



## Mehr Effizienz für Energiewandler

### Forschungsverbund SIMUROM gestartet

Darmstadt, 16. August 2013. Ob in der Industrie, im Haushalt, im Elektroauto oder -fahrrad: Elektrische Maschinen und Produkte gewinnen auch durch die Energiewende immer mehr an Bedeutung. Um ihre Effizienz zu steigern, müssen sie am technischen Limit entwickelt werden. Der neue Forschungsverbund SIMUROM unter Koordination der TU Darmstadt arbeitet deshalb an neuen mathematischen Methoden, die das Auslegen von Maschinen noch zuverlässiger machen und gleichzeitig den Wirkungsgrad der Geräte weiter erhöhen sollen.

Der Anfang Juli gestartete Forschungsverbund SIMUROM (05M2013) – „Simulation und robuste Optimierung von elektromechanischen Energiewandlern unter Berücksichtigung von Unsicherheiten“ – wird an der Graduiertenschule Computational Engineering der Technischen Universität Darmstadt koordiniert. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert ihn im Rahmen der Initiative „Mathematik für Innovationen in Industrie und Dienstleistungen“.

Die SIMUROM-Forschung wird von Prof. Dr. Sebastian Schöps an der Graduiertenschule Computational Engineering (Fachbereich Elektrotechnik) koordiniert. Weitere akademische Partner sind Dr. Andreas Bartel vom Lehrstuhl für Angewandte Mathematik an der Bergischen Universität Wuppertal, Prof. Dr. Michael Hinze vom Lehrstuhl für Optimierung komplexer Systeme an der Universität Hamburg und Prof. Dr. Stefan Ulbrich, Fachbereich Mathematik der TU Darmstadt.

Weiterer Kooperationspartner ist Prof. Dr.-Ing. Herbert De Gerssem (Wave Propagation und Signal Processing) von der KU Leuven, Belgien. Praxispartner sind die Robert Bosch GmbH, Stuttgart, und der Darmstädter Softwarehersteller CST – Computer Simulation Technology AG. Dabei hat die Nachwuchsförderung einen hohen Stellenwert: Der Verbund besteht zur Hälfte aus Nachwuchswissenschaftlern, außerdem umfasst das Projekt vier Doktorandenstellen mit je drei Jahren Laufzeit. Damit hat das Projekt viel Potential, und es erlaubt komplizierte Themen mit Relevanz für die Praxis im Verbund anzugehen.

Das Verbundprojekt untersucht Fragen, die sich an den Bedarfsfeldern der Hightech-Strategie 2020 der Bundesregierung orientieren: Klima, Energie, Mobilität. Effizientes Design von elektrischen oder elektromechanischen Energiewandlern, wie zum Beispiel Motoren, Generatoren und Wirbelstrombremsen, muss viele Komponenten berücksichtigen. Bei Berechnungen müssen Systeme mit Millionen von Unbekannten gelöst werden. Multiphysikalische Effekte wie Wirbelströme, Anregungen elektrischer Netzwerke, Rotorbewegungen oder Wärmeentwicklung müssen die Entwickler ebenfalls einbeziehen, so dass hoch aufgelöste Simulationen von komplizierten Geräten derzeit oft eine Woche oder

Kommunikation und Medien  
Corporate Communications

Karolinenplatz 5  
64289 Darmstadt

Ihre Ansprechpartnerin:  
Silke Paradowski  
Tel. 06151 16 - 32 29  
Fax 06151 16 - 41 28  
[paradowski.si@pvw.tu-darmstadt.de](mailto:paradowski.si@pvw.tu-darmstadt.de)

[www.tu-darmstadt.de/presse](http://www.tu-darmstadt.de/presse)  
[presse@tu-darmstadt.de](mailto:presse@tu-darmstadt.de)



länger dauern. Und trotz möglichst hoher Genauigkeit sind Simulationsergebnisse oft nur grobe Näherungen an die Wirklichkeit. Um zu vermeiden, dass kleine Abweichungen vom Referenzentwurf, beispielsweise in der Fertigung, zu unerwarteter Minderleistung oder Ausfällen führen, ist heute eine auf Erfahrungswissen beruhende Überdimensionierung erforderlich.

Hier setzt SIMUROM an. Ziel des Vorhabens ist es, durch Grundlagenforschung Methoden zu entwickeln, die es in Zukunft erlauben, elektrische Motoren, wie sie zum Beispiel im Bosch eBike eingesetzt werden, direkt am Computer „robust“ zu optimieren (Thema „Optimierung“, Prof. Dr. Stefan Ulbrich, TU Darmstadt). Auf Grund der hochdimensionalen Problemstellungen müssen hier Modellordnungsreduktions- und -adaptationsverfahren eingesetzt werden (Thema „Modellreduktion“, Prof. Dr. Michael Hinze, Universität Hamburg).

Mit dem neuen mathematischen Verfahren des Computational Engineering sollen Hersteller zukünftig noch näher an die Grenzen des physikalisch Machbaren gehen können, ohne Einbußen im Betrieb befürchten zu müssen. Multiphysikalische Effekte wie Erhitzung werden noch realistischer im Design berücksichtigt (Thema „Kopplung“, Dr. Andreas Bartel, Universität Wuppertal); das Risiko von Alterungsprozessen wird durch stochastische Verfahren abgeschätzt und somit die Zuverlässigkeit erhöht (Thema „Unsicherheiten“, Prof. Dr. Sebastian Schöps, TU Darmstadt).

Von den Verbundforschungsarbeiten profitieren alle Seiten. Für die Industrie ergeben sich Chancen, effizienter und mit noch weniger Fehlerrisiko zu produzieren und letztlich vor allem neue, leistungsfähigere Produkte auf den Markt zu bringen und so zum Beispiel eine weitere Reduktion des Energieverbrauchs sicherzustellen. Für die beteiligten Wissenschaftler geht es in der Grundlagenforschung auch darum, eine solide mathematische Basis für neue methodische Ansätze im Bereich der robusten Optimierung und Unsicherheitsquantifizierung zu entwickeln.

Das Konzept der SIMUROM-Forscher überzeugte: In ganz Deutschland werden nur 15 Projekte dieser Art im Rahmen der Initiative „Mathematik für Innovationen in Industrie und Dienstleistungen“ gefördert. Eingereicht worden waren mehr als 100 Projektskizzen.

#### Weitere Informationen

Weitere Informationen finden sich auf <http://www.simurom.de>

#### Fachkontakt:

Prof. Dr. Sebastian Schöps  
Tel. 06151 16-70948  
[schoeps@gsc.tu-darmstadt.de](mailto:schoeps@gsc.tu-darmstadt.de)

MI-Nr. 74/2013, Sebastian Schöps/sip