



FAKULTÄT FÜR
ELEKTROTECHNIK UND
INFORMATIONSTECHNIK

Forschungsbericht 2016

Institut für Elektrische Energiesysteme

INSTITUT FÜR ELEKTRISCHE ENERGIESYSTEME

Universitätsplatz 2, D-39106 Magdeburg
Tel. ..49/391/67-18596, Fax ..49/391/67-12481

1. Leitung

Prof. Dr.-Ing. Roberto Leidhold (geschäftsführender Leiter)
Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann
Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter
Dr.-Ing. Reinhard Döbbelin

2. HochschullehrerInnen

Prof. Dr.-Ing. Roberto Leidhold
Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann
Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter
Prof. Dr.-Ing. Zbigniew Antoni Styczynski
Hon.-Prof. Dr.-Ing. Antje Orths
Hon.-Prof. Dr.-Ing. Rainer Krebs

3. Forschungsprofil

Lehrstuhl für Elektrische Antriebssysteme (Prof. Dr.-Ing. Roberto Leidhold)

- Neue Konzepte zu geregelten elektrischen Antriebssystemen
 - Direktantriebe, z.B. Linearmotor, Lineargenerator
 - Lagergeberlose (Sensorless) Regelung
 - Elektrische Maschinen mit nicht sinusförmiger Flussverteilung
 - Magnetische Lager und Führung
 - Online-Fehlererkennung
- in Betrachtung von
 - Wirkungsgrad
 - Produktions- und Herstellungsaufwand
 - Systemzuverlässigkeit
 - Integration in das Anwendungssystem

Lehrstuhl für Elektrische Netze und Erneuerbare Energie (Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter)

- Planung und Betrieb des elektrischen Netzes
 - Optimierungsalgorithmen für die Planung und den Betrieb einschließlich Expertensysteme und intelligente Techniken
 - Lastprognose und Lastmodellierung mittels probabilistischer Methoden
 - Netzschutzkonzepte, Digitalschutzparametrierung
 - Multikriteriale Netzplanung mit dezentralen Speichern und Erzeugern
 - Dynamic Security and Protection Assessment
- Alternative Energiequellen und Speicher
 - Solargeneratoren, Brennstoffzellen, Windkraftanlagen, Batteriespeicher
 - Entwicklung von Simulationsmodellen für die Planung und den Betrieb

- Netzurückwirkungen und Ausbreitung der harmonischen Ströme in verzweigten Netzen
- Netz- und Inselbetrieb der dezentralen Energiequellen und Speicher
- Gebäudetechnik
 - Intelligentes Lastmanagement im Gebäude unter Berücksichtigung von dezentralen Speichern

Lehrstuhl für Leistungselektronik (Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann)

- neue Bauelemente, z. B.
 - mit neuen Halbleitern - MOSFETs, IGBTs, Dioden, SiC, ...
 - mit neuer Aufbau- und Verbindungstechnik - NTV, ...
- in leistungselektronischen Schaltungen und Systemen, z. B.
 - Umrichter für Kleinspannung - Automobil, Brennstoffzelle
 - resonante Umrichter - kontaktlose Energieübertragung, Induktionskochfelder
 - Stromversorgungen - HGÜ, Schweißstromquellen
- Betrachtung von:
 - Funktionsweise - elektrisch mit parasitären Elementen, thermisch
 - Ansteuerung, Regelung
 - Betriebsbedingungen - Zuverlässigkeit
 - EMV, EMVU

4. Kooperationen

- Clustermanagement CEESA
- DLR e.V.
- Fraunhofer IFF, Magdeburg - Prozeß und Anlagentechnik
- RWE Power AG
- Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt (SLV) Duisburg GmbH
- Siemens AG
- Stadtwerke Quedlinburg GmbH
- Stadtwerke Wernigerode GmbH
- SWM - Stadtwerke Magdeburg
- TU Wroclaw
- Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentinien

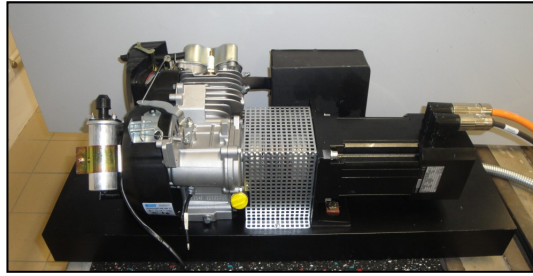
5. Forschungsprojekte

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Roberto Leidhold

Förderer: Haushalt; 01.01.2014 - 31.12.2016

Entwicklung von direktangetriebenen elektrischen Maschinen für Verbrennungsmotoren

Ziel des Projekts ist verschiedene Betriebsstrategien beim Betrieb von Verbrennungsmotor und elektrischer Maschine zu vergleichen und die Vor- und Nachteile aufzudecken. Des Weiteren werden neue Funktionen für Hybridantriebe entwickelt welche zur Optimierung der Leistungsbereitstellung beitragen können. Es soll im Weiteren auf elektrische Stellglieder für Verbrennungsmotoren eingegangen, Optimierungen im Bereich der Leistungselektronik und bei der Regelung des elektrischen Antriebs durchgeführt werden. Am Ende wird ein neues Antriebskonzept, die direkte Kopplung von Freikolbenmotor mit einem Lineargenerator / -Motor, realisiert.



Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Roberto Leidhold

Förderer: Bund; 01.01.2016 - 31.12.2018

Ganzheitliche Optimierung energieeffizienter Antriebslösungen für Elektrofahrzeuge (GENIAL)

Der Wirkungsgrad der Energieumwandlung von der Batterie hin zum Motor ist besonders relevant, um die begrenzten Energiereserven im Elektrofahrzeug optimal auszunutzen und damit die Reichweite steigern zu können. Um den ganzheitlichen Ansatz zu verwirklichen, arbeitet das Projekt an Verbesserungen in drei Bereichen: Energiespeicher, Motor und Zusammenspiel aller elektrischen Komponenten. Mit der Speicherung der immer wieder kurzzeitig auftretenden Bremsenergie in einem Superkondensator, statt wie bisher üblich in der Lithium-Batterie, werden Leistungsverluste vermieden und die Zahl der Ladezyklen verringert. Zusätzlich werden Spannungswandler und E-Motor mit neuartigen Regelungsverfahren optimal aufeinander abgestimmt, um weitere Energieverluste zu minimieren. Durch neue Mess- und Simulationsverfahren werden die genannten elektronischen Komponenten integriert, um eine gegenseitige Beeinflussung und Störgrößen im laufenden Betrieb zu minimieren.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Roberto Leidhold

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.07.2015 - 30.06.2018

Methoden zur gegenseitig ergänzende Auslegung der Maschine und der Regelung in elektrische Antriebssysteme

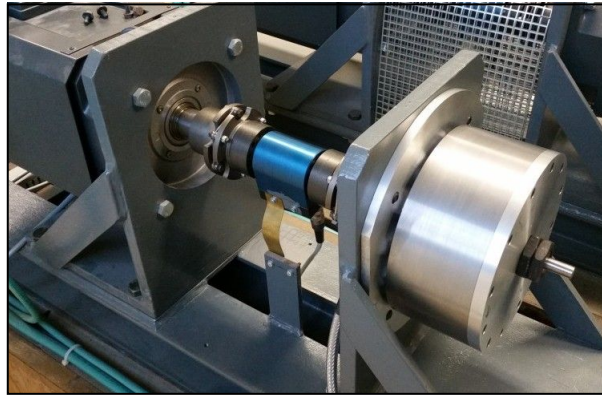
Ziele beim Entwurf elektrischer Antriebe sind hohe Momentendichte, Zuverlässigkeit und Wirkungsgrad, niedrige Kosten und gute Eigenschaften bei der Bewegungsregelung. Die Forschung und Entwicklung von elektrischen Antrieben ist in den meisten Fällen zweigeteilt. Auf der einen Seite steht der Entwurf der elektrischen Maschine und auf der anderen die Regelung und die Leistungselektronik.

Die üblichen Ansätze zur Regelung von elektrischen Maschinen gehen von einer Standardmaschine aus. Die Maschine wiederum wird für einen Standardregelverfahren ausgelegt. Die Auslegung der elektrischen Maschine und die Auslegung des Regelalgorithmus erfolgt meistens durch unabhängige Arbeitsgruppen.

Im Fall von permanent erregten Synchronmaschinen (PSM) wird die Maschine üblicherweise so ausgelegt, dass man eine sinusförmige elektromotorische Kraft (EMK) erhält. Es wird von der Annahme ausgegangen, dass die Regelung die Maschine mit einem sinusförmigen Strom versorgt. Der Regler auf der anderen Seite wird für einen sinusförmigen Strom ausgelegt, da davon ausgegangen wird, dass die EMK der Maschine sinusförmig ist. Durch diesen Ansatz erhält man ein glattes Drehmoment. Dieses schränkt jedoch den Entwurf der Maschine ein und nutzt weder das ganze Potential der Leistungselektronik noch das der Regelung.

Wenn der Entwurf der Maschine und die Regelung zusammenhängend durchgeführt werden, können bessere Systemeigenschaften erreicht werden, als wenn der Entwurf getrennt von der Regelung erfolgt. Daraus ergibt sich ein sehr großes Potential einfachere, aber zugleich auch effiziente Antriebssysteme zu entwickeln. Dieser Ansatz wurde bisher nur sehr selten untersucht und wird in diesem Antrag abgedeckt.

Die Untersuchungen richten sich auf Maschinen, die mit nicht sinusförmiger EMK entworfen werden. Diese Maschinen werden in Kombination mit einem Dreiphasen-Vierdraht Umrichter betrieben, d.h. mit Anschluss des Neutralleiters und einer nicht sinusförmigen Koordinatentransformation für die Regelung. Mit dem Ziel ein einfacheres Antriebssystem ohne Positionssensor zu erhalten, werden auch Verfahren der geberlosen Regelung untersucht. Da die Genauigkeit der geberlosen Verfahren besonders von den Eigenschaften der Maschine abhängt, werden Methoden zur Maschinenauslegung hinsichtlich der Verbesserung der Fähigkeit geberloser Verfahren untersucht.



Prototype of Permanent Magnet Synchronous Machine

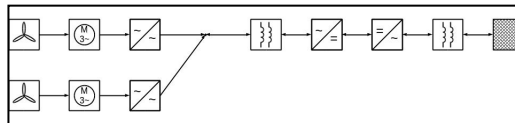
Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann

Kooperationen: Fraunhofer Institut für Fabrikbetrieb und Automatisierung (IFF); Fraunhofer Institut IOSB-AST; Industrie; Lehrstuhl elektrische Netze und erneuerbare Energie; Ruhr-Universität Bochum; Technische Universität Ilmenau

Förderer: Bund; 01.09.2015 - 31.08.2018

DynaGridCenter - dynamische Netzleitwarte

In Mitteldeutschland entsteht ein einzigartiges Versuchslabor, um die Herausforderungen im Hochspannungsnetz der Zukunft simulieren und erforschen können. Universitäten aus Sachsen-Anhalt und Thüringen entwickeln gemeinsam mit der Industrie Steuerungs- und Regelungstechnologien, die das deutsche Strom-Transportnetz auf die Anforderungen der Energiewende vorbereiten.



Blockschaltbild eines über HGÜ netzgekoppelten Windparks

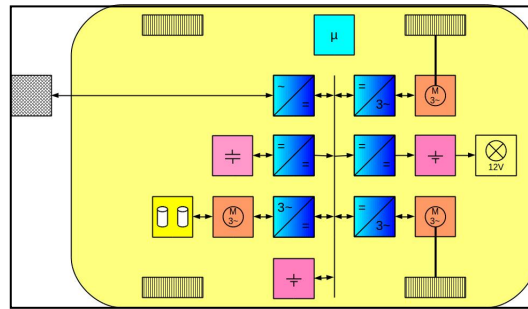
Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann

Kooperationen: Industrie; Lehrstuhl für elektrische Antriebssysteme; Lehrstuhl für elektromagnetische Verträglichkeit der Otto-von-Guericke Universität Magdeburg

Förderer: Bund; 01.01.2016 - 31.12.2018

Ganzheitliche Optimierung energieeffizienter Antriebslösungen für Elektrofahrzeuge (GENIAL)

Der Wirkungsgrad der Energieumwandlung von der Batterie hin zum Motor ist besonders relevant, um die begrenzten Energiereserven im Elektrofahrzeug optimal auszunutzen und damit die Reichweite steigern zu können. Um den ganzheitlichen Ansatz zu verwirklichen, arbeitet das Projekt an Verbesserungen in drei Bereichen: Energiespeicher, Motor und Zusammenspiel aller elektrischen Komponenten. Mit der Speicherung der immer wieder kurzzeitig auftretenden Bremsenergie in einem Superkondensator, statt wie bisher üblich in der Lithium-Batterie, werden Leistungsverluste vermieden und die Zahl der Ladezyklen verringert. Zusätzlich werden Spannungswandler und E-Motor mit neuartigen Regelungsverfahren optimal aufeinander abgestimmt, um weitere Energieverluste zu minimieren. Durch neue Mess- und Simulationsverfahren werden die genannten elektronischen Komponenten integriert, um eine gegenseitige Beeinflussung und Störgrößen im laufenden Betrieb zu minimieren.

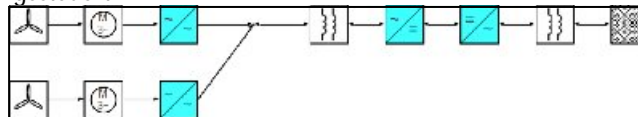


Blockschaltbild mit wesentlichen leistungselektronischen Baugruppen im Elektrofahrzeug

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann
Förderer: Fördergeber - Sonstige; 01.06.2011 - 31.05.2016

Leistungselektronik im Smart Grid

Leistungselektronik ist unverzichtbarer Bestandteil des Smart Grids: Dies mag das Bild verdeutlichen, das schematisch ein Blockschaltbild eines Windparks zeigt, der mit drehzahlvariablen Windgeneratoren ausgerüstet ist, welche jeweils über Vollumrichter in eine Sammelschiene einspeisen, die über Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) mit selbstgeführten Stromrichtern ans Netz gekoppelt ist; eine solche Architektur bietet sich z. B. für offshore-Windparks an. Die dezentrale Einspeisung elektrischer Energie, die aus erneuerbaren Quellen erzeugt wurde, ins Netz erfolgt zu einem großen Teil über Leistungselektronik; Leistungsflüsse werden bei Energieübertragung mit Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) oder auch in Drehstromnetzen mit Flexible AC Transmission Systems (FACTS) leistungselektronisch gesteuert.



Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Zbigniew Antoni Styczynski
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. P. Komarnicki (Co-Leiter), I. Hauer, C. Röhrig, M. Richter, I. Bielchev
Kooperationen: Avacon AG; Fraunhofer Institut für Fabrikbetrieb und Automatisierung (IFF); Fraunhofer Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES); RegenerativKraftwerke Harz; Siemens AG
Förderer: Bund; 01.12.2013 - 31.05.2016

SECVER – Sicherheit und Zuverlässigkeit von Verteilungsnetzen auf dem Weg zu einem Energieversorgungssystem von morgen
 Das Vorhaben SECVER beschäftigt sich mit der Ausarbeitung eines neuen Mess- und Auswertungsverfahrens zur Stabilisierung des Netzbetriebes. Es betrachtet einen Bereich mit hoher lokaler erneuerbarer Erzeugung und baut auf den Ergebnissen und Systemen auf, die im Projekt Regenerative Modellregion Harz (RegModHarz) entwickelt und erarbeitet wurden.

Der erste Schwerpunkt richtet sich auf die Entwicklung eines Prototyps für ein hochgenaues, zeitsynchrones Monitoring-System im Verteilnetz. Dieser dient als Ausgangspunkt für die Ausarbeitung von Algorithmen und Systemen zur Beobachtbarkeit unter Anwendung digitaler Messtechnologie. Die Erweiterung von steuerungstechnischen Maßnahmen bzw. Regelwerken zur sicheren und zuverlässigen Führung von Verteilungsnetzen bildet den zweiten Schwerpunkt des Projektes.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Zbigniew Antoni Styczynski
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. M. Stötzer, Dipl.-Ing. Ch. Röhrig, PD Dr.-Ing. habil. K. Rudion,
Kooperationen: DLR e.V.; Ed. Zyblin AG; Fraunhofer Institut IOSB-AST; General Electric Global Research; RWE Power AG; TÜV Süd; 50Hertz Transmission GmbH
Förderer: Bund; 01.01.2013 - 30.06.2016

ADELE-ING „Engineering-Vorhaben für die Errichtung der ersten Demonstrationsanlage zur adiabaten Druckluftspeichertechnik“
 Hauptziele für das Teilprojekt an der Otto-von-Guericke-Universität am Lehrstuhl LENA sind die umfassenden Analysen zu den technischen und organisatorischen Voraussetzungen, die den Betrieb eines adiabaten Energiespeichers

bedingen sowie zu den Möglichkeiten der Stützung des zukünftigen Übertragungsnetzes durch die vom Speicher zu erwartenden Systemdienstleistungen, wie die Bereitstellung von Reserveleistung und die Potentiale zur Spannungshaltung. Zu diesem Zweck werden anhand der anerkannten Studien und des Netzentwicklungsplanes 2012 über definierte Stützjahre verschiedene Szenarien des Speichereinsatzes simulativ untersucht. Mittels eines Modells des betrachteten Netzgebietes wird der zeitliche Einfluss auf die residuale Last und damit auf die Belastung der Netzkomponenten innerhalb des Höchstspannungsnetzes mittels statischer Lastflussanalysen untersucht. Anhand unterschiedlicher Integrationsorte und verschiedener Speicherdimensionen wird die selektive Einflussnahme des Speichers auf den Netzbetrieb quantifiziert. Dazu werden die beteiligten Netzknoten sowie die relevanten Verbindungsleitungen im untersuchten Übertragungsnetz in Bezug auf deren Auslastung und das jeweilige Knotenspannungsverhalten analysiert. Die angesetzten Verläufe der einwirkenden Erzeugungsanlagen, wie die der Windkraft und der Photovoltaik, werden basierend auf einem Klimamodell im Netzmodell hinterlegt. Ein weiterer Aspekt ist die Klärung von Fragen nach der Zugriffsfähigkeit und Datenübermittelbarkeit unter den Maßstäben des Unbundlings und der Systemsicherheit im Hinblick auf den Speicherbetrieb, mit dem Hintergrund, notwendige organisatorischen Vorgänge und Abläufe realisieren zu können.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Zbigniew Antoni Styczynski

Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. Ines Hauer

Kooperationen: Institut Polytechnique de Grenoble, Frankreich; Universidade de São Paulo, Brasilien; Universidade Estadual Paulista, Brasilien

Förderer: EU - FP7; 01.10.2012 - 30.09.2016

ELECON - Electricity Consumption Analysis to Promote Energy Efficiency Considering Demand Response and Non-technical Losses

Eine zeitnahe und erfolgreiche Konzeptionierung und Umsetzung eines Smart Grids, das eine intelligente Vernetzung aller Akteure im elektrischen Versorgungsnetz durch innovative Kommunikationstechnologien bedeutet, erfordert eine starke Zusammenarbeit der weltweiten Kompetenzen und die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses. Innerhalb des IRSES - ELECON Projekt wird speziell die Zusammenarbeit junger, europäischer und brasilianischer Wissenschaftlicher gefördert. Im Vordergrund der Untersuchungen stehen eine Potentialanalyse und Umsetzungskriterien für ein aktives Lastmanagement und die Identifikation der nichttechnischen Verluste. Weiterhin wird eine innovative Kommunikationsinfrastruktur mit angepassten dezentralen Modellen thematisiert, da sie eine wichtige Voraussetzung für die technische Realisierung des Smart Grids darstellen. Das ELECON - Projekt hat im Einzelnen folgende Ziele:

- Konsolidierung eines internationalen Netzwerks von wissenschaftlichen Einrichtungen zwischen der EU und Brasilien,
- Nutzung von modernen Methoden und innovative Techniken zur Analyse des Stromverbrauchs und die Förderung der Energieeffizienz,
- Erwerb und Austausch von wissenschaftlichem Know-how zwischen der EU und Brasilien,
- Durchführung von Benchmark-Studien mit realen Daten,
- Etablierung einer starken Basis für zukünftige, langfristige Kooperationen.

Die EU ist in einer guten Position, die Übermittlung des konsolidierten Fachwissens im Bereich der Energietechnik international zu fördern und somit weltweit schnelle, effektive Veränderungen in diesem Bereich voranzutreiben. Brasilien ist ein sehr wichtiger Partner mit einzigartigen Netzstrukturen und Erfahrungen im Bereich der Energietechnik. Das komplementäre Know-how und das hohe wissenschaftlichen Niveau, das durch das Austauschprogramm unterstützt wird, werden zu qualitativ hochwertigen Ergebnisse führen und die Grundlage für eine dauerhafte Zusammenarbeit schaffen.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Zbigniew Antoni Styczynski

Projektbearbeitung: Dr.-Ing. P. Komarnicki (Co-Leiter), A. Richter, S. Balischewski

Kooperationen: Fraunhofer IFF, Magdeburg - Prozeß und Anlagentechnik; Fraunhofer Institut IOSB-AST; Siemens AG; Technische Universität Ilmenau

Förderer: BMWi/AIF; 01.01.2015 - 31.12.2017

REGEEES-Regeneratives Elektrisches Energiesystem

Die OvGU hat es sich innerhalb des Projektes 'REGEEES' zum Ziel gemacht, ein neuartiges Modellkonzept für ein virtuelles Kraftwerk zu entwickeln, das die gesamtheitlichen Anforderungen verschiedener Netzentwicklungs- und Betriebsführungsaspekte befriedigt, darunter die 100%ige Integration von Regenerativen Energien, die Einbeziehung des virtuellen Kraftwerkes in den horizontalen und vertikalen Netzführungsprozess des gesamtheitlichen Systembetriebes und die Schaffung von notwendigen Voraussetzungen zur Partizipation des virtuellen Kraftwerkes am Energiemarkt zur Erbringung von planbaren Systemdienstleistungen durch dynamische Fahrplanbestimmung. Durch die vorhergehende Definition von Schnittstellen bzw. einer universell gesteuerten Schnittstelle kann das virtuelle Kraftwerk im Kontext der übergeordneten Netzführung (horizontal und vertikal) untersucht werden. Aufbauend auf eine Anforderungsanalyse und eine Recherche zur Modellierung des virtuellen Kraftwerkes mit den beinhaltenden Komponenten wird ein Modellierungskonzept entwickelt. In Zusammenarbeit mit den anderen Projektpartnern werden die Schnittstellen mit den erforderlichen Ein- und Ausgabeparametern definiert. Nach der softwaretechnischen Umsetzung des Modells werden zu entwickelnde Betriebsführungsstrategien, basierend auf Optimierungsalgorithmen wie z.B. MILP oder dynamischer Programmierung, für das virtuelle Kraftwerk und für den koordinierten Gesamtbetrieb an definierten Testszenarien (z.B. gestörter und ungestörter Betrieb) getestet.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Zbigniew Antoni Styczynski

Kooperationen: Clustermanagement CEESA; SWM - Stadtwerke Magdeburg

Förderer: Bund; 01.06.2011 - 30.05.2016

Magdeburg energieeffiziente Stadt – MD-E4 Maßnahme B2 (Lastmanagement)

Dieses Projekt läuft seit dem Jahr 2011 und ist gefördert vom BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung). Die Stadt Magdeburg hat damals mit ihrem Antrag neben vier weiteren Teilnehmern den Wettbewerb gewonnen und damit einen Zuschuss, der sich auf 5 Jahre verteilt, zu den ihren Projekten erhalten. Die Fördermaßnahme ist wie folgt beschrieben: Mit dem Wettbewerb will das BMBF systemorientierte Aspekte aufgreifen. Es geht um die Erforschung ganzer Energie- bzw. Versorgungssysteme. Es sollen neuartige Konzepte für eine effizientere Energienutzung in Städten entwickelt, modellhaft umgesetzt und verbreitet werden." Der Lehrstuhl ist mit der Maßnahme B2: Unterstützung der Netzqualität durch automatisierte Verteilstationen und Lastmanagement" (kurz Lastmanagement) mit anderen Partner beteiligt. Die Maßnahme läuft planmäßig, wobei die erste Phase: Analyse der Anforderungen und Potentiale" abgeschlossen ist und zurzeit die zweite Phase: Entwicklung von Konzepten und Modellen" bearbeitet wird. Die dritte Phase, die die Umsetzung betrifft, ist bereits angearbeitet Mit Hilfe der Automatisierung von Verteilstationen soll durch gezieltes Monitoring und Beeinflussung von Erzeugung und Last eine Stabilisierung der elektrischen Verteilnetze, eine Einsparung an CO2 Emissionen und eine Steigerung der Einspeisung durch erneuerbare Elektroenergiequellen realisiert werden. Die Auswahl der Verteilnetze, d.h. der Knoten erfolgte in enger Kooperation mit dem Partner "SWM". Dazu wurden bereits Simulationen durchgeführt. Die meist auf Mittelspannung bezogenen Betrachtungen wurden auf das Verteilnetz herunter gebrochen und auch eine Speicherung von Energie in Betracht gezogen. Auch die Fernbeobachtung ist von Interesse. Sie wurde bei dem Konzept berücksichtigt. So erfolgte die Auswahl auch nach diesem Kriterium.

Projektleitung: Dr.-Ing. Thomas Schallschmidt

Projektbearbeitung: Dr.-Ing. T. Schallschmidt, Dipl.-Ing. M. Stamann, M.sc. S. Hieke

Kooperationen: D-I-E Elektro AG

Förderer: Bund; 01.07.2015 - 30.06.2018

Fluss-Strom-Transversalflussgenerator

Dieses Teilprojekt ist Bestandteil des Verbundprojektes 'Komponenten' im Wachstumskern Fluss-Strom-Plus. Zielstellung ist die Entwicklung eines Flussstrom-Transversalflussgenerators für Kleinwasserkraftanlagen für geringe Drehzahlen (10-20 U/min) und hohe Drehmomente bei gleichzeitig hohem Wirkungsgrad (> 0,90). Der Entwurf, die Regelung und die Optimierung des Gesamtsystems bilden den Schwerpunkt der Arbeit im Institut für Elektrische Energiesysteme. Der Partner die D-I-E Elektro AG setzt den Prototyp unter Verwendung der theoretischen Untersuchungen in einem weiteren Teilprojekt um.

Als Herausforderung sind die Konstruktion des Magnetkreises und die Optimierung/Minimierung der Kupfer- und Eisenverluste zu sehen, was einer Wirkungsgradmaximierung gleichzusetzen ist. Es soll eine fertigungsfreundliche Maschinenkonstruktion entwickelt werden. Die dadurch wahrscheinlichen ungünstigeren elektrischen und mechanischen Eigenschaften, wie nichtsinusförmige Elektromotorische Kraft und Rastmomente sollen durch die eingesetzte Leistungselektronik im Zusammenspiel mit der zu entwickelnden Regelung kompensiert werden.

6. Veröffentlichungen

Begutachtete Zeitschriftenaufsätze

Lombardi, P.; Sokolnikova, T.; Suslov, K.; Voropai, N.; Styczynski, Zbigniew Antoni

Isolated power system in Russia - a chance for renewable energies?

In: Renewable energy: an international journal; the official journal of WREN, The World Renewable Energy Network. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 90.2016, S. 532-541;

[Imp.fact.: 3,476]

Middelstädt, Lars; Lindemann, Andreas

Methodology for analysing radiated EMI characteristics using transient time domain measurements

In: IET power electronics. - London: IET, Bd. 9.2016, 10, S. 2013-2018;

[Imp.fact.: 1,990]

Begutachtete Buchbeiträge

Bossio, G.R.; Barrera, Pablo de la; Otero, M.; Leidhold, Roberto; Schallschmidt, Thomas

Broken rotor bars detection in induction motor by using zero-sequence signal injection

In: IECON 2016: 42th annual conference of the IEEE Industrial Electronics Society; Florence, Italy, October 24 - 27, 2016. - Piscataway, NJ: IEEE, insges. 6 S.

[Kongress: 42th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, Florence, Italy, 24. - 27. October, 2016];

Catuogno, Guillermo R.; Garcia, Guillermo O.; Leidhold, Roberto

Fault tolerant control in six-phase PMSM under four open-circuits fault conditions

In: IECON 2016: 42th annual conference of the IEEE Industrial Electronics Society; Florence, Italy, October 24 - 27, 2016. - Piscataway, NJ: IEEE, insges. 6 S.

[Kongress: 42th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, Florence, Italy, 24. - 27. October, 2016];

Förster, Niklas; Leidhold, Roberto; Palis, Stefan

Maximisation of back EMF in a high performance PMSM machine with concentrated windings

In: IEEE International Power Electronics and Motion Control Conference (PEMC 2016). - Piscataway, NJ: IEEE, S. 586-590

[Kongress: IEEE International Power Electronics and Motion Control Conference (PEMC 2016), Varna, Bulgarien, 25-30 September, 2016];

Gerlach, Andreas; Horn, Benjamin; Förster, Niklas; Leidhold, Roberto; Rottengruber, Hermann

Self-sensing control of a single cylinder ICE with directly coupled PMSM

In: IECON 2016: 42th annual conference of the IEEE Industrial Electronics Society; Florence, Italy, October 24 - 27, 2016. - Piscataway, NJ: IEEE, insges. 6 S.

[Kongress: 42th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, Florence, Italy, 24. - 27. October, 2016];

Gerlach, Andreas; Horn, Benjamin; Förster, Niklas; Rottengruber, Hermann; Leidhold, Roberto

Efficient Control of Internal Combustion Engines for Electric Power Generation Without Throttle Actuator

In: IECON 2016: 42th annual conference of the IEEE Industrial Electronics Society; Florence, Italy, October 24 - 27, 2016. - Piscataway, NJ: IEEE, insges. 6 S.

[Kongress: 42th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, Florence, Italy, 24. - 27. October, 2016];

Grieger, Folkhart; Middelstädt, Lars; Lindemann, Andreas; Möller, Eike; Wilde, Jürgen

Investigations of power semiconductor modules using conductive adhesive for chip assembly

In: CIPS 2016: 9th International Conference on Integrated Power Electronics Systems: proceedings: March, 8-10, 2016, Nuremberg/Germany. - Berlin: VDE Verlag; 2016, Art. DS05.1, insgesamt 6 S.[Beitrag auf CD-ROM];

Kiselev, Aleksej; Kuznietsov, Alexander; Leidhold, Roberto

Position control of a permanent magnet synchronous motor using generalized predictive control algorithm

In: 2016 International Symposium on Power Electronics, Electrical Drives, Automation and Motion (SPEEDAM). - Piscataway, NJ: IEEE; <http://dx.doi.org/10.1109/SPEEDAM.2016.7525840>

[Kongress: 2016 International Symposium on Power Electronics, Electrical Drives, Automation and Motion, (SPEEDAM), Capri, 22-24 June, 2016];

Liu, Xudan; Cordes, S.; Geinzer, T.; Thiele, J.; Thoben, M.; Lindemann, Andreas

Comparison of EMI behavior in inverter and buck-converter operation of power modules by considering the diode reverse recovery effects

In: CIPS 2016: 9th International Conference on Integrated Power Electronics Systems: proceedings: March, 8-10, 2016, Nuremberg/Germany. - Berlin: VDE Verlag; 2016, Art. S15.3[Beitrag auf CD-ROM];

Middelstädt, Lars; Lindemann, Andreas

Optimization of critical oscillations within a boost converter based on an analytical model

In: EPE 2016: ECCE Europe, 18th European Conference on Power Electronics and Applications: Karlsruhe, Germany, 5 -9 September, 2016. - IEEE; 2016, Panel E14.2, insgesamt 9 S.[Beitrag auf USB-Stick];

Middelstädt, Lars; Richter, Dennis; Lindemann, Andreas; Wintrich, Arendt

Influence of the configuration of the load cable on switching characteristic of IGBTs

In: PCIM Europe 2016: International Exhibition and Conference for Power Electronics, Intelligent Motion, Renewable Energy and Energy Management, Nuremberg, 10-12 May 2016: proceedings. - Berlin: VDE Verlag, S. 1829-1836[Beitrag auf CD-ROM];

Richter, Marc; Wolter, Martin; Naumann, André; Komarnicki, Przemyslaw

Practical experiences on PMU-based linear state estimation in distribution grids

In: 2016 IEEE Power and Energy Society General Meeting (PESGM): 17 - 21 July 2016, Boston, MA, USA. - Piscataway, NJ: IEEE; <http://dx.doi.org/10.1109/PESGM.2016.7741683>

[Kongress: 2016 IEEE Power and Energy Society General Meeting (PESGM), Boston, 17 - 21 July, 2016];

Strauss, Bastian; Lindemann, Andreas

Integration of a measurement circuit to determine junction temperatures of IGBTs in a three-phase converter

In: PCIM Europe 2016: International Exhibition and Conference for Power Electronics, Intelligent Motion, Renewable Energy and Energy Management, Nuremberg, 10-12 May 2016: proceedings. - Berlin: VDE Verlag, S. 1081-1088[Beitrag auf CD-ROM];

Strauss, Bastian; Lindemann, Andreas

Measurement of the junction temperature during operation of a drive converter

In: Hybrid and electric vehicles: 13th symposium, February 23rd and 24th, 2016, Stadthalle Braunschweig. - Braunschweig: ITS automotive nord e.V., S. 245-259

[Kongress: 13th Symposium Hybrid and electric vehicles, Braunschweig, 23. - 24. February 2016];

Strauss, Bastian; Lindemann, Andreas

Measuring the junction temperature of an IGBT using its threshold voltage as a TSEP

In: 13th International Multi-Conference on Systems, Signals & Devices (SSD): March 21-24, 2016 in Leipzig, Germany. - Piscataway, NJ: IEEE; 2016, Paper PSE-3.2, S. 459-467[Beitrag auf USB-Stick];

Dissertationen

Bielchev, Illia; Styczynski, Zbigniew A. [GutachterIn]

Adaptiver Distanzschutz im Standard IEC 61850. - Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität, 2016, 1. Auflage: XX, 130 Seiten:

Illustrationen - (Res electricae Magdeburgenses; Band 68 = Jg. 5, Band 16), ISBN 978-3-944722-45-0;
[Literaturverzeichnis: Seite 112-120];

Grieger, Folkhart; Lindemann, Andreas [GutachterIn]

Ein Beitrag zur Bestimmung der Zuverlässigkeit von Leistungshalbleiterbauelementen unter Berücksichtigung der Anwendung.
- Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität, 2016; xvi, 119 Seiten: Illustrationen - (Res electricae Magdeburgenses; Band 72), ISBN 978-3-944722-52-8;
[Literaturverzeichnis: Seite 111-117];

Liu, Xudan; Lindemann, Andreas [GutachterIn]

Control of voltage source converter based high voltage direct current transmission systems for grid code compliance. - Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität, 2016, 1. Auflage; xxiv, 172 Seiten: Illustrationen, Diagramme; 21 cm - (Res electricae Magdeburgenses; Band 70), ISBN 978-3-944722-46-7;
[Literaturverzeichnis: Seite 149-164];

Richter, Marc; Styczynski, Zbigniew A. [GutachterIn]

PMU-basierte Zustandsabschätzung in Smart Distribution. - Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität, 2016, 1. Auflage; v, 118 Seiten: Illustrationen, Tabellen - (Res electricae Magdeburgenses; Band 67 = Jg. 4, Band 15), ISBN 978-3-944722-43-6;
[Literaturverzeichnis: Seite 93-100];