



## Kurzdarstellung des EFRE-Forschungsvorhaben W2-63600:

### ***IGES: Intelligente-Gebäude-Energie-Systeme***

Projektleitung: Prof. Dr. rer. nat. Ekkehard Boggasch  
Projektlaufzeit: November 2008 bis Oktober 2010

Kooperationspartner: **SoWiWas Handels GmbH  
Stadtwerke Wolfenbüttel**

Weiterer Partner: **IESD Institute of Energy and Sustainable Development,  
De Montfort University Leicester UK**

### **Zusammenfassung:**

Regenerative Energiequellen unterliegen naturbedingt Fluktuationen im Energiedargebot. Dies ist insbesondere bei der Umwandlung in elektrische Energie zu berücksichtigen. Zu jedem Zeitpunkt muss ein Gleichgewicht zwischen Erzeugung und Verbrauch bestehen oder es stehen Speicher für die Kompensation zur Verfügung. Dieses komplexe Zusammenspiel von Erzeugern und Speichern untersuchte das Labor für Elektro- und regenerative Energietechnik im Rahmen des Forschungsvorhabens „IGES-Intelligente-Gebäude-Energie-Systeme“. Die Arbeiten umfassten die Erweiterung eines Energiehybridsystems, experimentelle Versuche zur Charakterisierung der einzelnen Energieanlagen und den Aufbau eines Simulationsmodells. Abbildung 1 zeigt den Energiepark, der aus den folgenden Anlagen besteht:

- 3 Fotovoltaikanlagen (insg. 6 kW<sub>p</sub>)
- Kleinwindkraftanlage (4 kW)
- Mini-BHKW (6 kW<sub>elektr.</sub>, 16 kW<sub>therm.</sub>)
- Brennstoffzelle (1,2 kW)
- Batteriespeicher (48V/426 Ah)
- Elektrolyseur (6 kW)
- Wasserstoffspeicher (18 Nm<sup>3</sup>)

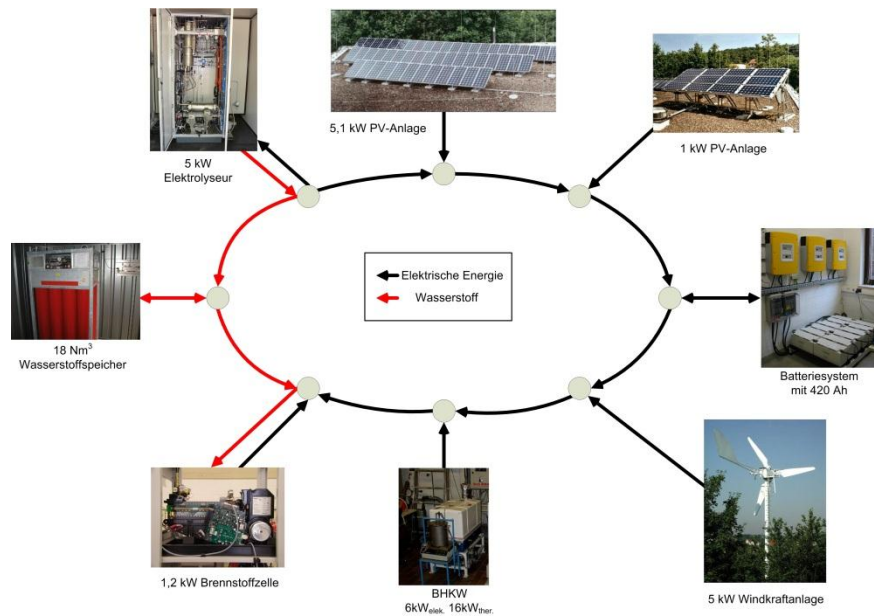
Bei den Anlagen handelt es sich bewusst um Mikro-Energieerzeuger im Bereich einiger Kilowatt, die typischerweise im Wohngebäudebereich oder in kleineren Gewerbegebäuden ihren Einsatz finden. Im Sommer 2009 erfolgte die Integration eines Elektrolyseurs zur Wasserstoffgenerierung und eines Batteriespeichersystems. Überschüssige regenerative Energie lässt sich so kurzfristig in der Batterie oder längerfristig in Form elektrolytisch erzeugten Wasserstoffes speichern. Eine Rückverstromung des Wasserstoffs erfolgt bei Bedarf geregelt über die Brennstoffzelle. Das Batteriesystem eröffnet darüber hinaus die Betrachtung von autarken Systemen zur Inselstromversorgung.

Zur Umsetzung eines Managements der Anlagen ist eine kommunikationstechnische Vernetzung notwendig. Von besonderem Interesse war dabei die Integrationsfähigkeit in die klassische Anlagentechnik von Gebäuden. Als geeignetes Medium erschien hier der Einsatz der LON-Bustechnologie. Dieses Bussystem zeichnet sich durch eine hohe Zuverlässigkeit, einer ausreichenden Datenbandbreite und einer bedienfreundlichen Systemkonfiguration





aus. Des Weiteren ermöglichte die eingesetzte Kommunikationstechnologie die Anbindung einer Simulationsumgebung, in der die Entwicklung eines Anlagenmodells und des Energiemanagements stattfand.



**Abb. 1: Regenerativer Energiepark des Labors für Elektrotechnik und regenerativer Energietechnik.**

### Veröffentlichungen:

#### Zeitschriften Beiträge:

E. Boggasch, L. Baumann, „Energiemanagement von vernetzten regenerativen Energieerzeugern für Gebäudesysteme“ BHKS Almanach 2009 (invited Paper)

E. Boggasch, L. Baumann, „Gebäude als intelligenter Netzknoten in der Versorgungsstruktur: Experimentelle Untersuchungen an einer Wasserstoffkette“ BHKS Almanach 2012 (invited Paper)

#### Konferenzbeiträge:

L. Baumann, E. Boggasch, et al., „IGES-Intelligent-Building-Energy-Systems: Preliminary Study on Hybrid Renewable Energy Systems for Residential Applications“, Poster Präsentation, 3<sup>rd</sup> International Renewable Energy Storage Conference 24. - 25. November 2008 Berlin

E. Boggasch, L. Baumann, „Verbundbetrieb von Windkraft, Fotovoltaik und weiterer regenerativer Energieanlagen“ eingeladener Vortrag auf dem Fachkongress „Intelligente Gebäudeautomation“ der ISH 2009 am 12.03.2009 in Frankfurt

L. Baumann, E. Boggasch, et al., „IGES Intelligent-Building-Energy-Systems: Energy Management of Hybrid Renewable Energy Systems“, Poster Präsentation, 4<sup>th</sup> International Renewable Energy Storage Conference 24. - 25. November 2009 Berlin





L. Baumann, „Energy Flow Management of a Hybrid Renewable Energy System“, IESD Postgraduate Research Conference 2010, 21.05.2010, Kurzvortrag/Paper/Poster, Leicester UK ISBN 978-185-721-4079

E. Boggasch, L. Baumann, „Management eines Stromnetzwerkes aus überwiegend dezentralen regenerativen Energieerzeugern im kW Bereich“ eingeladener Vortrag/Paper, Tagungsband zur Facility Management Kongress 2010, 09.03.2010 in Frankfurt

L. Baumann, E. Boggasch, et al., „Energy Management of a Hydrogen/PV/Wind/Battery Hybrid System“, IEEE Conference “Innovative Technology for an Efficient and Reliable Electricity Supply“, Vortrag/Paper, 27.-29.09.2010 Boston ISBN 978-1-4244-6077-9

L. Baumann, E. Boggasch, „Monitoring and management of a renewable energy system with hydrogen using a building automation system“, Vortrag/Paper, e-nova 2010 international conference “Sustainable Buildings“, 12.11.2010 Pinkafeld, ISBN 978-3-9502452-02-2

L. Baumann, E. Boggasch, „Gebäude als intelligenter Netzknoten in der Versorgungsstruktur“ (Arbeitstitel), eingeladener Vortrag auf der Light and Building 2012 im April 2012 in Frankfurt.

#### ***Buchbeiträge:***

E. Boggasch, „Busgestütztes Energiemanagement eines Verbundes regenerativer Energieanlagen“ Buchbeitrag, Automation regenerativer Wärme- und Kälteversorgung von Gebäuden, Vieweg+Teubner Verlag 2009

#### ***Messen:***

„IGES Intelligente-Gebäude-Energie-Systeme: Untersuchungen von hybriden Energiesystemen für Gebäude“ Poster Präsentation auf der Energie Messe Goslar 2009 vom 15. bis 17.05.2009

„EFRE Forschungsvorhaben: IGES- Intelligente-Gebäude-Energie-Systeme“, Exponat auf der Internationalen Zulieferbörse Wolfsburg 2010

„Intelligente Stromnetze“, Exponat auf dem Gemeinschaftsstand „Energie aus Niedersachsen“ zusammen mit der Fraunhofer ICT Projektgruppe „Nachhaltige Mobilität“ aus Wolfsburg auf der Hannover-Messe April 2011

Regenerativer Energiepark an der Ostfalia Hochschule, Stand auf dem 6. Niedersächsischen Forum für Brennstoffzellen und Elektromobilität, 02. November 2011

