



Seminar

„Leistungsfluss- und Kurzschlussberechnungen in Theorie und Praxis“

23. - 25. April 2024

Aachen



Zielsetzung

Teilnehmende sollen in die Lage versetzt werden, 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 PC 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

Gebühr bei Anmeldung bis 12.03.2024	Gebühr bei Anmeldung ab 13.03.2024
Mitglieder: 1.950 €	Mitglied: 2.200 €
Nichtmitglied: 2.340 €	Nichtmitglied: 2.640 €

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

Veranstaltungsort



INNSiDE by Melia Aachen

Sandkaulstraße 20, 52062 Aachen
<https://www.melia.com>

Telefon: +49 241 510 370

Im Tagungshotel ist ein Zimmerkontingent unter diesem [Link](#) für 139 € pro Zimmer & Nacht 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



Tanja Sorce

Assistenz

Voltastraße 19-21

68199 Mannheim

Telefon: +49 621 976807-23

E-Mail: tanja.sorce@fgh-ma.de

Programm

Dienstag, 23. April 2024

- 08:30 h Anmeldung und Begrüßungskaffee
- 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**
Sultan Nasiruddin Ahmed, FGH GmbH, Aachen
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**
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hendrik Vennegeerts, Universität Duisburg-Essen
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)**
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hendrik Vennegeerts, Universität Duisburg-Essen
Dr.-Ing. Michael Schwan, Siemens AG, Erlangen
- 16:15 h **Sternpunktbehandlung**
Dr.-Ing. Thomas Weber, Schneider Electric GmbH, Seligenstadt
Relevante Normen und Begriffe ▪ Möglichkeiten der Sternpunktbehandlung ▪ Bedeutung der Nullimpedanz

16:45 h **Frage- und Diskussionsrunde / Pause**

17:00 h **Rechnerpraktikum Kurzschlussstromberechnung**

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hendrik Vennegeerts, Universität Duisburg-Essen
Dr.-Ing. Pascal Pfeifer, FGH GmbH, Aachen

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, 24. April 2024

08:30 h **Rechnerpraktikum Kurzschlussstromberechnung (Fortsetzung)**

10:00 h Kaffeepause

10:30 h **Rechnerpraktikum Kurzschlussstromberechnung (Fortsetzung)**

11:00 h **Verfahren zur Leistungsflussberechnung**

Dr.-Ing. Pascal Pfeifer, FGH GmbH, Aachen

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
Dr.-Ing. Pascal Pfeifer, FGH GmbH, 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, 25. April 2024

08:30 h **Randnetznachbildung**

Dr.-Ing. Pascal Pfeifer, FGH GmbH, Aachen

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

09:15 h **Beispiele zur Randnetznachbildung**

Dr.-Ing. Pascal Pfeifer, FGH GmbH, 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**

Dr.-Ing. Pascal Pfeifer, FGH GmbH, Aachen

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

12:15 h Mittagspause

13:15 h **Lastflussoptimierung**

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

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

14:15 h **Beispiele zur Lastflussoptimierung**

Dr.-Ing. Pascal Pfeifer, FGH GmbH, 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



**Sultan Nasiruddin
Ahmed**

Teamleitung Netzmodellierung
und -berechnung

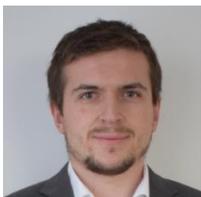
FGH GmbH, Aachen



Dr.-Ing. Frank Wirtz

Leiter Netzstrategie

Bayernwerk Netz GmbH,
Regensburg



Dr.-Ing. Robert Brandalik

Ingenieur für Netzberechnungen

Amprion GmbH, Pulheim



Dr.-Ing. Thomas Weber

Head of Network Planning

Schneider Electric GmbH,
Seligenstadt



Dr.-Ing. Michael Heine

Bereichsleiter Netzberechnung

PSI Software SE, Aschaffenburg



Dr.-Ing. Pascal Pfeifer

Teamleitung Forschungsbereich
Elektrische Netze

FGH GmbH, Aachen