



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für  
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK  
**Bundesamt für Energie BFE**

**Jahresbericht 15.11.2013**

---

# **Renewable energies in future energy supply (Renew2)**

## **Workpackage 5: Market & Grid**

---

**Auftraggeber:**

Bundesamt für Energie BFE  
Forschungsprogramm Netze  
CH-3003 Bern  
[www.bfe.admin.ch](http://www.bfe.admin.ch)

**Auftragnehmer:**

Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften  
Postfach  
CH-8401 Winterthur  
[www.zhaw.ch](http://www.zhaw.ch)

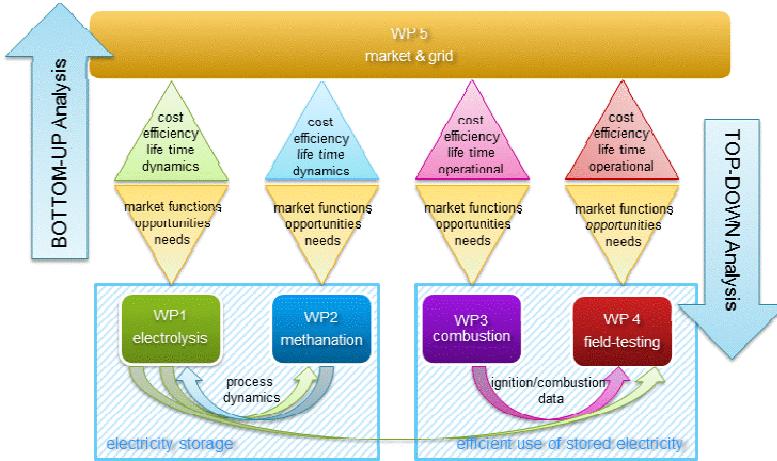
**Autoren:**

Petr Korba, ZHAW IEFE, [korb@zhaw.ch](mailto:korb@zhaw.ch)  
Wolfgang Breymann, ZHAW IDP, [bwlf@zhaw.ch](mailto:bwlf@zhaw.ch)

**BFE-Bereichsleiter:** Dr. Michael Moser  
**BFE-Programmleiter:** Dr. Michael Moser  
**BFE-Vertragsnummer:** SI/500902-01

Für den Inhalt und die Schlussfolgerungen sind ausschliesslich die Autoren dieses Berichts verantwortlich.

# Projektziele



Ziele der beiden in diesem Bericht eingeschlossenen Arbeitspakete

- 5.1 Modelling of the financial side of the energy market and the electrolysis-combustion chain
  - 5.2 Optimal Integration of an energy storage system into the power grid
- sind
- 1.) Entwicklung eines Tools zur optimierten Auslegung und Anordnung von Speichern und vertriebbaren Lasten unter Berücksichtigung konkreter Lastflüsse und der Randbedingungen auf verschiedenen Ebenen des Verteilnetzes.
  - 2.) Entwicklung einer Simulations-Umgebung zur Cashflow-Simulation für die in der Power2gas Technologie eingeschlossenen technischen Anlagen (Elektrolyseur, Anlage zur Methansierung, Brennstoffzelle zur Rückverstromung) im Kontext der relevanten Marktumgebung.
  - 3.) Durchführung von Risiko- und Profitabilitätsanalysen für vorab definierte Szenarien.
  - 4.) Netzwerkanalyse für Szenarien des Ausbaus regenerativer Erzeugung und des Ausbaus der Power2Gas Technologie zum Zwecke der Langzeitspeicherung.

## Durchgeführte Arbeiten und erreichte Ergebnisse

Im Mittelpunkt der Arbeiten 2013 stand die Konzeption der Software-Architektur zur Kopplung von Lastfluss-Simulationen in Verteilnetzen und den damit in Verbindung stehenden Cashflows. Als Basis für die Lastfluss-Simulationen wird NEPLAN (BCP AG) verwendet. Gekoppelt damit werden bereits vorentwickelte Bibliotheken (implementiert in R) zur Simulation von Cashflows und zur Analyse sich daraus ergebender Betriebsergebnisse bzw. Risiken.

Parallel dazu werden aus dem recherchierten aktuellen Stand der Elektrolyse-Technologie die für die geplanten Simulationstools erforderlichen Parametersätze abgeleitet

### 1 Technische

- a) Regelung von Elektrolyse-Prozessen
- b) Daten für Alterungsmodelle

### 2 Finanzielle

- a) Kosten pro installierte Einheit Elektrolyse-Leistung
- b) Parameter die sich aus möglichen Verträgen zwischen Anlagenbetreibern, Lieferanten (Strom) und Verbrauchern (H<sub>2</sub>, SNG) ergeben

Darüber hinaus wird bis Ende 2013 eine Anforderungsanalyse gemeinsam mit Netzbetreibern (EWZ) erstellt. Mit dieser soll ermittelt werden, unter welchen Randbedingungen Elektrolyseure als vertriebbare Lasten im Netz integriert und für Grid services (Bereitstellung negativer Regelenergie) genutzt werden können.

## **Nationale Zusammenarbeit**

Im Verlaufe des Jahres wurden die wesentlichen Eckpunkte der Zusammenarbeit mit Wirtschaftspartnern (EWZ) fixiert und weitere potentielle Partner (Swissgrid, EKZ) angesprochen.

## **Bewertung 2013 und Ausblick 2014**

Das Projekt konnte aufgrund der verzögerten Bewilligung und notwendiger Vorlaufzeiten für eine Personalanstellung nicht wie geplant Januar 2013 gestartet werden sondern erst Oktober 2013. Die ursprünglich geplanten Ziele für 2013 konnten daher nicht vollständig erreicht werden und sollen bis Juli 2014 abgearbeitet werden.

## **Referenzen**

A. P. Manunatha, P. Korba, V. Stauch, Optimal Integration of large battery energy storage systems into power grids, IEEE PowerTech Conference, Grenoble, France, June 16-20, 2013.

Coetzee, Jasper L., und Wolfgang Breymann. „Financial Maintenance Modelling in the Framework of the Unified Financial Analysis Methodology.“ SAIIE Conference. Mulderdrift, SA, 2010/4.

Keane, A., et al. „Demand side resource operation on the Irish power system with high wind power penetration.“ Energy Policy, 2011: 2925-2934.