

Lucerne University of
Applied Sciences and Arts

**HOCHSCHULE
LUZERN**

Technik & Architektur
Weiterbildung



Green IT

CAS an der Hochschule Luzern

Technik & Architektur

Niklaus Meyer: Präsident Fachgruppe Green IT, Schweizer Informatik Gesellschaft
Prof. Dr. Bernhard Hämmerli, hauptamtlicher Dozent, Hochschule Luzern – Technik & Architektur

1 Vorwort

Unsere Schweizerische Energieversorgung und die zugehörigen Systeme stehen unter einem massiven Anpassungsdruck. Der Bundesrat fordert mit seiner Energiestrategie 2050 einen etappenweisen Umbau mit folgenden Zielvorgaben:

- Reduktion von Endenergie- und Stromverbrauch
- Förderung der erneuerbaren Energien
- Senkung der CO₂-Emissionen

Um eine Senkung des Verbrauchs herbeizuführen, stehen Energieeffizienzmassnahmen im Vordergrund. Dabei sollte es vor allem darum gehen, ineffiziente Anwendungen durch effiziente zu ersetzen. Als Beispiel sei der Ersatz von Elektroboilern durch Wärmepumpen oder Sonnenkollektoren zur Warmwasseraufbereitung erwähnt.

Bei der Förderung der erneuerbaren Energien steht in der Schweiz der Ausbau der Stromproduktion aus Wasserkraft ganz klar im Vordergrund. Auch die dezentrale Produktion von Strom aus Sonne, Wind und Biomasse wird eine grössere Bedeutung erlangen. Mit dem Ausbau der Stromproduktion muss zwingend auch ein Ausbau des Netzes einhergehen. Die Netze müssen jedoch nicht nur ausgebaut, sondern auch intelligenter werden (sog. smart grids), damit sie die neuen, vorwiegend dezentralen Anlagen wirtschaftlich in das Gesamtsystem integrieren können.

Es braucht neue Anwendungen und Dienstleistungen, um diese Integration leisten zu können. Wenn Strom nicht mehr im Überfluss produziert werden kann und die Produktion wie bei Wind und Sonne natürlichen Schwankungen unterliegt, muss das Netz den Strom dahin bringen, wo aktuell Bedarf besteht und dort den Verbrauch unterbrechen, wo dies mit keinen oder wenig Nachteilen verbunden ist (z.B. Waschmaschinen, Elektroboiler). Für diese Steuerungsaufgaben wird der ICT eine zentrale Rolle zukommen. Deshalb werden jetzt Fachkräfte gebraucht, die qualifiziert von beiden Seiten, des Stroms und der Informatik, die anstehenden Aufgaben angehen können.

Aus diesen Gründen wünsche ich dem neuen Lehrgang viel Erfolg und gutes Gelingen und den künftigen Absolventen eine befriedigende und spannende Tätigkeit bei der Meisterung unserer Herausforderungen.



Urs Gasche
Nationalrat und
Verwaltungsratspräsident BKW AG

2 Einführung

Die Menschheit lebt am Anfang des 21. Jahrhunderts als hätte sie eineinhalb Erden zur Verfügung. Der Verbrauch von lebensnotwendigen Ressourcen ist schneller als die Erde braucht, um diese zu produzieren und wieder aufzubereiten. In der Schweiz verbrauchen die Menschen sogar mehr als doppelt so viel Ressourcen, als weltweit ökologisch tragbar wäre. Die Ursachen wie Bevölkerungswachstum, rasche Industrialisierung der Schwellenländer, steigende Wohlstands- und Konsumbedürfnisse, und jüngst auch die Klimaerwärmung bedrohen die Existenz unserer Nachkommen.

Weltweit werden 85% der Primärenergien aus fossilen Energieträgern, wie Kohle, Erdöl und Erdgas bestritten, Tendenz steigend. Diese Ressourcen sind endlich und die Hauptverursacher der vom Menschen verursachten Klimaerwärmung. In der Schweiz beträgt dieser Anteil immer noch 67%, zusammen mit der Atomenergie sind es über 80% aller Primärenergien. Um den Ressourcenverbrauch für den Energiebedarf auf ein ökologisches und für die Nachkommen erträgliches Mass zu reduzieren, müssen die fossilen Energieträger sowie der Atomstrom in den nächsten Jahrzehnten ersetzt und eine Energiewende vollzogen werden.

Mit einer Vielzahl von internationalen, nationalen, kantonalen und kommunalen Vorgaben der Politik und Investitionen in Forschung und Entwicklung wird diese Energiewende vorangetrieben. Der Umstieg auf erneuerbaren Energien, die steigende Energieeffizienz und damit die Vermeidung der Kostenexplosion für Energie wird durch den Einsatz der Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT) realisierbar werden. ICT Anwendungen im weitesten Sinne selbst machen heute etwa 10% des Elektrizitätsverbrauchs in der Schweiz aus, mit beachtlichen Einsparungsmöglichkeiten. Die Effizienzsteigerung und mögliche CO₂-Emmisionsreduktionen in Industrie, Dienstleistungen, Transport und im Haushalt wird mit Einsatz der ICT auf ein mehrfaches des Aufwandes der ICT geschätzt.

Der Ausbildungslehrgang Green IT der HSLU wird einem breiten Kreis von Fachleuten das Potential von ICT Anwendungen aufzeigen, und ihnen das Know-How geben, in ihrem Wirkungskreis die Energiewende zum Erfolg zu führen. In Betrieben und Institutionen können sie mit dem erworbenen Wissen konkrete Massnahmen zur Energieoptimierung des ICT Bereichs vorschlagen. Sie können Projekte und Massnahmen zur Effizienzsteigerung und CO₂-Emmisionsreduktion durch den Einsatz von ICT Anwendungen durchführen und das Verständnis für die Zusammenhänge von Energiewende, externen Vorgaben und praktischen Lösungen aufzeigen.

Regierungen, politische Parteien, grosse und kleine Firmen sind alle gefordert die Klimaerwärmung zu bekämpfen und die Ressourcen unseres Heimatplaneten nachhaltig zu verwenden. Mit dem Certificate of Advanced Studies Green IT haben die Absolventen die geeignete Ausbildung, um bei dieser Herausforderung aktiv und führend mitzuwirken und an einer der wichtigsten Entwicklungen in dieser Welt teilzunehmen.

3 Partnerorganisationen

Beispiele von Organisationen, die wir für eine Zusammenarbeit gewinnen wollen:

EnAW: Agentur der Energiewirtschaft

Energie Modell Zürich

BFE: Bundesamt für Energie

VSE: Verband Schweizer Elektrizitätsunternehmen

VUW: Verein Umweltverträgliche Energie

SI: Schweizerische Informatikgesellschaft

ASUT: Schweizerischer Verband der Telekommunikation

Verband Swisstelecom

GNi: Fachverband für Gebäudeautomation und Intelligentes Wohnen (IW)

Zusagen von Hochschulen und Firmen im Unterricht:

Universität Zürich

ETH/Empa

Credit Suisse

SwissRe

BKW

CKW

IBM

SIEMENS

OIZ, Stadt Zürich

Detecon

GreenITplus

4 Generelle Angaben

4.1 Ziele Umwelt, Cleantech und Green IT

4.1.1 Umsetzen des neuen Energiebewusstseins / Image

Teilnehmer, welche diesen Kurs absolvieren, sind fähig, ihre eigene Firma, ihre Kunden und die ganze Gesellschaft auf eine energieeffiziente, atomstromfreie und ökologische Zukunft vorzubereiten. Insbesondere werden die Teilnehmer:

- lernen, welches Potential Green ICT im Kampf gegen Klimawandel und für einen nachhaltigen Ressourcengebrauch hat.
- die praktischen Richtlinien, Massnahmen und Werkzeuge kennen, um die ICT selbst energieeffizient zu nutzen.
- fähig sein, den Einfluss der politischen und gesetzlichen Rahmenbedingungen einzuschätzen und entsprechend Firmen und privates Wohnen zu beeinflussen.
- fähig sein, spezifische ICT-basierte Lösungen zu finden, um den ökologischen Footprint zu verkleinern.
- wissen, wie man Green IT Governance in der eigenen Firma umsetzt, um die gesteckten Ziele für eine nachhaltige Entwicklung einzuhalten.

4.1.2 Praktische Zielsetzungen

Bemerkung: Fachhochschulen bilden eher Hands-on aus und verfolgen praktische Zielsetzungen. Zum Beispiel:

- Auf welche Labels ist beim Kauf von ICT Geräten zu achten?
- Wie und wo kann ich den ökologischen Footprint von ICT Geräten herausfinden?
- Welches Zusammenspiel der Umwelt- und ICT-Verantwortlichen ist zu beachten, um den ökologischen Footprint zu minimieren und die Energieeffizienzziele der Unternehmung zu erreichen?
- Was ist bei der Einführung eines Energiemanagementsystems zu beachten, wie führe ich es ein?
- Wie finde ich heraus wie energieeffizient meine ICT-Organisation ist?
- Welches sind die wichtigsten Massnahmen um die Energieeffizienz des Rechenzentrums zu optimieren?
- Wie messe ich den Elektrizitätsverbrauch?
- Welches Energiemanagementsystem ist für meinen Betrieb passend?
- Was gehört zu einer Mobilitätsstrategie und wie kann sie mit ICT-Mittel unterstützt werden?
- Mit welchen ICT unterstützten Lösungen lässt sich die Energieeffizienz des Gebäudes verbessern?
- Wie wird ein Privathaushalt energieeffizient organisiert?

4.2 Teilnehmer

Teilnehmer rekrutieren sich u. A. aus den folgenden Berufen:

- ICT Professionals, Ingenieure
- Umweltplaner, Umweltspezialisten
- Energiebeauftragte (heute in Betrieben ab 500 MA)
- Gebäudeplaner
- Energieplaner
- Ausgewählte Politiker, Manager, Verwalter
- Projektleiter in ICT-Infrastruktur
- Datacenter Infrastrukturpersonal
- Infrastrukturbeauftragte
- Technische Hauswarte / Technischer Dienst

4.3 Zertifikate und Diplome

Das Certificate of Advanced Studies CAS Green IT ist das erste anerkannte Zertifikat in diesem Bereich auf Hochschulstufe. Zusammen mit weiteren Studiengängen, insbesondere CAS Energieökonomie und CAS Gebäudetechnik, soll später auch das Diploma of Advanced Studies angeboten werden und es besteht die Absicht, das CAS Green IT auch als Komponente eines Master of Advanced Studies MAS anzuerkennen.

5 Die Module des Kurses

Der Kurs Green IT ist ausgelegt, dass die Teilnehmenden mit konkreten Projekten im Bereich Green IT in der Firma einen Mehrwert schaffen können. Es werden zu 80% Fähigkeiten und Kenntnisse geschult, die direkt in Projekten und Konzepten umsetzbar sind.

Der Kurs ist in 5 Module aufgeteilt:

Teil I: Einführung und Grundlagen über den Umgang mit Energie

Aus der weltweiten Herausforderung des Klimawandels wird schrittweise die Thematik verfeinert bis die Normen, Gesetze und Zertifizierungen logisch und verständlich werden. Innerhalb der erneuerbaren Energien wird Green IT positioniert.

Teil II: Green in IT: Wie man Energie im ICT Bereich sparen kann

Es wird das Potential von Green IT in den Bereichen der IT Infrastruktur (Rechenzentrum), der IT-Anwendungen (Office Automation, Softwareentwicklung) und des Individuelles Verhaltens aufgezeigt.

Teil III: Green by IT: IT-Anwendungsgebiete zum Energie sparen

Es wird das Potential von Green IT in den wichtigsten Anwendungsbereichen wie Energiemanagement, Gebäudetechnik, Mobilität und Smart Grid/Smart Metering aufgezeigt.

Teil IV: Corporate Green IT: Motivation, Planung, Business Case, Implementation

Die Studierenden erhalten die Fähigkeiten und Instrumente, um das gelernte Wissen in die Firma einzubringen, von der Identifikation des Potentials bis zum Vertreten eines Projektvorschlags vor der Geschäftsleitung.

Teil V: Fallstudien, Besuche und selbständige Arbeit

In Analogie zu führender Praxis in der Schweiz, und unter Anwendung des neu gelernten, wird jeder Student eine grössere Arbeit – vorzugsweise in Absprache mit dem Arbeitgeber – benutzen um Mehrwert in der eigenen Firma zu schaffen: Typisch dafür sind Konzepte, Vorstudien und Bewertung des Potentials.

5.1 Teil I: Einführung und Grundlagen über den Umgang mit Energie

5.1.1 Einführung Green IT

- Ziele und Inhalt des vorliegenden Curriculums
- Übersicht über die umfassende Green IT Domäne
- Green IT, ICT, nachhaltige (sustainable) IT, in IT, by IT, etc.
- Weshalb Green IT wichtig ist
- Die Entwicklung von Green IT
- Literatur
- wichtige Links

5.1.2 Die Energiesituation in der Welt und in der Schweiz

- Klimaveränderung, Biodiversität, Zeiträume, etc.
- Energiegrundlagen (Kraft, Leistung, Energie, Umwandlungen, Beispiele)
- Die Entwicklung der Primär-Energien
- Nutzung der Energie
- CO₂ ökologische Bilanz und zugehörige Berechnungen
- Gefährliche Abfälle und ihre Entsorgung
- Arbeitsbedingungen und ihre soziale Wirkung
- Life Cycles von Produkten und Services, Materialflüsse (Produktion, Betrieb, Verwertung)
- Die Bedeutung des ICT Stromverbrauchs (Energieverbrauch HW, SW, Daten, Personen)
- Die grössten Herausforderungen
- Ausblick, Szenarien 2050

5.1.3 Labels, Zertifikate und Normen

- Staatliche und private Organisationen, welche Labels und Normen festlegen.
- Die für die ICT-Industrie relevanten Labels und Normen in der EU und der Schweiz
- Organisationen welche Green ICT Massnahmen unterstützen (SIG Green IT of SI, SWICO, BFE (PUEDA), EnergieSchweiz, British Computer Society BCS, The Green Grid, Hersteller und Berater, etc.)

5.1.4 Das Potential und die Verfügbarkeit erneuerbarer Energie

- Die wichtigsten Technologien und die Wettbewerbssituation
- Zentrale Energie-Erzeugung (Bulk Generation, auch erneuerbar)
- Dezentrale Energiegewinnung
- Auswirkungen auf das Stromnetz
- Der Beitrag der ICT zur Bewältigung der diskontinuierlichen Stromerzeugung
- Die Notwendigkeit das Stromnetz zu erneuern und weiterzuentwickeln
- Auswirkungen der Energiewende auf die Entwicklung von erneuerbaren Energien
- Ausblick

5.1.5 Energie-Management

- Was ist eine Energie-Management-System
- Weshalb ist der Einsatz eines Energie-Management-System sinnvoll
- EU und Schweizer Standards (DIN EN 16001, etc.)
- Übersicht über verfügbare Energie-Management-Systeme (SAP, SIEMENS, etc.)
- Energie-Management-Methodik für kleine und grosse Unternehmen
- Messung des Energieverbrauchs (Elektrizität und andere Energien) zu Hause und in der Firma und Einbindung in das Energie-Management-System
- Energy Audit

5.2 Teil II: Green in IT: Wie man Energie in der IT-Infrastruktur sparen kann

5.2.1 Green in IT – Übersicht

- Definitionen von Green in IT (oder Sustainable IT)
- Life Cycle von spezifischen ICT Produkten (graue Energie, Materialflüsse)
- Green products and services
- Graue Energie
- Recycling
- Green IT Kauf und Implementationsstrategien
- Wirtschaftlichkeit von Green in IT Aktivitäten

5.2.2 Green in IT – Datacenter

- The Green Grid Definitionen (PUE, DCiE, etc.)
- Europäischer Datacenter Kodex, Swiss Datacenter Codex, etc.
- Kühltechniken, ASHRAE, etc.
- Wiederverwendung und Verwertung von Restwärme
- Energie-Messungen und -Management
- Green Check-up eines Datacenter
- Gap Analyse
- Wie mache ich ein bestehendes Datacenter grün (low hanging fruits)
- Planung eines neuen Green Datacenters
- Beispiele von Green Datacenters im Sinne von best practices
- Eigenes oder externes Datacenter

5.2.3 Green in IT – Geschäftsanwendungen (LANs, Desktop, Drucker, remote devices, Workflows, etc.)

- Green IT Checkup, Audit und Gap Analysen (SI FG Green IT Website)
- Über Green IT Massnahmen entscheiden
- Planen der Green IT Implementationen
- Beispiele von erfolgreichen Green IT Projekten und Organisationen

5.2.4 Green in IT – Software-Development

- Virtualisierung der IT Infrastruktur (Server, Speicher, Netzwerk, Backup)
- Cloudcomputing
- Energie bewusstes (Power Aware) Computing
- Software Architekturen um Hardware Architekturen zu verkleinern
- Richtlinien für Software-Entwickler

5.3 Teil III Green by IT: Wichtige IT-Anwendungsgebiete zum Energie sparen

5.3.1 Green by IT – Übersicht

- Virtualisieren der Welt (Dematerialization with ICT) z.B. Smart2020 Study
- Potential und Beitrag von Green IT zum Klimawandel und zu erneuerbaren Energien
- Die drei Hauptbereiche: Gebäude, Mobilität, Smart Grid,
- Die weiteren Bereiche: Logistik, Materialfluss, Motoren, etc.

5.3.2 Green by IT – Smart Grid

- Das Stromnetz (Übertragungs- und Verteilungssysteme, Energiehandel etc)
- Die Stakeholders
- Anforderungen an das zukünftiger Energiesystem
- Virtuelle Stromerzeugung, Virtual Power Plants (VPP)
- Die Rolle der ICT
- Data Definitionen, Volumina und Management
- Standards and Protocols
- Smart Metering für Last- und Nachfragemanagement
- Sicherheits- und Privacy-Anforderungen
- Rechtliche Aspekte
- Aktueller Entwicklungsstatus
- Vorbereitungen für das Smart Grid zu Hause und im Geschäft

5.3.3 Green by IT – Gebäude

- Aktuelle Situation
- Mögliche Entwicklungen
- Gebäude-Management-System
- Zusammenhänge mit Smart Grid und Smart-Metering
- Key players
- ICT Solutions für die Firma
- ICT Solutions für zu Hause

5.3.4 Green by IT – Mobilität

- Herausforderungen der Mobilität
- Mobilitätsmanagement
- Pricing Modelle und Benutzer Verhalten
- Neue Mobilitätskonzepte
- Teleworking, Telecommunication, etc.
- Mobilität und Wohnen optimieren
- ICT Anwendungen in der Öffentlichkeit
- ICT-Anwendungen in den Firmen

5.4 Teil IV: Corporate Green IT: Motivation, Planung, Business Case, Implementation

5.4.1 Implementationsstrategien für Green IT Aktivitäten in der Firma

- Identifikation der externen treibenden Kräfte für ein Nachhaltigkeitsprogramm
- Politische und gesetzliche Förderung von Green IT: Möglichkeiten und Grenzen
- Identifikation der treibenden Kräfte in der Firma
- Chancen für Green IT hinsichtlich des Projekt Portfolio Management
- Awareness und Kommunikation des Green IT Potential
- Green IT Governance als Teil des Corporate Social Responsibility und Umweltmanagement Programms
- Wie können die Kommunikationsanforderungen zwischen den verschiedenen Anspruchsgruppen gelöst werden
- Die Notwendigkeit für Verhaltensänderungen
- Gap Analyse
- Planung und Vorbereitung für die Green IT Implementation
- Förderung von Green IT durch Auszeichnung von Champions und Leuchtturm Projekten
- Audits

5.4.2 Projekte & Planung

- Wie werden Green IT Projekte identifiziert und deren Potential bewertet
- Wie wird ein Green IT Projekt spezifiziert
- Spezifikation von Zielen, Zeitplänen, Ressourcen und Implementation
- Erstellen und Management eines Green IT Projekt Portefeuille

5.4.3 Win the Competition: How to define a business case / Proposal for an action plan

- Green IT Lobbying: Relevante Experten und Stakeholders vorinformieren über ein Green IT Projekt: Schaffen von Goodwill
- Das Vertreten (selling) eines Business Case vor den Entscheidungsträgern

5.5 Teil V: Fallstudien, Besuche und selbständige Arbeit

5.5.1 Green IT Projekte: Beispiele, Case Studies, Anlagen und Firmenbesuche

Zum Beispiel Besuche bei Credit Suisse: Optimierung von bestehendem RZ, Stadt Zürich OIZ: Abwärmenutzung neues RZ, Mobility Car sharing Luzern: Einsparung mit ICT Anwendungen (z.T. integriert in die einzelnen Unterrichtsmodule)

5.5.2 Thesis

- Entwicklung eines Business Case für die eigene Firma oder für ein Firmenmodell

5.6 CAS Green IT 2013/1014

Beginn: 13. September 2013

Übersicht der 12 Unterrichtsblöcke

2013

13./14. September

27./28. September

25./26. Oktober

8./9. November

22./23. November

13./14. Dezember

2014

17./18. Januar

31. Januar /1. Februar

28. Februar/ 1. März

14./15. März

28./29. März

11./12. April