

## Zusammenschluss von VDE ETG und DK CIGRE





## POWERFACTORY

# DIE KOMPLETTLÖSUNG FÜR DIE ANALYSE VON STROMNETZEN

PowerFactory ist eine weltweit führende Netzberechnungssoftware für die Analyse von elektrischen Systemen. Sie deckt das gesamte Funktionsspektrum von Standard-Funktionen bis hin zu äußerst komplexen und anspruchsvollen Anwendungen ab, zu denen Windkraft, dezentrale Erzeugung, Echtzeitsimulation und Performance Monitoring zur Netzprüfung und -überwachung gehören.

- Breite Abdeckung von Netzanwendungen nach dem Stand der Technik
- Effiziente und robuste Berechnungsalgorithmen für Simulation und Optimierung
- Umfangreiche und flexible Modellierungsfunktionen mit einer breiten Palette an Betriebsmittel-Modellen und Bibliotheken
- Unterstützt alle Netzmodelle und Phasen-Technologien
- Für alle Zeitbereiche korrekte Netzdarstellungen durch eine zeitbasierte Ausbaumodellierung
- Leistungsfähige Netzdiagramme und Grafik-/Darstellungsfunktionen
- Ein- und Mehrbenutzerumgebung
- Breite Palette an Standard- sowie funktionspezifischen Diagrammen
- Skript-Funktionalität bietet unbegrenzte Möglichkeiten bei der Prozess-automatisierung und -optimierung

Tauchen Sie ein in die breite Palette der Anwendungen und Funktionen von PowerFactory und finden Sie heraus, wie Sie PowerFactory für sich nutzen können!



Für weitere Informationen besuchen Sie:  
[www.digsilent.de/powerfactory](http://www.digsilent.de/powerfactory)

In mehr als 170 Ländern tätig.

**POWER SYSTEM SOLUTIONS**

MADE IN GERMANY

## Fit for the electric future – die Welt zu Gast in Deutschland!



© Anja Rotke / VDE

Bis zu unserem ETG Kongress unter diesem Motto Ende April 2027 in Heidelberg sind es noch ein paar Monate. Der Call for Papers läuft schon – bis zum 2. November 2026 können Abstracts eingereicht werden. Das Besondere ist, dass es nicht nur unser übliches wunderbares „Klassentreffen der Energiebranche“ wird. Gleichzeitig begrüßen wir die Welt zu Gast in Deutschland: das internationale CIGRE Symposium mit Arbeitsgruppen-Treffen, Tutorials und Vorträgen findet in Verbindung mit unserem Kongress ebenfalls Ende April in Heidelberg statt. Wir dürfen uns also auf ein ganz besonderes Highlight freuen, zu dem ich Sie alle herzlich einlade.

Ein wichtiger Meilenstein war es im August, dass wir angekündigt haben, das Wissen von Expertinnen und Experten bei CIGRE und in der Energietechnischen Gesellschaft im VDE enger zusammenzuführen. CIGRE Germany wird 2027 Teil der ETG. Expertinnen und Experten können sich so noch zielgerichteter in Arbeitsgruppen oder bei Veranstaltungen einbringen und den internationalen Wissensaustausch noch besser gestalten.

Es gibt viel zu besprechen. Die Transformation zu einem nachhaltigen, wirtschaftlichen und resilienten Energiesystem läuft auf Hochtouren. In diesem Sommer haben uns das Extremwetter und auch die geopolitische Lage mit Sabotage der elektrischen Infrastruktur vor Augen geführt, wie wichtig – neben der Reduktion des CO<sub>2</sub>-Anstiegs – vor allem die Resilienz unserer Infrastruktur ist. Gleichzeitig werden gerade erhebliche Kürzungen der neuen Forschungsmittel für angewandte Energieforschung im Bundestag diskutiert, was insbesondere für Nachwuchstalente, die in Forschungsprojekten ausgebildet werden, aber auch für die

nötige Beschleunigung der Energietransformation und für deren Kosteneffizienz schädlich wäre.

In diesem ETG Journal gibt es einige Anregungen dazu, welche Entwicklungen die Energiebranche zu vorausschauender Planung bei Unsicherheiten und für den stabilen Betrieb des Energiesystems bearbeitet.

Wir sind froh, dass wir hervorragende Nachwuchstalente haben, die sich für die Energietechnik begeistern. Mit unseren Preisen unterstützen wir diese und zeigen unsere Anerkennung. Wir gratulieren unseren Nachwuchstalenten sehr herzlich – die diesjährige Preisträgerin und Preisträger stellen sich in dieser Ausgabe vor. Sie zeigen uns, dass sie schon fit for the electrical future sind. In unserer neuen Task Force „Internationaler akademischer Nachwuchs im Energiesektor“ arbeiten wir nun daran, wie wir weitere Talente für ein Studium für die Energiebranche gewinnen können.

Mein Dank gilt allen Mitgliedern in unserer Energietechnischen Gesellschaft, die diese großartige Arbeit ermöglichen! Ein ganz besonders herzlicher Dank geht an den Vorstand und wissenschaftlichen Beirat, an alle Leitenden von Task Forces, Ausschüssen und weiteren Aktivitäten sowie an die Geschäftsstelle, die uns Ehrenamtliche jederzeit professionell und konstruktiv unterstützt.

Viel Spaß bei der Lektüre, und wir sehen uns in Heidelberg!

*Ihre*

*Dr.-Ing. Britta Buchholz*

*Vorsitzende der Energietechnischen Gesellschaft im VDE*

|                                                                                                                                                                            |    |                                                                                               |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <u>Editorial</u>                                                                                                                                                           | 3  |                                                                                               |    |
| <b>E</b> <u>ETG AKTUELL</u>                                                                                                                                                | 5  | <b>Y</b> <u>VDE YOUNG NET</u>                                                                 | 25 |
| <b>E1</b> Dennis Heusser – neuer Mitarbeiter in der<br>ETG Geschäftsstelle . . . . .                                                                                       | 5  | <b>Y1</b> Junges Forum ETG –<br>Gemeinsam die Energiewende erleben . . . . .                  | 25 |
| <u>ETG Preise</u>                                                                                                                                                          |    | <b>F</b> <u>FNN AKTUELL</u>                                                                   | 26 |
| ETG Literaturpreis – Preisauf Ruf 2027 . . . . .                                                                                                                           | 6  | <b>F1</b> Aktuelles aus dem Forum Netztechnik/<br>Netzbetrieb (VDE FNN) . . . . .             | 26 |
| Herbert-Kind-Preis – Preisauf Ruf 2027 . . . . .                                                                                                                           | 6  |                                                                                               |    |
| ETG Literaturpreis – Preisträger 2026 . . . . .                                                                                                                            | 7  | <b>I</b> <u>INTERNATIONALES</u>                                                               | 29 |
| <b>E2</b> Erfahrungsbericht von Clara Feng (Preis-<br>trägerin des Herbert-Kind-Preises 2025). . .                                                                         | 8  | <b>I1</b> Neues von der CIREN . . . . .                                                       | 29 |
| <u>ETG Task Forces</u>                                                                                                                                                     |    | <b>I2</b> Aktuelle Informationen aus dem Deutschen<br>Komitee der CIGRE. . . . .              | 30 |
| <b>E3</b> Aktuelle Task Forces. . . . .                                                                                                                                    | 11 |                                                                                               |    |
| <u>ETG Veröffentlichungen</u>                                                                                                                                              |    | <b>H</b> <u>HISTORIE DER ELEKTROTECHNIK</u>                                                   | 32 |
| <b>E4</b> Publikationen 2026. . . . .                                                                                                                                      | 12 | <b>H1</b> Der Schutz vor zu hohen Berührungs-<br>spannungen – eine ständige Debatte . . . . . | 32 |
| <u>Rückblick ETG Veranstaltungen</u>                                                                                                                                       |    |                                                                                               |    |
| <b>E5</b> 20-jähriges Jubiläum: Fachausschuss<br>„Schutz- und Automatisierungstechnik“<br>– Kurzhistorie . . . . .                                                         | 14 |                                                                                               |    |
| <b>E6</b> Nachbericht zur Veranstaltung<br>Hochautomatisierter Netzbetrieb 2026<br>in Dortmund . . . . .                                                                   | 15 |                                                                                               |    |
| <b>E7</b> 25 Jahre VDE FNN/ETG Tutorial<br>Schutz- und Leittechnik – Impulse für<br>die Energienetze von morgen . . . . .                                                  | 16 |                                                                                               |    |
| <b>E8</b> Power Electronics as a Key Enabler for<br>Energy Efficiency and Integrated System<br>Innovation – Highlights from CIPS 2026 . .                                  | 18 |                                                                                               |    |
| <u>Vorschau ETG Veranstaltungen</u>                                                                                                                                        |    |                                                                                               |    |
| Veranstaltungsvorschau . . . . .                                                                                                                                           | 19 |                                                                                               |    |
| <b>E9</b> ETG Kongress:<br>Call for Papers bis 2. 11. 2026 . . . . .                                                                                                       | 21 |                                                                                               |    |
| <b>E10</b> Ganzheitliche modellbasierte Entwicklung<br>von Elektrolyseuren – Ein methodischer<br>Rahmen für interoperable Modelle und<br>robuste Netzintegration . . . . . | 22 |                                                                                               |    |

## E1 Dennis Heusser – neuer Mitarbeiter in der ETG Geschäftsstelle

Seit September 2026 ist Dennis Heusser als Referent bei der VDE ETG tätig. Er war bisher Projektmanager für VDE Mobility, insbesondere für Themen an der Schnittstelle von Elektromobilität, Ladeinfrastruktur, Energiesystem sowie neuen Mobilitätsformen. In diesem Themenfeld war er auch als Public Policy Senior Associate Deutschland bei Uber tätig und setzte sich mit verkehrs- und mobilitätspolitischen Fragestellungen auseinander. Seine berufliche Laufbahn begann er bei Opel, wo er verschiedene Funktionen im Bereich Operations und Public Policy innehatte. Mit seinen Tätigkeiten beim VDE engagiert er sich für die Vernetzung von Akteuren aus Energiewirtschaft, Industrie und Politik und treibt den fachlichen Austausch zu Zukunftsthemen wie Elektromobilität, Digitalisierung und Sektorenkopplung voran. Sein akademischer Hintergrund umfasst einen Masterabschluss in Governance and Public Policy der Technischen Universität Darmstadt, einen Joint Bachelor in Politik- und Wirtschaftswissenschaften sowie Studienaufenthalte mit Schwerpunkt International Relations.



Foto: Dennis Heusser



## ETG Literaturpreis – Preisaufruf 2027

*Die ETG verleiht jährlich für herausragende Publikationen auf dem Gebiet der Elektrischen Energietechnik den ETG Literaturpreis.*

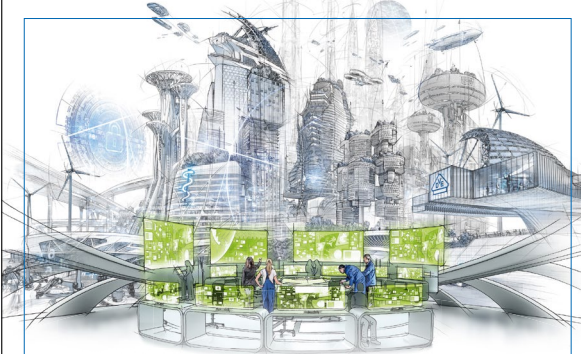
Auch in 2027 wird der ETG Literaturpreis für hervorragende Veröffentlichungen aus dem Jahr 2026 (Abweichungen von +/- 3 Monaten werden toleriert) auf dem Gebiet der Elektrischen Energietechnik ausgeschrieben.

Der Autor bzw. die Autorin soll nicht älter als 40 Jahre sein. Die mit dem Preis verbundene Prämie beträgt 3.000 €. Mögliche Themen sind alle Fachgebiete der Elektrischen Energietechnik (auch zusammenfassende Darstellungen).

Die Jury bewertet nach den Kriterien Bedeutung der Arbeit, Originalität, Kompetenz, Darstellung und Form. **Einsendeschluss für Vorschläge oder Eigenbewerbungen ist der 31. März 2027.**

Weitere Informationen sind auf der ETG Homepage unter [www.vde.com/etg-literaturpreis](http://www.vde.com/etg-literaturpreis) verfügbar. Dort ist auch die Eingabemaske zur Online-Bewerbung zu finden.

Für Fragen steht Ihnen die ETG Geschäftsstelle unter [etg@vde.com](mailto:etg@vde.com) gerne zur Verfügung.



## ETG Literaturpreis 2027

Für herausragende wissenschaftliche Veröffentlichungen junger Autorinnen und Autoren (Alter bis 40 Jahre) aus dem Jahr 2026 (± ¼ Jahr).

**Preis:** 3.000 €  
**Themen:** Alle Fachgebiete der elektrischen Energietechnik  
**Kriterien:** Bedeutung der Arbeit, Originalität, Kompetenz, Darstellung, Form  
**Termin:** bis 31. März 2027 (auch Vorschlag von möglichen Kandidaten)

Bitte senden Sie Ihre Bewerbung an:  
etg@vde.com

Detaillierte Informationen / Bewerbungsformular:  
[www.vde.com/etg-literaturpreis](http://www.vde.com/etg-literaturpreis)

**VDE ETG**

## Herbert-Kind-Preis – Preisaufruf 2027

*Mit dem Herbert-Kind-Preis würdigt die ETG überdurchschnittliche Studienleistungen auf dem Gebiet der Elektrischen Energietechnik.*

Zur Förderung der internationalen Weiterbildung von jungen Studierenden schreibt die ETG den Herbert-Kind-Preis aus. Die Stiftung von Herbert Kind finanziert ein Studium für einen Auslandsaufenthalt mit 3.000 €.

Der Herbert-Kind-Preis richtet sich an Studierende mit überdurchschnittlichen Studienleistungen im Schwerpunkt Elektrische Energietechnik. **Einsendeschluss für Vorschläge oder Eigenbewerbungen ist der 31. März 2027.**

Weitere Informationen sind auf der ETG Homepage unter [www.vde.com/herbert-kind-preis](http://www.vde.com/herbert-kind-preis) verfügbar.

Bitte senden Sie nur elektronische Bewerbungen an die ETG Geschäftsstelle unter [etg@vde.com](mailto:etg@vde.com).



## Herbert-Kind-Preis 2027

Mit dem Herbert-Kind-Preis wird die internationale Weiterbildung von jungen Studierenden auf dem Gebiet der elektrischen Energietechnik gefördert.

**Preis:** 3.000 € Stipendium für ein Studium im Ausland  
**Themen:** Alle Fachgebiete der elektrischen Energietechnik  
**Kriterien:** überdurchschnittliche Studienleistungen  
**Termin:** bis 31. März 2027 (auch Vorschlag von möglichen Kandidaten)

Bitte senden Sie Ihre Bewerbung an:  
etg@vde.com

Detaillierte Informationen:  
[www.vde.com/herbert-kind-preis](http://www.vde.com/herbert-kind-preis)

**VDE ETG**

# ETG Literaturpreis

In diesem Jahr werden zwei Veröffentlichungen prämiert. Die Preisverleihung erfolgt im Rahmen der Veranstaltung „VDE Hochspannungstechnik“ am 11. November 2026 in Berlin.

Die Preisträger 2026 sind:

## Hermann Kraus und Jerry Lambert

in Würdigung der Veröffentlichung

### **Assessing the techno-economic impact of district heating on electrical distribution grid reinforcements**

*Jerry Lambert, Hermann Kraus, Markus Doepfert, Miaomiao He, David Gschossmann, Amedeo Ceruti, Isabell Nemeth, Oliver Brückl, Thomas Hamacher, Hartmut Spliethoff*

veröffentlicht in: *Advances in Applied Energy*

Die vorliegende Arbeit zeichnet sich durch Tiefe und zugleich hohe Praxisnähe aus. Die Autoren widmen sich der hochaktuellen Fragestellung, inwiefern Fernwärmenetze einen Beitrag zur Entlastung elektrischer Verteilnetze leisten können – insbesondere vor dem Hintergrund der fortschreitenden Sektorkopplung und Elektrifizierung des Wärmesektors. Dabei gelingt es ihnen, den techno-ökonomischen Zielkonflikt zwischen dezentralen Wärmepumpenlösungen und zentralen Fernwärmesystemen umfassend und transparent herauszuarbeiten.

Methodisch überzeugt die Arbeit durch die Verknüpfung zweier Optimierungsansätze: einer detaillierten Auslegung von Fernwärmenetzen und einer darauf auf-

bauenden Analyse der erforderlichen Netzverstärkungen im Stromnetz. Besonders hervorzuheben ist dabei die Quantifizierung des Einflusses verschiedener Fernwärmeszenarien auf die notwendigen Investitionen im Verteilnetz – mit Ergebnissen, die differenziert zeigen, dass Fernwärme zwar erhebliche Entlastungspotenziale bietet, jedoch allein aus Netzkostenperspektive nicht immer wirtschaftlich ist.

Die Autoren – ein interdisziplinäres Team aus der Technischen Universität München, der OTH Regensburg sowie der Hochschule Rosenheim – vereinen in dieser Arbeit Kompetenzen aus Energiewirtschaft, Netzplanung und Energiesystemmodellierung.



Hermann Kraus  
Foto: Stefan Prandl



Jerry Lambert  
Foto: Jerry Lambert

## Maximilian Clauer

in Würdigung der Veröffentlichung

### **High-speed oil-cooled PMSM with novel permanent magnet shape and carbon fiber sleeved rotor for high-performance powertrain**

*Maximilian Clauer, David Bauer, Nejila Parspour*

erschienen in: *e+i Elektrotechnik und Informationstechnik 2025-04*

Mit dem diesjährigen VDE ETG Literaturpreis wird eine gemeinsame Publikation der Porsche AG mit der Universität Stuttgart ausgezeichnet, die einen herausragenden wissenschaftlichen Beitrag zur Weiterentwicklung elektrischer Hochleistungsantriebe liefert. Im Zentrum der Arbeit steht die ganzheitliche Untersuchung einer hochdrehenden ölgekühlten permanentmagnet-erregten Synchronmaschine mit neuartiger sektorförmiger Magnetgeometrie und kohlefaserbandagiertem Rotor.

Die Publikation überzeugt gleichermaßen durch fundiertes wissenschaftliches Vorgehen, hohe methodische Qualität und klare industrielle Relevanz.

Der VDE ETG Literaturpreis würdigt mit dieser Auszeichnung eine inhaltlich fundierte, methodisch stringente und anwendungsorientierte Forschungsarbeit, die exemplarisch für die strategisch bedeutsame Verbindung universitärer Spitzenforschung und mit industrieller Anwendung im Kernbereich zukünftiger Mobilität steht.



Foto: privat

## E2 Erfahrungsbericht von Clara Feng *(Preisträgerin des Herbert-Kind-Preises 2025)*

Hallo zusammen! Mein Name ist Clara Feng und ich bin Masterstudentin der Elektrotechnik und Informationstechnik an der RWTH Aachen University. Als Preisträgerin des Herbert-Kind-Preises 2025 erhielt ich die einzigartige Gelegenheit, das vergangene Wintersemester 2025/26 an der National Taiwan University (NTU) in Taipei, Taiwan, zu verbringen.

### Vor dem Aufenthalt: Planung und Finanzierung

Da ich während meines Bachelorstudiums bereits ein Semester als Fulbright-Stipendiatin an der Washington University in St. Louis, USA, verbracht hatte, war mir der organisatorische Aufwand eines Auslandsaufenthalts nicht ganz neu. Interessierten Studenten kann ich empfehlen, die Planung circa ein Jahr im Voraus zu starten. Als Partnerhochschule der RWTH begann meine Planung im Oktober 2024 mit Bewerbung um einen Austauschplatz an der NTU, dessen Zusage ich im Dezember 2024 erhielt. Der Großteil der organisatorischen Angelegenheiten fand im Frühjahr 2025 statt und beinhaltete u. a. Visumsangelegenheiten, Kurswahl an der NTU, und Stipendienbewerbung. Neben dem Herbert-Kind-Preis bin ich sehr dankbar für Erhalt des PROMOS-Stipendiums vom Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD), und Erlass der Studiengebühren durch die Hochschulpartnerschaft.

Meine Lebensunterhaltskosten in Taipei betrugen ca. 1250 € pro Monat. Da ich keinen Platz im Studentenwohnheim der NTU erhielt, musste ich mir privat eine Wohnung suchen. Was mir am Anfang wie großes Pech vorkam, stellte sich am Ende als eine der besten Entscheidungen heraus: Obwohl ich mir sogar das Zimmer selbst teilen musste, fand ich unter meinen Mitbewohnern so gute Freunde, dass ich nach Ende meines Auslandssemesters noch einmal nach Taipei zurückkehrte, um sie zu besuchen.



Bild 2: Taipei-Skyline zum Sonnenuntergang vom Elephant Mountain.



Bild 1: Ich mit NTU-Cap vor den Matcha Mountains, Yilan, Taiwan.

### Die akademische Seite: Studium an der National Taiwan University

Die NTU ist die beste Universität Taiwans. Ihr Campus erstreckt sich über den gesamten Gongguan-Distrikt und ist stets tadellos gepflegt, was mich besonders im Vergleich zur campuslosen RWTH Aachen imponiert hatte. Dazu bezuschusst die taiwanesisische Regierung das Bike-Leasing „YouBike“, dessen Nutzung innerhalb der ersten halben Stunde kostenlos ist. Dadurch waren alle Studenten innerhalb des Campus immer mit dem Fahrrad unterwegs, deutlich angenehmer als die PKWs und Golf-Cars an der



Bild 3: Hot Pot zusammen mit meiner WG.



© Clara Feng

Bild 4: Sonnenaufgang über den Teeplantagen Alishans.

Washington University. Die NTU bot außerdem viele günstige Food Courts, zwei Bibliotheken, Sportanlagen und hatte sogar eine eigene NTU-Farm, auf der Milch und taiwanesischer Oolong-Tee produziert wurden.

Nach meiner Nominierung für das Auslandssemester hatte mich mein betreuender Professor meiner Bachelorarbeit, Prof. Rik W. De Doncker, mit seiner Kollegin Prof. Katherine Kim an der NTU verbunden. Prof. Kim leitet das Power Electronics for Advanced Renewable Systems (PEARS) Labor, und mit meiner eigenen Auslandserfahrung in den USA und als Studentin der Elektrotechnik war ich sehr dankbar für unsere Mentorenbeziehung.

Um mich mehr im Bereich der weltweit führenden Halbleitertechnologie weiterzubilden, belegte ich an der NTU das Modul „Digital IC Engineering“ von TSMC-Alumna Prof. Hu. Obwohl ich die Struktur und Qualität der Lehre an der NTU niedriger als an der RWTH einordnen würde, half mir der Kurs sehr für die Interviewvorbereitung auf Positionen beim Industrial Technology Research Institute (ITRI) Taiwan und TSMC. Bei Letzterem erhielt ich ein Angebot für eine Vollzeitstelle nach meinem Masterabschluss als Process Engineer.

Außerhalb der Universität engagierte ich mich ehrenamtlich im International Companions for Learning (ICL) Programm des taiwanesischen Bildungsministerium. Dabei hielt ich wöchentlichen Englischunterricht für taiwanesischen Schulkinder aus ländlichen Regionen. Zudem trat ich der NTU K-Pop Dance Crew bei, die neben wöchentlichen Training einen großen Auftritt im Dezember hatte.

Insgesamt freue ich mich, meine fünf Kurse mit insgesamt 22 ECTS und einem perfekten 4.0-GPA (Notendurchschnitt 1,0) abgeschlossen zu haben. Obwohl mich die Lehre an der NTU nicht vollständig überzeugen konnte, bin ich sehr dankbar für die Gesamterfahrung: Der Campus, die taiwanesischen Kommilitonen und Professoren waren stets angenehm und trugen erheblich zu meiner Lebensqualität bei.



© Clara Feng

Bild 5: Lion-Dragon-Pagodas bei Kaohsiung, Taiwan.



© Clara Feng

Bild 6: Meerblick und rote Laternen am A-Mei Teehaus von Jiufen.

### Die persönliche Seite: Leben in Taiwan

Taipei eine sehr lebenswerte, technologisch fortgeschrittene und moderne Stadt mit gut ausgebauten U-Bahnnetz (MRT, Mass Rapid Transportation) und YouBike. Kulturell konnte Taipei nicht nur glänzen durch seine bekannten Sehenswürdigkeiten wie dem Taipei 101, Chiang Kai-Shek Memorial Hall und Longshan-Tempel, sondern auch durch dem japanisch-chinesischen Flair mit Street Food, Nachtmärkten und Cafés.

Von Taipei aus konnte man auch andere Destinationen innerhalb Taiwans gut erreichen, wie die anderen Großstädte Tainan und Kaohsiung, oder Jiufen, angeblich Inspiration für den Studio Ghibli-Film „Chioris Reise ins Wunderland“. Ich persönlich gehe außerdem gerne wandern und war sehr beeindruckt von Taiwans abwechslungsreicher Natur.

Während meines Aufenthalts in Taiwan hatte ich nie Sicherheitsbedenken. Taiwan hat eine sehr geringe Kriminalitätsrate, und auch in den rund um die Uhr geöffneten Convenience Stores habe ich mich stets sehr sicher gefühlt. Allerdings hatte ich häufiger Erdbeben und Taifune miterleben müssen, wobei Taipei selbst meistens weniger stark betroffen war. Vom China-Taiwan-Konflikt habe ich während meiner Zeit in Taiwan nichts gespürt.

### Nach dem Aufenthalt: Verantwortung und Zurückgeben

Zusammenfassend war meine Zeit an der NTU eine der schönsten Erlebnisse meines Studiums. Ich konnte an einer der renommiertesten Universitäten Asiens studieren, mein Fachwissen in der Halbleiterindustrie erweitern und wertvolle interkulturelle Erfahrungen sammeln. Der Erhalt des Herbert-Kind-Preises stellt somit für mich nicht nur ein unglaubliches Privileg, sondern auch eine Verantwortung dar – weiterhin wirkungsvoll fachliche Beiträge zu leisten, mein Netzwerk an Gleichgesinnten auszubauen und mein bisheriges Engagement weiterzuführen. Ich freue mich, meine Erfahrungen auf der VDE Hochspannungstechnik zu teilen und bedanke mich noch einmal herzlichst beim VDE/ETG für den Erhalt des Herbert-Kind-Preises.



© Clara Feng

Bild 7: Thousand Island Lakes, New Taipei City.

## E3 Aktuelle Task Forces



© peterschreiber.media / stock.adobe.com

### Höherauslastung von Betriebsmitteln in elektrischen Übertragungs- und Verteilnetzen

Diese Task Force setzt sich zum Ziel, die bestehenden Hindernisse zu adressieren. Dazu wird zunächst der normative Rahmen dargestellt, in dem bereits heute eine Höherauslastung über die Nennwerte hinaus möglich ist. Anschließend werden Planungs- und Betriebsweisen beschrieben, die über bestehende Normen hinausgehen, jedoch rechtlich abgesichert sind. Darüber hinaus möchte die Task Force bewährte Praxisbeispiele vorstellen. Planer und Betreiber von Bestandsanlagen sollen so einen nachvollziehbaren Leitfaden erhalten, der eine effizientere Nutzung der Übertragungsstrecken im elektrischen Energienetz ermöglicht.

*Laufzeit: Januar 2026 - Mitte 2027*



© Metamorworks / stock.adobe.com

### Intelligente Assistenzplattformen für Mittel- und Niederspannungsnetze

Die Task Force untersucht, wie digitale Assistenzplattformen den Netzbetrieb der Zukunft transparenter, effizienter und resilienter gestalten können. Im Fokus stehen Themen wie Netztransparenz, digitale Zwillinge, Flexibilität, standardisierte Schnittstellen, Kommunikationsinfrastrukturen sowie der Einsatz moderner Schutz- und Automatisierungstechnik. Ziel ist es, Anforderungen an zukünftige NS/MS-Assistenzsysteme zu identifizieren, geeignete Technologien zu bewerten und notwendige Rahmenbedingungen zu definieren. Die Ergebnisse werden in einem Impulspapier für Netzbetreiber, Hersteller, Forschungseinrichtungen, Plattformanbieter und Regulierungsbehörden veröffentlicht.

*Laufzeit: Februar 2026 – Anfang 2027*



© Natee Meepian / stock.adobe.com

### Internationaler akademischer Nachwuchs im Energiesektor

Ziel des Vorhabens ist es, durch die von der Task Force entwickelten Pfade für akademische Bildungswege mindestens 50 außereuropäische Studienanwärterinnen gezielt zu einem passenden Studienplatz oder Studienkolleg in Deutschland zu führen. Im Fokus stehen dabei Studienfächer, die einen direkten Bezug zur Energiebranche haben und in denen ein besonderer Bedarf an akademischem Nachwuchs besteht. Begleitend dazu wird ein Mentoring Programm etabliert, das die Studierenden beim Einstieg ins Studium und in fachliche Netzwerke unterstützt. Als mögliches Ergebnis wird die Gründung eines gemeinsamen Fachausschusses mit dem VDE Young Net und dem CIGRE Next Generation Network angestrebt. Darüber hinaus sollen die Studierenden als Jungmitglieder in die ETG und CIGRE eingebunden werden, um ihre fachliche und berufliche Vernetzung frühzeitig zu fördern.

*Laufzeit: ab April 2026*



© Gina Sanders / Fotolia

### Eingang von Klimaresilienz in die Normung

Die Task Force verfolgt das Ziel, das Bewusstsein für die Notwendigkeit der Klimaanpassung im elektrotechnischen Sektor zu stärken und frühzeitig zusätzliche Expert\*innen für die wachsenden fachlichen Anforderungen zu gewinnen. Sie etabliert sich als Plattform für den fachlichen Austausch elektrotechnischer Sachverständiger, um eine zukunftsfähige Infrastruktur unter sich verändernden klimatischen Rahmenbedingungen zu sichern und relevante Erkenntnisse in die internationale Normungsarbeit einzubringen. Ein zentrales Ergebnis ist die Erarbeitung eines Impulspapiers, das vom Klimawandel betroffene Bereiche der Elektrotechnik identifiziert, Risiken aufzeigt und konkrete Lösungsansätze sowie Handlungsempfehlungen für Fachkreise und Entscheidungstragende formuliert.

*Laufzeit: Mai 2026 – Frühjahr 2027*

## E4 Publikationen 2026



### Das zellulare Verteilnetz

Die Studie liefert eine vielversprechende Antwort: Das Verteilnetz entwickelt sich vom passiven Energietransportmedium zum intelligenten, automatisierten Rückgrat einer klimaneutralen Energieversorgung. Millionen dezentraler Erzeuger, Speicher, Wärmepumpen, Ladeeinrichtungen und weitere flexible Verbraucher werden dabei nicht mehr isoliert betrachtet, sondern in einem zellularen Energiesystem intelligent miteinander vernetzt und netzdienlich koordiniert.

Kern des Ansatzes ist eine Weiterentwicklung der heutigen, überwiegend statischen Netzbetriebsführung hin zu einer volldynamischen, weitgehend automatisierten Betriebsweise. Dabei geht es nicht um Autarkie oder die Entkopplung einzelner Akteure. Im Gegenteil: Das zellulare Energiesystem stärkt den Zusammenhalt des Gesamtsystems. Zudem ist relevant, dass das Konzept auf Weiterentwicklung statt Verdrängung setzt: Die bestehende Netzinfrastruktur, etablierte Marktrollen und bewährte Schutz- und Betriebsmechanismen bleiben erhalten und werden gezielt um digitale Mess-, Kommunikations- und Automatisierungsfunktionen ergänzt. So entsteht schrittweise ein intelligentes, weitgehend automatisiertes Verteilnetz, das die vorhandene Infrastruktur effizienter ausnutzt, die Integration dezentraler Energieressourcen erleichtert und die Energiewende wirtschaftlicher, robuster und unabhängiger gestaltet.

Download: [www.vde.com/zellulares-verteilnetz2026](http://www.vde.com/zellulares-verteilnetz2026)



### Digitale Zwillinge in der Energiewirtschaft: Warum Digitale Zwillinge ohne Transformation scheitern

Digitale Zwillinge sind mehr als nur ein technisches Konzept – sie sind der strategische Hebel für die digitale Transformation von Netzbetreibern. Sie ermöglichen eine vorausschauende Steuerung komplexer Netze, datenbasierte Entscheidungen und effizienteren Ressourceneinsatz. Doch ihr Erfolg hängt nicht allein von der Technologie ab: Organisation, Kultur und Führung müssen aktiv mitgestaltet werden.

Inhalt des Impulspapiers:

- warum integrierte Ansätze entscheidend sind, um teure Parallelwelten zu vermeiden,
- welche organisatorischen Hebel und kulturellen Faktoren den Unterschied machen,
- wie Netzbetreiber konkret starten können.

Fazit: Digitale Zwillinge sind mehr als Technologie: Sie sind der Motor für eine integrierte, steuerbare Energieinfrastruktur. Wer jetzt handelt, verbindet bestehende Initiativen, bricht Silos auf und übernimmt Verantwortung. Nur wenn Technik, Organisation und Kultur zusammenspielen, entfalten Digitale Zwillinge ihr volles Potenzial.

Download: [www.vde.com/zwilling-energiewirtschaft2026](http://www.vde.com/zwilling-energiewirtschaft2026)



### Digitale Zwillinge in der Energiewirtschaft: Konzepte und erfolgreiche Einführung

Die Bedeutung des Begriffs Digitaler Zwilling gewinnt in der Netz- und Elektrizitätswirtschaft zunehmend an

Relevanz, da er neue Perspektiven für Planung, Betrieb und Optimierung eröffnet. Um das Konzept klar einzuordnen, lohnt sich ein Blick auf branchenübergreifende Definitionen und Sichtweisen, die zeigen, wie vielfältig Digitale Zwillinge ausgestaltet und genutzt werden können.

Inhalt des Impulspapiers:

- Eine Einordnung des Begriffs Digitaler Zwilling im Kontext der Netz- und Elektrizitätswirtschaft inklusive branchenübergreifender Definitionen und Sichtweisen.
- Ein Überblick über das Business-Konzept Digitaler Zwillinge und deren Auswirkungen auf Prozesse, Organisationen und IT-Systeme.
- Einblick in notwendige methodische und organisatorische Veränderungen, um Digitale Zwillinge erfolgreich umzusetzen.
- Hinweise zur Bedeutung gemeinsamer Standards, Schnittstellen und Zusammenarbeit in der Energiewirtschaft.

Fazit: Digitale Zwillinge können nur dann ihren vollen Nutzen entfalten, wenn sie nicht isoliert entwickelt werden, sondern Teil eines übergeordneten, föderierten Systems sind. Dafür braucht es konsequente Standardisierung, gemeinsame Referenzarchitekturen und enge Zusammenarbeit zwischen Netzbetreibern, Herstellern und Softwareentwicklern. Ohne diese Harmonisierung steigen Integrationsaufwände und Systemkomplexität langfristig bis zur Unbeherrschbarkeit.

Download: [www.vde.com/zwilling-konzepte2026](http://www.vde.com/zwilling-konzepte2026)



### Kostenanstieg in den Stromverteilnetzen dämpfen: Ansätze und Maßnahmen

Die Stromverteilnetzkosten steigen deutlich und werden in den kommenden Jahren weiter wachsen – ein zentraler Treiber für höhere Netzentgelte. Das VDE Impulspapier zeigt auf, warum diese Entwicklung kein kurzfristiges Phänomen ist, sondern Ausdruck eines zunehmend beanspruchten Verteilnetzes, das auf die Anforderungen eines vollständig dekarbonisierten Energiesystems noch nicht optimal ausgelegt ist.

Um die Kostenentwicklung zu dämpfen und gleichzeitig die Versorgungssicherheit zu erhalten, empfiehlt das Papier ein Bündel technischer, planerischer und regulatorischer Maßnahmen. Ziel ist es, den notwendigen Netzausbau sinnvoll zu flankieren und mehr nutzbare Kapazität aus bestehenden Infrastrukturen zu erschließen.

Download:

[www.vde.com/kostenanstieg-stromverteilernetz](http://www.vde.com/kostenanstieg-stromverteilernetz)



### Perspektiven der Brennstoffzelle im zukünftigen Energiesystem

Der VDI/VDE Statusreport gibt einen kompakten Überblick über den Stand und die Perspektiven von Brennstoffzellentechnologien. Er zeigt zentrale Anwendungen in Energie und Verkehr sowie die Rolle von Wasserstoff im zukünftigen Energiesystem. Zudem werden Chancen und Herausforderungen beleuchtet. Der Bericht hilft, Potenziale und Einsatzmöglichkeiten der Technologie besser einzuordnen.

Fazit: Trotz bestehender Markt- und Kostenschwierigkeiten zeigen Brennstoffzellentechnologien langfristig ein hohes Potenzial. Besonders in der Kraft-Wärme-Kopplung, zur Netzstabilisierung sowie in ausgewählten Verkehrs- und Spezialanwendungen können sie einen wichtigen Beitrag zu einer klimaneutralen Energieversorgung leisten.

Download:

[www.vde.com/perspektive-brennstoffzelle2026](http://www.vde.com/perspektive-brennstoffzelle2026)

Weitere Publikationen, die zum Zeitpunkt dieser Veröffentlichung noch nicht erschienen waren, finden Sie unter: [www.vde.com/etg-publikationen](http://www.vde.com/etg-publikationen)

## Rückblick ETG Veranstaltungen

# E5 20-jähriges Jubiläum: Fachausschuss „Schutz- und Automatisierungstechnik“ – Kurzhistorie

Der Fachausschuss „Schutz- und Automatisierungstechnik“ der Elektrotechnischen und der Informationstechnischen Gesellschaft im VDE (ITG und ETG) beging am 13. Januar 2025 sein 20-jähriges Bestehen. Das Jubiläum steht für zwei Jahrzehnte kontinuierlicher fachlicher Arbeit zur Weiterentwicklung der Schutz-, Automatisierungs- und Leittechnik in der elektrischen Energieversorgung.

Die Gründung des Fachausschusses am 13. Januar 2005 war durch eine klare *fachliche Motivation* geprägt: Die zunehmende Durchdringung der Energieversorgung mit Informations- und Kommunikationstechnik machte eine enge Verzahnung vormals getrennt behandelter Disziplinen erforderlich. Mit der Zusammenführung der Schutztechnik aus dem ETG Fachbereich V2 und der Kommunikationstechnik aus dem ITG Fachbereich 5 wurde ein Gremium geschaffen, das den steigenden Anforderungen an integrierte, sichere und automatisierte Energiesysteme gerecht werden sollte. Ziel war es, technologische Entwicklungen ganzheitlich zu betrachten und aktiv mitzugestalten.

In den folgenden Jahren leistete der Fachausschuss wesentliche Beiträge zur Standardisierung, Wissensvermittlung und technologischen Weiterentwicklung. Schwerpunkte lagen unter anderem auf der Überwachung von Primärgeräten, der IT-Sicherheit in der Energieversorgung, der Integration von Prozess- und Kommunikationstechnik sowie auf den Auswirkungen dezentraler Energieeinspeisung auf Netzschutz und Netzstabilität. Zahlreiche Impulse gin-

gen vom Ausschuss aus, darunter die Mitbegründung des DKE-Arbeitskreises „IT-Sicherheit in der Energieversorgung“, der zelluläre Ansatz im Rahmen von „Energieversorgung 4.0“ sowie die Wiederetablierung der Sternpunktbehandlung als Forschungsthema.

Ein wichtiger Bestandteil der Arbeit ist der fachliche Austausch, insbesondere durch Fachtagungen, Workshops und das alle zwei Jahre gemeinsam mit dem FNN organisierte VDE ETG/FNN-Tutorial „Schutz- und Leittechnik“.

Der Erfolg des Fachausschusses ist eng mit dem Engagement seiner Mitglieder verbunden. Stellvertretend gilt der Dank den früheren Leitern *Steffen Segner*, Prof. *Dr. Heinrich Hoppe-Oehl*, Prof. *Dieter Gruner* und *Sönke Loitz*. Den aktuellen Leitern *Christian Hübner* und *Dr. Sebastian Wende-von Berg* wird für ihre fortlaufende Arbeit und die Weiterentwicklung des Ausschusses gedankt.



*Prof. Dieter Gruner, i. R.  
Duale Hochschule Sachsen*

*Foto: Berufsakademie Sachsen*



## Rückblick ETG Veranstaltungen

# E6 Nachbericht zur Veranstaltung Hochautomatisierter Netzbetrieb 2026 in Dortmund

Die VDE ETG Fachtagung „Hochautomatisierter Netzbetrieb 2026“ verdeutlichte eindrucksvoll die tiefgreifenden Veränderungen im Energiesystem und die wachsende Bedeutung hochautomatisierter Prozesse für einen sicheren und effizienten Netzbetrieb. Mit rund 150 Teilnehmenden aus Industrie, Wissenschaft und Netzbetrieb wurde ein breites Spektrum aktueller Entwicklungen, Herausforderungen und Lösungsansätze diskutiert.

Ein zentrales Ergebnis der Veranstaltung ist die Einschätzung, dass sich der Netzbetrieb gegenwärtig noch überwiegend in einer frühen Phase der Automatisierung befindet. Zwar existieren bereits konkrete Anwendungen und erste Betriebserfahrungen, jedoch dominieren derzeit Assistenzsysteme sowie teil- und bedingt automatisierte Lösungen. Der Übergang zu einem vollständig hochautomatisierten Netzbetrieb erfordert weiterhin erhebliche technologische, organisatorische und regulatorische Fortschritte.

Die steigende Komplexität des Energiesystems – geprägt durch die Integration einer Vielzahl dezentraler Erzeuger, flexibler Lasten, Speicher sowie regulatorischer Anforderungen – macht hochautomatisierte Prozesse perspektivisch zu einer operativen Notwendigkeit. Insbesondere im Kontext dynamischer Netzsituationen wurde deutlich, dass kritische Zustände künftig innerhalb von Sekunden erkannt und behoben werden müssen. Dies erfordert den Einsatz automatisierter Systeme, die gleichzeitig neue Betriebsstrategien wie eine kurative Netzführung ermöglichen und damit zu einer effizienteren Nutzung bestehender Infrastruktur beitragen.

Eine grundlegende Voraussetzung für die Skalierung hochautomatisierter Lösungen ist die Verfügbarkeit qualitativ hochwertiger Daten. Echtzeitdaten, konsistente Netzmodelle sowie integrierte Datenplattformen bilden die Basis für datengetriebene Entscheidungsprozesse („Journey

for Data“). Gleichzeitig wurde die strategische Bedeutung von Standardisierung, Modularisierung und Interoperabilität hervorgehoben. Zukünftige Leitsystemarchitekturen entwickeln sich zunehmend in Richtung modularer, herstellerunabhängiger Strukturen, teilweise unter Einbeziehung von Open-Source-Ansätzen. In diesem Kontext gewinnen auch Fragen der Technologiesouveränität bei Datenplattformen, Kommunikation und Automatisierungssoftware an Relevanz.

Ein weiterer Schwerpunkt lag auf dem Einsatz Künstlicher Intelligenz (KI). Konsens bestand darin, dass ein hochautomatisierter Netzbetrieb langfristig ohne KI-basierte Verfahren nicht realisierbar sein wird. Gleichzeitig befinden sich viele Anwendungen noch in frühen Entwicklungsstadien und der Weg von Pilotprojekten in den Regelbetrieb bleibt herausfordernd. Die Transformation wurde daher als „Journey of Trust“ beschrieben, die durch schrittweises Testen, Lernen und Implementieren geprägt ist. Dabei bleibt die Kombination aus datengetriebenen Methoden und physikalischem Systemverständnis essenziell.

Die Keynote-Beiträge unterstrichen die unterschiedlichen Perspektiven aus Übertragungs- und Verteilnetzen sowie der Industrie. Hervorgehoben wurden unter anderem die zunehmende Anzahl kritischer Netzsituationen im Übertragungsnetz, die Skalierungsdynamik im Verteilnetz mit Millionen steuerbarer Anlagen sowie internationale Entwicklungen hin zu „AI-native Grid Operations“. Diese Entwicklungen verdeutlichen, dass hochautomatisierter Netzbetrieb nicht isoliert betrachtet werden kann, sondern Teil einer umfassenden Transformation hin zu datengetriebenen und interoperablen Energiesystemen ist.

Ein besonderes Highlight der Tagung stellte der Pitch Contest dar, bei dem in zwölf Kurzvorträgen innovative Ansätze vorgestellt wurden. Die ausgezeichneten Beiträge adressierten unter anderem den Einsatz von KI zur Flexibilitätssteuerung im Niederspannungsnetz, operatorzentrierte Bewertungsmethoden für Assistenzsysteme sowie datenbasierte Ansätze zur Verbesserung der Netztransparenz. Dies unterstreicht die hohe Innovationsdynamik sowie die enge Verzahnung von Forschung und praktischer Anwendung.

Im Vergleich zur letzten Veranstaltung „Hochautomatisierter Netzbetrieb“ im Jahr 2024 konnte eine deutliche Reifung der Lösungsansätze festgestellt werden. Gleichzeitig besteht weiterhin ein erheblicher Handlungsbedarf, insbesondere in den Bereichen Dateninfrastruktur, Standardisierung, Systemintegration und regulatorische Rahmenbedingungen. Der intensive fachliche Austausch und die hohe Qualität der Beiträge verdeutlichten jedoch, dass die Branche den Weg in Richtung hochautomatisierter Energiesysteme aktiv voranbringt.



Prof. Dr.-Ing. Martin Braun  
Wissenschaftlicher Tagungsleiter,  
Fraunhofer IEE und Universität Kassel

Foto: Benjamin Zweig

## Rückblick ETG Veranstaltungen

# E7 25 Jahre VDE FNN/ETG Tutorial Schutz- und Leittechnik – Impulse für die Energienetze von morgen

*Die Transformation der Energieversorgung verändert die Anforderungen an die Schutz- und Leittechnik grundlegend. Mit der zunehmenden Integration erneuerbarer Energien, leistungselektronischer Betriebsmittel und digitaler Technologien steigen die Anforderungen an Schutzsysteme, Netzführung und Automatisierung kontinuierlich. Gleichzeitig gewinnen Themen wie Cybersecurity, Interoperabilität und intelligente Engineering-Prozesse an Bedeutung. Welche Lösungen die Branche hierfür entwickelt, zeigte das VDE FNN/ETG Tutorial Schutz- und Leittechnik 2026 in Leipzig.*

## Eine Plattform für den Wandel der Energienetze

Im Jubiläumsjahr feierte die Veranstaltung ihr 25-jähriges Bestehen und bestätigte erneut ihre Rolle als führende deutschsprachige Plattform für den fachlichen Austausch zwischen Netzbetreibern, Herstellern, Forschungseinrichtungen und Hochschulen. Rund 800 Teilnehmerinnen und Teilnehmer nutzten die Gelegenheit, aktuelle Entwicklungen zu diskutieren und Erfahrungen auszutauschen. Begleitet wurde das Vortragsprogramm von einer Fachausstellung mit 32 Unternehmen, einer Postersession sowie fünf interaktiven Workshops.

„Besonders freut mich das positive Feedback unserer Teilnehmerinnen und Teilnehmer. Es zeigt, dass wir mit unseren Formaten und Inhalten erneut überzeugen konnten“, sagt Marcel Engel, Konzernexperte Netztechnik und Netzphysik bei Netze BW und Tagungsleiter des Tutorials.

## Dezentrale Erzeugung verändert Schutzkonzepte

Inhaltlich zog sich ein Thema durch nahezu alle Vorträge: Schutz- und Leittechnik muss sich an ein Energiesystem anpassen, das zunehmend durch dezentrale Erzeugungsanlagen, Speicher und leistungselektronische Betriebsmittel geprägt wird. Neue Fehlerstromverhältnisse und komplexere Betriebszustände erfordern die Weiterentwicklung bewährter Schutzkonzepte ebenso wie neue Ansätze für Parametrierung und Netzbetriebsführung. Entsprechend standen unter anderem maximale Fehlerklärungszeiten, der Einfluss netzbildender Wechselrichter sowie moderne Schutzverfahren und Algorithmen zur Fehlerortung im Mittelpunkt der Diskussionen.



Bild 1: Tagungsleiter Marcel Engel eröffnet das Tutorial  
(© Patrick Karbownik)



Bild 2: Diskussionsrunde „Neues aus der Netztechnik“  
(© Luisa Walleneit)

## Digitalisierung und Standardisierung prägen die nächste Generation der Netze

Ebenso deutlich wurde, dass Digitalisierung heute weit über den Einsatz moderner Geräte hinausgeht. Themen wie standardisierte Engineering-Prozesse, digitale Umspannwerke, Netzleittechnik und virtuelle Testumgebungen zeigen, wie sich Planung, Inbetriebnahme und Betrieb zunehmend verändern.

## Cybersecurity als Voraussetzung für sichere Energiesysteme

Gleichzeitig entwickelt sich die IT-Sicherheit zur Kernaufgabe. Beiträge zu Schwachstellenmanagement, NIS2, dem Cyber Resilience Act und IEC 61850 verdeutlichten, dass Cybersecurity und Interoperabilität heute wesentliche Voraussetzungen für eine sichere und zukunftsfähige Energieversorgung sind.



Bild 3: Aussteller Siemens stellt seine Produkte vor  
(© Luisa Walleneit)

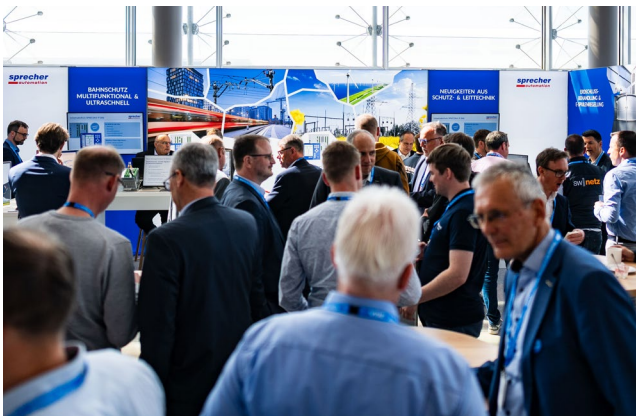


Bild 4: Networking im Ausstellungsbereich des Tutorials  
(© Luisa Walleneit)

### KI und Virtualisierung eröffnen neue Möglichkeiten

Ein weiterer Schwerpunkt lag auf den Potenzialen neuer digitaler Werkzeuge. KI-gestützte Assistenzsysteme, virtualisierte Schutz- und Steuergeräte sowie automatisierte Engineering-Workflows zeigten, dass Digitalisierung zunehmend konkrete Anwendungen für Planung und Netzbetrieb hervorbringt. Dabei wurde deutlich, dass Schutz- und Leitetchnik künftig noch stärker als integriertes Gesamtsystem aus Schutz, Leitetchnik, Kommunikation und Datenverarbeitung verstanden werden muss.

### Wissenstransfer sichert die Zukunft der Branche

Neben dem Vortragsprogramm bot das Tutorial vielfältige Möglichkeiten zum fachlichen Austausch. Die Workshops und die Postersession ermöglichten vertiefende Diskussionen zu aktuellen Forschungs- und Praxisthemen. Erstmals ergänzte zudem die Welcome-Session „SLT Startklar“ das Programm. Sie richtete sich an Young Professionals, Quereinsteigerinnen und Quereinsteiger sowie Erstteilnehmende und unterstrich die wachsende Bedeutung des Wissenstransfers und der Nachwuchsförderung in der Branche. Auch die Fachausstellung und die beiden Abendveranstaltungen wurden intensiv zum Networking genutzt.

### Ein Vierteljahrhundert Impulse für die Energienetze von morgen

Das 25-jährige Jubiläum machte eindrucksvoll sichtbar, wie dynamisch sich die Schutz- und Leitetchnik entwickelt hat. Längst stehen nicht mehr einzelne Schutzfunktionen im Mittelpunkt, sondern das Zusammenspiel von Schutztechnik, Netzführung, Kommunikation und IT-Sicherheit. Das VDE FNN/ETG Tutorial hat sich dabei über ein Vierteljahrhundert als zentrale Plattform für den Wissens- und Erfahrungsaustausch etabliert und wird diese Rolle auch künftig weiter ausfüllen.

Der fachliche Dialog wird bereits Anfang kommenden Jahres fortgesetzt: Das VDE FNN/ETG Tutorial „Schutz- und Leitetchnik kompakt 2027“ findet am 2. und 3. März 2027 im RheinMain CongressCenter Wiesbaden statt und bietet erneut eine Plattform, um aktuelle Entwicklungen der Schutz- und Leitetchnik gemeinsam zu diskutieren.



Ann-Kathrin Urban,  
EW Medien und Kongresse GmbH, Berlin  
Autorin

Foto: Ann-Kathrin Urban



Marcel Engel,  
Netze BW GmbH, Stuttgart  
Tagungsleiter

Foto: Marcel Engel

## Rückblick ETG Veranstaltungen

# E8 Power Electronics as a Key Enabler for Energy Efficiency and Integrated System Innovation – Highlights from CIPS 2026

Power electronics has become a cornerstone technology for achieving energy efficiency, and sustainable economic development. As energy systems, mobility solutions, and industrial processes undergo rapid electrification, the ability to convert, control, and condition electrical energy with minimal losses is more critical than ever. Modern power electronic systems enable higher efficiency across all voltage and power classes, reducing operational energy consumption without driving up system costs.

The CIPS 2026 Conference on Integrated Power Electronics Systems, held from 10 to 12 March 2026 in Dresden, demonstrated how technological progress is being driven by wide band gap (WBG) devices such as GaN and SiC, by advances in packaging technologies, and by deep system integration. Keynotes and invited presentations – ranging from “Integration – A Major Driver of Power Electronics Innovation” to insights on GaN and SiC reliability, advanced packaging concepts, and EMI robust high frequency topologies – highlighted how these innovations collectively enable higher switching frequencies, greater power density, and significantly improved reliability. System-level approaches, including mechatronic integration and AI supported design methods, further underline the interdisciplinary nature of today’s development landscape.

With more than 250 experts from around the world, CIPS 2026 once again proved indispensable as a forum for scientific exchange and industrial dialogue. The accompanying technical exhibition, with 18 participating companies and organizations, presented concrete power electronics products and technologies and thus formed an ideal complement to the oral presentations and poster sessions. In particular, the exhibitor booths provided a valuable setting for intensive face to face discussions, where personal and technical exchange between industry and academia was especially vivid.

The value of this professional community became particularly apparent on the second conference day, when a large scale bomb disposal operation in Dresden delayed the start of the technical programme until late afternoon. This situation demanded a high degree of flexibility from all involved, which was met with remarkable professionalism and cooperation. A memorable highlight of the day was the conference dinner in the historic Pulverturm, offering an excellent opportunity for informal networking.



© Picture: Sarah Rugen + (center module) Semikron Danfoss

A special expression of gratitude goes to the Technical Chairmen Nando Kaminski and Andreas Lindemann, the General Chairmen Leo Lorenz and Thomas Harder, the Topic Chairpersons, the members of the Technical Programme Committee, and – above all – the authors. Without their commitment, expertise, and contributions, CIPS 2026 would not have been possible.

[www.cips.eu](http://www.cips.eu)

### General Chairmen:



Foto: ECPE

Thomas Harder  
ECPE



Foto: ECPE

Leo Lorenz  
ECPE

### Technical Program Chairmen:



Foto: privat

Nando Kaminski  
University of Bremen



Foto: privat

Andreas Lindemann  
Otto-von-Guericke-University  
Magdeburg

# Veranstaltungsvorschau

10.–12. November 2026, Berlin

**Fachtagung**

**Hochspannungstechnik 2026**

[www.vde-hochspannungstechnik.de](http://www.vde-hochspannungstechnik.de)



© Universität Stuttgart

Die voranschreitende Energiewende führt in der Hochspannungstechnik zu neuen Forschungsfeldern, Betriebsmitteln und Technologien. Schaltanlagen mit alternativen Isoliergasen versprechen eine SF<sub>6</sub>-freie Zukunft. Für die Energiekabel gibt es neue Design-Aspekte, Modelle und Prüftechniken. Leistungstransformatoren profitieren in Entwicklung und Betrieb zukünftig von intelligenter Diagnostik, neuen physikalischen und datenbasierten Modellen sowie Messtechniken und Analysemethoden. AC-Netze und DC-Systeme wachsen weiter zusammen. Die zyklische und dynamische Überlastbarkeit jedes Betriebsmittels muss voll ausgeschöpft werden. Dafür sollen Diagnostik, Monitoring und Asset Management angepasst werden. Die Digitalisierung und KI versprechen die Auswertung unüberschaubar großer Datenmengen und eine sicherere Betriebsführung durch den digitalen Zwilling.

Weitere Veranstaltungstermine, die zum Zeitpunkt der Veröffentlichung noch nicht feststanden, finden Sie unter: [www.vde.com/etg-veranstaltungen](http://www.vde.com/etg-veranstaltungen)

13.–14. Januar 2027, Dresden

**Symposium**

**Rail.S/VDE Symposium 2027**

<https://rail-s.de/events/rail-s-vde-symposium-system-kompetenz-bahn-2027/>



© Patrick Poendl / Fotolia

Im Jahr 2027 widmet sich das Symposium dem Schwerpunkt „Fahrzeugantriebe und elektrische Ausrüstung“. Im Fokus steht dabei das Gesamtsystem Bahn mit seinen zentralen Handlungsfeldern Fahrzeuge, Infrastruktur und Betrieb sowie deren Zusammenspiel.

26.–27. April 2027, Heidelberg

**Fachtagung**

**ETG Kongress**

[www.etg-kongress.com](http://www.etg-kongress.com)



© VDE

*Fit for the electric future!* – Unter diesem Motto bringt der ETG Kongress führende Köpfe aus Energiewirtschaft, Industrie und Forschung zusammen, um die Zukunft der elektrischen Energieversorgung aktiv zu gestalten. Der ETG Kongress findet in Zusammenarbeit mit dem CIGRE-Symposium 2027 „One Grid – Technological Innovations for an Integrated Power System“ statt.

22.–24. September 2027, Karlsruhe

**Seminar**

**29. Albert-Keil-Kontaktseminar 2027**

[www.vde.com/de/etg/veranstaltungen/veranstaltung?id=24177&type=vde%7Cvdb](http://www.vde.com/de/etg/veranstaltungen/veranstaltung?id=24177&type=vde%7Cvdb)



© VDE

Das 29. Albert-Keil-Kontaktseminar stellt die neuesten Forschungs- und Entwicklungsergebnisse aus dem Bereich „Kontaktverhalten und Schalten“ vor.

5.–6. Oktober 2027, Wien

**Fachtagung**

**Elektromechanische Antriebssysteme**

[www.vde.com/antriebssysteme](http://www.vde.com/antriebssysteme)



© KIT

Die Optimierung der Funktionalität und die Effizienz moderner elektromechanischer Antriebstechnik sind zentrale Themen der Fachtagung Elektromechanische Antriebssysteme. Ressourcenknappheit und zunehmender Klimaschutz finden sich in den Trendthemen „Optimierung der Energieeffizienz im Gesamtsystem“ und „Ressourceneffizienz“. Die Tagung bietet eine abwechslungsreiche Mischung aus industriellen, praxisorientierten und wissenschaftlichen Beiträgen.



**TICKET SICHERN  
UND DABEI SEIN**

**04. – 05. November 2026**  
Coreum, Stockstadt / Rhein

## Where Mobility meets Energy. Powered by Technology!

Die branchenübergreifende Leitkonferenz für Entscheider und Praktiker aus Industrie, Energiewirtschaft und Infrastruktur.

### **Elektromobilität ist 2026 kein Pilotprojekt mehr – sondern kritische Infrastruktur.**

Sie betrifft Energieversorgung, Industrie, Gebäude, Logistik und öffentliche Planung gleichermaßen. Die VDE E MOBILITY CONFERENCE bringt Entscheider, Praktiker und Institutionen zusammen, die diese Systeme verbinden, planen und betreiben:

- **Automobilindustrie & Zulieferer:** Technologie und Markttransparenz
- **Energie & Netze:** Systemintegration und Betrieb
- **Kommunen & Wohnungswirtschaft:** Umsetzung und Skalierung
- **Logistik & Ladeinfrastruktur:** Lade- und Betriebskonzepte
- **Politik & Regulierung:** Technische Realität und Entscheidungsgrundlagen



**Bundesministerium  
für Verkehr**

Unter der Schirmherrschaft  
des Bundesministeriums für  
Verkehr | BMV



© VDE

### Vorschau ETG Veranstaltungen

## E9 ETG Kongress: Call for Papers bis 2.11.2026

*Die Energiewende und der Weg zu resilienten Energiesystemen stellen uns in den kommenden Jahrzehnten vor zentrale Herausforderungen. Der ETG Kongress 2027 bietet die Plattform, um gemeinsam Lösungen zu diskutieren und Kompetenzen für die elektrische Zukunft zu stärken.*

Wir laden Sie herzlich ein, Ihre Beiträge einzureichen und den Kongress aktiv mitzugestalten. Nutzen Sie diese Gelegenheit, Ihre Forschungsergebnisse und Projekte einem breiten Fachpublikum zu präsentieren.

Der Call for Papers orientiert sich an den 9 Fachbereichen der ETG, die alle auf dem Kongress vertreten sind:

- A1 Elektrische Maschinen und Antriebe, Mechatronik
- A2 Bahnen mit elektrischen Antrieben
- A3 E-Mobilität
- Q1 Leistungselektronik und Systemintegration
- Q2 Werkstoffe, Isolationssysteme, Diagnostik
- Q3 Kontaktverhalten und Schalten
- V1 Erzeugung und Speicherung elektrischer Energie
- V2 Übertragung und Verteilung elektrischer Energie
- V3 Energiewirtschaft und Märkte

Die ETG Fokusthemen 2026–2028 finden sich ebenfalls im Call for Papers wieder:

- Resilienz der Energieversorgung
- Systemstabilität
- Künstliche Intelligenz und Digitalisierung in der Energietechnik
- Aktive Verteilnetze und Schnittstellen zwischen Mobilität, Wärme und Strom

Reichen Sie Ihre Kurzfassung als pdf-Datei **bis spätestens 2. November 2026** ein.

[www.etg-kongress.com](http://www.etg-kongress.com)

## Vorschau ETG Veranstaltungen

# E10 Ganzheitliche modellbasierte Entwicklung von Elektrolyseuren – Ein methodischer Rahmen für interoperable Modelle und robuste Netzintegration

„Fit for the electric future“ unter diesem Motto steht der ETG Kongress 2027. Alle Fachbereiche sind aufgerufen, ihre Schwerpunkte und bestehende Zusammenarbeit vorzustellen. Hier ist eine Vorschau auf die Zusammenarbeit der Fachbereiche Q2 und V2 im Bereich der Wasserstoffwirtschaft.

## Elektrolyseure werden zu aktiven Systemkomponenten

Mit dem Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft verändert sich die Rolle von Elektrolyseuren grundlegend. Der von der Bundesnetzagentur genehmigte Szenariorahmen für den Netzentwicklungsplan geht bis 2037 von einer installierten Elektrolyseleistung von 20–42 GW aus. Erstmals werden dabei gemeinsame Annahmen für die Planung der Strom-, Gas- und Wasserstoffinfrastrukturen einschließlich der Standorte von Elektrolyseanlagen getroffen [1]. Damit wird die systemische Integration von Elektrolyseuren zum Erfolgsschlüssel der Infrastruktur- und Netzplanung.

Mit der zunehmenden Einbindung in elektrische Energiesysteme verändern sich auch die Anforderungen an Elektrolyseure. Die Forschung zeigt, dass sie neben der Wasserstoffproduktion künftig auch Systemdienstleistungen wie Beiträge zur Frequenzhaltung, z.B. virtuelle Trägheit durch eine netzbildende Betriebsweise, bereitstellen können [2], [3]. Diese Flexibilität wird jedoch maßgeblich durch den Anlagenzustand bestimmt. Während Stromrichter ihre Sollwerte in wenigen Millisekunden anpassen können, folgen Temperatur, Druck, Stackspannung und Hilfsaggregate deutlich langsameren Dynamiken. Gleichzeitig weisen aktuelle Übersichtsarbeiten darauf hin, dass viele systemorientierte Netzmodelle diese gekoppelten elektrochemischen, thermischen und elektrischen Wechselwirkungen mit ihren unterschiedlichen Zeitskalen nur vereinfacht abbilden und dadurch die tatsächlich verfügbare Flexibilität überschätzen [4]. Die zunehmende Systemkomplexität erfordert daher neue Methoden zur konsistenten Entwicklung und Beherrschung dieser gekoppelten Systeme und deren Netzintegration.

## Ganzheitliche modellbasierte Entwicklung als Schlüssel zur Systemintegration

Eine wesentliche Forschungslücke besteht bislang in einer durchgängigen Entwicklungsmethodik, welche Anforderungen, Systemarchitekturen und domänenspezifische Modelle konsistent miteinander verknüpft. Ziel ist die Erforschung eines ganzheitlichen, modellbasierten Designprozesses für komplexe und risikoreiche Großprojekte über den gesamten Lebenszyklus. Ganzheitliche modellbasierte Entwicklungsmethoden schaffen hierfür eine gemeinsame Basis mit einer verbesserten Rückverfolgbarkeit technischer Entscheidungen und einer effizienten Zusammenarbeit zwischen den beteiligten Fachdisziplinen [5]. Physikalische Modelle und Analysen können dabei mit unterschiedlichen Modellierungs- und Simulationswerkzeugen, z.B. Modelica oder MATLAB/Simulink, umgesetzt werden, unabhängig von der zugrunde liegenden Entwicklungsmethodik. Einen geeigneten methodischen Rahmen hierfür bietet das Model-Based Systems Engineering (MBSE). MBSE versteht Modelle hauptsächlich als zentrale Informationsträger des gesamten Entwicklungsprozesses. Mithilfe standardisierter SysML-Modelle können Anforderungen, Funktionen und Architekturen softwareunabhängig beschrieben und mit domänenspezifischen Analyse- und Simulationsmodellen gekoppelt werden [6]. Im Mittelpunkt steht neben der Weiterentwicklung der domänenspezifischen Modelle vor allem die durchgängige Engineering-Methodik wie in Bild 1 dargestellt.

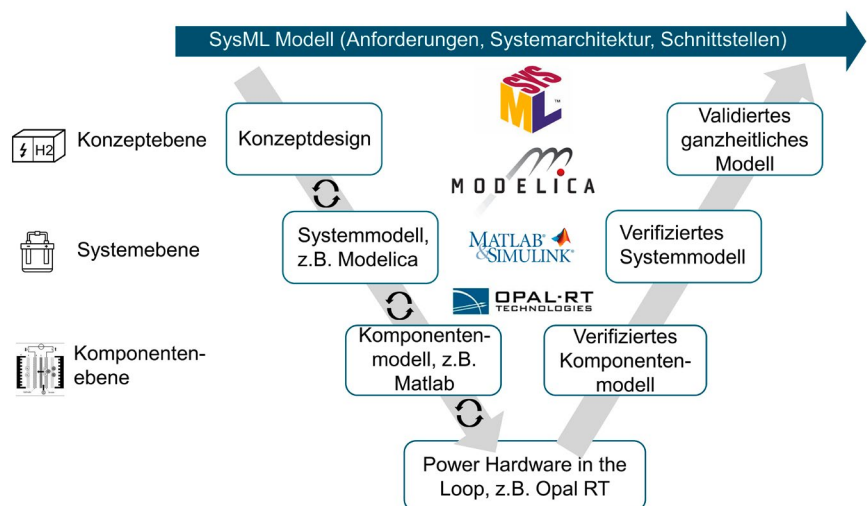


Bild 1: Ganzheitliche Entwicklungsmethodik zur Integration verschiedener domänenspezifischer Modelle (Quelle: elenia, iiet)

Eine erste Zusammenarbeit der ETG Fachbereiche Q2 und V2 demonstrieren hier zwei Institute der TU Braunschweig und der TU Hamburg mit der Entwicklung ganzheitlicher modellbasierter Methoden für zukünftige Elektrolyseure und deren Netzintegration. Ziel ist die Erforschung einer robusten Methodik, welche Anforderungen, Konzepte, Systemarchitekturen und Teilmodelle konsistent über den gesamten Entwicklungsprozess zu einem validierten Gesamtsystem verknüpft. Die konsequente Einführung von ganzheitlichen Methoden ist der Schlüssel für die erfolgreiche Entwicklung der Energie- und Wasserstoffsysteme [6], [7].

## Fazit

Der Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft verändert die Anforderungen an Elektrolyseure grundlegend. Sie entwickeln sich zu aktiven Betriebsmitteln im Stromnetz, deren Betriebsverhalten durch das Zusammenspiel elektrischer, elektrochemischer, thermischer und verfahrenstechnischer Prozesse bestimmt wird. Obwohl bereits leistungsfähige Elektrolyseurmodelle mit unterschiedlichen Detaillierungsgraden entwickelt wurden, fehlt bislang ein durchgängiger methodischer Rahmen, der Interoperabilität, Rückverfolgbarkeit und Konsistenz zwischen den verschiedenen Modellierungsebenen über den gesamten Engineering-Prozess hinweg sicherstellt. Die sichere Netzintegration dieser Anlagen erfordert daher nicht nur leistungsfähige Komponenten, sondern vor allem neue Engineering-Methoden zur Beherrschung der steigenden Systemkomplexität. Ganzheitliche modellbasierte Entwicklungsmethoden besitzen das Potenzial, Anforderungen, Systemarchitekturen und domänenspezifische Modelle durchgängig miteinander zu verbinden und damit eine wesentliche Grundlage für die Entwicklung der nächsten Generation netzgekoppelter Elektrolyseure zu schaffen.

## Literatur

- [1] Bundesnetzagentur, Genehmigung des Szenariorahmens für den Netzentwicklungsplan Strom 2025–2037/2045, Bonn, Deutschland, 2025.
- [2] M. G. Dozein, A. M. De Corato und P. Mancarella, "Virtual Inertia Response and Frequency Control Ancillary Services From Hydrogen Electrolyzers," IEEE Transactions on Power Systems, Bd.38, Nr.3, S.2447–2459, 2023, doi: 10.1109/TPWRS.2022.3181853.
- [3] S. D. Tavakoli, M. G. Dozein, V. A. Lacerda, M. C. Mañe, E. Prieto-Araujo, P. Mancarella und O. Gomis-Bellmunt, „Grid-Forming Services From Hydrogen Electrolyzers,“ IEEE Transactions on Sustainable Energy, Bd. 14, Nr. 4, S. 2205–2219, 2023, doi: 10.1109/TSTE.2023.3270295.
- [4] T. Yuan, J. Tan und Y. Teng, "A Review of Dynamic Modeling and Control of Grid-Connected Hydrogen Production Units Using Water Electrolysis," Renewable and Sustainable Energy Reviews, Bd. 226, Art. 116296, 2026, doi: 10.1016/j.rser.2025.116296.
- [5] Siemens Energy, Energy System Design – Designing Sustainable Energy Systems, White Paper, Siemens Energy, 2024. Verfügbar: <https://www.siemens-energy.com/global/en/home/products-services/service/energy-system-design.html>. [Zugriff: 30. Juli 2026].
- [6] M. Hoffmann, Model-Based Systems Engineering for Offshore HVDC Grid Integration Systems, Dissertation, Technische Universität Braunschweig, Braunschweig, Deutschland, 2021.
- [7] J.-P. Heckel, Dynamische Modellierung der Sektorenkopplung zur Stabilitätsuntersuchung elektrischer Energiesysteme, Dissertation, Technische Universität Hamburg, Hamburg, Deutschland, 2023.



Prof. Dr.-Ing. Michael Kurrat, elenia Institut für Hochspannungstechnik und Energiesysteme, TU Braunschweig

Foto: Michael Kurrat



Prof. Dr.-Ing. Christian Becker, Institut für Elektrische Energietechnik, TU Hamburg

Foto: Isadora Tast



Dr.-Ing. Melanie Hoffmann, elenia Institut für Hochspannungstechnik und Energiesysteme, TU Braunschweig

Foto: Melanie Hoffmann



Dr.-Ing. Payam Teimourzadeh Baboli, Institut für Elektrische Energietechnik, TU Hamburg

Foto: Payam Teimourzadeh Baboli

GOMARINGEN ■ DRESDEN ■ BERLIN

SILENT  
DIG

DIE ENERGIEVERSORGUNG DER ZUKUNFT  
ENTWICKELN SIE MIT!

Die DlgSILENT GmbH ist ein unabhängiges Beratungs- und Softwareunternehmen auf dem Gebiet der elektrischen Energieversorgung mit Sitz in Gomaringen, Dresden und Berlin. Als Global Player sorgen wir dafür, dass Stromnetze weltweit stabil laufen, effizient bleiben und die Integration von erneuerbaren Energien vorangetrieben wird.

Wir suchen Mitarbeiter (M/W/D) aus den Bereichen

## Elektro-Ingenieurwesen, Ingenieurwesen/Messtechnik, Informatik, Mathematik und Physik

Das bieten wir:

- Eine attraktive Vergütung inklusive jährlicher Bonuszahlungen und betrieblicher Altersvorsorge
- Flexible Arbeitszeiten mit Gleitzeitkonto und 30 Tage Urlaub pro Jahr
- Betreuungszuschuss für Kita- und Kindergartenkinder
- Individuelle Weiterbildungsangebote
- Arbeiten in einem innovativen und zukunftssträchtigen Arbeitsumfeld
- Flache Hierarchien mit den Vorzügen eines international vernetzten, mittelständischen Unternehmens

**SIND SIE BEREIT FÜR EINE NEUE HERAUSFORDERUNG?**

Werden auch Sie Teil unseres Teams!



Für weitere Informationen besuchen Sie:

[www.digsilent.de/karriere](http://www.digsilent.de/karriere)

In mehr als 170 Ländern tätig.

**40** YEARS OF  
**POWER SYSTEM SOLUTIONS**  
MADE IN GERMANY

## Y1 Junges Forum ETG – Gemeinsam die Energiewende erleben

Das Junge Forum ETG verbindet Studierende und Young Professionals, die sich für Energietechnik begeistern. Ob Exkursionen, Networking oder fachlicher Austausch – die VDE Community bietet zahlreiche Möglichkeiten, Wissen zu erweitern, Kontakte zu knüpfen und die Energiewende aktiv mitzugestalten.

### Praxis, die begeistert

Das Junge Forum ETG bietet regelmäßig spannende Exkursionen und Veranstaltungen an: unter anderem eine virtuelle Kraftwerksbesichtigung, den Besuch einer modernen Windenergieanlage und eines Restmüllheizkraftwerks.

Daneben sind die Ehrenamtlichen nicht nur in ihren Regionen aktiv und stellen vor Ort Events für junge Leute auf die Beine, sondern trafen sich für eine Stadtführung in Straßburg oder nutzen die Angebote des VDE im Ausland. So entstehen nicht nur wertvolle Einblicke in die Energietechnik, sondern auch Freundschaften und ein starkes Netzwerk über Ländergrenzen hinweg.

### Austausch auf Augenhöhe

Ein besonderes Highlight war der Kaminabend der Young Professionals im E.ON Headquarters in Essen. Unter dem Motto „Voneinander lernen und Kontakte knüpfen“ tauschten sich Nachwuchskräfte mit erfahrenen Führungspersonlichkeiten der Energiewirtschaft aus. In seiner Keynote gab Dr. Alexander Montebaur, stellvertretender Vorsitzender der VDE ETG und Geschäftsführer der Westnetz GmbH, persönliche Einblicke in seinen Berufsweg und sprach über prägende Entscheidungen sowie aktuelle Herausforderungen der Branche.

### Der virtuelle Stammtisch

Das Herzstück der regelmäßigen Aktivitäten ist der virtuelle Stammtisch. Hier treffen sich Studierende und Young Professionals, um aktuelle energietechnische Themen kennenzulernen, Einblicke in Unternehmen und ETG Fachgremien zu erhalten und sich mit Expertinnen und Experten auszutauschen.

2026 standen unter anderem die Themen „Mitmachen in der VDE ETG“, die Digitalisierung des Netzbetriebs mit dem E.ON Lab sowie die Arbeit verschiedener Fachbereiche und Arbeitskreise – von Schutz- und Automatisierungstechnik über den Digitalen Zwilling bis hin zu Erzeugung, Verbrauch und Speicherung – auf dem Programm. Weitere spannende Themen und Fachbereiche folgen im Laufe des Jahres.



Simon Meiswinkel eröffnet den Kaminabend

© Jonas Kron VDE



Bewusst ein Kaminabend im Sommer

© Jonas Kron VDE



v.l.n.r.: Pascal Jakoby, Alina Bürger, Pascal Bohn beim Field Trip 2026

© EUREL MEE

### Mitmachen!

Bereits jetzt laufen die Planungen für das Junge Forum ETG beim ETG Kongress 2027 in Heidelberg mit Workshops, Exkursionen und Networking-Angeboten für Studierende und Young Professionals.

Du möchtest Teil der Community werden, spannende Menschen kennenlernen und die Energietechnik von morgen mitgestalten? Dann bist du im Jungen Forum ETG genau richtig. Informationen zu kommenden Veranstaltungen gibt es unter [www.vde.com/jfetg-stammtisch](http://www.vde.com/jfetg-stammtisch). Interessierte können sich außerdem jederzeit unter [junges-forum-etg@vde-youngnet.de](mailto:junges-forum-etg@vde-youngnet.de) melden.

## F1 Aktuelles aus dem Forum Netztechnik/Netzbetrieb (VDE FNN)



### Technische Anschlussregeln Niederspannung (VDE-AR-N 4100)

VDE FNN definiert mit den „[Technischen Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Niederspannungsnetz und deren Betrieb \(TAR Niederspannung\)](#)“ (VDE-AR-N 4100)<sup>1</sup> den nationalen Standard für den Netzanschluss von Kundenanlagen in der Niederspannung.

Die TAR Niederspannung gilt für Bezugsanlagen sowie in Verbindung mit [TAR Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz – Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz \(VDE-AR-N 4105\)](#)<sup>2</sup>, ebenfalls für Erzeugungsanlagen.

Mit dem ergänzenden Entwurf TAR Niederspannung (E VDE-AR-N 4100/A1) liegt eine Abschnittsüberarbeitung vor, um den Steuerungs- und Messsystemrollout zu vereinfachen. Die Abschnittsüberarbeitung soll 2027 veröffentlicht werden. Sie ergänzt die TAR Niederspannung (VDE-AR-N 4100:2026-04), um

- Vorgaben zur Vorbereitung der Antennenführung am Zählerplatz
- Digitale Vorbereitung des Zählerplatzes
- Vereinfachung des Rollouts bei Änderungen oder Erweiterungen in Bestandsanlagen, wie etwa der Nachrüstung von PV- und KWK-Anlagen



### Anwendungsregel für Qualitätssicherung im Netzbetrieb (E VDE-AR-N 4001)

Mit dem Technischen Sicherheitsmanagement (TSM) stellt VDE FNN Netzbetreibern ein wirksames Instrument zur freiwilligen Qualitätssicherung bereit. Grundlage ist eine VDE Anwendungsregel, die weiterentwickelt wurde (E VDE-AR-N 4001) und bis 26.08.2026 zur Konsultation vorliegt.

Mit der Aktualisierung werden bestehende Anforderungen präzisiert, organisatorische Spielräume erweitert und die Regelung an aktuelle Rahmenbedingungen angepasst:

- Klare Regelungen für Kooperationen zwischen Netzbetreibern durch vertragliche Festlegung von Aufgaben und Verantwortlichkeiten
- Verantwortungsbereich der Technischen Führungskraft (TFK) Strom wurde um Mess- und Zähltechnik ergänzt
- Stärkung der TFK-Rolle durch Vorspracherecht bei der Geschäftsleitung
- Mehr organisatorische Flexibilität bei der Zuordnung des technischen Fachpersonals
- Flexibilisierte Qualifikationsanforderungen für die TFK durch breitere Anerkennung einschlägiger Berufserfahrung
- Aktualität durch überarbeitete Verweise auf geltende Vorschriften und Standards.

Die Anwendungsregel schafft klare Anforderungen an Personal, Organisation und Verantwortlichkeiten und unterstützt Netzbetreiber dabei, sichere, zuverlässige und resiliente Elektrizitätsversorgungsnetze zu betreiben. Sie fördert einen sicheren und regelkonformen Netzbetrieb sowie die organisatorische Robustheit der Unternehmen und leistet damit einen wesentlichen Beitrag zur Resilienz der Elektrizitätsversorgungsnetze.

<sup>1</sup> <https://www.vde-verlag.de/normen/0100932/vde-ar-n-4100-anwendungsregel-2026-04.html>

<sup>2</sup> <https://www.vde.com/de/fnn/themen/tar/tar-niederspannung/erzeugungsanlagen-am-niederspannungsnetz-vde-ar-n-4105-2018>



### Blindleistungsaustausch zwischen Netzbetreibern

Der sichere und effiziente Betrieb der Stromnetze erfordert eine stabile Netzspannung und damit auch ein koordiniertes Blindleistungsmanagement. Das gilt auch an den Schnittstellen zwischen den Netzbetreibern. Vor diesem Hintergrund hat VDE FNN den Entwurf der neuen Anwendungsregel „Technische Regeln für die Planung und den Betrieb von elektrischen Netzen – Teil 4: Blindleistungsaustausch zwischen Netzbetreibern“ (E VDE-AR-N 4141-4) erarbeitet.

Der Entwurf konkretisiert die Aufgaben und Verantwortlichkeiten von Übertragungs- und Verteilnetzbetreibern in Deutschland im Hinblick auf Spannungshaltung und Blindleistungsmanagement. Dabei wird das gesetzliche Kooperationsgebot gemäß §11 Abs. 1 EnWG aufgegriffen und insbesondere beschrieben, wie Netzbetreiber an gemeinsamen Schnittstellen zusammenarbeiten sollen.

Schwerpunkte der Anwendungsregel (E VDE-AR-N 4141-4) sind:

- Gemeinsame Bestimmung von Blindleistungsbedarfen
- Abstimmung des Blindleistungsaustauschs in den Zeithorizonten Langfrist, Kurzfrist und Echtzeit
- Vorgehen bei spannungskritischen Netzzuständen

Relevante Inhalte zu Spannungshaltung und Blindleistungsaustausch aus den bestehenden Anwendungsregeln VDE AR N 4141 1 (ÜNB–VNB) und VDE AR N 4141 2 (VNB–VNB) wurden dabei konsolidiert und weiterentwickelt. Die entnommenen Inhalte aus den Teilen 1 und 2 liegen jeweils mittels einer A1-Änderung zur Konsultation bis 19. August 2026 bereit. Es sind alle interessierten Kreise eingeladen, den Entwurf zu prüfen und Stellungnahmen einzureichen.



### Stromnetzbetrieb muss beim Telekommunikationsausbau Vorrang haben

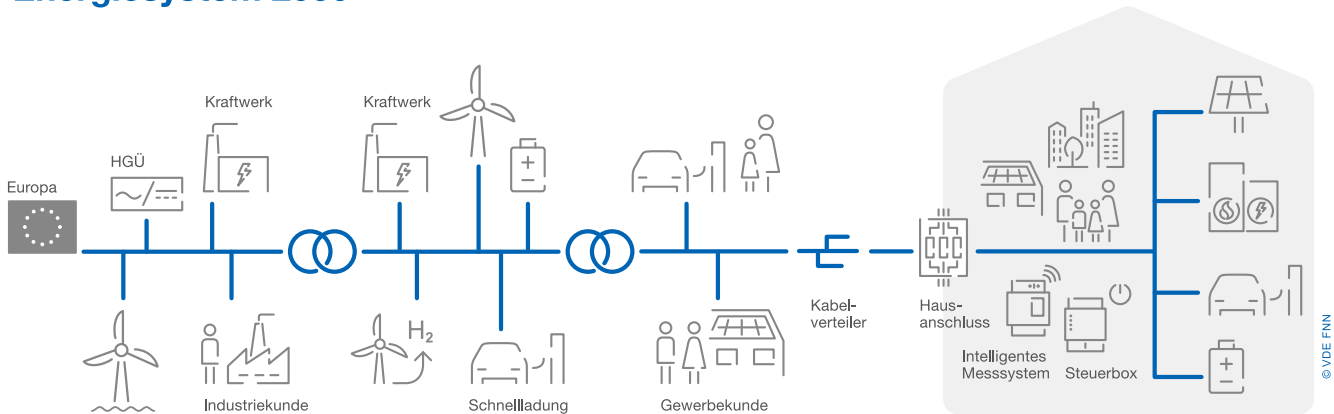
VDE FNN weist in einer Position zum Referentenentwurf des Telekommunikationsgesetzes auf das überragende öffentliche Interesse an Elektrizitätsverteilernetzen hin, die beim Ausbau von TK-Netzen besonders berücksichtigt werden sollen.

Um den Ausbau der Glasfaser- und Mobilfunknetze in Deutschland weiter voranzutreiben, hat das Bundesministerium für Digitales und Staatsmodernisierung am 2. März 2026 einen Referentenentwurf vorgelegt mit dem Titel „Entwurf eines Gesetzes zur Änderung des TKG und zur Verbesserung der telekommunikationsrechtlichen Rahmenbedingungen für den TK-Netzausbau“. Damit stellt das Ministerium den Ausbau von öffentlichen Telekommunikationsnetzen bis Ende 2030 in das überragende öffentliche Interesse. Die Herausforderung: Auch Elektrizitätsverteilernetzen stehen im überragenden öffentlichen Interesse und müssen dringend ausgebaut werden.

VDE FNN spricht sich daher in seiner Position zum Referentenentwurf für eine gemeinsame Betrachtung beider Versorgungsinfrastrukturen aus. Dabei ist zu beachten, dass der sichere und zuverlässige Betrieb der Stromversorgungsnetze entscheidend für alle nachgelagerten öffentlichen Interessen und die Gesamtresilienz der Energieversorgung in Deutschland ist. VDE FNN fordert folgende Änderungen am Referentenentwurf:

- Die Vorrangregelung darf keine Anwendung finden, wenn TK-Maßnahmen die Sicherheit oder den stabilen Betrieb von Strom- und Gasverteilnetzen beeinträchtigen können
- Neben der Beschleunigung auch die Bestandsinfrastruktur anderer Ver- und Entsorger in der Planungsphase beachten
- In der Bauphase die Ergebnisse aus der Planungsphase berücksichtigen und die TK Maßnahme hinsichtlich Sicherheit und Qualität umsetzen

## Energiesystem 2030



### Der Systemumbau geht weiter: Im Fokus ist die Systemstabilität

VDE FNN veröffentlicht alle vier Jahre eine Roadmap, die erfolgte Entwicklungen beim Netz- und Systemumbau aus technischer Sicht einordnet und geplante Schritte benennt. Nun steht die Weiterentwicklung von Ordnungsrahmen, Markt und Technik im Fokus, die stärker Hand in Hand gehen müssen.

Seit 2017 veröffentlicht dazu VDE FNN seine Roadmap und zeigt anhand von drei Aktionsschwerpunkten auf, wie aus technischer Sicht der Status quo aussieht und an welchen Stellen konkret gearbeitet wird. Die VDE FNN Roadmap 2025 „Vom Netz zum System“ knüpft an die bisherigen Roadmaps an. Wichtig sei zu verstehen, dass der laufende Umbau sowohl für den Schutz des Klimas als auch für eine geringere Abhängigkeit von Importen zur Energieversorgung einen wichtigen Beitrag leiste.

#### Systemumbau im laufenden Betrieb: sichere Versorgung im Fokus

Um Systemstabilität sicherzustellen, muss die Gesamtheit der Speicher und Erzeugungsanlagen aus erneuerbaren Energien die bisherigen Großkraftwerke in ihrer Funktion sukzessive ersetzen – nicht nur durch Leistung, sondern auch durch technische Fähigkeiten und Dienstleistungen für das System. Die Roadmap Systemstabilität des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWE) definiert seit 2023 als Ziel ein stabiles Stromsystem auch bei 100 Prozent Erzeugung aus erneuerbaren Energien. Dabei soll der systemische Bedarf durch technische Mindestanforderungen, marktliche Beschaffung und integrierte Netzkomponenten gedeckt werden. VDE FNN entwickelt die Anforderungen an systemstützende und netzbildende Eigenschaften von Kundenanlagen und bringt diese in die BMWE-Roadmap ein.

#### Digitalisierung als Treiber: Endkunden an der Energiewende beteiligen

Das zentrale Element der Digitalisierung im Verteilnetz ist das intelligente Messsystem (iMSys), die Kombination aus

moderner Messeinrichtung und Smart-Meter-Gateway. Über die Steuerungseinrichtung des iMSys ist die Steuerung flexibler Anlagen im Niederspannungsnetz möglich, die laut Planung der Bundesregierung mindestens 23 Millionen Endkunden betrifft. Sie können damit das Potenzial bereitgestellter Flexibilität und dynamischer Stromtarife voll ausschöpfen. Die Nutzung von Flexibilität und die Möglichkeit zum Eingriff bei Engpässen sind für den Netz- und Systembetrieb zentrale Bausteine zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit.

#### Netzbetrieb der Zukunft: Sicherheit und Effizienz

Der dritte Schwerpunkt der VDE FNN Roadmap schafft die Grundlagen für einen sicheren und effizienten Netzbetrieb. Die Transformation des Energiesystems führt zu einem volatileren Verhalten der Marktteilnehmer, vor allem in den Verteilnetzen. Mitarbeitende in den Netzleitstellen müssen in der Lage sein, die aktuelle Netzsituation zu überwachen, um bei Gefährdungen oder Störungen gemäß § 13 und § 14 EnWG angemessen agieren zu können.

Durch ein gemeinsames Verständnis von Resilienz und den zu treffenden Maßnahmen wird die Basis für ein robusteres und sicheres Energiesystem an die neuen Herausforderungen angepasst. Dabei sind gesetzliche Grundlagen wie das KRITIS-Dachgesetz zu berücksichtigen. Eine kontinuierliche Überprüfung und Weiterentwicklung von Primär- und Sekundärtechnik sowie Krisen- und Risikomanagementsystemen leisten einen wesentlichen Beitrag zur Resilienz unseres Elektrizitätsversorgungssystems.



Dipl.-Ing. Dieter Quadflieg  
Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE  
(VDE FNN)

Bilder: VDE FNN

## I1 Neues von der CIRED



Auch wenn im Jahr 2026 keine CIRED Konferenz stattfindet, sind trotzdem viele CIRED Aktivitäten zu verzeichnen.

Am 09. und 10. Juni 2026 fand in Brüssel der diesjährige europäische Workshop mit dem Titel „Implementing Successful Innovation in Distribution Networks“ statt. 300 präsentierte Beiträge aus 40 Ländern und mehr als 600 Teilnehmer zeugen von einem starken Interesse an diesem Thema. Deutschland war wieder mit den meisten Beiträgen und Teilnehmern gut vertreten. Sehr spannend waren insbesondere die Key Note Speakers, die aus Sicht von Politik und Regulierungsbehörde darstellten, wie Innovationen verstanden und gefördert werden können. In den Präsentationen und Fachdiskussionen wurde es dann wieder sehr technisch, was damit unser großes Dilemma aufzeigte: Selbst wenn Technik und Politik die gleichen Worte verwenden, sprechen sie nicht dieselbe Sprache. Wir müssen daher immer wieder auch an unserem Selbstverständnis arbeiten, wie wir technische Sachverhalte und auch technisch getriebene Forderungen an die Politik und an unsere Gesellschaft formulieren und rüberbringen. Etwas, was sehr anstrengend ist, und sich unbedingt lohnt.

Der zweite und dann internationale CIRED Workshop findet am 02. und 03. November 2026 in Seoul statt. Mit dem Titel „Digital disruption – AI and the next generation of distribution grids“ greift der Workshop das Thema Veränderung auf. Die Auswirkungen und Möglichkeiten von künstlicher Intelligenz sind in Korea ein alltagsbeherrschendes Thema. Für die CIRED konkret sollen die Themen „Auswirkungen und Anwendungen künstlicher Intelligenz im aktiven Netzbetrieb“, „Neue Methoden und Werkzeuge für die automatisierte Netzplanung und Lastprognose“ sowie „Innovative Geschäftsmodelle, Flexumer Interaktion und Daten-Governance“ diskutiert werden. Hier ist Südkorea und Seoul für internationale Gäste eine gute Basis. Ein herausragendes Beispiel aus technischer Sicht ist die koreanische Hochzeitsinsel Jeju wo aus einem erfolgreich hochskalierten Smart Grid-Versuchslabor das gesamtheitliche „Carbon Free Island Jeju“ wurde, was als Blaupause für die Entkarbonisierung des ganzen Landes gilt.

Wenn wir nach Deutschland in die ETG schauen, war das erste halbe Jahr 2026 stark von Diskussionen geprägt, wie wir als DK CIRED zusammen mit dem DK CIGRE und der ETG mit dem Thema Ressourcen für fachliche Arbeit umgehen. In einer sehr konstruktiven Diskussion der drei Partner haben wir eine gute Lösung erarbeiten können. In den letzten Jahren konnten wir zwei Trends beobachten: die Menge der technischen Ansprechpartner reduziert sich kontinuierlich, und Erfordernisse der Energiewende führen zu gleichen oder ähnlichen Fragestellungen über alle Spannungsebenen. In der Konsequenz haben wir, etwas salopp gesprochen, mehr Fragen als Experten. Die gefundene Lösung führt die Expertise übergeordnet in der ETG zusammen. Anfragen zur Mitarbeit in internationalen Gre-

mien werden dann aus diesem Pool bedient. Damit sollen Schwerpunktexperten von Doppel- und Dreifacharbeit entlastet werden, und wir schaffen mit dem ETG Pool auch einen geschützten Bereich, um neuen Talenten eine schnelle Entwicklung zu ermöglichen. Die konkrete Umsetzung und Definition der Rahmenbedingungen ist dann die Aufgabe für das zweite Halbjahr 2026.

Das Jahr 2027 wirft mittlerweile seine Schatten voraus. Vom 14. Juni bis 16. Juni findet die CIRED 2027 Conference in Stockholm statt. Der Call for Papers ist raus, und wir als deutsches Nationalkomitee erwarten natürlich sehr zahlreiche Abstracts bis zur Deadline am 14. September 2026. Es wird wie in den Vorjahren einen intensiven Review mit persönlichen Rückmeldungen an die Autoren von unserer Seite geben, sowohl für die Abstracts wie auch für die gesamte Publikation. Wir hoffen, dass wir damit die Autoren unterstützen können. Die sehr hohe Akzeptanzquote der deutschen Beiträge der letzten Jahre bestätigt bislang unseren Ansatz und unser qualitatives Anforderungsniveau. Zusammen mit den Nationalkomitees aus Österreich und der Schweiz werden wir dann Ende 2027 / Anfang 2028 wieder einen D-A-CH Workshop „Innovationen im Verteilernetz“ anbieten, weitere Details dazu folgen.

Nachdem die CIRED 2027 sehr zeitnah zu einem der großen, wenn nicht dem größten Freizeitradler-Event in Schweden stattfindet, der Vätternrundan, haben die drei Vorsitzenden der D-A-CH Komitees spontan ihre Teilnahme beschlossen, vielleicht will sich der eine oder andere CIRED 2027 Teilnehmer mit beteiligen (Anfragen gerne per e-mail an [u.kaltenborn@highvolt.com](mailto:u.kaltenborn@highvolt.com)), so dass wir eine CIRED D-A-CH Gruppe melden können. Zu entscheiden ist noch, ob wir die 150 km oder die 315 km Runde fahren werden ...



*Dr.-Ing. Uwe Kaltenborn  
HIGHVOLT Prüftechnik Dresden GmbH  
Vorsitzender des DK CIRED*

*Bildquelle: HIGHVOLT Prüftechnik Dresden GmbH*



*Dr. Roland Drewek  
SW Kiel Netz GmbH  
Stellvertretender Vorsitzender des DK CIRED*

*Bildquelle: SW Kiel Netz GmbH*

## I2 Aktuelle Informationen aus dem Deutschen Komitee der CIGRE



### Ein starkes Signal für die Zukunft: CIGRE Germany und VDE ETG bündeln ihre Kräfte

Sehr geehrte Damen und Herren,

hinter uns liegen einige außergewöhnlich wichtige Monate für die deutsche CIGRE-Community. Mit der erfolgreichen CIGRE Session 2026 in Paris, der Entscheidung zum Zusammenschluss von CIGRE Germany und der VDE Energietechnischen Gesellschaft (ETG) sowie den Vorbereitungen auf das CIGRE Symposium 2027 in Heidelberg wurden wichtige Weichen für die Zukunft gestellt.

Ein besonderer Meilenstein war die Unterzeichnung der Vereinbarung, mit der CIGRE Germany zum 1. Januar 2027 Teil der VDE ETG wird. Diese Entscheidung markiert einen historischen Schritt für unsere Mitglieder. Künftig profitieren die mehr als 800 persönlichen deutschen CIGRE-Mitglieder zusätzlich von den Möglichkeiten und dem Netzwerk der ETG, während gleichzeitig die internationale Verankerung in der weltweiten CIGRE-Organisation vollständig erhalten bleibt. Ziel dieser Zusammenführung ist es, die Kräfte beider Organisationen zu bündeln, Synergien zu schaffen und unseren Mitgliedern noch bessere Möglichkeiten für fachlichen Austausch, Vernetzung und internationale Sichtbarkeit zu bieten.

Bereits zu Beginn des Jahres zeigte die 23. CIGRE CIRED Informationsveranstaltung am 3. März 2026 an der TU Dortmund die hohe Relevanz aktueller energietechnischer Fragestellungen. Unter dem Titel „Systemstabilität der Netze: An der Grenze des Machbaren?“ diskutierten mehr als 200 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Netzbetrieb, Industrie, Wissenschaft und Forschung über die Herausforderungen einer zunehmend elektrifizierten und von erneuerbaren Energien geprägten Energieversorgung. Die Veranstaltung bot eine hervorragende Plattform für den fachlichen Austausch und unterstrich einmal mehr die Bedeutung einer engen Zusammenarbeit zwischen allen Akteuren der Energiewirtschaft.



© VDE e.V. / Sasha Zhelnova

Die diesjährige CIGRE Session in Paris hat eindrucksvoll gezeigt, welche Bedeutung der internationale Austausch für die Energiewirtschaft besitzt. Unter dem Motto der weltweit führenden Plattform für Power System Expertise kamen vom 23. bis 28. August 2026 mehr als 5.500 Delegierte und über 15.000 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus mehr als 100 Ländern im Palais des Congrès zusammen. Über 1.600 Fachbeiträge und technische Diskussionen verdeutlichten, wie stark die Branche von Themen wie Systemstabilität, Digitalisierung, künstlicher Intelligenz, Netzresilienz und dem weiteren Ausbau erneuerbarer Energien geprägt wird. Paris bleibt damit der zentrale Treffpunkt der internationalen Energietechnik-Community.

Besonders stolz sind wir auf die starke deutsche Beteiligung. Deutschland war erneut mit einer Vielzahl hochqualitativer Fachbeiträge, Experten und Delegationen vertreten und unterstrich damit seine bedeutende Rolle innerhalb der internationalen CIGRE-Familie.

Ein Highlight der Woche war erneut der traditionelle Deutsche Abend. Rund 250 Teilnehmerinnen und Teilnehmer nutzten die Gelegenheit, sich in einem persönlichen Rahmen auszutauschen, neue Kontakte zu knüpfen und bestehende internationale Beziehungen zu vertiefen. Die Resonanz war überwältigend positiv. Die kontinuierlich steigenden Mitgliederzahlen und das große Interesse an diesem Format zeigen deutlich, wie wichtig persönliche Begegnungen neben den technischen Diskussionen sind. Für die nächste CIGRE Session im Jahr 2028 werden wir daher prüfen, den Deutschen Abend nochmals zu vergrößern,



© Frank Westphal / VINCI Energies







# CIGRE Symposium Heidelberg 2027

One Grid – Technological Innovations  
for Integrated Power Systems

27–30 April 2027  
Heidelberg, Germany



**400+**  
SPEAKERS



**30+**  
NATIONS



**100+**  
YEARS OF  
EXPERIENCE



**1400+**  
ATTENDEES



INTERNATIONAL  
EXHIBITION



**SEE YOU IN HEIDELBERG 2027**



[www.cigresymposium2027.de](http://www.cigresymposium2027.de)



© VDE/CIGRE Germany

um noch mehr Mitgliedern die Möglichkeit zur Teilnahme zu geben.

Mein besonderer Dank gilt unseren Sponsoren *Omexom Deutschland, Reinhausen GmbH* und *TenneT TSO GmbH*. Mit ihrer Unterstützung konnten wir den Deutschen Abend auch in diesem Jahr erfolgreich ausrichten und unseren Mitgliedern eine hervorragende Plattform für Networking und fachlichen Austausch bieten. Dieses Engagement ist ein wichtiger Beitrag zur Stärkung der deutschen CIGRE-Community.

Der Blick richtet sich nun bereits auf das nächste große internationale Ereignis in Deutschland. Vom 27. bis 30. April 2027 wird das *CIGRE Symposium in Heidelberg* stattfinden. Unter dem Leitthema „*One Grid – Technological Innovations for Integrated Power Systems*“ werden Expertinnen und Experten aus aller Welt über die zunehmende Verzahnung von Übertragungs- und Verteilnetzen sowie die Herausforderungen der Energietransformation diskutieren. Im Mittelpunkt stehen Fragestellungen rund um Netzplanung und Netzbetrieb, innovative Betriebsmittel, Flexibilitäten, Systemstabilität, Digitalisierung, Automatisierung sowie Cybersecurity. Das Symposium wird in *enger Kooperation mit dem ETG Kongress* durchgeführt und bietet damit eine einzigartige Plattform, um nationale und internationale Perspektiven zusammenzuführen.

Besonders freut es mich, dass der [Call for Papers](#) bereits veröffentlicht wurde. Ich möchte alle Expertinnen und Experten aus Industrie, Netzbetrieb, Wissenschaft und Forschung herzlich dazu einladen, sich aktiv einzubringen. Die

*Einreichungsfrist für Synopsen endet am 2. November 2026.* Die besten Beiträge werden nicht nur während des Symposiums präsentiert, sondern erhalten darüber hinaus internationale Sichtbarkeit innerhalb der CIGRE-Publikationen. Weitere Informationen sowie alle Details zur Beitragseinreichung finden Sie unter [www.cigresymposium2027.de](http://www.cigresymposium2027.de).

Mit dem Zusammenschluss von CIGRE Germany und ETG, der erfolgreichen Session in Paris und den Vorbereitungen für Heidelberg 2027 erleben wir derzeit eine Phase des Wachstums und der Weiterentwicklung. Die Energiewende, die Digitalisierung der Netze und die globale Elektrifizierung stellen uns vor große Herausforderungen. Gleichzeitig bieten sie enorme Chancen für Innovation und Zusammenarbeit. Ich freue mich darauf, diesen Weg gemeinsam mit Ihnen weiterzugehen und die Zukunft der Energietechnik aktiv mitzugestalten.



*Pascal Daleiden*  
Vorsitzender des Deutschen Komitees  
der CIGRE  
CEO Hitachi Energy DACH & Slovenia

Foto: Hitachi Energy

# H1 Der Schutz vor zu hohen Berührungsspannungen – eine ständige Debatte

Dieser Beitrag beendet die Artikelserie zum Schutz vor Berührungsspannungen ab ETG journal 1/2025.

## Normen in der ständigen Diskussion

Beim Schutz vor zu hohen Berührungsspannungen spielen Normen eine große Rolle. Normen sind rechtlich verbindliche technische Regeln und widerspiegeln im Allgemeinen den jeweiligen Stand der Technik. Sie sind keine Gesetze, erlangen aber – etwa im Schadensfall – Gesetzescharakter. So werden sie vor Gericht als Maßstab herangezogen, um Schuldfragen zu klären. Normen sind relativ beständig, können aber auch an die technische Entwicklung angepasst werden. Im Gegensatz zu Gesetzen unterliegen sie nicht der allgemeinen politischen Willensbildung. Sie werden durch Normengremien erarbeitet, die oft eng an Ingenieurorganisationen gebunden sind, deren Mitglieder Experten im jeweiligen Fachgebiet sind. Einerseits ist dadurch die Fachkompetenz garantiert. Andererseits wird so auch ein Interessenausgleich möglich, weil in den Normungsausschüssen Vertreter verschiedener Firmen bzw. Organisationen mitarbeiten und – in zum Teil internationalen Fachgremien – deren jeweilige Interessen vertreten können. So gesehen sind auch Normen Ergebnis eines Aushandlungsprozesses, der aber auf einem Expertendiskurs beruht.

Bei Sicherheitsnormen ist Redundanz ein wichtiger Grundsatz. Wirtschaftlich betrachtet bedeutet Redundanz aber zusätzliche Kosten. Deshalb sind auch die in Normen vorgeschriebenen Sicherheitsmaßnahmen gegen zu hohe Berührungsspannungen ein Kompromiss zwischen Aufwand und gewünschtem Ergebnis, das oft mit der sinkenden Zahl von Elektrounfällen, geschädigten Personen oder gar Unfalltoten quantifiziert wird. Da die Entwicklung voranschreitet, tauchen stets neue Probleme und Fragestellungen auf, wie die im Folgenden betrachteten Beispiele zu Balkonkraftwerken bzw. die Debatte zur Nullung zeigen.

Die Erkenntnis, dass Normen ständig diskutiert und angepasst werden müssen, war bereits ein Ergebnis der frühen Normungsarbeit im VDE Mitte der 1890er Jahre. Auch in der Nachkriegszeit wurde auf diese Tatsache hingewiesen, wie das Zitat von 1964 zeigt:

*„Die Probleme der Schutzmaßnahmen finden in der Fachwelt teilweise eine sehr unterschiedliche Bewertung und die Meinungen gehen oft recht auseinander. Es ist aber für den Fachmann von großer Bedeutung, über diese Standpunkte, Betrachtungsweisen und Schlüsse informiert zu sein. Darum sollen solche Meinungen auch allen Fachleuten zur Kenntnis kommen, gleichgültig, ob sich die eine oder andere Meinung im Lauf der Zeit als richtig oder falsch erweist. Die Abwägung der Standpunkte und Verlegungen muss ja schließlich zu Festlegungen führen, die eine Verbesserung der Schutzmaßnahmen gegen gefährliche Berührungsspannungen ermöglichen“ [1].*

## Das Beispiel Balkonkraftwerk

Im Mai 2001 stellte Holger Laudeley, der als Pionier des Balkonkraftwerks in Deutschland gilt, auf einer Solarmesse in Bremen seinen Prototyp vor. 2013 kamen mit *Plug-and-Save* die ersten steckbaren Solargeräte auf den Markt. Da aber in den VDE-Normen der Anschluss von Stromerzeugungsanlagen im sog. Entnahmestromkreis nicht vorgesehen waren, rückte rasch der Stecker ins Zentrum der Auseinandersetzung mit Normungsinstitutionen und Netzbetreibern. Während z. B. 2014 das schweizer *Eidgenössische Starkstrominspektorat* (ESTI) den Anschluss steckbarer Photovoltaikanlagen bis 600 Watt gestattete und 2016 die österreichische Regulierungsbehörde *E-Control* nachzog, dauerte dies in Deutschland deutlich länger. Erst 2018 kam es hier zu ersten offiziellen Vereinfachungen im Regelwerk und seit 2025 erlaubt die VDE-Norm DIN VDE V 0126-95:2025-12 den Anschluss von Solaranlagen mit einer Wechselrichterleistung von 800 W an normale Haushaltssteckdosen mit Schutzkontakt. Bei höherer Solarleistung wird eine Energiesteckvorrichtung oder spezielle Sicherheitssysteme vorgeschrieben [2]. Solche Energiesteckvorrichtungen, wie etwa das Wieland-Steckersystem, weisen drei Merkmale auf: abgedeckte Steckkontakte, Verpolungssicherheit und Abzugsschutz.

Hinter der Zurückhaltung deutscher Normungsinstitutionen steht der nachvollziehbare Wunsch, auf keinen Fall zuzulassen, dass der hohe Stand der Sicherheitsnormen



**Bild 1:** Balkonkraftwerke werden in Deutschland zur individuellen Stromproduktion immer beliebter.

Quelle:  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Balkone\\_mit\\_Solar\\_Balkonkraftwerk.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Balkone_mit_Solar_Balkonkraftwerk.jpg)

aufgeweicht wird: „Ungeachtet des positiven politischen Willens, regenerative Energien in unserem Land voranzutreiben, sollte das von vielen Firmen teuer und hart erwirtschaftete Gut der elektrischen Sicherheit im Eigenheim nicht leichtfertig mit dem Vorwand des Bürokratieabbaus oder Kostendrucks aufs Spiel gesetzt werden“ [3]. Kürzlich tauchte die Frage der zulässigen Steckvorrichtung erneut auf, diesmal im Zusammenhang mit der Diskussion um eine neue IEC-Norm [4]. Auf diese schwierige Gemengelage der Balkonkraftwerke kann hier nicht weiter eingegangen werden; sie macht aber deutlich, dass Normen nicht fix sind, sondern sich ständig in der Praxis bewähren müssen.

### Debatte um die Nullung: TT- oder TN-System

Die Nullung ist eine Schutzmaßnahme in elektrischen Netzen, die verhindern soll, dass Menschen (oder Tiere) beim Berühren eines defekten Geräts einen gefährlichen Stromschlag bekommen. Dazu werden die metallischen Gehäuse elektrischer Geräte mit dem geerdeten Neutralleiter des Stromnetzes verbunden. Kommt es im Gerät zu einem Isolationsdefekt und ein spannungsführender Leiter berührt das Metallgehäuse, fließt der Strom direkt über den Schutzleiter ab. Dieser plötzliche hohe Strom löst die Sicherung bzw. heute den Leitungsschutzschalter innerhalb von Bruchteilen einer Sekunde aus und schaltet den Stromkreis ab, bevor ein Mensch zu Schaden kommen kann.

Bereits 1913 hatte die AEG dieses Prinzip vorgeschlagen. Aber erst 1924 nahm der VDE den Begriff „Nulleiter“ offiziell in sein Regelwerk auf. 1936 wurde die Nullung in der Vorschrift VDE 0100:1936 als das Herstellen einer leitenden Verbindung zwischen Gehäuseteilen und dem geerdeten Nulleiter definiert. Bei Steckdosen in Bestandsinstallationen, wo nur zwei Leiter vorhanden waren, wurde das meist durch eine Brücke zwischen dem Schutzkontakt und dem Neutralleiteranschluss gelöst, was heute auch als „klassische Nullung“ bekannt ist. 1958 führte der VDE den „beson-

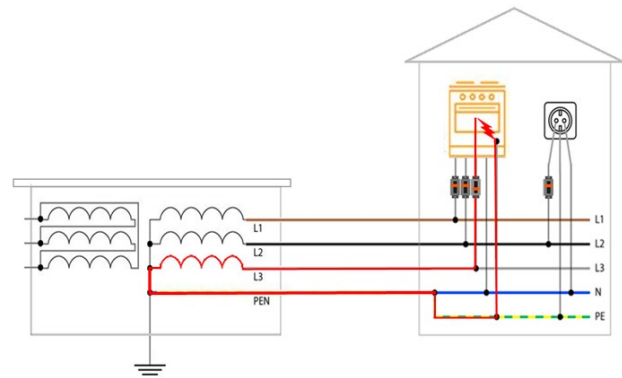


Bild 3: Beim TN-C-S-System wird der PEN-Leiter aus dem Netz im Hausanschlusskasten in Neutral- (N) und Schutzleiter (PE) aufgetrennt. Damit fließt der Fehlerstrom über den PEN-Leiter unter definierten Bedingungen zum Ortsnetztransformator zurück, so dass die Sicherung bzw. der FI-Schutzschalter auslöst.

Zeichnung: Ludwig Bauer

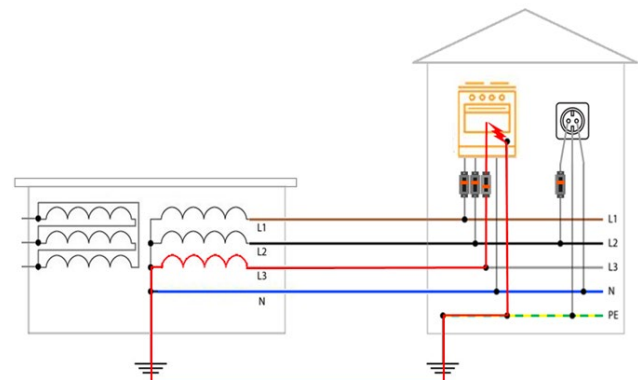


Bild 4: Beim TT-System wird der Schutzleiter nicht vom Netzbetreiber bereitgestellt, sondern ist direkt mit dem Anlagenerder verbunden. Der Fehlerstromkreis schließt sich hier über zwei Erder, deren Erdungswiderstand stets den Normen entsprechen muss.

Zeichnung: Ludwig Bauer

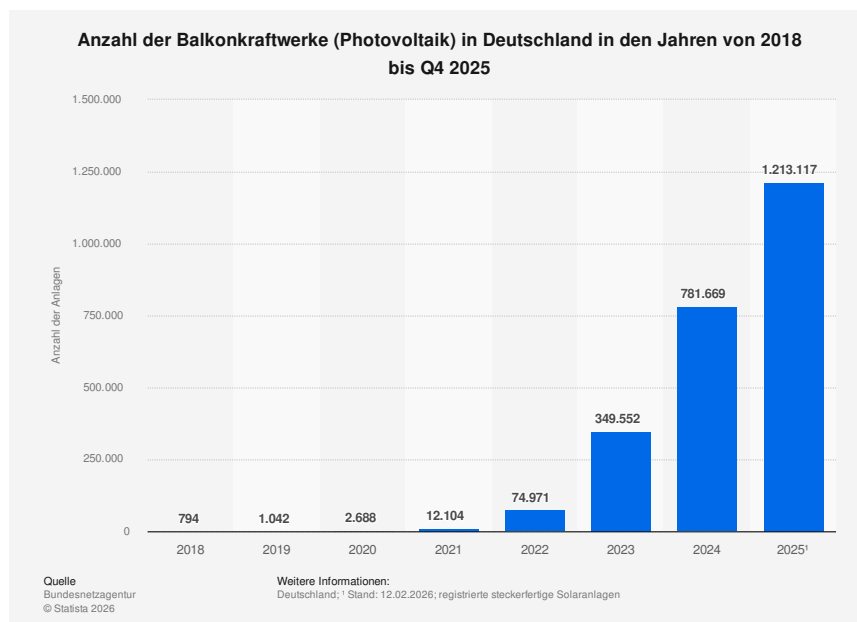


Bild 2: Die Statistik zeigt einen enormen Sprung bei Balkonkraftwerken in den letzten 5 Jahren.

Quelle: Statista

deren Schutzleiter“ in der Festinstallation ein, was die Trennung von Neutralleiter (N) und Schutzleiter (PE) ermöglichte. 1965 wurde schließlich der grün-gelbe Schutzleiter als Norm für den Schutzkontakt verbindlich eingeführt [5].

Nun könnte man meinen, dass nach 100 Jahren alle Fragen ausreichend diskutiert und geklärt sind. Aber gerade die Nullung zeigt, dass Normen immer wieder angepasst werden müssen. Denn selbst wenn sich die Experten über eine Schutzmaßnahme einig sind, heißt das nicht, dass diese umgesetzt werden kann. So einfach ist das leider nicht, z. B. wenn politische Entscheidungen dagegenstehen: So liegt in Deutschland die Festlegung der Betriebsform von Niederspannungsnetzen gesetzlich beim jeweiligen Netzbetreiber. Heute wird hier das TN-C-S-System bevorzugt ausgeführt,

bei dem Schutz- und Neutralleiter vom Ortsnetztransformator bis zum Haus kombiniert (PEN-Leiter) und im Hausanschlusskasten aufgetrennt werden (moderne Nullung).

Beim heute als veraltet geltenden TT-System hingegen führt der Schutzleiter (PE) zu einem eigenen Erder am Haus (Erde im Boden). Das beschreibt auch die Abkürzung TT, die auf das französische Wort Terre (= Erde) zurückgeht. TT bedeutet also, dass sowohl der Sternpunkt des Stromerzeugers bzw. Transformators beim Energieversorger direkt geerdet ist (Betriebserdung), als auch dass das Metallgehäuse der Geräte beim Verbraucher über einen eigenen lokalen Erder (z. B. Fundamente der im Haus) mit der Erde verbunden ist. Es liegt auf der Hand, dass die Güte dieser Erdung (Erdungswiderstand) nur schwer über die Betriebszeit einer privaten elektrischen Anlage garantiert werden kann. Wegen der großen Nachteile, insbesondere was den Personenschutz betrifft, raten viele Fachleute (Sachverständige, VDE etc.) vom TT-System ab. Dennoch hält man beispielsweise in Thüringen bis heute aus historischen und wirtschaftlichen Gründen an dieser Netzform fest: Während vor der Wende weitgehend das TN-System mit klassischer Nullung Standard war, entschieden die regionalen Energieversorger nach 1990, flächendeckend auf das (etwas unsicherere) TT-System umzustellen. Dies hatte vor allem wirtschaftliche und haftungsrechtliche Gründe. Die damaligen Niederspannungsnetze bestanden größtenteils aus sanierungsbedürftigen Freileitungen. Bei einer Unterbrechung des PEN-Leiters – etwa durch einen Leitungsabriss – hätte der Netzbetreiber für die daraus resultierenden Gefahren (wie verschleppte Spannungen an Haushaltsgeräten) haften müssen. Durch die Umstellung auf das TT-System wurde die Verantwortung auf den Anschlussnehmer verschoben, da dieser nun selbst für einen funktionsfähigen Anlagen-erder und die vorgeschriebenen Fehlerstrom-Schutzschalter (RCD) sorgen musste. Trotz anhaltender Kritik aus der Fachwelt bleibt das TT-System in Thüringen wohl noch einige Jahre bestehen [6].

- [1] Hinweis der Schriftleitung in Friedrich Lauerer: Die Nullungsbedingungen. In: Der Elektromeister 17 (1964), S. 352–358, 394–402, hier S. 352.
- [2] Wikipedia-Artikel: <https://de.wikipedia.org/wiki/Balkonkraftwerk> (letzter Aufruf 31.07.2026).
- [3] Markus Gührs: Balkonsolar: Der Schuko-Stecker ist geduldet, aber nicht sicher oder normativ festgehalten. In: PV-Magazine (online), 21. September 2023.
- [4] Darauf geht Holger Laudeley etwa in einem You-Tube-Video ein: <https://www.youtube.com/watch?v=ASQIVOEQDH8> (letzter Aufruf 31.07.2026).
- [5] Siehe z. B. Besag, Ernst (Hrsg.): Erden / Nullen, Schutzschalten. Karlsruhe: Braun, 1926 und Löbl, Oskar: Erdung, Nullung und Schutzschaltung. Nebst Erläuterungen zu den Erdungsleitsätzen. Berlin: Springer, 1933.
- [6] Hartmut Zander: Netzsystem TT versus TN. Welches Netzsystem ist zweckmäßig anwendbar? In: Der Elektro- und Gebäudetechniker 85 (2010), H. 8, S. 30–34 sowie: Martin Schauer: TT-Systeme in Deutschland – Null Bock auf Nullung? Ein kritischer Blick auf ein umstrittenes Netzsystem. In: Elektropraktiker 77 (2023) H. 11, S. 888–893 und 78 (2024) H. 1, S. 28–34.



*Ludwig Bauer  
Deutsches Museum, München*

*Foto: Thomas Wieland*



*Frank Dittmann  
Deutsches Museum, München*

*Foto: Hans-Joachim Becker*

## ■ Ihre Meinung interessiert uns

Liebe ETG Mitglieder,

unsere Einladung an Sie bleibt bestehen: Senden Sie uns geeignete Beiträge zur Veröffentlichung und nehmen Sie aktiv an der Kommunikation in der ETG teil.

Wenn Sie die Beiträge im ETG *journal* kommentieren möchten, dann schreiben Sie uns, am besten per E-Mail an [etg@vde.com](mailto:etg@vde.com)

Bitte halten Sie Ihren als **Leserbrief** gekennzeichneten Beitrag kurz, ansonsten behalten wir uns Kürzungen vor. Ein Anspruch auf Abdruck besteht nicht.

Wir freuen uns auf Ihre Zuschriften.

*Ihre ETG Geschäftsstelle*

## ■ ETG Newsletter

Liebe ETG Mitglieder,

seit 2012 versendet die ETG zwischen den Erscheinungsterminen des ETG *journals* in unregelmäßigen Abständen einen elektronischen Newsletter. Der Newsletter wird immer dann verschickt, wenn es aktuelle Informationen von der ETG gibt, maximal einmal pro Monat.

Dabei setzen wir eine „intelligente Technik“ ein: Jeder Empfänger erhält einen individuellen Newsletter, der nur die Artikel enthält, die seinen Interessen entsprechen.

Bitte nutzen Sie das Online-Formular unter [www.vde.com/etg-newsletter](http://www.vde.com/etg-newsletter), um uns Ihre aktuellen Interessensgebiete mitzuteilen.

Viel Spaß beim Lesen!

## ■ ETG *journal* elektronisch

Liebe ETG Mitglieder,

nutzen Sie die energie- und ressourcenschonende Variante des ETG *journals* und schicken Sie uns bei Interesse bitte eine E-Mail mit Ihrer Mitgliedsnummer an [etg@vde.com](mailto:etg@vde.com).

*Ihre ETG Geschäftsstelle*

Der Schutz Ihrer Daten ist uns wichtig. Unsere Datenschutzerklärung finden Sie unter [www.vde.com/de/datenschutz](http://www.vde.com/de/datenschutz)

---

**Herausgeber**

VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik  
Informationstechnik e.V.  
Energietechnische Gesellschaft (ETG)  
Merianstraße 28  
63069 Offenbach am Main

Tel. 0 69 / 63 08-346  
[etg@vde.com](mailto:etg@vde.com)  
[www.vde.com/etg](http://www.vde.com/etg)