die Kombination von Photovoltaik (PV) Anlagen mit Batteriespeichern bietet wesentliche Vorteile bei der Einbindung von dezentraler Produktion. Im Rahmen dieser Masterarbeit wurde ermittelt, wie diese Anlagen zusätzlich zur Bereitstellung von Systemdienstleistungen genutzt werden können.

Die Energiestrategie 2050 des Bundes will, dass die bestehenden Atomkraftwerke am Ende ihrer sicherheitstechnischen Betriebsdauer stillgelegt und nicht durch neue ersetzt werden. Gleichzeitig soll der Ausbau der erneuerbaren Energien gefördert werden. Der Ausbau erfordert aber eine völlig neue Infrastruktur zur Verteilung der elektrischen Energie. Wo früher wenige Grosskraftwerke den Strom in jedes Haus lieferten, kommt der Strom künftig aus vielen kleinen dezentralen Anlagen. Wer gestern Stromkonsument war, kann morgen mit einer PV Anlage auf dem Dach Produzent und Konsument gleichzeitig sein.

## Systemdienstleistungen

Als Systemdienstleistungen werden in der elektrischen Energieversorgung alle Hilfsdienste bezeichnet, die der Übertragungsnetzbetreiber nebst der Übertragung und Verteilung der elektrischen Energie für einen sicheren und stabilen Netzbetrieb zusätzlich erbringt.



Aufbau einer einzelnen Einheit mit Prioritäten des Stromflusses

## Virtuelle Kraftwerke

In einem virtuellen Kraftwerk werden mehrere kleine Stromerzeuger mit modernster Informations- und Kommunikationstechnik miteinander vernetzt und wie eine Einheit zentral gesteuert und effizient vermarktet. So können virtuelle Kraftwerke die Leistung der Grosskraftwerke effizient ergänzen und zur Deckung von Spitzenlasten zugeschaltet werden.

## Aufgabenstellung

In einem Niederspannungsnetz im Versorgungsgebiet der Stadt Hamburg sollen verschiedene Betriebsstrategien für virtuelle Kraftwerke mit Hilfe des Netzanalysetools PowerFactory untersucht werden. So wurde jedes Gebäude in diesem Netzabschnitt in der Simulation mit einer PV Anlage sowie Batteriespeicher ausgestattet (Siehe Abbildung). Dabei hatte jeweils die Deckung des Eigenbedarfs die höchste Priorität. Zudem galt es die Unterschiede des Schweizer sowie des Deutschen Energiemarkts zu ermitteln.

## Ergebnisse

Für den Anlagenbetreiber macht es in Deutschland durchaus Sinn nebst einer PV Anlage einen Energiespeicher anzuschaffen. Dieser wird staatlich gefördert und trägt dazu bei, den Eigenbedarf mit der erzeugten PV Leistung zu erhöhen. In der Schweiz wird derzeit nur die Installation einer PV Anlage unterstützt. Durch die damit geringeren Stromeinspeisungen ins Netz, können die Spannungserhöhungen der eingespeisten PV Leistung vermindert werden. Zudem kann durch die Bereitstellung von Regelleistung innerhalb eines virtuellen Kraftwerks zusätzlich Geld verdient und dazu beigetragen werden die Frequenz zu stabilisieren.



Oliver Schenker  
schenker.oliver@gmail.com