

# Konferenz für Nachhaltige Energieversorgung und Integration von Speichern -NEIS 2013-

12.-13. September 2013 an der Helmut-Schmidt-Universität  
Universität der Bundeswehr Hamburg  
organisiert von der Professur für Elektrische Energiesysteme unter der Leitung  
von Prof. Dr. Detlef Schulz



## Tagungsband

ISBN-Nr.: 978-3-86818-043-5

Dieser Tagungsband wurde veröffentlicht durch:  
Helmut-Schmidt-Universität / Universität der Bundeswehr Hamburg  
Professur für Elektrische Energiesysteme

Adresse: Helmut-Schmidt-Universität  
Universität der Bundeswehr Hamburg  
Holstenhofweg 85  
22043 Hamburg

Telefonnummer: +49-6541-3833

E-Mail: [info@neis-konferenz.de](mailto:info@neis-konferenz.de)

Der Tagungsband enthält auf der NEIS 2013 Konferenz präsentierte Beiträge. Für den Inhalt der Beiträge sind die jeweiligen Autoren verantwortlich.

# Vorwort

## Konferenz für Nachhaltige Energieversorgung und Integration von Speichern

Die Konferenz „Nachhaltige Energieversorgung und Integration von Speichern“ wird veranstaltet von der Professur für Elektrische Energiesysteme der Helmut-Schmidt-Universität / Universität der Bundeswehr Hamburg, um Wissenschaftlern und Experten ein Forum für die Gestaltung der zukünftigen Energieversorgung in Deutschland und weltweit zu bieten. Der Paradigmenwechsel, weg von fossilen und nuklearen Brennstoffen hin zu einer nachhaltigen und sicheren Versorgung auf Basis erneuerbarer Energien stellt neue Herausforderungen an die Energieversorgung. Innovative Lösungsansätze und die Schaffung geeigneter politischer und marktregulatorischer Rahmenbedingungen sind dafür notwendig.

Auf der Konferenz sollen Kenntnisse zu den neuesten Entwicklungen und Erfahrungen in den Themenfeldern Erneuerbare Energien, Energiespeicher, deren Netzintegration und Rahmenbedingungen der Energiewende ausgetauscht werden. Neben den technischen Aspekten stehen auch die wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und juristischen Seiten im Fokus der Konferenz.

### Themenübersicht

#### Erneuerbare Energien

- ⊙ Weiterentwicklung bestehender Technologien
- ⊙ Neue Konzepte

#### Netzintegration

- ⊙ Smart Energy
- ⊙ Virtuelle Kraftwerke
- ⊙ Netzanbindung
- ⊙ Netzausbau
- ⊙ Elektromobilität
- ⊙ Energie-Effizienz
- ⊙ Qualität elektrischer Netze

#### Energiespeicher

- ⊙ Technologie-Entwicklungen
- ⊙ Speicherbedarf
- ⊙ Neue Konzepte
- ⊙ Verbraucher-Steuerung

#### Rahmenbedingungen der Energiewende

- ⊙ Wirtschaftliche Bedingungen
- ⊙ Marktregulatorische Aspekte
- ⊙ Rechtliche Fragen
- ⊙ Gesellschaftliche Einflüsse
- ⊙ Genehmigungsverfahren
- ⊙ Akzeptanz

# Organisation der Konferenz

## Leitung

Prof. Dr. Detlef Schulz

## Eingeladene Sprecher

Raik Apel

Prof. Dr. Kai Strunz

## Sessionleiter

Prof. Dr. Horn

Dr. Dettmann

Dr. Storjohann

Prof. Dr. Hoffmann

Prof. Dr. Joos

Prof. Dr. Zölzer



## Organisationsteam

Michael Terörde

Thomas Weiß

Endrik Waldhaim

Johannes Brombach

Trung Do Thanh

Hauke Langkowski

Michael Jordan

Arno Lücken

Florian Grumm

Markus Dietmannsberger

Gesa Lorenzen

## Sekretariat

Catja Wilkens

# Inhalt

| <b>Titel und Autoren</b>   | <b>Seite</b> |
|--|--------------|
| <b>Forschungsverbund Smart Nord – Dezentrale und selbstorganisierte Koordinationsverfahren für einen sicheren und zuverlässigen Netzbetrieb</b><br>S. Lehnhoff, <i>OFFIS – Institut für Informatik, FuE Bereich Energie</i><br>M. Sonnenschein, <i>Universität Oldenburg, Department für Informatik</i><br>M. Tröschel, <i>OFFIS – Institut für Informatik, FuE Bereich Energie</i>  | 7            |
| <b>Influence of Increasing Intermittent Renewable Energy Sources on the Power System</b><br>Ibrahim A. Nassar, H. Weber, <i>Institute of Electrical Power Engineering, Universität Rostock</i>   | 13           |
| <b>Dezentrale modellprädiktive Optimierungsstrategien zur Einbindung erneuerbarer Erzeugungskapazität und Speichersysteme</b><br>M. Kahl, S. Wenig, T. Leibfried, <i>Institut für Elektroenergiesysteme und Hochspannungstechnik, Karlsruher Institut für Technologie(KIT)</i>   | 20           |
| <b>Potential und Effizienzbetrachtung beim Lastmanagement von Wärmepumpen im Sektor der privaten Haushalte</b><br>L. Spitalny, M. Diekerhof, J.M.A. Myrzik, <i>TU Dortmund - Institut für Energiesysteme, Energieeffizienz und Energiewirtschaft</i>   | 25           |
| <b>Untersuchung der Veränderung von Haushaltslasten anhand von Messzeitreihen aus einem Forschungsprojekt</b><br>M. Mohrmann, <i>Leibniz Universität Hannover, Institut für Energieversorgung und Hochspannungstechnik (IEH)</i><br>B. Lehde, <i>E.ON Avacon AG</i><br>A. Hengelbrock, L. Hofmann, <i>Leibniz Universität Hannover, IEH</i>  | 33           |
| <b>Untersuchung verschiedener Regelungskonzepte für regelbare Ortsnetztransformatoren zur Spannungshaltung in Niederspannungsverteilnetzen</b><br>R. Schnieder, <i>Technische Universität Clausthal, Energie-Forschungszentrum Niedersachsen</i><br>E.-A. Wehrmann, <i>Institut für Elektrische Energietechnik, TU Clausthal</i><br>H.-P. Beck, <i>Technische Universität Clausthal, Energie-Forschungszentrum Niedersachsen</i> | 38           |
| <b>Reduzierung von Ausgleichsenergiekosten mittels eines Virtuellen Kraftwerks bestehend aus Blockheizkraftwerken</b><br>A. Dammasch, B. Engel, <i>Institut für Hochspannungstechnik und elektrische Energieanlagen – elenia, TU Braunschweig</i>  | 45           |
| <b>Qualitative Betrachtung von Lösungsstrategien bei der Integration Erneuerbarer Energien im Elektrizitätsnetz</b><br>S. Gerhard, <i>Vattenfall Innovation GmbH</i><br>S.-C. Trümper, <i>Technische Universität Hamburg-Harburg, Institut für Verkehrsplanung und Logistik</i><br>O. Weinmann, <i>Vattenfall Innovation GmbH</i>  | 50           |
| <b>Optimal management tool for microgrids with high penetration of renewable energy sources</b><br>P. Lombardi, <i>Fraunhofer Institute for Factory Operation and Automation IFF, Magdeburg</i><br>X. Ge, <i>Otto-von-Guericke University Magdeburg</i><br>T. Sokolnikova, <i>Irkutsk State Technical University, Irkutsk, Russia</i><br>Z. Styczynski, <i>Otto-von-Guericke University, Magdeburg</i>                           | 58           |
| <b>Bodenverbesserung und Sicherung der Wasserressourcen durch synergistische Bioenergiesysteme mit bedarfsgeführter Holzgasverstromung und Wärmespeicherung</b><br>N. Hoffmann, R. Otterpohl, <i>TUHH Technische Universität Hamburg</i>   | 62           |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Untersuchungen zum Einfluss von eigenverbrauchsoptimierenden Betriebsführungen für PV-Speichersysteme auf ein Verteilnetz</b>                       | 68  |
| A. U. Schmiegel, <i>Bosch Power Tec GmbH</i>   |     |
| J. von Appen, M. Braun, <i>Fraunhofer IWES Kassel, Universität Kassel</i>  |     |
| <b>Zur Informationsfunktion der Rechnungslegung und buchhalterischen Entflechtung gemäß § 6b Energiewirtschaftsgesetz</b>                              | 79  |
| S. Müller, M. Poullie, <i>Institut für betriebswirtschaftliche Steuerlehre, Helmut-Schmidt-Universität</i>   |     |
| <b>Hocheffizienter DC/DC-Wandler zur leistungselektronischen Kopplung von Energiespeichern</b>   | 83  |
| Z. Yu, K. F. Hoffmann, <i>Professur für Leistungselektronik, Helmut-Schmidt-Universität</i>  |     |
| H. Kapels, <i>Fraunhofer Institut für Siliziumtechnologie</i>  |     |
| <b>Herausforderungen für Zuverlässigkeit und Lebensdauer leistungselektronischer Systeme in der Energieversorgung</b>                                  | 89  |
| C. Felgemacher, W. Kruschel, L. Döring, P. Zacharias, <i>Kompetenzzentrum für Dezentrale Elektrische Energieversorgungstechnik, Uni Kassel</i>         |     |
| <b>Höhere Energie-Effizienz bei LED-Licht-Anwendungen durch Kompensation der negativen LED-Temperaturkoeffizienten</b>                                 | 97  |
| R. Jaschke, <i>Professur für Leistungselektronik, Helmut-Schmidt-Universität</i>   |     |
| <b>Übersicht über derzeit verwendete Verfahren zur Qualifizierung und Beurteilung von Hochspannungs-Energiekabel</b>                                   | 102 |
| J. Kemper, J. Bergmann, K.F. Hoffmann, <i>Professur für Leistungselektronik, Helmut-Schmidt-Universität</i>  |     |
| <b>Modellierung und Simulation eines 2 MW/20 MWh Vanadium Redox Flow Batteriesystems</b>   | 107 |
| S. König, T. Leibfried, <i>KIT, Institut für Elektroenergiesysteme und Hochspannungstechnik</i>  |     |
| <b>Bedarf an stationären Energiespeichern in Niederspannungsverteilstnetzen aus Sicht von Photovoltaikanlagen- und Verteilnetzbetreibern</b>           | 115 |
| M. Uhrig, T. Leibfried, <i>Institut für Elektroenergiesysteme und Hochspannungstechnik, KIT</i>  |     |
| <b>Verlustkennfeld-Bestimmung am Beispiel eines kinetischen Energiespeichersystems</b>   | 122 |
| H. Schaede, C. Riecken, L. Quurck, S. Rinderknecht, <i>Institut für mechatronische Systeme im Maschinenbau Technische Universität (TU) Darmstadt</i>   |     |
| <b>Untersuchung des Bedarfs elektrochemischer Speicher zur Sicherung der Netzstabilität im Rahmen des Projekts ESPEN</b>                               | 128 |
| T.M. Kneiske, H. Barth, S. Raab, <i>Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik Kassel</i>  |     |
| <b>Entwurf und Simulation eines stationären Magnetspeichers bei DESY</b>   | 136 |
| H.-J. Eckoldt, <i>Deutsches Elektronen-Synchrotron</i>   |     |
| M. Terörde, <i>Professur für Elektrische Energiesysteme, Helmut-Schmidt-Universität</i>  |     |
| <b>Kanalspeicher Bundeswasserstraßen - Eine regionale Speicherkomponente im Verteilnetz –</b>  | 142 |
| M. Plenz, J. Storjohann, <i>Innovations-Inkubator Lüneburg, Leuphana Universität</i>   |     |
| S. Mattner, <i>Helmut-Schmidt-Universität</i>  |     |
| <b>Einsatz und Wirtschaftlichkeit elektrischer Energiespeicher in der Transformation der Energieversorgung</b>   | 149 |
| B. Gemsjäger, C. Böse, A. Ettinger, J.-P. Macary, M. Ramold, K. Rechenberg, <i>Siemens AG</i>  |     |
| <b>Speicherung erneuerbarer Energien mittels Wasserstoff in Metallhydriden</b>   | 155 |
| K. Taube, J. Bellosta von Colbe, J. Jepsen, C. Pistidda, T. Klassen, M. Dornheim, <i>Helmholtz-Zentrum Geesthacht, Institut für Werkstoffforschung</i> |     |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Wasserstoff als möglicher Verbraucher für Überschussstrom aus fluktuierender Erzeugung</b>  | 160 |
| <i>C. Wulf, TU Hamburg-Harburg, Institut für Umwelttechnik und Energiewirtschaft</i>   |     |
| <i>M. Kaltschmitt, TU Hamburg-Harburg, Institut für Umwelttechnik und Energiewirtschaft</i>  |     |
| <b>Power Management on Aircraft – Wrap-up and Further Thinking</b>   | 167 |
| <i>T. Schröter, Airbus Hamburg</i>   |     |
| <i>D. Schulz, Professur für Elektrische Energiesysteme, Helmut-Schmidt-Universität</i>   |     |
| <b>Technische, betriebswirtschaftliche und rechtliche Analyse des Einsatzes regionaler virtueller Kraftwerke in der Region Nord -Anwendungsbeispiel Blockstromversorgung von Schiffen-</b> | 174 |
| <i>F. Grumm, L. Holstenkamp, C. Maly, Leuphana Universität Lüneburg</i>  |     |
| <i>S. Mattner, Helmut-Schmidt-Universität</i>  |     |
| <i>M. Meister, M. Plenz, J. Storjohann, H. Degenhart, T. Schomerus, Leuphana Universität Lüneburg</i>  |     |
| <i>D. Schulz, Helmut-Schmidt-Universität, Fachgebiet Elektrische Energiesysteme</i>  |     |
| <b>Designanforderungen von brennstoffzellengespeisten DC/DC-Wandlern für Luftfahrtapplikationen</b>  | 182 |
| <i>M. Warncke, Professur für Leistungselektronik, Helmut-Schmidt-Universität (HSU)</i>   |     |
| <i>T. Kut, Professur für Grundlagen der Elektrotechnik, HSU</i>  |     |
| <i>A. Lücken, Professur für Elektrische Energiesysteme, HSU</i>  |     |
| <i>K. F. Hoffmann, Professur für Leistungselektronik, HSU</i>  |     |
| <i>S. Dickmann, Professur für Grundlagen der Elektrotechnik, HSU</i>   |     |
| <i>D. Schulz, Professur für Elektrische Energiesysteme, HSU</i>  |     |