

Press release

Ruhr-Universität Bochum

Meike Drießen

06/13/2022

<http://idw-online.de/en/news795407>

Research results
Energy, Mechanical engineering
transregional, national



Stabile Stromnetze und eingefangenes CO₂

Dem Klimaschutz sehen sich beide Doktorarbeiten, die dieses Jahr mit dem Gebrüder-Eickhoff-Preis ausgezeichnet wurden, verpflichtet: Dr. Johnny Chhor hat in seiner Arbeit an der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik der Ruhr-Universität Bochum Netzstromrichter optimiert, die unter anderem umweltfreundlich gewonnenen Strom stabil und sicher ins Netz einspeisen helfen. Dr. Tobias Neumann hat sich an der Fakultät für Maschinenbau damit befasst, wie man CO₂ in industriellen Prozessen abscheidet und daran hindert, in die Atmosphäre zu gelangen. Der Preis wurde am 10. Juni 2022 übergeben.

Umweltfreundlichen Strom stabil ins Netz einspeisen

Johnny Chhor hat sich in seiner Dissertation mit der Regelung von Netzstromrichtern befasst. „Ein Netzstromrichter ist ein leistungselektronisches System, welches in vielen verschiedenen energietechnischen Anlagen wie Photovoltaik, Windenergieanlagen oder auch Batteriespeichern als Kopplungselement zum elektrischen Energieversorgungsnetz dient“, erklärt er. „Besonders mit Blick auf die Energiewende stellt das System eine Schlüsseltechnologie dar, dessen Regelung eine zunehmend tragende Rolle dabei spielt, zukünftige Stromnetze stabil und sicher zu betreiben.“

Im Fokus seiner Arbeit steht die Erprobung eines speziellen Regelungsverfahrens, einer Variante der sogenannten modellbasierten Prädiktivregelung, kurz MPC. Das MPC-Verfahren legt ein mathematisches Modell des Systems zugrunde, auf dessen Basis das Systemverhalten für alle möglichen Schalthandlungen vorausberechnet und bewertet wird, um dadurch die beste Schalthandlung zu ermitteln. „Das Verfahren ist nicht nur nichtlinear, sondern auch in der Berechnung äußerst anspruchsvoll“, verdeutlicht Johnny Chhor. „Besonders die Vorausberechnung mehrerer Zeitschritte in die Zukunft hat einen enormen Rechenaufwand zur Folge.“ In seiner Arbeit hat er das MPC-Verfahren in umfangreichen Simulationsstudien für eine ausgewählte Stromrichtertopologie untersucht, optimal ausgelegt und an einem Versuchsstand im Labor experimentell validiert. Dabei hat er verschiedene Aspekte, zum Beispiel das Betriebsverhalten spannungseinprägender Netzstromrichter im elektrischen Netz, aber auch Methoden zur Reduktion des Rechenaufwands beleuchtet.

Pressekontakt

Dr. Johnny Chhor
E-Mail: johnny.chhor@rub.de

CO₂ abscheiden und unschädlich lagern

Die Motivation für die Dissertation Tobias Neumann ist die Verringerung der Emissionen des Treibhausgases Kohlenstoffdioxid in die Atmosphäre. „Da die weltweite Energiewende hin zu erneuerbaren Energien in vielen Fällen zu langsam umgesetzt wird, werden in absehbarer Zukunft weiterhin fossile Brennstoffe wie Kohle oder Gas verwendet, die

bei ihrer Nutzung CO₂ freisetzen“, so Tobias Neumann. „Hinzu kommen noch unvermeidbare CO₂-Quellen, beispielsweise die Zementherstellung oder die Müllverbrennung.“ Um all diese klimaschädlichen Emissionen nicht in der Atmosphäre enden zu lassen, kann die „Carbon Capture and Storage“, kurz CCS-Schlüsseltechnologie angewendet werden. Dabei wird das CO₂ aus den Abgasen abgetrennt und zu einer sicheren und permanenten Lagerstätte transportiert, wie zum Beispiel in erschöpften Erdgasfeldern unter der norwegischen Kontinentalplatte in der Nordsee.

Um die Prozesse der CCS-Technologie auslegen und weiter verbessern zu können, ist die Kenntnis von thermodynamischen Stoffeigenschaften unerlässlich. Dazu gehören etwa die Dichte bei gemessener Temperatur und Druck oder die Information, ob das CO₂ und seine Verunreinigungen gasförmig oder flüssig vorliegen. Die notwendigen Stoffeigenschaften werden mit empirischen Zustandsgleichungen berechnet. In seiner Arbeit hat Tobias Neumann eine Vielzahl von Zustandsgleichungen verschiedener Gemische entwickelt, die relevant für die CCS-Technik sind. Dazu kam noch die Entwicklung eines neuartigen Ansatzes, der es ermöglicht, chemische Reaktionen zu beschreiben, die bei der CO₂-Abscheidung eine große Rolle spielen. Tobias Neumann arbeitete eng zusammen mit dem Department für Chemieingenieurwesen an der Norwegian University of Science and Technology in Trondheim, Norwegen, und schloss seine Dissertation an beiden Universitäten ab.

Pressekontakt

Dr. Tobias Neumann
E-Mail: tobias.neumann@thermo.rub.de

Eickhoff-Preis

Der Gebrüder-Eickhoff-Preis steht nicht nur für exzellente Forschungsarbeiten, sondern auch für die fruchtbare Verbindung zwischen dem Bochumer Campus und Unternehmen mit lokalen Wurzeln. Die Firma Eickhoff stiftete den Preis 1989 anlässlich ihres 125-jährigen Bestehens und verleiht ihn jährlich für herausragende Dissertationen aus den Bereichen Maschinenbau sowie Elektrotechnik und Informationstechnik.



Johnny Chhor (links) und Tobias Neumann wurden dieses Jahr für ihre herausragenden Doktorarbeiten mit dem Eickhoff-Preis ausgezeichnet.
Michael Schwettmann
Michael Schwettmann