

E-world-Ausgabe

Auszug aus
Ausgabe 1
Februar 2026

e|m|w

Das ener|gate-Magazin.



Trends & Innovationen

Future Transmission Lab
Interdisziplinäre Forschung für das
Übertragungsnetz der Zukunft

Von **Henning Marquardt**, Leiter Innovationsmanagement, Amprion GmbH

Future Transmission Lab

Interdisziplinäre Forschung für das Übertragungsnetz der Zukunft

Der Weg zur Klimaneutralität führt über ein leistungsfähiges Übertragungsnetz. Wie aber lässt sich dieses Netz so planen, dass es die Energiewende trägt? Der Umbau zum Klimaneutralitätsnetz verlangt technisches Know-how, rechtliche und ökonomische Klarheit, Akzeptanz vor Ort – und vor allem einen engen Austausch zwischen Wissenschaft und Praxis.

✎ Von **Henning Marquardt**, Leiter Innovationsmanagement, Amprion GmbH

Deutschland strebt Klimaneutralität bis 2045 an, Europa bis 2050. Damit rückt das Übertragungsnetz in den Mittelpunkt: Es muss deutlich mehr erneuerbare Energien integrieren, große Leistungen über weite Distanzen übertragen und flexible Lasten sicher steuern. Gleichzeitig ist das altbekannte energiewirtschaftliche Zieldreieck aus Versorgungssicherheit, Bezahlbarkeit und Nachhaltigkeit aktueller denn je. Das heißt: Strom muss jederzeit verlässlich verfügbar sein, die Kosten für Haushalte und Unternehmen müssen tragfähig sein, und Planung, Bau sowie Betrieb der Netze möglichst umweltverträglich und nachhaltig stattfinden. Diese drei Ziele stehen teilweise in Spannung zueinander und müssen in der Praxis sorgfältig ausbalanciert werden. Lösungen entstehen nicht allein in der Technik, sondern ebenso in der Ökonomie, im Recht, in der Raumplanung und in der Daten- und KI-Nutzung – und sie müssen immer von den Menschen akzeptiert werden.

Hier setzt das Future Transmission Lab (FTL) von Amprion an. Die Initiative verknüpft Forschung und Praxis und richtet den Blick auf Fragen rund um die Zukunft des Übertragungsnetzes. Ziel ist ein dauerhafter, interdisziplinärer Austausch, der Erkenntnisse schneller in die Anwendung bringt und umgekehrt Fragestellungen aus der Praxis der Übertragungsnetzbetreiber in die Forschung trägt.

Forschende fördern, Ideen austauschen, Netzwerke stärken

Das FTL versteht sich als Netzwerk mit klarer Struktur. Im Zentrum steht die Förderung von Forschenden: Promotionsprojekte werden an den beteiligten Lehrstühlen in der Regel direkt vergeben und durch gemeinsame Forschungsarbeiten sowie passende Austauschformate flankiert. Ideen werden im wissenschaftlichen Steuerkreis gebündelt, der aus den Lehrstuhlinhaberinnen und -inhabern sowie der Amprion-Geschäftsführung besteht. Dieses Gremium tagt quartalsweise, bewertet aktuelle Entwicklungen und setzt Impulse für Inhalte und Prioritäten. Darüber hinaus tauschen sich junge Forschende in regelmäßigen Fachrunden mit Expertinnen und Experten bei Amprion zu Hypothesen und methodischen Ansätzen aus.

Forschungsschwerpunkte

Die Themenlandschaft im FTL bildet die Vielfalt der Anforderungen an das Netz der Zukunft ab – von elektrischer Systemtechnik über Ökonomie und Recht bis zu Raumplanung, KI und Fernerkundung (siehe auch Abbildung 1). Dazu zählen im Einzelnen:

- Sozial-räumliche Aspekte des Netzausbaus; Institut: Akademie für Raumentwicklung in der Leibniz-Gemeinschaft (ARL Hannover)
- Planungsprämissen im hybriden AC-DC-Netz; Institut: Elektrische Energieversorgung unter Einsatz erneuerbarer Energien (TU Darmstadt)
- Auswirkungen des gesellschaftlichen Wandels auf Nachfrage- und Flexibilitätsverhalten; Institut für Energiewirtschaft und rationelle Energieanwendung (IER) (Universität Stuttgart)
- Einsatz von künstlicher Intelligenz in der Netzplanung; Lehrstuhl: Öffentliches Recht, Europarecht, Umwelt- und Planungsrecht (Universität Augsburg)
- KI-basierte Assistenzsysteme und 3D-Visualisierungsmodelle; Institut: Künstliche Intelligenz (Universität des Saarlands und Deutsches Zentrum für Künstliche Intelligenz)
- Anreize und Wirkungen auf das Verhalten von Endverbrauchern; Lehrstuhl: Umwelt-/Ressourcenökonomik und Nachhaltigkeit (Ruhr-Universität Bochum)

Zukunft gestalten mit der nächsten Generation

Die Promovierenden arbeiten durchgängig an projekt- und praxisnahen Fragestellungen; Fortschritte werden in Fachformaten und über die FTL-Kanäle sichtbar gemacht. Darüber hinaus hat das FTL bereits verschiedene Veranstaltungen und Austauschformate durchgeführt, um den Transfer zwischen Forschung und Praxis zu vertiefen. 2024 fand etwa eine Doktorandenwoche bei Amprion in Dortmund und Brauweiler statt, bei der die jungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler



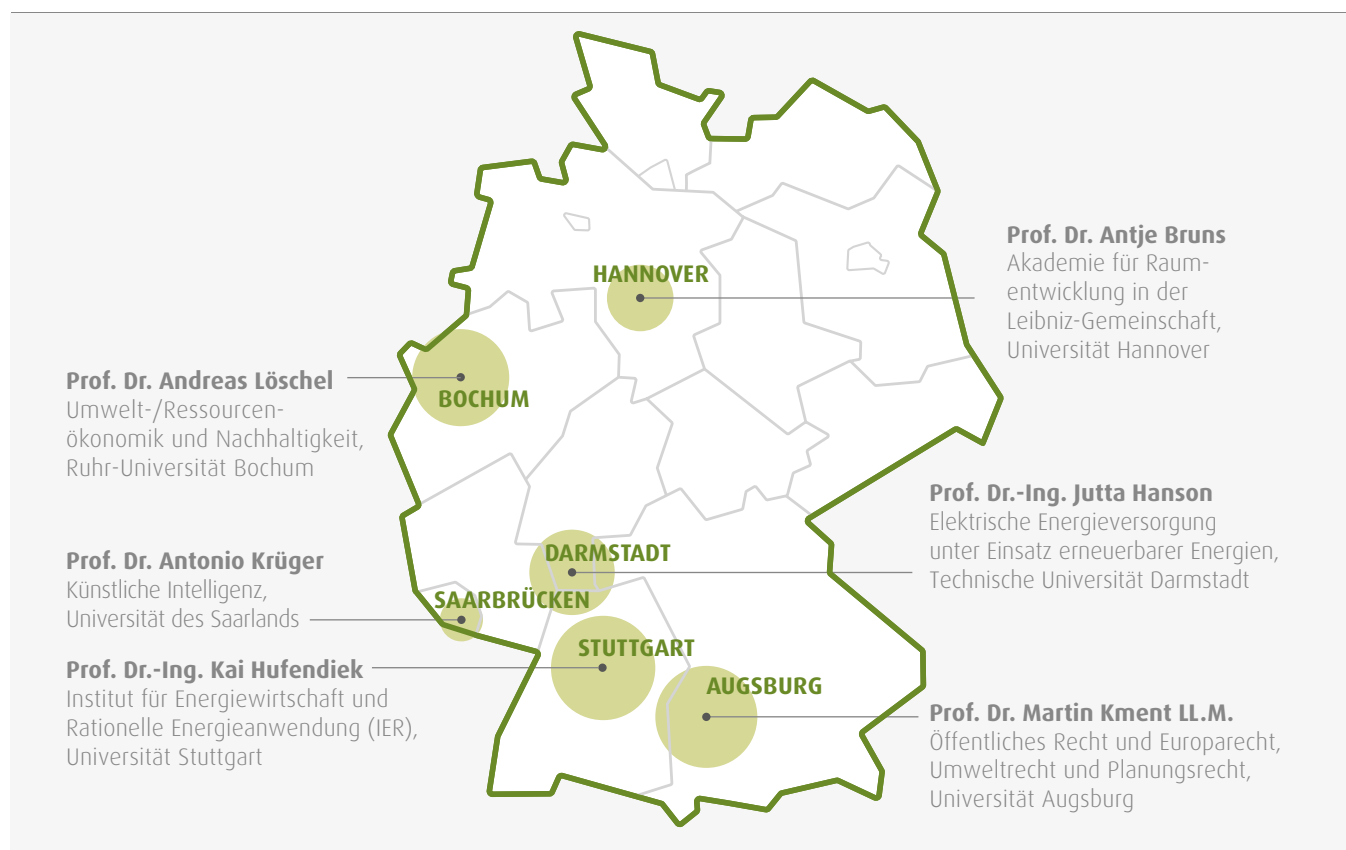
© metamorphworks/istockphoto

Einblicke in Systembetrieb, Netzplanung und Unternehmensprozesse bekamen.

Mit dem Energy Innovators Summit hat sich das FTL im vergangenen Jahr bewusst geöffnet: In Berlin kamen am 17. September

2025 über 140 junge Forschende und Studierende aus 53 Hochschulen zusammen. Ziel der Veranstaltung war es, die nächste Generation von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern bereits frühzeitig einzubinden und miteinander zu vernetzen. Die Teilnehmenden aus verschiedenen Disziplinen arbeiteten

01 Im Future Transmission Lab sind Lehrstühle aus der gesamten Regelzone von Amprion vertreten.



nicht nur in Vorträgen, sondern vor allem an interaktiven Thementischen an konkreten, praxisbezogenen Fragestellungen der Energiewende. Studierende sowie Doktorandinnen und Doktoranden waren dabei nicht nur eingebunden, auch die Umsetzbarkeit und die Akzeptanz war ein wichtiger Teil der Betrachtungen.

Im Mittelpunkt standen vier sogenannte „Energy Transition Challenges“, die auf die aktuellen Herausforderungen der Energiewende fokussiert waren:

1. Entwicklung intelligenter und adaptiver Netze zur Integration erneuerbarer Energien
2. Einsatz akzeptanzfördernder Technologien beim Netzausbau
3. Konzepte zur Anreizung von Flexibilität an systemdienlichen Standorten und Zeiten
4. Optimierung von Netzplanung und -ausbau unter Berücksichtigung von Umwelt- und Ressourcenschutz

Die Bearbeitung dieser Challenges führte zu verdichteten Ergebnissen. So wurden beispielsweise Challenge 2 und 3 an acht verschiedenen Thementischen erarbeitet. Ziel war es, die wesentlichen Diskussionsaspekte und Kontroversen zu bündeln und daraus konkrete Ideen und Forschungsbedarfe abzuleiten:

- in Challenge 2 zu Partizipation, dem Design von Netzassets, Ideen für Umweltmaßnahmen zur Verringerung von Betroffenheiten und Instrumenten zur Förderung der Akzeptanz,
- in Challenge 3 zur Annäherung von Markt und Physik, zu Anreizen für systemstabilisierende Flexibilitätseinsätze, der Wirkung von Anreizsystemen auf Verbraucher und die möglichen Beiträge von KI zur Lösung der Herausforderungen.

Ein Posterwettbewerb machte im Anschluss die Wissenschaft sichtbar und der „Best Poster Award“ würdigte besonders exzellente Beiträge aus der Forschung.

Interdisziplinarität macht den Unterschied

Im November 2025 fand außerdem ein Workshop für die sieben Doktorandinnen und Doktoranden der FTL-Lehrstühle statt. Auf Wunsch der jungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler standen dabei Methoden der interdisziplinären Zusammenarbeit, die verständliche Aufbereitung wissenschaftlicher Inhalte in gemischten Teams sowie das Projektmanagement in interdisziplinären Gruppen im Fokus.

Der Transfer zwischen Disziplinen ist zentral für den Umbau des Übertragungsnetzes, denn es wird zunehmend digitaler und vielfältiger. Anlagen und Verbraucher sind über Elektronik angebunden, neue Gleichstromleitungen transportieren Strom über weite Strecken und Stabilität entsteht nicht mehr automatisch, sondern durch ein eng abgestimmtes Zusammenwirken von Technik, Daten und Regeln. Dafür braucht es verständliche Modelle, verlässliche Daten und klare rechtliche Leitplanken. Gleichzeitig muss der Netzausbau schneller und transparenter

werden. Tragfähig werden Lösungen erst im Zusammenspiel von Technik, Recht, Ökonomie, Umwelt und Raumordnung – genau hier setzt das Future Transmission Lab an. Die bisherigen Aktivitäten konnten zeigen, dass die Kopplung von Forschung und Praxis den Erkenntnisgewinn beschleunigt: Fragestellungen werden konkreter, Modellannahmen realistischer und die Validierung an realen Randbedingungen verbessert die Ergebnisse.

So geht es weiter

In den nächsten Jahren soll das FTL weiterwachsen. Kurzfristig werden die bestehenden Themencluster vertieft und weitere Lehrstühle sowie Forschungseinrichtungen gezielt eingebunden. Eine engere Verzahnung mit anderen Auftragsforschungen von Amprion ist vorgesehen, um Synergien zu erschließen. Der Ausbau von Austauschformaten soll helfen, systematisch blinde Flecken zu identifizieren und priorisiert zu bearbeiten. Eine erste gemeinsame Veröffentlichung der Promovierenden befindet sich in Vorbereitung. Damit werden Forschungsergebnisse gebündelt, dokumentiert und in den Fachdiskurs eingespeist.

Fazit

Das Übertragungsnetz ist das Rückgrat eines elektrifizierten Energiesystems. Sein Umbau zum Klimaneutralitätsnetz verlangt technische Exzellenz ebenso wie ökonomische, rechtliche und räumliche Kompetenz sowie datengetriebene Methoden. Das Future Transmission Lab schafft hierfür einen strukturierten Rahmen. Mit langfristiger Förderung, einem interdisziplinär besetzten Steuerkreis und regelmäßigen Austauschformaten verbindet die Initiative Forschung und Praxis. Die Einbindung des wissenschaftlichen Nachwuchses sorgt dafür, dass neue Ideen früh den Weg in die Anwendung finden. Auf dieser Basis entsteht Wissen, das die Planung sowie den Betrieb des Netzes verbessern und Verfahren beschleunigen kann – wichtige Voraussetzungen dafür, dass die Energiewende gelingt. ➡



HENNING MARQUARDT

Jahrgang 1983

- Studium der Betriebswirtschaftslehre an der Universität Duisburg-Essen
- 2010–2011 Referent betriebswirtschaftliche Regulierung, EWE Netz GmbH, Oldenburg
- 2011–2015 Referent kaufmännische Regulierung, Amprion GmbH, Dortmund
- 2015–2024 Referent Unternehmensstrategie, Amprion GmbH, Dortmund
- seit 2024 Leiter Innovationsmanagement, Amprion GmbH, Dortmund

e|m|w

Das ener|gate-Magazin.

energate gmbh

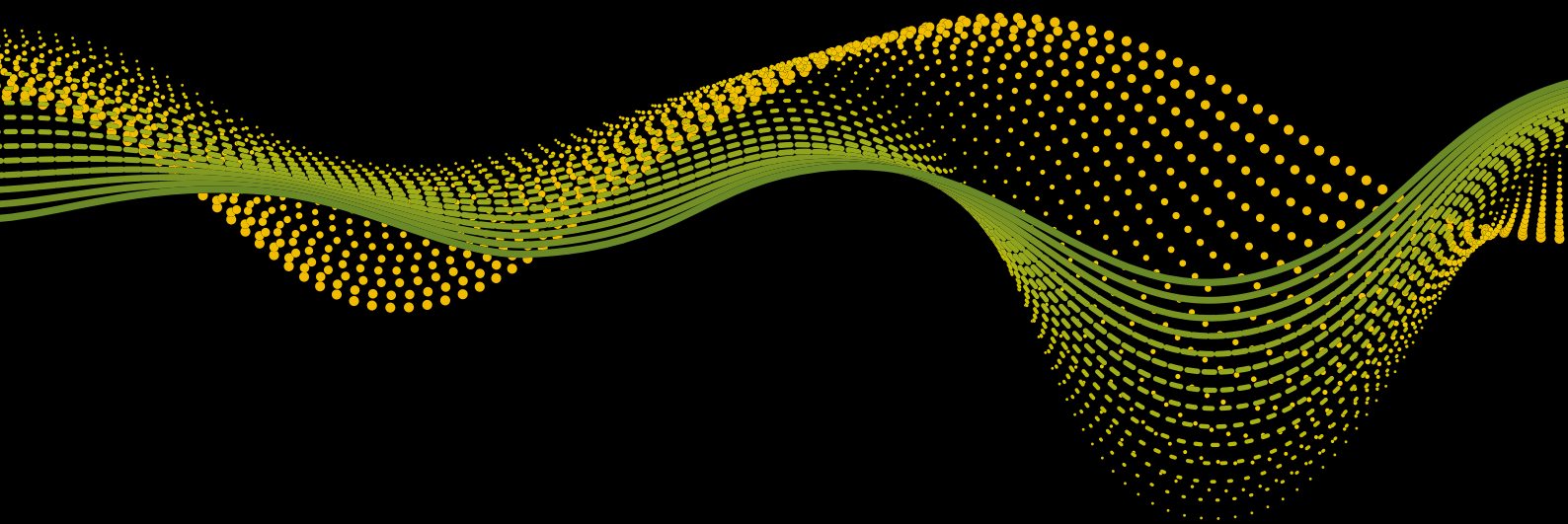
Norbertstraße 3-5

D-45131 Essen

Tel.: +49 (0) 201.1022.500

Fax: +49 (0) 201.1022.555

www.energate.de



Werden Sie Mitglied im **ener|gate club**
und erhalten Sie neben der **e|m|w**
viele weitere exklusive Leistungen!

www.energate.club

