

Green IT - Ein Überblick

Dipl.-Inf. Sebastian Stoll
ecologiee.de

25.4.2014 THM Giessen

Green IT - Ein Überblick

Warum Green IT?

Impuls-Video „Story of Electronics“

http://www.youtube.com/watch?v=sW_7i6T_H78

Green in IT und Green durch (by) IT

Green IT - Ein Überblick

Probleme der IT:

Ressourcenineffizient	macht die Menschen „kalt“
rasantes, weltweites Nutzungswachstum	erhöht Technikabhängigkeit/verstärkt Technikgläubigkeit
soll möglichst billig sein	viele ungelöste Recyclingfragen
soll möglichst schnell an den Markt kommen	erzeugt sehr viel Abwärme
enthält relativ viel Schadstoffe	benötigt mit den großen Stückzahlen multipliziert viel Strom
sehr schnelle Innovationszyklen	äußerst lange Transportketten
hält die Menschen von in Wahrheit „wichtigerem“ ab	

Green IT - Ein Überblick

Green in IT

„Unter dem Stichwort Green IT (seltener auch Green ICT) versteht man Bestrebungen, die Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) über deren gesamten Lebenszyklus hinweg umwelt- und ressourcenschonend zu gestalten. Dies beinhaltet die Optimierung des Ressourcenverbrauchs während der Herstellung, des Betriebs und der Entsorgung der Geräte (*Green in der IT*).“
Quelle: (Wikipedia)

Green IT - Ein Überblick

Green durch IT

„Ein weiterer Aspekt von Green IT ist die Energieeinsparung durch den Einsatz von Informationstechnologie (IT), wenn beispielsweise Dienstreisen durch Videokonferenzen ersetzt werden (*Green durch IT*).“ Quelle: (Wikipedia)

Green IT - Ein Überblick

Wichtiges zu Green durch IT

- ▶ Green durch IT sollte immer auf Green in IT / Grüne IT aufbauen
- ▶ Meistens stellt IT per se schon eine Green durch IT-Maßnahme dar
- ▶ Green durch IT wird gerne genutzt um Green IT als Ganzes zu diskreditieren
- ▶ Viele Green durch IT-Maßnahmen bedingen die Einbeziehung von Experten anderer Fachbereiche

Green IT - Ein Überblick

Themenfelder:

- ▶ Materialeffizienz
- ▶ Energieeffizienz
- ▶ Recycling
- ▶ Schadstoffe/Emissionen
- ▶ kurze Produktlebenszyklen
- ▶ Reboundeffekte
- ▶ effiziente Software / Grün durch IT
- ▶ soziale & ethische Probleme
- ▶ Greenwashing

Green IT - Ein Überblick

Wichtige Green in IT Maßnahmen

Virtualisierung / Cloud Computing	Konsolidierung + Homogenisierung
energieeffiziente Kühlung und Notstrom-Systeme	Warm/Kalt-Gang-Einhausung
gut geplante, moderne und aufgeräumte Doppelböden	modularer Aufbau von RZs und Subsystemen
Standby-Vermeidung	Thin-Clients
Deduplizierung	ILM-Systeme
langlebige Produkte / Lifecycle-Management	nachhaltig gedämmte Gebäude
Abwärmennutzung	Bewusste Vermeidung von IT
Ökostrom	

Green IT - Ein Überblick

Wichtige Green durch IT-Maßnahmen

Telefon/Videokonferenzen	elektronisches Bezahlen
Desktopvirtualisierung	Smart Grid
Papierloses Büro	Smart Metering
Papierlose Archivierung	Smart Buildings
Remote-Support	Smart Automotive
Telearbeit	Smart Logistics
Simulationen	Just-in-time Produktion
Onlinebanking/Elektronische Buchhaltung	Stoffstromanalyse
Webinare/Elektronisches Lernen	Prozessoptimierung
Digitale Distribution	Softwareoptimierungen

Green IT - Ein Überblick

Wichtige Label und Standards

- ▶ Blauer Engel
- ▶ TCO-Label
- ▶ Energy Star
- ▶ EPEAT-Label
- ▶ ISO-Standards (50001, 27001 und 14001)
- ▶ Datacenter Star Audit
- ▶ LEED
- ▶ RoHS und WEEE-Richtlinie
- ▶ OK-Power-Label und Grüner Strom Label



Green IT - Ein Überblick

Reboundeffekte

- ▶ **Direkte Reboundeffekte**
Eine Leistung / Gut wird günstiger und daher häufiger nachgefragt. Beispiel: PCs
- ▶ **Indirekte Reboundeffekte**
Eine Leistung / Gut wird günstiger und dadurch werden „andere“ Leistungen / Güter häufiger nachgefragt. Beispiel: PCs / Kleidung
- ▶ **Makroökonomische Reboundeffekte**
Es finden „Systemveränderungen“ statt die zu Rebounds führen. Beispiel: Internetnutzung allgemein / Smartphones

Green IT - Ein Überblick

Schadstoffe / Emissionen

- ▶ Blei und Arsen in alten Röhrenmonitoren
- ▶ Bromhaltige Verbindungen als Flammschutzmittel in Gehäusen, Kabeln und Platinen
- ▶ Cadmium in Hauptplatinen und Prozessoren
- ▶ Benzol als Lösungsmittel
- ▶ Kobalt
- ▶ Quecksilber
- ▶ PCB und PVC (letzteres z.B. Standard für Rechenzentrums-Doppelböden)
- ▶ PAK, SCCP (kurzkettige Chlorparaffine) und Phthalate
- ▶ Abwärme

Green IT - Ein Überblick

Soziales & Ethisches

- ▶ fair gehandelte Rohstoffe
- ▶ faire Arbeitsbedingungen, Einhaltung der ILO Kernarbeitsnormen:
 - ▶ Vereinigungsfreiheit
 - ▶ Recht auf Kollektivverhandlungen
 - ▶ Keine Zwangsarbeit, Kinderarbeit, Diskriminierung
 - ▶ Existenzsichernde Löhne
 - ▶ Sichere und gesunde Arbeitsbedingungen
 - ▶ Arbeitszeit maximal 48 + 12 Stunden pro Woche
 - ▶ Recht auf Aushändigung eines Arbeitsvertrags

Green IT - Ein Überblick

Greenwashing

- ▶ RECS-Strom
- ▶ nur Zertifikatkauf
- ▶ Kompensations-Aktionen
- ▶ nur Kosmetische / Einzel- Maßnahmen
- ▶ Umdeklaration von sowieso durchgeführten Maßnahmen
- ▶ Verschleierung / Fehlinformation

Green IT - Ein Überblick

Grüne IT konkret!

Was kann jeder von uns tun?

Was können Firmen und Hochschulen tun?

Green IT - Ein Überblick

Grüne IT konkret - Virtualisierung

- a. Desktopvirtualisierung (VMPlayer, VirtualBox,...)
- b. Servervirtualisierung (KVM, Xen, VMWare,...)
 - ▶ neue Server mehrfach leistungstärker
 - ▶ neue Server haben optimierte Lastprofile

Vorteile:

- ▶ Einsparung von Hardware
- ▶ Mehr Flexibilität
- ▶ wesentlich einfacher zu Administrieren
- ▶ einfachere Backups, Migration & Skalierbarkeit

Green IT - Ein Überblick

Grüne IT konkret - Thin Clients

Vorteile:

- ▶ große Einsparung von Material & Strom
- ▶ Kaum Abwärme
- ▶ vereinfachte Administration
- ▶ höhere physische Sicherheit
- ▶ Langlebiger und sehr robust
- ▶ Ab ca. 20 „gleichen“ Arbeitsplätzen günstiger als Desktoplösung



Green IT - Ein Überblick

Grüne IT konkret - Optimierte Kühlung im Rechenzentrum

- ▶ Freie Kühlung
- ▶ Optimierte Einstellung der Klimageräte
- ▶ Optimierte Luftführung im RZ
- ▶ Abwärmenutzung
- ▶ geeigneter Standort/Räumlichkeiten

Green IT - Ein Überblick

Grüne IT konkret - Software-Optimierungen

- ▶ Caching
- ▶ Proxies / effiziente Webserver(architektur)
- ▶ Datenbankoptimierungen (Indexe, NOSQL, Denormalisierung,...)
- ▶ effiziente Algorithmen / Code-Kompression
- ▶ Komprimierung
- ▶ effiziente Storage-Strategien / ILM
- ▶ effiziente Protokolle
- ▶ bewusste Installation und Auswahl von Software
- ▶ generell Vermeidung von Overhead

Green IT - Ein Überblick

Best Practices „Green in IT“

Beispiel 1: Yahoo „Chicken Coop“



Maßnahmen

Nutzung, des Naturzug-Effekts zur Kühlung bei Rechenzentrums-Neubauten in Lockport, US-Bundesstaat New York. Durch Aufbau des Rechenzentrums in Form eines Hühnerstalls, wird die warme Luft in der Mitte gesammelt und dort über einen Mini-Kamin durch natürliches Aufsteigen abgeführt. Kalte Frischluft wird unten seitlich angesaugt.

Ergebnis

Sehr geringer Energiebedarf für die Kühlung, herausragender PUE-Wert, um 1,1.

Quelle: : <http://www.datacenterknowledge.com/archives/2009/06/30/yahoos-fresh-air-computing-coop/>

Green IT - Ein Überblick

Beispiel 2: Deutsche Börse Systems AG

Maßnahmen

Umstellung von 250 Arbeitsplätzen auf Thin-Clients, darunter die Arbeitsplätze auf dem Börsenparkett in Frankfurt.

Ergebnis

Höhere Verfügbarkeit, mehr Platz, geringerer Supportaufwand und geringeren Klimatisierungsbedarf.

Ersparnis 69 W pro Arbeitsplatz,
neuer Stromverbrauch **16 W pro TC**

x8 Stunden am Tag 552Wh x 220 Arbeitstage pro Jahr 121,4
kWh

Gesamteinsparung von 81,2 % am Stromverbrauch.

Bei dem Rechenbeispiel wurde ein Strompreis von 0,15 E/kWh angenommen, sowie dass der Serveranteil vorher und nachher identisch ist.

Quelle: „Green-IT, Virtualisierung und Thin Clients: Mit neuen IT-Technologien Energieeffizienz erreichen, die Umwelt schonen und Kosten sparen“ von Dr. Frank Lampe

Green IT - Ein Überblick

Best Practices „Green durch IT“

Beispiel 1: BMW

Maßnahmen

Einführung eines digitalen, dynamischen Lkw-Steuerungssystem zur Optimierung von Zulieferungen und Aufträgen im Warenverkehr sowie in der innerbetrieblichen Logistik.

Ergebnis

Verbesserung der Prozess- und Transportorganisation

Verringerung von inner- und außerbetrieblichen Transportstrecken und Logistikflächen

65 % aller Lkws verlassen nun das Werksgelände mit Leergutbehältern

Quelle: DENA-Leitfaden „Green IT: Potenzial für die Zukunft.“

Green IT - Ein Überblick

Beispiel 2: Wohnungsverwaltung Weissenfels

Maßnahmen

Ausstattung von verwalteten Wohnungen mit einem selbstlernenden, elektronischen Hausautomationssystem aus. Dadurch einfache Anpassung der Temperaturregelung in einzelnen Räumen. Die Mieter können die zentralen Einstellungen für ihre Wohnung mit einer einfachen Steuerung ändern.

Optimierung von Vorheizzeiten, Mindesttemperaturen sowie von Heizung und Lüftung. Fernwartung über Internet integriert.

Ergebnis

Nach der Installation des Hausautomationssystems sowie weiterer Maßnahmen, wie energetischer Sanierung, sank die jährliche Warmmiete um durchschnittlich 49 Euro pro Wohnung.

Heizkosteneinsparung durch die Hausautomation: 30 %

Quelle: DENA-Leitfaden „Green IT: Potenzial für die Zukunft.“

Green IT - Ein Überblick

Visionen / Ausblick

- ▶ RZs werden sich weiter verändern, wegen Cloud, weiterem Nutzungswachstum, leistungsfähigeren Maschinen + IPv6
- ▶ Automatisierung + steigende Packungsdichte wird RZs verändern
- ▶ im Webbereich in Zukunft evtl. ein Meta-Cloud-System mit eher kleinen aber nachhaltigen RZs (Analogie Kleinkraftwerke im Energiebereich)
- ▶ Ganzjährige Passivkühlkonzepte
- ▶ Null-Energie-Rechenzentrum
- ▶ Smart IT als PC/Notebook-Ersatz
- ▶ Mehr erneuerbare Energien
- ▶ Schadstofffreie und fair produzierte IT

Green IT - Ein Überblick

Wichtige Forschungsprojekte und Forschungsgruppen

- ▶ EMPA / ISR, Zürich (www.ifi.uzh.ch/isr.html)
- ▶ OFFIS, Oldenburg (www.offis.de)
- ▶ Borderstep Institut, Berlin (www.borderstep.de)
- ▶ Umweltcampus Birkenfeld
(www.green-software-engineering.de)
- ▶ Fraunhofer IZM (www.izm.fraunhofer.de)
- ▶ The Energie Efficient Internet Project, USA
(<http://www.csee.usf.edu/~christen/energy>)

Green IT - Ein Überblick

Materialien

Bücher:

- ▶ „Green-IT, Virtualisierung und Thin Clients: Mit neuen IT-Technologien Energieeffizienz erreichen, die Umwelt schonen und Kosten sparen“ von Dr. Frank Lampe
- ▶ “Green IT: Reduce Your Information System's Environmental Impact While Adding to the Bottom Line” von Tobi Velte
- ▶ “Information Technology and Sustainability: Essays on the Relationship between Information Technology and Sustainable Development” von Prof. Dr. Lorenz Hilty
- ▶ „Green IT For Dummies“
- ▶ „Green IT-BB Jahrbuch 2012“

Green IT - Ein Überblick

▶ Materialien

Filme:

- ▶ Die 4. Revolution
- ▶ Eine unbequeme Wahrheit
- ▶ Blood in the Mobile
- ▶ Plastic Planet

Weblinks:

- ▶ ecologiee.de/links
- ▶ ecologiee.net
- ▶ breathingearth.net



Green IT - Ein Überblick

DANKE



Kontakt:

sebastian.stoll@ecologee.de

www.ecologee.de

▶ **Fragen und Diskussion**