

ETG *journal*

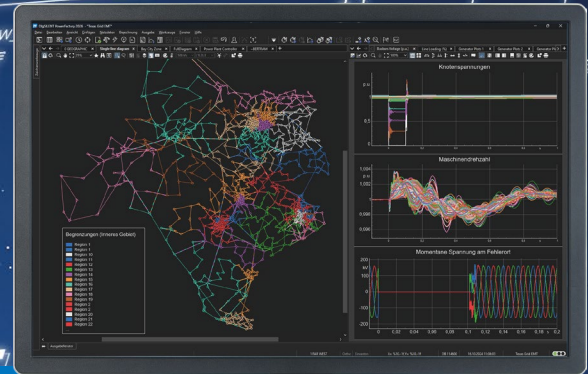
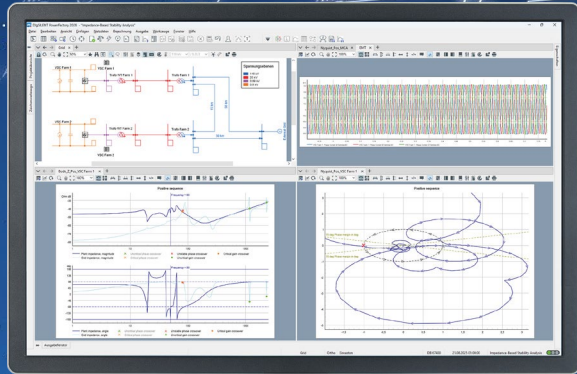
Energetechnische
Gesellschaft im VDE (ETG)

Neuer ETG Vorstand





DIG
SILENT



POWERFACTORY

SICHERN SIE SICH JETZT DIE PREVIEW-VERSION 2026!

AUSGEWÄHLTE NEUE FUNKTIONEN

- Deutliche Performanceverbesserungen bei Berechnungsfunktionen, Datenbankinteraktionen und Datenverarbeitung
- Einführung der neuen Funktion zur impedanzbasierten Stabilitätsanalyse basierend auf dem Frequenzgang
- Parallelisierung von EMT-Simulationen auf der Basis automatisch oder individuell partitionierter Netze
- Erweiterungen vieler Betriebsmittelmodelle, z. B. die Modellierung der Kopplung zwischen Freileitungen und Erdkabeln
- DC-Kurzschlussberechnung wurde erweitert, um zweipolige DC-Fehler zu berechnen. Zum Beispiel für Batterie-Modelle mit zwei Anschlüssen
- Weiterentwicklungen für Modelica-Modelle, einschließlich der Unterstützung textbasierter Funktionen, dem Auslösen benutzerdefinierter Ereignisse während der Simulation und der schnellen Anwendung von Ereignissen

und vieles mehr...



Für weitere Informationen besuchen Sie:

www.digsilent.de/powerfactory

In mehr als 170 Ländern tätig.

POWER SYSTEM SOLUTIONS

MADE IN GERMANY

Resilienz und Mut zum transformativen Wandel!



Das neue Jahr hat uns gleich in den ersten Tagen in Berlin gezeigt, wie verletzlich unser Energiesystem ist. Umso wichtiger ist es, dass wir als Expertinnen und Experten gemeinsam mit der Gesellschaft unser volles Potenzial nutzen und den transformativen Wandel zu einem resilienten Energiesystem konstruktiv gestalten. Das bedeutet unter anderem, dass wir uns bisher unvorstellbare Szenarien doch vorstellen und dass wir neue Technologien und die Gesellschaft gemeinsam in unseren Lösungsraum einbeziehen.

Als Energietechnische Gesellschaft verstehen wir uns als wissenschaftliche Gemeinschaft, die sich gegenseitig stärkt, die Anforderungen der Zukunft frühzeitig erkennt und gemeinsam Lösungsansätze findet. Die Herausforderungen werden komplexer und kommen immer schneller auf uns zu. Leistungselektronik gewinnt überall im Energiesystem an Bedeutung als Schlüsseltechnologie der Energiewende. Wir arbeiten vermehrt mit agilen Formaten und gehen neue Wege.

In diesem ETG Journal zeigen die Fachbereichsleitungen, welche Themen sie derzeit intensiv diskutieren. Task Forces erarbeiteten unter anderem Veröffentlichungen zur Künstlichen Intelligenz in der Netzleittechnik als Grundlage für einen neuen Fachausschuss, sowie zu Elektromobilität als Basis für einen neuen Fachbereich zur Elektromobilität im Energiesystem. Im Rahmen der verschiedenen Treffen werden übrigens gerne auch die hochinteressanten Labore oder innovative Technologieprojekte der gastgebenden Institutionen besichtigt.

Unsere öffentlichen Veranstaltungen bieten hervorragende Möglichkeiten zum Networking für alle Interessierten. Regelmäßige Schwerpunkte liegen auf Antriebssystemen, Bahntechnik, Leistungselektronik, Hochspannungstechnik, Höherauslastung von Betriebsmitteln, Kontaktverhalten und Schalten, Schutz- und Leittechnik, Flexibilisierung im

Energiesystem und dem hochautomatisierten Energiesystem. Ganz besonders spannend wird dieses Jahr die Vorbereitung unseres gemeinsamen ETG Kongresses mit dem CIGRE Symposium im April 2027. Die Weichen dafür werden in den nächsten Wochen gestellt – und auch hier freuen wir uns über Mitwirkung im Organisationsteam und über viele Beiträge zur Konferenz.

Wir sind ständig auf der Suche nach neuen Talenten, die unsere Arbeit mit ihren Perspektiven bereichern und ihren Beitrag für die Energiebranche leisten. Gerade für Resilienz und den transformativen Wandel sind neue Perspektiven wichtig. Mein persönliches Highlight im letzten Halbjahr war es, gemeinsam mit mutigen Partnerinnen und Partnern neue Wege für die internationale Fachkräftezuwanderung für unsere Energiebranche zu ermöglichen.

Nun freue ich mich darauf, mit dem neuen ETG Vorstand und der ETG Geschäftsstelle unsere gemeinsame Arbeit fortzusetzen. Vielen Dank für Ihr Vertrauen und herzlichen Dank an das bisherige Führungsteam und an alle Ehrenamtliche, die sich aktiv engagiert haben und weiterhin engagieren.

Wer in die ETG reinschnuppern möchte, kann gerne an den Veranstaltungen teilnehmen und mit uns ins Gespräch kommen. Das Netzwerk trägt – ob für fachliche Fragen, persönliche Weiterentwicklung oder auch einfach, um im gemeinsamen aktiven Engagement über Jahre hinweg Freundschaften fürs Leben zu finden.

Herzliche Grüße

*Ihre Britta Buchholz
ETG Vorsitzende*

Editorial 3

E ETG AKTUELL 6

Aktuelles aus den Fachbereichen

- E1 A1 Elektrische Maschinen und Antriebe, Mechatronik 6
- E2 A2 Bahnen mit elektrischen Antrieben 7
- E3 Q1 Leistungselektronik und Systemintegration 9
- E4 Q2 Werkstoffe, Isoliersysteme, Diagnostik . . 10
- E5 Q3 Kontaktverhalten und Schalten. 11
- E6 V1 Erzeugung, Verbrauch und Speicherung im elektrischen Energieversorgungssystem 12
- E7 V2 Übertragung und Verteilung elektrischer Energie. 13
- E8 V3 Energiewirtschaft 14

ETG Preise

- ETG Literaturpreis – Preisauf Ruf 2026 15
- Herbert-Kind-Preis – Preisträgerin 2025. 15

- E9 Energietechnische Gesellschaft mit neuem Vorstand 16

- E10 Chrissy Lind – neue Mitarbeiterin in der ETG Geschäftsstelle 17

ETG Veranstaltungen

- Vorschau 2026 18
- ETG Kongress 2027 – Save the Date. 19

Rückblick ETG Veranstaltungen

- E11 Flexibilisierung von Erzeugung, Verbrauch und Speicherung im integrierten Energiesystem 20
- E12 Elektromechanische Antriebssysteme bewegen die Welt! 22
- E13 Webcast zur Höherauslastung der Netze: Fachlicher Austausch über eine der zentralen Herausforderungen der Energiewende 24
- E14 Höherauslastung von Betriebsmitteln – Ergebnisse und Perspektiven des VDE Workshops in Essen 25
- E15 Digitale Zwillinge: Startpunkt einer neuen Netzrealität – und tiefgreifenden Transformation . . . 27

ETG Task Forces

- E16 Task Force KI in der Netzleittechnik 28
- E17 Task Force Elektromobilität im Energiesystem der Zukunft. 29

I	<u>INTERNATIONALES</u>	31	H	<u>HISTORIE DER ELEKTROTECHNIK</u>	38
I1	Neues von der CIREC	31	H1	Unsichtbare Gefahr, sichtbare Prävention. Medien und Methoden Stefan Jellineks im Umgang mit dem elektrischen Unfall.	38
I2	Aktuelle Informationen aus dem Deutschen Komitee der CIGRE.	32	H2	J. C. Maxwells Vorschlag zur Verbesserung der Influenzmaschinen – fundamental aber ignoriert.	42
Y	<u>VDE YOUNG NET</u>	35		<u>Veranstaltungskalender</u>	47
Y1	Junge Aktivitäten in der VDE ETG.	35			
F	<u>FNN AKTUELL</u>	36			
F1	Aktuelles aus dem Forum Netztechnik/ Netzbetrieb (VDE FNN).	36			

Aktuelles aus den Fachbereichen

ETG Fachbereich A1

E1 Elektrische Maschinen und Antriebe, Mechatronik

Der Fachbereich A1 („Elektrische Maschinen, Antriebe, Mechatronik“) konnte im Jahr 2025 zwei persönliche Treffen durchführen.

Das erste Treffen fand am 8. März in Linz bei der voestalpine Stahl GmbH mit 15 Teilnehmern statt. Ein wesentliches Thema war die Vorbereitung der Tagung VDE Antriebssysteme, die im Oktober 2025 in München durchgeführt wurde. Darüber hinaus wurde beschlossen, die bisher fachbereichsintern gepflegte Konferenzliste zu elektrischen Antrieben allen Interessierten zugänglich zu machen, indem sie auf der ETG Webseite unter der Rubrik des FB A1 öffentlich zur Verfügung gestellt wird. Seitens der voestalpine wurde ein hochinteressantes Vortrags- und Besichtigungsprogramm geboten. Nach Fachvorträgen zu Produktion und Eigenschaften von Elektroblechen folgte eine Besichtigung des Stahl- und Walzwerks, sodass den Fachbereichsmitgliedern Einblicke in die Entstehung von Elektroblechen von der Schmelze bis zum dünn gewalzten Bandstahl zu Teil wurden. Da Elektroblech die Kernkomponente der meisten Elektromotoren darstellt, wurde die Führung mit großem Interesse aufgenommen.

Das zweite Treffen fand 7. Oktober am Vortrag zur Konferenz VDE Antriebssysteme in München statt. In diesem Rahmen konnten wir mit Hr. Prof. Dr.-Ing. Simon Steentjes und Hr. Prof. Dr.-Ing. Matthias Centner zwei neue Mitglieder im FB A1 persönlich begrüßen. Ebenso neu in den Fachbereich aufgenommen wurde Hr. Prof. Dr.-Ing. Bernd Löhlein. Des Weiteren wurden Hr. Prof. Burkhardt und Hr. Dr. Drubel als Fachbereichsleiter und Stellvertreter per Wahl bestätigt.

Am 08./09.10.2025 fand die Tagung VDE Antriebssysteme unter der wissenschaftlichen Leitung von Hr. Prof. Vezzini von der Hochschule Bern, Hr. Prof. Neudorfer und Hr. Prof. Doppelbauer statt. Der FB A1 stellt einen Großteil des Programmausschusses und hat beim Review und der Auswahl der rund 80 Fachvorträgen zu innovativen Ansätzen für einzelne Antriebskomponenten bis zu kompletten Antriebssystemen mitgewirkt. Vor einem branchenübergreifenden Publikum von knapp 100 Fachleuten aus Deutschland, Österreich und der Schweiz wurden Lösungen für das Spannungsfeld Energieeffizienz, sparsamer Ressourceneinsatz und Wirtschaftlichkeit präsentiert und intensiv diskutiert. Dabei wurden Chancen für die Weiterentwicklung der Wettbewerbsfähigkeit der hiesigen Industrie erarbeitet. Die nächste turnusgemäße Durchführung der Konferenz ist für 2027 in Bern in der Schweiz geplant.



Bild 1: 07.03.2025 – Tagung in Linz mit Besuch bei voestalpine Stahl GmbH

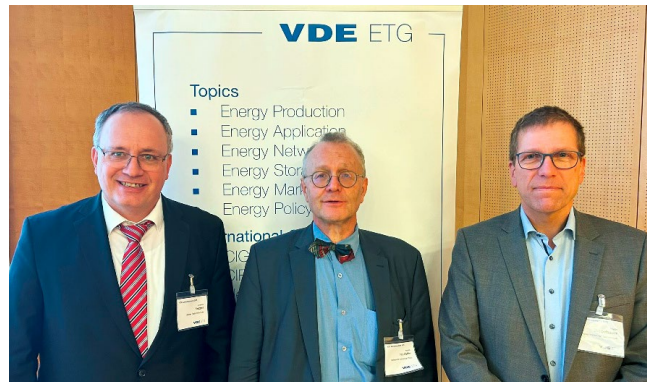


Bild 2: 08./09.10.2025 – VDE Antriebskonferenz in München – Tagungsleitung

Des Weiteren wurde seitens des FB A1 aktiv an der VDE Studie zur Elektromobilität mitgewirkt, die auf der E-Mobility-Konferenz in Stockstatt am Rhein im November präsentiert wurde. Für 2026 soll neben der reinen elektrischen Maschine eine stärkere Betrachtung des Zusammenspiels mit der Leistungselektronik im Antriebssystem sowie dessen Anwendung als Traktionsantriebe adressiert werden, wozu ein engerer Austausch mit den entsprechenden Fachbereichen innerhalb der ETG geplant ist.

Durch ruhestandsbedingtes Ausscheiden und Neuzugänge ist die Teilnehmerzahl des FB A1 stabil bei rund 30 Kolleginnen und Kollegen. Die nächste Sitzung ist für Fe-

bruar 2026 auf Einladung von Hr. Dr. Drubel bei der Firma Wilo in Dortmund geplant. Weiterhin wurde festgelegt, zukünftig das Frühjahrstreffen wie bisher in Präsenz mit technischem Rahmenprogramm durchzuführen und das Herbsttreffen auf Grund der in dem Zeitraum meist angespannten terminlichen Situation als Onlinemeeting abzuhalten.



Prof. Dr.-Ing. Yves Burkhardt
Technische Universität Darmstadt
Vorsitzender ETG FB A1

Foto: privat

ETG Fachbereich A2

E2 Bahnen mit elektrischen Antrieben

1 Außendarstellung

Nach mehrjähriger Arbeit wurde der Leitfadens Mut zur Fahrleitung im September veröffentlicht, begleitet von einer entsprechenden Pressemitteilung. Es handelt sich um ein Werkzeug, dessen Anwendung für eine möglichst große Personengruppe im Sektor möglich sein soll. Das Rechenmodell ist leicht und transparent aufgebaut und kann auch durch die Anwender um weitere Indikatoren für den konkreten Einzelfall ergänzt werden. Die Nutzung unseres Bewertungsmodells dient einerseits zur Bewertung bzw. zum Vergleich zweier Vorhabensvarianten im Bereich Elektrifizierung. Andererseits führt die Nutzung dieser Bewertung unter Zuhilfenahme des Leitfadens zu einer intensiven Beschäftigung mit der Thematik und somit auch zum Know-How-Aufbau bei den Anwendern.

Es werden weiterhin detailliert die verschiedenen Stakeholder vorgestellt und nach Verkehrsarten (z. B. Regionalverkehr, Stadtverkehr) aufgeschlüsselt, da sich die typischen Probleme je nach Anwendungsfall deutlich voneinander unterscheiden können. Während im Stadtverkehr eher städtebauliche bzw. ästhetische Gesichtspunkte eine größere Rolle spielen, stehen im Regional- oder Güterverkehr eher finanzielle Aspekte im Vordergrund. Die vorgestellte Bewertungsmethodik erlaubt hier eine passende Bewertung der Relevanz der bewerteten Indikatoren.

Zusätzlich zum Leitfaden und der Excel-Tabelle mit der Bewertungsmethodik, die sich eher an die Fach-

Planungsebene richtet, gibt es ein zehnteiliges Impulspapier, das sich an Politik, Journalisten und die allgemeine Öffentlichkeit wendet. In diesem werden die wichtigen Inhalte des Leitfadens und auch die damit zusammenhängenden Probleme und Handlungsempfehlungen in komprimierter und prägnanter Form aufgeführt.

Leitfaden, Impulspapier und Excel-Tabelle können unter <https://www.vde.com/de/etg/publikationen/studien/mut-zur-fahrleitung> heruntergeladen werden.

2 Organisation von Fachtagungen

Die *Fachtagung Schienenfahrzeuge des VDV (Erfurt, November 2024)* im Kaisersaal Erfurt hatte 240 Teilnehmer und wurde gemeinsam mit dem Schienenfahrzeugausschuss moderiert. Wie schon bei der letzten AEE-Tagung des VDV fanden parallele Workshops mit kurzen Präsentationen statt. Von Seiten der ETG wurden (fahrzeug-)elektrische und IT-Themen beigeleitet.

Trotz großen fachlichen Tiefgangs waren zur *Fachtagung „Systemkompetenz Bahn – Fahrzeugantriebe & Energieversorgung“ (Dresden, 16.–17.01.25)* lediglich 90 Teilnehmer nach Dresden gekommen. Eine Zusammenfassung der Vorträge von Sven Klein findet sich in der Ausgabe 1-2 der Fachzeitschrift *elektrische Bahnen*. Die erstmals angebotenen Workshops wurden von den Teilnehmern gut angenommen.

Das vom bayerischen Cluster Bahntechnik (cna) veranstaltete *Form Bahntechnik (Nürnberg 02.04.2025)*, das unter neuem Namen „BahnCongress Bayern 2025“ am 02. April 2025 in Nürnberg stattfand, verzeichnete rund 300 Teilnehmer und zeigte damit eine starke Resonanz. Auch wenn die fachliche Tiefe nicht mit den Dresdener Tagungen oder dcrcps/acrcps zu vergleichen ist, ist die Tagung aufgrund ihrer Breitenwirkung und zum Netzwerken für den FB A2 durchaus interessant. Der FB A2 der ETG war – neben dem Cluster Leistungselektronik (ECPE) zum 3. Mal im Programm-Ausschuss tätig. Unsere Beiträge in den Sessions „Innovative Bordnetze“ und „Fahrstromversorgung“ wurden aufgrund der fachlichen Tiefe und des inhaltlichen Zusammenhangs gelobt.

3 Arbeitsprogramm und Ausblick 2026

3.1 Systemkompetenz Bahn – Ein erster Schritt aus der Hölle (Dresden, 15.–16.01.26)

Die Eisenbahn ist ein Hoffnungsträger für die Verkehrs- und Energiewende gleichermaßen. Als Massenverkehrsmittel kann sie leistungsfähig und effizient produzieren. Allerdings haben sich Bahntechnik und Bahnbetrieb zu hochkomplexen Systemen mit umfangreichen Regelwerken und Prozessen entwickelt. Zulassung und Nachweisführung für Eisenbahnfahrzeuge und -infrastrukturanlagen erfordern inzwischen umfassende Detail- und

Systemkenntnisse, sowohl bei den Herstellern als auch bei den unabhängigen Bewertungsstellen („Bodies“), die europäische und nationale Aufsichtsbehörden prozedural und inhaltlich unterstützen.

Mit dem 4. Eisenbahnpaket der EU sollte dieser Herausforderung begegnet werden, indem Prozesse und Verantwortlichkeiten im Sinne einer klaren Rollenaufteilung zwischen Eisenbahninfrastruktur- und Eisenbahnverkehrsunternehmen sowie unabhängigen Bewertungsstellen neu definiert wurden. Alles soll einfacher und transparenter werden – dadurch kostengünstiger, schneller und insgesamt besser. Eine kritische Bestandsaufnahme hierzu zeigt jedoch: kaum etwas davon ist eingetreten, eher das Gegenteil: Viele Prozesse sind formaler, zeitaufwendiger und letztlich deutlich teurer geworden. Wohlmeinende Kritiker sagen: „Der Weg zur Hölle war mit guten Vorsätzen gepflastert.“ Die spannende Frage ist nun: Wie kommen wir da wieder heraus?

Zusätzlich zu den Fachvorträgen werden am zweiten Tag Workshops zu konkreten Fragestellungen angeboten:

- Wo/wie kann man die Prüftiefe der Bodies auf das Wesentliche/Nützliche/Kritische reduzieren?
- Wie lässt sich eine vereinfachte Zulassung von u. a. Nebenfahrzeugen erreichen (und/oder anderer Produkte und Subsysteme)?
- Welche Institution / welches Gremium kann das Mandat für Systemkompetenz übernehmen? (Es gibt kein „zentrales Gewissen“ mehr, das „qua Rolle“ die Systemkompetenz innehat / innehaben sollte – DB Systemtechnik ist mehr zur Prüfstelle geworden.)

3.2 dcrps (Leipzig, 12. – 13.03.2026)

Das Programm kann unter www.dcrps.org abgerufen werden.

3.3 BahnCongress Bayern (Nürnberg, 22.04.2026)

Es besteht Einigkeit mit cna und ECPE, den BahnCongress Bayern 2026 erneut gemeinsam auszurichten. Wir möchten eine Session zum Thema "Fahrleitung – Rahmen und Erfolgsfaktoren für einen leistungsfähigen Be-

trieb" mit drei Vorträgen ausgestalten. Zum einen soll der ETG Leitfaden „Mut zur Fahrleitung“ in der fertigen Form vorgestellt werden, zum anderen sind zwei Vorträge zur Best Practice bei der Dimensionierung der Fahrstromversorgung mit Fahrleitung geplant (bestimmende Betriebsparameter und Erfolgsfaktoren bei der Umsetzung).



*Dr. Carsten Söffker
Alstom
Master Expert Energy
Management
Digital & Integrated
Systems*

Foto: Alstom



*Ulrich Zimmermann
Fachgebiet Bahnbetrieb
und Infrastruktur
der Technischen
Universität Berlin
(wissenschaftlicher
Mitarbeiter)*

Foto: Ulrich Zimmermann

ETG Fachbereich Q1

E3 Leistungselektronik und Systemintegration

Der Fachbereichs Q1 engagiert sich seit vielen Jahren bei der Ausrichtung und Ausgestaltung von Veranstaltungen, die die aktuellsten Entwicklungen in der Leistungselektronik und den unmittelbar angrenzenden Fachgebieten aufzeigen. Damit werden Angebote zum intensiven Austausch in der Fachdisziplin aber auch über fachliche Grenzen hinweg geschaffen. So werden in einem breiten, interdisziplinären Expertenkreis aktuelle aber auch künftige, relevante Themen diskutiert und vorangetrieben. Im Jahr 2025 gab es wieder eine Reihe von Aktivitäten.

Eine hohe Zahl von Q1-Mitgliedern engagierte sich in den Programmausschüssen von internationalen Konferenzen wie PCIM Europe, EPE und ECCE Europe und gestaltete diese darüber hinaus durch zahlreiche hochwertige Fachbeiträge mit. In diesem Jahr fand die PCIM Europe – International Conference for Power Electronics, Intelligent Motion, Renewable Energy and Energy Management – vom 6. bis 8. Mai 2025 statt. Traditionell treffen sich Vertreter von Industrie und Akademia in Nürnberg zur weltgrößten Branchen-Messe und Konferenz. Die PCIM bietet damit eine Plattform zum Austausch zu neuesten Entwicklungen in der Leistungselektronik, die für erneuerbare Energiesysteme und Elektromobilität eine fundamentale Rolle einnimmt.

Zu Austausch über Trends in der Leistungselektronik und angrenzenden Fachgebieten wie Antriebssysteme in Industrie und Mobilität sowie erneuerbare Energiesysteme laden vor allem EPE – European Conference on Power Electronics and Applications – und ECCE – Energy Conversion Congress & Expo – ein. Die EPE fand vom 31. März bis 4. April 2025 in Paris statt. Die von ECPE und IEEE unterstützte ECCE Europe 2025 wurde vom 31. August bis 4. September mit großem Erfolg in Birmingham ausgerichtet.

Ein Highlight auf nationaler Ebene war der ETG Kongress 2025, der vom

21. – 22. Mai 2025, in Kassel unter großer Beteiligung des Q1 – Fachbereichs stattfand. Zahlreiche Q1 – Mitglieder unterstützten im Programmausschuss und beim Review-Prozess. Außerordentlich erfreulich war die hohe Anzahl an Beiträgen zu Themen der Leistungselektronik, die von Q1 – Mitgliedern vorbereitet und vorgestellt wurden. Das Format des Kongresses förderte den Austausch zwischen den Experten der unterschiedlichen Fachgebiete. Die geführten Diskussionen zeigten den Bedarf und Sinnhaftigkeit dieses Austausches.

Die im Jahr 2025 durchgeführten Veranstaltungen einschließlich der Arbeitstreffen des Fachbereichs Q1 wurden gut besucht. Der Fachbereich Q1 arbeitet bereits an den in den kommenden Jahren geplanten Veranstaltungen, wie der Vorbereitung der CIPS 2026. Die kommende CIPS – International Conference on Integrated Power Electronics Systems – wird vom 10. bis 12. März 2026 in Dresden stattfinden. Das Programm umfasst i. d. R. rund 100 Beiträge aus der internationalen Fachwelt, darunter um die 10 eingeladene Vorträge und Keynotes. Themen sind neue Bauelemente der Leistungselektronik, innovative Aufbau- und Verbindungstechnologien, Integration in Systeme der Mechatronik, der Energieversorgungs- und Hochspannungstechnik aber auch der Medizin, Aspekte der Zuverlässigkeit und der elektromagnetischen Verträglichkeit von leistungselektronischen Systemen. Da die Leistungselektronik ein für die Umgestaltung der elektrischen Energieversorgung und Mobilität sowie für die Energie- und Ressourceneffizienz grundlegend relevanten Fachgebiet darstellt, haben die durch die CIPS adressierten Themen einen hohen Stellenwert für die ETG.

Die Mitglieder des Fachausschusses Q1.1 Kontaktlose Energie- und Datenübertragung tauschten sich intensiv aus, z.B. während gemeinsamer Aktivitäten im Rahmen vom GAK

353.1 und gemeinsamen Projektaktivitäten auf den Gebieten des statischen und dynamischen Ladens von Elektrofahrzeugen. Weitere Themen aktueller Diskussionen sind der Stand der Normung IEC 61980 und SAEJ2954, die Entwicklung der EMV-Normungsaktivitäten CISPR 11 sowie neue Forschungs- und Entwicklungsergebnisse auf dem Fachgebiet.

Der Fachbereich Q1 ist seit Jahren ein lebendiges Netzwerk mit vielen aktiven Mitgliedern. Die Ehrung verdienter Mitglieder ist daher ein besonderes Anliegen. Der Fachbereich schlägt Prof. Dr. Leo Lorenz für die Ehrung mit der VDE Ehrenurkunde vor. Herr Prof. Dr. Leo Lorenz zählt zu den herausragendsten Persönlichkeiten der leistungselektronischen bzw. elektrotechnischen Community im nationalen und internationalen Umfeld. Er hat sich als international anerkannter Ingenieur und Wissenschaftler aber auch als international agierender Kommunikator, Organisator und Motivator für die Entwicklung der Leistungselektronik sowie der Entwicklung der Leistungselektronik in ihrem interdisziplinären Kontext in außerordentlicher und herausragender Weise verdient gemacht. Prof. Dr. Leo Lorenz ist seit 1970 Mitglied im VDE, aktives Mitglied der ETG und gehört hier dem Fachbereich Q1 an. Die Ehrung möchte sein umfassendes berufliches Lebenswerk würdigen. Ein entsprechendes Vorschlags Schreiben wurde im Oktober 2025 an den ETG Vorstand gerichtet. Für die Ehrung bietet sich die CIPS 2026 an.



*Prof. Dr.-Ing.
Regine Mallwitz
Technische Universität
Braunschweig,
Vorsitzende ETG FB Q1*

Foto: privat

ETG Fachbereich Q2

E4 Werkstoffe, Isoliersysteme, Diagnostik

Workshop Höherauslastung

Maik Koch und Michael Schäfer haben einen sehr guten Workshop ausgerichtet. Die Teilnehmenden sind sehr an den Themen, deren Umsetzung und den Randbedingungen (technisch, wirtschaftlich, rechtlich) interessiert.

Weiteres Vorgehen:

- „Handlungsleitfaden“ als Ergänzung zur VDE Studie erstellen.
- Folgeveranstaltung am 1. Tag der Hochspannungstechnik-Tagung

Forschungslandschaft Hochspannungstechnik

Einige Neuberufungen in Deutschland haben die Forschungslandschaft verändert. Ein Treffen der Professorinnen und Professoren der Hochspannungstechnik mit Q2 ist für Mitte 2026 in Braunschweig geplant.

Themen: Werbung für ETG Tagungen und Workshops, Identifizierung von Forschungsschwerpunkten, Unterstützung von Projektideen.

VDE Hochspannungstechnik 2026

10.–12.11.2026 | Berlin

- Programmausschusssitzung am 6.10.2025
- Entwurf Konferenzprogramm, Keynotes und Call for Paper

www.vde-hochspannungstechnik.de

ETG Kongress 2027

- Beteiligung von Q2 beim ETG Kongress verstärken
- Themenbereich Schlüsseltechnologien bietet guten Ansatzpunkt für die Netzkomponenten bspw. alternative Gase, HVDC, Batterien

Nächste Q2 Sitzung

21.04.2025, 9–15 Uhr,
TU Darmstadt

Der FB Q2 hat 21 Mitglieder aus der Gruppe der Hersteller, Netzbetreiber und Wissenschaftler. Das Sprecherteam wird sich im nächsten Jahr auf 3 Personen vergrößern.



*Prof. Dr.-Ing. Michael Kurrat,
Technische Universität
Braunschweig,
Vorsitzender ETG FB Q2*

Foto: privat



*Prof. Dr.-Ing. Maik Koch,
Hochschule Magdeburg-
Stendal, stellvertretender
Vorsitzender des ETG FB Q2*

Foto: privat

ETG Fachbereich Q3

E5 Kontaktverhalten und Schalten

Der Fachbereich bearbeitet alle Themen, die in Bezug auf elektrische Kontakte und deren Umgebung von Bedeutung sind. Dies umfasst Anwendungen in den Bereichen Elektroenergietechnik und Nachrichtentechnik in Marktsegmenten wie Industrieapplikationen, Installationstechnik, Haushaltsgeräte, Elektroenergieübertragung und -verteilung, Kommunikationstechnik, Automotive & Mobilität sowie Medizintechnik.

Hierbei geht es um

- Funktion und Anforderungen an stationäre und bewegte elektrische Kontakte
- Werkstoffe im Zusammenhang mit elektrischen Kontakten
- Fertigungsverfahren für die Herstellung von Kontaktteilen
- Berechnungsmodelle für Schaltgeräte und Schaltlichtbögen
- Prüfverfahren für elektrische Kontaktsysteme
- Umwelt- und Nachhaltigkeitsaspekte im Bereich elektrischer Kontakte
- Einfluss der Belastung durch Wechsel- und Gleichspannung/-strom auf Kontaktsysteme in den Bereichen Elektromobilität, Industrie und Erneuerbare Energien
- Hybrides Schalten: Kombination von elektromechanischen und elektronischen Schaltvorgängen

Der Fachbereich diskutiert technische, normative, regulatorische und nachhaltige Entwicklungen im Bereich elektrischer Kontakte und bietet Foren für den Austausch in der Community.

Vom 24. bis 26. Oktober 2025 organisierte der Fachbereich in Kooperation mit dem VDE Mittelbaden am KIT Karlsruhe das Albert-Keil-Seminar „Kontaktverhalten und Schalten“. Mit ca. 150 Teilnehmern wurde die Veranstaltung seitens der verschiedenen Zielgruppen in Industrie und Wissenschaft wieder gut angenommen. Schwerpunkte der Fachbeiträge waren Langzeitverhalten und Simulation von Verbindungen in der Energie- und



Bild 1

Automobiltechnik, DC Schalttechnik von mechanisch über hybrid bis hin zu Halbleiterschaltern sowie die Charakterisierung von Kontaktwerkstoffen über lange Zeiträume und in Modellschaltern. Ergänzend zu den Fachvorträgen wurden ebenfalls wieder Grundlagenvorträge zu ruhenden und schaltenden Kontakten sowie zum Lichtbogen durch den Fachbereich gehalten. Im Rahmen der Veranstaltung wurden Prof. Steffen Großmann (TU Dresden, links im Bild) und Hr. Bernd Gehlert (Heraeus, rechts im Bild) als langjährige aktive Mitglieder aus dem Fachausschuss in den wohlverdienten Ruhestand verabschiedet (Foto: Bild 1).

Im Berichtszeitraum fanden neben zwei Onlinemeetings auch zwei physische Fachbereichstreffen statt. Das Erste im Dezember 2024 am IEEH der TU Dresden zur Vorbereitung des Albert-Keil-Seminars und Wahl des Vorsitzenden, sowie das Zweite im September 2025 in Karlsruhe bei dem intensiv über die zukünftige inhaltliche Ausrichtung des Fachbereichs bezüglich Schwerpunktthemenfeldern diskutiert wurde.

Die Mitglieder des Fachbereichs führten Seminare zu „Schaltkontakten der elektrischen Energietechnik“, „Elektrische Kontakte, Werkstoffe, Ge-

staltungen und Anwendungen“ und „Steckverbinder“ an den Technischen Akademien Wuppertal und Esslingen, sowie im Haus der Technik durch.

Seitens des Fachbereichs sind in Kooperation mit dem VDE Mittelbaden die Diskussionsveranstaltung auf der Buhlschen Mühle (Termin: 30.09.2026) und das 29. Albert-Keil-Kontaktseminar „Kontaktverhalten und Schalten“ 2027, am KIT Karlsruhe, in Vorbereitung (Termin: 22. – 24.09.2027).

Weiterhin ist unter Mitwirkung des Fachbereichs eine Neuauflage des Buchs „Elektrische Kontakte, Werkstoffe und Anwendungen“, Springer Verlag, in Arbeit und die Publikation für Ende 2026 vorgesehen.



Dr.-Ing. Timo Mützel,
DODUCO Contacts and
Refining GmbH,
Vorsitzender ETG FB Q3

Foto: privat

ETG Fachbereich V1

E6 Erzeugung, Verbrauch und Speicherung im elektrischen Energieversorgungssystem

Im Jahr 2025 hat der ETG Fachbereich V1 unter dem Vorsitz von Herrn Dr. Martin Kleimaier und dessen Stellvertreter, Herrn Prof. Dr. Hendrik Lens (Universität Stuttgart) seine Arbeit zu den Hintergrundpapieren fortgesetzt. Nachdem das in 2021 erschienene Positionspapier „Kernaussagen zur Entwicklung der Erzeugung und des Speicherbedarfs elektrischer Energie“ in den vergangenen Jahren mit Hintergrundpapieren zu den Themen Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung und Entwicklung der Residuallast, Systemstabilität, Energiespeicher, Brennstoffzellen und Kernfusion untermauert wurde, sind 2025 die Hintergrundpapiere zu den relevanten erneuerbaren Technologieoptionen erschienen: Windkraft, Wasserkraft, Photovoltaik, Biomasse & Biogas, www.vde.com/de/etg/publikationen/studien/hintergrundpapiere-erzeugung-v1

Hiermit liegen nun umfassende Einschätzungen zu den verschiedenen Technologien für den zukünftigen Strommix vor:

Die *Windkraft* ist die tragende Säule der regenerativen Stromversorgung in Deutschland. Mit etwa 52 % hatte die Windkraft im Jahr 2023 einen Anteil von mehr als der Hälfte an der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und deckte damit über 27 % des deutschen Bruttostromverbrauchs. Ende 2023 waren in Deutschland Windenergieanlagen (WEA) an Land mit einer Gesamtleistung von insgesamt etwa 61 GW und Offshore-WEA mit insgesamt 8,5 GW installiert. In sehr optimistischen Szenarien könnte sich die installierte Leistung bis 2045 auf bis zu 270 GW (Off- und Onshore) gegenüber heute in etwa vervierfachen und bis zu 850 TWh Strom liefern. Damit würde die Windkraft mehr als die Hälfte des prognostizierten Strombedarfs decken.

Die *Photovoltaik* (PV) wächst nach einigen Jahren der Stagnation wieder deutlich. Heute sind in Deutschland

über 100 GW installiert, das Ausbauziel für 2040 liegt bei 400 GW. Unter der Annahme von 800 Volllaststunden ließen sich damit theoretisch bis zu etwa 320 TWh pro Jahr erzeugen. Jahreszeitlich ergänzt PV die Windenergie gut, da Solarstrom vor allem im Sommer erzeugt wird, wenn weniger Strom aus Windkraft zur Verfügung steht.

Die *Wasserkraftanlagen* in Deutschland liefern aktuell mit knapp 8 Prozent nur einen relativ kleinen Teil der erneuerbaren Stromerzeugung in Deutschland. Anders als Wind- und PV-Anlagen speisen sie Strom – über den Tag genauso wie über das Jahr – ziemlich gleichmäßig ein. Daher können sie systemrelevante Aufgaben übernehmen: Ihre Verfügbarkeit schwankt abhängig von der Wasserverfügbarkeit nur wenig und innerhalb enger Grenzen. So liefern Wasserkraftwerke zuverlässig Strom und können je nach technischer Ausstattung und Umgebungsbedingungen auch begrenzt flexibel und somit netz- oder systemorientiert eingesetzt werden, z. B. für den Netzwiederaufbau (Schwarzstartfähigkeit). Vor allem kleine Wasserkraftwerke können durch ihre dezentrale Einspeisung einen wichtigen Beitrag zur lokalen Versorgung und Netzstabilität leisten.

Es ist damit zu rechnen, dass zu bestimmten Zeiten mehr Windstrom bzw. PV-Strom produziert werden könnte, als durch die herkömmlichen Lasten im Netz nachgefragt wird oder die Leitungen transportieren können. Neben einem adäquaten Netzausbau in allen Spannungsebenen, einer Zwischenspeicherung der elektrischen Energie in großen Batterieparken oder der Erzeugung von grünem Wasserstoff für die Langfristspeicherung kann eine flexible Stromnachfrage auf Kundenseite, z. B. für Elektromobilität oder durch elektrische Wärmeerzeuger mit entsprechenden Wärmespeicherkapazitäten, dazu beitragen, die Kosten für Speicher und Netzausbau zu reduzieren.

Biogas-Anlagen können gezielt dann Strom liefern, wenn Wind und Sonne fehlen. Im Gegensatz zu Wind und Sonne ist Biomasse ganzjährig verfügbar und in verschiedenen Formen speicherbar – als Holz, Stroh, Silage, Biogas oder flüssiger Energieträger (Gülle). Besonders Biogas bietet großes Potenzial für eine systemorientierte Stromerzeugung. Voraussetzung: Es wird nicht – wie heute noch weit verbreitet – kontinuierlich, sondern flexibel eingesetzt. Der gesamte Substratvorrat in Deutschland enthält ein Biogaspotenzial von knapp 100 TWh_{th}, was etwa 40 % der in den unterirdischen Gasspeichern in Deutschland speicherbaren Erdgasmenge entspricht. Bei gleichbleibendem Biomasseaufkommen auf heutigem Niveau und einer – infolge der Flexibilisierung – deutlich reduzierten Betriebszeit, könnten zukünftig Biogas-BHKW-Anlagen mit einer installierten Leistung von 24 GW_{el} und mehr betrieben werden und einen Zeitraum von mehreren Tagen mit wenig Wind und PV (Dunkelflaute) überbrücken. Eine Flexibilisierung würde somit einen nennenswerten Beitrag zur dringend benötigten flexiblen Kraftwerksleistung liefern und somit den Bedarf für den Bau neuer Gaskraftwerke reduzieren.

Ein weiteres Highlight in diesem Berichtsjahr war die VDE ETG Fachtagung „Flexibilisierung von Erzeugung, Verbrauch und Speicherung im integrierten Energiesystem“ am 3.7.2025 in München. Wie der Titel bereits erkennen lässt, wurde dabei nicht nur das elektrische Energiesystem betrachtet. Die Vorbereitung dieser Fachtagung machte einen wesentlichen Teil der diesjährigen Arbeit des Fachbereichs aus. Die Fachtagung bot den Teilnehmern die Möglichkeit für den persönlichen Austausch. Einen Bericht zu der Tagung finden Sie auf S. 20.

Im Hinblick auf die Arbeit an der Finalisierung der Hintergrundpapiere wie auch auf die Vorbereitungen der Fachtagung fanden eine Präsenzsitzung sowie insgesamt vier Online-Sitzungen und mehrere Programmausschusssitzungen statt. Eine nächste reguläre Sitzung des Fachbereichs V1 in Präsenz ist für das erste Quartal 2026 vorgesehen.

Personelle Abgänge bei den Mitarbeitenden konnten durch die Werbung neuer Mitglieder kompensiert werden. Bei Interesse an einer Mitarbeit im Fachbereich wenden Sie sich bitte an die ETG Geschäftsstelle: etg@vde.com

Die Abstimmung mit anderen Fachbereichen und Task-Forces wird durch die gleichzeitige Mitarbeit einzelner Mitglieder gewährleistet, z.B. beim Fachbereich V2 und beim Fachausschuss V2.1 „Netzregelung und Systemführung“. Auch mit dem ETG/ITG Fachausschuss V2.4 „Zellulare Energiesysteme“ erfolgt ein regelmäßiger Informationsaustausch. Der Gedankenaustausch mit anderen Fachbereichen soll weiter intensiviert werden.

Im kommenden Jahr plant der Fachbereich V1 einen Fokus auf die bis dahin voraussichtlich – nach langer Zeit – im Kraftwerkssicherheitsgesetz beschlossene Kraftwerks-

strategie. In diesem Zusammenhang sollen auch noch Hintergrundpapiere zu Gasmotoren und Gaskraftwerken erstellt werden. Ein weiteres Thema ist der Umgang mit steigender Häufigkeit (lokaler) negativer Residuallast bei gleichzeitig nur begrenzt abregelbarer Leistung.

Bericht zu den Fachausschüssen

FA V1.1: „Wasserstoff und Brennstoffzellen“ (zusammen mit VDI-GEU)

Die Leitung des Fachausschusses liegt bei Herrn Dr. Thomas Grube (FZ Jülich). Stellvertreter ist Dr. Martin Kleimaier. Der FA hat im Berichtsjahr zweimal in Präsenz getagt. Bei dem letzten Meeting im Oktober in Dresden konnte eine Wasserstoff-Tankstelle in Betrieb besichtigt werden. Der FA wird sich im nächsten Jahr mit erfolgver-

sprechenden Einsatzfeldern für Wasserstoff und Brennstoffzellen beschäftigen, z. B. in der Luftfahrt.



Dr.-Ing.
Martin Kleimaier
Vorsitzender ETG
FB V1

Foto: privat



Univ.-Prof. Dr.-Ing.
Hendrik Lens
Universität Stuttgart,
stv. Vorsitzender
ETG FB V1

Foto: privat

ETG Fachbereich V2

E7 Übertragung und Verteilung elektrischer Energie

Im Jahr 2025 hat sich unser Fachbereich V2 „Übertragung und Verteilung elektrischer Energie“ wiederum turnusmäßig zu zwei hybriden Sitzungen (Frühjahrssitzung am 13.3.2025 und Herbstsitzung am 25.9.2025) beim Landessportbund Hessen in Frankfurt am Main getroffen. Die *Frühjahrssitzung* fand dabei im direkten Umfeld der vorgezogenen Bundestagswahl am 23. Februar 2025 statt. Da sich die Regierungsbildung bereits abzeichnete und sich eine Verschiebung der politischen Prioritäten weg von der starken Fokussierung auf Klimaneutralität und Ukrainekrieg / Gasmangel abzeichnen begann, sind wir in die Frühjahrsitzung mit einer ausführlichen Diskussion zur energiepolitischen Lage gestartet. Aufbauend auf neu von Ralf Petri in die Runde getragenen Anregungen wurde die Entwicklung und Ausgestaltung eines Impulspapiers zur zukünftigen Entwicklung der Netzkosten des Elektroenergiesystems, dass

der Fachbereich bis Herbst 2025 zu erstellen beschloss, zum Schwerpunkt des Treffens in Frankfurt.

Dieses Impulspapier antizipiert die damalige und sich nachfolgend verifizierende Hypothese, dass sich die „Bezahlbarkeit“ der „Energiewende“ unter grundsätzlichem Erhalt ihrer auf die Klimaneutralität 2045 abzielenden Ausrichtung zur Kernfrage der nachfolgenden politischen Diskussionen entwickeln würde – dies ist ja insbesondere mit dem im Koalitionsvertrag vereinbarten und inzwischen auch vorliegenden Monitoringbericht zum Stand der Energiewende auch tatsächlich eingetreten. Wir sind dabei davon ausgegangen, dass für die Kundenseite die Netzentgelte die netzseitig relevante Größe darstellen, wir aber als V2 nur für die Netzkosten als Eingangsgröße der Entgeltbildung sprechen können. Dies vorwegnehmend, haben drei Arbeitsgruppen des V2 im Frühsommer ihre Tätigkeit an folgen-

den Leitfragen aufgenommen:

1. Ist der in den letzten Jahren zu beobachtende Anstieg der Gesamtkosten des Elektroenergiesystems ein Übergangsphänomen durch den aktuellen Stand der Transformation, oder ist er notwendige Begleiterscheinung auf dem Weg in ein klimaneutrales, deutlich stärker strombasiertes Energiesystem?
2. Wenn wir vermuten, dass letzteres der Fall ist, dann stellt sich die Frage, welche interessanten neuen Technologien und Betriebsweisen es gibt, die eine *erhebliche* Reduktion dieser steigenden Netzkosten bewirken würden?
3. Darüber hinausgehend stellt sich uns die Frage, ob es Allokationsmöglichkeiten für neue Technologien gäbe, die einen weiteren erheblichen Beitrag zur Reduzierung des Netzkostenanstiegs darstellen würden.

Erste Ergebnisse dieser drei Arbeitsgruppen haben wir dann auf der *Herbstsitzung* umfassend und weiter präzisierend diskutiert. Dabei hat sich eine Vielzahl interessanter Gedanken gezeigt, die zu beleuchten und zu hinterfragen waren. Gleichzeitig zeigte sich an verschiedenen Stellen ein notwendiger Präzisierungsbedarf, den der V2 in der Sitzung leisten konnte.

Das Impulspapier befindet sich aktuell in seiner finalen Erstellungsphase und wird einen Umfang von rund 20 Seiten haben. Seine Fertigstellung ist

für Ende November / Anfang Dezember 2025 geplant.

Fortwährend sind im Rahmen der Arbeit des Fachbereichs V2 folgende vier Fachausschüsse aktiv:

- V2.1 Netzregelung und Systemführung (Prof. Dr.-Ing. Jutta Hanson)
- V2.2 Arbeiten unter Spannung (Mathias Diedrich)
- V2.3 Schutz- und Automatisierungstechnik (Dr. Wende-von Berg)
- V2.4 Zellulare Energiesysteme (Dr.-Ing. Theresa Noll)

In den Sitzungen gab es neben den Themen des Fachbereichs ausführliche Berichte über die Arbeit der o.g. Fachausschüsse, der laufenden ETG Task Forces sowie zu unserer Mitwirkung im DK CIGRE, DK CIRED und im Koordinierungskreis Strom-Gas.



*Dr.-Ing. Johannes Schmiesing
Avacon Netz GmbH,
Vorsitzender ETG FB V2*

Foto: Avacon

ETG Fachbereich V3

E8 Energiewirtschaft

Der Fachbereich V3 Energiewirtschaft der ETG beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit der Frage, wie der energiewirtschaftliche Rahmen im Zuge der Energiewende weiterentwickelt werden sollte. Dabei versuchen wir Lösungen zu entwickeln, die den teilweise konkurrierenden energiepolitischen Zielen einer sicheren, effizienten und umweltfreundlichen Energieversorgung gleichermaßen gerecht werden.

Im Jahr 2025 haben wir uns intensiver mit den Themen Netzentgelte sowie der Integration von Endkundenflexibilität in den Energiemarkt beschäftigt. Nachfolgende Punkte fassen die Schwerpunkte der Diskussionen zusammen:

- Ein zentrales Thema bei Netzentgelten war die Wirkung einer möglichen Einführung von Netzentgelten für Stromerzeuger. Es bestand grundsätzliche Einigkeit, dass Erzeugernetzentgelte vorteilhaft wären, wenn es gelänge, diese so auszugestalten, dass diese die langfristigen Grenzkosten des Netzausbaus geeignet reflektieren. Allerdings wird die praktische Umsetzung als sehr herausfordernd angesehen, da die Modelle – um kostenreflexiv zu sein – schnell komplex werden und

das der Forderung nach einfachen, diskriminierungsfreien Modellen in der Praxis entgegen läuft.

- Den zweiten Schwerpunkt beim Thema Netzentgelte haben wir auf die Vor- und Nachteile der Einführung örtlich und zeitliche dynamischer Netzentgelte gelegt. Auch hier standen die Hürden bei der realen Implementierung sowie die Unterschiede zu alternativen Ansätzen wie Nodalpreise im Fokus der Diskussion. Fazit war, dass dynamische Netzentgelte an sich insbesondere im Verteilnetz vorteilhaft gegenüber anderen Ansätzen sein können. Weniger klar war aber, ob komplexe Modelle erforderlich sind oder volkswirtschaftlich vorteilhafte Verhaltensanpassungen auch bereits mit sehr einfachen Modellen, die im Ausland teilweise bereits umgesetzt sind, ausreichend beanreizt werden können.
- Beim Thema Endkundenflexibilität haben wir gemeinsam mit einem Vertreter des FNN diskutiert, wie aktuell angedachte energiewirtschaftliche Anwendungsfälle zu den technischen Möglichkeiten des heute verfügbaren intelligenten Messsystems passen. Dabei zeigten sich große Herausforderungen, in dem Standardisierungsprozess des Smart Meter Gateways mit der Dynamik des Marktes Schritt zu halten. Infolgedessen bilden sich aktuell Umsetzungskonzepte für Anwendungsfälle heraus, die teilweise dem Anspruch zuwiderlau-

fen, den man ursprünglich bei der Konzeptdefinition des Smart Meter Gateways hatte.

Neben diesen inhaltlichen Aktivitäten hat sich der Fachbereich mit seiner energiewirtschaftlichen Expertise in die Vorbereitung und Umsetzung des ETG Kongresses sowie der Entwicklung und Bewertung von energiewirtschaftlichen Positionen der ETG eingebracht.

Im kommenden Jahr werden auch wieder die Herausforderungen bei der Weiterentwicklung des Marktdesigns, um erneuerbare Energien effizient in das System zu integrieren und Netzkapazität effizient zu nutzen, ein Schwerpunkt der Arbeit des Fachbereichs sein. Daneben ist geplant, im Rahmen der Strommarkttreffen den Fachbereich zu präsentieren, um die energiewirtschaftlichen Aktivitäten der ETG insgesamt bekannter zu machen. Zum Beginn des Jahres hat auch die Leitung des Fachbereichs gewechselt: Eike Weldner hat diese Aufgabe von Klaus von Sengbusch übernommen, Martin Zapf ist sein Stellvertreter.



*Dipl.-Ing. Eike Weldner
Städtische Werke Netz
+ Service GmbH,
Vorsitzender ETG FB V3*

Foto: Daniel Moeller Fotografie

ETG Literaturpreis – Preisaufruf 2026

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

Auch in 2026 wird der ETG Literaturpreis für hervorragende Veröffentlichungen aus dem Jahr 2025 (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 14. Februar 2026.**

Weitere Informationen sind auf der ETG Homepage unter 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 gerne zur Verfügung.



ETG Literaturpreis 2026

Für herausragende wissenschaftliche Veröffentlichungen junger Autorinnen und Autoren (Alter bis 40 Jahre) aus dem Jahr 2025 (± ¼ Jahr).

<p>Preis: 3.000 €</p> <p>Themen: Alle Fachgebiete der elektrischen Energietechnik</p> <p>Kriterien: Bedeutung der Arbeit, Originalität, Kompetenz, Darstellung, Form</p> <p>Termin: bis 14. Februar 2026 (auch Vorschlag von möglichen Kandidaten)</p>	<p>Bitte senden Sie Ihre Bewerbung an: etg@vde.com</p>
--	---

Detaillierte Informationen / Bewerbungsformular:
www.vde.com/etg-literaturpreis

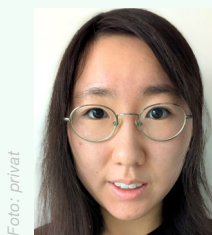
VDE ETG

Herbert-Kind-Preis

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

Die Preisträgerin 2025 ist:

Clara Feng



Clara Feng schloss im März 2025 den Bachelorstudiengang der Elektrotechnik und Informationstechnik an der RWTH Aachen als eine der besten Studierenden ihres Jahrgangs in Regelstudienzeit ab. Im Rahmen ihrer HiWi-Tätigkeit und Bachelorarbeit am Institut für Stromrichtertechnik und Elektrische Antriebe (ISEA) un-

terstützte sie bei der Entwicklung eines Prüfstands zur Untersuchung von Spannungstransienten in der Leitungselektronik.

Neben ihrem Studium ist Frau Feng als Tutorin tätig, betreut internationale Studierende in Aachen, und engagiert sich in der Fachschaft und weiteren Gremien der Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik. Im Wintersemester 2025/26 absolviert Frau Feng einen Teil ihres Masterstudiums als Austauschstudentin an der National Taiwan University.

Clara Feng steht für eine Generation von Ingenieurinnen, die Fachwissen mit gesellschaftlicher Verantwortung verbinden. Sie ist eine herausragende und würdige Preisträgerin für den Herbert-Kind-Preis 2025.

E9 Energietechnische Gesellschaft mit neuem Vorstand

Im Sommer 2025 haben die ETG Mitglieder ihren neuen Vorstand für die Amtszeit 2026–2028 gewählt. Die Wahlbeteiligung lag bei 15 % (2022: 8 %). Der Vorstand und der Wissenschaftliche Beirat der ETG wählten

Dr.-Ing. Britta Buchholz,
VP Active Distribution Grids,
Hitachi Energy Germany AG

zur neuen ETG Vorsitzenden und

Dr.-Ing. Alexander Montebaur,
Geschäftsführer Spezialtechnik und
Digitalisierung, Westnetz GmbH

zu ihrem Stellvertreter.

Der neue Vorstand setzt sich wie folgt zusammen:

Gruppe Elektrizitätsversorgung



Dr.-Ing. Alexander Montebaur
(stellvertretender Vorsitzender),
Geschäftsführer Spezialtechnik
und Digitalisierung,
Westnetz GmbH

© privat



Richard Tretter *,
Leiter Energie- und Netz-
wirtschaft, Stadtwerke
München GmbH

© privat

In der Herbstsitzung 2025 von Vorstand und Wissenschaftlichem Beirat erfolgte die „Staffelstabübergabe“ an den neu gewählten ETG Vorstand und mit dem Jahreswechsel hat dieser die Führung der ETG übernommen.

Gruppe Industrie



Dr.-Ing. Britta Buchholz
(Vorsitzende) *,
VP Active Distribution Grids,
Hitachi Energy Germany AG

© Anja Rottke / VDE



Ben Gemsjäger,
Deutschland-Leiter der
Siemens PTI Consulting,
Siemens AG

© Siemens AG

Gruppe Hochschulen, Behörden, Forschungseinrichtungen, sonstige Einrichtungen



Prof. Dr.-Ing. Jutta Hanson *,
Leiterin Fachgebiet Elektrische
Energieversorgung unter
Einsatz erneuerbarer Energien
(E5), Technische Universität
Darmstadt

© privat



Prof. Dr. sc. Andreas Ulbig *,
Leiter Institut für Elektrische
Anlagen und Netze, Digitalisierung
und Energiewirtschaft
(IAEW), RWTH Aachen

© IAEW, RWTH Aachen

An dieser Stelle möchte sich der neue Vorstand herzlich für die Wahl und das Vertrauen bedanken, das ihm die ETG Mitglieder ausgesprochen haben. Gleichzeitig gilt ein besonderer Dank dem bisherigen Vorstand für die hervorragende Arbeit in der vergangenen Amtsperiode.

* 2. Amtszeit

E10 Chrissy Lind – neue Mitarbeiterin in der ETG Geschäftsstelle

Seit Oktober 2025 ist Chrissy Lind als Referentin bei der VDE ETG tätig. Zuvor koordinierte sie bei Becker Büttner Held (BBH) insbesondere Projekte zur Dekarbonisierung von Stadtwerken. Von 2018 bis 2024 war sie als Referentin bei der Deutschen Umwelthilfe aktiv, wo sie sich insbesondere mit Wärmepumpen, Sektorenkopplung, Gebäudeeffizienz und Bürgerbeteiligung beim Stromnetzausbau beschäftigte. Ihr akademischer Hintergrund umfasst einen Masterabschluss in Governance und Public Policy von der Technischen Universität Darmstadt sowie einen Bachelor in Politikwissenschaft und American Studies von der Johannes Gutenberg-Universität Mainz.



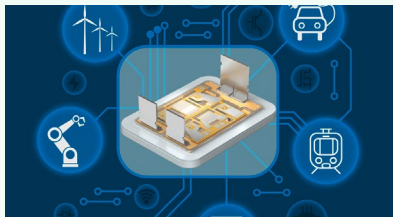
© Sarah Kastner / VDE

ETG Veranstaltungen

Vorschau

10.–12. März 2026, Dresden
Fachtagung / Konferenz
CIPS 2026 – 14th International
Conference on Integrated Power
Electronics Systems

www.cips.eu/en



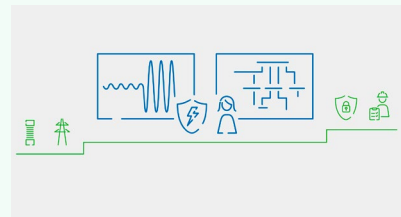
© Sarah Rugen + (center module) Semikron

23. April 2026,
Hannover
Hannover Messe 2026:
Resilienz im Smart Energy Grid



© AREE / stock.adobe.com

28.–29. April 2026, Leipzig
Tutorial
VDE FNN / ETG Tutorial Schutz-
und Leittechnik
<https://www.vde.com/de/fnn/veranstaltungen/etg-fnn-tutorial-schutz--und-leittechnik>



© VDE

Die internationale Fachkonferenz CIPS bringt führende Expertinnen und Experten aus Industrie und Forschung zusammen, um die neuesten Entwicklungen in der Leistungselektronik zu präsentieren. Freuen Sie sich auf spannende Keynotes, praxisnahe Sessions und Networking mit den Vordenkern der Branche. Themen wie Zuverlässigkeit, Integration und innovative Materialien stehen im Mittelpunkt. Seien Sie dabei in Dresden und gestalten Sie die Zukunft der Power Electronics mit!

Die Energiewende bringt neue Herausforderungen für Strom- und Kommunikationsnetze. Das VDE Forum beleuchtet, wie Smart Energy Grids widerstandsfähig gegenüber Störungen und Cyberangriffen gestaltet werden können. Themen sind u.a. Cybersecurity, Microgrids und der zellulare Ansatz sowie Gridforming-Standards für netzbildende erneuerbare Energien. Zudem diskutieren wir die Rolle von EU-Dataspaces für digitale Sektorkopplung und Datensouveränität. Unter dem Motto „It’s the System“ hinterfragen wir, ob Sektorenkopplung Problem oder Lösung ist. Seien Sie dabei, wenn Expertinnen und Experten Strategien für eine resiliente, sichere und nachhaltige Energieinfrastruktur vorstellen.

Die führende Branchenveranstaltung präsentiert neueste Schutzkonzepte, innovative Leittechniken und Lösungen für IT-Sicherheit in der Energiewende. Expertinnen und Experten aus Industrie und Forschung teilen Best Practices und diskutieren aktuelle Herausforderungen für stabile Netze. Begleitet wird das Tutorial von einer Fachausstellung mit rund 30 Ausstellern und bietet ideale Networking-Möglichkeiten für über 700 Teilnehmende.

06.–07. Mai 2026, Dortmund
 Fachtagung
**4. Hochautomatisierter
 Netzbetrieb 2026**

www.vde.com/netzbetrieb2026



© Derk Rembold

15.–16. September 2026, Darmstadt
 Fachtagung
**VDE ETG/GMA Fachtagung
 Netzregelung und Systemführung**

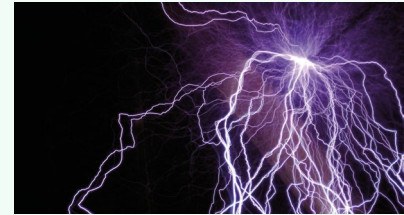
www.vde.com/netzregelung2026



© Franz Meteléc / Fotolia

10. November 2026, Berlin
 Fachtagung
Hochspannungstechnik 2026

www.vde-hochspannungstechnik.de



© Universität Stuttgart

Die Energietechnik-Branche diskutiert die Zukunft des Netzbetriebs mit Fokus auf Automatisierung, Assistenzsysteme und KI. Im Mittelpunkt stehen Strategien für Normalbetrieb, Fehlerfälle und Netzwiederaufbau sowie die Integration neuer Betriebsmittel. Expertinnen und Experten teilen praxisnahe Einblicke und zeigen, wie intelligente Systeme die Stabilität und Effizienz komplexer Energiesysteme sichern.

Die Energiewende stellt Netzregelung und Systemführung vor völlig neue Herausforderungen. Mit dem Ausbau erneuerbarer Energien, der Integration stromrichterbasierter Anlagen und dem Rückbau konventioneller Kraftwerke sind innovative Konzepte gefragt, um die Systemstabilität zu sichern. Themen wie Spannungshaltung, Frequenzstützung und Netzwiederaufbau rücken in den Fokus, ebenso wie der Einsatz von HGÜ-Systemen und die Bereitstellung von Systemdienstleistungen. Die Tagung bietet Einblicke in aktuelle Projekte, Technologien und Forschungsarbeiten für ein zukunftsfähiges elektrisches Energieversorgungssystem.

Hochspannungstechnik ist eine Schlüsseltechnologie für die Energiewende. Die Tagung beleuchtet aktuelle Entwicklungen wie SF₆-freie Schaltanlagen, neue Isoliermaterialien und die Chancen der Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ). Im Fokus stehen auch Digitalisierung, KI und der Digitale Zwilling für Diagnose und Asset Management. Expertinnen und Experten aus Industrie und Forschung präsentieren Lösungen für steigende Netzbelastungen und die Integration erneuerbarer Energien.

Weitere Veranstaltungstermine, die zum Zeitpunkt der Veröffentlichung noch nicht feststanden, finden Sie unter: [Unsere Veranstaltungen – VDE ETG](#)*

* <https://www.vde.com/de/etg/veranstaltungen>

ETG Kongress 2027 – Save the Date

**26.–27. April 2027, Heidelberg
 Congress Center, Heidelberg**

Unser nächster ETG Kongress – das „Klassentreffen der Energiebranche“ – findet vom 26.–27. April 2027 in Heidelberg statt. Der Kongress wird von allen ETG Fachbereichen gemeinsam gestaltet und bietet eine wunderbare Plattform fürs Netzwerken. Merken Sie sich jetzt schon den Termin vor.



© VDE

Rückblick ETG Veranstaltungen

E11 Flexibilisierung von Erzeugung, Verbrauch und Speicherung im integrierten Energiesystem

VDE ETG Fachtagung am 3. Juli 2025 an der Hochschule München

Die Energiewende ist in vollem Gange und die Anteile der Stromerzeugung aus PV und Wind steigen immer weiter. Längst geht es nicht nur allein um den Stromsektor, sondern im Rahmen von Sektorenkopplung können auch weitere Sektoren direkt oder indirekt mit Strom aus diesen fluktuierenden erneuerbaren Quellen erschlossen und somit dekarbonisiert werden. Damit eine Versorgung all dieser Sektoren zu technisch und wirtschaftlich akzeptablen Konditionen gelingen kann, wird eine Flexibilisierung in allen Bereichen immer wichtiger. Daher hatte der Fachbereich V1 „Erzeugung, Verbrauch und Speicherung“ der Energietechnischen Gesellschaft im VDE (VDE ETG) die Veranstaltung dieses Jahr unter das hochaktuelle Motto gestellt: „*Flexibilisierung von Erzeugung, Verbrauch und Speicherung im integrierten Energiesystem*“. Die Fachtagung hat am 3. Juli 2025 an der Hochschule für angewandte Wissenschaften in München stattgefunden. Da am Vortag in den gleichen Räumlichkeiten die Energiewendetagung des Instituts für nachhaltige Energiesysteme (ISES) unter dem Motto „Energiewende und Mobilität“ stattfand, hatte es sich angeboten, bereits am 2.7. abends eine gemeinsame Abendveranstaltung auszurichten, um den Gedankenaustausch zwischen den Teilnehmern beider Veranstaltungen zu fördern. Hierzu wurde zunächst eine Keynote-Session organisiert. Dr. Simone Peter, Präsidentin des Bundesverband Erneuerbare Energie (BEE) e.V. hat zum Thema „25 Jahre EEG: Was haben wir erreicht – wo liegen die Herausforderungen für die Zukunft?“ referiert. Stefan Schmitz von der RWE AG hat unter dem Titel „Handlungsempfehlungen für einen pragmatischen Neustart der Energiewende“ eine neue Sichtweise auf eine erfolgreiche Energiewende vorgestellt. Dabei wurde der Neubau der dringend benötigten Gaskraftwerke (H₂-ready bzw. CCS-ready) thematisiert sowie die Schaffung eines technologieoffenen zentralen Kapazitätsmarktes angeregt. Daraus ergab sich bereits reichlich Gesprächsstoff für das anschließende Get-Together.

An der ETG Fachtagung am nächsten Tag haben etwa 80 Personen teilgenommen. Damit war der Veranstaltungsraum gut gefüllt. Die wissenschaftliche Tagungsleitung lag bei Professor Simon Schramm, HS München, und Dr. Martin Kleimaier, VDE ETG. Obwohl mit der Planung der Veranstaltung erst relativ spät begonnen werden konnte, hat der Programmausschuss ein sehr interessantes Programm mit insgesamt 14 Vorträgen von hochkarätigen Referenten zusammengestellt, die das breit gewählte Thema umfassend abdecken konnten.

In Session 1 mit dem Schwerpunkt „*Flexible Deckung der Residuallast*“ hat Professor Simon Schramm von der Hochschule München zunächst die aufgrund des beschlos-

senen EE-Ausbaus erwartete Entwicklung der Residuallast vorgestellt. Auch Dr. Cyril Stephanos von acatech untermauerte in seinem Beitrag „Residuallastkraftwerke im künftigen Energiesystem“ den Zusammenhang zwischen Lastflexibilisierung und Bedarf für Residuallastkraftwerke (Reservekraftwerke). Dr. Christoph Maurer von consentech stellte in seinem Beitrag verschiedene Optionen für ein deutsches Strommarktdesign vor. Im Zusammenhang mit Flexibilisierung sieht er die aktuelle Netzentgeltsystematik als größtes einzelnes Flexibilitätshemmnis im deutschen Strommarkt. Auf mögliche Optionen für eine Flexibilisierung von Biomasse und Biogas ging Uwe Welteke-Fabricius vom Flexperten-Netzwerk ein. Bei gleichbleibendem Biomasseaufkommen auf heutigem Niveau und einer – infolge der Flexibilisierung – deutlich reduzierten Betriebszeit könnten zukünftig dezentrale Biogas-BHKW-Anlagen mit einer installierten Leistung von 24 GW_{el} und mehr betrieben werden und einen Zeitraum von mehreren Tagen mit wenig Wind und PV (Dunkelflaute) überbrücken. Hierzu wurde auch auf ein in diesem Jahr erstelltes [Hintergrundpapier der ETG](#)¹ hingewiesen.

In Session 2 mit dem Schwerpunkt „*Engpassmanagement und Umgang mit Überschüssen*“ ist Dr.-Ing. Frank Wirtz von der Bayernwerk Netz GmbH auf dezentrale Flexibilität im Verteilnetz eingegangen. Darauf aufbauend präsentierte Felix Flatter von der Rheinland-Pfälzischen Technischen Universität Kaiserslautern und Alina Anapyanova von der Universität Passau die Möglichkeiten und Vorteile, die sich durch eine spartenübergreifende Planung kommunaler Energiesysteme ergeben können. Technische Aspekte der für eine Flexibilisierung erforderlichen intelligenten Messsysteme wurden in dem Beitrag von Laura Woryna von VDE FNN vorgestellt. Dabei gilt es neben den marktorientierten Optionen insbesondere auch die relevanten kritischen Netzzustände im Niederspannungsnetz und ggf. auch in vorgelagerten Netzen zu kennen. Damit die hierfür erforderliche Digitalisierung des Verteilnetzes gelingen kann, müssen Gesetzgebung, Regulatorik und Technik aufeinander abgestimmt sein. Abschließend ging Nidal Meyer von der 50Hertz Transmission GmbH in dieser Session noch auf die Herausforderungen im Übertragungsnetz ein.

In Session 3 „*Flexibilitätsmärkte und Lastflexibilität*“ wurden die technischen Optionen sowie die wirtschaftliche Attraktivität einer Umsetzung näher betrachtet. Professor Martin Wolter, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg,

1 <https://www.vde.com/de/etg/publikationen/studien/hintergrundpapiere-erzeugung-v1>



© Florentina Alecu

zeigte, welche Potenziale zur Lastflexibilisierung prinzipiell möglich wären. Dr. Serafin von Roon von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V. in München zeigte Ansätze, wie die notwendigen Flexibilitätsoptionen gehoben werden können, welche Potenziale und Geschäftsmodelle sich daraus ergeben könnten und welche Hemmnisse dem entgegenstehen könnten. Wasserstoff wird heute oft als eine tragende Säule bei der Umsetzung der Energiewende gesehen, da sich damit ein zeitweise zu erwartendes Überangebot von Strom aus Wind und Sonne sinnvoll nutzen ließe und somit ggf. Abregelungen dieser Erzeuger vermeiden lassen könnten. Dr. Marvin Bendig von Siemens Energy ging in seinem Beitrag insbesondere auf die Bedeutung von Wasserstoff für die Langzeitspeicherung im Energiesystem und die daraus resultierenden Herausforderungen für dessen flexible Erzeugung mittels Elektrolyseuren ein. Hinsichtlich der Flexibilitätsoptionen gilt der Wärmesektor als der größte Hebel bei der Umsetzung der Klimaziele, da etwa die Hälfte des gesamten Energiebedarfs in Deutschland auf den Wärmesektor entfällt. Andreas Hauer vom ZAE Bayern konnte in seinem Beitrag den Einsatz von Power-to-Heat Anlagen und Wärmespeichern als Flexibilitätsoption anschaulich vermitteln. Im Vergleich zu anderen Speicheroptionen stellen Wärmespeicher in der Regel die kostengünstigste Option dar.

Die Vorträge in Session 4 hatten die *Speicher als Flexibilitätsoption* zum Thema. Urban Windelen vom Bundesverband Energiespeicher (BVES) ging auf die aktuellen Marktentwicklungen und die damit verbundenen Herausforderungen ein. Auch er unterstrich die Bedeutung von Wärmespeichern im Industriesektor für Prozesswärme mit Temperaturen größer 250 °C. Mit seinem Beitrag „Tsunami oder Strohfeuer? Bedingungen für einen nachhaltigen Großbatteriehochlauf in Deutschland“ ging Hans-Günter Schwarz von der RWE Supply & Trading GmbH auf die aktuelle Marktentwicklung und auf eigene Projekte ein. Ein Über-

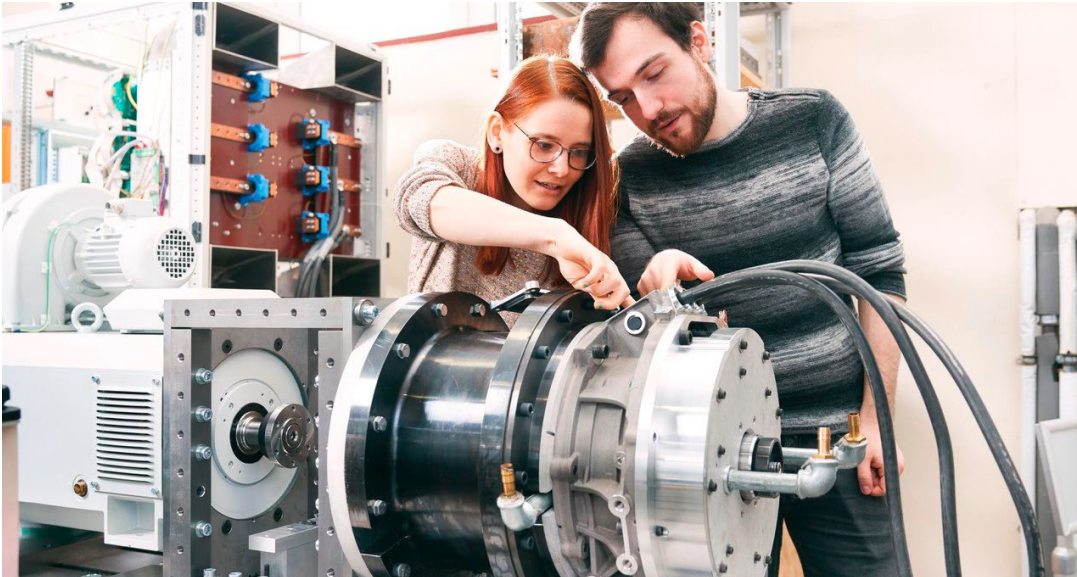
angebot an Speichern könnte langfristig zu einer Marktsättigung mit sinkenden Erlösen führen (Kannibalisierung). Während aktuell Lithium-Technologien den Speichermarkt dominieren, wird bereits intensiv nach Nachfolgeoptionen gesucht. Mögliche Optionen stellte Benjamin Achzet von der Varta AG mit seinem Beitrag „Stromspeicher im Umbruch: Technologien, Trends und die Macht der neuen Materialien“ vor. Insbesondere Natrium-Ionen-Technologien gelten dabei als aussichtsreiche Kandidaten.

Das Interesse der Teilnehmenden war bei allen Vorträgen sehr hoch. Dies wurde insbesondere durch die zahlreichen Fragen und Kommentare zu den Vorträgen bestätigt. Auch in den Pausen, für die ausreichend lange Zeiten eingeplant wurden, fand ein reger Gedankenaustausch statt. Zusammengefasst lässt sich sagen, dass die Entscheidung für diese Veranstaltung in Präsenz richtig und die thematische Ausrichtung der Fachtagung ein voller Erfolg war. Auch die zeitliche Abstimmung mit der Energiewende-Tagung der Hochschule wurde sehr positiv aufgenommen. Angesichts der Relevanz und der positiven Rückmeldungen der Teilnehmenden soll es in der Zukunft weitere Veranstaltungen zu diesem Themenkomplex geben – gerne auch wieder in Zusammenarbeit mit der HS München. Abschließend soll hier auch nochmals insbesondere den Organisatoren vor Ort gedankt werden. Das Team von Florentina Alecu von der HS München hat hier hervorragende Arbeit geleistet.



Dr.-Ing. Martin Kleimaier
Vorsitzender ETG FB V1

Foto: privat



Rückblick ETG Veranstaltungen

E12 Elektromechanische Antriebssysteme bewegen die Welt!

Die 10. VDE Fachtagung „Elektromechanische Antriebssysteme 2025“ versammelte am 8. und 9. Oktober 2025 in München knapp 100 Expertinnen und Experten aus Forschung und Industrie, die sich den aktuellen Herausforderungen moderner Antriebstechnik widmeten. Unter der gemeinsamen wissenschaftlichen Leitung von Prof. Martin Doppelbauer (KIT), Prof. Harald Neudorfer (TU Wien) und Prof. Andrea Vezzini (Berliner Fachhochschule) wurde das Themenschwerpunktfeld Energie- und Ressourceneffizienz im Gesamtsystem konsequent in das zweitägige Programm eingebettet. Ziel war es, sowohl innovative Konzepte einzelner Komponenten als auch ganzheitliche Systemansätze zur Steigerung von Effizienz, Ressourceneinsatz und Wirtschaftlichkeit zu beleuchten.

Ein zentraler Aspekt der Tagung war die Frage, wie hohe Energieeffizienz und sparsamer Materialeinsatz in Antriebssystemen in Einklang gebracht werden können. In den Keynote-Vorträgen wurde dieses Spannungsfeld aus verschiedenen Perspektiven adressiert:

- *Ressourceneffiziente Leistungselektronik* als Schlüssel für nachhaltige Systeme – mit Fokus auf Kreislaufwirtschaft und minimierte Umweltauswirkungen.
- *Ganzheitliche Betrachtung systemischer Effizienz*, etwa durch Diskussionen zur Balance von Ressourceneffizienz und Energieeffizienz in elektromechanischen Produkten.



Bild 1: Blick in den Saal im Konferenzzentrum München | VDE

- *Wirkungsgradanforderungen in Spezialanwendungen*, z. B. bei explosionsgeschützten Motoren, wo nicht nur elektrische Komponenten, sondern das komplette System bewertet wird.
- *Nachhaltigkeit und Ressourcenfragen in Schienenfahrzeugantrieben*, die angesichts steigender ökologischer Anforderungen an Mobilität besonders relevant sind.
- *Innovative Antriebskonzepte mit hohen Drehzahlen*, die trotz physikalischer Grenzen Effizienzpotenziale erschließen.

Diese Keynotes boten nicht nur Einblicke in technische Trends, sondern auch Impulse für zukünftige Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten in Industrie und Wissenschaft.

Session-Highlights: Forschung und Praxis im Fokus

Im Rahmen der konventionellen Sessions und der begleitenden Präsentationen wurden technisch anspruchsvolle Beiträge vorgestellt, die konkrete Lösungsansätze entlang der gesamten Wertschöpfungskette elektromechanischer Antriebssysteme boten:

- *Energieeinsparpotenziale durch variable Drehzahlregelung* – Modelle zur quantitativen Bewertung von Effizienzgewinnen im Dauerbetrieb.
- *Herausforderungen in der Fertigung seltenerd-freier synchroner Maschinen*, ein zentraler Beitrag zur Reduktion kritischer Materialien.
- *Innovative Rotorflusssysteme für Drohnen-Anwendungen*, die auf eine hohe Leistungsdichte bei geringem Ressourcenverbrauch abzielen.
- *Optimierte Wicklungsdesigns*, darunter Verfahren zur Reduktion von HF-Verlusten und Schwingungen in permanentmagnetischen Systemen, mit direktem Praxisbezug.
- *Thermische Netzwerke zur Steigerung der Robustheit und Leistung in EV-Anwendungen*, ein Beitrag mit Blick auf elektrische Fahrzeuge.
- *Untersuchungen zu Isolationsmechanismen und Fertigungstoleranzen*, die Auswirkungen auf Lebensdauer und Betriebseigenschaften beleuchten.

Diese fachlich tiefgehenden Sessions zeigten eindrucksvoll den Stand der Technik in Antriebsdesign, Simulation und Fertigung, ebenso wie die Integration mechatronischer Systeme, die für die nächste Generation effizienter Antriebslösungen entscheidend ist.

Auszeichnung und Austausch

Ein weiterer Höhepunkt war die Verleihung des Best Paper Award an einen Beitrag zur Analyse von HF-Verlusten und Vibrationen in automobilen PM-Motoren, der sowohl inhaltlich qualitativ herausragte als auch durch eine gelungene Präsentation überzeugte.



Bild 2: Best Paper Award verliehen an Björn Deusinger und Yves Burkhardt, Technische Universität Darmstadt | VDE

Im Rahmen der Tagung bot die strukturierte Mischung aus Keynotes, technischen Sessions und Diskussionsrunden nicht nur einen umfassenden Überblick über aktuelle Entwicklungen, sondern förderte auch den fachlichen Austausch zwischen Wissenschaft und Industrie – ein zentrales Anliegen der Veranstalter.

Fazit

Die Elektromechanische Antriebssysteme 2025 Tagung stellte eine Plattform dar, auf der sowohl innovative Forschungsideen als auch praxisnahe Lösungsansätze zur Steigerung von Energie- und Ressourceneffizienz eingebracht wurden. Die Betonung der mechatronischen Integration, der Einsatz neuer Materialien, sowie die Diskussion über nachhaltige Antriebskonzepte unterstreichen die Relevanz dieses Themenfeldes für die Zukunft der Antriebstechnik.

Fachbericht

Die schriftlichen Beiträge der Veranstaltung wurden als ETG Fachbericht 177 [im VDE Verlag veröffentlicht](#)¹; die englischsprachigen sind außerdem [in IEEE Xplore verfügbar](#)².



Bild 3:
ETG-Fachbericht 177
Elektromechanische
Antriebssysteme 2025
| VDE-Verlag



Martin Doppelbauer
Karlsruher Institut für Technologie (KIT),
Wissenschaftlicher Tagungsleiter VDE
Antriebssysteme 2025

Foto: KIT

1 <https://www.vde-verlag.de/buecher/456612/etg-fb-177-antriebssysteme-2025.html>

2 <https://ieeexplore.ieee.org/xpl/conhome/11264232/proceeding>

Rückblick ETG Veranstaltungen

E13 Webcast zur Höherauslastung der Netze: Fachlicher Austausch über eine der zentralen Herausforderungen der Energiewende

Am 13. November fanden zwei Online Webcasts des VDE in Zusammenarbeit mit AFRY und primtech statt, die sich einem der drängendsten Themen der Energiewende widmen: der Frage, wie bestehende Stromnetze besser genutzt und Engpässe effizienter gemangelt werden können. Insgesamt über 200 Teilnehmende verfolgten die Sessions am Vormittag und späten Nachmittag online. Eine Vielzahl von Fachfragen wurde während der Sessions direkt beantwortet und die abschließende Umfrage der Teilnehmenden zieht ein überwiegend positives Resumé.

Mit Teilnehmenden aus 56 Nationen zeigte sich das internationale Interesse an diesem Thema deutlich. Der größte Anteil kam aus Deutschland, doch auch Expertinnen und Experten aus anderen europäischen Ländern sowie Asien, Nordamerika und Afrika waren vertreten. Die Zusammensetzung unterstrich die Breite der Debatte: 20 bis 30 Prozent der registrierten Teilnehmer kamen von Netzbetreibern aller Ebenen (TSO, DSO, Stadtwerke), rund 50 Prozent aus dem Bereich Engineering und Consulting, dazu 20 bis 30 Prozent aus Industrie, Hochschulen und weiteren Institutionen.

Warum eine Höherauslastung der Netze immer wichtiger wird

Der Ausgangspunkt der Webcasts war klar umrissen: In vielen Ländern steht die Energiebranche vor einem historischen Kraftakt. Für die Energiewende müssen Stromnetze erweitert, modernisiert und digitalisiert werden. Die geplanten Investitionen bewegen sich im Gigawatt- und Milliardenmaßstab. Gleichzeitig hemmen Ressourcenknappheit, Fachkräftemangel und überlastete Lieferketten den Netzausbau. Viele Fachleute zweifeln daran, dass die benötigte Infrastruktur allein durch Zubau rechtzeitig zur Verfügung stehen kann.

Vor diesem Hintergrund rückten die Referenten die Frage in den Fokus, wie sich bestehende Netzkapazitäten intelligenter und umfassender ausnutzen lassen. Während politische und regulatorische Debatten stark auf den Ausbau neuer Anlagen gerichtet sind, bleiben Chancen für eine höhere Auslastung des Bestands auf Grundlage digitaler Technologien oft unberücksichtigt.

PRESENTED BY

SMARTER ASSET MANAGEMENT AND HIGHER UTILIZATION OF HV GRIDS

Alle reden über den **Ausbau des Stromnetzes**. Mehr Stromleitungen. Mehr Umspannwerke. Mehr von allem. Aber hier stellt sich die Frage: **Können wir das alles tatsächlich rechtzeitig bauen?**

WEBCAST
AUFZEICHNUNG
ANSCHAUEN
(ENGLISCH)

LEX HARTMAN
Founder visio consult,
former CEO of TenneT

PROF. DR.-ING. MAIK KOCH
Leader VDE Task Force and
Professor at Hochschule
Magdeburg-Stendal

ADRIENNE LAURITSCH
AFRY
Management Consulting

MARTIN MÖLLER
AFRY
Management Consulting

WOLFGANG EYRICH
Co-Chair of VDE Task
Force DTTPS,
CEO of entegra AG

© entegra AG

Lex Hartman, ehemaliger CEO von TenneT Deutschland und heute Investor und Berater, eröffnete den Webcast mit einer Einordnung der wirtschaftlichen Einsparpotenziale. Er skizzierte, unter welchen Voraussetzungen eine deutliche Effizienzsteigerung erreichbar wäre und welche Herausforderungen diese Strategie mit sich bringt.

Darauf aufbauend bot Prof. Dr. Maik Koch von der Hochschule Magdeburg-Stendal einen praxisnahen Überblick darüber, warum und wie eine Höherauslastung des Hochspannungsnetzes möglich ist. Seine Ausführungen griffen zentrale Ergebnisse einer VDE Task Force zur Höherauslastung von Stromnetzen auf und zeigten, welche sinnvollen Maßnahmen für Netzbetreiber überhaupt infrage kommen. Besonders deutlich wurde in seinem Fazit: Die mathematischen Modelle für eine höhere Auslastung unter Berücksichtigung der gültigen Normen sind weitestgehend bekannt sowie verfügbar und ein präzises, kontinuierliches Monitoring der Assets kann die Voraussetzungen dafür erheblich verbessern. Aus technischer Sicht steht einer höheren Auslastung also wenig im Weg. Was häufig fehlt, ist weniger das Know-how, sondern eher der Mut, diese Möglichkeiten konsequent zu nutzen. Diese Darstellung bildete eine wichtige Brücke zu den nachfolgenden Präsentationen.

Die Teams von AFRY und primtech lenkten den Blick abschließend auf zwei zentrale praktische Voraussetzungen: Adrienne Lauritsch und Martin Möller (beide AFRY

Management Consulting) auf datenbasiertes, intelligentes Asset Management – einschließlich der Integration externer Marktdaten, während Wolfgang Eyrich, CEO von entegra, auf die Notwendigkeit einer validen und vollständigen Datengrundlage in den Netzen einging. Nur wenn Datenqualität und Asset-Transparenz stimmen, lässt sich temporäre oder permanente Höherauslastung zuverlässig beurteilen und regulatorisch absichern.

Abgeschlossen wurde der Webcast durch Fragen der Teilnehmenden, die dann von den Panel-Teilnehmenden beantwortet und diskutiert wurden. Die Beiträge zeigten, wie groß das Interesse in der Branche ist und wie viele prakti-

sche Fragen Netzbetreiber, Hersteller und Beratende derzeit bewegen.

Aufzeichnung verfügbar

Den Link zur Aufzeichnung des Webcasts finden Sie hier: <https://register.gotowebinar.com/recording/8416946679913005918>

Christian Schout, entegra AG

Rückblick ETG Veranstaltungen

E14 Höherauslastung von Betriebsmitteln – Ergebnisse und Perspektiven des VDE Workshops in Essen

Die Ergebnisse der VDE Task Force „Höherauslastung von Betriebsmitteln im Netz der Energiewende“ wurden am 15. und 16. September 2025 in Essen mit 70 Teilnehmenden in Form eines Workshops veröffentlicht. Die Teilnehmenden diskutierten, wie bestehende Netzkapazitäten durch technische, organisatorische und rechtliche Maßnahmen gezielt besser genutzt werden können. Als Hindernisse für Höherauslastung wurden mangelnde Standards, rechtliche Unsicherheiten und anderslautende Prioritäten identifiziert.

Der Workshop zur Höherauslastung von Betriebsmitteln im Netz der Energiewende brachte in Essen Expertinnen und Experten zusammen, um die Ergebnisse der Task Force zu diskutieren, technische Innovationen zu präsentieren und die Herausforderungen der zunehmend dynamischen Energiewende praxisnah zu adressieren. Die Resonanz der Teilnehmenden verdeutlicht die hohe Relevanz, aber auch die Komplexität des Themas für die gesamte Energiewirtschaft.

Ziele und Rahmen

Die Energiewende stellt Netzbetreiber vor die Herausforderung, bestehende Netzkapazitäten besser auszunutzen, Engpässe zu mindern und volatilen Einspeisern gerecht zu werden. Unter Leitung von Dr.-Ing. Michael Schäfer (TransnetBW) und Prof. Dr.-Ing. Maik Koch (Hochschule Magdeburg-Stendal) wurde der VDE Workshop von der Energietechnischen Gesellschaft im VDE (VDE ETG) organisiert. Gastgeber waren Westenergie und E.ON, deren hervorragende organisatorische Unterstützung von den Teilnehmenden ausdrücklich gelobt wurde.

Bereits im Vorfeld fand der Workshop einen so großen Zuspruch, dass die maximale Teilnehmerzahl nach sechs Wochen erreicht wurde. Auch die Zusammensetzung der Teilnehmenden war erfreulich, da mehr als 50 % zu Betreibern von Übertragungs- und Verteilnetzen gehörten.



Bild 1: Eröffnung des Workshops im E.ON Energy Club, Essen [VDE]

Ziel war es, konkrete Maßnahmen zur Höherauslastung sämtlicher Betriebsmittel – von Leitungen über Kabel und Schaltanlagen bis hin zu Transformatoren – entlang der gesamten Übertragungskette zu identifizieren und Herausforderungen zu identifizieren.

Schwerpunkte und Ergebnisse der Arbeitsgruppen

Für jedes Betriebsmittel wurden besonders geeignete Maßnahmen identifiziert, um eine höhere Auslastung der Netzbetriebsmittel zu ermöglichen:

- Freileitungen: Witterungsgeführter Freileitungsbetrieb, flexible Netzanschlussbedingungen (Spitzenkappung), Verstärkung mit Hochtemperaturseilen
- Kabel: Karten für thermische Bodenbeschaffenheit, Monitoring mit Berechnung der Zeitkonstanten für zukünftige Belastbarkeit, Anpassung der Normen, auch für thermische Widerstände des Erdbodens.
- Transformatoren: Individuelles Temperaturmodell oder LWL Hot-Spot-Messung, besseres Monitoring mit ein-

heitlichen Datenmodellen entsprechend IEC 61850-90-3, betriebliche Umsetzung sollte häufiger erfolgen, um Erfahrungen zu sammeln und zu teilen

- Schaltanlagen und rechtliche Fragen: Klimaanlage in Schalthäusern zur Absenkung der Umgebungstemperatur, Temperaturmonitoring ähnlich witterungsgeführtem Betrieb, Lüfter in den Schaltfeldern.

Stimmen und Feedback der Teilnehmenden

Stefan Küppers, E.ON SE, Essen: „Die Energiewende und die Transformation des Energiesystems geht weiter. Wir werden allerdings einige Anpassungen in den Regeln und Prozessen durchführen müssen.“

Matthias Kahl, TransnetBW GmbH, Stuttgart: „Kurative Maßnahmen haben ein großes Potenzial, Erneuerbare Erzeugungsanlagen zeitnah an das Stromnetz anschließen zu können.“

Markus Heinrich, Wolter Hoppenberg Rechtsanwälte Partnerschaft mbB, Köln: „Bei der Höherauslastung ist es teils erforderlich, außerhalb des Toleranzbereichs von Normen zu arbeiten, was aber nur bei Dokumentation von Ziel, Sicherheitsvorkehrungen und technischer Vertretbarkeit der Maßnahmen ratsam ist.“

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer hoben insbesondere die offene Diskussionskultur, die Diversität der Blickwinkel sowie den konkreten Praxisbezug hervor. Das Thema wurde als "dringend weiterzuentwickeln" bezeichnet – nicht zuletzt, da viele der betrachteten Betriebsmittel bereits an Altersgrenzen stoßen oder bislang Kapazitätsreserven nur aus Vorsicht nicht genutzt wurden. Kritische Punkte waren u.a. fehlende Standards, die Notwendigkeit eines verstärkten Monitorings sowie die Unsicherheit im Haftungs- und Versicherungsrecht.

Gewünscht wurde für kommende Veranstaltungen mehr Zeit für Vernetzung und eine tiefere Spezialisierung, etwa auf Themen wie Schaltagententechnologie oder rechtliche Fragen. Der fachliche Austausch – zwischen Netzanwen-

dern, Betreibern, Praktikern und Wissenschaft – wurde durchweg als Bereicherung empfunden.

Herausforderungen und Empfehlungen

Die größten Hürden sahen die Teilnehmenden in:

- fehlender rechtlicher Absicherung und Standardisierung für den Betrieb jenseits etablierter Normen,
- organisatorischen Veränderungen, etwa bei Zuständigkeiten im Netzbetrieb und notwendigem Change Management,
- zusätzlichen Aufgaben, die mit einer veränderten Betriebsweise einhergehen.

Ausblick

Der Workshop machte deutlich, dass die Höherauslastung von Betriebsmitteln weit über ein technisches Thema hinausgeht und auch organisatorische, betriebliche sowie regulatorische Fragestellungen umfasst. Die Task Force setzt ihre Arbeit fort, mit dem Ziel, einen praxisorientierten Leitfaden zur Höherauslastung zu entwickeln, der konkrete Handlungsempfehlungen für Bestand und Neubau von Netzabschnitten bietet. Zur Unterstützung dieses Vorhabens plant der VDE, innerhalb seines Expertennetzwerks einen Call for Experts auszusenden, um das Wissen gezielt zu bündeln und praxisnah umzusetzen.



Prof. Dr.-Ing. Maik Koch
Hochschule Magdeburg-Stendal,
Workshop-Leiter

Foto: privat

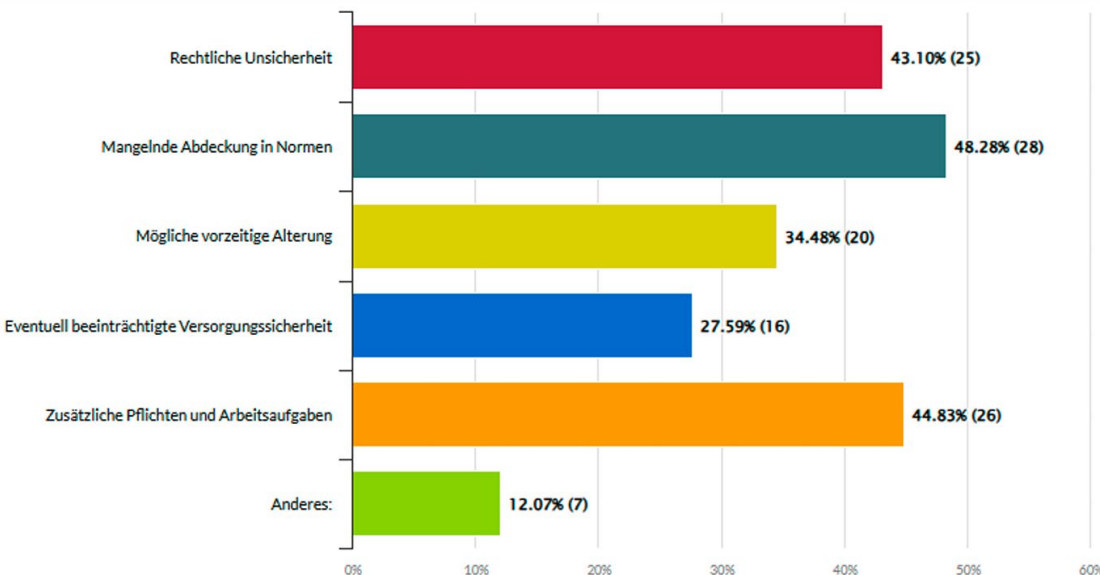


Bild 2: „Wo sehen Sie die größten Hindernisse für Höherauslastung?“ – Antworten der Teilnehmer [VDE]

E15 Digitale Zwillinge: Startpunkt einer neuen Netzrealität – und tiefgreifenden Transformation

„Digitale Zwillinge sind längst kein Zukunftsthema mehr – sie sind zur politischen Priorität geworden und gleichzeitig ein unterschätzter Umbau der gesamten Organisation.“

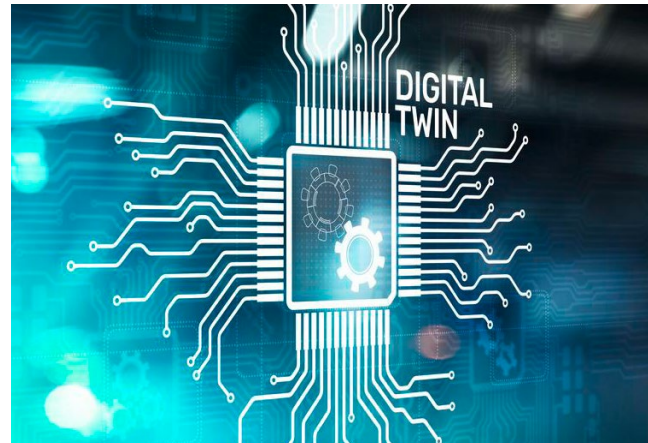
Die Energiebranche steht vor einem digitalen Neustart: Effizienz, Steuerbarkeit und Resilienz der Netze lassen sich künftig nur erreichen, wenn verschiedenste Daten sicher und interoperabel nutzbar sind. Dafür setzt die EU einerseits strategische Leitplanken wie den Aktionsplan „Digitalisation of the Energy System“ und die „Strategic Roadmap for Digitalisation and AI“, die den Einsatz digitaler Modelle, gemeinsamer Datenräume und KI voranbringen sollen. Andererseits schaffen die neuen Interoperability Acts verbindliche Regeln für den Datenaustausch, damit Marktteilnehmer Daten einheitlich, transparent und kompatibel bereitstellen können. Zusammen bilden diese Maßnahmen die Grundlage für europäische Energy Data Spaces, in denen Netz-, Anlagen- und Verbrauchsdaten sinnvoll zusammengeführt werden. Auf dieser Basis können Digitale Zwillinge ihre Stärke ausspielen: Netze präziser abbilden, gezielter optimieren und langfristig sicherer steuern.

Neben diesen beiden Anwendungsfällen Systembetrieb sowie Erzeugung und Märkte gibt es noch den Anwendungsfall Asset Management, der u.a. die Instandhaltung vorhandener Anlagen, das Portfolio-Management und die Planung und Realisierung von neuen Anlagen umfasst. Akkurate und vollständige Informationen zu den Assets sind notwendig, um Entscheidungen zu treffen und Aktionen durchzuführen. Digitale Zwillinge von Assets führen alle notwendigen Informationen möglichst automatisiert zusammen und enthalten beispielsweise die Lebensdauer-relevanten Informationen über das Asset, aus denen die Restlebensdauer abgeschätzt werden kann.

Bei Netzbetreibern entsteht heute oftmals bereits eine zweite Realität: Vielfach werden digitale Abbilder von Anlagen, Prozessen und Netzzuständen aufgebaut – oft jedoch ohne sie als Digitale Zwillinge zu erkennen. Viele Vorhaben werden weiterhin als reine IT- oder Technikprojekte behandelt, obwohl sie bereits den Übergang zu gemeinsam gepflegten Modellen, klaren Verantwortlichkeiten und durchgängigen End-to-End-Prozessen markieren.

Warum also jetzt handeln? Weil beide Entwicklungen – der politische Rahmen und die operative Umsetzung – immer schneller ablaufen. Die EU erhöht das Tempo und erwartet interoperable, modellbasierte Prozesse. Gleichzeitig werden die technischen Zwillinge im Netzbetrieb immer zahlreicher und immer komplexer. Wenn beides nicht rechtzeitig zusammengeführt wird, droht eine Fragmentierung und der Nutzen von durchgängigen Digitalen Zwillingen wird verfehlt.

Hier setzt der Arbeitskreis „Digitale Zwillinge in der Netz- und Elektrizitätswirtschaft“ an: Wir verbinden politische



© WrightStudio / stock.adobe.com

Vorgaben mit der praktischen Realität und helfen Netzbetreibern, ihre Initiativen in ein gemeinsames Zielbild einzuordnen, bevor aus vielen Einzelprojekten eine schwer integrierbare Struktur entsteht. Schon nach unserem ersten Bericht „Der Digitale Zwilling in der Netz- und Elektrizitätswirtschaft“ 2023 wurde klar, dass das Thema weit über technische Fragen hinausgeht. Viele ursprünglich als Detailthemen betrachtete Punkte entpuppten sich als Querschnittsanforderungen an Organisation, Prozesse, Datenmanagement, Regulierung und Kultur. Digitale Zwillinge sind kein Abteilungsprojekt, sondern eine gemeinsame Transformation über die gesamte Wertschöpfungskette eines Netzbetreibers hinweg. Aus dieser Erkenntnis heraus wurde der Arbeitskreis „Digitale Zwillinge“ der VDE ETG gegründet. Der Auftrag war klar: Das Thema gesamtheitlich betrachten, statt einzelne fachliche Fragmente zu bearbeiten.

In den letzten Monaten hat sich im Arbeitskreis ein inhaltlicher Schwerpunkt besonders klar herauskristallisiert: Die organisatorischen Veränderungen, die für Digitale Zwillinge notwendig sind, werden in der Branche massiv unterschätzt. Zwar wird auf technischer Ebene viel experimentiert, modelliert und digitalisiert – doch die eigentliche Herausforderung liegt im Aufbau der Fähigkeiten, Strukturen und Verantwortlichkeiten, die ein föderiertes, übergreifendes Arbeiten überhaupt erst ermöglichen.

Ein wesentlicher Teil unserer Arbeit bestand deshalb darin, das Bewusstsein für diese Transformation zu schärfen. Dazu gehören eine gesamtheitliche Sicht, die über Abteilungsgrenzen hinausgeht, und eine Systemdenkweise, die die Zusammenhänge zwischen Netzbetrieb, Planung, IT/OT, Datenhaushalt und strategischer Steuerung sichtbar macht. Themensilos, die über Jahrzehnte gewachsen sind, stehen Digitalen Zwillingen entgegen – und genau diese Silogrenzen haben wir in unseren Diskussionen und Publikationen offen adressiert. Parallel dazu haben wir uns intensiv mit jenen Kompetenzbereichen beschäftigt, die Netzbetreiber für eine tragfähige Weiterentwicklung benötigen. Dazu zählen unter anderem Systems Engineering, funktionale Sicherheit, Test- und Qualitätsmanagement, Data Governance sowie die systemische Integration von Daten und Anwendungen. Diese Felder entscheiden darüber, ob Digitale Zwillinge langfristig zuverlässig funktionieren, in Prozesse eingebunden werden können und organisationsweit Vertrauen genießen.

Um den Übergang vom klassischen „IT- oder Projekt- denken“ hin zu echten Organisationsprojekten zu unterstützen, haben wir einen Teil unserer Inhalte bewusst für die C-Level-Ebene aufbereitet. Entstanden ist eine Vorstandspräsentation, die auf einer hohen Flughöhe die Rolle und Bedeutung Digitaler Zwillinge für die Netzwirtschaft erklärt – verständlich, kondensiert und mit Blick auf Entscheidungsrelevanz. Ergänzend dazu wurde ein Grundlegendokument für Organisationsentwickler und Transformationsverantwortliche erarbeitet, das die strukturellen und kulturellen Veränderungen beschreibt, die notwendig sind, um Digitalen Zwillingen im Unternehmen überhaupt den Boden zu bereiten. Zeitgleich haben wir das Konzept Digitaler Zwillinge selbst methodisch weiter verdichtet. Die Analyse mündete in einem umfassenden Dokument für die Business-Analysten-Ebene, das den Gesamtblick öffnet: Was macht einen Digitalen Zwilling aus? Wie unterscheiden sich individuelle Modelle und föderierte Zwillinge? Welche prozessualen, technischen und organisatorischen Interdependenzen müssen berücksichtigt werden?

All diese Arbeiten verfolgen ein gemeinsames Ziel: Netzbetreiber auf die Zukunft vorzubereiten. In den nächsten Wochen werden weitere Dokumente des Arbeitskreises veröffentlicht, die diese Grundlagen vertiefen und praktische Orientierung geben. Gleichzeitig ist klar, dass wir erst am Anfang stehen: Digitale Zwillinge werden die Branche noch lange beschäftigen und neue Themenfelder liegen bereits auf dem Tisch. Deshalb freuen wir uns über zusätzliche Expertise und laden Interessierte ein, im Arbeitskreis mitzuwirken – denn diese Transformation gelingt nur gemeinsam. Die drei Autoren, im Artikel „wir“, stehen stellvertretend für den gesamten Arbeitskreis.



Dr. techn. Andreas Strasser
Austrian Power Grid AG

Foto: privat



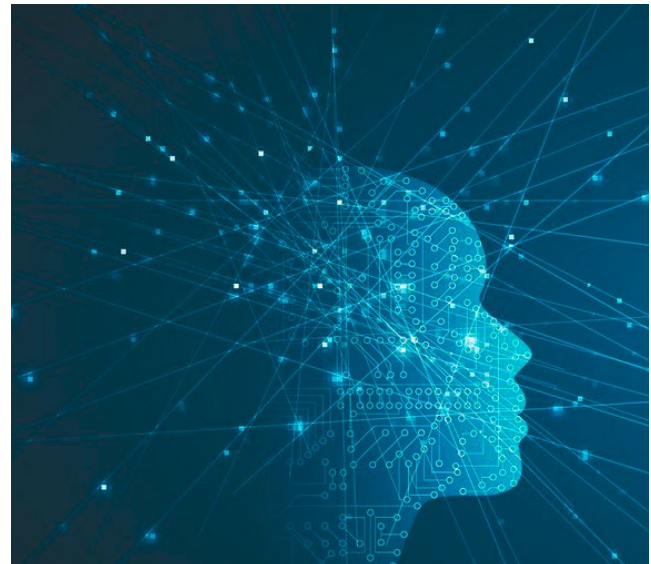
Apl. Prof. Dr.-Ing. Ulf Häger
TU Dortmund, Institut für Energiesysteme,
Energieeffizienz und Energiewirtschaft (ie³)
und Leiter des ETG Arbeitskreises

Foto: TU Dortmund



Dr.-Ing. Hanno Stagge
TenneT TSO GmbH

Foto: Fotostudio Balsereit - Köln



© kras99 - sstock.adobe.com

ETG Task Forces

E16 Task Force KI in der Netzleittechnik

Im Rahmen der Task Force KI in der Netzleittechnik wurde das *Impulspapier „Künstliche Intelligenz in der Netzleittechnik“* veröffentlicht. Dieses beleuchtet die Rolle von Automatisierung und Künstlicher Intelligenz als Schlüsseltechnologien, um die steigende Komplexität der Stromnetze zu beherrschen und neue Potenziale für Effizienz und Sicherheit zu erschließen.

Das Impulspapier verfolgt das Ziel, einen strukturierten Rahmen für die Entwicklung, Bewertung und Implementierung KI-gestützter Ansätze in der Netzleittechnik abzubilden. Es richtet sich insbesondere an Netzbetreiber, Hersteller und Forschende, die sich strategisch mit dem Einsatz von KI auseinandersetzen. Dabei werden drei zentrale Dimensionen betrachtet:

- Technische und regulatorische Rahmenbedingungen: Welche Herausforderungen sind bei der Einführung von KI-Methoden zu berücksichtigen?
- Risiko-Nutzen-Abschätzung: Welche Risiken und Potenziale lassen sich aus konkreten Anwendungsfällen ableiten?
- Prozessuales Vorgehen für vertrauenswürdige Implementierung: Wie kann die Einführung neuer KI-basierter Methoden in die Netzleittechnik nachhaltig und vertrauenswürdig gestaltet werden?

Die Publikation kann auf der Seite <https://www.vde.com/de/etg/publikationen/studien/ki-netzleittechnik> heruntergeladen werden.

ETG Task Forces

E17 Task Force Elektromobilität im Energiesystem der Zukunft

Die VDE Studie „Energiegeladen in die Zukunft“ zeigt, dass Elektromobilität 2025 nicht mehr nur eine alternative Antriebsform ist, sondern ein zentraler Treiber für Klimaschutz und Energiewende. Batterieelektrische Fahrzeuge können durch gesteuertes und bidirektionales Laden Stromüberschüsse aus erneuerbaren Energien nutzen und Netzstabilität sichern. Bis 2030 sind erhebliche Potenziale für Flexibilität, Kostensenkung und CO₂-Reduktion erreichbar, während Rohstoffversorgung und Recycling langfristig gesichert sind. Voraussetzung für den Erfolg sind ein beschleunigter Ausbau der Ladeinfrastruktur, klare regulatorische Rahmenbedingungen und gesellschaftliche Akzeptanz.

Die Energietechnische Gesellschaft im VDE (VDE ETG) hat im April 2025 einen Call for Experts (CfE) zur „Elektromobilität im Energiesystem der Zukunft“ gestartet, um die zunehmende Verbreitung von Elektrofahrzeugen und deren Auswirkungen auf das Stromnetz wissenschaftlich und praxisnah zu beleuchten. Die Elektromobilität stellt das Energiesystem vor neue Herausforderungen, eröffnet gleichzeitig auch Chancen für eine flexible, dezentrale und nachhaltige Energienutzung. Ziel des CfE war es, zentrale Fragestellungen an der Schnittstelle von Elektromobilität und Stromnetz zu analysieren, mit belastbaren Daten und Fakten zu unterlegen und daraus Handlungsempfehlungen für Politik und Gesellschaft abzuleiten.

Im Fokus standen dabei fünf Themenfelder: *Netzstabilität und Resilienz*, die sich mit den Auswirkungen stei-

gender Ladebedarfe und Strategien zur Vermeidung von Netzüberlastungen beschäftigt; *intelligentes Lademanagement*, das die Rolle dynamischer und variabler Tarife untersucht; *Vehicle-to-X (V2X)*, das Potenziale bidirektionaler Anwendungen wie Vehicle-to-Grid oder Vehicle-to-Home für Netzdienste bewertet; die Verknüpfung von *erneuerbaren Energien und Elektromobilität*, um Elektrofahrzeuge als Speicher für Solar- und Windstrom zu nutzen; sowie *technologische Entwicklungen*, die einen Ausblick auf die Ladeinfrastruktur der Zukunft und deren Herausforderungen geben. Ergänzend sollen weit verbreitete Mythen rund um Elektromobilität – etwa die angebliche Überlastung des Stromnetzes oder die Ineffizienz von V2X – durch faktenbasierte Analysen entkräftet werden.

Die Arbeit erfolgte in einer interdisziplinären Task-Force aus Expertinnen und Experten aus Wissenschaft, Forschung und Industrie. Die Teilnehmerzahl war auf 25 Plätze begrenzt, um eine effiziente Zusammenarbeit zu gewährleisten. Über 40 Bewerbungen gingen ein. Die Bearbeitungsdauer war auf sechs Monate festgesetzt. Die Koordination und Leitung der Task Force übernahm Dennis Heusser (VDE).

Zwischen April und Oktober 2025 wurden in Kleingruppen die wesentlichen Handlungsfelder und zentralen Fragestellungen gemeinsam sondiert und ausgearbeitet. Schnell war man sich innerhalb der Gruppe einig, dass die Ergebnisse sowohl für Fachkreise als auch für Politik und Gesellschaft aufbereitet werden sollte. Die finalen Ergebnisse in





© VDE / Jonas Kron

Form einer Kurzstudie mit dem Titel „Energiegeladen in die Zukunft“ wurde im Rahmen der *VDE E-MOBILITY CONFERENCE 2025* von teilnehmenden Experten und Expertinnen erstmals präsentiert, parallel dazu wurde die Studie und eine dazugehörige Pressemitteilung veröffentlicht.

Die Studie war sehr erfolgreich und wurde in Fachmagazinen und -portalen wie unter anderem Tagespiegel Background, Electrive, elektroauto-news.de, ecomento.de, Edison Media, TU-Freiberg, ee-news.ch, pv-magazine.de Deutschland, qm-aktuell, Windmesse.de, Baulinks, photovoltaik.eu, oekonews.at, kem.industrie aufgenommen. Damit leistet die Initiative einen wichtigen Beitrag zur Integration der Elektromobilität in das Energiesystem und zur Gestaltung einer nachhaltigen Zukunft. Zudem legt sie den Grundstein für weitere Aktivitäten in Bezug auf Elektromobilität im Rahmen der VDE ETG.

Die wichtigsten Punkte der Studie „Energiegeladen in die Zukunft. Elektromobilität als Standortvorteil für Deutschland“ hier zusammengefasst:

- Deutschland steht 2025 vor dem Durchbruch der Elektromobilität. Sie ist längst mehr als eine alternative Antriebsform – sie gilt als zentraler Hebel für Klimaschutz, Energiewende und die Stärkung der industriellen Wettbewerbsfähigkeit. Die aktuelle VDE Studie zeigt, dass die Elektromobilität nicht nur zur Dekarbonisierung des Verkehrsektors beiträgt, sondern sich zunehmend zu einem integralen Bestandteil des Energiesystems entwickelt.
- Batterieelektrische Fahrzeuge (BEVs) können durch gesteuertes und bidirektionales Laden Stromüberschüsse aus Wind- und Solarenergie aufnehmen und bei Bedarf ins Netz zurückspeisen. Bis 2030 lassen sich dadurch 11 bis 33 Terawattstunden Ladeenergie verschieben und bis zu sechs Gigawatt flexible Leistung bereitstellen – mehr als die heutige Regelleistung in Deutschland.
- Die Marktentwicklung unterstreicht diesen Trend: BEV-Pkw erreichen voraussichtlich ab 2027 Preisparität mit Verbrennern, während die Betriebskosten bereits heute deutlich niedriger sind. Die Ladeinfrastruktur wächst rasant – mit über 177.000 Ladepunkten, darunter 44.000 Schnellladepunkte. Auch im Güterverkehr gewinnt die Elektrifizierung an Dynamik: BEV-Lkw sind technisch

einsatzfähig und werden bis 2030 in allen Segmenten wirtschaftlich attraktiv.

- Die Klimabilanz spricht klar für die Elektromobilität. Über den gesamten Lebenszyklus verursachen BEVs bis zu 60 Prozent weniger CO₂ als Verbrenner. Der ökologische Vorteil beginnt bereits nach 30.000 bis 50.000 Kilometern. Sorgen um knappe Rohstoffe sind unbegründet: Lithium, Nickel und Kobalt sind langfristig verfügbar, Recyclingquoten steigen und neue Batterietechnologien reduzieren den Bedarf an kritischen Materialien.
- Damit Elektromobilität ihr volles Potenzial entfalten kann, sind entschlossene Schritte notwendig. Dazu gehören der beschleunigte Ausbau der Ladeinfrastruktur, die Sicherstellung technischer Standards und Interoperabilität, die Einführung dynamischer Tarife und fairer Netzentgelte sowie die rechtliche Ermöglichung bidirektionalen Ladens. Ebenso müssen Forschung und Recycling gestärkt und die gesellschaftliche Akzeptanz durch einfache Nutzung und transparente Kosten gefördert werden. Ein weiterer zentraler Baustein ist der konsequente Ausbau erneuerbarer Energien, um eine nachhaltige und klimafreundliche Stromversorgung sicherzustellen.
- Elektromobilität ist keine Zukunftstechnologie mehr, sondern ein entscheidender Bestandteil der Energie- und Verkehrswende. Sie verbindet Mobilität und Energie, senkt Emissionen und stärkt die Wettbewerbsfähigkeit. Jetzt gilt es, die Chancen entschlossen zu nutzen.



Dennis Heusser
stv. für die ETG TF Elektromobilität
im Energiesystem der Zukunft

Foto: privat

I1 Neues von der CIRED



Liebe ETG Mitglieder,

das Jahr 2025 war wieder ein erfolgreiches CIRED-Konferenz-Jahr. Diesmal traf sich die CIRED Community in Genf, was schon für das Jahr 2021 geplant war und dann der COVID Pandemie zum Opfer fiel. Mit der Konferenz wurde das neue visuelle Konzept mit neuem Logo und modernisiertem Webauftritt eingeführt. Damit einher geht auch ein neues Selbstverständnis. CIRED steht ursprünglich für „Congrès International des Réseaux Electriques de Distribution“. Da es aber schon lange nicht mehr nur um Konferenzen geht und mit Workshops und dynamischen Arbeitsgruppen schnell auf aktuelle Themen der Verteilernetze reagiert wird, steht das C in CIRED auch und vor allem für COMMUNITY. Es sind die engagierten Fachexperten, die die Themen bearbeiten, Lösungen entwickeln, Diskussionsplattformen entwickeln und nutzen. Diesen Fachkollegen wollen wir hier an dieser Stelle besonders für ihr Engagement, ihre Zeit und ihr Wissen danken und freuen uns auf die zukünftigen Themen.

Zurück zur CIRED 2025. Deutschland stellte wieder die größte nationale Delegation sowie die meisten Publikationen. Die Akzeptanzquote von 69 % ist ein Ausweis für die gute Arbeit des deutschen Komitees, wo wir beim Review der eingereichten Abstracts, nicht nur eine Bewertung des Themas vornehmen, sondern auch kollegiale Hinweise zur Fokussierung für die Hauptpublikation geben. Das wiederholt sich auch für eingereichten Publikationen, hier wird jede Veröffentlichung von mindestens 3 Reviewern bewertet, bevor es in den internationalen Reviewprozess geht. In 2025 konnten wir auch in den Sessions 1 und 4 jeweils den Young Academic Award nach Deutschland holen. Jun Ting Loh (*Influence of high frequencies and harmonic distorted voltages on refractive field grading for medium voltage cable accessories*) und Max Schulze (*Effects of system contacts between 400 and 110 kV systems in transmission and distribution networks*) konnten mit ihren Publikationen die Jury von der hohen Qualität und praktischen Relevanz ihrer wissenschaftlichen Arbeiten überzeugen.



Jun Ting Loh und
Nicolas Vandenberghé

Max Schulze mit Uwe Kaltenborn und
Ignaz Hübl

Auch dieses Jahr haben wir gemeinsam mit den nationalen Komitees der Schweiz und Österreichs einen ETG CIRED D-A-CH Workshop „Innovationen im Verteilernetz“ in München durchgeführt. Neben einer intensiven Nachlese von der CIRED Konferenz wurden zwei weitere Themen bearbeitet: „Big Data im Verteilernetz“ und „Netzdienliche Instrumente zur Entlastung des physischen Netzausbaus“. Letzteres wurde intensiv mit starken Thesen diskutiert, wie zum Beispiel die systematische Überbauung mit regenerativen Erzeugern am Netzanschlusspunkt, der netzdienlichen Einbindung von Kleinanlagen und Batteriespeichern. Aus der Schweiz wurde von ersten praktischen Erfahrungen mit dynamischen Preisen berichtet. Big Data ist eines der Schlagwörter der Zeit und wurde aus verschiedenen Perspektiven betrachtet. Mit einem Ausrufezeichen wurden die Netzbetreiber über die Normungsaktivitäten im Bereich des Digitalen Produktpasses (DPP) informiert, und die Möglichkeiten der Erzielung von Mehrwerten im Lebenszyklus diskutiert. Weiterhin offen sind Fragen zur Infrastruktur des DPP and was passiert, wenn der Lebenszyklus der installierten Netzkomponente länger als der Lebenszyklus des Herstellers ist. Lastmodellierung sowie die Generierung und Nutzung geeigneter Datenquellen für die Verteilernetzplanung waren die Themen aus der Schweiz und Österreich, während von deutscher Seite das Thema Cybersecurity und Resilienz der Verteilernetze thematisiert wurde. Abgerundet wurde dieser Themenblock mit einem Überblick zum neuen Elektrizitäts-Wirtschafts-Gesetz in Österreich.

Nach den Kritiken zu den bisherigen Posterpräsentationen (zu laut, zu lang, zu kurz, zu langweilig) haben wir dieses zum Workshop etwas Neues gewagt, den TechPitch. Jedem Vortragenden wurde für 8 min die große Bühne für das Vorstellen des eigenen Beitrags gegeben. Pro Pitch waren das 3–4 Beiträge zu thematisch verwandten Themen, die Fragen wurden dann im Anschluss ebenfalls auf der Bühne mit allen Autoren diskutiert.

Inhaltlich und vom neuen Format war es eine gelungene und spannende Veranstaltung. Allerdings müssen wir noch einen Wermutstropfen in das Selbstlob schütten. Es ist uns wieder nicht besonders gut gelungen, die Hauptzielgruppe des unteren und mittleren technischen Managements der kleinen Verteilernetzbetreiber auf den D-A-CH Workshop zu bringen. Hier werden wir für den nächsten Workshop verstärkt arbeiten müssen, rechtzeitig die Zielgruppe anzusprechen und auch die Teilnahme trotz des dichten Tagesgeschäftes möglich zu machen.

Für 2026 steht zuerst am 03. März 2026 die CIGRE – CIRED Informationsveranstaltung mit dem Thema „Systemstabilität der Netze: An der Grenze des Machbaren?“ in Dortmund an. Am 09. und 10. Juni 2026 findet in Brüssel der Workshop zum Thema „Implementing Successful Innovation in Distribution Networks“ statt. Mit über 460 eingegangenen Abstracts können wir auch hier wieder eine interes-

sante Veranstaltung erwarten, zumal der Ort Brüssel auch deshalb gewählt wurde, dass Thema der Innovationsdurchsetzung gerade auch im politischen Kontext der Arbeit der EU-Kommission einzubringen. Der Internationale Workshop findet am 02. und 03. November 2026 in Seoul statt: „Digital Disruption – AI and the Next Generation of Distribution Grids“. Wir würden uns freuen, Sie mit Ihren Themen und Fragen auf einer der Veranstaltungen in 2026 begrüßen zu können.

Ihr

Uwe Kaltenborn und Roland Drewek



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

Foto: privat



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

Foto: privat

12 Aktuelle Informationen aus dem Deutschen Komitee der CIGRE

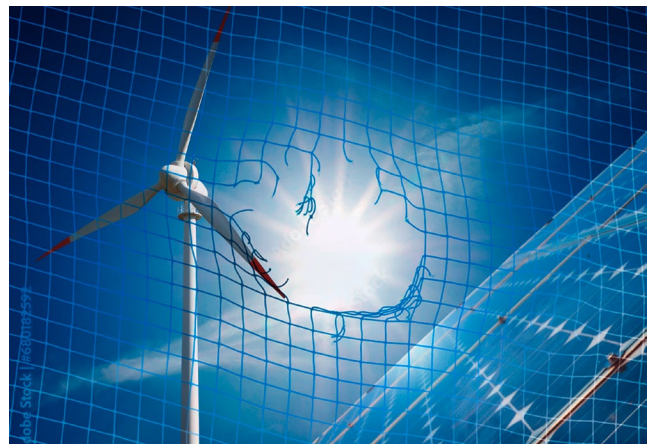
Blick nach vorne: CIGRE-Aktivitäten und Meilensteine

Sehr geehrte Damen und Herren,

die kommenden Monate und Jahre versprechen spannende Entwicklungen für die CIGRE-Gemeinschaft in Deutschland. Als Vorsitzender des Deutschen Komitees der CIGRE freue ich mich, Ihnen einen Überblick über bevorstehende Veranstaltungen und strategische Initiativen zu geben, die unsere Arbeit in der Energietechnik nachhaltig prägen werden.

Die 23. CIGRE CIGRED Informationsveranstaltung wird am 3. März 2026 an der TU Dortmund stattfinden. Wir laden alle Interessierten herzlich dazu ein und lassen den Abend im Deutschen Fußballmuseum ausklingen. Die Veranstaltung steht unter dem Motto: „Systemstabilität der Netze – An der Grenze des Machbaren?“. Gemeinsam mit Vertretern aus Wissenschaft, Netzbetreibern und Industrie möchten wir dieser zunehmend drängenden Frage nachgehen. Die Anmeldung (Link: [23. CIGRE CIGRED Informationsveranstaltung 2026](https://www.vde.com/de/suf/veranstaltung?id=23707&type=vde%7Cvdb)¹) ist ab sofort möglich.

Im kommenden Jahr findet erneut die CIGRE Session in Paris statt. Vor zwei Jahren verzeichnete die Veranstaltung mit über 4.000 internationalen Teilnehmerinnen und Teilnehmern eine Rekordbeteiligung. Sie gilt als das globale Forum für Expertinnen und Experten der elektrischen Energieversorgung und Hochspannungstechnik. Schon jetzt ist erkennbar, dass die deutsche CIGRE mit einer Rekordzahl an eingereichten, hochqualitativen Fachbeiträgen vertreten ist – ein starkes Zeichen für das Engagement und die Innovationskraft unserer nationalen Arbeitsgruppen.



© @AlexGo / stock.adobe.com" und
„Franz Metelec / Fotolia“.

Als Ausblick und besonderes Highlight im Jahre 2027 ist zu berichten, dass CIGRE Germany Gastgeber des Frühjahrssymposiums in Heidelberg sein darf. Gemeinsam mit dem VDE ETG Kongress wird diese internationale Veranstaltung vom 26.-30. April 2027 stattfinden. Inhaltlich werden wir technische Themen sowohl aus dem Transport als auch aus dem Verteilnetz adressieren.

Ein wichtiger Eckpfeiler unserer Arbeit ist das Netzwerk „CIGRE Women in Energy (WiE)“. Das WiE Netzwerk hat im Jahr 2025 ein solides Fundament für die Zukunft gelegt. Durch die etablierten Online-Lunchmeetings wurde der Austausch unter den Mitgliedern intensiviert und die Ziele des Netzwerks – Frauen im Energiesektor zu vernetzen, zu stärken und sichtbar zu machen – wurden konsequent ver-

¹ <https://www.vde.com/de/suf/veranstaltung?id=23707&type=vde%7Cvdb>



folgt. Ein bedeutender Meilenstein war die Gründung des WiE-Boards im Herbst 2025. Dieses Gremium wird künftig mit gebündelter Expertise neue Initiativen entwickeln und deren Umsetzung vorantreiben.

Ein weiterer Programmhöhepunkt war das Kommunikationstraining in München am 26. November 2025. WiE und das Next Generation Network (NGN) organisierten gemeinsam eine ganztägige Veranstaltung mit dem renommierten Coach Stefan Spies. Das Training richtete sich gezielt an Frauen im Energiesektor – von Studentinnen über Berufseinsteigerinnen bis hin zu Führungskräften. In einer intensiven Gruppe von Teilnehmerinnen wurden insbesondere Präsenz und kommunikative Wirkung gestärkt. Ein gemeinsames Abendessen am Vorabend bot zudem Raum für persönlichen Austausch und Netzwerken.

Im Fokus des Next Generation Networks der CIGRE Deutschland standen im Jahr 2025 die zukünftige strategische Positionierung, internationale Zusammenarbeit und lokale Netzwerkaktivitäten für junge Fachkräfte im Energiesektor.

Das Jahr war geprägt von zahlreichen Veranstaltungen und Networking-Möglichkeiten. Den Auftakt bildete Ende Januar ein ausgebuchtes Kick-off-Event in Kaiserslautern, das neben Fachvorträgen auch eine Abendveranstaltung und eine Exkursion umfasste. Im Mai präsentierte sich NGN mit einem eigenen Stand auf dem ETG Kongress in Kassel. Ein weiteres Highlight war das CIGRE A3/B3-Kolloquium in Klingenberg im März, bei dem NGN ein Abendessen für Mitglieder und Interessierte ausrichtete und aktiv an den Vorträgen beteiligt war. Darüber hinaus wurden internationale Kooperationen intensiviert, unter anderem durch gemeinsame Webinare mit europäischen NGNs sowie ein Austauschprogramm mit China Southern Power Grid, das den Wissenstransfer zwischen den Regionen förderte.

Auch auf internationaler Ebene war NGN Deutschland stark vertreten. Drei globale NGN-IEC-Meetings im Januar, Juni und Oktober widmeten sich den Rollen und Aufgaben der internationalen NGN-Leads sowie der Vorbereitung auf die CIGRE Session 2026 in Paris. Dort sind ein NGN-Stand, ein Forum, ein Showcase sowie verschiedene Social Events geplant. Neue Initiativen wie „Present Me Your NPS“ sollen künftig die Vorstellung nationaler Stromsysteme erleichtern und den internationalen Austausch intensivieren.

Mit der Gründung einer Stiftung in diesem Jahr hat die global aktive CIGRE ein starkes Zeichen für die Förderung von geeigneten Forschungsprojekten weltweit gesetzt. Damit wurde ein Instrument geschaffen, Fördergelder dort zu allokalieren, wo sich inhaltlich vielversprechende Projekte abzeichnen und finanzielle Mittel nur in begrenzten Umfang vorhanden sind.

Wir freuen uns auf Ihre Teilnahme an unseren Veranstaltungen, über Ihre Beiträge und über die Weiterführung des gemeinsamen Austauschs – ob virtuell, in Dortmund, München, Paris oder dann im Jahr 2027 in Heidelberg.



*Dipl.-Ing. Michael Jesberger
TransnetBW GmbH, Stuttgart
Vorsitzender des DK CIGRE*

Foto: privat



DgSILENT

**DIE ENERGIEVERSORGUNG DER ZUKUNFT
ENTWICKELN SIE MIT!**

Die DgSILENT GmbH ist ein unabhängiges Beratungs- und Softwareunternehmen auf dem Gebiet der elektrischen Energieversorgung mit Sitz in Gomaringen und Dresden. 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!



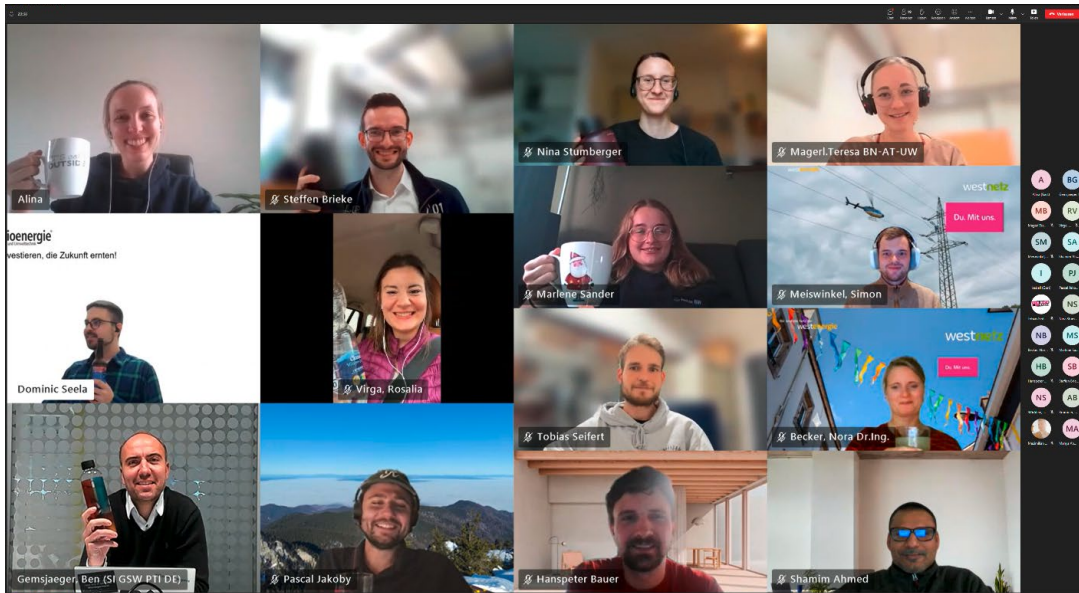
Für weitere Informationen besuchen Sie:

www.digsilent.de/karriere

In mehr als 170 Ländern tätig.

POWER SYSTEM SOLUTIONS

MADE IN GERMANY



© YoungNet

Y1 Junge Aktivitäten in der VDE ETG

Der Ausbau von jungen Aktivitäten in der VDE ETG geht voran: Nach dem erfolgreichen Jungen Forum ETG, das im Mai 2025 als offizielles Vorprogramm für Studierende und Young Professionals am Vortag des ETG Kongress' stattfand, hat eine Gruppe von Studierenden und Young Professionals der Energietechnik einen Stammtisch für junge Menschen ins Leben gerufen. Ziel ist es, auch unterjährig in Kontakt zu bleiben und frische Impulse zu energietechnischen Themen zu erhalten.

Der 1. Stammtisch Junges Forum ETG am 25. September 2025 war mit mehr als 20 Teilnehmern gut besucht. Ben Gernsjäger (SIEMENS) hielt einen Vortrag zum Thema „Vom Prosumer zum Flexumer – die nächste Generation von Netzmanagement“. Er leitete mit einem kurzen Abriss seiner beruflichen Laufbahn, der Vereinbarkeit von Familie und Karriere, schnell über zu den aktuellen Herausforderungen der Weiterentwicklung der Stromnetze im MS- und NS-Bereich. Fachlich wurde über die Ausrichtung, Planung und politische Stellweichen für die Ertüchtigung der Stromnetze gesprochen. Gernsjäger zeigte auf, dass eine Transforma-

tion nur möglich ist, wenn Fabrikate unterschiedlicher Hersteller (Hardware, Software) über einheitliche Schnittstellen für einen Datenaustausch verfügen. (Stichwort: Digitale Zwillinge) Ebenfalls waren die Stromgestehungskosten für den Prosumer mit das Wichtigste, aber für den Flexumer steht die Verbesserung des Netzbetriebes, dezentrale Energieproduktion und die gezielte Steuerung aller kleinen dezentralen Anlagen im Vordergrund. Es wird in Deutschland aktuell der Wandel von großen zentralen Kraftwerken Schrittweise zu vielen kleinen dezentralen Energieeinspeißern realisiert. Dies benötigt ein anderes versorgungssicheres Netzkonzept.

Damit ist der Startschuss des JFETG Stammtisches mehr als gelungen!

Über kommende und zurückliegende Aktivitäten informieren wir unter: www.vde.com/jfetg-stammtisch

Übrigens: Neue Gesichter im Organisationsteam für Junge Aktivitäten in der VDE ETG sind jederzeit herzlich willkommen! Bei Interesse meldet euch gerne unter junges-forum-etg@vde-youngnet.de



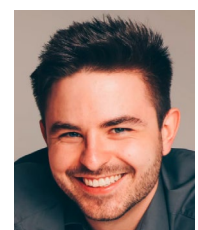
Alina Bürger



Pascal Bohn



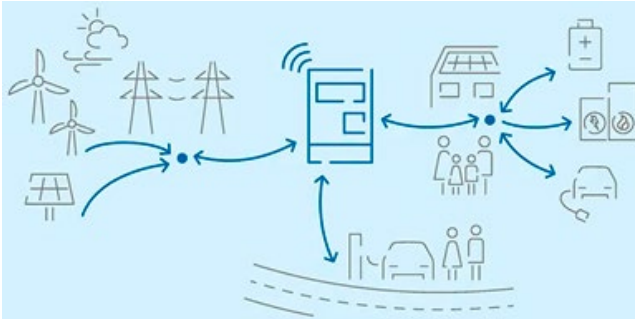
Pascal Jakoby



Dominic Seela

© alle Bilder privat

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



Neuer VDE FNN Hinweis unterstützt Inbetriebnahmeprozess steuerbarer Einrichtungen zur Steuerung über iMSys

Ein funktionierender Inbetriebnahmeprozess der Verbindung von steuerbaren Einrichtungen und Steuerungseinrichtungen des MSB ist essenziell zur massentauglichen Etablierung und Umsetzung der netzorientierten Steuerung, welche wiederum die Stabilität der Stromnetze sicherstellt. Ein neuer VDE FNN Hinweis formuliert eine konkrete Beschreibung zum Anschlussprozess.

Für einen funktionierenden Gesamtprozess der Steuerung über intelligente Messsysteme ist es ein wichtiger Bestandteil, dass die steuerbaren Einrichtungen in der Kundenanlage korrekt mit der Steuerungseinrichtung des Messstellenbetreibers (MSB), wie zum Beispiel einer FNN Steuerbox, verbunden sind und auf Steuerbefehle reagieren.

Mit dem [VDE FNN Hinweis „Inbetriebnahmeprozess der Verbindung zwischen Steuerungseinrichtungen und steuerbaren Einrichtungen“](#)¹ wird eine konkrete, detaillierte Beschreibung zur Ermöglichung und Sicherstellung der Steuerbarkeit von steuerbaren Einrichtungen formuliert.

Ziel ist es, die Umsetzung der Steuerung über iMSys massentauglich zu gestalten und unnötige Abstimmungen oder zusätzliche Anfahrten zu vermeiden.

Der VDE FNN Hinweis zeigt einen klaren Prozess und die Aufgabenverteilung bei der Inbetriebnahme auf und soll als Anwendungshilfe für Verteilnetz- und Messstellenbetreiber, Monteure und Installateure fungieren.

Im Fokus steht der technische Inbetriebnahmeprozess der Verbindung zwischen steuerbaren Einrichtungen auf Betreiberseite und der Steuerungseinrichtung auf Seite des Messstellenbetreibers.

Kernelement des VDE FNN Hinweises ist die Szenario-betrachtung. In Abhängigkeit der vorhandenen Mess- und Steuerungstechnik sowie der Reihenfolge der Arbeiten von Monteuren und Installateuren in der Kundenanlage wird der Ablauf einer Inbetriebnahme beschrieben. Insbesondere wird verdeutlicht, in welchem Schritt welche Prozesse und

Daten erforderlich sind und zwischen welchen beteiligten Akteuren Informationen übertragen werden müssen.

Die Ausprägung der Schnittstelle zwischen Steuerungseinrichtung und steuerbarer Einrichtung kann in Form einer Relais- oder Digitalschnittstelle erfolgen. Beide Möglichkeiten werden im VDE FNN Hinweis berücksichtigt.



Abstimmungsaufwand reduzieren

Die neue Umsetzungshilfe zu Anschluss- und Betriebskonzepten schafft mehr Transparenz und verringert den Abstimmungsaufwand zwischen Netzbetreibern und Anlagennachrichtern.

Der [VDE FNN Hinweis „Anschluss und Betrieb von Erzeugungsanlagen, Speichern und Verbrauchseinrichtungen am Niederspannungsnetz“](#)² zeigt auf, wie die bestehenden Rahmenbedingungen, insbesondere aus dem [Erneuerbare-Energien-Gesetz \(EEG\)](#)³ und [Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz \(KWKG\)](#)⁴, wirtschaftlich und effektiv umgesetzt werden können. Dabei stellt der Hinweis standardisierte Anschluss- und Betriebskonzepte bereit und gibt Hinweise zur technischen Umsetzung. Wesentlicher Vorteil: Konzepte können so an die individuellen Gegebenheiten der Kundenanlage angepasst und in der Praxis auf eine Vielzahl von Anwendungsfällen übertragen werden.

Dieser Hinweis ergänzt die [TAR Niederspannung \(VDE-AR-N 4100\)](#)⁵ und [TAR Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz \(VDE-AR-N 4105\)](#)⁶. Er richtet sich an Expert*innen aus Planung, Errichtung, Betrieb und Änderung von Kundenanlagen, die am Niederspannungsnetz angeschlossen und parallel mit dem Netz eines Netzbetreibers betrieben werden.

1 <https://www.vde-verlag.de/buecher/636516/inbetriebnahmeprozess-der-verbinding-zwischen-steuerungseinrichtungen-und-steuerbaren-einrichtungen.html>

2 <https://www.vde.com/resource/blob/2434724/02833b45ff85c9b9beb3a37073755444/vde-fnn-hinweis-anschluss-betrieb-niederspannung-data.pdf>

3 https://www.gesetze-im-internet.de/eeg_2014/BJNR106610014.html

4 https://www.gesetze-im-internet.de/kwkg_2016/BJNR249810015.html

5 <https://www.vde.com/de/fnn/themen/tar/tar-niederspannung/tar-niederspannung-vde-ar-n-4100>

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



Vogelschutz an Mittelspannungsfreileitungen (VDE-AR-N 4210-11)

Die VDE-Anwendungsregel trägt mit wirksamen Maßnahmen zum Vogelschutz bei. Sie legt die Umsetzung des Vogelschutzes für neue Freileitungen und die Nachrüstung fest. Nun wurde eine neue Version veröffentlicht.

Gegenüber der vorherigen Version der Anwendungsregel (VDE-AR-N 4210-11:2011-08) wurden nun im Wesentlichen folgende Änderungen vorgenommen:

- Streichung von Vogelschutzmaßnahmen, die sich in der Praxis als nicht effektiv erwiesen haben
- Überarbeitung von Maßnahmen zu Gunsten eines verbesserten Vogelschutzes
- Formale Korrekturen, zum Beispiel Aktualisierung normativer Verweisungen und Entfallen der Anhänge A bis C

Zielgruppe dieser VDE-Anwendungsregel sind:

- Verteilnetzbetreiber
- Hersteller von Maßnahmen zum Vogelschutz
- Naturschutz
- Behörden (Bund, Länder, Vogelschutzwarten)

Mittelspannungsfreileitungen stellen für bestimmte Vogelarten, deren Körpergrößen bzw. Flügelspanweiten im Bereich der Isolationsabstände der Mittelspannungsfreileitungen liegen, eine Gefahr dar. Vögel dieser Arten können, wenn sie sich aufgrund ihres arttypischen Verhaltens auf erhöhten Standorten, z. B. auf Mittelspannungsfreileitungen, niederlassen, mit ihrem Körper bzw. Flügeln sowie über einen Kotstrahl die Abstände zwischen einem Leiter und geerdeten Teilen oder zwei spannungsführenden Teilen überbrücken.

Zu den besonders durch elektrischen Stromschlag gefährdeten Vogelarten zählen in Deutschland Störche, Greifvögel und Eulen. Auf die genannten Vogelarten sind die Maßnahmen zum Vogelschutz insbesondere ausgerichtet.

Im Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) in der Fassung von 2002 wurde der Vogelschutz an Mittelspannungsfreileitungen erstmals in § 53 gesetzlich verankert. Ziel hierbei ist es, zum Schutz von Vogelarten neu zu errichtende Masten und technische Bauteile von Mittelspannungsfreileitungen konstruktiv so auszuführen, dass Vögel gegen Stromschlag geschützt sind. 2011 wurde durch den VDE FNN die erste Anwendungsregel zum Schutz von Vögeln an Mittelspannungsfreileitungen erarbeitet.



Versorgungszuverlässigkeit – die VDE FNN Störungs- und Verfügbarkeitsstatistik

Deutschland verfügt über eines der zuverlässigsten Stromnetze in Europa. VDE FNN veröffentlicht dazu jährlich eine eigene Störungs- und Verfügbarkeitsstatistik. Für das Berichtsjahr 2024 liegen die wichtigsten Kennzahlen seit 15. Oktober 2025 vor. Die vollständige Statistik 2024 ist im Dezember 2025 erhältlich.

Stromversorgung 2024 in Deutschland: Versorgungszuverlässigkeit auf hohem Niveau

- Im Jahr 2024 war jeder Haushalt im Durchschnitt zu ca. 99,998 Prozent mit Strom versorgt. Nur 12,9 Minuten pro Kunde betrug die durchschnittliche Strom-Unterbrechungsdauer.
- Auch im Jahr 2024 ist die Anzahl der kurzschlussartigen Fehler unauffällig. Dies ist besonders für Industrie- und Gewerbekunden mit Geräten und Anlagen, die hochempfindlich darauf reagieren, von Interesse.
- Die Stromversorgung in Deutschland zählt auch im Jahr 2024 zu einer der zuverlässigsten in Europa und weltweit.

Die durchschnittliche Strom-Unterbrechungsdauer, auch Nichtverfügbarkeit genannt, lag 2024 bei 12,9 Minuten pro Kunde (2023: 13,7 Minuten). Gegenüber 2023 gab es weniger extreme Wetterlagen, sodass der witterungsbedingte Anteil an der Nichtverfügbarkeit gesunken ist. Im vergangenen Jahr war jeder Haushalt im Durchschnitt somit zu ca. 99,998 Prozent mit Strom versorgt.

Die Nichtverfügbarkeit durch Störungen infolge höherer Gewalt belief sich auf rund 2 Minuten (2023: 4,3 Minuten). Grund dafür sind überwiegend lokale Auswirkungen des Jahrhunderthochwassers in Süddeutschland sowie der Sturmtiefs Helma, Jitka und Katrin.

Der Ausbau der erneuerbaren Energien hatte auch 2024 keinen spürbaren Einfluss auf die Versorgungsqualität. Dazu beigetragen haben die Netzbetreiber, die mit großem Aufwand Maßnahmen zur Aufrechterhaltung der Netz- und Systemsicherheit leisten.

Die Strom-Unterbrechungshäufigkeit durch Störungen lag 2024 bei 0,28 Unterbrechungen pro Kunde (2023: 0,34) – inklusive der auf höhere Gewalt zurückzuführenden Ereignisse. Anders ausgedrückt: Jeder Kunde ist durchschnittlich nur alle dreieinhalb Jahre von einer Stromunterbrechung betroffen.

Neben Unterbrechungen aufgrund von Störungen finden auch geplante Abschaltungen statt. Diese erfolgen nach

Abstimmung mit beziehungsweise Vorankündigung bei Kunden. Diese geplanten Abschaltungen liegen auf gleichem niedrigem Niveau wie in den vergangenen Jahren von durchschnittlich rund 6 Minuten pro Kunde – trotz gleichzeitig zunehmender Investitionen in die Netzinfrastruktur und der damit verbundenen Bautätigkeiten im Netz.



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

Bilder: VDE FNN

H1 Unsichtbare Gefahr, sichtbare Prävention. Medien und Methoden Stefan Jellineks im Umgang mit dem elektrischen Unfall

Dieser Beitrag setzt die Reihe aus dem ETG journal 01/2025 und 02/2025 fort.

„Oberlehrer Alfred S. erfaßte eine schwere elektrische Stehlampe aus Messing, um sie aus seiner Wohnung in ein Gartenhäuschen hinauszutragen. Die Lampe war schlecht isoliert und das Messinggestell spannungsführend (Wechselstrom 220 Volt). Solange sich S. mit dieser Lampe in den Räumen seiner Wohnung bewegte, machte sich gar nichts bemerkbar; erst als er den frisch gespritzten Gartenboden betrat – S. ging wegen des heißen Tages (1. Juni 1924) barfuß – brach er augenblicklich ohne Lebenszeichen zusammen. Der gedielte Fußboden der Wohnung bot seinen nackten Füßen eine gute Isolation, der Naturboden des Gartens aber vermittelte guten Erdschluß, wodurch sich der Energiesturz aus der schadhaften Lampe durch seinen Körper hindurch vollziehen konnte.“ [1, S. 7].

Unfälle – auch elektrische – untergraben heute wie früher als plötzliche, nicht vorhersehbare und mit Schaden verbundene Ereignisse die Vorstellung menschlicher Kontrollierbarkeit. Der medizinische, technische und gesellschaftliche Umgang mit dem Unfall ist daher stets auch eine Kontingenzbewältigung.

Alfred S. diente dabei nicht nur als Modell für das Unfallverhütungsbild aus dem Bildband ‚Elektroschutz in 132 Bildern‘. Er steht exemplarisch für eine Vergangenheit, in der sich der elektrische Strom – als unsichtbare, geräuschlose und daher schwer einschätzbare Gefahr – zunehmend in alltägliche Lebensbereiche ausbreitete, ohne dass moderne elektrotechnische Präventionsmaßnahmen bereits existierten. Insbesondere fehlte aber der Bevölkerung das nötige Sicherheitswissen um die Risiken und Funktionsweisen der Elektrizität. Schließlich wurde Elektrizität im Konkurrenzkampf mit der als unsicher und schmutzig geltenden Gastechnologie im späten 19. und frühen 20. Jahrhundert sogar als besonders sicher und hygienisch beworben – wohl hauptsächlich aus kommerziellen Gründen [2].

Dennoch waren elektrische Unfälle vor allem für Elektromonteur und Hilfsarbeiter sowie für weibliches Dienstpersonal eine alltägliche Gefahr [3, S. 12]. Durch gezielte Unfallprävention wurde versucht, ein entsprechendes Si-

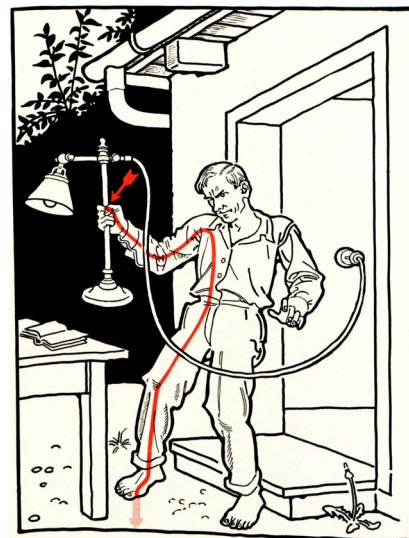


Bild 1: „Aus dem schadhaften, ‚geladenen‘ Lampengestell stürzt der Strom durch den Körper des Mannes in dem Momente, als dieser vom isolierenden Holzboden auf den leitenden Gartengrund tritt.“

Aus: Stefan Jellinek, *Elektroschutz*. Wien, Leipzig 1931, S. 11.

cherheitswissen zu schaffen und Unfälle zu verhindern oder deren Folgen zu mildern.

In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts widmete der Wiener Elektropathologe Stefan Jellinek seine wissenschaftliche Forschung solchen Stromunfällen und entwickelte Maßnahmen zur Vermittlung von Sicherheitswissen im Sinne primärer Verhaltensprävention. „Primär“ bedeutet in diesem Kontext, dass ein Eingriff vor einem tatsächlichen Eintritt einer Gesundheitsschädigung passiert und diese somit verhindert wird. Im Gegensatz dazu meint sekundäre Prävention die Krankheitsfrüherkennung, während tertiäre Prävention die Verhütung der Krankheitsverschlechterung umfasst und heute zumeist als ‚Rehabilitation‘ bezeichnet wird. Die Verhaltensprävention zielt auf die Veränderung des Verhaltens hin zu einem risikoärmeren Handeln unter Einbezug erzieherischer Maßnahmen wie Information, Aufklärung und Beratung. Sie steht als Gegensatz zur Verhältnisprävention, die sich mit normativ-regulativen Maßnahmen beschäftigt [4, S. 110–111], [5, S. 17–18].



Bild 2: Stefan Jellinek in seiner Uniform als Stabsarzt, Technisches Museum Wien, BPA-013401.
© Bild: Technisches Museum Wien.

Stefan Jellinek

Samuel Jellinek wurde 1871 im mährischen Prerau/Přerov als Sohn jüdischer Eltern geboren. Er studierte Medizin im damals von Antisemitismus geprägten Wien und promovierte dort 1898 zum Doktor der gesamten Heilkunde. Nach einem kurzen Aufenthalt in Berlin und Tätigkeiten an mehreren Wiener Kliniken entwickelte er ein besonderes Interesse für elektrische Unfälle. Im Jahr 1903 prägte er mit seiner gleichnamigen Publikation den Begriff „Elektropathologie“ und begründete damit ein neues medizinisches Forschungsfeld. Während seiner Tätigkeit am Krankenhaus Wieden und an der Universität Wien untersuchte er die schädlichen Wirkungen von Elektrizität auf den menschlichen Körper. 1908 habilitierte sich Jellinek für Innere Medizin mit besonderer Berücksichtigung der Elektropathologie. Anschließend arbeitete er an der I. Medizinischen Klinik sowie am selbst eingerichteten Elektropathologischen Museum der Universität Wien. 1914 änderte er seinen Vornamen zu „Stefan“, heiratete Emilie Wertheimer und ließ sich nach der Geburt zweier Söhne katholisch taufen. Auch nach dem Ersten Weltkrieg setzte Jellinek seine Lehr- und Forschungstätigkeit fort. 1920 erhielt er eine zunächst unbesoldete Professur an der Universität Wien, 1929 folgte eine besoldete außerordentliche Lehrkanzel für Elektropathologie. Außerdem lehrte Jellinek an der Technischen Hochschule Wien, an der er unter anderem konkrete Erste-Hilfe-Maßnahmen bei Stromunfällen vermittelte [3, S. 8–23], [6], [7], [8, S. 58–70].

Jellineks Methoden und Maßnahmen der Verhaltensprävention

Im Zentrum Jellineks präventiver Bemühungen stand das Elektropathologische Museum. Seine Sammlung hatte Jellinek bereits von 1899 bis 1938 aufgebaut. 1912 erhielt er vom damaligen Institutsvorstand für Gerichtsmedizin der Universität Wien – Alexander Kolisko – die Genehmigung, seine elektropathologische Sammlung am Institut aufzustellen. Das Museum umfasste 1930 circa 3.000 bis 4.000 Objekte. Dazu gehörten Originale, welche von Unfällen, Bränden oder Betriebsstörungen durch elektrischen Strom oder Blitzschläge stammten: Darunter anatomische Präparate, Aquarelle und Fotografien, (zerlegte) elektrotechnische Geräte sowie Moulagen [3, S. 23–30], [9, S. 171], [10, S. 42].

Zur Wirksamkeit solcher musealen Präsentationen wurde bereits kritisch angemerkt, dass für eine beständige Verhaltensänderung ein kontinuierlicher Einfluss über einen längeren Zeitraum erforderlich sei. Museen hingegen könnten bestenfalls einen Impuls dazu geben [11, S. 228–230]. Dennoch ist das Elektropathologische Museum nicht allein als Ort inhaltlicher Wissensvermittlung zu verstehen: einschlägige Museen, Messen und Ausstellungen erhöhen ihre Wirkung schließlich auch durch affektive und unterbewusste Reize [12, S. 160].

Stefan Jellinek verband seine museale Tätigkeit auch eng mit einer intensiven publizistischen Arbeit zur Aufklärung über Stromunfälle. Neben seinen medizinischen Schriften, wie unter anderem ‚Elektropathologie‘ (1903), richtet er sich beispielsweise in seinem Bildband ‚Elektroschutz in 132 Bildern‘ (1931) oder dem Werk ‚Gefahren der Elektrizität‘ (1932) insbesondere an medizinische und technische Laien. In diesen Werken warnt er anhand realer Unfallbeispiele und Abbildungen vor den Risiken des elektrischen Stroms – ganz im Sinne der damaligen Unfallverhütungspropaganda. Auch an elektrotechnisch interessiertes Zielpublikum wandte sich Jellinek in Schriften wie ‚Das Gefahrenmoment beim Radio‘ (1925), das die Risiken für Radioamateure aufzeigen soll [13].



Bild 3: Elektropathologisches Museum im alten AKH, um 1936, Technisches Museum Wien, BPA-015141.
© Bild: Technisches Museum Wien.



Bild 4: Stefan Jellinek, *Das Gefahrenmoment beim Radio*. Leipzig, Wien 1925.

Jellineks Vermittlungsart ist bewusst drastisch und stark bildhaft: Er zeigt keine sicheren Handlungsweisen, sondern ausschließlich die fatalen Folgen eines falschen Umgangs mit Elektrizität – oft anhand schockierender und emotional aufgeladener Darstellungen. Damit beabsichtigte Jellinek nicht nur zu informieren, sondern bewusst vor gefährlichen Handlungen abzuschrecken und so einen wirksamen Beitrag zur Unfallprävention zu leisten.

Von der Prävention zur Instrumentalisierung

Jellineks Leben war jedoch nicht frei von Widersprüchen. Der Erste Weltkrieg markierte eine unbestreitbar neue Dimension militärischer Forschung, in der auch die Elektrizität eine strategische Rolle erhielt. Sie wurde unter anderem in Form von Hochspannungshindernissen entlang der Front eingesetzt. Das „Elektroversuchsfeld Rosenhügel“ bei Wien wurde 1915 eingerichtet und erste „Elektrofeld-Bataillone“ wurden gegründet. An der Technischen Hochschule Wien erhielten die dafür auszubildenden Soldaten kurze und knappe Einschulungen. Unter den Vortragenden wirkte auch Stefan Jellinek mit. Dieser wurde als Stabsarzt außerdem mit Untersuchungen betraut, welche klären sollten, wie die verwendete Hochspannung beschaffen sein musste, um unvermeidlich tödlich zu wirken. Im letzten Kriegsjahr 1918 inspizierte Jellinek sogar die an der Front eingesetzten elektrischen Anlagen. Von dieser Reise brachte er auch Objekte für seine Sammlung mit [7, fol. 67], [14, S. 85–91], [15, S. 257–259]. „Damit wurde“ – wie Günther Luxbacher treffend schreibt – „das technische und medizinische Wissen, das bislang als Basis für die Erstellung von Sicherheitsvorschriften und zu Heilzwecken genutzt worden war, paradigmatisch in sein Gegenteil verwandelt.“ [14, S. 91] Schließlich ließen nicht nur viele Soldaten, sondern auch Teile der Zivilbevölkerung durch Unwissen über die Gefahr ihr Leben oder wurden schwer verletzt. Diese instrumentalisierende Nutzung sicherheitstechnischen Wissens macht deutlich, dass zwischen Wissenden und Unwissenden ein grund-



Bild 5: *Sujet einer aktuellen Sicherheitskampagne der ÖBB-Infrastruktur AG 2025.*

© Bild: ÖBB/Jung von Matt.

gendes Machtungleichgewicht besteht – auch im Rahmen präventiver Ansätze.

Nach dem Ersten Weltkrieg setzte Jellinek seine wissenschaftliche Tätigkeit fort, doch die politischen Entwicklungen der 1930er-Jahre führten zu einem Bruch. Aufgrund seiner jüdischen Herkunft emigrierte er 1939 nach Großbritannien. Das Elektropathologische Museum wurde ihm durch die Nationalsozialisten entzogen. Nach kurzzeitiger Internierung und finanzieller Schwierigkeiten in seiner neuen Heimat Oxford blieb Jellinek auch nach dem Zweiten Weltkrieg bis zu seinem Tod 1968 seinem Aufklärungsanspruch verpflichtet und kehrte nach Ende des Zweiten Weltkrieges immer wieder vorübergehend nach Wien zurück – auch wenn er nach der Rückkehr nie wieder an seine Arbeit vor dem Zweiten Weltkrieg anknüpfen konnte [3], [7], [8], [10].

Prävention als kulturelle Praxis

Das Fallbeispiel von Alfred S. verdeutlicht, wie unsichtbar und zugleich lebensgefährlich elektrische Energie im frühen 20. Jahrhundert wirken konnte. Stefan Jellinek reagierte auf diese Unsicherheit mit einem Aufklärungsansatz, welcher medizinische Forschung, technisches Fachwissen und didaktische Vermittlung verband. Durch sein Elektropathologisches Museum und seine Publikationen schuf er Grundlagen eines sicherheitsorientierten Umgangs mit Elektrizität und trug damit wesentlich zur Entwicklung eines präventiven Umgangs mit Elektroenergie bei. Zugleich verweist Jellineks Beispiel auch auf die bleibende Ambivalenz von Sicherheitswissen und Macht, die eine instrumentalisierende Nutzung von Wissen über Gefahren – wie eben die militärische Nutzung von Elektrizität im Ersten Weltkrieg – ermöglicht.

Ein zentrales Mittel von Jellineks Präventionsstrategie war die abschreckende Darstellung von Unfallfolgen. Diese sollte emotionale Wirkung entfalten und damit risikobewusstes Verhalten fördern – ein Ansatz, der auch heute

noch Anwendung findet. So greifen etwa aktuelle Sicherheitskampagnen, wie jene der Österreichischen Bundesbahnen (ÖBB) aus dem Jahr 2025, ähnlich drastische Hinweise auf gesundheitsgefährdende Folgen auf.

Für die Elektrotechnik erinnert Jellineks Werk daran, dass Sicherheit nicht nur regulativ verankert ist, sondern durch Wissen, Wahrnehmung und Vermittlung gelebt werden muss, sodass aus der unsichtbaren Gefahr eine sichtbare Prävention werden kann.

- [1] Stefan Jellinek: Das Gefahrenmoment beim Radio. Mit einem elektro-hygienischen Merkblatt für Radiomonteur. Leipzig, Wien 1925.
- [2] Siehe dazu u. a. Schriften wie: Deutsche Edison Gesellschaft: Das Edison-Glühlicht und seine Bedeutung für Hygiene und Rettungswesen. Berlin, Heidelberg 1883.
- [3] Helmut Lackner: Stefan Jellinek, Franz Maresch und die elektropathologische Sammlung. In: Naturhistorisches Museum Wien; Technisches Museum Wien (Hrsg.): Achtung Strom. Stefan Jellinek und das Elektropathologische Museum. Wien 2013, S. 8–39.
- [4] Heiko Waller: Sozialmedizin. Grundlagen und Praxis für psychosoziale und pädagogische Berufe. Stuttgart, Berlin, Köln 1993.
- [5] Sebastian Knoll-Jung: Vom Maschinenschutz zur Unfallverhütungspropaganda. Paradigmenwechsel präventiver Praktiken in der Unfallversicherung zur Zeit der Weimarer Republik. In: Sylvelyn Hähner-Rombach (Hrsg.): Geschichte der Prävention. Akteure, Praktiken, Instrumente. Stuttgart 2015, S. 17–40.
- [6] AT-UAW Senat S 304 554 Stephan JELLINEK.
- [7] AT-UAW Med PA 235 Jellinek.
- [8] Hans-Georg Hofer: Achtung Strom! Stefan Jellinek und die Elektropathologie. In: Naturhistorisches Museum Wien; Technisches Museum Wien (Hrsg.): Achtung Strom. Stefan Jellinek und das Elektropathologische Museum. Wien 2013, S. 58–77.
- [9] Elektrotechnik und Maschinenbau 48/8 (23.02.1930), Open-Access: <https://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno-plus?aid=emb&datum=1930&page=313&size=45> (Stand 20.11.2025).
- [10] Christian Klösch: Der Entzug des Museums. Der Entzug des Elektropathologischen Museums in der NS-Zeit und seine Rückgabe an Stefan Jellinek 1946. In: Naturhistorisches Museum Wien; Technisches Museum Wien (Hrsg.): Achtung Strom. Stefan Jellinek und das Elektropathologische Museum, Wien 2013, S. 40–47.
- [11] Stefan Poser: Museum der Gefahren. Die gesellschaftliche Bedeutung der Sicherheitstechnik. Das Beispiel der Hygiene-Ausstellungen und Museen für Arbeitsschutz in Wien, Berlin und Dresden um die Jahrhundertwende. Münster et al. 1998.
- [12] Ben M. Anderson: The Construction of an Alpine Landscape: Building, Representing and Affecting the Eastern Alps, c. 1885–1914. In: Journal of Cultural Geography 29/2 (2012), S. 155–183.

- [13] Stefan Jellinek: Elektropathologie. Die Erkrankungen durch Blitzschlag und elektrischen Starkstrom in klinischer und forensischer Darstellung, Stuttgart 1903; vom gleichen Autor: Elektroschutz in 132 Bildern. Wien, Leipzig 1931; Gefahren der Elektrizität. Salzburg 1932; Das Gefahrenmoment beim Radio. Leipzig, Wien 1925.
- [14] Günther Luxbacher: Elektrizität als Gefahr. Elektrizität als Waffe. Zur gesellschaftlichen Ambivalenz der Experimentaluntersuchungen des Elektropathologen Stefan Jellinek bis 1918. In: Naturhistorisches Museum Wien; Technisches Museum Wien (Hrsg.): Achtung Strom. Stefan Jellinek und das Elektropathologische Museum. Wien 2013, S. 78–93.
- [15] Günther Luxbacher: Elektrohygiene – Elektrokrieg. Stefan Jellinek und das Elektropathologische Museum in Wien. In: Gerhard A. Stadler; Anita Kuisle (Hrsg.): Technik zwischen Akzeptanz und Widerstand. Gesprächskreis Technikgeschichte 1982–1996. S. 252–259.



Marcel Leon Walden
Paris Lodron Universität Salzburg

Foto: privat

H2 J. C. Maxwells Vorschlag zur Verbesserung der Influenzmaschinen – fundamental aber ignoriert

Vor wenigen Jahren (2022) wurde in diesem Journal eine elementare Theorie der Effizienz von Influenzmaschinen vorgestellt [1]. Das war die Ausgestaltung eines 2021 in den „Annalen der Physik“ skizzierten Zugangs zu diesem Problemkreis [2]. Mit dem Ergebnis, dass der maximal erreichbare theoretische Wirkungsgrad klassischer Influenzmaschinen die 50%-Grenze nicht überschreiten kann. Beim weiteren Verfolgen dieses Problemkreises zeigte sich, dass ein substanzieller Vorschlag von James Clerk Maxwell zur drastischen Verbesserung des geringen Wirkungsgrades von Influenzmaschinen – veröffentlicht in seinem berühmten „Treatise“ [3] – trotz der damaligen großen Bedeutung der Influenzmaschinen von der zeitgenössischen Community kaum wahrgenommen und von der Wissenschaftsgeschichte bis heute nicht reflektiert wurde. Das ist insofern sehr verwunderlich, als kaum ein anderes Grundlagenwerk der Elektrotechnik / Elektrophysik so oft aufgelegt, übersetzt, zitiert und (bis heute!) nachgedruckt wurde wie Maxwells „Treatise“. Die Autoren verfolgen das Ziel, Geschichte und Ursachen dieses bemerkenswerten Defizits zu analysieren, Maxwells Vorschlag zu quantifizieren und diesen in die früher vorgelegten Überlegungen [1], [2] einzupassen. Da letztere online leicht zugänglich sind, wird im Interesse einer kompakten Darstellung bei Interpretationen auf diese zurückgegriffen und auf formale Herleitungen weitgehend verzichtet.

1 Das geschichtliche Umfeld – eine Kurzfassung

Im deutschen Sprachraum gelten Wilhelm Holtz [4] und August Toepler [5] als die frühen Erfinder von Influenzmaschinen (1865). Trotz aller Konkurrenz gingen sie fair miteinander um und nahmen häufig aufeinander Bezug. Beider in vielen Schritten erlangten Erkenntnisse prägten die 1878 von Toepler der Versammlung der Deutschen Naturforscher und Ärzte vorgestellten Maschine [6] (Bild 1).

Das war letztlich auch der Ausgangspunkt für die in technologischer und wirtschaftlicher Hinsicht außergewöhnlich erfolgreichen und vielfältigen Weiterentwicklungen des englischen Erfinders James Wimshurst (Bild 2). Sein Erfolg beruhte auf intensiver *experimenteller* Arbeit mit einer großen Vielfalt von Influenzmaschinen. Wimshurst beanspruchte keine *wissenschaftliche* Priorität für seine Maschinen. In einer zusammenfassenden Darstellung seiner Untersuchungen konnte er sich eines Seitenhiebs auf die Diskussionen durchaus anerkannter Wissenschaftler nicht enthalten: „Wenn ich die Meinungen dieser Autoritäten vorher gelesen hätte, würde ich wahrscheinlich auf praktische Erprobungen verzichtet haben“ [8].

Schon 1860 hatte der englische Wissenschaftler C. F. Varley ein Patent auf eine Influenzmaschine erworben [10].

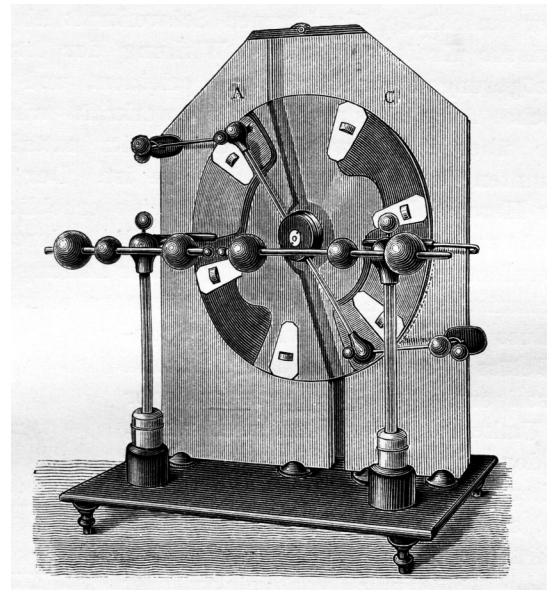


Bild 1: Die von Toepler der Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte 1878 in Kassel vorgestellte Influenzmaschine. Abb. nach [7].

Deren Qualität wurde von den Zeitgenossen sehr widersprüchlich bewertet. Die Urteile reichen von hoher Anerkennung [11] bis zur Infragestellung (siehe [12], S. 952 und [13], S. 55). Wie dem auch sei. Von den außerordentlich vielfältigen nachfolgenden Implementierungen von Influenzmaschinen vor der und um die Jahrhundertwende nimmt nach unserem Wissen keine Bezug auf Varleys Patent.

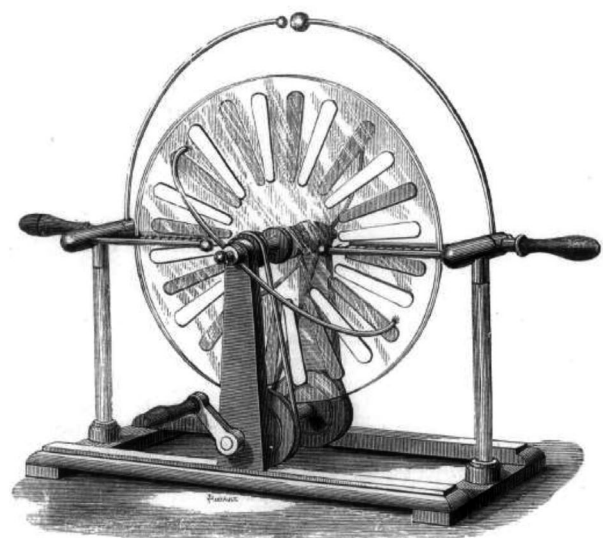


Bild 2: Frühe Wimshurst-Maschine (etwa 1882); Abb. nach [9].

Die Entwicklung der Influenzmaschinen wurde ausschließlich durch experimentelle Arbeit getrieben; eine tragfähige Theorie stand nicht zur Verfügung. Das wurde durch eine frühe Bemerkung Toeplers (1866) zum Ausdruck gebracht und galt noch zu Beginn des 20. Jahrhunderts. Die Theorie der Influenz-Apparate mache „manche Erscheinungen einer befriedigenden Erklärung vorläufig nicht zugänglich“ [14]. V. Schaffers kommentierte über vierzig Jahre später im Vorwort seiner Monographie [13] die Situation deutlich drastischer: Elektrostatische Maschinen besäßen alles, was sie in der modernen Community verhasst mache. Sie könnten nicht berechnet werden und seien für Präzisionsmessungen unzugänglich. Ihre Theorie erlaube keine Verallgemeinerungen. Und schließlich sei nie etwas hervor gebracht worden, was von Bedeutung für eine industrielle Anwendung wäre!

2 J. C. Maxwells Vorschlag und J. Grays Versuch zur Realisierung

Der Wirkungsgrad früher Influenzmaschinen war sehr gering; er lag im Bereich weniger Prozent. Die höchsten den Autoren bekanntgewordenen Werte wurden von A. Toepler (1879, 20 %) und später vom Erfinder H. Wommelsdorf (1904, 26,7 %) publiziert [12], [15]. Für klassische Influenzmaschinen ist zwischen verschiedenen Verlustprozessen zu unterscheiden. Hochspannungsbedingte Sprühverluste und auch Reibungsverluste sind der Ingenieurskunst zugänglich und bis zu einem gewissen Grad vermeidbar. Der Ladungstransfer zwischen kapazitiven Speichern – der inneren Maschinenkapazität und den die Last stützenden Kapazitäten – ist bei klassischen Maschinen systemischer Art und mit unvermeidlichen Verlusten verbunden. Nach Maxwells Vorschlag sollte die Ladungsübertragung in einem feldfreien Bereich und insofern verlustfrei gestaltet werden. Er meinte [3b]: „Bei den beschriebenen electrischen Maschinen treten immer Funken auf, so oft der Carrier mit einem Leiter in Verbindung kommt, der ein von dem seinigen verschiedenes Potential besitzt. ... Ich habe daher geglaubt, dass es einem Bedürfnis entsprechen würde, wenn ich zeige, wie man Maschinen bauen kann, die gegen einen solchen Verlust von Energie geschützt sind.“

Maxwells sparsam kommentierten Vorschlag zeigt *Bild 3*. Die sechs Elektroden bilden ein System geschlitzter Röhren. A, B, C sind mit einer positiv geladenen Leydener Flasche verbunden, A', B', C' mit einer negativ geladenen. Der Conductor P läuft auf einer Kreisbahn, und a, a', e, e' sind Kontaktfedern. Maxwell bemerkte ausdrücklich: „Doch ich will damit weniger praktische Formen für solche Maschinen empfehlen, als vielmehr ein Beispiel ... geben ...“

Maxwells Idee beeinflusste die wissenschaftliche Community kaum. A. Toepler kannte den Vorschlag, aber er setzte seine Prioritäten ausdrücklich anders [12]. In einem späteren Kommentar meinte er dazu ziemlich polemisch, dass man sich „mit Recht bei der Beurtheilung physikalischer Hilfsmittel an das thatsächlich Erreichte, nicht an theoretische Spekulationen halten“ werde [16]. Von den zahlreichen Beschreibungen von Influenzmaschinen beschreiben nur [11] und [13] Maxwells Vorschlag – in kurzen Zitaten

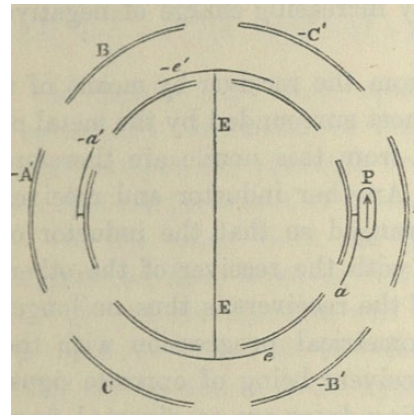


Bild 3: Maxwells Skizze zu seinem Vorschlag für eine konzeptionell perfekte Maschine nach [3].

und ohne zusätzliche Kommentare. Es ist kein anderer Versuch zum Testen der Maxwellschen Idee bekanntgeworden als der des englischen Forschers J. Gray (1892) [17]. Dieser berichtete, dass er eine selbsterregte Maschine „mit langen Kontakten“ hergestellt habe, die beträchtliche (Ladungs-) Mengen abgebe. Wegen Isolationsproblemen, welche er zu überwinden hoffe, könne er aber keine „langen Funken“ erzeugen.

Gray benannte keine konstruktiven Einzelheiten seiner Maschine. Deshalb wissen wir nicht, wie eng er sich an Maxwells Modell angelehnt hatte. Gray stand in engem Kontakt mit Wimshurst, dem führenden englischen Experimentator jener Zeit auf dem Gebiet der Influenzmaschinen. Im Vorwort seiner Monographie von 1890 [11] dankte er Wimshurst für viele wertvolle praktische Informationen und für Konstruktionszeichnungen von dessen Maschinen. Es erscheint ziemlich sicher, dass er mit Wimshurst auch das Maxwellsche Konzept diskutierte. Aber auch in Wimshursts zahlreichen Publikationen konnten wir keinen Hinweis auf oder Kommentar zu Maxwells Vorschlag finden.

In [17] beschrieb Gray auch ein graphisches Schema zur Bestimmung der Effizienz von Maxwells idealer Maschine. Er berechnete den theoretischen Wirkungsgrad zu

$$\eta = \frac{1}{1 + \alpha \frac{SP}{2Q}}, \quad (1)$$

wobei SP für eine Restspannung, α für eine Restkapazität und Q für den Ladungstransfer je Zyklus stehen. Damit kann der maximal erreichbare Wirkungsgrad auf das Verhältnis zweier konstruktiv gegebener Kapazitäten zurückgeführt werden:

$$\eta = \frac{1}{1 + \frac{c_1}{c_2}}. \quad (2)$$

c_1 kann, so Gray, durch konstruktive Maßnahmen sehr klein gehalten werden. Im Grenzfall $c_1/c_2 \rightarrow 0$ ergibt sich dann $\eta \rightarrow 1$.

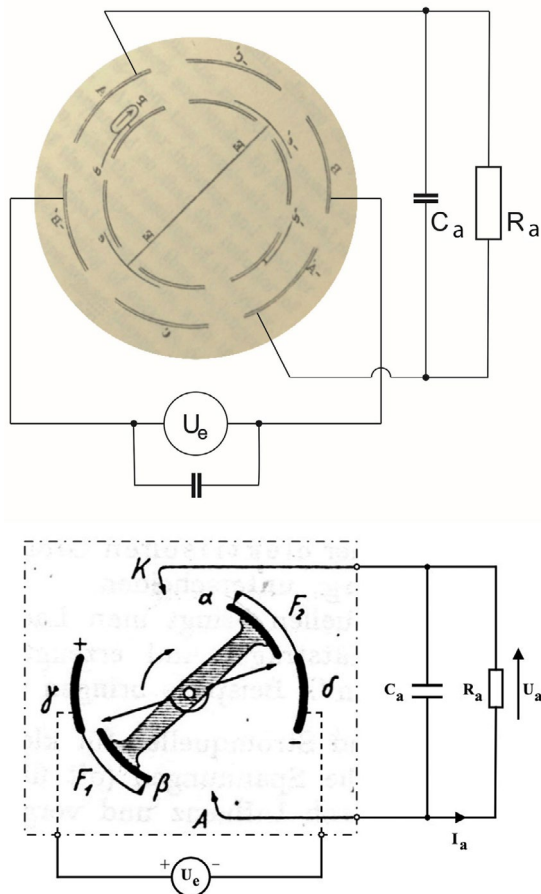


Bild 4: Maxwells Maschine (oben) angepasst an Pohls Modell nach [18].

3 J. C. Maxwells Vorschlag und das Maschinen-Modell von R. W. Pohl

Maxwells wenig kommentierter Vorschlag ist nicht leicht zu verstehen. Wenn man Maxwells Skizze nach Bild 3 spiegelt und um 45 Grad dreht, wird die Übereinstimmung mit Pohls Modell [1], [18] deutlich (Bild 4).

Die geschlitzte Elektrode A (oben) mit der Kontaktfläche α übernimmt die Funktion der Elektrode K (unten). Entsprechendes gilt für A' (oben) und die Elektrode A (unten). Der Konduktor P (oben) korrespondiert mit dem Rotor (unten). Dessen Abschirmung durch die geschlitzte Elektrode A steht für die Reduzierung seiner geladenen Kapazität in Bezug auf B' (oben) und die damit einhergehende Spannungs- und Energieerhöhung infolge der eingebrachten mechanischen Energie. Gray wies darauf hin, dass in dieser Analyse auf das Elektrodenpaar C und C' verzichtet werden könne. Ein entsprechender Hinweis findet sich schon bei Maxwell [3]. (Maxwell hatte seinen Vorschlag als Analogie zum thermodynamischen Prinzip eines Regenerators eingebracht und damit das Elektrodenpaar C und C' erklärt. Letztlich erwies sich diese Analogie aber als verzichtbar.)

Wir veranschaulichen und quantifizieren Maxwells Idee mit einer modernen (elektronischen) Erweiterung des Modells von Pohl (Bild 5) [1].

Der durch die Verringerung der Maschinenkapazität getriebene Ladungstransfer der Maschine nach Bild 5 beginnt

sobald die Maschinenspannung größer wird als die Spannung über der Stützkapazität; und er endet, wenn die Spannung über der Maschinenkapazität durch Entladung kleiner zu werden droht als die Lastspannung. Systemische Verluste treten nicht auf. Die Dioden halten die Spannung bei Stromfluss dicht bei $\rightarrow 0$ und umgekehrt. Wenn die Kommutator-Elemente α^* und β^* genau bei jenem Rotationswinkel Zugriff auf die Kontakte A und K erhalten, bei dem die Dioden leitfähig werden, und genau dort enden, wo die Dioden den Stromfluss wieder blockieren, dann werden die Dioden überflüssig. Das ergäbe ein Beispiel für Maxwells Maschine nach dem Modell Pohls.

Die sog. Neutralisierungsverluste sind unvermeidlich: Wenn die Last durch die Dioden (oder die Kontakte) von der Maschinenkapazität getrennt wird, bleibt diese auf die Lastspannung aufgeladen. Sie muss, bevor der Rotor in die horizontale Stellung eintritt, durch den Doppelpfeil entladen („neutralisiert“) werden. Alle Energieumsätze – die zur Last übertragene Energie und die Neutralisierungsverluste – müssen von der mechanischen Energie aufgebracht werden. Setzt man die während eines Umlaufs umgesetzten Energieanteile zueinander in Beziehung, so ist der Wirkungsgrad η als Funktion der internen Spannungsverstärkung v der Maschine darstellbar [1]:

$$\eta = 1 - \frac{1}{v} \quad (3)$$

Die Verstärkung v kann als Verhältnis zweier Kapazitäten veranschaulicht werden, die durch geometrische Größen des Pohlschen Modells (Bild 5) bestimmt sind [1]:

$$v \leq \frac{l}{2s} \quad (4)$$

Die größere Kapazität wird bei horizontaler Stellung des Rotors durch die Flächen der Elektroden α, γ und β, δ und ihrer Abstände $2s$ (Bild 5) gebildet. Die kleinere Kapazität wird durch die Elektroden α, β , die sich im Abstand der Speichenlänge l befinden, realisiert. (Sie wird in der Realität durch parasitäre kapazitive Nebenschlüsse vergrößert; insofern das \leq - Zeichen in Gl. (4).) Die Beziehungen (2) und (3) erweisen sich als identisch; sie verweisen auf höhere

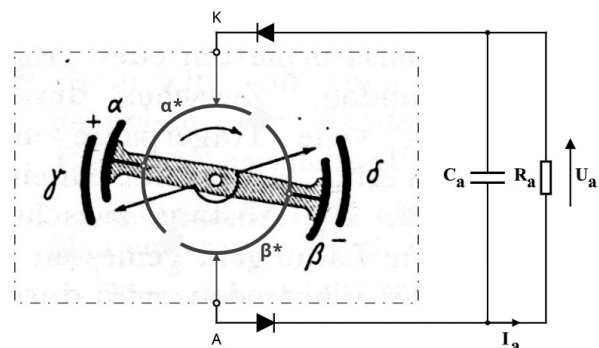


Bild 5: Pohls Maschine (innerhalb der markierten Umrandung, nach [18]), ist durch einen Kommutator und zwei (ideale) Dioden so ergänzt, dass der Ladungstransfer von der Maschine zur kapazitiv stark gestützten Last kontinuierlich und verlustfrei stattfindet.

Wirkungsgrade als mit konventionellen Influenzmaschinen möglich.

4 Zusammenfassung

Maxwells fundamentaler Vorschlag zur Verbesserung der Influenzmaschinen wurde von den Maschinenbauern kaum wahrgenommen oder einfach ignoriert; ebenso Grays geometrische Wirkungsgrad-Interpretation und sein Versuch, die Idee Maxwells praktisch umzusetzen. Die später durch Pohls Modell eröffnete Möglichkeit zur Wirkungsgrad-Berechnung wurde nicht genutzt. Auch die Wissenschaftsgeschichte hat diese Defizite nicht thematisiert und kommentiert. Was ist aus dieser Situation zu schließen? Wir wissen es nicht sicher. Wahrscheinlich überforderte Maxwells Vorschlag die Mehrheit seiner zeitgenössischen Leser; so wie auch andere Gegenstände seiner Abhandlung. Standen verborgene konzeptionelle Gründe gegen die Umsetzung von Maxwells Idee, oder war Grays Experiment durch begrenzte experimentelle Fähigkeiten behindert?

Manches an der geschichteten Situation aber eben nicht alles erklärt sich aus dem sinkenden Interesse an Influenzmaschinen beginnend mit dem Ende des 19. Jahrhunderts. Moderne elektrotechnische Entwicklungen von großer praktischer und ökonomischer Bedeutung begleiteten diesen Niedergang. Der von Werner von Siemens 1866 vorgestellte dynamo-elektrische Generator erwies sich langfristig als effizienter, kostengünstiger, langlebiger und variabler als Influenzmaschinen. Immerhin werden solche noch heute hergestellt – in geringer Stückzahl und zur Demonstration didaktisch wichtiger oder spektakulär wirkender elektrostatischer und verwandter Effekte.

5 Literatur

- [1] Dörfel, Günter: Influenzmaschinen – eine elementare Theorie der Effizienz dieser über- und unterschätzten frühen Energiewandler. ETG Journal 02/2022, 63–67.
- [2] Dörfel, Günter und Ernst Wehreter: The Fifty Percent Machines – A Short History of Influence Machines and an Elementary Theory of Their Efficiency: An Attempt. Ann. Phys. (Berlin) [533] 2021, 1–6. DOI: 10.1002/andp.202000465.
- [3] Maxwell, James Clerc: A Treatise on Electricity and Magnetism. At the Clarendon Press, Oxford 1873. Viele Auflagen, Nachdrucke und Übersetzungen. Auch als [3b]: Lehrbuch der Electricität und des Magnetismus. Verlag von Julius Springer, Berlin 1883.
- [4] Holtz, W.: Über eine neue Elektrisiermaschine; Tafel I, Fig. 1–5. Poggendorffs Annalen der Physik und Chemie 126 [202] (1865), 157–171.
- [5] Toepler, A.: Ueber die Erzeugung einer eigenthümlichen Art von intensiven elektrischen Strömen vermittelst eines Influenzelektrometers. Poggendorffs Annalen der Physik und Chemie 125 [201] (1865), 469–496.s
- [6] Toepler, A.: Eine Bemerkung über Galvanometrie. Tageblatt der 51. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Cassel 1878, 140–141.
- [7] Heinke, C und H. Ebert: Die Elektrophysik und die Theorie des Elektromagnetismus. Bd. 1. Erste Abtheilung von Heinke, C. (Hrsg.): Handbuch der Elektrotechnik (2 Bde.). Verlag von S. Hirzel, Leipzig 1902.
- [8] Wimshurst, J.: Influence Machines. Nature 38 (1888), 307–309.
- [9] N. N.: Wimshursts Duplex Induction Machine. Engineering 35 (1883): 3–4.
- [10] Varley, C. F.: Specification of Patent, Jan. 27, 1860, No. 206. Siehe Maxwell (1873), 3. Auflage 1892.
- [11] Gray, J.: Electrical Influence Machines. Whittaker and Co., Georg Bell Sons, London 1890.
- [12] Toepler, A.: Über die Vervollkommnung der Influenzmaschine. Sitzungsberichte der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften. Sitzung v. 11. Dez. 1879, 950–980.
- [13] Schaffers, V.: La Machine à Influence, son Evolution, sa Théorie. Gauthier-Villars, Paris 1908
- [14] Toepler, A.: Vergleichende Versuche über die Leistungen der Influenzmaschine mit und ohne Metallbelegung. Poggendorffs Annalen der Physik und Chemie 127 [203] (1866), 177–198.
- [15] Wommelsdorf, H.: Über die Abhängigkeit der Stromstärke, Leistung sowie des Wirkungsgrades der Influenzmaschinen vom Entladepotential. Physikalische Zeitschrift 5 (1904), 792–796.
- [16] Toepler, A.: Influenzmaschine und Induktorium. Elektrotechnische Zeitschrift 3 (1882), 366–373.
- [17] Gray, J.: A Contribution to the Theory of the Perfect Influence Machine. The Electrical Review 30 (1892), 198–200. Ein verkürzter Bericht auch in: Report of the 61. Meeting of the British Association for the Advancement of Science. John Murray, London 1892, 640.
- [18] Pohl, R. W.: Einführung in die Elektrizitätslehre. Julius Springer, Berlin 1927. (21 Auflagen bis 1975).



*Prof. Dr.-Ing. habil. Günter Dörfel
Leibniz Institut für Festkörper-
und Werkstofforschung, Bereich
Forschungstechnik
VDE Dresden e. V., AK Geschichte der
Elektrotechnik*

Foto: privat



*Dr. rer. nat. Ernst Wehreter
ehem. Beschleunigungsphysiker am
Helmholtz Zentrum Berlin*

Foto: privat

■ 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

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, 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.

Ihre ETG Geschäftsstelle

Der Schutz Ihrer Daten ist uns wichtig. Unsere Datenschutzerklärung finden Sie unter www.vde.com/de/datenschutz

ETG Veranstaltungskalender 2026

2026

10. – 12. März, Dresden

Fachtagung

[CIPS 2026](#)

23. April, Hannover Messe

[Hannover Messe Solution](#)

[Lab VDE: Resilienz im Smart](#)

[Energy Grid](#)

28. – 29. April, Leipzig

Tutorial

[VDE FNN/ETG Tutorial](#)

[Schutz- und Leittechnik 2026](#)

6. – 7. Mai, Dortmund

Fachtagung

[Hochautomatisierter](#)

[Netzbetrieb 2026](#)

15. – 16. September, Darmstadt

Fachtagung

[VDE ETG/GMA Fachtagung](#)

[Netzregelung und Systemführung](#)

10. November, Berlin

Fachtagung

[VDE Hochspannungstechnik](#)

Weitere Veranstaltungstermine, die zum Zeitpunkt der Veröffentlichung noch nicht feststanden, finden Sie unter: [Unsere Veranstaltungen – VDE ETG](#)¹

¹ <https://www.vde.com/de/etg/veranstaltungen>

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
www.vde.com/etg

