



Seminar

„Leistungsfluss- und  
Kurzschlussberechnungen in Theorie und  
Praxis“

25. - 27. März 2025

Bad Dürkheim



## Zielsetzung

Teilnehmende werden in die Lage versetzt, typische quasistationäre Netzberechnungsaufgaben aus Planung und Betrieb selbstständig zu lösen.

Sie lernen, eine gegebene Aufgabe aufzubereiten, die Möglichkeiten moderner Netzberechnungsverfahren optimal zu nutzen und die erzielten Ergebnisse bezüglich ihrer Qualität zu beurteilen. Ein Schwerpunkt liegt auf der Erkennung möglicher Fehlerquellen und Grenzen der Modellgenauigkeiten. Anhand von praxisnahen Fallbeispielen werden die erworbenen Kenntnisse am Rechner mit moderner Software in kleinen Gruppen vertieft.

## Inhalt

Es werden Grundkenntnisse über Berechnungsverfahren und die Modellierung von Energieversorgungssystemen für Leistungsfluss- und Kurzschlussberechnungen vermittelt, soweit sie für die praktische Arbeit von Bedeutung sind. Aspekte wie Grenzen der Modellgenauigkeiten, Nachbildung von Regeleigenschaften, Gründe und Maßnahmen bei Konvergenzproblemen, die Abbildung von Erzeugungsanlagen mit umrichterbasierter Schnittstelle zum Drehstromnetz etc. werden behandelt und anhand von praktischen Übungen am Laptop vertieft.

## Zielgruppe

Netzplaner und Tätige in der Netzanschlussbewertung, Mitarbeiter in Betriebsführung und Netzbetriebsplanung

## Erwartete Vorkenntnisse

Das Seminar vermittelt die Grundlagen der für quasistationäre Betrachtungen verwendeten komplexen Wechselstromrechnung und darauf aufbauender Berechnungsmethoden für Drehstromnetze, wie symmetrische Komponenten, in komprimierter Form. Für eine erfolgreiche Teilnahme ist es aber dennoch erforderlich, dass entsprechende Vorkenntnisse vorliegen, die im Seminar aufgefrischt werden. Förderlich, aber keinesfalls zwingend sind Erfahrungen in der Netzberechnung und entsprechenden Werkzeugen.

# Seminarleitung

Die wissenschaftliche Leitung des Seminars übernimmt Univ. Prof. Dr.-Ing. Hendrik Vennegeerts (Universität Duisburg-Essen)

## Teilnahmegebühr

<b>Gebühr bei Anmeldung bis</b>	<b>28.01.2025</b>	<b>Gebühr bei Anmeldung ab</b>	<b>29.01.2025</b>
Mitglieder:	2.110 €	Mitglied:	2.380 €
Nichtmitglied:	2.530 €	Nichtmitglied:	2.860 €

Studenten: auf Anfrage nach Verfügbarkeit

Inkludiert sind die Seminarunterlagen, die Verpflegung während des Seminars und die Abendveranstaltung. Bitte überweisen Sie die Teilnahmegebühr erst nach Erhalt der Rechnung auf das dort angegebene Konto.

## Anmeldung

Bitte nutzen Sie die **Onlineanmeldung** unter [www.fgh-ma.de](http://www.fgh-ma.de)

## Veranstaltungsort



### Kurpark-Hotel Bad Dürkheim

Schlossplatz 1 - 4, 67098 Bad Dürkheim  
[www.kurpark-hotel.de](http://www.kurpark-hotel.de)

Telefon: 06322-797-0  
Fax: 06322-797-158

Im Tagungshotel ist ein Zimmerkontingent unter dem Stichwort „FGH Akademie“ für 104 € pro Zimmer & Nacht (inklusive Frühstück) bis zum 24.02.2025 reserviert. Bitte buchen Sie selbst.

## Kontakt und Information



**Andrea Schröder**

Leitung Weiterbildung

Voltastraße 19-21

68199 Mannheim

Telefon: +49 621 976807-18

E-Mail: [andrea.schroeder@fgh-ma.de](mailto:andrea.schroeder@fgh-ma.de)



**Tanja Sorce**

Assistenz

Voltastraße 19-21

68199 Mannheim

Telefon: +49 621 976807-23

E-Mail: [tanja.sorce@fgh-ma.de](mailto:tanja.sorce@fgh-ma.de)

# Programm

Dienstag, 25. März 2025

- 08:30 h Empfang und Kaffee
- 09:00 h Begrüßung und Vorstellungsrunde
- 09:30 h **Einführung**  
*Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hendrik Vennegeerts, Universität Duisburg-Essen*  
Aufgabenstellungen in Planung und Betrieb ▪ Konzeption moderner Berechnungsverfahren ▪ Begriffskonventionen ▪ Seminarinhalte
- 09:45 h **Einführung in die Theorie der symmetrischen Komponenten**  
*Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hendrik Vennegeerts, Universität Duisburg-Essen*  
Transformation von Spannungen und Strömen ▪ Ersatzbilder in symmetrischen Komponenten ▪ Physikalische Interpretation
- 10:30 h Kaffeepause
- 11:00 h **Nachbildung von Betriebsmitteln**  
*Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hendrik Vennegeerts, Universität Duisburg-Essen*  
Modellumfang und Modellgenauigkeit ▪ Transformatoren ▪ Kabel und Freileitungen ▪ Generatoren ▪ Netzeinspeisungen ▪ Allgemeine Lasten ▪ Motoren ▪ Einspeisungen über Umrichter ▪ SVC und STATCOM
- 11:45 h **Frage- und Diskussionsrunde**
- 12:00 h Mittagspause
- 13:00 h **Beschaffung und Relevanz der Eingangsdaten**  
*Dr.-Ing. Frank Wirtz, Bayernwerk Netz GmbH, Regensburg*  
Betriebsmitteldokumentation ▪ Datenquellen ▪ Netznachbildung ▪ Sensitivität der Eingangsdaten
- 14:00 h **Kurzschlussstromberechnung**  
*Dr.-Ing. Michael Schwan, Siemens AG, Erlangen*  
Problemstellung ▪ Kurzschlussgrößen ▪ VDE 0102 ▪ Impedanzkorrekturverfahren ▪ Takahashi-Verfahren ▪ Abbildung von DEA ▪ Exakte Verfahren
- 14:30 h Kaffeepause
- 15:00 h **Kurzschlussstromberechnung (Fortsetzung)**  
*Dr.-Ing. Michael Schwan, Siemens AG, Erlangen*
- 16:15 h **Sternpunktbehandlung**  
*Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hendrik Vennegeerts, Universität Duisburg-Essen*  
Relevante Normen und Begriffe ▪ Möglichkeiten der Sternpunktbehandlung ▪ Bedeutung der Nullimpedanz
- 16:45 h **Frage- und Diskussionsrunde**

- 17:00 h **Rechnerpraktikum Kurzschlussstromberechnung**  
*Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hendrik Vennegeerts, Universität Duisburg-Essen*  
Händische Berechnung offen betriebener Netzstrukturen ▪ Takahashi-Methode ▪ Minimale und maximale Kurzschlussströme ▪ mögliche Fehlerquellen ▪ Einfluss von Erzeugungsanlagen mit umrichterbasierter Schnittstelle zum Drehstromnetz
- 17:45 h Ende des ersten Seminartags
- 18:30 h Abendveranstaltung (inkl. Abendessen)

## Mittwoch, 26. März 2025

- 08:30 h **Rechnerpraktikum Kurzschlussstromberechnung (Fortsetzung)**
- 10:00 h Kaffeepause
- 10:30 h **Rechnerpraktikum Kurzschlussstromberechnung (Fortsetzung)**
- 11:00 h **Verfahren zur Leistungsflussberechnung**  
*Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hendrik Vennegeerts, Universität Duisburg-Essen*  
Problemstellung ▪ Knotentypen ▪ Iterationsverfahren ▪ Maßnahmen bei Nichtkonvergenz ▪ Netzbilanzierung ▪ Regeleigenschaften
- 12:00 h Mittagspause
- 13:00 h **Verfahren zur Leistungsflussberechnung (Fortsetzung)**
- 13:30 h **Frage- und Diskussionsrunde**
- 13:45 h **Rechnerpraktikum Leistungsflussberechnung**  
*Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hendrik Vennegeerts, Universität Duisburg-Essen*  
*Christoph Wirtz, FGH e.V., Aachen*  
Einfluss von Steuerparametern ▪ Ergebnisinterpretation ▪ Konvergenzverhalten und Lösungsansätze bei Nichtkonvergenz ▪ Aufgaben zur selbstständigen Bearbeitung (Anschluss Erzeugungsanlage, wirtschaftliche Netzplanung mit (n-1)- und Kurzschlussrandbedingungen)
- 14:30 h Kaffeepause
- 15:00 h **Rechnerpraktikum Leistungsflussberechnung (Fortsetzung)**
- 18:15 h Ende des zweiten Seminartags
- 19:00 h Abendessen

Donnerstag, 27. März 2025

08:30 h **Randnetznachbildung**

**Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hendrik Vennegeerts, Universität Duisburg-Essen**

Aktive und passive Netzwerkreduktion ▪ Ward Ersatznetz ▪ Ersatznetz ▪ Erweiterungen ▪ Grenzen der Modellgenauigkeit

09:15 h **Beispiele zur Randnetznachbildung**

**Christoph Wirtz, FGH e.V., Aachen**

Reduktion von Netzen ▪ Auswirkungen der Reduktion ▪ Interpretation der Ergebnisse

10:00 h Kaffeepause

10:30 h **Zustandsestimation**

**Dr.-Ing. Robert Brandalik, Amprion GmbH, Pulheim**

Aufgabenstellung ▪ Theoretische Grundlagen ▪ Einfluss der Netztopologie ▪ Behandlung grober Messfehler ▪ Möglichkeiten und Grenzen ▪ Beispiele aus der Praxis

11:30 h **Beispiele zur Zustandsestimation**

**Christoph Wirtz, FGH e.V., Aachen**

Einfluss von Messtopologie und Messgrößen ▪ Einfluss grober Messfehler ▪ Interpretation der Ergebnisse

12:15 h Mittagspause

13:15 h **Leistungsflussoptimierung**

**Dr.-Ing. Michael Heine, PSI Software SE, Aschaffenburg**

Problemstellung ▪ Steuervariablen ▪ Zielfunktionen und Restriktionen ▪ Lösungsverfahren ▪ Probleme im praktischen Einsatz ▪ Beispiele

14:15 h **Beispiele zur Leistungsflussoptimierung**

**Christoph Wirtz, FGH e.V., Aachen**

Vergleich mit/ ohne U/Q-Optimierung ▪ Interpretation der Ergebnisse ▪ Steuervariablen

14:45 h **Abschlussdiskussion**

15:00 h Ende des Seminars



# Seminarleiter und Referenten

## Seminarleiter



**Univ. Prof. Dr.-Ing. Hendrik Vennegeerts**

Inhaber des Lehrstuhls für elektrische Energiesysteme

**Universität Duisburg-Essen**

## Referenten



**Dr.-Ing. Frank Wirtz**

Leiter Netzstrategie

Bayernwerk Netz GmbH,  
Regensburg



**Dr.-Ing. Michael Schwan**

Leiter Power Technologies  
International

Siemens AG, Erlangen



**Christoph Wirtz**

Wissenschaftlicher Mitarbeiter

FGH e.V., Aachen



**Dr.-Ing. Robert Brandalik**

Ingenieur für Netzberechnungen

Amprion GmbH, Pulheim



**Dr.-Ing. Michael Heine**

Bereichsleiter Netzberechnung

PSI Software SE, Aschaffenburg