



- 1 *Elektromobilität*
- 2 *Wetterstation*
- 3 *Redox-Flow-Batterie*
- 4 *Nachgeführte PV-Anlagen*

## FORSCHUNGSPLATTFORM INTELLIGENTE ENERGIESYSTEME

### Institutsteil Angewandte Systemtechnik AST

Am Vogelherd 90  
98693 Ilmenau

#### Ansprechpartner

Prof. Dr.-Ing. Peter Bretschneider  
Telefon +49 3677 461-102  
peter.bretschneider@iosb-ast.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. Steffen Nicolai  
Telefon +49 3677 461-112  
steffen.nicolai@iosb-ast.fraunhofer.de

[www.iosb-ast.fraunhofer.de](http://www.iosb-ast.fraunhofer.de)

### Die Herausforderung

Der immer größer werdende Anteil fluktuierender Einspeisung aus Wind- oder Sonnenenergie stellt insbesondere die Stromnetzbetreiber vor große Herausforderungen und führt zum Teil schon heute zu regionalen Netzengpässen. Um langfristig eine ausreichende Versorgungssicherheit trotz des weiter steigenden Anteils der erneuerbaren Energien gewährleisten zu können, sind intelligente Energiesysteme, so genannte »Smart Grids«, notwendig. Sie verknüpfen die einzelnen Elemente wie Erzeugung, Verbrauch und in Zukunft auch Energiespeicher über leittechnische

Systeme und ermöglichen somit ein optimales, ganzheitliches Zusammenspiel. Mit der »Forschungsplattform Intelligente Energiesysteme« verfügt das Fraunhofer AST über ein reales Smart Grid, mit dem unterschiedliche Szenarien, wie beispielsweise aktive Lastverschiebungen über Energiespeicher und der autonome Inselbetrieb, aber auch die Auswirkungen von E-Mobilität auf die Versorgungsnetze, untersucht werden können.





## Forschungsschwerpunkte

Die »Forschungsplattform Intelligente Energiesysteme« stellt die Infrastruktur für eine Vielzahl an FuE-Vorhaben bereit. Sie setzt sich aus dem IuK-Energie-Labor und dem 2009 errichteten Energiepark zusammen und ist Grundlage für die Entwicklung zukünftiger IT-Lösungen für Übertragungs- und Verteilnetzbetreiber, insbesondere von Energiemanagementsystemen sowie Vorhersage- und Optimierungswerkzeugen. Auch für zahlreiche Forschungsprojekte wie z.B. eTelligence, RESIDENS oder der Fraunhofer Systemforschung Elektromobilität kann die »Forschungsplattform Intelligente Energiesysteme« Anwendung finden. Sie besteht erzeugerseitig aus mehreren dezentralen Komponenten. Dazu gehören eine Kleinwindkraftanlage (20 kW) sowie nachgeführte und stationäre PV-Systeme (18 kWp). Zusätzlich verfügt die Forschungsplattform über zwei verschiedene Energiespeichersysteme, eine Redox-Flow-Batterie mit einer

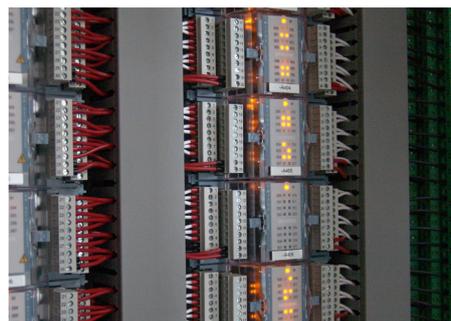
Kapazität von 100 kWh zur mittelfristigen Speicherung elektrischer Energie und zur Kurzfristspeicherung zwei Schwungmassespeicher mit insgesamt 25 kW Nennleistung. Ergänzt wird die »Forschungsplattform Intelligente Energiesysteme« durch zwei Elektrofahrzeuge, intelligente »Weiße Ware« und eine Erdwärmepumpe mit 10 kW thermischer Leistung. Alle Komponenten sind auf leittechnischer Ebene mit dem IuK-Energie-Labor vernetzt, welches wiederum Funktionen zur automatischen Datenerfassung bereitstellt. Damit kann an zukünftigen energiewirtschaftlichen Aufgaben und Marktprozessen wie z.B. Vorhersage und Optimierung, Bilanzkreismanagement, virtuelle Kraftwerke, Automated Metering und Demand Side Management geforscht werden. Des Weiteren kommen Phasennessgeräte (PMUs) zum Einsatz, die eine Überwachung des Netzzustandes ermöglichen und mit ihren hochauflösenden Messungen Rückschlüsse auf die Lastflüsse im Verteilnetz zulassen.

## Ausstattung und Leistungsmerkmale

- Kleinwindkraftanlage 20 kW
- Photovoltaik, nachgeführt: 10 kWp
- Photovoltaik, stationär: 8 kWp
- Erdwärmepumpe: 10 kWth
- Vanadium-Redox-Flow-Batterie mit 100 kWh Speicherkapazität
- Zwei Schwungmassespeicher mit jeweils 10 bzw. 15 kW Nennleistung
- Zwei Elektrofahrzeuge (Batterie mit einer Kapazität von jeweils 8,2 kWh)
- Flexible, programmierbare AC-Last
- Volldigitalisiertes Leitsystem
- Wetterstation
- Steuerbare Verbraucher: Waschmaschine, Geschirrspüler, Gefrierschrank, Trockner
- Wahlweise netzgekoppelter Betrieb und Inselbetrieb möglich
- Leittechnische Anbindung an das IuK-Energie-Labor



2



3

- 1 *Herzstück der Anlage ist die 100 kWh-Redox-Flow-Batterie*
- 2 *Je nach aktueller Stromerzeugung lassen sich in der Forschungsplattform Verbraucher intelligent zu- bzw. abschalten*
- 3 *Erzeuger, Verbraucher und Speicher sind über ein volldigitalisiertes Leitsystem miteinander vernetzt*