

Certificate of Advanced Studies

Power Grids

Eine stabile und sichere Energieversorgung und die damit verbundenen Dienstleistungen sind das Rückgrat einer florierenden Gesamtwirtschaft. Das CAS Power Grids richtet sich an Führungspersonen und Fachkräfte im Bereich der Elektrizitätsversorgung, die sich den technischen Anforderungen der wandelnden Energiewirtschaft stellen wollen. Es vermittelt Ihnen einen Einstieg und eine Vertiefung in Technologien und Systemen des modernen Stromnetzes. Stellen Sie sich den Herausforderungen der Stromnetze von morgen!



bfh.ch/ti/cas-pg

Inhaltsverzeichnis

1	Umfeld	3
2	Zielpublikum	3
3	Ausbildungsziele	3
4	Voraussetzungen	3
5	Zusammenarbeit	4
6	Ablauf des CAS	4
7	Kompetenzprofil	5
8	Kursübersicht	6
9	Beschreibung der Zertifikatslehrgänge	7
	9.1 Grundlagen Netzanalyse	7
	9.2 VSE Zertifikatslehrgang PQ - Fachkraft	8
	9.3 VSE Prosumer Lab	9
	9.4 VSE Zertifikatslehrgang Netzwirtschaft	10
	9.5 VSE Zertifikatslehrgang Netzschutz	12
	9.6 VSE Zertifikatslehrgang Smart Metering	14
	9.7 BFH Transferarbeit	17
10	Kompetenznachweis	20
11	Lehrmittel	20
12	Dozierende	20
13	Kosten	20
14	Termine	20
15	Organisation	21

Stand: 14.12.2021

1 Umfeld

Die Energiewirtschaft ist im Wandel und wird stark gefordert. Fordernde Treiber sind unter anderem regulatorische Aspekte, politische Ziele (Energierategie 2050), das sich verändernde Verhalten der Konsument*innen sowie die Digitalisierung.

Auf das Elektrizitätsversorgungssystem kommen eine Vielzahl von Herausforderung zu. Die erfolgreiche Umsetzung der Energierategie 2050 wird eine stärkere Nutzung des Verteilnetzes nach sich ziehen. Moderne Geräte mit komplexer Leistungselektronik verdrängen konventionelle lineare Verbraucher. Kundenanlagen werden auch vermehrt zur aktiven Steuerung eingesetzt. Aus diesem Grund sind die Netzbetreiber zur Gewährleistung eines sicheren, leistungsfähigen und effizienten Netzes an allen Fronten gefordert.

Das CAS Power Grids umfasst alle Aspekte für Planung und Betrieb von modernen Elektrizitätsversorgungsnetzen und bietet somit allen Mitarbeitenden eines Netzbetreibers eine vertiefte Weiterbildungsmöglichkeit an.

2 Zielpublikum

- Mitarbeitende im Bereich Netzplanung und Netzbetrieb
- Technische Führungsverantwortliche in kleinen, mittleren und grossen Netzbetreibern
- OT-Verantwortliche (energiebezogene Operation-Technology) sowie IT-Verantwortliche in Energie-Infrastrukturen
- Mitarbeitende im Business Development

3 Ausbildungsziele

Das CAS vermittelt einen Einstieg, einen Überblick und eine Vertiefung in die Herausforderungen eines sich wandelnden Netzbetriebes. Das CAS befähigt Sie

- ein technisches Sensorium für die Auswirkungen der Veränderungen in den Elektrizitätsversorgungsnetzen zu entwickeln.
- die technischen Aspekte bei der Netzintegration von neuen Technologien zu verstehen.
- Anforderungen an die Netznutzer zu verstehen.
- dezentrale Energiequellen und erneuerbare Energien zu kennen und die Herausforderung und Auswirkungen an und auf die Netzinfrastruktur zu verstehen.
- den digitalen Wandel im Netzbetrieb zu erkennen und einzuordnen.
- Chancen und Potenziale der Digitalisierung und Prozessautomatisierung im Unternehmen zu erkennen sowie Massnahmen auszuarbeiten.
- neue Netzdienstleistungen zu erkennen und Konzepte zu erarbeiten.

4 Voraussetzungen

- Abschluss von VSE-Zertifikatslehrgängen gemäss Darstellung Punkt 8 sowie eine praxisorientierte Transferarbeit mit Bezug zur Arbeitgeberin, zum Arbeitgeber.
- Allgemeine Aufnahmebedingungen der Berner Fachhochschule für ein CAS, das heisst ein Bachelor-Abschluss oder eine Berufsbildung mit HF-Abschluss, eidg. Diplom oder vergleichbarer Ausbildung.
- Kandidatinnen und Kandidaten haben die Möglichkeit in begründeten Fällen je nach Praxiserfahrung die Voraussetzung «nach Dossier» zu belegen.

5 Zusammenarbeit

Das CAS Power Grids ist eine Zusammenarbeit zwischen der Berner Fachhochschule BFH, Departement Technik und Informatik und dem Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen VSE, Aarau.

Die Transferarbeit und der Abschluss des CAS finden an der Berner Fachhochschule BFH, Departement Technik und Informatik, statt. Das CAS Power Grids wird an MAS- und EMBA-Studiengänge angerechnet, entsprechend dem Masterplan für Module und Studiengänge.

6 Ablauf des CAS

Erfolgreicher Abschluss der verlangten Zertifikatslehrgängen beim VSE



Anforderungen BFH erfüllt



Zuweisung Betreuer*in



Prozess Transferarbeit



Fristgerechte Abgabe



Erfolgreich beurteilte Transferarbeit

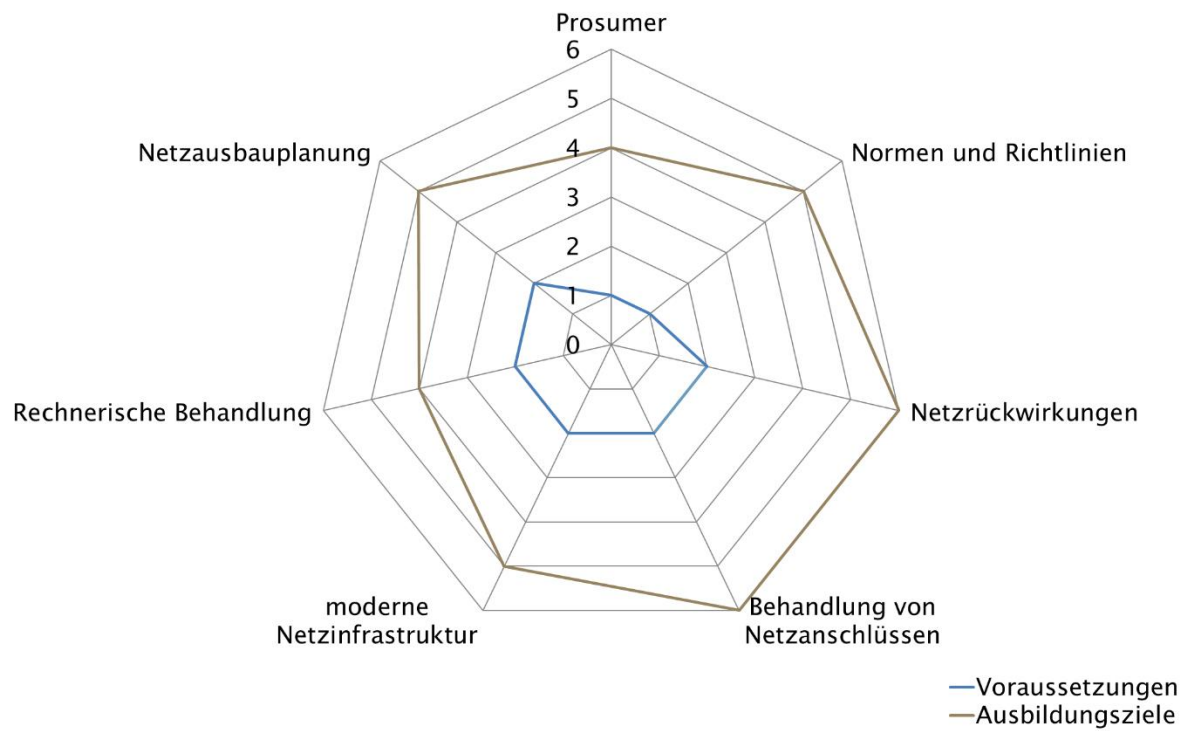


Präsentation und Verteidigung der Transferarbeit



Abschluss mit CAS-Zertifikat

7 Kompetenzprofil

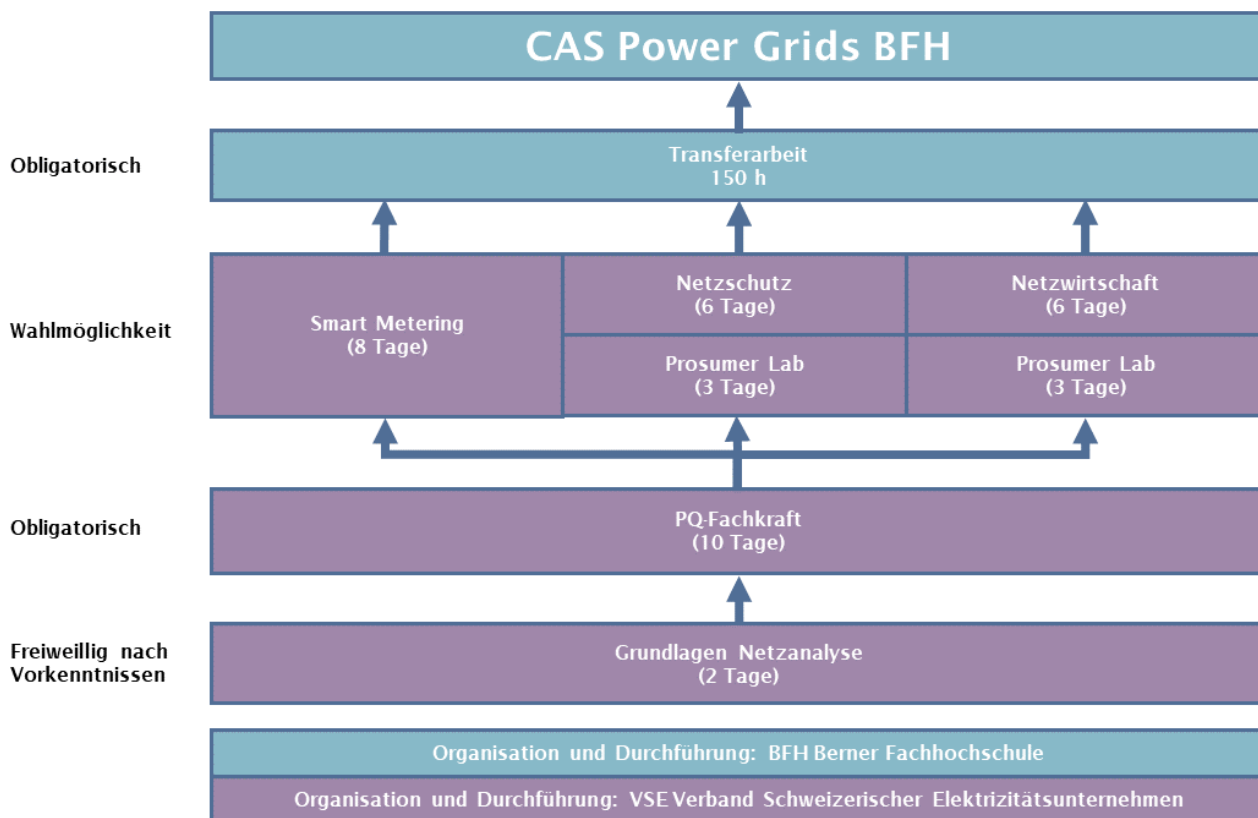


Kompetenzstufen

1. Grundkenntnisse
2. Verstehen
3. Analysieren
4. Vertiefen
5. Anwenden
6. Fachkompetenz

8 Kursübersicht

Der CAS Power Grids besteht aus mindestens 18 Tagen Präsenzunterricht und der Transferarbeit. Der Kurs PQ-Fachkraft ist integraler Bestandteil des CAS und ist eine zentrale Pflichtveranstaltung für den CAS. Studierende können von der Teilnahme am Kurs Grundlagen Netzanalyse durch den Nachweis von vorhandenen Kompetenzen befreit werden. Der Präsenzunterricht kann nach den individuellen Bedürfnissen der Studierenden aus verschiedenen Zertifikatskursen des VSE zusammengestellt werden.



Die Zertifikatslehrgänge des VSE sind einzeln und ohne zwingende Reihenfolge besuchbar. Es wird allerdings empfohlen, mit dem Modul Grundlagen Netzanalyse zu starten, da dieses als Basis für das Verständnis der Netzthemen anzusehen ist. Für den CAS-Abschluss sollten alle Zertifikatslehrgänge innerhalb von fünf Jahren besucht werden. Im Anschluss daran wird die Transferarbeit an der Berner Fachhochschule durchgeführt. Der Aufwand liegt bei ca 150 Stunden.

Zertifikatslehrgang /	Lektionen	Stunden	Dozierende
Grundlagen Netzanalyse (2 Tage à 9 Lektionen)	18		
PQ-Fachkraft (10 Tage à 8-9 Lektionen)	84		
Prosumer Lab (3 Tage à 8 Lektionen)	24		
Netzwirtschaft (6 Tage à 9 Lektionen)	54		
Netzschutz (6 Tage à 9 Lektionen)	54		
Smart Metering (8 Tage à 9 Lektionen)	72		
Transferarbeit		150	
Total	min. 180	150	

Das CAS umfasst insgesamt 12 ECTS-Credits (Total Aufwand für Studierende von 300-600 Std) Für die einzelnen Lehrgänge ist entsprechend Zeit für Selbststudium, Prüfungsvorbereitung etc. einzurechnen.

9 Beschreibung der Zertifikatslehrgänge

Nachfolgend sind die einzelnen Lehrgänge dieses Studienganges beschrieben. Jeder VSE-Zertifikatslehrgang beinhaltet einen Kompetenznachweis.

9.1 Grundlagen Netzanalyse

Allgemein	Einführung und Grundlagen
Lernziele	Sie kennen die mathematischen Grundlagen zur Analyse von Drehstromnetzen.
Themen und Inhalte	<p>Basis I: Elektrizitätsversorgung</p> <ul style="list-style-type: none"> – Aufbau und Elemente – Verhalten von Einspeisungen und Lasten – Stationäres Verhalten – Dynamisches Verhalten <p>Basis II: mathematische Analyse</p> <ul style="list-style-type: none"> – Netzersatzschaltbild – Gleichstromlastfluss – Komplexe Zahlen – Wechselstromlastfluss
Lehrmittel	– Script / Handout Dozierende, Software Tools

9.2 VSE Zertifikatslehrgang PQ - Fachkraft

Allgemein	Netzqualität, Oberwellen, Harmonische, Flicker, Netzanschluss
Lernziele	<p>Im Zertifikatslehrgang werden die wichtigsten Grundlagen zur Beurteilung der Netzqualität vermittelt. Technische Regeln und einzelne Phänomene (Oberschwingungen, Flicker usw) werden mit praxisbezogenen Beispielen untermauert. Die Teilnehmer lernen, verschiedenste komplexe Zusammenhänge besser zu verstehen. Sie sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Anschlussgesuche entsprechend den Technischen Regeln zur Beurteilung von Netzurückwirkungen (DACHCZ) zu überprüfen, zu beurteilen und ggf. Massnahmen vorzuschlagen – Netzqualitätsmessungen kompetent durchzuführen, auszuwerten und wo nötig entsprechende Massnahmen zu veranlassen – komplexere Berechnungen zu den Netzurückwirkungen manuell und mit Softwareunterstützung (NEPLAN-DACH) durchzuführen; – die wichtigsten Normen, Richtlinien, Branchenempfehlungen richtig anzuwenden und deren rechtliche Bedeutung zu kennen.
Inhalte und Dauer	<p>Modul 1 - Einführung und Grundlagen 2 Tage</p> <ul style="list-style-type: none"> – Zusammenhang Normen - Branchenempfehlungen VSE - DA-CHCZ – Rechtsgrundlagen – Grundlagen Spannungsqualität und EMV – Netze, Kurzschlussleistung und Netzimpedanzen, Resonanzen – Einführung in DACHCZ – Einführung komplexe Zahlen <p>Modul 2 - Theorie Spannungsqualität 5 Tage</p> <ul style="list-style-type: none"> – Normen – Grundlagen Wechselstromtechnik – Theorie zu: - Spannungsänderungen und Flicker - Unsymmetrien - Harmonische, Zwischenharmonische und Superharmonische - Kommutierung - TRA / Signalspannungen – Beispiele – Berechnungen <p>Modul 3 - Mess-Praktikum 2 Tage</p> <ul style="list-style-type: none"> – Netzqualität in der Praxis – Beurteilung von Anschlussgesuchen nach der DACHCZ – Anschlussbewilligung und Massnahmen – Anschluss von PV-Anlagen und E-Mobility-Ladestationen – Theorie und praktische Arbeiten an Antriebsmodellen und Filtern – Berechnungen und Messungen – Praktische Tools <p>Abschlussprüfung 1 Tag</p> <p>Im Anschluss an den Lehrgang wird eine Zertifikatsprüfung durchgeführt, welche die Themen aller 3 Module beinhaltet. Die Teilnahme ist freiwillig. Die Einladung erfolgt nach dem Lehrgang.</p>
Lehrmittel	– Script / Handout Dozierende

9.3 VSE Zertifikatslehrgang Prosumer Lab

Allgemein	Prosumer-Lab – Die Verbindung zwischen Erzeugung und Verbrauch
Lernziele	Die Teilnehmenden kennen den Aufbau und das Verhalten aller relevanten Energie- und Informationstechnologien der Energieerzeugung, -verteilung und -nutzung und insbesondere der Energiespeicherung im Verteilnetz. Sie bekommen einen Überblick über die wirtschaftlichen und rechtlich-politischen Aspekte und kennen die Möglichkeiten bei der Optimierung von Netzbelastungsprofilen. Daneben lernen Sie Analyse-, Planungs- und Auswertverfahren an praktischen Beispielen kennen.
Themen und Inhalte	<p>Modul 1 - Spannungsqualität im Umfeld der Prosumer (optional):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Produzent und Konsument – der Prosumer – Netzimpedanz und Kurzschlussleistungen – Spannungsqualität – Grundlagen/Analyse/Demo – Leistungselektronik im Verteilnetz <p>Modul 2 - Netzkosten und -planung im Umfeld der Prosumer</p> <ul style="list-style-type: none"> – Der Netzanschluss: rechtliche Grundlagen – Grundlagen zum Eigenverbrauch – Batteriespeichieranlagen und E-Mobilität: Lastprofiloptimierung im Umfeld von Prosumeranlagen <p>Modul 3 - Kommunikation im Umfeld der Prosumer</p> <ul style="list-style-type: none"> – Nachrichtenübertragung – Powerline-Communication und weitere Kommunikationstechnologien – Wechselwirkungen zwischen Kommunikationstechnologie, Netzelementen und Kundenanlagen – Rechtliche Grundlagen zum Datenschutz im Umfeld der Kommunikation
Lehrmittel	– Script / Handout Dozierende

9.4 VSE Zertifikatslehrgang Netzwirtschaft

Allgemein	Kenntnisse über die gesamte Wertschöpfungskette; von der Beschaffung und dem Handel, über Netze und Regulierung bis zum Vertrieb.
Lernziele	Als Netzwirtschaftler*in oder Leiter*in Netze lernen Sie die relevanten regulatorischen und technisch wichtigen Grundlagen eines Netzbetreibers kennen. Sie bekommen einen umfassenden Überblick zu allen wichtigen Themen und, wo erforderlich, punktuell vertiefte Kenntnisse.
Themen und Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tag Rechtliche Grundlagen für die Energieversorger <ul style="list-style-type: none"> – Rechtliche Rahmenbedingungen EnG, StromVG – Energiestrategie 2050, Strategie Stromnetze, Stand des Stromabkommens mit der EU: aktuelle und zukünftige Auswirkungen auf die Netze und ihre Bewirtschaftung – Aufgaben der Energieversorgungsunternehmen und Verteilnetzbetreiber mit Unbundling und Aufgaben im Monopol – Umgang mit der ElCom – Verantwortlichkeiten bei der Versorgungssicherheit (Teil gesetzliche Grundlagen) – Relevante Branchendokumente für die Netzwirtschaft – Berechnung der Netzkosten gemäss den Vorgaben aus StromVG und der ElCom – Festlegung der Netznutzungsentgelte gemäss StromVV – Publikation der Netztarife und Energietarife in der Grundversorgung – Abgaben und Leistungen an das Gemeinwesen – Ausfüllen des ElCom Reporting – Auswirkungen aus der Sunshine Regulierung, Anreizregulierung, Cost Plus, VSE Datenpool 2. Tag Technische Grundlagen der Netze und Energieversorgung <ul style="list-style-type: none"> – Was ist Energie, Leistung, Spannung und Frequenz? – Netzebenen, Europäisches Verbundnetz, wie sieht eine Leitung auf NE 1 wie auf NE 7 aus? – Verantwortlichkeiten bei der Versorgungssicherheit – Aufgaben der Swissgrid – Einfluss der EU, ENTSOE Betriebshandbuch, Europäische Networkcodes 3. Tag Aufgaben und Pflichten des VNB <ul style="list-style-type: none"> – Grundlagen von Cost Plus, Anreizregulierung – Publikation Netztarife – VSE Datenpool – OSTRAL – Bewilligungsverfahren Netzbau – Abwicklungen von Einmalvergütung, HKN, KEV und MFK 4. Tag Sicherstellung und Netzqualität (optional) <ul style="list-style-type: none"> – Spannungsqualität: Grundlagen, Aufgaben und Pflichten aller Beteiligten – Qualitätsbegriffe – Kennzahlen – Statistische Auswertung der ELCOM – Netzzrückwirkungen

	<ul style="list-style-type: none"> – Kurzschlussleistung – Werkvorschriften, Branchenempfehlung Netzanschluss für Energieerzeugungsanlagen – Steuerung von Lasten und Produktionsanlagen durch den VNB – Spannungsqualität <p>5. Tag Praktische Umsetzung der regulatorischen Vorgaben</p> <ul style="list-style-type: none"> – Asset Management – Kostenarten – Aktivierungspraxis – Kostenrechnung und -zuteilung – Kostenanlastung – Eigenverbrauchsregelung – Zusammenschluss zum Eigenverbrauch – Arealnetze – Anschluss von speziellen Verbrauchern, wie beispielsweise Ladestationen, Batterien <p>6. Tag Messwesen und Datenbewirtschaftung</p> <ul style="list-style-type: none"> – Messung und Messdaten – Energiedatenmanagement – Bewirtschaftung von Netzdaten – Datenanalyse und Konsequenzen für Netzplanung und -betrieb – Datenschutz und Datensicherheit – Big Data, Data Analysis und mögliche neue Geschäftsmodelle für EVU – Cyber Risk und Cyber Security – Herausforderungen für die Netzbetreiber – Smart Meter: Vorschriften, Roll-out, Nutzung, Datenschutz
Lehrmittel	<ul style="list-style-type: none"> – Script / Handout Dozierende

9.5 VSE Zertifikatslehrgang Netzschutz

Allgemein	Netzschutz, Schutztechniken
Lernziele	Sie werden zu einer Fachperson im Bereich der Netzschutztechnik ausgebildet. Sie verstehen die verschiedenen komplexen Zusammenhänge im Bereich des Netzschutzes besser und lernen die Regeln, Prozesse und Instrumente in der Schutztechnik kennen. Sie sind in der Lage, das erlernte Wissen im Unternehmen anzuwenden und die richtigen Massnahmen einzuleiten.
Themen und Inhalte	<p>Modul 1 - Einführung und Grundlagen Teil 1</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verfügbarkeit (SAIDI, SAIFI, ENS, Zollenkopf) - Sternpunktbehandlung (Funktionsprinzip) - Haupt- und Reserveschutz, HHS - Grundlagen des UMZ, AMZ, thermischer Überlastschutz - Ermittlung der Einstellwerte für Überstromanregung und Zeitstaffelung (UMZ, AMZ, thermischer Überlastschutz) - Ungerichteter und gerichteter UMZ - Überstromzeitschutz bei ein- und zweiseitiger Speisung - Strom- und Spannungswandler (Sättigung, Bürde, Frequenzverhalten, Rogowskispulen) - Belastbarkeit von Betriebsmitteln (Transformator, Kabel, Freileitungen) - Inrush/sympathetic Inrush <p>Modul 2 - Einführung und Grundlagen, Teil 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ziele des Netzschutzes - Anforderungen an Schutzeinrichtungen - Übersicht Schutzkonzepte / Schutzphilosophien - Netzaufbau (Strahlen-, Maschen-, Ringnetze) - Kurzeinführung symmetrische Komponenten - Dynamische Vorgänge beim Kurzschlusseintritt - Ein- und dreipoliger Fehler - Einführung in die Kurzschlussstromberechnung nach SNEN 60909 - Ersatzschaltbilder der Betriebsmittel - Übungen zur Kurzschlussstromberechnung - Einflussfaktoren auf Fehlerströme <p>Modul 3 - Differential- und Distanzschutz</p> <ul style="list-style-type: none"> - Differentialschutz Physikalische Grundlagen des Differentialschutzes, Transformator-, Erdfehler- und Leitungsdifferentialschutz, Sättigung von Stromwandlern, Informationsübertragung - Distanzschutz Die Impedanz als Mass für die Fehlerentfernung - Grundlage des Distanzschutzes, Berechnung der Impedanzen von Leitungen (Fehlerwiderstand), Messprinzip des Distanzschutzes, Distanz- versus Überstromzeitschutz und Leitungsdifferentialschutz, Ermittlung der Einstellwerte einer Staffelkennlinie, Beispiel: Distanzschutz in einem vermaschten Energieverteilnetz

	<p>Modul 4 – Versagerschutz, Wiedereinschaltung, Anwendung Schutzsysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> – Sammelschienen- und Schalterversagerschutz Physikalische Grundlagen, Messprinzipien, Ermittlung der Einstellwerte, Sammelschienenenschutz mit rückwärtiger Verriegelung – Automatische Wiedereinschaltung Grundlagen, verschiedene Konzepte der AWE – Anwendung der verschiedenen Schutzsysteme Einsatz von Distanzschutzeinrichtungen in Transport- und Verteilnetzen, Zusatzfunktionen mit Anwendungsbeispielen: Signalvergleich, Automatische Wiedereinschaltung AWE, Schutz von Doppelleitungen <p>Modul 5 – Erdschlusserfassung und -ortung, Netzstörungen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Erdschlusserfassung und -ortung Gegenüberstellung verschiedener Sternpunktbehandlung, Transiente Vorgänge beim Erdschluss, Auswirkungen der Sternpunktbehandlung auf die Erdschlussortung, Erdschlusserfassung stationär: Standard-/Oberschwingungsverfahren, Erdschlusserfassung transient: Erdschlusswischer, Intermittierende Erdschlüsse, Ansprechwerte der Schutzfunktionen festlegen, Anforderungen an Stromwandler, Betriebliche Aspekte, Zusammenhang zwischen Abschaltzeit, Erdungen und Berührungsspannung
Lehrmittel	– Script / Handout Dozierende

9.6 VSE Zertifikatslehrgang Smart Metering

Allgemein	Das erste Massnahmenpaket zur Energiestrategie 2050 ist beschlossene Sache. Es enthält unter anderem ein flächendeckendes Smart Meter Rollout in der nächsten Dekade.
Lernziele	<p>Der VSE-Lehrgang «Smart Metering» vermittelt theoretisches Wissen und vertieft es praktisch. Anhand von typischen Fallbeispielen werden Störungsbehebungen ausführlich geübt.</p> <p>Nach dem Abschluss</p> <ul style="list-style-type: none"> – verstehen Sie die wesentlichen Prozesse und Vorschriften punkto Messung; – wissen Sie, wie die häufigsten Smart-Metering-Systeme aufgebaut sind; – können Sie einen Smart Meter installieren und prüfen, ob die Installation erfolgreich war; – können Sie eine Wandler-Messung mit Lastgangzähler korrekt installieren und testen; – können Sie die häufigsten Fehler erkennen und beheben.
Themen und Inhalte	<p>Modul 1: Einführung Messung und Kommunikation</p> <p>Rechtliche Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Gesetzgebung (ENG, ENV, Messmittelverordnung, Ausblick zukünftige Gesetzesanpassungen) – Relevante Vorschriften (StromVV inkl. Revision, StromVG, Branchendokumente: MC, SDAT etc.) – Mindestanforderungen Smart Meter – Richtlinien Datensicherheit bei iMS – Mitteilung ELCOM zum Einsatz von iMS ab 1.1.2019 – Eigenverbrauchsregelung, ZEV – Werkvorschriften – Installationsprozesse – Einspeiseprofile – Datenschutz/Datensicherheit – Installationsprozesse <p>Smart Metering / Installation</p> <ul style="list-style-type: none"> – Smart Metering System <ul style="list-style-type: none"> ○ Modulare Zähler ○ Gateway-Lösung (MUC) ○ Lowcost Zähler ○ Feedback Systeme ○ Internet Portal <p>Demo der Elemente des Smart Metering Systems</p> <p>Der Zähler</p> <p>Grundlagen Messtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> – Grundlagen Zähler (Zählertypen, Tarife, Industrie-, Gewerbe und Haushaltsmessung, Genauigkeitsklassen, Rundsteuerung) – Grundlagen Einbau des Zählers (Sicherheit, Einbauplatz, Montagearten) – Eichung und periodischer Prüfung des Zählers – Messgrößen (Wirkenergie, Blindenergie, Zählerstand, Lastgangmessung)

	<ul style="list-style-type: none"> – Konfiguration des Zählers / Anzeigeelemente des Zählers – Welche Daten werden vom Zähler erfasst <p>Grundlagen Datenmanagement</p> <p>Demo ZFA-System</p> <p>Modul 2: Grundlagen des Smart Metering</p> <p>Einführung: Smart Metering IDIS-Zähler</p> <ul style="list-style-type: none"> – Datenverarbeitung <ul style="list-style-type: none"> ○ Validierung ○ Datenaustausch ○ Verrechnung – Gründe für den Einsatz von Smart Meter – Mehrere Lieferanten-Strategie/Interoperabilität – Kommunikation <ul style="list-style-type: none"> ○ RF, GPRS, GSM, PLC, PLC-G3, Glasfaser, DSL ○ Multi-Utility: Anbindung Wasser, Gas und Wärme Zähler ○ M-Bus (drahtgebunden/drahtlos), Zigbee etc. ○ Kompatibilität mit Produkten anderer Hersteller – Hilfsmittel bei der Installation – Feedbacksysteme <ul style="list-style-type: none"> ○ Portal ○ HAN-Schnittstelle (Kundenschnittstelle) – Entwicklung der Prozesse im liberalisierten Markt – Datenschutz / Datensicherheit / Datenintegrität – Interoperabilität <p>Verbreitung Zählertypen Hersteller/Kommunikationstechnik in der Schweiz</p> <p>Grundlagen Kommunikation</p> <ul style="list-style-type: none"> – Zähler - ZFA (Telefon, GSM, RF, GPRS, PLC, PLC-G3 Glasfaser, DSL) – Zähler - DC – Zähler - Zähler <p>Alternative Konzepte und Grundlagen Kommunikation</p> <ul style="list-style-type: none"> – Alternative Konzepte und Grundlagen Kommunikation – Alternative Konzepte Kommunikation: PLC, RF-Mesh, Glasfaser, Mobilfunk, LORA) – Erfahrungen bei der Ausschreibung und Umsetzung – Live Demo System ewz – Weitere Smart Metering Systeme (RF-Mesh bei CKW, NES bei Primeo Energie AG) <p>Einführung Datensicherheit bei Smart Metering</p> <p>Modul 3: Grundlagen Lastgangmessung, Grundlagen Erneuerbare Energien</p> <p>Wandlermessung</p> <ul style="list-style-type: none"> – Wandlermessung – Anpassung Vorort - Kontrolle – Zählertypen (Vor- und Nachteile) – Genauigkeitsklassen
--	---

	<p>HKN und erneuerbare Energie (HKN/EVS/EIV/MKF)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Sinn und Zweck von HKN – Wie funktioniert der Markt (Zertifikate) – Wie wird eine EEA abgenommen, gemessen und angemeldet für HKN und EVS, EIV – Handhabung HKN-System aufnehmen – Aktueller Stand Förderprogramm – Welche Aufgaben hat der VNB <p>Marktkommunikation HKN erwähnen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Direktvermarktung – Eigenverbrauch ZEV, Messung ZEV, HB HKN+FP <p>Industrielle Lastgangmessung</p> <ul style="list-style-type: none"> – Industrielle Messung vs. Haushaltmessung – Ableseprozess (Häufigkeit, Hintergrund, abrechnungsrelevante Daten, OBIS-Code) – Kundensegmente <ul style="list-style-type: none"> ○ Haushalte ○ Gewerbe ○ Industrie ○ Abrechnungsrelevante Messdaten ○ Datenmanagement und -Aufbereitung <p>Annäherung Industrielle Messung und Haushaltmessung</p> <p>Modul 4: Wartung und Störungsbehebung</p> <p>Fehlererkennung und -behebung Lastgangmessung</p> <ul style="list-style-type: none"> – Kommunikationsprobleme – Anschlussfehler (Wandler, Phase...) – Parametrierfehler – Messprobleme (Tarifizierung, Zeitfehler...) <p>Fehlersuche und -behebung Smart Metering</p> <ul style="list-style-type: none"> – Kommunikationsprobleme – RF, GPRS, GSM, PLC, Glasfaser, DSL – Feedbacksysteme (HAN-Schnittstelle, Kundenportal) – Verbindung Gas- und Wasserzähler – Fehlerhafte Parametrierung – Clean-Up nach Rollout <p>Organisation eines Rollouts von Smart Meter</p> <ul style="list-style-type: none"> – Planung und Projektierung – Wichtige Fragen: <ul style="list-style-type: none"> ○ selber machen oder mit Dienstleister ○ welche Technologie ○ Kundeneinbindung, Datenschutz ○ Flächendeckend oder Schrittweise ○ Etc. – Umsetzung und Erfahrungen beim Rollout – Einbauen öffentliche Ausschreibung – Durchführung eines Rollouts aus praktischer Sicht – Erfahrungen bei der Durchführung eines Roll-outs
Lehrmittel	– Script / Handout Dozierende

9.7 BFH Transferarbeit

Lernziele	Der Transferarbeit dient dazu, die Anwendbarkeit des Gelernten sicherzustellen.
Themen	In der Transferarbeit zeigen Sie den Einfluss sowie Auswirkungen von einem oder mehreren Kursthemen in Ihrem Unternehmen in einem von Ihnen erwähnten Arbeitsbereich auf.
Lehrmittel	– Script / Handout Dozierende
Grundlagen	<p>In der Transferarbeit wird das Gelernte in einem realen Fall direkt im Unternehmen eingesetzt. Die Transferarbeit ist daher für das Unternehmen von grossem Interesse. Sie kann von Studierenden in vielen Fällen auch für die eigene Profilierung im Unternehmen genutzt werden.</p> <p>Die Transferarbeit hat einen geplanten Umfang von 150 Arbeitsstunden pro Student*in. Sie wird in der Regel als Einzelarbeit erarbeitet. Es sind auch Zweierteams möglich.</p> <p>Die Studierenden sind für die Durchführung ihrer Transferarbeit selber verantwortlich. Dies gilt insbesondere für die Einhaltung des zeitlichen Ablaufs.</p>
Ziele	<p>Das Ziel ist, den Einfluss der Energiestrategie 2050 vom Bund im eigenen Unternehmen direkt aufzuzeigen. Dies umfasst insbesondere einen groben Massnahmenplan.</p> <p>Die Transferarbeit wird von einer durch die Berner Fachhochschule zugewiesenen Betreuungsperson (Expert*in) begleitet. Die Studierenden sind für die Planung und Organisation von Meetings verantwortlich.</p>

Ablauf

Der Ablauf der Transferarbeit (TA) ist im folgenden Diagramm im Grundsatz dargestellt. Für die konkrete Durchführung wird jedes Semester ein Terminblatt als separates Dokument erstellt.

Prozessablauf	Tätigkeiten und Beteiligte	Termine
Zertifikatskurse	Erfolgreicher Abschluss der SEE-Zertifikatskurse	
Anmeldung CAS	Anmeldung und Prüfung der Voraussetzungen	Bis Wo 13/39
Start: Information	Formeller Start Der Betreuer oder die Betreuerin informiert über Zielsetzung, Inhalt und Ablauf der TA	Wo 17/43 Bis Wo 19/45
Entwicklung von Masterplan 2050-Ideen	Der/die Studierende entwickelt eigene Ideen zum Impact des Masterplanes 2050 auf sein Unternehmen. Der/die Studierende diskutiert diese Ideen im Unternehmen und mit Fachpersonen. Der/die Studierende hat die Möglichkeit, seine Ideen mit dem Verantwortlichen der TA zu besprechen.	In Wo 20/46
Festlegung des Vorhabens	Der/die Studierende wählt die Idee aus, die er weiterbearbeiten möchten Der/die Studierende erstellt die Aufgabenstellung und reicht diese an die CAS-Leiterin, den CAS-Leiter ein. Swiss Energy Expert ein.	In Wo 20/46
1. Zwischenreview	Erste Zwischenreview (obligatorisch) mit dem zugewiesenen Betreuer/der zugewiesenen Betreuerin gemäss individuellem Terminplan	Wo 28/02
2. Zwischenreview	Zweite Zwischenreview (optional) mit dem Betreuer/der Betreuerin gemäss individuellem	
Abgabe der TA	Als PDF an Betreuerin/Betreuer	Wo 40/14
Verteidigung der TA	Abschlusspräsentation der TA	Wo 41/15

Bericht	<p>Der Bericht ist primäre Deliverable der Transferarbeit</p> <ul style="list-style-type: none"> – Der Bericht wird an die zugeteilte Betreuungsperson abgegeben (zusätzliche Kopie an Studienadministration) – Der Bericht soll so verfasst werden, dass er alle erforderlichen Informationen enthält, die es einer aussenstehenden Leserschaft ermöglichen, das vorgeschlagene Konzept und die Massnahmen nachzuvollziehen. Er soll nicht nur für Firmeninsider verständlich sein (kein Firmen-Slang, keine nichterklärten Abkürzungen). Was nicht verständlich dargestellt ist, kann auch nicht bewertet werden. Der Bericht wird als Grundlage für ein Entscheidungsgremium geschrieben. – Der Bericht umfasst als grobe Richtlinie 20-30 Seiten (ohne Titelblätter, Management Summary und Verzeichnisse). – Der Bericht der Transferarbeit kann in deutscher, französischer oder englischer Sprache verfasst werden, in Absprache mit der*dem Betreuer*in. – Der Bericht der Transferarbeit enthält immer ein Management Summary. – Der Bericht zu der Transferarbeit enthält üblicherweise auch einen Finanzteil. Dabei sind sowohl die Kosten für den Aufbau wie auch diejenigen für den operativen Betrieb darzustellen. – Der Bericht enthält Aussagen zur erforderlichen Aufbau- und Ablauforganisation (Organisationsstruktur und Prozesse). – Der Bericht enthält einen expliziten Antrag an ein Entscheidungsgremium, allenfalls in Varianten. Zeigen Sie auch dann Alternativen auf, wenn Sie diese letztendlich verworfen haben (es ist für das Entscheidungsgremium sehr beruhigend zu wissen, dass verschiedene Alternativen angesehen wurden). – Der Bericht enthält im Anhang immer mindestens die Aufgabenstellung und ein Quellen/Literaturverzeichnis.
Abgabe	Die Abgabe erfolgt durch Hochladen auf die Lernplattform und Zustellung per E-Mail an die Betreuungspersonen.
Verteidigung	Mündliche Präsentation mit anschliessendem Fragen und Antworten Teil (20 Minuten Präsentation, 10 Minuten Fragen und Antworten). Mit der Bestätigung der Kompetenznachweise in den Zertifikatskursenseitens VSE und der Transferarbeit mit der Verteidigung seitens BFH sind die Kompetenznachweise des CAS erbracht.
Vertraulichkeit	Die Transferarbeit wird grundsätzlich nicht publiziert oder ausserhalb der involvierten Personen bekannt gemacht. Eine separate Vertraulichkeitsvereinbarung (NDA, Non Disclosure Agreement) ist i.A. nicht erforderlich. Es gelten die Ausführungsbestimmungen zu den Weiterbildungsstudiengängen der Berner Fachhochschule Technik und Informatik.

10 Kompetenznachweis

Jeder Zertifikatslehrgang wird mit einem Kompetenznachweis abgeschlossen. Jeder der Kompetenznachweise umfasst eine Dauer von mind. 45 Minuten. Mit diesem Kompetenznachweis werden die Teilnehmenden einerseits zur Reflexion motiviert und andererseits ihr Wissen abgerufen.

Der Kompetenznachweis ist ein Bestandteil zur Erfüllung des CAS-Erwerbs.

Für die Anrechnung der 12 ECTS-Credits ist das erfolgreiche Bestehen der Kompetenznachweise erforderlich, gemäss folgender Aufstellung:

Kompetenznachweis	Gewicht	Art der Qualifikation	Erfolgsquote Studierende
VSE Zertifikatskurs PQ-Fachkraft	3	Test	0 - 100 %
VSE Zertifikatskurs nach Wahl	2	Test	0 - 100 %
Transferarbeit	5	Bericht	0 - 100 %
Gesamtgewicht / Erfolgsquote	10		0 - 100 %

Jeder Studierende kann in einem Kompetenznachweis eine Erfolgsquote von 0 bis 100% erreichen. Die gewichtete Summe aus den Erfolgsquoten pro Thema und dem Gewicht des Themas ergibt eine Gesamterfolgsquote zwischen 0 und 100%. Der gewichtete Mittelwert der Erfolgsquoten der einzelnen Kompetenznachweise wird in eine Note zwischen 3 und 6 umgerechnet. Die Note 3 (gemittelte Erfolgsquote weniger als 50%) ist ungenügend, Die Noten 4, 4.5, 5, 5.5 und 6 (gemittelte Erfolgsquote zwischen 50% und 100%) sind genügend.

11 Lehrmittel

Sämtliche Scripte und Unterlagen werden vorgängig oder während des Kurses verteilt.

12 Dozierende

Die Referierenden sind im jeweiligen Detailkursprogramm aufgeführt und können je nach Anpassung des Themas ändern.

13 Kosten

Lehrgänge des VSE gemäss Angaben auf strom.ch

Transferarbeit BFH: Gemäss Angaben [Preisliste](#) Weiterbildung BFH-TI

14 Termine

Die Zertifikatslehrgänge finden gemäss Kursprogramm des VSE statt, siehe strom.ch

Die Anmeldung zum CAS erfolgt bis Woche 13 respektive 39 bei der BFH, siehe bfh.ch/cas-pg

15 Organisation

Kontakt BFH:

Leitung Weiterbildung
Dr. Arno Schmidhauser
Leiter Weiterbildung
Tel: +41 31 848 32 75
E-Mail: arno.schmidhauser@bfh.ch

Fachliche Leitung
Prof. Michael Höckel
Tel: +41 32 321 64 16
E-Mail: michael.hoeckel@bfh.ch

Kontakt VSE:

Olivier Barthe
Administrator
Tel: +41 62 825 25 22
E-Mail: olivier.barthe@strom.ch

Während der Durchführung des CAS können sich Anpassungen bezüglich Inhalten, Lernzielen, Dozierenden und Kompetenznachweisen ergeben. Es liegt in der Kompetenz der Dozierenden und der Studienleitung, aufgrund der aktuellen Entwicklungen in einem Fachgebiet, der konkreten Vorkenntnisse und Interessenslage der Teilnehmenden, sowie aus didaktischen und organisatorischen Gründen Anpassungen im Ablauf eines CAS vorzunehmen.

Berner Fachhochschule

Technik und Informatik
Weiterbildung
Wankdorffeldstrasse 102
CH-3014 Bern

Telefon +41 31 848 31 11
Email: office.ti-be@bfh.ch

bfh.ch/ti/weiterbildung
bfh.ch/ti/cas-pg

VSE

Weiterbildung
Hintere Bahnhofstrasse 10
CH-5000 Aarau

Telefon +41 62 825 25 22
Email: olivier.barthe@strom.ch

www.strom.ch
[/de/bildung/weiterbildung-events](http://de/bildung/weiterbildung-events)