



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

WIRTSCHAFT.
WACHSTUM.
WOHLSTAND.



Energieeffiziente IKT für Mittelstand, Verwaltung und Wohnen – IT2Green

Ein Technologieprogramm des Bundesministeriums
für Wirtschaft und Technologie

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für
Wirtschaft und Technologie
Referat Öffentlichkeitsarbeit
10115 Berlin
www.bmwi.de

Stand

Februar 2012

Gestaltung

VDI/VDE Innovation + Technik GmbH, AZ

Druck

Druckerei Thiel Gruppe, Ludwigsfelde

Bildnachweis

foto!ia
Bundesministerium für
Wirtschaft und Technologie
Walsch

Text und Redaktion

Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM
VDI/VDE Innovation + Technik GmbH



Das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie ist mit dem audit berufundfamilie® für seine familienfreundliche Personalpolitik ausgezeichnet worden. Das Zertifikat wird von der berufundfamilie gGmbH, einer Initiative der Gemeinnützigen Hertie-Stiftung, verliehen.

Diese Broschüre ist Teil der Öffentlichkeitsarbeit des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie. Sie wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt. Nicht zulässig ist die Verteilung auf Wahlveranstaltungen und an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben von Informationen oder Werbemitteln.



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

WIRTSCHAFT.
WACHSTUM.
WOHLSTAND.

Energieeffiziente IKT für Mittelstand, Verwaltung und Wohnen – IT2Green

Ein Technologieprogramm des Bundesministeriums
für Wirtschaft und Technologie

Inhalt

Content

Vorwort Foreword	7
Einleitung: Energie und Ressourcen sparen Introduction: Saving Energy and Resources.....	8
Förderprojekte Projects	11
Cluster Telekommunikationsnetze Cluster Telecommunication Networks	12
ComGreen	14
DESI	16
IntelliSpektrum	18
Cluster Rechenzentren und Clouds Cluster Data Centres and Clouds	20
AC4DC	22
GGC-Lab	24
GreenPAD	26
MIGRATE!	28
Cluster Monitoring und Management Cluster Monitoring and Management	30
Adaptive Sense	32
GreenIT Cockpit	34
pinta	36
Begleitforschung Accompanying Research	39
Querschnittsthemen und Fachgruppen Cross-cutting Topics and Working Groups	40
Kontakt und Informationen Contact and Information	42



Vorwort

Foreword



Informations- und Kommunikationstechnologien sind unser ständiger Begleiter. Sie erleichtern in vielerlei Hinsicht unseren Alltag und die Möglichkeiten im Arbeits- ebenso wie im privaten Leben: vom Einkauf über das Internet bis zum Smartphone, das Filme direkt an ein soziales Netzwerk sendet, um sie mit Familie und Freunden zu teilen. Es gibt nicht nur immer mehr internetbasierte Dienste, sondern auch immer mehr Menschen, die diese nutzen wollen. Obwohl der Fortschritt rasant ist und die Geräte immer sparsamer werden, wird deshalb der Energiebedarf der IKT steigen.

Mit Programmen wie „IT2Green“, „E-Energy“ und „Smart Car – Smart Grid – Smart Traffic“ wollen wir den Energieverbrauch der IKT senken und gleichzeitig den IKT-Standort Deutschland stärken. Wir fördern das Wirtschaftswachstum durch energieeffiziente IKT. Wenn wir beispielhafte Lösungen für energieeffiziente IKT-Systeme entwickeln, positionieren wir uns in einem wichtigen Zukunftsmarkt. Und als Vorreiter im Bereich der Energieeffizienz leisten wir gleichzeitig einen wichtigen Beitrag zur Lösung des globalen Energieproblems.

Dr. Philipp Rösler
Bundesminister für Wirtschaft
und Technologie

Information and communication technologies are a permanent feature of the world we live in. They make our day-to-day lives easier in many different ways and open up new possibilities both for our work and for our private lives: from online shopping to the smartphone, which can send films directly to a social network so that they can be shared with family and friends. Not only are there increasing numbers of Internet-based services available, but there are increasing numbers of people wanting to use them. This means that although technological development is rapid and devices are becoming ever more efficient, the energy requirement for ICT will increase.

Through the use of programmes such as “IT2Green”, “E-Energy” and “Smart Car – Smart Grid – Smart Traffic”, we aim to reduce ICT energy consumption whilst strengthening the ICT sector in Germany. We are fostering economic growth through energy-efficient ICT. If we develop best-practice energy-efficient ICT solutions, we will be able to position ourselves in an important market of the future. And as a pioneer in the area of energy efficiency, we will also be making an important contribution to solving the global energy problem.

Energie und Ressourcen sparen *Saving Energy and Resources*



Der ökonomische Nutzen der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) ist immens. Als Embedded Systems unterstützen die IKT die Produktivität in der Industrie, ermöglichen Smart Grids und damit eine effektivere Stromversorgung. Sie ersetzen zudem physische Güter durch die Digitalisierung von Medien und Dienstleistungen. Beispiele sind elektronische Nachrichten, Bücher und Videokonferenzen. Doch gerade weil diese Anwendungen so einfach und bequem werden, nimmt die Anzahl von Produkten und deren Nutzung überproportional zu. IKT werden zwar immer effizienter, benötigen in Summe aber immer mehr Energie und Ressourcen.

Steigender Energiebedarf der IKT

Der Strombedarf der IKT einschließlich Infrastrukturen und Endgeräte betrug im Jahr 2010 etwa 55 bis 60 TWh – das sind mehr als 10 Prozent des deutschen Gesamtstrombedarfs. Mit einem weiteren Anstieg ist zu rechnen. Auffällig ist, dass bereits heute etwa 20 TWh auf die Bereiche Rechenzentren und Telekommunikationsnetze entfallen – Tendenz steigend.

Wesentliche Ursache hierfür ist, dass es immer mehr netzwerkfähige Endgeräte und internetbasierte Anwendungen gibt. Die Technologie- und Produktentwicklung ist in diesem Bereich äußerst dynamisch. Internet und Cloud-Dienste boomen. Hierdurch wächst der Bedarf an Server- und Speicherkapazitäten in Rechenzentren sowie an leistungsfähigen Telekommunikationsinfrastrukturen.

The economic benefit of information and communication technologies (ICT) is immense. As embedded systems, ICT maintain productivity for the industry, enable Smart Grids and thus deliver the basis for more effective supply of electric power. In addition, ICT substitute physical goods by use of digitalized media and applications. Examples are electronic news, books and video conferences. But due to the fact that these applications become so simple and comfortable, their utilization intensifies disproportionately. This intensifying utilization is consequently over-compensating the initial improvement in the energy demand of ICT.

Increasing ICT Energy Demand

The electricity demand of information and communication technologies added up to about 55 to 60 TWh in the year 2010 – more than 10 percent of Germany's overall electricity demand. And further increase is expected. It is striking that already about 20 TWh are consumed by data centres and telecommunication networks. As a trend, the electricity consumption of these two infrastructure sectors will increase in the years to come.

The main reason for this increase in needed energy is the growing number of end-user devices and internet-based applications. The development of respective technologies and products is extremely dynamic. Internet- and cloud-based applications are booming. Thus, the extension of data centre capacity and telecommunication infrastructure is required.

Zu diesem Ergebnis kam die Studie „Abschätzung des Energiebedarfs der weiteren Entwicklung der Informationsgesellschaft“, welche von den Fraunhofer-Instituten IZM und ISI im Jahr 2009 vorgelegt wurde.

Energieeffiziente IKT für Mittelstand, Verwaltung und Wohnen – IT2Green

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie hat die Empfehlungen der beauftragten Studie aufgegriffen und einen (Technologie-)Wettbewerb ausgeschrieben. Im Jahr 2011 startete dann das Programm „Energieeffiziente IKT für Mittelstand, Verwaltung und Wohnen – IT2Green“. In diesem Programm werden bis 2014 insgesamt zehn Verbundprojekte mit rund 30 Millionen Euro gefördert. Am Programm IT2Green sind 24 Unternehmen und 24 öffentliche Einrichtungen einschließlich Universitäten und Forschungsinstitute beteiligt.

IKT-Systeme und Dienste ganzheitlich analysieren und optimieren

Bei IT2Green steht ein ganzheitlicher Effizienzansatz im Vordergrund. Die geförderten zehn Modellprojekte erforschen, entwickeln und erproben systemübergreifende Lösungen zur Steigerung der Energieeffizienz von IKT. Die Projekte adressieren die Konsolidierung von IKT-Ressourcen in Rechenzentren und Büroumgebungen sowie die bedarfsgerechte Zu- und Abschaltung von Anlagen im Bereich der Telekommunikation. IT2Green demonstriert Lösungen für langfristig tragfähige und umweltbewusste IKT. Die Ergebnisse unterstützen unsere Wirtschaft und Verwaltung durch ein gezieltes Einsparen von Energie und Ressourcen.

These are the results of a study conducted by the Fraunhofer-Institutes IZM and ISI on behalf of the German Federal Ministry of Economics and Technology that was published in 2009.

Energy efficient ICT for SME's, the Administration and the Home – IT2Green

In consequence of the study, the German Federal Ministry of Economics and Technology made an open call for projects and launched the technology programme “Energy efficient ICT for SMEs, the administration and the home – IT2Green” in 2011. Within this programme a total of ten joint research projects will be supported with a budget of 30 million Euros until 2014. The IT2Green programme comprises 24 enterprises and 24 public institutions including universities and research institutes.

Holistical and System-oriented Improvement of ICT Systems and Applications

The technology programme IT2Green focuses on holistic approaches for energy efficiency improvements. The ten participating projects will analyse, develop and test energy-efficient, cross-system end-to-end ICT solutions and applications. They aim at consolidating ICT resources in data centres and office environments as well as demand-oriented turning off and on of ICT installations. IT2Green thus demonstrates solutions for sustainable and environmentally sound ICT. The results support our economy and administration by purposeful saving energy and resources.



Förderprojekte Projects



10 Modellprojekte für energieeffiziente IKT-Lösungen

Im Vordergrund der Projektarbeit im Programm IT2Green stehen nicht die Energieeinsparungen, die durch IKT möglich sind, sondern die Verbesserung der IKT selbst. Hierzu werden Systemansätze entwickelt und erprobt, die im Gesamtsystem der IKT – Technik, Organisation, Diensten – zu einer Verbesserung führen, ohne den Energieverbrauch z. B. durch erhöhten Datenverkehr lediglich zu verlagern. Übergreifender Ansatz ist das Steuern von Informationslast und Hardware, um Nachfrage und Angebot von Informationen und Rechenleistung optimal aufeinander abzustimmen.

Bei den angestrebten Lösungen der Projekte kommt es darauf an, die Energieeffizienzverbesserung objektiv durch geeignete Messmethoden nachzuweisen. Gleichzeitig besteht die Aufgabe, anwendbare Geschäftsmodelle zu entwickeln, deren Wirksamkeit durch praxisnahe Erprobung in Mittelstand und Verwaltung nachgewiesen wird.

Die anwendungs- und zum Teil auch regionalspezifischen Modellprojekte sollen verallgemeinerungsfähige Lösungen für einen breitenwirksamen Einsatz finden. Dafür ist eine enge Zusammenarbeit der unterschiedlichen Akteure aus Forschung, Industrie sowie Anwendern nötig. Die interdisziplinären Konsortien spiegeln diesen Ansatz wider.

IT2Green umfasst insgesamt zehn Förderprojekte zu den Themenclustern:

- Telekommunikationsnetze
- Rechenzentren und Clouds
- Monitoring und Management.

10 Pilot Projects for Energy-efficient ICT Solutions

Rather than saving energy by using ICT, the projects of the technology programme IT2Green focus on the improvement of the ICT's energy efficiency itself. In this context, system approaches will be developed and tested which lead to energy savings in the entire ICT system – technology, organisation, services – without just shifting the energy consumption, e.g. because of increased data traffic. A basic approach is to control and allocate data loads and hardware for an optimal alignment of supply and demand of information and computing power.

For the projects, it is important to objectively prove the energy efficiency improvement of their solutions with appropriate measurement methods. At the same time, the projects should develop applicable business models, and their effectiveness should be proved by realistic testing in medium-sized businesses and public administration environments.

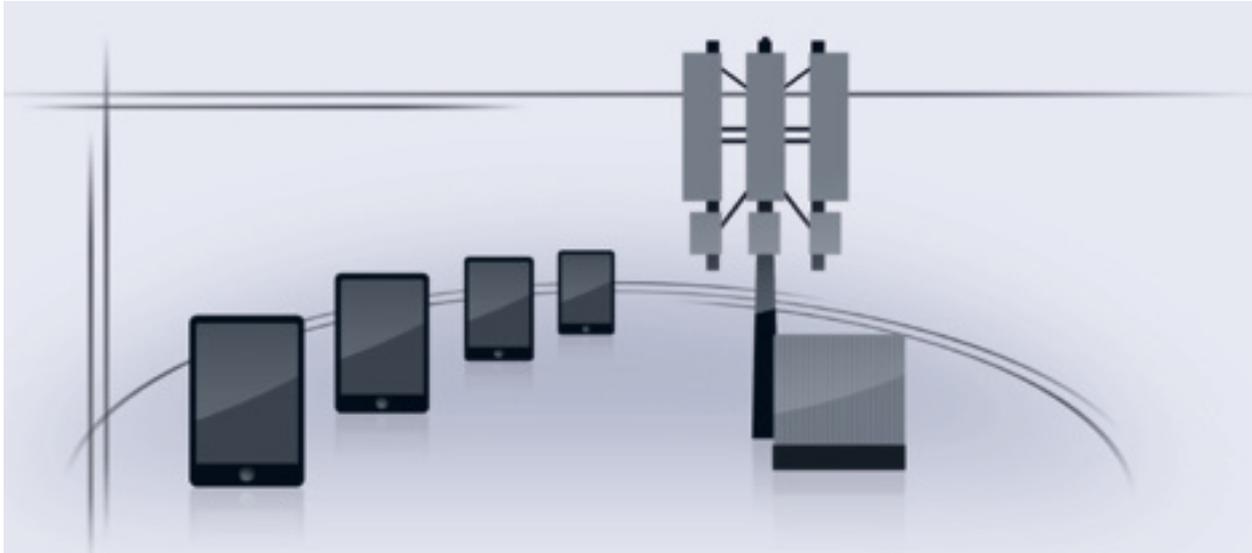
The application- and partly region-specific pilot projects should produce solutions which can be easily adopted by a broader range of sectors. Therefore, a close cooperation of different stakeholders from academic, industry and operators is needed. The interdisciplinary consortia reflect this approach.

IT2Green funds ten pilot projects categorised in the following clusters:

- Telecommunication networks
- Data centres and clouds
- Monitoring and management.

Cluster Telekommunikationsnetze

Cluster Telecommunication Networks



Der Energiebedarf der Telekommunikation wird in den kommenden Jahren wahrscheinlich weiter zunehmen, weil der Datenverkehr stark ansteigt. Laut einer aktuellen Prognose wird der Datenverkehr in Deutschland bis 2014 auf monatlich mehr als 4 Exabyte anwachsen. Getrieben wird dies von internetbasierten Diensten wie IPTV, Video-Konferenzen, sozialen Netzwerken, Software-as-a-Service und anderen Cloud-Anwendungen.

Inwieweit der technologische Fortschritt den wachsenden Datenverkehr kompensieren kann, ist ungewiss. Um den Datenverkehr sicherzustellen, soll eine effiziente Breitbandversorgung ausgebaut werden. Mit der zunehmenden Verbreitung von internetfähigen Mobilgeräten wie Smartphones und Tablet-PCs steigt der Datenverkehr auch in den Mobilfunknetzen rasant an.

Um für die Nutzer ausreichend Bandbreite in den Netzen vorzuhalten, sind die Telekommunikationsnetze auf Peak-Lasten ausgelegt. Gleichzeitig fehlen sogenannte Low-Power-Modes, sodass die Netze in Zeiten niedriger Last oft ineffizient betrieben werden. Um zu verhindern, dass der Energieverbrauch der Netze in Zukunft genauso schnell und stark steigt wie der Datenverkehr, sind neue Netzarchitekturen und Steuerungsverfahren gefragt.

Ziel der Projekte im Themencluster „Telekommunikationsnetze“ ist ein Maximum an Energieeffizienz in Funk- und Festnetzen, das durch besseres Steuern der Aktivitäten und Lasten erreicht werden soll.

Based on the fact that data traffic is growing, it can be assumed that the energy demand of telecommunication networks will further increase in the years to come. According to a current prognosis, data traffic in Germany will grow to more than 4 Exabyte per month until 2014. This is driven by internet-based services such as IPTV, video conferences, social networks, software-as-a-service and other cloud applications.

It is uncertain in which way technologic progress will compensate the growing data traffic. In order to secure this high volume data traffic, the efficient broad band network should be extracted. With the on-going dissemination of internet-capable mobile devices like smartphones and tablet PCs, data traffic continues to increase rapidly in the mobile radio networks as well.

To provide enough bandwidth for the user, telecommunication networks are designed for peak loads. At the same time, low-power modes are missing. This results in an ineffective use of networks in times of low load. To prevent the energy demand of telecommunication networks from increasing as strongly as the data traffic, new networks architectures and control techniques are needed.

The aim of the projects in the cluster “telecommunication” is to achieve a maximum of energy efficiency by better control of activities and loads.

Projekte

ComGreen

Nicht jeder, der ein mobiles Kommunikationsgerät nutzt, benötigt zu jeder Zeit an jedem Ort maximale Übertragungskapazität. Ziele des Projektes „Communicate Green“ sind die Optimierung des Energieverbrauchs von Funknetzen, die Entwicklung eines Systems zur kontextsensitiven Anpassung der Kapazitäten sowie der energieeffiziente Einsatz von Hardware.

DESI

Ziel des Projektes „Durchgängig Energiesensible IKT-Produktion – DESI“ ist es, den Energieverbrauch der gesamten IKT-Produktion durch auslastungsabhängige Steuerung verschiedener Elemente des Telekommunikationsnetzes zu senken. Durch intelligente Lastverschiebung soll zudem auf die Verfügbarkeit von regenerativen Energien eingegangen werden.

IntelliSpektrum

Die nächste Generation der Mobilfunknetze muss auf eine hohe Anzahl von Endgeräten und auf hohe, aber auch stark schwankende Lastsituationen ausgelegt werden. Eine Lösung, die zur besseren Abdeckung und Verfügbarkeit für den Endnutzer führt, sind hierarchische kleinzellulare Netzwerkstrukturen, die unter anderem auch in Gebäuden und auf Unternehmensgeländen angepasste Funkzüge ermöglichen. Hierfür werden Lösungen erarbeitet.

Projects

ComGreen

Not everyone who uses a mobile communication device needs maximum transmission capacity at each place at each time. The project “Communicate Green” aims at optimising the energy consumption of telecommunication networks, developing a system for context-sensitive adjustment of capacities and an improved energy efficient use of hardware.

DESI

The objective of the project „Pervasive Energy-sensitive ICT Production – DESI“ is to reduce the energy consumption of the complete ICT production by utilisation-dependent control of different elements of the telecommunication network. The time-variable availability of renewable energy should be taken into account with intelligent load shifting.

IntelliSpektrum

The next generation of mobile radio networks has to be designed for a high number of end-user devices and high, but fluctuating load situations. IntelliSpektrum works on solutions for better coverage and availability for the user in hierarchical, small-cellular networks structures which allow adjustable access also in buildings and company areas.

ComGreen – Communicate Green

ComGreen – Communicate Green

Ziel des Projektes ComGreen ist es, jeden Nutzer von Telekommunikationsnetzen an jedem Ort mit der tatsächlich benötigten statt wie bisher der maximalen Übertragungskapazität zu versorgen. Damit die Kapazitäten von Funk- und Aggregationsnetzen an den tatsächlichen Bedarf angepasst werden können, wird im Projekt eine Architektur für die selbstorganisierte Adaption der Netzparameter entwickelt.

Im Mittelpunkt von ComGreen steht die Entwicklung eines Systems, das eine kontextbasierte Netzanpassung an den Bedarf der Nutzer ermöglicht und bestmöglich zwischen Energieaufwand und Dienstgüte abwägen kann. Das System leitet Funktionen gezielt auf ausgewählte Hardware um – nicht benötigte Hardware kann abgeschaltet werden. So wird der Einsatz der Hardware deutlich effizienter.

The aim of the ComGreen project is to supply each user of a telecommunications network with the transmission capacity actually needed at each location rather than the maximum capacity as has been the case up to now. So that the capacities of radio and aggregation networks can be matched to real demand, an architecture is being developed in the project for the self-organizing adaptation of the network parameters.

ComGreen focuses on developing a system which enables the context-based adaptation of the network to the users' demands and which is able to balance the energy demand with quality of service as best as possible. The system redirects functions to selected hardware – hardware which is not required can be switched off. This makes hardware use much more efficient.

Koordinator/ Ericsson GmbH, Herzogenrath
Coordinator: Steffen Bretzke, Steffen.Bretzke@ericsson.com
Tel./Phone: +49 (0)2407 - 575547

Laufzeit/ 1.1.2011 – 31.12.2012
Duration:

Partner/ → Ericsson GmbH, Herzogenrath
Partners: → Universität Paderborn, Paderborn
→ Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V.,
Heinrich-Hertz-Institut, Berlin
→ German-Sino Lab for Mobile Communications (MCI)
→ Fraunhofer Institut für Offene Kommunikationssysteme (FOKUS)
→ Technische Universität Berlin, Berlin
→ Deutsche Telekom AG, Bonn

www.communicate-green.de

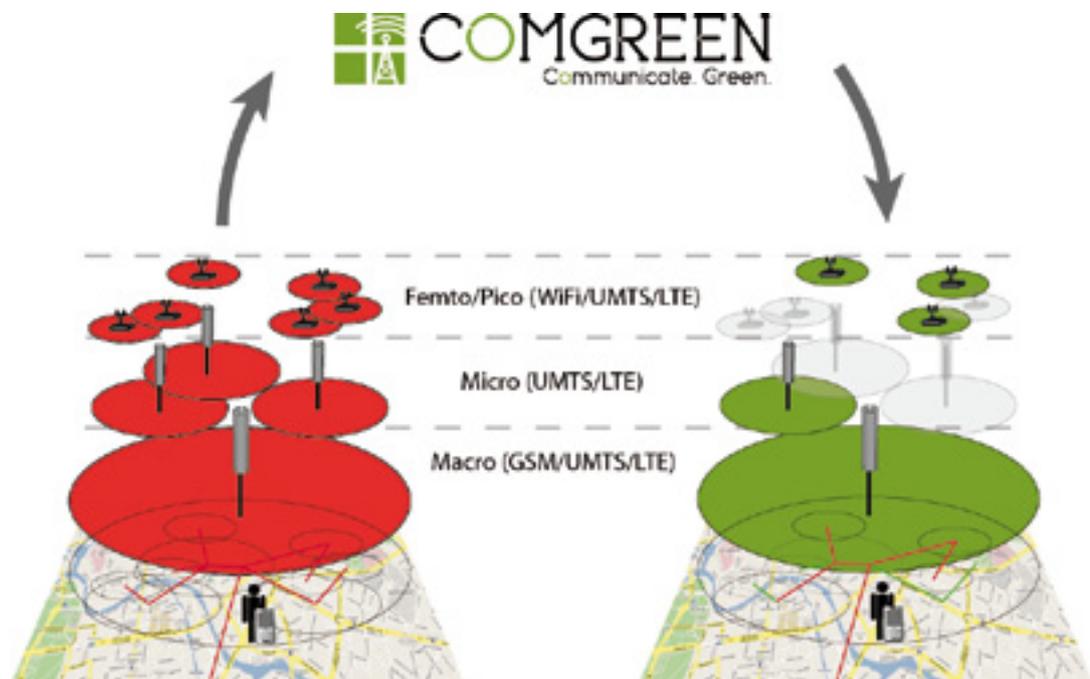


Das Projekt entwickelt zunächst Verfahren zur Optimierung einer einzelnen Funktechnologie (insbesondere LTE), um dann die Optimierung auf mehrere Funknetze zu erweitern, die teilweise in Zeiten niedriger Verkehrsnachfrage abgeschaltet werden können. Ein weiterer Schwerpunkt des Projektes ist die Untersuchung der Energieeffizienz von IP-basierten Transportnetzen, die ihren Energieverbrauch mit Hilfe von Verfahren wie Lastkonzentration und Sleep-Moden senken können.

Resultate der Arbeiten sind neuartige Verfahren und Protokolle, die in einem Testbett erprobt werden. Betrachtet werden Szenarien von innerstädtischen Bezirken mit Büros bis hin zu ländlichen Regionen. Die Ergebnisse werden sowohl in die internationale Standardisierung als auch auf Konferenzen und Workshops eingebracht sowie hausintern eingesetzt.

First of all, the project develops processes to optimize a single radio technology (especially LTE), and then extends this to several radio networks, which can be partly switched off during periods of low transmission demand. Another focus of the project is to study the energy efficiency of IP-based transmission networks, which can lower their energy consumption with the help of processes like load concentration and sleep modes.

The work results in new kinds of methods and protocols which are then studied in a test-bed. Scenarios from inner-city districts with offices to rural regions are analyzed. The results will be incorporated in international standardization and introduced at conferences and workshops and used internally in the partners' organizations.



DESI – Durchgängige Energiesensible IKT-Produktion

DESI – Pervasive Energy-sensitive ICT Production

Ziel des Projektes DESI ist eine energieeffiziente Produktion von IKT-Diensten. Ansatzpunkte sind eine gezielte Steuerung des Telekommunikationsnetzes je nach Auslastung, verbunden mit der Zwischenspeicherung von Energie in einem intelligenten Stromnetz (Smart Power Grid).

Hierfür werden die Projektpartner von DESI die Adaptionfähigkeit der IKT-Komponenten herstellen, diese über die gesamte Lieferkette integrieren und schließlich ein einheitliches Steuerungssystem für IKT- und Energieelemente entwickeln.

Die Produktion eines modernen IKT-Dienstes wird von zahlreichen Geräten im Telekommunikationsnetz und in lokalen Verbrauchernetzwerken erbracht. Energieeinsparungen in diesem System erfordern die Betrachtung

The DESI project's objective is the energy-efficient provision of ICT services. Starting points here are targeted control of the telecommunications network depending on the load linked with interim energy storage in a smart power grid.

The project partners in DESI will produce adaptable ICT components, integrate these throughout the entire supply chain and finally develop a standardized control system for ICT and energy elements.

Providing a modern ICT service is done by numerous appliances in the telecommunications network and local consumer networks. The entire ICT supply chain and its energy supply have to be considered when trying to make energy savings in this system. This is where DESI gets to work: Load-dependent, controllable hardware in every element in the supply chain, controllable energy storage and

Koordinator/ Deutsche Telekom Laboratories, Berlin
Coordinator: Dr. Heiko Lehmann, H-Lehmann@telekom.de
Tel./Phone: +49 (0)30 - 8353 58418

Laufzeit/ 1.6.2011 – 31.5.2014
Duration:

Partner/ → Deutsche Telekom AG, Berlin
Partners: → Alcatel-Lucent Deutschland AG, Nürnberg
→ JouleX GmbH, München
→ PASM Power and Air Condition Solution Management GmbH & Co. KG, München
→ Konrad-Zuse-Institut für Informationstechnik, Berlin

www.DESI-it2green.de



der gesamten IKT-Lieferkette und auch ihrer Energieversorgung. Hier setzt das Projekt DESI an: Lastabhängig steuerbare Hardware in allen Elementen der Lieferkette, steuerbare Energiespeicher und mathematische Optimierungsmethoden sollen eine durchgängig energieoptimierte IKT-Produktion ermöglichen. Nicht nur der Energieverbrauch der beteiligten Geräte ist Gegenstand der Optimierung, sondern auch die Verkehrsmuster, die sich im Netz ausprägen.

In einem weiteren Schritt wird die Energieversorgung des Telekommunikationsnetzes unter den Bedingungen des Smart Power Grid betrachtet: In das Telekommunikationsnetz integrierte Speicher sollen es ermöglichen, auf Verfügbarkeiten z. B. von Wind- oder Solarenergie zu reagieren, Lasten zeitlich zu verschieben und so das Gesamtsystem zu stabilisieren.

mathematical optimization methods aim to provide ICT, which is optimized in energy terms from start to finish. This optimization is performed not only for the energy consumption of the appliances involved but also for the transmission patterns found in the grid.

In a further stage, the energy supply of the telecommunications network is analyzed under smart power grid conditions: Energy storage facilities integrated into the telecommunications network should make it possible to react to the availabilities of e.g. wind or solar energy shift loads to different times and thus stabilize the entire system.



Quelle | Source: DESI

IntelliSpektrum

IntelliSpektrum

Intelligentes Spektrum-Management für energieeffizienten und dienstoptimierten Zugang in flexiblen hierarchischen Mobilfunknetzen

Die nächste Generation der Mobilfunknetze muss für eine große Anzahl von Endgeräten sowie einen hohen und schwankenden Mobilfunk-Datenverkehr gewappnet sein. Das Projekt IntelliSpektrum betrachtet hierfür kleinzellige hierarchische Netzstrukturen im Mobilfunk – kleinere, lokale Mobilfunkzellen eingebettet in größere Makrozellen. Ziel ist es, für solche Netzstrukturen innovative Ansätze für Energieeffizienz mit gleichzeitig hoher spektraler Effizienz zu entwickeln.

Im Rahmen des Projektes wird das Szenario der flexiblen, dynamischen Spektrum-Verteilung in hierarchischen Mobilfunknetzen betrachtet. Dieses Szenario beinhaltet verschiedene Zelltypen, z. B. Femto-, Pico-, Makrozellen und Relays ebenso wie energieautarke Elemente.

Forschungsschwerpunkte des Projekts sind ein dynamisches Spektrum-Management zwischen den Zellen und Netzelementen sowie hierfür notwendige flexible,

Intelligent spectrum management for energy-efficient and optimized access to flexible hierarchical mobile communication networks

The next generation of mobile communication networks has to be equipped to deal with a large number of end-use appliances as well as high and fluctuating mobile data transmission. The IntelliSpektrum project takes a closer look at the small cellular hierarchical network structures for mobile communications – smaller, local mobile communication cells embedded in larger macro cells. The objective is to develop innovative approaches for energy efficiency for such network structures with simultaneous high spectral efficiency.

Part of the project analyzes the scenario of flexible, dynamic spectrum allocation in hierarchical cellular networks. This scenario includes different cell types, e.g. femto, pico, macro cells and relays as well as elements which are self-sufficient in energy terms.

The project's main points of focus are on dynamic spectrum management between the cells and network elements

Koordinator/ Alcatel-Lucent Deutschland AG, Bell Labs Deutschland, Stuttgart
Coordinator: Andreas Wich, andreas.wich@alcatel-lucent.com
Tel./Phone: + 49 (0)711 - 821 34871

Laufzeit/ 1.4.2011 – 31.3.2014
Duration:

Partner/ → Alcatel-Lucent Deutschland AG, Bell Labs Deutschland, Stuttgart
Partners: → Intel Mobile Communications GmbH (IMC), München
→ Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V.,
Heinrich-Hertz-Institut (HHI), Berlin
→ Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V.,
Institut für Angewandte Festkörperphysik (IAF), Freiburg

www.intellispektrum.de



dynamische und hocheffiziente Sender für Basisstationen. Dabei wird auch die Selbstoptimierung der Basisstations-sender betrachtet. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Entwicklung eines Energie-Profilers im Endgerät, welcher zur Analyse der Wechselwirkung zwischen Netz und Endgerät im Hinblick auf Energie- und spektrale Effizienz verwendet werden soll.

Die Forschungsergebnisse von IntelliSpektrum sollen zu einem dienstoptimierten und energieeffizienteren, leistungsfähigen Mobilfunknetz führen. Hierzu gehören auch flexible Hardwarekonzepte sowie Algorithmen für das Netzmanagement. Die Funknetze der Mobilfunkbetreiber werden so für die bevorstehenden erhöhten Anforderungen effizient gerüstet.

and the flexible, dynamic and highly efficient transmitters needed for this as base-stations. The self-optimization of the base-station transmitter is also regarded. Another focus is the development of an energy profiler in the end-use appliance which will be used to analyze the interaction of network and end appliance with regard to energy and spectral efficiency.

The IntelliSpektrum project's results should lead to a mobile communications network with better performance, optimized services and greater energy efficiency. This also includes flexible hardware concepts and algorithms for network management. In this way, the networks of mobile communications operators will be effectively equipped for the upcoming higher demands made of them.



Quelle | Source: IntelliSpektrum

Cluster: Rechenzentren und Clouds

Cluster: Data Centres and Clouds



Viele Unternehmen, Behörden und Institutionen betreiben eigene Rechenzentren zur Verarbeitung und Speicherung stetig wachsender Datenmengen. Diese IT-Infrastruktur verursacht nicht nur Anschaffungs-, sondern deutlich zunehmende Betriebskosten – dies ist vielen Betreibern in den vergangenen Jahren insbesondere beim Blick auf gestiegene Stromrechnungen bewusst geworden. Auch die rasante Software-Entwicklung, neue Applikationen, Sicherheits- und Datenschutzanforderungen fördern den Trend zum Umdenken.

Um die IT-Bedürfnisse ihrer Kunden effizienter sicherzustellen, investieren manche Betreiber in eigene Rechenzentrumskompetenz. Für viele kleine und mittelständische Unternehmen sowie Behörden ist dies aber keine Erfolgsstrategie. Für sie geht der Trend hin zum gezielten Einkauf von IT-Dienstleistungen. Damit wird in den kommenden Jahren eine erhebliche Datenmenge in die Cloud und damit in größere Rechenzentren verlagert.

Die Projekte im Themencluster „Rechenzentren und Clouds“ adressieren die Energieeffizienz über ein gezieltes Lastmanagement und intelligentes Verteilen von IT-Produktion in einem bzw. zwischen mehreren Rechenzentren. Dabei wird auf die Kundenanforderungen geachtet. Ein weiterer Aspekt ist die intelligente Anbindung und damit Nutzung regenerativer Energien.

Many companies, public authorities and institutions operate their own data centres in order to process and store constantly growing amounts of data. Over the past years, reminded by high electricity bills, the operators of these data centres became aware that IT infrastructure is not only causing capital but also increasing operating costs. But also a fast changing software development, new applications and (data) security demands led to rethinking.

In order to fulfil the IT demand more efficiently, some operators invest in their own data centre competence. But for a lot of small and medium-sized enterprises as well as public authorities, this is not a successful business model. For them, the trend goes towards systematic procurement of IT services. Therefore, a large amount of applications (data volume) will be transferred within the next years “into the cloud”, which means into larger data centres.

The projects of the cluster “data centres and clouds” address energy efficiency by a specific load management and an intelligent distribution of IT production within one or between different data centres. Customer demands are taken into account. Another aspect is the intelligent link-up to and utilization of renewable energy sources.

Projekte

AC4DC

Das Projekt „Adaptive Computing for Green Data Centres“ setzt sich das Ziel, den Energiebedarf und Betrieb eines IKT-Systems vom Rechenzentrum bis zum Endanwender ganzheitlich zu optimieren. Der Ansatz liegt in einem intelligenten Rechenlast- und Infrastrukturmanagement unter Einbindung von Kunden und Energieversorgern.

GGC-Lab

Im Projekt „Government Green Cloud Laboratory“ werden auf Laborebene die Möglichkeiten eines energieoptimierten Cloud-Computing-Konzeptes untersucht und auf Anwendungsszenarien von Landes- und Kommunalverwaltungen übertragen. Die Besonderheit hier ist der überregionale Ansatz.

GreenPAD

Ziele des Projektes GreenPAD sind die Entwicklung, Erprobung und der Transfer eines energieoptimierten IKT-Infrastrukturmodells für regionale Wirtschafts- und Wissenschaftscluster. Am Beispiel der Universität Paderborn und eines benachbarten Technologieparks werden Lösungen praxisnah erprobt.

MIGRATE!

Das Projekt MIGRATE! nutzt die Potenziale des Cloud-Konzeptes und untersucht, auf welche Weise diese für Betreiber großer Immobilienplattformen wie Flughäfen, Krankenhäuser, Wohnungsbaugesellschaften und Landesverwaltungen erschlossen werden können sowie welche Energieeinsparungen daraus resultieren.

Projects

AC4DC

The project “Adaptive Computing for Green Data Centres” aims at optimising the energy demand and the operation of a complete ICT system, from the data centre to the end-user. The approach focuses on an intelligent load and infrastructure management involving clients and energy provider.

GGC-Lab

The project “Government Green Cloud Laboratory” analyses the possibilities of an energy-optimised cloud-computing concept on laboratory stage and transfers this concept into application scenarios for municipal administration. The distinctive feature is the interregional approach.

GreenPAD

The goals of the project GreenPAD are the development, test and transfer of an energy-optimised ICT-infrastructure model for regional business and science clusters. Using the University Paderborn and a close-by technology park as an example, the solutions are tested in a realistic environment.

MIGRATE!

The project MIGRATE! makes use of the potentials of the cloud concept. It will be analysed in which way these potentials can be opened for operators of big real estate platforms such as airports, hospitals, housing associations and regional authorities, and will show which energy savings would result.

AC4DC – Adaptive Computing for Green Data Centres

AC4DC – Adaptive Computing for Green Data Centres

Isoliert optimierte Einzelsysteme und nicht optimal genutzte Kapazitäten gehören zu den Hauptursachen für einen hohen Energieverbrauch in der IT. Daher wird in AC4DC der Betrieb eines IT-Systems – bestehend aus Endgeräten, Rechenzentren, Datennetzen und Energieversorgern – ganzheitlich energieoptimiert. Die Projektpartner entwickeln ein intelligentes Rechenlast- und Infrastrukturmanagement, das über die Einbindung aller Beteiligten, vom Anbieter bis zum Anwender, die Energieeffizienz steigern soll.

Der ganzheitliche Ansatz des Projekts AC4DC verspricht neben einer erheblichen Steigerung der Energie- und Kosteneffizienz auch eine Lastoptimierung in Rechenzentren. Um diese Ziele zu erreichen, werden intelligente Formen des Rechenlast-, Infrastruktur- und Datenmanagements innerhalb eines Rechenzentrums, aber auch Rechenzentrum übergreifend erforscht. Dabei werden die Kapazitäten

Isolated optimized individual systems and sub-optimally used capacities are some of the main causes of the high levels of energy consumption for IT. This is why in AC4DC the operation of an IT system – consisting of terminals, data centres, data networks and energy suppliers – is optimized as a whole in terms of its energy consumption. The project partners are developing an intelligent load and infrastructure management system, which should increase energy efficiency by involving every stakeholder – from the supplier to the user.

The holistic approach of the project AC4DC promises to optimize the load in data centres as well as to considerably improve their energy and cost efficiency. To achieve these objectives, intelligent forms of load, infrastructure and data management are explored within a data centre but also across data centres. The capacities of the terminals, the main servers and storage systems are analyzed as is the necessary

Koordinator/ Rittal GmbH & Co. KG, Herborn

Coordinator: Bernd Hanstein, hanstein.b@rittal.de

Tel./Phone: +49 (0)2772 - 505 2521

Laufzeit/ 1.5.2011 – 31.4.2014

Duration:

Partner/ → Rittal GmbH & Co. KG, Herborn

Partners: → BTC IT Services GmbH, Oldenburg

→ KDO Zweckverband Kommunale Datenverarbeitung, Oldenburg

→ OFFIS Institut für Informatik, Oldenburg

→ Universität Paderborn, Paderborn

→ Borderstep Institut für Innovation und Nachhaltigkeit gemeinnützige GmbH, Berlin

Weitere → Würz Energy, Wilnsdorf

Beteiligte/

Others:

www.ac4dc.de



der Endgeräte, die zentralen Server und Speichersysteme ebenso betrachtet wie die zum Betrieb nötige Infrastruktur, also Kühlung, Stromversorgung und -absicherung, und die zugehörigen Überwachungssysteme. Übergreifend werden Algorithmen für die Steuerung im Kontext eines Systemmanagements entwickelt.

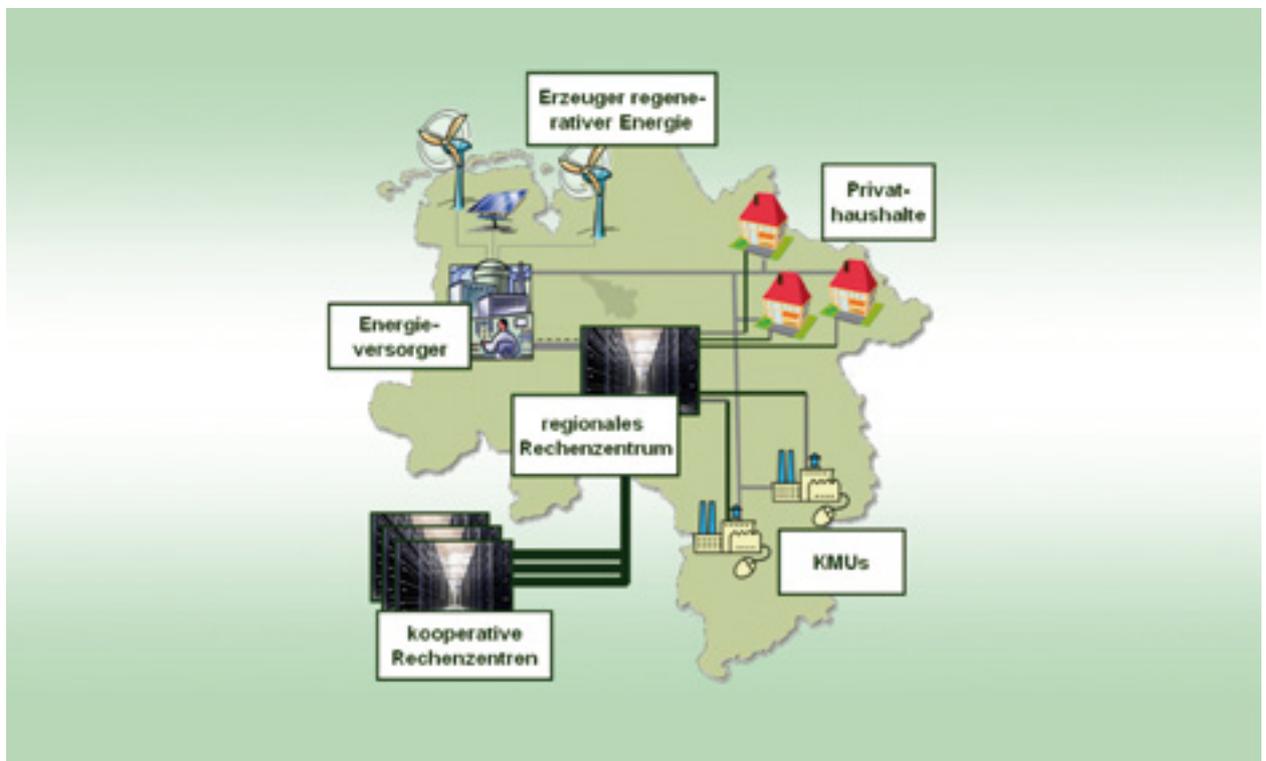
Als Informationsbasis für Optimierungen werden auch Einflussfaktoren wie das Nutzerverhalten, ökonomische Anforderungen und standortbezogene Parameter einbezogen. Die gezielte und frühzeitige Einbindung von Rechenzentrumsbetreibern stellt die Nachfrageorientierung des Vorhabens sicher.

Die erarbeiteten Konzepte werden prototypisch implementiert und in den Test-Rechenzentren der Projektpartner in Betrieb genommen, sodass die möglichen Einsparpotenziale der Lösungen evaluiert werden können.

operating infrastructure such as cooling, power supply and back-up and the associated monitoring systems. General algorithms are developed for controlling in the context of a system management.

Factors of influence like user behavior, economic requirements and site-specific parameters are included as an information base for optimization. The targeted and early integration of data centre operators guarantees that the project is oriented to demand.

The developed concepts are implemented as prototypes and operated in the test data centres of the project partners so that the possible saving potentials of the solutions can be evaluated.



Quelle | Source: AC4DC

GGC-Lab – Government Green Cloud Laboratory

GGC-Lab – Government Green Cloud Laboratory

Im Projekt GGC-Lab werden auf Laborebene die Möglichkeiten des Cloud-Computing für Landes- und Kommunalverwaltungen untersucht. Dabei liegt das Augenmerk vor allem auf der Energieeffizienz und der Senkung von Energiekosten. Erstmals wird Bundesländer übergreifend eine erweiterbare Cloud-Infrastruktur für die öffentliche Verwaltung durch vier Rechenzentren technisch umgesetzt und erprobt.

Projektziel ist, die Effizienz der IT in der öffentlichen Verwaltung zu steigern und dabei deren besondere Betriebs- und Sicherheitsanforderungen zu berücksichtigen. Durch ein dynamisches Lastmanagement sollen die Rechenzentrumseffizienz erhöht, die Stromkosten gesenkt und klimaschädliche Effekte verringert werden. Die nötige Rechenleistung wird nach Parametern aktueller Gesamteffizienz des Rechenzentrums und verfügbarer Kapazitäten innerhalb einer geschlossenen Cloud verteilt. Auch regional und zeitlich unterschiedliche Verfügbar-

The GGC-Lab project investigates the possibilities of cloud computing at laboratory level for national and local administrations. The main focus here is on energy efficiency and reducing energy costs. For the first time ever, cloud infrastructure which can be extended across federal states will be implemented and tested for public administrations by four data centres.

The project's aim is to improve the efficiency of IT in public administrations and to take their specific operating and security requirements into account while doing so. Using dynamic load management should increase the data centre's efficiency, lower the electricity costs and reduce the climate-polluting effects. The necessary computing capacity will be distributed based on the current total efficiency parameters of the data centre and the available capacities within a closed cloud. The availability and price of electricity, which varies regionally and over time, will also be taken into

Koordinator/ regio iT aachen, Aachen
Coordinator: Bernhard Barz, bernhard.barz@regioit-aachen.de
Tel./Phone: +49 (0)241 - 413591602

Laufzeit/ 1.5.2011 – 30.6.2014
Duration:

Partner/ → regio iT aachen, Aachen
Partners: → Dataport, Hamburg
→ ekom21 - Kommunales Gebietsrechenzentrum Hessen (KGRZ), Gießen
→ ZIT-BB, Potsdam
→ StoneOne AG, Berlin
→ Technische Universität Berlin, Berlin

www.ggc-lab.de

GGC-Lab

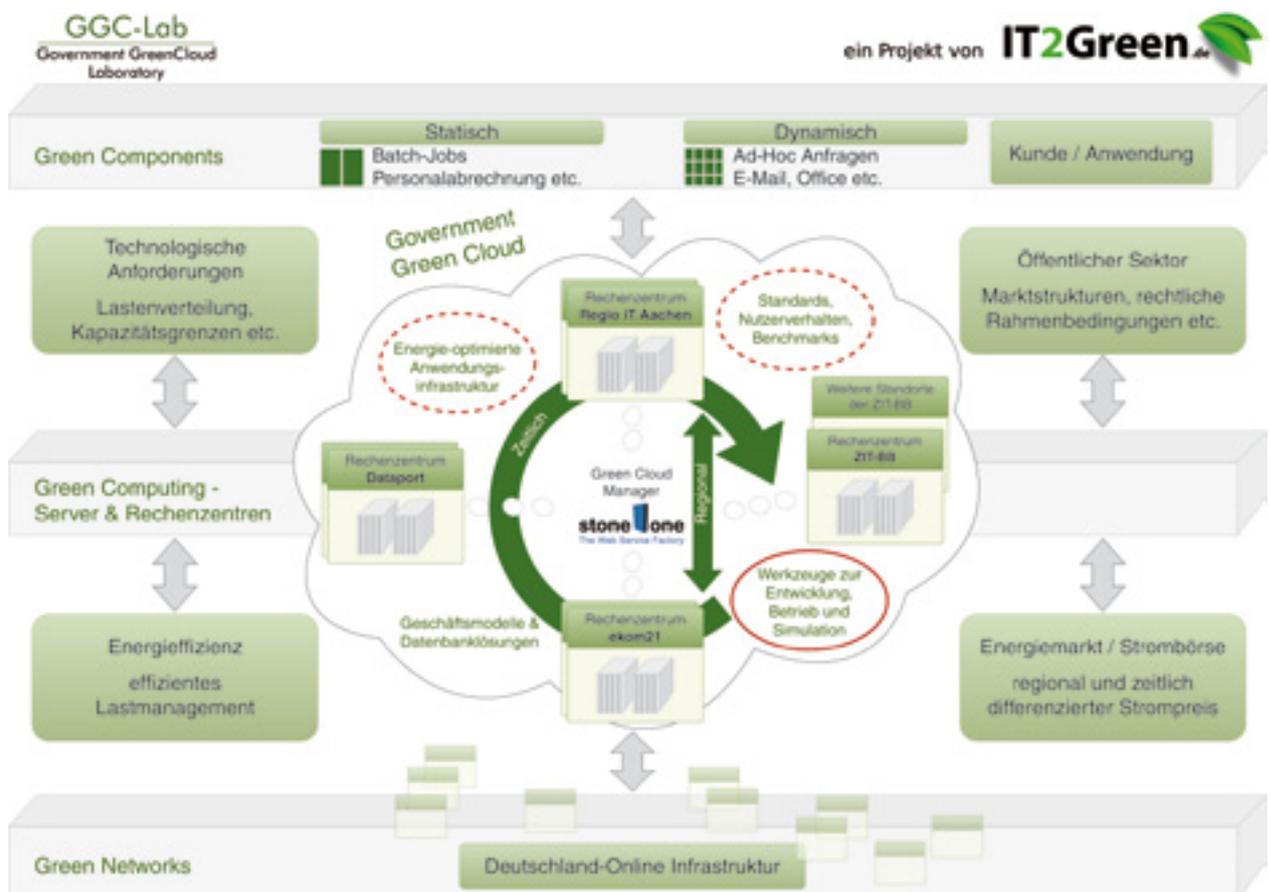
Government GreenCloud Laboratory

keit und Preise des Stroms werden in die Betrachtung einbezogen. Bei den vier Rechenzentren wird hierfür eine Evaluierungsplattform gebaut.

Das Projekt kann durch den hohen Praxisbezug als Best-Practice-Lösung für eine Vielzahl von Anwendungsbereichen dienen und deutlich zur Verbesserung der Umweltbilanz in der IKT beitragen. Die Ergebnisse können z. B. in die Entwicklung von VerwaltungscLOUDs, in die Erschließung neuer Geschäftsmodelle, in die Effizienzsteigerung von Weblösungen und in die Integration der Verwaltungs-IT in Energie-Pools einfließen.

account in the analysis. An evaluation platform will be constructed for this purpose at the four data centres.

Due to its high practical relevance, the project can serve as a best practice solution for a large number of applications and can make a significant contribution to improving the environmental assessment of ICT. The results can be used as input, e.g. to develop government clouds, to tap into new business models, to improve the efficiency of web solutions and to integrate the administration's IT in energy pools.



Quelle | Source: GGC-Lab

GreenPAD – Energieoptimierte IKT für regionale Wirtschafts- und Wissenscluster

GreenPAD – Energy Optimized ICT for Regional Economic and Knowledge Clusters

Da Rechenzentren nicht immer gleichmäßig ausgelastet sind, unterliegt auch der Energieverbrauch Schwankungen. Im Projekt GreenPAD soll die Verfügbarkeit regenerativer Energie auf den Verbrauch eines Rechenzentrums abgestimmt werden. Idealerweise soll der Energieverbrauch ausschließlich durch erneuerbare Energien gedeckt werden.

Ausgangspunkt für das Projekt war der Neubau eines Rechenzentrums an der Universität Paderborn. Hier bot sich die Gelegenheit, die dezentralen und ineffizienten IT-Strukturen im benachbarten Technologiepark zu optimieren und den Energieverbrauch der IT deutlich zu verringern.

Um den Energieverbrauch des Rechenzentrums auf die zeitlich schwankende Verfügbarkeit regenerativer Energien abzustimmen, werden Steuerungsinstrumente

Because data centres' capacity is not always evenly utilized, their energy consumption is also subject to fluctuations. The availability of regenerative energy will be matched to the consumption of a data centre in the GreenPAD project. Ideally, energy consumption should be completely covered by renewable energies.

The starting-point of the project was the construction of a new data centre at the University of Paderborn. This offered the opportunity to optimize the decentralized and inefficient IT structures in a neighboring technology park and to significantly reduce the energy consumption needed for IT.

In order to match the energy consumption of the data center to the availability of regenerative energies, which fluctuates over time, control instruments and incentive systems are developed which reward the desired consumer behavior alongside the conventional service level agreements.

Koordinator/ Unilab AG, Paderborn
Coordinator: Dr. Lars Kemper, kemper@unilab.de
Tel./Phone: +49 (0) 5251 - 16560

Laufzeit/ 1.6.2011 – 31.5.2014
Duration:

Partner/ → Unilab AG, Paderborn
Partners: → Universität Paderborn, Paderborn
→ Fujitsu Technology Solutions, Berlin
→ E.ON Westfalen Weser, Paderborn

www.green-pad.de



und Anreizsysteme entwickelt, die neben den branchenüblichen Service-Level Agreements auch das gewünschte Verbrauchsverhalten belohnen.

Betrachtet wird die gesamte Wertschöpfungskette von der Beschaffung energieeffizienter Hardware über die IT-Produktion bis zum Absatz der IKT-Dienste. Die Umsetzung basiert auf technischen Konzepten wie Konsolidierung, Virtualisierung, Cloud Computing und Smart Grid.

Ziel ist es, aus dem Projekt ein energieeffizientes IKT-Infrastrukturmodell als Best-Practice für Hochschulen und Technologieparks zu entwickeln und umzusetzen. Die synergetischen Ansätze in der Zusammenarbeit eines öffentlichen und privaten RZ-Betriebs werden überprüft und sollen zu einem Muster für Private-Public-Partnership als nachhaltiges Geschäftsmodell führen.

The entire value added chain is analyzed from the procurement of energy-efficient hardware through IT production up to the sale of ICT services. Implementation is based on technology concepts like consolidation, virtualization, cloud computing and smart grids.

The aim is to develop and implement an energy-efficient ICT infrastructure model to serve as best practice for universities and technology parks. The synergies of the cooperation between a public and a private data centre are being examined and should result in a blueprint of a sustainable business model for private-public partnerships.



Quelle | Source: GreenPad

MIGRATE! – Modelle, Verfahren und Werkzeuge für die Migration in Cloud-basierte energieoptimierte Anwenderinfrastrukturen und deren Management

MIGRATE! – Models, Methods and Tools for the Migration to Cloud-based, Energy-optimized User Infrastructures and their Management

Das Projekt MIGRATE! untersucht, auf welche Weise Cloud Computing zur Energieeffizienz der IKT in Unternehmen beitragen kann. Ziel sind neue Methoden für die zielgerichtete und systematische Überführung derzeitiger IKT-Systeme in energieeffiziente Clouds.

Im Projekt MIGRATE! werden neue Modelle, Verfahren und Werkzeuge für die Migration in die Cloud entwickelt und erprobt. Der Lösungsansatz besteht darin, die drei Wertschöpfungsstufen IKT-Infrastruktur, Methoden/Tools und Dienstleistungen zu integrieren. Forschungsschwerpunkte sind die Beschreibung, Analyse und Simulation des Energieverbrauchs der IKT, die Gestaltung komplexer Verbund-Cloud-Dienste, Vorgehensmodelle für Migrationsprojekte sowie zugehörige Geschäftsmodelle für IKT-Dienstleister.

The MIGRATE! project examines how cloud computing can help to increase the energy efficiency of ICT in companies. It aims to develop new methods for the targeted and systematic migration of current ICT systems to energy-efficient clouds.

In MIGRATE!, new models, methods and tools for the migration to clouds are being developed and tested. The approach taken integrates the three value-added stages of ICT infrastructure, methods/tools and services. The research focuses on the description, analysis and simulation of the energy consumption of ICT, the design of complex combined cloud computing services, models of how to proceed in migration projects and the associated business models for ICT service companies.

Koordinator/ Universität Hohenheim, Stuttgart
Coordinator: Prof. Dr. Stefan Kirn, stefan.kirn@uni-hohenheim.de
Tel./Phone: +49 (0)711 - 459 24025

Laufzeit/ 1.10.2011 – 30.9.2014
Duration:

Partner/ → Universität Hohenheim, Stuttgart
Partners: → Drees & Sommer Advanced Building Technologies GmbH, Stuttgart
→ IBM Deutschland GmbH, Böblingen
→ Brandenburgischer IT-Dienstleister, Potsdam
→ Universität Stuttgart, Stuttgart
→ Robert Bosch Gesellschaft für medizinische Forschung mbH, Stuttgart
→ Flughafen Stuttgart GmbH, Stuttgart

www.migrate-it2green.de

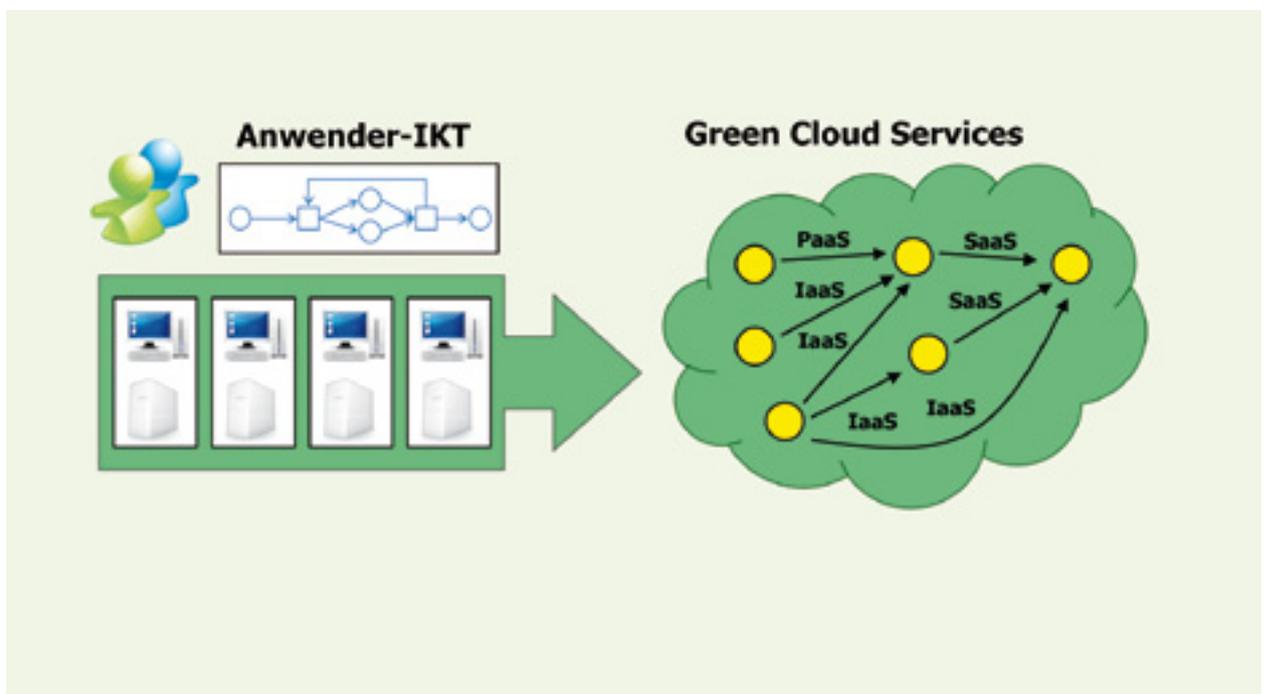
MIGRATE

Das Überführen von komplexen IKT-Anwendungen in energieeffiziente Clouds birgt große Potenziale für GreenIT in Unternehmen: Cloud Computing stellt IKT-Ressourcen flexibel und nutzungsabhängig zur Verfügung – bei schneller Anpassung an Laständerungen und mit hohem Wirkungsgrad.

Die Ergebnisse werden in Zusammenarbeit mit vier Betreibern von Gewerbe-, Verwaltungs- und Wohnimmobilien in den Modellregionen Stuttgart und Brandenburg bei vier Anwendern erprobt: Flughafen, Krankenhaus, Wohnungsbaugesellschaft und Landesverwaltung.

Migrating complex ICT applications to energy-efficient clouds holds large potentials for green IT in companies: Cloud computing can provide ICT resources in a flexible and use-dependent way – with faster adaptation to load changes and high efficiency.

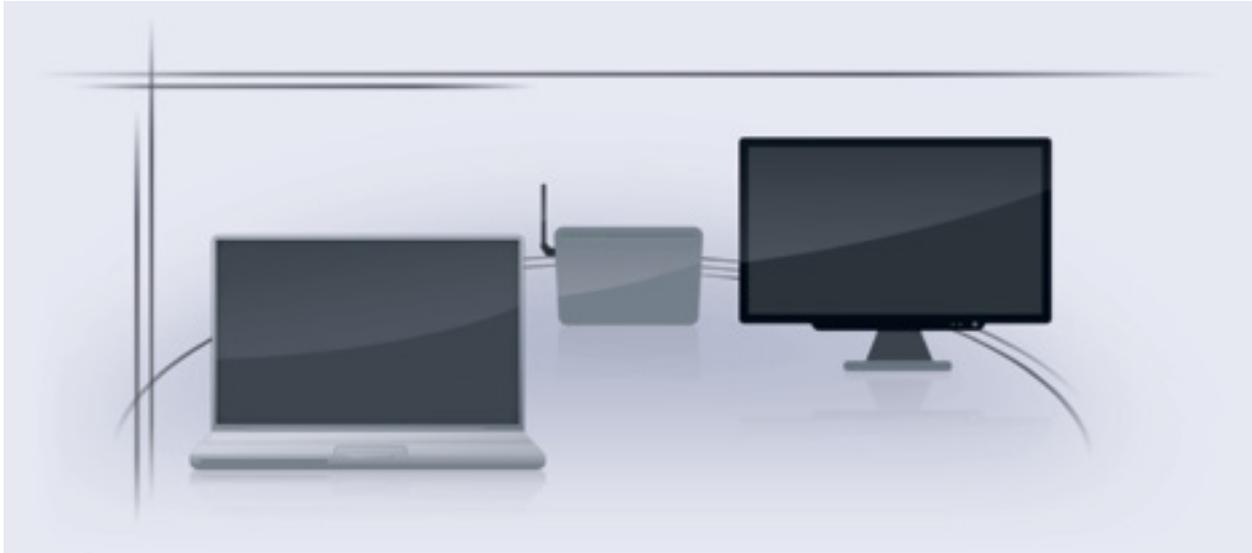
Working together with four operators of commercial, administrative and residential buildings in the model regions of Stuttgart and Brandenburg, the results will then be tested at four users: an airport, a hospital, a building society and a regional government administration.



Quelle | Source: MIGRATE!

Cluster Monitoring und Management

Cluster Monitoring and Management



Mittlerweile haben fast alle IKT-Endgeräte Stromsparfunktionen, z. B. können Computer oder Drucker bei Untätigkeit automatisch ins Standby gehen.

Die Europäische Ökodesign-Richtlinie (ErP) und Umweltzeichen wie der Energy Star oder der Blaue Engel sorgen dafür, dass die Anforderungen an Geräte, Strom zu sparen, steigen. Doch weil Nutzer die notwendigen Funktionen oft nicht einschalten bzw. bewusst ausschalten, sind die so tatsächlich erzielten Einsparungen unzureichend.

In Büroumgebungen versuchen Betreiber häufig, durch zentrale Einstellungen gegenzusteuern. Diese sind allerdings sehr ungenau, da sie für alle passen müssen. Den Nutzer stören starre Zeiteinstellungen und lange Reaktivierungszeiten. Also werden entweder Energieeffizienzpotenziale nicht vollständig ausgeschöpft, oder der Nutzer muss Komforteinbußen z. B. durch Wartezeiten hinnehmen.

Hier setzen die Modellprojekte im Cluster Monitoring und Management an: Durch gezieltes Monitoring und darauf aufbauendes individuelles Management sollen die Aspekte Energieeffizienz und Nutzerfreundlichkeit optimal aufeinander abgestimmt werden. Die Vorhaben entwickeln und erproben neue Mess- und Regelverfahren, mit deren Hilfe IKT-Endgeräte und auch Gebäudetechnik energieeffizienter betrieben werden können.

Most current ICT end-user devices have intelligent energy-saving modes, such as PCs and printers which automatically go into standby mode when unused.

Energy-saving requirements are accelerated by the European eco-design directive (ErP) and eco-labels such as Energy Star and the German Blue Angel. In practice, the achieved energy savings are however not sufficient. Energy-saving functions are often not used or intentionally switched-off.

In office environments, energy savings are therefore often enforced by global user-settings. These are imprecise as they have to fit for everyone. Additionally, inflexible time-settings and long reactivation times are disturbing for the user. This leads either to unexploited energy-saving potentials or less comfort for the user (e.g. long waiting times).

At this point, the pilot projects set in. Based on individual device management enhanced by dedicated monitoring, the energy efficiency and user comfort are going to be aligned optimally. The projects develop and test new measurement and control techniques for a more energy-efficient operation of ICT devices and building automation.

Projekte

Adaptive Sense

Das Projekt „Adaptive Sensorik zur energieeffizienten Steuerung verteilter Systeme“ entwickelt Sensornetzwerke zur Statusbestimmung bei Nutzern und IKT-Anwendungen mit dem Ziel einer aktiven Steuerung. Damit sollen die Auslastung einerseits und die Energieeffizienz andererseits deutlich gesteigert werden.

GreenIT Cockpit

Ziel des Projekts „GreenIT Cockpit“ ist die Erforschung und Entwicklung eines organisationsweiten, geschäftsprozess-orientierten Management-Cockpits für die Energieeffizienz von IKT. Im Vordergrund stehen dabei die Untersuchung und Entwicklung von bereichs- und geschäftsprozessorientierten Key Performance Indikatoren für IKT-bezogene Energieeffizienz sowie die Erarbeitung ökologischer, technischer und ökonomischer Benchmarks.

pinta

Ein Großteil der Endenergie in Deutschland wird in und an Gebäuden verbraucht: Heizung, Kühlung, Warmwasser und Betrieb von Elektrogeräten und Computern sind dabei die wichtigsten Bereiche. Im Projekt erfolgt die Entwicklung der pinta-Plattform, die durch ein automatisiertes Steuern von elektrischen Geräten und Heizungs- bzw. Kühlsystemen in Bürogebäuden dazu beiträgt, die Energieeffizienz zu steigern, Kosten einzusparen und den Nutzwert zu erhöhen.

Projects

Adaptive Sense

The project “Adaptive Sensor Systems for Energy-efficient Control of Distributed Systems” develops sensor networks to locate users and detect the state of ICT applications with the goal of active controlling. Thereby, the utility rate and the energy efficiency will be increased.

GreenIT Cockpit

The objective of the project “GreenIT Cockpit” is to research and develop an organisation-wide business process-oriented management cockpit for the energy efficiency of ICT. Main points are the analysis and development of division- and business process-oriented key performance indicators for ICT-related energy efficiency and the definition of ecological, technical and economical benchmarks.

pinta

The bigger part of energy in Germany is used in and at buildings: most important are heating, cooling, hot water, and operation of electronic devices and PCs. In this project, a pinta platform which increases the energy efficiency and utility value and in addition, saves costs by automated control of electrical equipment and heating/cooling systems in office buildings, will be developed.

Adaptive Sense – Adaptive Sensorik zur energieeffizienten Steuerung verteilter Systeme

Adaptive Sense – Adaptive Sensors for the Energy-efficient Control of Distributed Systems

Zurzeit benötigen die IKT-Anwendungen lediglich 55 Prozent der vorhandenen Hardwareressourcen – das heißt, dass 45 Prozent der Hardware unproduktiv bereit gehalten wird. Ziel des Projektes Adaptive Sense ist die Optimierung des Verhältnisses zwischen benötigten und nicht benötigten Hardwareressourcen.

Das Projekt fokussiert die energie- und kostenoptimierte elektronische Informationsverarbeitung in verteilten IKT-Umgebungen entsprechend vorhandener Ressourcen. Damit können große Mengen elektrischer und thermischer Energie eingespart und die Energieeffizienz von IKT-Systemen signifikant gesteigert werden.

Der Effizienzgewinn resultiert daraus, dass der Status des jeweiligen Nutzers, der Anwendungen und der zugehörigen IT-Umgebung (Geräte, Hardware und Netzwerk)

At present ICT applications use only 55 percent of the available hardware resources – which means that 45 percent of the hardware is unused. The Adaptive Sense project aims to optimize the ratio between those hardware resources that are needed and those that are not needed.

The project focuses energy- and cost-optimized electronic data processing in distributed ICT environments according to the available resources. In this way, it is possible to save large amounts of electrical and thermal energy and significantly improve the energy efficiency of ICT systems.

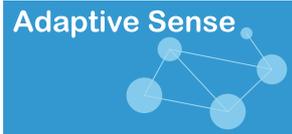
The efficiency is increased by detecting and adapting the status of each user, the applications and the related IT setting (devices, hardware and network). The technology behind

Koordinator/ T-Systems Multimedia Solutions GmbH, Dresden
Coordinator: Mario Kretzschmar, mario.kretzschmar@t-systems.com
Tel./Phone: +49 (0)351 - 28202791

Laufzeit/ 1.4.2011 – 31.3.2014
Duration:

Partner/ → T-Systems Multimedia Solutions GmbH, Dresden
Partners: → DREWAG, Dresden
→ Technische Universität Dresden, Dresden
→ ZMDI AG, Dresden

www.adaptive-sense.de



adaptiv erkannt wird. Die technische Realisierung der adaptiven Erkennung basiert auf einem zu entwickelnden sensorischen Weitverkehrsnetz. Die Analyse und die Optimierung werden auf einer zentralen Dienstplattform ausgeführt. Die Basis des sensorischen Netzes sind ein Netzwerktransceiver und ein Betriebssystem.

Bereits das Heben von Energiepotenzialen durch einfache Basismaßnahmen innerhalb von IKT-Infrastrukturen bringt erhebliche Erfolge. Adaptive Sense zielt darauf, diesen Effizienzgewinn noch zu steigern und Einsparpotenziale von bis zu 30 Prozent zu realisieren.

this adaptive detection is based on a wide area network of sensors which still has to be developed. The analysis and the optimization will be conducted on a central service platform. The sensor network is based on a network transceiver and an operating system.

Substantial successes in raising energy potentials are already possible through simple basic measures within ICT infrastructures. Adaptive Sense aims to further increase these efficiency improvements and realize saving potentials of up to 30 percent.



GreenIT Cockpit – Organisationsweites, geschäftsprozessorientiertes Management Cockpit für die Energieeffizienz von IKT

GreenIT Cockpit – Business-oriented Management Cockpit for Energy-efficient ICT throughout an Organization

Das Projekt GreenIT Cockpit erforscht und entwickelt ein geschäftsprozessorientiertes Management Cockpit, das die Energieeffizienz betrieblich genutzter IKT optimieren soll. Im Mittelpunkt steht dabei die Analyse von Geschäftsprozessen hinsichtlich ihrer Energieverbräuche.

Ziel des Projekts ist die Entwicklung eines organisationsweiten, geschäftsprozessorientierten Management Cockpits für eine verbesserte Energieeffizienz von Informations- und Telekommunikationstechnologie - eines GreenIT Cockpits. In Prozess- und Wertschöpfungsketten von Großunternehmen, KMU und Verwaltung werden Key Performance Indikatoren und Benchmarks zu Energieeffizienz der IKT untersucht. Als Testumgebungen dienen die Axel Springer AG für Großunternehmen, die TimeKontor AG als KMU und das Umweltbundesamt für die Verwaltung. Das zu entwickelnde Management

The GreenIT Cockpit project researches and develops a business-oriented management cockpit, which will optimize the energy efficiency of ICT used in companies. The focus here is on analyzing business processes with regard to their energy consumption.

The project aims at the development of a management cockpit to improve the energy efficiency of information and telecommunication technologies – a GreenIT Cockpit. Key performance indicators and benchmarks for the energy efficiency of ICT are examined in the process and value added chains of large companies, SMEs and administrations. Axel Springer AG serves as the test environment for large companies, TimeKontor AG as SME and the Federal Environmental Agency as that for an administration. The management cockpit to be developed enables organizations to collect data, oriented to different processes or business

Koordinator/ TimeKontor AG, Berlin
Coordinator: Thomas Leitert, thomas.leitert@timekontor.de
Tel./Phone: +49 (0)30 - 390087-0

Laufzeit/ 1.4.2011 – 31.3.2014
Duration:

Partner/ → TimeKontor AG, Berlin
Partners: → Technische Universität Berlin, Berlin
→ Axel Springer AG, Hamburg
→ Umweltbundesamt, Dessau

Weitere → Microsoft Deutschland GmbH, Unterschleißheim
Beteiligte/ → Netzwerk Green-IT-BB, Berlin
Others:

www.greenit-cockpit.de



Cockpit ermöglicht es, Organisationen Informationen zur Energieeffizienz der IKT aus verschiedenen Systemen wie Rechenzentrum, Netzinfrastruktur und Peripherie wie Thin Clients, Desktops, Drucker oder Scanner bereichs- und geschäftsprozessorientiert zusammenzutragen und diese in einfacher, aggregierter und leicht interpretierbarer Form zur strategischen Planung und Verbesserung der IKT-bedingten Energieeffizienz der Organisation aufzubereiten. Für die Axel Springer AG wird ein E-Publishing-Prozess als zentraler Geschäftsprozess analysiert und mittels des GreenIT Cockpits abgebildet.

Durch eine bildhafte, leicht interpretierbare Visualisierung dieser Daten wird das GreenIT Cockpit unmittelbar und gezielt Optimierungspotenziale aufzeigen.

areas, on the energy efficiency of ICT from different systems like data centres, network infrastructure and periphery such as thin clients, desktops, printers or scanners and to process these data in a simple, aggregated and easily interpretable form which can be used for strategic planning and improving the ICT-related energy efficiency of the organization. An e-publishing process is analyzed for Axel Springer AG as a key business process and displayed using the GreenIT Cockpit.

By graphically presenting these data in a way which is easy to interpret, the GreenIT Cockpit will directly display the specific potentials for optimization.



Quelle | Source: GreenIT Cockpit

pinta – Pervasive Energie durch internetbasierte Telekommunikationsdienste

pinta – Pervasive Energy via Internet-based Telecommunication Services

Das Forschungsprojekt pinta entwickelt ein innovatives Energiemanagementsystem für IKT-Geräte, das in Gebäuden eingesetzt werden kann, um Energie zu sparen. Das kontextsensitive Energiemanagementsystem wird auf Grundlage anwenderspezifischer Informationen und Sensordaten aus der Umgebung entwickelt und soll die IKT, Heizung und Beleuchtung in Bürogebäuden automatisch steuern.

Im Projekt pinta wird eine Lösung zur automatischen Steuerung von elektronischen Geräten im Bereich der Büroinfrastruktur, der Heizung und Beleuchtung in Abhängigkeit des Nutzerverhaltens entwickelt und demonstriert.

Das Bedienverhalten des Nutzers und die Sensorinformationen der Umgebung werden analysiert und verarbeitet, um den Energieverbrauch am Arbeitsplatz intelligent zu steuern. Neben Energieeffizienz und Kosteneinsparung

The pinta research project is developing an innovative energy management system for ICT appliances, which can be used to optimise the energy consumption of buildings. The context-sensitive energy management system uses user-specific information and sensor data from the surrounding environment to automatically control IT devices, heating and lighting in office buildings.

The pinta project develops and demonstrates the automatic control of electronic appliances in office infrastructure, and heating and lighting depending on user behavior.

User behavior and sensor data from the surrounding environment are analyzed and processed in order to control energy consumption in the workplace in an intelligent manner. Besides energy efficiency and cost savings, there will also be an increased utility value, e.g. improved indoor conditions. The system is designed to meet the specific needs of data security.

Koordinator/ Siemens AG, München
Coordinator: Dr. Susana Alcalde Bagüés, susana.alcalde@siemens.com
Tel./Phone: +49 (0)89 - 63 65 21 56

Laufzeit/ 1.4.2011 – 31.3.2014
Duration:

Partner/ → Siemens AG, München
Partners: → IdE Institut dezentrale Energietechnologien gemeinnützige GmbH, Kassel
→ Universität Kassel, FG Kommunikationstechnik (ComTec), Kassel
→ Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V., Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES), Kassel
→ E.ON Mitte AG, Kassel

Weitere → eCO2IT Dirk Sattmann, Kassel
Beteiligte / → ekom21 – KGRZ Hessen, Kassel
Others: → PhoneTec GmbH, Kassel
→ Networking Concepts GmbH, Kassel
→ Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V., Institut für Bauphysik, Kassel

www.pinta-it2green.de



wird damit auch ein erhöhter Nutzwert, z. B. ein besseres Raumklima, erreicht. Die Systemgestaltung erfolgt unter besonderer Berücksichtigung datenschutzrechtlicher Anforderungen.

Die Einführungsstrategie besteht darin, unter Anwendung künftig vorhandener IKT und Gerätetechnologien eine Architektur zu entwickeln, die ein kontextsensitives Energiemanagement auf Basis eines drahtlosen Sensorsystems, der Open-Source Software OGEMA und mobiler Endgeräte ermöglicht. Aufgrund der Komplexität einer derartigen Architektur sind die intelligente Energieverwaltung und der effiziente Betrieb der IT-Infrastruktur ein zentrales Forschungsziel.

Die pinta-Plattform wird zunächst in einer Laborumgebung entwickelt und getestet. Anschließend erfolgt die Implementierung und Erprobung in einem Verwaltungsgebäude einer Kommune.

The introductory strategy consists in architecture development utilizing future ICT and appliance technologies which enables context-sensitive energy management based on a wireless sensor system, the open source software OGEMA, and mobile terminals. Because of the complexity of this type of architecture, intelligent energy administration and the efficient operation of the IT infrastructure are main research objectives.

To start with, the pinta platform will be developed and tested in a laboratory setting. Subsequently, it will be adapted to real environment and tested in an office administration building of a local authority.





Begleitforschung

Accompanying Research



Das IT2Green-Programm adressiert ein komplexes Themenspektrum, in dem technische und wirtschaftliche Aspekte eng miteinander verwoben sind. Die zugrundeliegenden Rahmenbedingungen ändern sich dynamisch als Resultat fortlaufender Standardisierung und Regulierung.

The programme IT2Green addresses a complex set of topics in which technical and economical aspects are closely connected. The framework conditions for Green IT change dynamically as a result of on-going standardisation and regulation.

Die in IT2Green angestrebte systemische Verbesserung der Energieeffizienz von IKT-Infrastrukturen und Dienstleistungen setzt daher ein ganzheitliches Verständnis von Wirkzusammenhängen und Rahmenbedingungen voraus.

The intended system improvements of the energy efficiency of ICT infrastructures and services require a holistic understanding of cause-effect relationships and framework conditions.

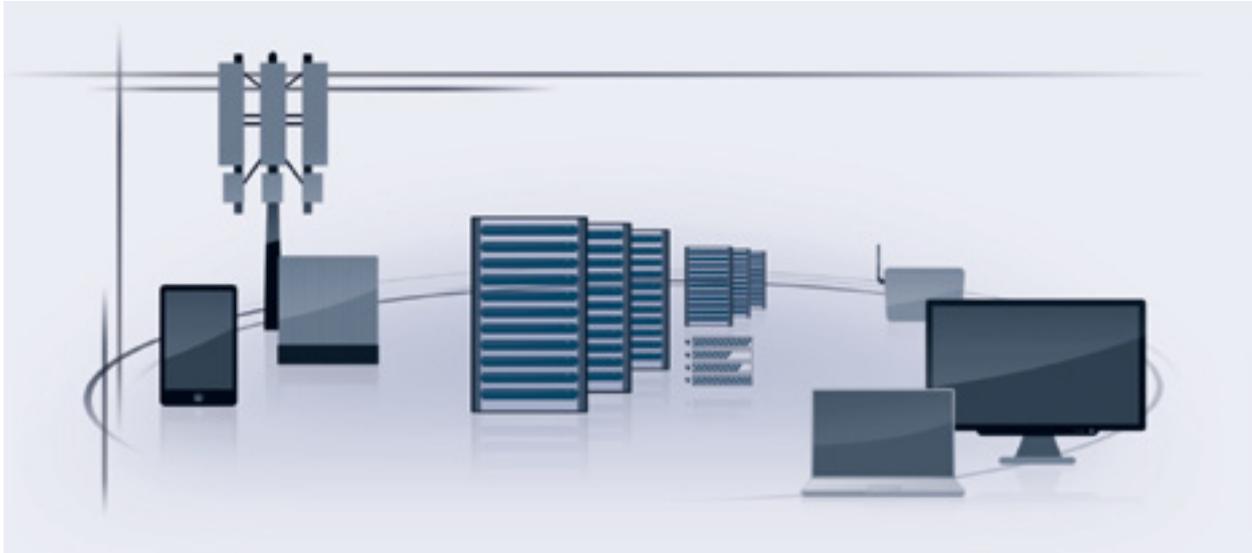
Die wissenschaftliche Begleitforschung durch Fraunhofer IZM und ISI unterstützt den Fördermittelgeber und die geförderten Projekte bei der erfolgreichen Umsetzung der Programmziele. Zentrale Aufgaben der Begleitforschung sind die Qualitätssicherung und die Erarbeitung verallgemeinerungsfähigen Wissens für Politik, Wirtschaft und Forschung. Hierzu gehören auch Potenzialanalysen und politische Handlungsempfehlungen.

The accompanying research, conducted by the Fraunhofer IZM and ISI, supports the funding authority and the funded projects with respect to the successful realisation of the IT2Green programme's goals. Main task of the accompanying research is the quality assurance and the compilation of generalizable knowledge for politics, economy and science. The analysis of saving potentials and policy recommendations are also part of this work.

Einen weiteren Schwerpunkt bildet die projektübergreifende Identifikation und Bearbeitung von Querschnittsthemen in Fachgruppen. Ein effektiver Informations- und Wissenstransfer aus dem IT2Green-Programm heraus wird im Rahmen der Begleitforschung von der VDI/VDE-IT sichergestellt.

Another important task is the identification and analysis of cross-cutting topics and the hosting of working groups. An effective information and knowledge transfer from the IT2Green programme is organized by the partner VDI/VDE-IT.

Querschnittsthemen und Fachgruppen *Cross-cutting Topics and Working Groups*



Die fachliche Begleitung der Projekte durch die Begleitforschung orientiert sich an einem Fragenkatalog, der die Forschungsergebnisse auf Mechanismen und Instrumente im Kontext energieeffizienter Lösungen für IKT-Systeme, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle prüft:

- Wie wird das ökologische und ökonomische Potenzial von Green-IT sinnvoll gemessen und Kunden transparent dargestellt?
- Welche kausalen Zusammenhänge bestehen zwischen Größe und Effizienz eines IKT-Systems und wie ermittelt man eine optimale Dimensionierung?
- Welche technischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen sind zur effektiven und nachhaltigen Implementierung von Green-IT-Innovationen erforderlich?

Für einen gezielten Informationsaustausch und eine themenspezifische Arbeit in Absprache mit den Projekten hat die Begleitforschung drei Fachgruppen aufgebaut, in denen Querschnittsthemen diskutiert und Empfehlungen erarbeitet werden. Die Fachgruppen setzen sich aus Vertretern der Förderprojekte zusammen und finden, moderiert durch die Begleitforschung, zweimal pro Jahr auch unter Teilnahme externer Experten statt. Ziel ist es einen informativen Mehrwert für das IT2Green-Programm zu generieren.

The technical and scientific steering of the projects by the accompanying research is oriented on a catalogue of questions which checks the projects results against different aspects of energy-efficient solutions of ICT systems, services and business models:

- *How is the ecological and economical potential of Green IT measured? How is it communicated to the customers?*
- *Which causal relationship exists between size and efficiency of an ICT system? How is the optimum dimension identified?*
- *Which technical, economical and legal framework conditions are needed for an effective and sustainable implementation of Green IT innovations?*

For a specific exchange of information and joint topic-oriented work in cooperation with the projects, the accompanying research has established three working groups in which cross-cutting issues are discussed and recommendations will be developed. The working groups consist of project representatives, are moderated by the accompanying research and meet twice a year. External experts take part occasionally to give new impulses to the working groups. Goal of the working groups is to generate additional information for the IT2Green programme.

Messung der Energieeffizienz

In dieser Fachgruppe werden internationale Aktivitäten zur Energieeffizienzmessung in Rechenzentren und Telekommunikation kontinuierlich beobachtet und ausgewertet. Ziel ist es, sich sowohl einen aktuellen Überblick der vielfältigen Initiativen von Politik und Industrie zu verschaffen, als auch zu Harmonisierung und sinnvollen Anwendungen von effektiven Messmethoden beizutragen.

Neue Netze und Technologien

Wie müssen Telekommunikationsnetze zukünftig beschaffen sein, um den stark wachsenden Datenverkehr energieeffizient zu bewältigen? Was sind Vor- und Nachteile einzelner Technologien und Netzarchitekturen? Gegenstand dieser Fachgruppe ist die Beschreibung von Wirkmechanismen zur energieeffizienten Netzgestaltung. Diese sollen analysiert und in einem Leitfaden dargestellt werden.

Technoökonomische Wettbewerbsfaktoren

Für neue, Energieeffizienz adressierende Geschäftsmodelle muss eine Balance zwischen Performance, Dienstgüte, Zuverlässigkeit und Energiebedarf gefunden werden. Es stellt sich die Frage, welche Rahmenbedingungen für die erfolgreiche Umsetzung von angestrebten Geschäftsmodellen notwendig sind. Best Practice-Beispiele sollen identifiziert, anschaulich aufbereitet und ausgewertet werden. Dazu gehören sowohl transparente Referenzberechnungen als auch die Ausweisung möglicher Hemmnisse – technischer, rechtlicher und marktwirtschaftlicher Natur. Solche Fallstudien sind für Entscheidungsträger in Unternehmen geeignete Instrumente um nachhaltige IKT-Lösungen zu gestalten oder zu beschaffen.

Measuring Energy Efficiency

In this working group international activities regarding the measurement of energy efficiency in data centres and telecommunication are continuously monitored and analysed. The two main goals of this working group are to develop an overview of the many initiatives of politics and industry and to contribute to the harmonization and useful application of effective measurement methods.

New Networks and Technologies

How do telecommunication networks have to be designed to cope with growing data traffic in an energy efficient way? What are advantages and disadvantages of different technologies and network architectures? Topic of this working group is the description of mechanisms and aspects of an energy-efficient network design. These should be analysed and compiled for a guideline.

Techno-economical Competitive Factors

For new, energy efficiency-addressing business models a balance between performance, quality of service, reliability, and energy demand has to be found. The question is, which framework conditions are needed for a successful implementation of such business models. Best practice examples should be identified and evaluated. This includes transparent reference calculations and display of possible technical, legal or economical barriers. Such case studies are useful instruments for decision makers in companies to build or buy sustainable ICT solutions.

Kontakt/ → Fraunhofer IZM, Dr. Lutz Stobbe,
Contact: lutz.stobbe@izm.fraunhofer.de, +49 (0) 30 - 46403-139
 → Fraunhofer ISI, Clemens Rohde,
 clemens.rohde@isi.fraunhofer.de, +49 (0) 721 - 6809-442
 → VDI/VDE-IT, Wiebke Ehret, Désirée Tillack,
 desiree.tillack@vdivde-it.de, +49 (0) 30 - 310078-351

Kontakt und Informationen im Programm IT2Green *Contact and Information*

www.it2green.de

Projekträger/Project Management

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR)

Projekträger im DLR

**Konvergente IKT/Multimedia im Auftrag des Bundes-
ministeriums für Wirtschaft und Technologie**

Linder Höhe

51147 Köln

www.pt-multimedia.de

it2green@dlr.de

Begleitforschung/Accompanying Research

Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und

Mikrointegration IZM

Gustav-Meyer-Allee 25

13355 Berlin

www.izm.fraunhofer.de

it2green@izm.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung

ISI

Breslauer Straße 48

76139 Karlsruhe

www.isi.fraunhofer.de

it2green@isi.fraunhofer.de

VDI/VDE Innovation + Technik GmbH

Steinplatz 1

10623 Berlin

www.vdivde-it.de

it2green@vdivde-it.de

