



Berufsorientierte Weiterbildung
mit VSE-Zertifikat

Prosumer-Lab – zwischen Erzeugung und Verbrauch

Technische Aspekte, Grundlagen und Lösungsansätze

In Zusammenarbeit mit



Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise
Bern University of Applied Sciences



Allgemeine Geschäftsbedingungen (AGB)

Sofern nicht anders deklariert, gelten für unsere Angebote unsere AGB.
Sie finden diese unter www.strom.ch/agb

Preise

Alle Preisangaben verstehen sich exklusive Mehrwertsteuer.

Änderungen bleiben vorbehalten.

Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE)

Hintere Bahnhofstrasse 10
Postfach
5001 Aarau

Tel. +41 62 825 25 25

Fax +41 62 825 25 26

info@strom.ch

www.strom.ch

Impressum

Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen VSE, 5001 Aarau, www.strom.ch

Gestaltung: Brigitte Mathys, 4900 Langenthal, www.brimadesign.ch

Prosumer-Lab – zwischen Erzeugung und Verbrauch

Das Verteilnetz wird zunehmend durch Kunden benutzt, welche nicht nur elektrische Energie verbrauchen, sondern zumindest temporär elektrische Energie mit ihren dezentralen Produktionsanlagen ins Verteilnetz einspeisen. Zukünftig werden diese sogenannten Prosumer ihre Erzeugungs- und Verbrauchsprofile über lokale Batteriespeicher wirtschaftlich optimieren. Ob sich die Prosumer netzdienlich verhalten, wird wohl von der intelligenten Ausgestaltung von Anreizen und Tarifen abhängen.

Das Verhalten von zukünftigen Prosumern muss bereits heute bei der Auslegung und beim Betrieb der Verteilnetze berücksichtigt werden. Alle diesbezüglich relevanten Aspekte werden im VSE/BFH Lehrgang Prosumer-Lab vollumfänglich behandelt. Die Ausbildung umfasst die technischen Aspekte von lokaler Stromproduktion und Speicherung, die Grundlagen für die Optimierung von Lastprofilen sowie den Aufbau einer zeitgemässen Zielnetzplanung.

Der spezielle Durchführungsort, der Switzerland Innovation Park (SIP) Biel/Bienne, bietet dabei eine optimale Kombination aus Theorie und Praxis. Im dortigen Energy Storage Research Centre (ESReC) der Berner Fachhochschule BFH wurde eine hardwarebasierte Emulationsumgebung von Prosumern aufgebaut: Primär für die Durchführung von Forschungsprojekten, aber auch hervorragend geeignet für praxisnahe Schulungen!



Michael Höckel

Professor für Energiesysteme
BFH Berner Fachhochschule

Die Ausbildung im Überblick

Blöcke à 2 x 45 Min.

	Tag 1	Tag 2	Tag 3	Tag 4
9.30–11 Uhr	Produzent und Konsument – der Prosumer BFH M. Höckel	Energie-speicherung BFH A. Vezzini	Einspeise- und Lastgänge BFH N. Pflugradt	Smart Grids BKW M. Eisenreich
Kaffee und Gipfeli				
11.15–12.45 Uhr	Prosumer im Verteilnetz BFH M. Höckel	Photovoltaik BFH U. Muntwyler	Lastprofil-optimierung CSEM A. Hutter	Powerline Communication ESB S. Schertz
Mittagessen				
13.45–15.15 Uhr	Grundlagen zum Eigenverbrauch REPower A. Beer	Wechselrichter HSLU A. Omlin	Zielnetzplanung BFH S. Schori	Spannungsqualität Analyse/Auswertung BFH M. Höckel
Nachmittagsbreak				
15.30–17 Uhr	Spannungsqualität – Grundlagen/ Demo BFH M. Höckel	Batteriespeicher-anlagen und E-Mobilität BFH P. Affolter	Prosumer-Lab ESReC BFH S. Wienands	Lernkontrolle und Abschluss BFH M. Höckel

Ziel des Lehrgangs

Der Teilnehmer kennt Aufbau und Verhalten aller relevanten Energie- und Informationstechnologien der Energieerzeugung, -verteilung und -nutzung insbesondere der Energiespeicherung im Verteilnetz. Er bekommt einen Überblick über die wirtschaftlichen und rechtlich-politischen Aspekte und sieht die Möglichkeiten bei der Optimierung von Netzbelastungsprofilen. Daneben lernt er Analyse-, Planungs- und Auswertverfahren an praktischen Beispielen kennen.

Zielgruppe

Der Lehrgang richtet sich an Betriebsleiter und Fachverantwortliche von Netzbetreibern sowie an Fachleute aus dem Bereich Netzbau. Ebenso richtet er sich an Fachleute aus dem Ingenieur-, Kontroll- und Installationsbereich wie auch von Anlagelieferanten.

Der Lehrgang dauert 4 Tage. Er besteht aus 16 Ausbildungsblöcken und einer Lernkontrolle zum Abschluss.

Lehrmittel

Es werden Kursunterlagen und Lehrmittel elektronisch (als PDF) abgegeben.

Teilnahmebestätigung / VSE-Zertifikat

Die Absolventen des Lehrgangs (min. 80% Anwesenheit) erhalten eine Teilnahmebestätigung und bei bestandener Lernkontrolle ein Abschlusszeugnis sowie das VSE-Zertifikat.

Referenten

Alle Referenten sind ausgewiesene Experten auf ihrem Unterrichtsgebiet.

Fachauskünfte

Siehe Anmeldeformular.

Beschreibung zum Inhalt

Tag 1: Grundsätzliches

Modul 1: Produzent und Konsument – der Prosumer (2 Lektionen)

- Moderne Technologien bieten den Stromkunden vielfältige Möglichkeiten, elektrische Energie selbst zu produzieren und zu speichern. Dieser Paradigmenwechsel bietet Chancen und Risiken.

Modul 2: Prosumer im Verteilnetz (2 Lektionen)

- Der Aufbau und Betrieb des Elektrizitätsversorgungsnetzes basiert auf dem klassischen Lastfluss und der klassischen Rollenverteilung. Die Anforderungen an Prosumer – insbesondere netzdienliches Verhalten – sind nun zu definieren.

Modul 3: Grundlagen zum Eigenverbrauch (2 Lektionen)

- Behörden und Netzbetreiber legen zurzeit die Grundlagen sowie die Anforderungen an Prosumer fest. Dabei sind technische Randbedingungen und eigenwirtschaftliche Interessen der Beteiligten sowie das volkswirtschaftliche Wohl unter einen Hut zu bringen.

Modul 4: Spannungsqualität – Grundlagen/Demo (2 Lektionen)

- Die Qualität der Spannungen muss an jedem Netzknoten genau definierte Kriterien (EN 50160) erfüllen. Prosumer haben teilweise den doppelten Einfluss auf einzelne Phänomene.

Tag 2: Technologien

Modul 1: Energiespeicherung (2 Lektionen)

- Die Möglichkeiten der lokalen Energiespeicherung sind vielfältig. Die Produktentwicklung läuft auf Hochtouren. Eine aktualisierte Marktübersicht ist essentiell und ein Blick in die Kristallkugel hilfreich.

Modul 2: Photovoltaik (2 Lektionen)

- Die meisten Prosumer benutzen die Photovoltaik für die Eigenproduktion. Auslegung und Komponentenauswahl haben einen entscheidenden Einfluss auf Effizienz, Kosten und Nutzen.

Modul 3: Wechselrichter (2 Lektionen)

- Leistungselektronik ist das Bindeglied zwischen Energiewandler und Stromnetz. Wechselrichter können eine Vielzahl von Funktionalitäten enthalten, welche ihr Verhalten definieren und auf das Verteilnetz positive wie auch unerwünschte Einflüsse haben können.

Modul 4: Batterieanlagen und E-Mobilität (2 Lektionen)

- Vor allem durch die E-Mobilität werden mittel- bis langfristig grosse Speicherkapazitäten verfügbar sein. Auslegung der Ladeinfrastruktur und Nutzerverhalten werden die Ausnutzung dieser Kapazität bestimmen.

Tag 3: Optimierungsfragen

Modul 1: Einspeise- und Lastgänge (2 Lektionen)

- Der zeitliche Verlauf von Produktion und Verbrauch wird von vielen teilweise schwer prognostizierbaren Einflussfaktoren bestimmt. Messung und Hochrechnung trifft hierbei auf Stochastik.

Modul 2: Lastprofiloptimierung (2 Lektionen)

- Intelligente Optimierungsalgorithmen helfen, Erzeugung und Verbrauch in Einklang zu bringen. Dabei gilt der Grundsatz: Je mehr Informationen, umso besser.

Modul 3: Zielnetzplanung (2 Lektionen)

- Netzplanung ist aufwändig und arbeitsintensiv. Mit modernen Tools lassen sich Zeit und Kosten sparen und man gewinnt Sicherheit.

Modul 4: Prosumer-Lab ESReC (2 Lektionen)

- Der Emulator Prosumer-Lab für Niederspannungsnetze ermöglicht Hardwaretests dort, wo die Softwaremodellierung ihre Grenzen hat. Nur das Zusammenschalten von echten Geräten zeigt reale Schwachstellen auf und beweist, ob Lösungen funktionieren.

Tag 4: Moderne Verteilnetze

Modul 1: Smart Grids (2 Lektionen)

- Smart Energy, Smart Meter, Smart Market, Smart Home und Smart Grids. Begriffe, Definitionen und Beispiele aus der Verteilnetzpraxis.

Modul 2: Powerline Communication (2 Lektionen)

- Die Nutzung der Stromversorgungsinfrastruktur für die Datenübertragung stellt die Netzbetreiber vor neuartige Fragestellungen: Datenraten, Verfügbarkeit und supraharmonische Frequenzen.

Modul 3: Spannungsqualität – Analyse und Auswertung (2 Lektionen)

- 15 Spannungsqualitätsmessungen in verschiedenen Niederspannungsnetzen im direkten Vergleich. Analyse der Gemeinsamkeiten und Unterschiede.

Modul 4: Lernkontrolle und Abschluss (2 Lektionen)

- Die Lernkontrolle erfolgt closed book (ohne Unterlagen) und die Musterlösung wird im Nachgang mit den Teilnehmern besprochen.

**Verband Schweizerischer
Elektrizitätsunternehmen (VSE)**

Hintere Bahnhofstrasse 10
Postfach
5001 Aarau

Tel. +41 62 825 25 25
Fax +41 62 825 25 26
www.strom.ch
info@strom.ch

**Association des entreprises
électriques suisses (AES)**

Av. Louis-Ruchonnet 2
1003 Lausanne

Tél. +41 21 310 30 30
Fax +41 21 310 30 40
www.electricite.ch
info@electricite.ch



Durchführung

Prosumer-Lab

Tag 1: Dienstag, 23. Oktober 2018

Michael Höckel, Professor für Energiesysteme, BFH

Andreas Beer, Leiter Assetmanagement, Netz und Versorgung, REPOWER

Tag 2: Mittwoch, 24. Oktober 2018

Andrea Vezzini, Professor für Industrieelektronik, BFH

Urs Muntwyler, Professor für Photovoltaik, BFH

Adrian Omlin, Dozent Leistungselektronik und elektrische Antriebe, HSLU

Peter Affolter, Professor für Fahrzeugelektrik und -elektronik, BFH

Tag 3: Mittwoch, 14. November 2018

Noah Pflugradt, Wissenschaftlicher Mitarbeiter, BFH

Andreas Hutter, Senior Project Manager, CSEM

Stefan Schori, Gruppenleiter Power Grids, BFH

Steffen Wienands, Wissenschaftlicher Mitarbeiter, BFH

Tag 4: Donnerstag, 15. November 2018

Marc Eisenreich, Netze / Grid Solutions, BKW

Simon Schertz, Leiter Telekom & Messdienstleistungen, ESB

Michael Höckel, Professor für Energiesysteme, BFH

Lernkontrolle (1,5 Std.)

Am Ende des 4. Tages (15. November 2018)

Ort

Switzerland Innovation Park Biel/Bienne, BFH Energy Storage Research Centre (ESReC), Aarbergstrasse 5, 2560 Nidau

Unterrichtszeit

9.30 bis 12.45 Uhr und 13.45 bis 17.00 Uhr

Fachauskünfte

Hansjörg Holenstein, VSE, Leiter Technik, Telefon +41 62 825 25 35, E-Mail hansjoerg.holenstein@strom.ch

Anmeldung

Prosumer-Lab

Teilnahme an Lehrgang ab 23. Oktober 2018

Preis

CHF 3'980.–

VSE-Mitglied

CHF 2'980.–

Preis pro Person, inkl. Unterlagen, Pausenverpflegung und Mittagessen sowie Prüfungsgebühr. Zzgl. 7,7 % MWST.

Frau Herr, Name, Vorname:

Funktion:

Firma:

Adresse:

PLZ, Ort:

E-Mail:

Tel.:

Fax:

Rechnungsadresse:

Mit der Unterzeichnung akzeptiert der Antragsteller die allgemeinen Geschäftsbedingungen, welche unter strom.ch/agb publiziert sind.

Ort/Datum

Unterschrift

Online-Anmeldung: strom.ch/veranstaltungen. **Anmeldeformular:** per Fax +41 62 825 25 88, Mail anmeldung@strom.ch oder Post an Hintere Bahnhofstrasse 10, Postfach, 5001 Aarau.



Sie werden betreut von:
Rosa Soland
Ressortleiterin Event-Management

Telefon +41 62 825 25 44
rosa.soland@strom.ch

Die Anzahl der Teilnehmenden ist begrenzt. Die Anmeldungen werden nach Eingangsdatum berücksichtigt und innerhalb von drei Arbeitstagen per E-Mail bestätigt. Die definitive Bestätigung und die Rechnung erhalten Sie zwei Wochen vor der Veranstaltung.