

# Neuigkeiten zu IKT und Nachhaltigkeit

von Bernard Aebischer, 9. August 2013

## Informationsgesellschaft

Lorenz Hilty und Wolfgang Lohmann haben eine kommentierte *Bibliographie zur Rolle von IKT hin zu einer nachhaltigeren Gesellschaft* zusammengestellt. Sie ist Teil der [Proceedings der ICT4S-Konferenz](#).

Economiesuisse und ICTSwitzerland haben kürzlich die neu überarbeitete Broschüre [digitale agenda 2.0. auf dem weg zu «smart switzerland»](#) publiziert.

Niklaus Meyer und Bernhard Hämmerli publizierten im Bulletin 6/2013 den Artikel „[Informatik als Schlüsselfaktor für die Energieeffizienz](#)“. Darin weisen sie auch auf den berufsbegleitenden [Weiterbildungs-Studiengang „Green IT“ an der Hochschule Luzern](#) hin. Mehr Infos gibt es im [Studienführer der HSLU](#).

IT2Green Jahrestagung 2013: [Technologie für eine nachhaltige IKT - Präsentationen](#).

## E-Work

Am 13. Juni 2013 war der diesjährige Home Office Day in der Schweiz. Informationen dazu finden Sie auf [www.homeofficeday.ch](http://www.homeofficeday.ch). Interessant ist die bei dieser Gelegenheit publizierte Studie „[Schweizerische Umfrage «Home Office 2012. Aktuelle Bedingungen sowie Vor- und Nachteile aus Sicht von Routiniers](#)“ von Leila Gisin und KollegInnen, Hochschule für Angewandte Psychologie FHNW.

In den Medien wird in letzter Zeit regelmässig über die möglichen Vorteile und über praktische Versuche von „Home Office“ berichtet. Hier zwei Hinweise, die mir besonders interessant scheinen:

- [Kantonale Angestellte sollen vermehrt zu Hause arbeiten](#)
- [Home-Office hat Licht- und Schattenseiten](#)

Und hier der Hinweis auf einen wissenschaftlichen Artikel zu den Auswirkungen des Arbeitens zuhause [Altering the Effects of Work and Family Conflict on Exhaustion: Telework During Traditional and Nontraditional Work Hours](#). Eine der Empfehlungen lautet: „... This suggests that managers may need to be more aware of the full range of characteristics which encapsulate the teleworker's work practices before making decisions about how telework is implemented.“

## Smart Grid / Meters

Am 28. August spricht Dr. Stefan Linder an der Uni Zürich zum Thema [Energiewende und Energiestrategie 2050: Welche Rolle spielen Telekommunikationsnetze und Smart Meter wirklich?](#).

Im Rahmen des Forschungsprogramms EWG (Energiewirtschaftliche Grundlagen) des Bundesamtes für Energie wurden kürzlich zwei Studien zum Themenkreis Smart Grids und Smart Meters publiziert:

- Christopher Andrey und Kollegen, Ordecys, Genève : [RITES: Réduction d'échelle du modèle électrique suisse et évaluation du potentiel des technologies de réseau intelligentes](#).
- Kathrin Degen und Kollegen, Uni Lausanne und Uni Zürich: [Smart Metering, Beratung oder Sozialer Vergleich: Was beeinflusst den Elektrizitätsverbrauch?](#). Die wichtigsten Ergebnisse finden sich in der Kurzfassung [ewz-Studie Smart Metering. Zusammenfassung der Resultate](#)".

Andrey und Kollegen haben ein Energiemodell entwickelt, das insbesondere „... den potenziellen Beitrag von Smart-Grids zur Produktion erneuerbarer Energien sowie der Abschwächung der unumgänglichen Strompreiserhöhung...“ untersucht. Zitat aus der Zusammenfassung der Studie: *“Desweiteren werden Infrastrukturkosten für Smart-Grids behandelt, welche mit den zu erwartenden Gewinnen verglichen werden. Der Einsatz von Smart Grids, die eine bessere Verteilung der Nachfrage erlauben, ermöglicht es, den Energiepark in der Schweiz kostengünstiger zu gestalten.“*

Die Studie von Degen und Kollegen analysiert die Ergebnisse einer Feldstudie des EWZ. „Mehrere Tausend zufällig ausgewählte Stadtzürcher Haushalte wurden im Jahr 2011 per Brief zur Teilnahme an der Studie eingeladen. 5000 Studienteilnehmer konnten in der Folge rekrutiert werden. Diese Stromkundinnen und -kunden wurden in fünf verschiedene Studiengruppen eingeteilt. Eine Gruppe erhielt Smart Meter-Anzeigen für ihre Wohnungen. Diese zeigten jeweils den aktuellen Stromverbrauch an. In den übrigen Gruppen erhielten die Haushalte andere Möglichkeiten zur Informationen über ihren Stromverbrauch. Die Studie lief bis Ende 2012. Ziel war, Entscheidungsgrundlagen bezüglich einer Einführung von Smart Metering für Privatkunden zu schaffen.“ (zitiert aus [http://www.stadt-zuerich.ch/content/ewz/de/index/netz/smart\\_metering/ewz-Studie\\_Smartmetering.html](http://www.stadt-zuerich.ch/content/ewz/de/index/netz/smart_metering/ewz-Studie_Smartmetering.html); auf dieser Website finden sich ergänzende Informationen.)

Und hier ein kritischer Artikel in der NZZ: [Smarter Kampf um die Vorreiterrolle](#).

[Das EKZ entscheidet sich für einen flächendeckenden Einsatz von Smart Metern](#); hier ein Bild des „Zählers“.

## **Internet / Cloud / Rechenzentren / Telekommunikation**

Sehr interessant ist der Beschrieb eines mit 100% Aussenluft gekühlten Demonstrations-Rechenzentrums der Swisscom: Dominique Singy, Claude Monney und Hugo Lehmann, [Frischlufkkühlung in Rechenzentren. Massive Reduktion des Stromverbrauchs und der Kosten](#).

Energieeffizienz bei Rechenzentren ist auch Thema im Schweizer Parlament. Nationalrat Thomas Maier hat am 21.3.2013 das Postulat [Energieeffiziente Rechenzentren und Erfolg von gezielten Fördermassnahmen](#)“ eingereicht. Der Bundesrat hat am 8.5.2013 die Annahme des Postulats empfohlen; der Nationalrat ist dieser Empfehlung am 21.6.2013 gefolgt.

Kürzlich hat Google die Veranstaltung [How green is the Internet?](#) durchgeführt. Unter “Pre-Redings” finden sich einige lesenswerte Artikel, z.B. [The Direct Energy Demand of Internet Data Flows](#) von Vlad C. Coroama, Lorenz M. Hilty und Kollegen, wo der Stromverbrauch für die Übermittlung von Datenpaketen im Internet abgeschätzt wird. Für den Datentransfer zwischen der Schweiz und Japan im Jahre 2009 finden sie einen Stromverbrauch von 0.2 kWh pro Gigabyte. Laut den Autoren liegt dieser Wert am unteren Rand von vielen anderen Abschätzungen. Wir haben ihn mit dem Wert in der Studie [Materialflüsse und Umweltauswirkungen der Dienstleistung 'Internet Schweiz'](#) von Esther Müller und Kollegen verglichen, die ich in meinem Mail vom

28.05.2012 kommentiert habe. Der dort verwendete Wert von 9 Wh/MB = 9 kWh/GB (siehe Seite 50) ist rund 50 mal höher als die 0.2 kWh/GB von Coroama, Hilty und Kollegen. Zu prüfen wäre, ob diese Werte einfach so miteinander verglichen werden können, respektive zu untersuchen, warum diese Werte so unterschiedlich sind. Der Artikel von Coroama et al. ist kürzlich in der Zeitschrift [Journal of Industrial Ecology](#) veröffentlicht worden.

Das von Google organisierte Event wird auch auf der [Website des Rocky Mountain Instituts](#) thematisiert. Dort wird auf die Seite <http://www.google.com/green/efficiency/industry-collaboration/> verwiesen, wo die Ergebnisse einer neuen Fallstudie des Lawrence Berkeley Institutes [THE ENERGY EFFICIENCY POTENTIAL OF CLOUD-BASED SOFTWARE: A U.S. Case Study](#) präsentiert werden: Durch die vermehrte Nutzung von Cloud Services könnten in den USA 87% des Energieverbrauchs für E-Mailing und andere IT-Anwendungen eingespart werden. Für diese Berechnung sind natürlich eine Vielzahl von Annahmen notwendig, die in den Anhängen detailliert dokumentiert sind. Dort finden sich z.B. die Anzahl Nutzer pro Server (siehe Tabelle A11: rund 10 Nutzer pro Server in einem kleinen Serverraum und 2000 Nutzer pro Server in einem Cloud-Centre) oder der PUE-Wert (siehe Tabelle A18: 2.5 für kleinen Server-Raum und 1.1 für ein Cloud-Centre).

Für mich überraschend ist der kleine Anteil des Stromverbrauchs „Client IT device operation“ und „Client IT device embodied“ am Gesamtstromverbrauch (siehe Figur 7). Falls dieser Anteil höher wäre, dann wären natürlich die 87% Einsparungen, die einzig durch den effizienteren Betrieb der Cloud im Vergleich mit herkömmlichen Serverräumen und Rechenzentren erfolgen, entsprechend kleiner. Für diese Berechnung wurde das [CLEER Model](#) eingesetzt, das öffentlich zugänglich ist.

Informativer als dieser Bericht des LBNL ist nach meiner Meinung die Studie [THE CARBON EMISSIONS OF SERVER COMPUTING FOR SMALL- TO MEDIUM-SIZED ORGANIZATIONS. A Performance Study of On-Premise vs. The Cloud](#) des Natural Resources Defense Councils (NRDC), denn hier wird nicht mit Mittelwerten gerechnet, sondern mit Intervallen und das Ergebnis ist deshalb auch weniger eindeutig. Ein lokales Rechenzentrum kann sehr wohl sehr effizient Dienstleistungen erbringen und wie effizient die in einer Cloud erbrachten Dienstleistungen wirklich sind, weiß der „Konsument“ nicht. Die wichtigsten Ergebnisse der Studie finden sich in der Kurzfassung [„Is Cloud Computing Always Greener?“](#).

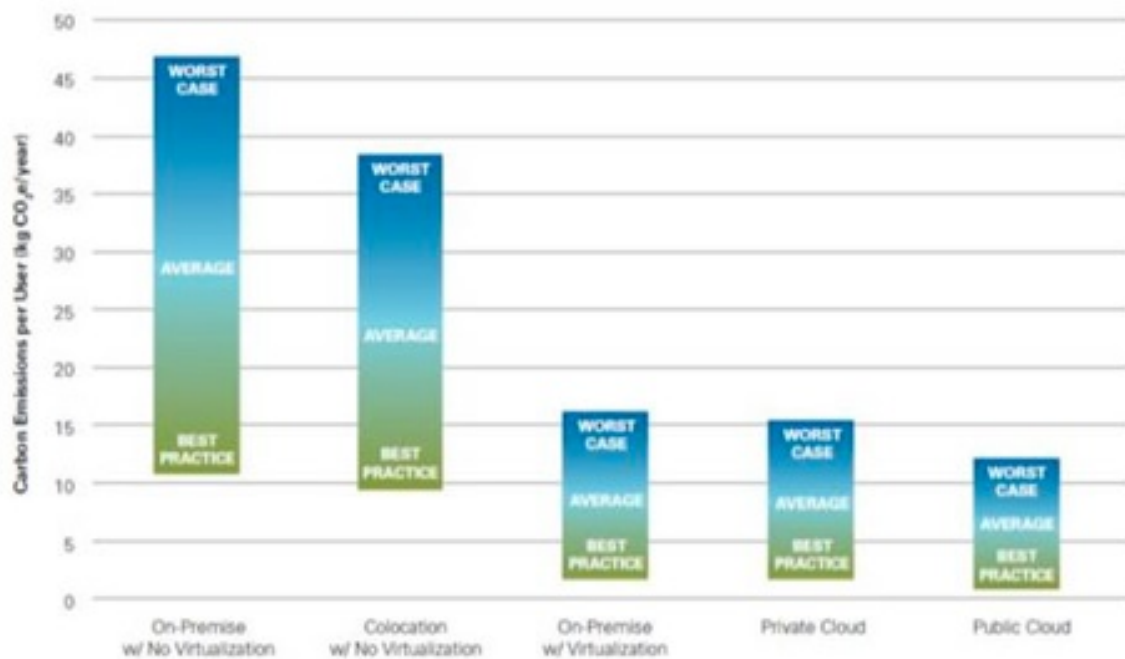
Die zwei wichtigsten Faktoren für die Energieeffizienz sind:

- Power Usage Effectiveness (PUE) of the server room or data center which hosts the servers running the applications;
- Hardware utilization factor, i.e., how much of the server's maximum processing capacity is effectively utilized;

und für die CO<sub>2</sub>-Emissionen kommt natürlich noch die CO<sub>2</sub>-Intensität des Stroms dazu:

- The carbon emission factor (kg CO<sub>2</sub>e per kWh) of the electricity used to power the server room or data center.

Figure 1: Comparison of Deployment Scenarios (Office Productivity Applications)



## Zum Stromverbrauch der mobilen Datenübertragung

Der Anteil des mobilen Datenverkehrs am gesamten Datenverkehr ist heute zwar noch sehr klein (ca. 2%). Der mobile Datenverkehr wächst aber sehr viel schneller (66% pro Jahr) als der gesamte Datenverkehr (23% pro Jahr). Diese Zahlen basieren auf zwei Studien von Cisco.

Diesen sehr schnell wachsenden mobilen Datenverkehr haben Forscher zum Anlass genommen den Stromverbrauch für diesen Datentransfer mit dem Verbrauch der Verarbeitung und Speicherung dieser Daten in den Rechenzentren zu vergleichen: [THE POWER OF WIRELESS CLOUD An analysis of the energy consumption of wireless cloud.](#)

Das (für mich) überraschende Resultat: „Energy use of wireless access networks dwarfs that of the device and the data center for mobile devices. By 2015, the wireless cloud will generate 30 megatons of CO<sub>2</sub>—90 percent of that comes from the mobile access networks!”

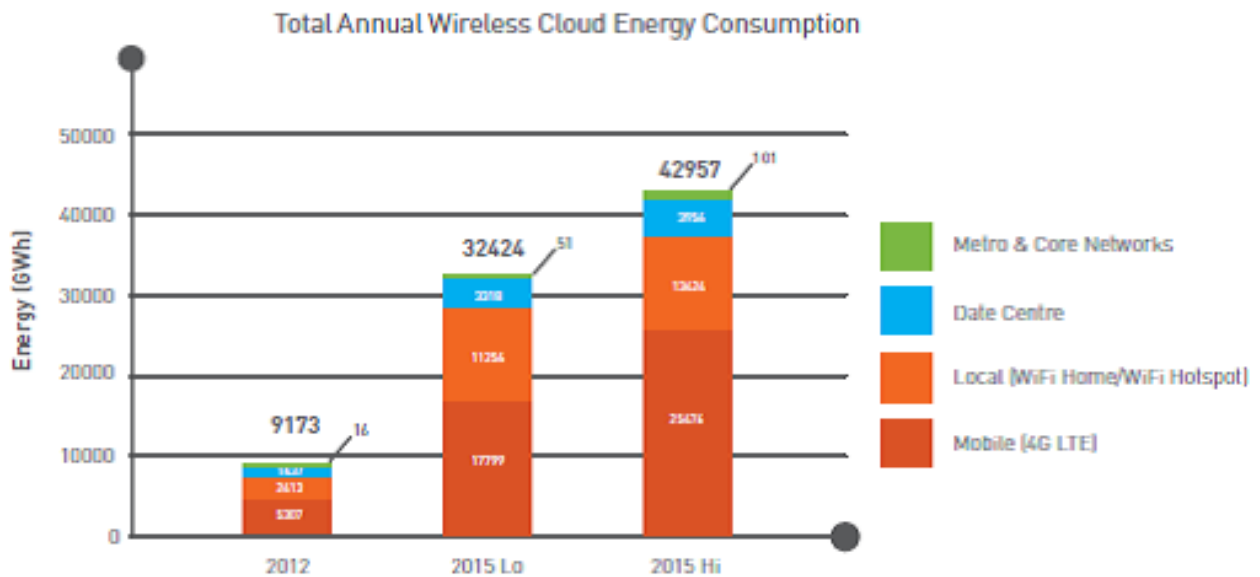


Figure 3 Estimate for annual energy consumption broken down into the various components of the wireless cloud ecosystem, 2012 and 2015 (Lo and Hi scenarios, see Table 1).

Quelle: [http://www.ceet.unimelb.edu.au/pdfs/ceet\\_white\\_paper\\_wireless\\_cloud.pdf](http://www.ceet.unimelb.edu.au/pdfs/ceet_white_paper_wireless_cloud.pdf) (Seite 14)

In meinem Mail vom 21.4.2012 habe ich darauf hingewiesen, dass in Deutschland im Rahmen des [IT2Green-Programms](#) genau zu diesem Thema geforscht wird. Der Medienbeitrag [Schlaf gut, Sendemast!](#) deutet darauf hin, dass es noch eine ganze Weile dauern könnte, bis auch bei Mobilnetzen der Standbyverbrauch reduziert werden kann.

## Geräte

[Informationskampagne von EnergieSchweiz](#) mit Sunrise, Swisscom und UPC Cablecom zum (immer noch erschreckend hohen [Bemerkung BA]) Standbyverbrauch der von diesen Firmen angebotenen TV-Boxen, Modem oder Router.

Geschichte aus der Urzeit der Informatik von Herbert Bruderer: [Der kurze Traum vom Schweizer Silicon Valley](#).

Im Überblicksbericht 2012 des Forschungsprogramm Elektrizitätstechnologien und -anwendungen des Bundesamtes für Energie sind die Aktivitäten im Bereich IKT im Kapitel [Energieeffizienz von und durch Informations- und Kommunikationstechnik](#) auf Seite 6 zusammengefasst.