

2020-030 vom 11.03.2020

Forschung zum Stromtransport bei der Energiewende Impulsgenerator erzeugt Millionenvolt-Impulse im HGÜ-Testzentrum der TU Dortmund

Im Forschungszentrum für die Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) an der TU Dortmund ist ein rund 15 Meter hoher und rund 16 Tonnen schwerer Impulsgenerator montiert worden. „Er ist ein weiterer Baustein, um im HGÜ-Testzentrum im Rahmen unserer Forschung zur Energiewende ein reales Stromnetz nachbilden zu können“, erklärt Joachim Berns vom Bereich Hochspannungstechnik der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik die Aufgaben des neuen Geräts.

Mit dem Impulsgenerator und weiteren Technikbauteilen ist es der Forschungsgruppe Hochspannungstechnik um Prof. Frank Jenau gelungen, weitere rund 4,2 Millionen Euro an Fördermitteln für das HGÜ einzuwerben. Der Impulsgenerator ist das größte Einzelelement. Es besteht aus 20 baugleichen Bauteilen – Stufen genannt –, die mit je 200.000 Volt aufgeladen werden können. Anschließend werden die Elektroden in Reihe zusammengeschaltet und können dann einen elektrischen Impuls von bis zu vier Millionen Volt abgeben. Dieser Impuls wird in das Stromnetzwerk eingespeist, das die Forscherinnen und Forscher im HGÜ aufbauen werden – mit Widerständen, die Verbraucher simulieren, Leitungen und verschiedensten Bauteilen wie Isolatoren. „Dann testen wir, wie einzelne Bauteile des Netzes auf starke überlagerte Stromimpulse reagieren“, sagt Berns.

Hintergrund der Forschung im HGÜ ist die Energiewende: Sie macht es unter anderem erforderlich, große Strommengen, die in Norddeutschland und in der Nordsee per Windkraft erzeugt werden, an die Verbraucher in Süddeutschland und Strom aus den Photovoltaik (PV)-Anlagen im Süden nach Norden zu transportieren. Anders als im gängigen Höchstspannungsnetz, das mit bis zu 380.000 Volt Wechselstrom betrieben wird, ist für diesen Transport eine Gleichstromleitung geplant – mit derzeit insgesamt 760.000 Volt Spannung. Die Projekte am HGÜ beschäftigen sich mit Fragestellungen im Bereich der nachhaltigen Energieumwandlung, des Energietransports und der Energiespeicherung.

Abhängig von Fehlerart und verwendeter Komponenten ergeben sich bei HGÜ-Netzen verschiedene Formen der Überspannung, die sich von den bisher berücksichtigten Spannungsformen unterscheiden. Aktuelle Forschungsarbeiten zeigen, dass die zu erwartenden Überspannungen, die das Gleichfeld überlagern, die Zuverlässigkeit sowie Lebensdauer der Leitungssysteme negativ beeinflussen können. Die Forscherinnen und Forscher im HGÜ ermitteln den Einfluss von impulsförmigen Spannungsüberlagerungen auf das elektrische Verhalten und die Isolation von realen Betriebsmitteln.

So gibt es beispielsweise bislang kaum Erfahrungswerte, was passiert, wenn die Gleichstromleitung unter voller Last steht, Gewitter aufziehen und Blitze in die Leiterseile auf den Hochspannungsmasten einschlagen. Welche Materialien halten diesen Belastungen stand? Wie ist ein reibungsloser Dauerbetrieb gesichert – bei jedem Wetter, Temperaturen von bis zu plus 70 oder minus 50 Grad, bei Unwettern? Wie kann man die Energieübertragung optimieren und die Verluste minimieren?

Antworten auf diese Fragen kann der Einsatz des Impulsgenerators geben. Das Gerät, nach seinem Erfinder Erwin Otto Marx auch Marx-Generator genannt, hat die Schweizer Firma Haefely nach den Vorgaben der TU Dortmund gebaut. Rund drei Wochen dauerte die Montage im HGÜ. Innerhalb der Halle kann der Generator mit Hilfe von Luftkissen angehoben und verschoben werden.

Bilderläuterung:

Bild 1: Dipl.-Ing. Joachim Berns ist Mitarbeiter des Bereichs Hochspannungstechnik (HAST) unter Leitung von Prof. Jenau. Mit den wissenschaftlichen Kollegen ist er für den Aufbau und die Inbetriebnahme des Impulsgenerators innerhalb des HGÜ-Testzentrums zuständig. Die farbigen Akzente runden den Gesamteindruck des Generators ab und wurden nach Plänen der TU Dortmund gestaltet.

Bild 2: 15 Meter hoch ist der Impulsgenerator. Fotos: Martina Hengesbach/TU Dortmund

Kontakt für Rückfragen:

Joachim Berns
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Telefon: 0231-755 4697
E-Mail: joachim.berns@tu-dortmund.de

Die Technische Universität Dortmund hat seit ihrer Gründung vor 51 Jahren ein besonderes Profil gewonnen, mit 16 Fakultäten in Natur- und Ingenieurwissenschaften, Gesellschafts- und Kulturwissenschaften. Die Universität zählt rund 34.300 Studierende und ca. 6.500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, darunter etwa 300 Professorinnen und Professoren. Das Lehrangebot umfasst rund 80 Studiengänge. In der Forschung ist die TU Dortmund in vier Profildbereichen besonders stark aufgestellt: (1) Material, Produktionstechnologie und Logistik, (2) Chemische Biologie, Wirkstoffe und Verfahrenstechnik, (3) Datenanalyse, Modellbildung und Simulation sowie (4) Bildung, Schule und Inklusion. Bis zu ihrem 50. Geburtstag belegte die TU Dortmund beim QS-Ranking „Top 50 under 50“ Rang drei der bundesdeutschen Neugründungen.