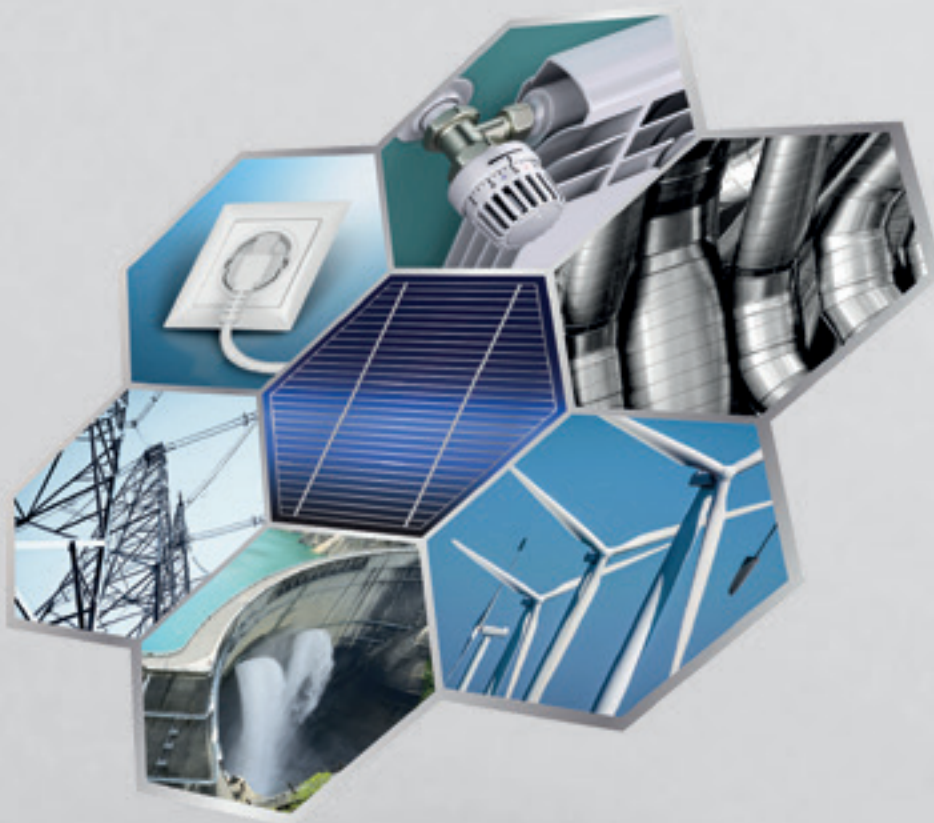


Weiterbildungen im Bereich Energie

- Weiterbildungskurs (WBK)
Basiswissen Energie
- Weiterbildungskurs (WBK)
Solarstromerzeugung, Speicherung
und Eigennutzung in optimierten
Stromnetzen



Weiterbildungskurs (WBK) Basiswissen Energie



Der Weiterbildungskurs «WBK Basiswissen Energie» bietet das Rüstzeug, um sich thematisch in verschiedene Energiethemen einzuarbeiten. Es werden allgemeine Grundlagen sowie ein Überblick über die wichtigsten Themen der Energieversorgung vermittelt. Der WBK ist multidisziplinär aufgebaut und betrachtet das Thema Energie aus verschiedenen Blickwinkeln. Spezialkenntnisse sind nicht erforderlich, technisches Interesse ist jedoch von Vorteil.

Zielpublikum

Der «WBK Basiswissen Energie» richtet sich an Personen, die

- an Energiethemen interessiert sind und einen fundierten Einstieg in die Thematik suchen.
- als «Nichttechniker» mit Energiethemen konfrontiert werden und hierzu ein fundiertes Hintergrundwissen erwerben möchten.
- ihren Horizont zu Energiethemen erweitern und ihre persönlichen Interessen für eine tiefergehende Weiterbildung entdecken möchten.

Ziele

Die Absolvierenden erwerben sowohl theoretische Grundlagen als auch praktische Fähigkeiten in den folgenden Bereichen:

- Grundlagen zum Energiebegriff (Erscheinungsformen, Qualität und Bewertung von Energie)
- Nutzenergieerzeugung (Bedarfsanpassung hinsichtlich Energieform und -qualität durch Energiewandlungsprozesse)
- Speicherung und Transport (Bedarfsanpassung an Ort und Zeit)
- Elektrische Energieübertragung und Verteilung
- Potenziale und zeitliches Angebot erneuerbarer Energien aus meteorologischer Sicht
- Umweltauswirkungen von Energieerzeugungstechnologien

Struktur und Inhalt

Modul	Inhalt	ECTS
1 Grundlagen zum Energiebegriff	<ul style="list-style-type: none"> - Erläuterung des Energiebegriffes und der unterschiedlichen Energieformen - Energiespeichervermögen von Materie – Beschreibung des energetischen Zustandes eines Mediums (Modellvorstellungen ideales Gas, inkompressibles Medium, kinetische Gastheorie) - Prinzipien der Energiewandlung (Düse, Strömungsmaschine) - Thermodynamische Bewertungsmethoden – qualitative und quantitative Bewertung von Energie 	1
2 Nutzenergieerzeugung – Verfahren zur Energiewandlung	<ul style="list-style-type: none"> - Syn- und Disproportionierungsprozesse – Anpassung der bereitgestellten Energiequalität an die benötigte Nutzqualität - Wärme-Kraft-Maschine und deren technische Realisierung in thermodynamischen Kreisprozessen - Thermische Kraftwerke (Anwendung des Dampfkraft- und Gasturbinenprozesses), Verbrennungs- und Heissgasmotor - Brennstoffzellen - Sonne, Wind und Wasser – Nutzung regenerativer Energieformen - Demonstration / Praktikum: ORC-Prozess – Solarthermie 	1
3 Speicherung und Transport chemischer und thermischer Energie	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlegender Aufbau und Funktion eines Energiespeichers - Dimensionierung von Energiespeichern - Arten von Energiespeichern (sensible und latente Wärmespeicher, thermochemische, mechanische, chemische und elektrochemische Speicher) - Transportwege verschiedener Energieträger und dabei auftretende Verluste - Erfahrung mit Energiespeichern - Wirtschaftlichkeitsabschätzung - Demonstration / Praktikum: Ettringitspeicher 	1
4 Elektrische Energieübertragung und Verteilung	<ul style="list-style-type: none"> - Aufbau des elektrischen Energieversorgungssystems - Netzebenen und -formen - Wichtige Komponenten - Praktikum 	1
5 Potenziale und zeitliches Angebot erneuerbarer Energien aus meteorologischer Sicht	<ul style="list-style-type: none"> - Struktur der globalen Atmosphäre - Strahlungsbilanz - Von globalen bis zu lokalen Windsystemen - bestehende Messnetze - allfälliger Nutzen von eigenen Messungen - Was können Wetter- und Klimamodelle? Was können sie nicht? - Zugang zu nützlichen Daten (Messungen und Prognosen) - Klimaproblematik aus wissenschaftlicher Sicht - Praktikum: Zugriff und Verwendung von Mess- und Modelldaten z.B. im Hinblick auf das aktuelle Wetter 	1
6 Umweltauswirkungen von Energieerzeugungstechnologien	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in Ökobilanzierung für Nachhaltigkeitsbewertungen oder Technology Assessments - Vergleich der Umweltauswirkungen von verschiedenen Energieerzeugungstechnologien - Praktikum: Simulierung einer Energieerzeugungsanlage mittels Ökobilanz-Software (SimaPro) 	1

Der «WBK Basiswissen Energie» ist modular aufgebaut und besteht aus 6 Modulen.

Methodik

Das Ausbildungsprogramm umfasst Vorlesungen, praxisorientierte Übungen und Fallbeispiele sowie im Unterricht integrierte Praktika.

Unterrichtszeiten

Der Unterricht findet berufsbegleitend einmal pro Woche jeweils am Freitag von 9.15–16.45 Uhr in zehn aufeinanderfolgenden Wochen statt. Die unterrichtsfreie Zeit richtet sich nach den Schulferien der Stadt Winterthur.

Voraussetzungen

Die Zulassung zum «WBK Basiswissen Energie» setzt grundsätzlich einen Hochschulabschluss (HTL, Fachhochschule, ETH oder Universität) voraus. Es können aber auch technisch interessierte Praktikerinnen und Praktiker mit vergleichbarer beruflicher Kompetenz sowie einem guten physikalischen Verständnis zugelassen werden.

Studienleitung

Dr. Thomas Bergmann
Telefon +41 58 934 47 05
thomas.bergmann@zhaw.ch

Durchführungsort

ZHAW Zürcher Hochschule für
Angewandte Wissenschaften
School of Engineering
Technikumstrasse 9
8400 Winterthur

Abschluss / ECTS

Nach Besuch des «WBK Basiswissen Energie» und der Abgabe von mind. 4 Praktikumsberichten, welche als bestanden bewertet werden, wird eine Kursbestätigung abgegeben. Die Studienleistung dieses Weiterbildungskurses entspricht 6 ECTS-Punkten.

Dozierende

Das Team der Dozierenden besteht aus ausgewiesenen Fachpersonen mit Kompetenzen im akademischen und praktischen Bereich. Hier ein Auszug aus der Dozierendenliste:

- Dr. Thomas Bergmann
- Prof. Thomas Spielmann
- Prof. Dr. Petr Korba
- Prof. Dr. Bruno Neininger
- Dr. Christian Zipper

Anmeldung

Anmelden können Sie sich direkt unter www.zhaw.ch/engineering/weiterbildung





Weiterbildungskurs (WBK) Solarstromerzeugung, Speicherung und Eigennutzung in optimierten Stromnetzen



Welche Auswirkungen hat die voranschreitende Installation von Photovoltaikanlagen? Welche Veränderungen kommen auf das elektrische Verteilnetz zu? Dieser Weiterbildungskurs ist auf solche Fragestellungen ausgerichtet. Im Fokus stehen dabei technische und wirtschaftliche Aspekte, die zur Erhöhung des selbst genutzten Anteils des lokal erzeugten Solarstroms beitragen.

Zielpublikum

Dieses Weiterbildungsangebot richtet sich an Fachpersonen, die

- bei einem der ca. 500 elektrischen Energieversorger der Schweiz arbeiten und dort mit den Herausforderungen der Energiewende und Smart Grid beschäftigt sind. Dies sind typischerweise Elektroingenieure und Techniker bzw. Personen im Marktbereich oder bei der Endkunden-Betreuung.
- in Photovoltaik-Firmen als Planer von Photovoltaik-Anlagen aktiv sind.
- in der Baubranche als Architekten, Haustechniker, oder Facility Manager für Nachrüstungsfragen zuständig sind.
- als Energieberater oder Mitarbeiter der öffentlichen Hand in der Verwaltung, in Ämtern, bei Banken, Finanzdienstleistern oder bei Versicherungen tätig sind.

Ziele

Die Absolventinnen und Absolventen erwerben sowohl theoretische Grundlagen als auch praktische Fähigkeiten in den folgenden Bereichen:

- Photovoltaik (PV), Grobplanung Anlagen, Potenzialanalyse der Stromerzeugung auf Gebäuden
- Batteriespeicher und PV-Inverter mit Batteriesystemen
- Analyse und Optimierung der Eigenbedarfsdeckung
- Grundlagen Stromnetze, Smart Grid und Stabilität bei hoch fluktuierender Erzeugung
- Bewirtschaftungskonzepte des Smart Grid; Stakeholder, Geschäftsmodelle
- Trends und Visionen vom Stromnetz der Zukunft mit stark dezentralem Charakter

Struktur und Inhalt

Der «WBK Solarstromerzeugung, Speicherung und Eigennutzung in optimierten Stromnetzen» ist modular aufgebaut und besteht aus 3 Modulen.

Der Aufbau folgt dem Pfad der dezentralen Energieversorgung beginnend am Gebäude hin ins Stromnetz. Aus diesem Grund wird im Modul 1 zuerst mit dem typischen Strombedarf von Gebäuden gestartet, gefolgt vom Erzeugungspotenzial gängiger Photovoltaik-Module auf Dächern bzw. von PV-Fassadenelementen. Um den Anteil des erzeugten und zugleich im Haushalt verbrauchten Solarstroms zu steigern, werden danach die gängigen technischen Lösungen wie Wärmenutzung über Wärmepumpe bzw. die kostenintensivere Variante der Speicherung des Stroms in einer Batterie behandelt. In Laborübungen werden Messungen an realen netzgekoppelten Photovoltaik-Anlagen auf dem Dach des Instituts für Energiesysteme und Fluid-Engineering (IEFE) absolviert. In zwei weiteren Indoor-Laborübungen wird das Laden und Entladen von Lithiumbatterien als Baugruppe, aber auch in kommerziellen Kompaktsystemen PV-Inverter mit integriertem Batteriesystem studiert. Dabei wird bei letzterem der reale Stromfluss am Gleichspannungseingang des Wechselrichters durch PV-Generatoren im Labor nachgebildet.

Die Herausforderungen und die Optimierung der Verteil- und Übertragungsnetze bei steigendem Anteil fluktuierender, dezentraler Stromproduktion ist Thema des 2. Moduls. Nach der Behandlung der Grundstrukturen und Komponenten dieser Netze wird auf die Grundzüge der elektrotechnischen Analysemethoden eingegangen, so wie sie in gängigen kommerziellen Software-Tools zum Einsatz kommen. Zudem werden typische Fallbeispiele behandelt. Die Methoden und Prinzipien der Steuerung bzw. Regelung der Netze bilden dabei die Basis, um die mögliche Verletzung von Stabilitäts-Kenngrößen zu verifizieren.

Im abschliessenden Modul 3 werden die bestehenden und neuen Bewirtschaftungskonzepte dieser Netze behandelt. Die Gruppe der involvierten Stakeholder könnte sich in Zukunft verändern, wenn neue Geschäftsmodelle zwischen Endkunden, Verteilnetzbetreiber und weiteren Akteuren entstehen. Dieses mögliche zukünftige Angebot am elektrischen Hausanschlusspunkt wird der Endkunde einer möglichen, selbst vorangetriebenen Erhöhung des Eigennutzungsanteils (siehe Modul 1) gegenüberstellen. Den Abschluss dieses Weiterbildungskurses bildet die Fragestellung, welche Visionen und Geschäftsbeziehungen künftig zwischen Endkunde (Haushalt, KMU, Geschäft oder Fabrik) bzw. Energieversorgern und externen Anbietern von erneuerbaren Stromerzeugern möglich sein könnten.

Struktur und Inhalt

Modul	Inhalt	ECTS
1 Photovoltaik und Batteriespeicher	<ul style="list-style-type: none"> - Strombedarf von typischen Gebäuden; Beispiele von Eigennutzung Strom/Wärme - PV-Potenzial der Gebäude - PV Zell- und Modul-Technologien, Performance - Komponenten von PV-Hauskraftwerken - PV-Inverter zur Netzkopplung; Steuerung von Wärmepumpen - Laborübung 1: «Outdoor netzgekoppelte PV-Anlage» ZHAW Dach, Modul IV Kennlinie, Abschattung - Typen von kommerziellen Batteriespeichern - Lade/Entlade Charakteristik Lithium - Laborübung 2: Laden/Entladen Li-Zelle - Aufbau kommerzieller PV-Systeme mit Batteriespeicher - Laborübung 3: Laden/Entladen kommerzieller PV-Batteriespeicher EFH - Kosten PV-System; Lastflusssimulationen für PV und Batterie, Jahreszyklen und Kostenprognosen, Eigennutzungsgrad 	2
2 Smart Grid – Intelligente Energienetze der Zukunft	<ul style="list-style-type: none"> - Vom Hausanschluss ins Verteilnetz - Grundlagen der Analyse elektrischer Stromnetze; Software Tools: Neplan etc. - Komponenten der Verteil- und Übertragungsnetze - Spannungshaltung im Verteilnetz - Steuerung PV-Inverter/Batterien - Modellprojekt: ABB-EKZ Batterie in Dietikon - Vom Verteil- ins Übertragungsnetz - Stabilität des transnationalen europäischen Stromnetzes - Internationale Trends zum Smart Grid 	1
3 Bewirtschaftungs- konzepte	<ul style="list-style-type: none"> - Welche übergeordneten Visionen und Energiestrategien leiten die Entwicklung von dezentralen Energiesystemen? - Welche dezentrale Energiesystem-Lösungen können unterschieden werden (Prosumer-Lösungen, Microgrids, Virtuelle Kraftwerke)? - Wie und von wem werden diese Systeme umgesetzt? Wer sind die Stakeholder? - Welches sind die Vor- und Nachteile verschiedener Konzepte? - Unter welchen Voraussetzungen sind welche Lösungen attraktiv? - Welche Geschäftsmodelle können unterschieden werden? 	1

Methodik

Das Ausbildungsprogramm umfasst verschiedene Aktivitäten, wie etwa Vorlesungen, praxisorientierte Übungen und Fallbeispiele, Gruppenarbeiten, betreute Laborübungen, Selbststudium (Vor- und Nachbereitung).

Unterrichtszeiten

Der Unterricht findet berufsbegleitend einmal pro Woche jeweils am Freitagnachmittag von 13 –19 Uhr in neun aufeinanderfolgenden Wochen statt. Die unterrichtsfreie Zeit richtet sich nach den Schulferien der Stadt Winterthur.

Voraussetzungen

Die Zulassung zum «WBK Solarstromerzeugung, Speicherung und Eigennutzung in optimierten Stromnetzen» setzt grundsätzlich einen Hochschulabschluss (HTL, Fachhochschule, ETH oder Universität) voraus. Es können aber auch technisch interessierte Praktikerinnen und Praktiker mit vergleichbarer beruflicher Kompetenz zugelassen werden. Grundkenntnisse im Gebiet der Elektrotechnik werden vorausgesetzt.

Studienleitung

Prof. Dr. Franz Baumgartner
Telefon +41 58 934 72 32
bauf@zhaw.ch

Durchführungsort

ZHAW Zürcher Hochschule
für Angewandte Wissenschaften
School of Engineering
Technikumstrasse 9
8400 Winterthur

Abschluss / ECTS

Nach Besuch des «WBK Solarstromerzeugung, Speicherung und Eigennutzung in optimierten Stromnetzen» und der Abgabe eines Projektarbeitsberichts wird bei erfolgreichem Ergebnis eine Kursbestätigung abgegeben. Die Studienleistung dieses Weiterbildungskurses entspricht 4 ECTS-Punkten.

Dozierende

Das Team der Dozierenden besteht aus ausgewiesenen Fachpersonen mit Kompetenzen im akademischen und praktischen Bereich. Hier ein Auszug aus der Dozierendenliste:

- Prof. Dr. Franz Baumgartner
Photovoltaik Systeme
- Prof. Dr. Andreas Heinzelmann
Leistungselektronik mit
Fokus Batterieanwendung
- Prof. Dr. Petr Korba
Netzspezialist mit Fokus Stabilität
von Stromnetzen
- Prof. Dr. Ulli-Beer Silvia
Umwelt und Energieökonomien

Anmeldung

Anmelden können Sie sich direkt unter
www.zhaw.ch/engineering/weiterbildung

Zürcher Hochschule
für Angewandte Wissenschaften

School of Engineering

Sekretariat Weiterbildung
Technikumstrasse 9
CH-8401 Winterthur

Telefon +41 58 934 74 28
weiterbildung.engineering@zhaw.ch

