



Inhalt

Meinungsbild Green-IT in der Bundesverwaltung S. 1–2

Einsatz von Biopolymeren in der IT S. 3–4

Ein neuer Blauer Engel ist geboren – das Umweltzeichen „Energiebewusster Rechenzentrumsbetrieb“ (RAL-UZ 161) S. 5–6

Erster Blauer Engel für Rechenzentren S. 7

Interview mit Rudolf Herlitze, Referatsleiter IT im BMU, zum Einsatz von Energiemanagement-Software S. 8–10

Energieeffizient und klimafreundlich: vier innovative Projekte mit dem GreenIT Best Practice Award 2011 ausgezeichnet S. 11–12

Green Business als zukünftiger Erfolgsfaktor: erste Ergebnisse der Online-Umfrage zu „Nachhaltigkeit durch IT“ S. 13–14

Green-IT an der Freien Universität Berlin – Strategie gegen die Kostenspirale S. 15–16

Wie entstehen ressourceneffiziente Arbeitsplatz-Computerlösungen bis 2020? S. 17–18

Technische Optimierungen & Verhaltensänderungen – ein starkes Team beim Energiesparen S. 18–19

Neue Absorptionskälteanlage im Umweltbundesamt S. 20–21

Ganzheitliche Optimierung von Rechenzentren im Projekt AC4DC S. 22–23

Meinungsbild Green-IT in der Bundesverwaltung

Im Oktober 2011 wurde in der Bundesverwaltung eine Umfrage zum Thema Green-IT durchgeführt. Die Green-IT-Ansprechpartner wurden gebeten, ihre Einschätzung zur Entwicklung von Green-IT in der Bundesverwaltung abzugeben. Ziel dieser Umfrage war es, ein übergreifendes Meinungsbild mit sechs Schwerpunkten zu erstellen. Die Schwerpunkte und die Ergebnisse der Umfrage werden nachfolgend vorgestellt.

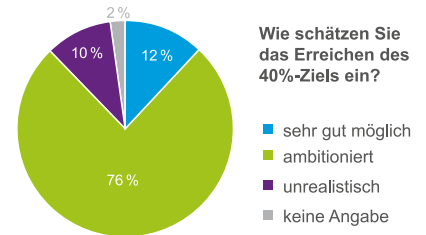


Abb. 1: Stimmungsbild zum Erreichen des 40%-Ziels der Bundesverwaltung

Berücksichtigung von Green-IT

Insgesamt 62 Prozent der Befragten vertreten die Ansicht, dass Green-IT in der täglichen Arbeit noch nicht ausreichend Berücksichtigung findet. Diese Aussage könnte auf ein großes Einsparpotenzial im Nutzerbereich hindeuten. Andererseits gaben aber 86 Prozent der Befragten an, dass das Kriterium Energieeffizienz bei IT-Beschaffungen berücksichtigt wird. Dies lässt den Rückschluss zu, dass auf der Geräteseite Green-IT bereits Einzug gehalten hat. Wie dieser deutliche Unterschied zwischen Nutzerverhalten und Hardware zustande kommt, machen die nächsten Schwerpunkte deutlich.

Erreichen des 40%-Ziels

In den vergangenen drei Jahren wurden in der Bundesverwaltung zahlreiche Maßnahmen initiiert, um das „40%-Ziel“ zu erreichen. Das be-

deutet, den IT-Energieverbrauch der Bundesverwaltung von 2009 bis 2013 um 40 Prozent zu reduzieren. Aufgrund des nun etablierten Mess- und Berichtswesens wurden und werden auch weiterhin Einsparpotenziale in den Behörden identifiziert. Eine Vielzahl der daraus abgeleiteten Einsparmaßnahmen wurde bereits umgesetzt und so der Energieverbrauch der Bundesverwaltung weiter verringert. Die Mehrheit der Befragten sieht das Erreichen des 40%-Ziels positiv, wenn auch ambitioniert.

Hindernisse für Green-IT

Diese eher vorsichtige, aber dennoch positive Einstellung zur Erreichung des 40%-Ziels lässt sich eventuell mit den möglichen Hindernissen für Green-IT in Verbindung bringen. ►►

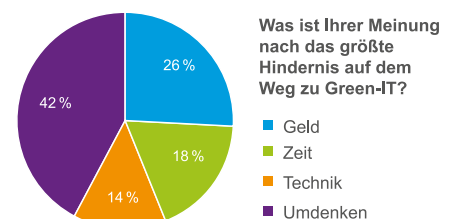


Abb. 2: Mögliche Hindernisse für Green-IT

Fast die Hälfte der Befragten sieht das Umdenken als stärkstes Hindernis bei der Umsetzung von Green-IT an. Dies zeigt, dass es unerlässlich ist, in der Vorbereitung von Green-IT-Maßnahmen alle Mitarbeiter zu informieren und mit einzubeziehen. Jedem Einzelnen müssen die Motivation hinter den Maßnahmen und deren Auswirkungen bewusst gemacht werden. Es trägt ja auch jeder durch ein bewusstes Verhalten zur Reduzierung des Energieverbrauchs bei.

Angewandte Green-IT-Maßnahmen

Wie bereits erwähnt, wurden viele energiesparende und -effiziente Maßnahmen in den Behörden umgesetzt. Ein Umdenken hat teilweise bereits stattgefunden. An vielen Arbeitsplätzen werden die klassischen Einsparmaßnahmen nun umgesetzt.

Green-IT am Arbeitsplatz, wie tragen Sie dazu bei?

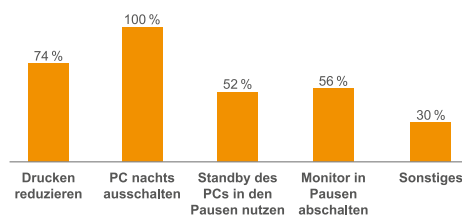


Abb. 3: Angewandte Green-IT-Maßnahmen

Diese auf den ersten Blick vielleicht kleinen Maßnahmen können im Jahresergebnis einen großen Beitrag zur Reduzierung des Energieverbrauchs leisten. Die Befragten gaben auch weitere Maßnahmen an, die in ihren Behörden Anwendung finden. Beispielhaft seien genannt: Licht ausschalten, konsequente Nutzung von Etagedruckern und der Standby-Betrieb von Monitoren nach einer fest definierten Zeit.

Motivation für Green-IT

Als primäre Motivation für Green-IT gab die Mehrheit der Befragten entweder die Reduzierung des CO₂-Ausstoßes oder das ökologische Gewissen an.

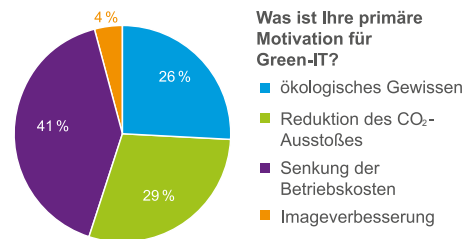


Abb. 4: Motive für Green-IT

Dies zeigt einen positiven Wandel von der ursprünglichen Motivation der Kostenreduzierung hin zur nachhaltigen Motivation, dem Zusammenspiel von ökologischem Gewissen und der Reduktion des CO₂-Ausstoßes. Diese Kombination erscheint in Anbetracht des steigenden Ressourcenverbrauchs als besonders wichtig. Dank moderner grüner IT kann nicht nur Energie eingespart werden, sondern auch Rohstoffe und Material. Dadurch können ebenfalls die Betriebskosten gesenkt werden.

Green-IT-Schulungsbedarf

Um ein Umdenken zu bewirken, bedarf es einer Sensibilisierung der beteiligten Akteure. Einen wichtigen Punkt bei der Sensibilisierung können Green-IT-Schulungen darstellen. Fast drei Viertel der Befragten haben bereits an einer Schulung teilgenommen oder würden gerne teilnehmen. Die Umfrage verdeutlicht, dass Green-IT weiterhin ein wichtiges Thema in der Bundesverwaltung ist. Nutzenpotenziale erschließen sich erst mit steigender individueller Erfahrung. Die Green-IT-Initiative hat auch selbst viele Lernprozesse durchlebt. Nun aber bilden

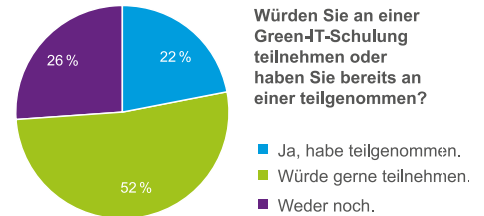


Abb. 5: Aussage zum Bedarf an Green-IT-Schulung

die Lernprozesse und das angesammelte Wissen einen großen Erfahrungsschatz. Auf diesem Erfahrungsschatz aufbauend arbeiten wir weiter an einer stetigen Verringerung der Ressourcen- und Energieverbräuche in der Verwaltung. Wir sollten uns aber stets vergegenwärtigen, dass diese Aufgabe weitergeführt werden muss. Der technologische Wandel erfordert eine stetige Anpassung und Veränderung. Sowohl in der Wirtschaft als auch in der Verwaltung.

Wir möchten uns auf diesem Weg nochmals bei allen Teilnehmern an der Umfrage bedanken. ■

Redaktion, Bundesministerium des Innern,
Referat IT 2

IMPRESSUM

Herausgeber:
Bundesministerium des Innern
Referat IT 2

Kontakt:
Alt-Moabit 101 D, 10559 Berlin
it2@bmi.bund.de

Redaktion:
Christian Sittek

Gestaltung:
MEDIA CONSULTA Deutschland GmbH

Bildnachweis:
Die Urheber der Bilder und Abbildungen sind die jeweiligen Autoren der Artikel. Diesen obliegt die Verantwortung.

Internet:
www.bmi.bund.de, www.cio.bund.de

Hinweis:
Für die Inhalte der Artikel sind die jeweiligen Autoren verantwortlich. Kontakt zu den Autoren kann per E-Mail über it2@bmi.bund.de aufgenommen werden. Der Vertrieb erfolgt ausschließlich elektronisch. Sie können den „greenletter“ unter www.cio.bund.de/green-it abonnieren. Für Fragen, Anregungen und Hinweise ist die Redaktion dankbar. Richten Sie diese per E-Mail an it2@bmi.bund.de.



Einsatz von Biopolymeren in der IT

Als Beitrag zu grüner Elektronik und grüner IT wird oft der Einsatz von Biopolymeren ins Feld geführt. Dieser Artikel soll im knappen Überblick den Stand der Entwicklung und die Potenziale beschreiben. Unter dem Sammelbegriff der Biopolymere werden üblicherweise sowohl Kunststoffe zusammengefasst, die aus nachwachsenden Quellen stammen, als auch solche, die weiter aus Erdöl gewonnen werden, aber bioabbaubar sind.

Für den Einsatz in der Elektronik ist die Bioabbaubarkeit oder Kompostierbarkeit nur in seltenen Ausnahmen ein sinnvolles Ziel, da weder die Mengen für eine gezielte Kompostierung gesammelt oder separiert werden können noch die engen Werkstoffverbände mit diversen Metallen je kompostierbar sein können. Selbst wenn ein Basispolymer also nach Prüfstandards kompostierbar ist, ist für Elektronikunststoffe keine umweltaffiziente Kompostierung denkbar. Somit sollten Biokunststoffe in Elektronikwendungen also vor allem aus nachwachsenden Quellen stammen und darüber hinaus auch einen nachweisbaren Umweltvorteil gegenüber erdölbasierten Kunststoffen bieten.

Auch hier ist bereits eine starke Vereinfachung verbreitet, wenn argumentiert wird, Biowerkstoffe würden zum Beispiel komplett CO₂-neutral sein oder CO₂-Emissionen einsparen. Einige Ökobilanzuntersuchungen haben

aber gezeigt, dass die CO₂-Freisetzung bei Erzeugung und Veredelung von Biokunststoffen durchaus größer sein kann als die bei erdölbasierten Kunststoffen. Die Falle liegt wie so oft in der Verallgemeinerung: Biopolymere können einen Vorteil durch weniger fossilen Energieverbrauch und weniger CO₂-Emissionen bieten, aber dies ist sehr fallabhängig, insbesondere von der Nutzpflanze, der Region und der eigentlichen Prozesskette bis zum einsatzfähigen Polymer. Wie auch bei Biokraftstoffen ist die Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion ein zunehmend diskutiertes ethisches Grundproblem, auch wenn die Nutzung als Polymer prinzipbedingt länger ist als beim Kraftstoff.

Denkt man jedoch längerfristig und setzt darauf, dass vorrangig Restströme aus anderen Produktionsketten verwertet werden können, so sind Biopolymere als Antwort auf die Erdölverknappung und -vertierung durchaus sinnvoll. Im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnik gibt und gab es bereits vielfältige Demonstrationen der Anwendbarkeit von Biopolymeren in der Elektronik oder in den Gehäusen elektronischer Produkte. Vieles davon ist jedoch nicht in die Hauptproduktlinien der Hersteller übernommen worden.

Ein relativ bekanntes Beispiel aus der Massenproduktion sind Tastaturen und Mäuse der ECO-Serie von ►►

Kurznachrichten

Technologieprogramm „Trusted Cloud“

Cloud-Computing bietet ein großes Potenzial für Green-IT. Um dieses Potenzial auch sicher nutzen zu können, hat das BMWi am 04.10.2011 das Technologieprogramm „Trusted Cloud“ gestartet. Ziel von „Trusted Cloud“ ist die Entwicklung und Erprobung innovativer, sicherer und rechtskonformer Cloud-Computing-Lösungen. Erfahren Sie mehr über das Technologieprogramm unter: www.trusted-cloud.de

Die Initiative Mittelstand sucht innovative Green-IT-Lösungen

IT- und Technologiefirmen haben die Möglichkeit, sich kostenlos für den begehrten Innovationspreis-IT mit ihren innovativen Green-IT-Lösungen zu bewerben. Auf der CeBIT 2012 wird aus dem Pool der Nominierten für Green-IT und weitere Kategorien der jeweilige Sieger prämiert. Mehr Informationen unter: www.innovationspreis-it.de

Kurzfilmwettbewerb greenITube

Noch bis zum 12. Februar 2012 können sich interessierte Hobbyfilmer/-innen für den Kurzfilmwettbewerb zum Thema Green-IT bewerben. Das Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung



Abb. 6: IT-Hardware aus nachwachsenden Rohstoffen wird Realität

Fujitsu, deren Kunststoffgehäuse aus Lignin und Celluloseacetat bestehen. Diese alltagstauglichen Produktlinien sind bis auf ein kleines Logo nicht von Standardprodukten zu unterscheiden, sparen bezogen auf die Produktion bei Fujitsu aber bereits 60 Tonnen erdölbasierter Kunststoff pro Jahr ein. In den elektronischen Baugruppen im Innern der Produkte sind Biopolymere noch nicht im Einsatz, da hier als ein wichtiger Parameter die Temperaturanforderungen des bleifreien Lötprozesses für Biopolymere sehr anspruchsvoll sind. Gerade laufen aber neue Anstrengungen, um auch für diese erhöhten Materialanforderungen Biopolymere zu qualifizieren. Vorausgesetzt, dass am Ende dieser Optimierung die Umweltbilanz den erhofften Vorteil ausweist, können so schrittweise mehr Bestandteile der elektronischen Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen gefertigt werden.

Unter fairen Randbedingungen, ohne den Druck zu Marketingübertreibungen wie „100 % biologisch abbaubar“, „100 % recycelbar“ oder „CO₂-neutral“

sind Biopolymere eine notwendige Option für umweltverträglichere Elektronik. Letztlich haben die Biopolymere ihre Produktauglichkeit längst bewiesen und könnten jetzt – allerdings mit fundiertem Nachweis der Umweltvorteile – in mehr Anwendungen der Elektronik eingesetzt werden.

Das Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration (IZM) unterstützt Unternehmen bei der Vorentwicklung, Erprobung und Umweltbewertung von nachwachsenden Rohstoffen in der Elektronik. ■



Autor: Dr. Nils F. Nissen, Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration (IZM)

Weitere Informationen finden Sie unter:
www.izm.fraunhofer.de

Kurznachrichten

(IZT) sucht unter der Schirmherrschaft des Präsidenten des Umweltbundesamtes kreative, informative und unterhaltsame Kurzfilme zum Thema umweltfreundliche Informationstechnik. Weitere Informationen unter:
www.izt.de/izt-im-ueberblick/profil/izt-kurzfilmwettbewerb

Electronics Goes Green 2012

Zum vierten Mal – nach den Jahren 2000, 2004 und 2008 – veranstaltet das Fraunhofer IZM zwischen dem 9. und 12. September 2012 in Berlin unter dem Titel „Electronics Goes Green“ (EGG) die weltweit größte Fachtagung zum Thema Umwelt in der Elektronik. Mehr erfahren Sie unter: www.izm.fraunhofer.de/de/news_events/events/electronics_goes-green2012.html

Green-IT-Rangliste von Greenpeace

Im November 2011 hat Greenpeace erneut den „Guide to Greener Electronics“ herausgegeben. Zum sechsten Mal hat Greenpeace Computer oder Handys auf Herz und Nieren untersucht und die Einhaltung von grünen Standards bei Energieverbrauch, Klimaschutz, Verwendung von Schadstoffen oder Recycling bewertet. Den Guide finden Sie unter: www.greenpeace.org/international/en/campaigns/climate-change/cool-it/Guide-to-Greener-Electronics/

Ein neuer Blauer Engel ist geboren – das Umweltzeichen „Energiebewusster Rechenzentrumsbetrieb“ (RAL-UZ 161)

Hohe Verfügbarkeit und effiziente Nutzung der Ressourcen der Informationstechnik (IT), garantierte Datensicherheit sowie natürlich auch Kostenbewusstsein – das sind die Top-Themen, mit denen sich Rechenzentrumsmanager bereits seit Jahren beschäftigen. Neben diesen unmittelbaren spezifischen Ansprüchen kommen jedoch, spätestens seit die Bundesregierung im Jahr 2008 definierte **Klimaschutzziele** für den eigenen IT-Betrieb ausgerufen hat, „grüne“ Themen hinzu. Die Richtung ist vorgegeben: IT soll umweltfreundlicher werden, soll heißen energiesparender – und damit klimafreundlicher – und ressourcenschonend.

Die Anforderungen, die an einen klimafreundlichen und ressourceneffizienten und somit modernen IT-Betrieb gestellt werden, stehen nicht im Widerspruch zu den „klassischen“ Herausforderungen an einen effizienten IT-Betrieb. Ganz im Gegenteil, sofern die richtigen Lösungen gefunden werden, lassen sich diese Anforderungen in Einklang bringen. Obwohl der Ruf nach mehr Effizienz in Rechenzentren ein alter Hut ist und im Zuge der steigenden Energiekosten eine weitere Dringlichkeit erfahren hat, ist der Betrieb in vielen Rechenzentren weiterhin ineffizient. Die durchschnittliche Serverauslastung in deutschen Rechenzentren liegt laut NGDC-Index¹ derzeit bei 20 bis 50 Prozent. Eine Studie der Gartner Group²

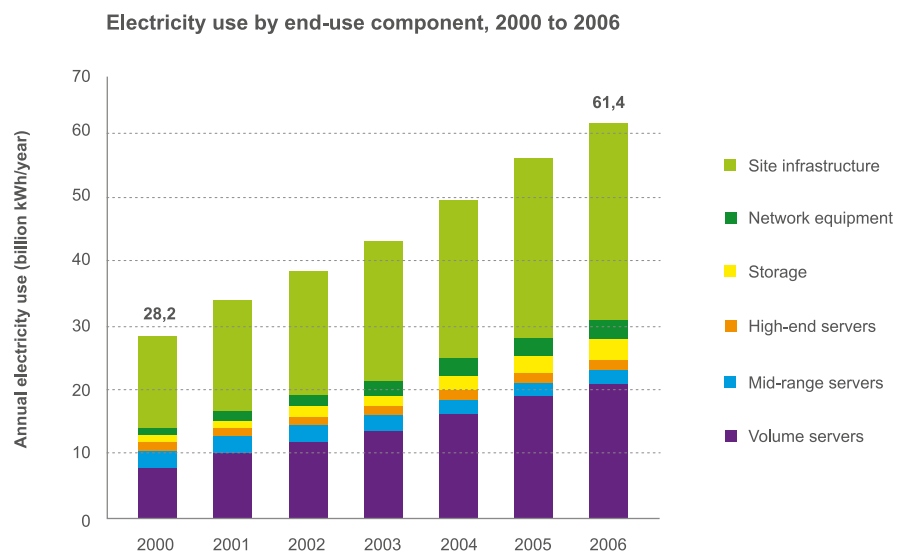


Abb. 7: Report to Congress on Server and Datacenter Energy Efficiency, EPA Energy Star 2007

belegt, dass rund ein Drittel der Unternehmen mit eigenem Rechenzentrum dessen Kapazität nicht ausnutzt. Und das, obwohl die Energiekosten für die Hardware in den meisten Rechenzentren bei 50 Prozent liegen und somit den größten Kostenfaktor darstellen. Die Gründe hierfür sind ganz unterschiedlich. Etwa wirkt sich die Trennung der Verantwortung für das IT-Budget (Betrieb und Investitionen) und für die IT-Energiekosten ungünstig auf die Motivation für einen energieeffizienten Betrieb des Rechenzentrums aus. In der Regel verwaltet der Leiter des Rechenzentrums die Mittel zur Investition in neue IT-Hard- und Software, während der Liegenschaftsverwalter für die Energiekosten Sorge tragen muss. Die Verantwortlichkeiten sind nicht in einer

Hand. Hinzu kommt, dass das Wissen über Maßnahmen zur Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz nicht per se bei den Entscheidungsträgern in IT-Abteilungen vorhanden ist. Eine Vielzahl an Ratgebern und Broschüren zum Thema „grünes Rechenzentrum“ ist an große IT-Dienstleister adressiert und propagiert überwiegend die Neuausstattung und weniger die Methoden und Maßnahmen zur Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz.

Nach Angaben von Verbänden und Forschungsinstitutionen kann davon ausgegangen werden, dass es in Rechenzentren großes Potenzial ►►

¹ Oracle: „Next Generation Data Center Index“, 2011
² Gartner Group: Eight Critical Forces Will Shape Enterprise Data Center Strategies, März 2010



zur Energieeinsparung gibt, man rechnet hier mit möglichen Einsparungen zwischen 40 und 50 Prozent.

In der Abbildung 7 kann man erkennen, dass neben der Kühlung des Rechenzentrums insbesondere die Anzahl von Servern eine entscheidende Rolle bei Effizienzmaßnahmen einnehmen kann und sollte. Dabei wird es nicht ausreichend sein, nur den Einsatz von energieeffizienten Servern zu betrachten. Intelligente Lösungen, wie beispielsweise die Virtualisierung der Server, können die Kapazitäten der eingesetzten Hardware besser auslasten und die Verfügbarkeit erhöhen. Mit diesem Verfahren werden physische Server eingespart. Das trägt nicht nur zur Kosteneinsparung (geringere Investitionen, weniger Energieverbrauch und somit Betriebskosten), sondern auch zum schonenden Umgang mit den natürlichen Ressourcen bei.

Bisher gibt es keine allgemein anerkannten Vorgaben, wie die Ressourcen- und Energieeffizienz eines Rechenzentrums über eine umfassende Messgröße ausgewiesen werden kann. Das ändert sich nun: Mit dem neuen Umweltzeichen Blauer Engel für „Energie- und ressourcenbewussten Rechenzentrumsbetrieb“ (RAL-UZ 161) wird nicht nur der energieeffiziente Betrieb des Rechenzentrums bewertet, sondern auch Verfahren, die den effizienten Umgang mit den bestehenden Hardware-Ressourcen erlauben. Ziel ist es hierbei, mit möglichst wenig Hardware energieeffiziente Rechenleistung bereitstellen zu können. Denn nur bei Einbeziehung von Ressourcen- und Energieeffizienzkriterien kann gewähr-



Abb. 8: Energiebewusster Rechenzentrumsbetrieb nach RAL-UZ 161

leistet werden, dass die zertifizierten Produkte oder Dienstleistungen einen Beitrag für den Klima- und Ressourcenschutz leisten können.

Das RAL-UZ 161 gehört zu einer neuen Generation der Umweltzeichen. Es zeichnet nicht ein einzelnes Produkt, sondern eine Dienstleistung aus. In diesem Fall die Bereitstellung von Rechenleistung, die mit möglichst wenig Verbrauch an natürlichen Ressourcen auskommt. „Es sollen somit solche Rechenzentren ausgezeichnet werden, deren Betreiber sich für die Umsetzung einer langfristigen Strategie zur Erhöhung der Energie und Ressourceneffizienz in Bezug auf die zu erbringende IT-Dienstleistung einsetzen.“³

Da sich die IT stetig weiterentwickelt, beschränkt sich das RAL-UZ 161 nicht nur auf Kriterien, die die Energieeffizienz der einzelnen Hardware-Komponenten eines Rechenzentrums verlangen (beispielsweise Server- und Kommunikationstechnik, Stromversorgung und Klimatisierung). Es setzt zudem auch die Einrichtung eines Energiemonitorings und eines Energiemanagementsystems im Unternehmen voraus. Im RAL-UZ 161 sind verbindliche Kriterien, aber auch Empfehlungen dargestellt, die zusätzliche Energieeinsparpotenziale aufzeigen sollen. Die Umsetzung dieser Empfehlungen ist jedoch gegenwärtig noch nicht Voraussetzung für die Vergabe des Umweltzeichens. Vielmehr soll mit dieser Herangehensweise ein Prozess initiiert werden, der eine kontinuierliche Verbesserung der Energieeffizienz bewirken soll. Nur so kann auf die permanent neuen Anforderungen an die IT mit sich anpassenden innovativen Lösungen reagiert werden. ■



Autorin: Marina Köhn, Umweltbundesamt

Antragsteller für das RAL-UZ 161 können alle Betreiber und/oder Dienstleister von Rechenzentren sein. Die Vergabeunterlagen und weitere wichtige Informationen können der folgenden Website entnommen werden:

www.blauer-engel.de

³RAL gGmbH: „Vergabegrundlage für Umweltzeichen, energiebewusster Rechenzentrumsbetrieb (RAL_UZ 161)“, Ausgabe Juli 2011



Erster Blauer Engel für Rechenzentren

Als erstes bundesdeutsches Unternehmen reichte die erecon AG den Antrag zur Zertifizierung für den Blauen Engel bei der RAL ein. Schließlich haben die Bremer Experten den Kriterienkatalog für einen energie- und ressourceneffizienten Rechenzentrumsbetrieb am eigenen Beispiel mitentwickelt. Wir sprachen mit Harald Rossol, dem Vorstandsvorsitzenden, zur Bedeutung des Blauen Engels.

greenletter: Welche Motivation hatte Ihr Unternehmen, sich durch den RAL zertifizieren zu lassen?

Harald Rossol: In Zukunft wird kein erfolgreiches und wirtschaftliches Rechenzentrum konzipiert werden, das auf den Blauen Engel verzichtet. Nur so gewinnt der Kunde die Sicherheit, dass er eine möglichst energieeffiziente Informationszentrale in sein Unternehmen implementiert hat – in einer Zeit, in der die Energiekosten kontinuierlich steigen. Der Blaue Engel ist also schlicht eine Sache der wirtschaftlichen Vernunft und der Nachhaltigkeit von Investitionen.

greenletter: Was spricht aus Ihrer Sicht für ein Umweltzeichen „grünes Rechenzentrum“?

Rossol: Zu den wirtschaftlichen Gründen kommen klima- und umweltpolitische Argumente hinzu, die sich auch auf das Ansehen oder das Image eines Anbieters von Server-Dienstleistungen auswirken. Wer den Blauen Engel im Namen trägt, zeigt, dass er sich zur wachsenden Zahl nachhaltig aufgestellter Unternehmen rechnen

darf. Er gehört zu jenen ‚Happy Few‘, die bei der Vergabe von Aufträgen, Investitionsvorhaben oder Fördergeldern künftig vor allem berücksichtigt werden. Der Blaue Engel wird zum Garanten zukünftiger Geschäftserfolge, zumindest im europäischen Wirtschaftsraum.

greenletter: Was ist für Sie das Besondere am Blauen Engel für den ressourceneffizienten Rechenzentrumsbetrieb?

Rossol: Der Blaue Engel für Rechenzentren erfüllt drei Bedingungen: Er zeigt erstens einen ganzheitlichen ökologischen Ansatz, dass nämlich in jedem Geschäftsprozess auf eine möglichst umweltbewusste und nachhaltige Umsetzung geachtet wird. Zweitens die ökonomische Realisierbarkeit, dass die ökologischen Ziele in Einklang gebracht wurden mit wirtschaftlichen Zielsetzungen. Und drittens handelt es sich um eine klare und erfolversprechende Marketingaussage. Der Blaue Engel schafft also in jeder Hinsicht Win-win-Situationen!

greenletter: Vor welche Herausforderungen stellt der Blaue Engel aus Ihrer Sicht Rechenzentrumsbetreiber, aber auch Hardware-Hersteller und Dienstleister?

Rossol: Ein Serverraum oder ein Rechenzentrum wird künftig ganzheitlich betrachtet. Es hilft dann nicht, nur ein besonders „gutes“ Produkt oder einen bestimmten Prozess zu etablieren. So reicht es für einen nachhaltigen Betrieb zum Beispiel nicht aus, einfach nur die

energieeffizientesten Server einzusetzen oder auf virtualisierte Systeme abzustellen. Hardware-Hersteller müssen ihre Produkte energietechnisch aufeinander abstimmen und auf ganzheitlich konzipierte Systeme ausrichten. Es geht um eine allseitig zu erbringende und für Geschäftspartner nachvollziehbare Rechenzentrums-Dienstleistung.

greenletter: Welche Vorteile sehen Sie als künftiger Zeichnungsnehmer?

Rossol: Es war und ist stets unser Ziel, den State-of-the-Art-Anspruch beim Betrieb unserer eigenen IT zu erfüllen. Wenn die erecon AG sich jetzt als erstes Unternehmen bundesweit für den Blauen Engel für energieeffiziente Rechenzentren qualifizieren wird, dann hat das, neben unserem Ehrgeiz, natürlich auch werbliche Gründe: Seit Jahren haben wir uns als Vorreiter der Green-IT jenes nachhaltige Know-how erworben, das es uns jetzt ermöglicht, vor allen anderen zertifiziert zu werden. Wir waren, wir sind und wir bleiben Vorreiter für IT-Energieeffizienz. Und dafür tragen wir künftig ein Zeichen im Namen – den Blauen Engel für einen energie- und ressourceneffizienten Rechenzentrumsbetrieb. ■



Harald Rossol, Vorstandsvorsitzender erecon AG

Weitere Informationen finden Sie unter: www.erecon.de

Interview mit Rudolf Herlitze, Referatsleiter IT im BMU, zum Einsatz von Energiemanagement-Software

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit hat als einer der Vorreiter in der Bundesverwaltung für die dezentrale IT eine Energiemanagement-Software eingeführt. Wir sprachen mit Rudolf Herlitze, der das zuständige IT-Referat im BMU leitet.

greenletter: Warum setzen Sie eine Energiemanagement-Software für das Messen des Energieverbrauchs im dezentralen Bereich ein?

Rudolf Herlitze: Das BMU hat zunächst versucht, die Nutzung der Geräte und deren Energieverbrauch über ein – durchaus komplexes – Modell nachzuvollziehen. Erste Tests mit Software zum Messen des Energieverbrauchs zeigten dann, dass die Realität noch viel komplexer ist. Dies mag verwundern, da in einem Hause wie dem BMU die Bürokommunikation den Schwerpunkt bildet. Die anderen Dienst- beziehungsweise Fachanwendungen sind in Bezug auf ihre Durchdringung und ihre Auswirkung auf den Verbrauch vernachlässigbar. Warum ist das Modellieren dann so schwierig? Der erste Grund ist, dass man den Geräteeinsatz in der Nutzungsphase nicht kennt. Das liegt im Wesentlichen daran, dass es im ministeriellen Umfeld nur wenig strukturierte Vorgänge gibt. Die Tätigkeiten sind jeweils geprägt von dem politischen Rahmen, in dem man sich bewegt, und den Ereignissen,

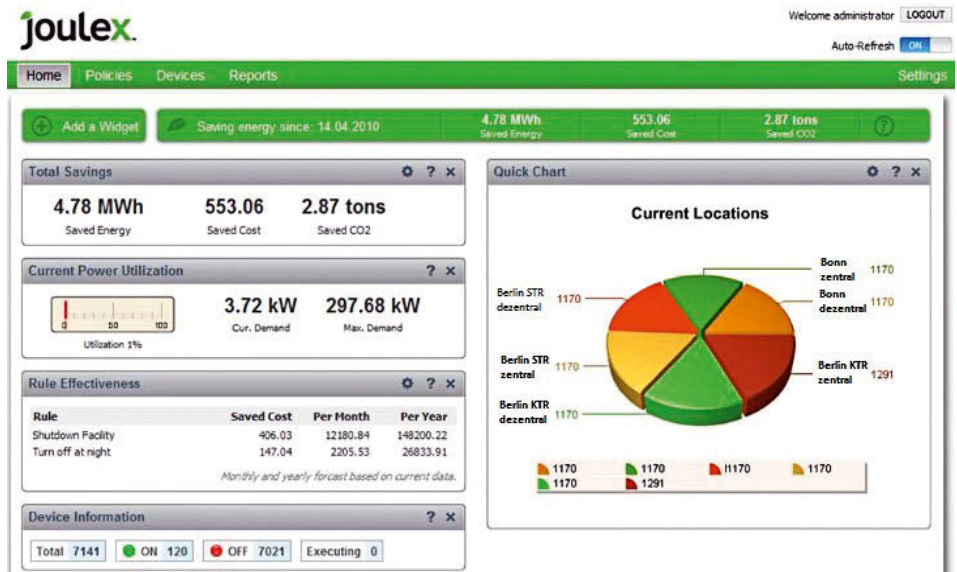


Abb. 9: Beispiel-Darstellung zur Übersicht der IT-Verbraucher in den verschiedenen Liegenschaften

die darauf einwirken beziehungsweise damit zusammenhängen. Das hat zur Folge, dass es keinen typischen Energieverbrauch am Arbeitsplatz eines Bürosachbearbeiters, Sachbearbeiters oder Referenten gibt. Vielmehr befinden sich komplette Arbeitseinheiten über längere Zeit in einer Phase, in der Gremienarbeit auch außer Haus im Vordergrund steht, während zu anderen Zeiten – bei Großveranstaltungen zum Teil rund um die Uhr – die Entwicklung und Abstimmung von Texten anstehen. Davon abhängig unterscheidet sich die Nutzung der Geräte sehr. Der zweite Grund ist, dass man den Geräteeinsatz in der Nicht-Nutzungsphase nicht kennt. Um das eingangs erwähnte Modell zu entwickeln, hatte das BMU an verschiedenen Arbeitsplätzen im Einvernehmen

mit den Nutzer/-innen Messgeräte angebracht. Die dabei gewonnenen Werte flossen in das Modell ein. Inzwischen hat sich gezeigt, dass die Testpersonen offensichtlich durch den Einsatz des Messgerätes beeinflusst waren. So wurden die Geräte eher in einen Energiesparmodus versetzt oder vom Netz genommen, als dies allgemein üblich ist. Die Werte waren daher nicht auf die anderen Nutzer/-innen übertragbar. Diesen positiven Effekt könnte man nun zwar in die Fläche bringen, indem man Messgeräte an allen Arbeitsplätzen installiert; sowohl vom finanziellen als auch vom personellen Aufwand wäre dies jedoch nicht vertretbar. Daher wurde ein Instrument gesucht, das eine einfache und neutrale Erfassung des Energieverbrauchs am Arbeitsplatz zulässt und

zudem eine schnelle und flexible Auswertung der erhobenen Zahlen erlaubt. Diese Anforderungen erfüllt eine Energiemanagement-Software. Sie erlaubt es, die unterschiedlichen Nutzungsanteile im BMU zu einem realitätsnahen Gesamtbild zusammensetzen.

greenletter: Wie sind Sie auf die Energiemanagement-Software JouleX gekommen?

Herlitze: Es wurde eine Energiemanagement-Software gesucht, die das BMU bei der Verfolgung verschiedener Ziele unterstützt. Im Vordergrund stand dabei, dass die Software dem BMU bei der Ermittlung des Energieverbrauchs nicht nur der Geräte am Arbeitsplatz, sondern aller Geräte, die über das Netz erreichbar und ansprechbar sind, hilft. Zudem sollte das BMU bei der Erstellung von Berichten zum Energieverbrauch unterstützt werden. Weiterhin sollte ein nützlicher und leicht bedienbarer Anteil zur Steuerung enthalten sein. Eine darüber hinausgehende Forderung war, dass keine Installation von Software auf den Clients notwendig ist. JouleX hat diese Anforderungen des BMU erfüllt. Dabei ruft die Software beim Softwareanbieter die Statusbasisdaten der beim BMU eingesetzten Geräte ab – zum Beispiel den Verbrauch des Geräts X im Zustand idle. Falls exaktere Daten aus Eigenmessungen vorliegen, werden diese verwendet. Diese Werte werden dann mit den im BMU konkret gemessenen Nutzungsdaten – zum Beispiel Gerät X war fünf Stunden im Zustand idle – verschnitten, und daraus wird der Energieverbrauch ermittelt. Ein Vergleich mit parallel durchgeführten

Echtmessungen hat gezeigt, dass die berechneten Werte sehr genau dem tatsächlichen Verbrauch entsprechen.

greenletter: Waren die Installation und der Betrieb schnell umzusetzen?

Herlitze: Die Software ist keine Out-of-the-Box-Lösung. Die Installation ist durchaus einfach, und man kommt schnell an den Punkt, an dem die Software das Netz nach Geräten mit IP-Adressen durchsucht und diese auflistet. Dabei wird ein Teil der Adressen schon bestimmten Gerätetypen zugeordnet. Dann beginnt jedoch die eigentliche Arbeit. Zum einen sind Adressen in „sprechende Namen“ umzusetzen, und zum anderen sind Geräte Standorten zuzuordnen. Das kann man bis auf den Ar-

beitsplatz granulieren. Diese Zuordnung muss per Hand über Richtlinien erfolgen. Wenn man diesen Weg geht, können später Auswertungen sehr flexibel aus unterschiedlichen Blickrichtungen gemacht werden, zum Beispiel wie viel Strom verbrauchen alle im Hause eingesetzten Drucker, wie viel Strom alle Drucker des Typs XY und wie viel Strom alle Drucker in der Liegenschaft A. Zum Teil sind die Statusbasisdaten einzelner Gerätetypen nicht bekannt. Diese Geräte sind direkt an JouleX zu melden. JouleX führt zeitnah entsprechende Messungen in ihrem Labor durch und pflegt die Daten in ihrer Datenbank ein. Unmittelbar danach kann im BMU auch der Energieverbrauch dieser Geräte ermittelt werden. Im Grunde ist der Weg zum Ziel ein iterativer Prozess, der so

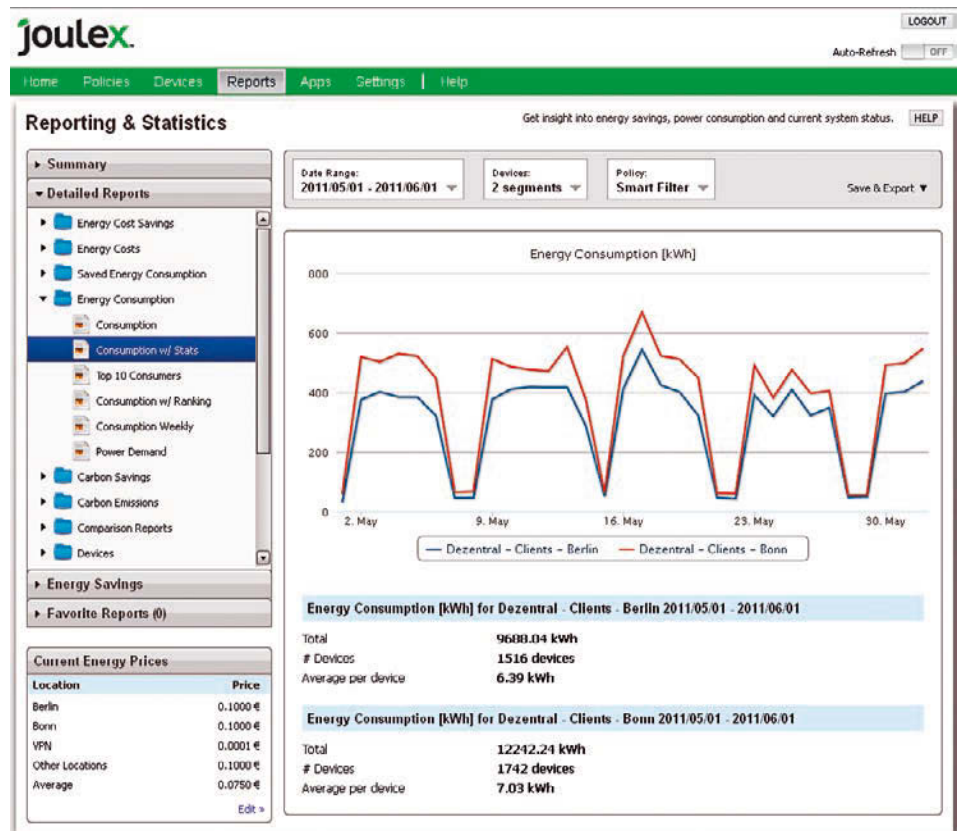


Abb. 10: Verlauf des Energieverbrauches der dezentralen IT der beiden Liegenschaften des BMU



lange dauert, bis jedes Gerät mit einer IP-Adresse einer Schublade zugeordnet ist. Hierbei wird in der Software von JouleX nach einem schlüssigen Logarithmus die Qualität der Daten pro Gerät indiziert – je höher die Qualität der Daten, umso mehr Sterne erhält das Ergebnis.

greenletter: Wo setzen Sie die Software überall ein?

Herlitze: Zunächst wurde die Software für den dezentralen Bereich etabliert. Wir haben uns dafür relativ viel Zeit genommen, weil wir es sehr genau machen und auch die Zusammenhänge verstehen wollten. Zurzeit erfolgt die Einbindung des Rechenzentrums in Bonn. Hierfür wurden elf Messpunkte im Rechenzentrum installiert, so zum Beispiel vor der Klimaanlage, an den USVen etc. Ziel ist es, auch für die zentrale IT und die begleitende Infrastruktur ein hohes Maß an Transparenz zu erreichen. Das ist für die Berichterstattung des Bundes nicht zwingend, das BMU sieht es aber als seine Aufgabe an, eine solch komplexe Umgebung voller Abhängigkeiten eingehender zu studieren und darüber weitergehende Erkenntnisse zu erlangen. In Abbildung 10 ist der Verlauf der Energieverbräuche der dezentralen IT der beiden Liegenschaften des BMU beispielhaft über einen Monat dargestellt.

greenletter: Was sind die nächsten Schritte?

Herlitze: Nachdem im dezentralen Bereich zunächst die genaue Erfassung des Energieverbrauchs im Vordergrund stand, wird nun der Einsatz der Energiemanagementfunktionen konkreter

geplant. Die Software unterstützt dieses Anliegen durch die Möglichkeit, unterschiedliche Einstellungsszenarien vorab zu simulieren. Für die verschiedenen Ansätze werden die Einsparmöglichkeiten aufgezeigt. Auf der Grundlage der Erkenntnisse, die wir dabei gewinnen, werden die entsprechenden Richtlinien für den Rahmen der Nutzung definiert. Im Rechenzentrum werden noch in diesem Jahr iPDUs pro Serverschrank installiert, die dann auch über JouleX ausgelesen werden sollen. Dies erlaubt eine Erfassung des Verbrauchs bis auf jeden einzelnen Server.



Rudolf Herlitze, Referatsleiter IT im BMU

greenletter: Welche Vorteile haben Sie durch den Einsatz gewonnen beziehungsweise erwarten Sie in Zukunft?

Herlitze: Nachdem das System installiert und an die Infrastruktur des BMU angepasst wurde, kann das BMU zu jeder Zeit flexibel und ohne großen Aufwand Auswertungen zum Energieverbrauch vornehmen. Wir werden durch die

genannten weiteren Maßnahmen noch tiefer in das Thema einsteigen und hoffen auf weiteren Erkenntnisgewinn, um auch künftig qualifiziert an der Diskussion zum Thema Grüne IT teilnehmen zu können. Durch eine zielgerichtete Steuerung der Clients erwarten wir, den Energieverbrauch im dezentralen Bereich weiter senken und damit einen noch höheren Beitrag zur Erreichung der Green-IT-Ziele des Bundes leisten zu können.

greenletter: Würde der Einsatz von Energiemanagement-Software für die restliche Bundesverwaltung Sinn ergeben?

Herlitze: Die beim BMU eingesetzte Energiemanagement-Software wurde zunächst für die Messung der Verbräuche eingesetzt. Die dabei gewonnenen Daten zeigten Einsparpotenzial auf. Weiteres Potenzial wurde bei der Nutzung der Simulationsfunktionen identifiziert. Dort wo sich die Maßnahmen wirtschaftlich rechnen, wird es zu Umsetzungen kommen. Letztlich hat die Software das BMU bei der Gewinnung von Erkenntnissen und bei der Berichterstattung unterstützt, hilfreiche Informationen zu den Kosten und Einsparmöglichkeiten weiterer Maßnahmen geliefert und als Entscheidungshilfe gedient. Ich denke, dass eine solche Software überall dort, wo man das Nutzungsverhalten schlecht abschätzen kann, nützlich ist. ■

Für weitere Informationen und Rückfragen zur Energiemanagement-Software sowie deren Einsatz kontaktieren Sie gerne Herrn Herlitze:

Rudolf.Herlitze@bmu.bund.de

Redaktion, Bundesministerium des Innern,
Referat IT 2



Energieeffizient und klimafreundlich: vier innovative Projekte mit dem GreenIT Best Practice Award 2011 ausgezeichnet

Am 21. November 2011 wurden in Berlin die Gewinner des GreenIT Best Practice Award 2011 gekürt. Der Preis für energieeffiziente und klimafreundliche Projekte in der Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) wird jährlich vom Netzwerk GreenIT-BB vergeben. Nominiert waren 27 Bewerber, darunter wichtige öffentliche Institutionen wie das IT-Dienstleistungszentrum Berlin, die Stadt Köln und das Center for Scientific Computing der Goethe-Universität Frankfurt.

Hetzner Online – energieeffiziente Datacenter-Parks

Den Award in der Kategorie „Energieeffiziente IT-Systeme“ gewann Hetzner Online für die Planung und Umsetzung eines innovativen Datacenter-Parks. Das klimaoptimierte Datacenter zeichnet sich unter anderem durch freie Kühlung, den Einsatz verbrauchsoptimierter Komponenten sowie eine

spezielle Mess- und Regelungstechnik aus. Damit erreicht der Betreiber laut Zertifizierung des TÜV Süd eine PUE (Power Usage Effectiveness) von 1,12. Durchschnittlich liegen Rechenzentren bei Werten zwischen 1,5 und 2,5.

Sparkasse Pforzheim Calw – zentrale Steuerung von Geldautomaten

Den Wettbewerb um den Award in der Kategorie „Einsatz von IT-Systemen zur Optimierung von Prozessen“ entschied die Sparkasse Pforzheim Calw für sich. Das Finanzinstitut implementierte eine IT-Lösung für die energieoptimierte Steuerung seiner Geldautomaten und Kontoauszugsdrucker. Je nach Standort und Öffnungszeit spart die Sparkasse Pforzheim Calw dadurch 50 bis 80 Prozent ihrer Energiekosten ein.

Goethe Universität Frankfurt – CO₂-neutraler Supercomputer

Mit dem Konzept eines CO₂-neutralen Hochleistungsrechners für die Wissenschaft sicherte sich das Center for Scientific Computing der Goethe-Universität Frankfurt den Award in der Kategorie „Visionäre Gesamtkonzepte“. Der Supercomputer benötigt nur ein Viertel des Stromverbrauchs und der Betriebskosten vergleichbarer Rechner und deckt seinen Strombedarf vollständig aus erneuerbaren Quellen.

Q2Web – energieeffiziente Datenbanken

Auch in diesem Jahr verlieh die Jury wieder einen Sonderpreis. Dieser ging an die Q2Web GmbH für die Entwicklung einer extrem energieeffizienten Datenbanklösung, die es erlaubt, innerhalb von zwei Minuten 100 Millionen komplexe KPI-Berechnungen (Key Performance Indicators) bei nur zehn Watt Leistungsaufnahme durchzuführen. Mit der neuen Technologie will das Unternehmen herkömmliche Server ersetzen, die für diese Rechenleistung mehrere Kilowattstunden Strom verbrauchen. Der bundesweite Wettbewerb stand in diesem Jahr unter der gemeinsamen Schirmherrschaft von Dr. Philipp Rösler, Bundesminister für Wirtschaft und Technologie (BMWi), und Cornelia Rogall-Grothe, IT-Beauftragte der Bundesregierung. ►►

GreenIT Best Practice Award

2011

Der GreenIT Best Practice Award ist eine Initiative des Netzwerks GreenIT-BB. Wettbewerb und Kongress werden in Kooperation mit den Netzwerken CIOcolloquium



und CIO-Circle sowie der Green IT Allianz des Bundesverbands Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien (Bitkom) realisiert. Das Netzwerk GreenIT-BB wird aus dem GRW-Programm mit Bundes- und Landesmitteln kofinanziert.



Expertenaustausch beim Green-IT Summit

Die Preisverleihung fand im Rahmen des Green-IT Summit im BMWi statt. Auf der Konferenz diskutierten rund 100 Green-IT-Experten aus Wirtschaft, Verwaltung und Wissenschaft über Best Practices und Perspektiven von Green-IT.

In ihrer Keynote appellierte Staatssekretärin Cornelia Rogall-Grothe an Wirtschaft und Verwaltung: „Wir alle tragen die Verantwortung für unsere nachkommenden Generationen. Daher sollte der schonende und energieeffiziente Umgang mit unseren Ressourcen im Fokus stehen und unsere Daueraufgabe darstellen. Um diese Aufgabe verantwortungsvoll zu meistern, ist unser aller Innovationskraft in den kommenden Jahren gefragt, um weiterhin smarte und nachhaltige Vorbildlösungen zu entwickeln und uns für die Zukunft zu rüsten.“ Hans-Joachim Otto, Parlamentarischer Staatssekretär beim BMWi, betonte, die Regierung habe sich bei Green-IT „ehrgeizigere Ziele als jedes andere Land“ gesetzt. ■



Autor: Thomas Leitert, CEO TimeKontor AG und GreenIT BB, Initiator des Awards

Weitere Informationen finden Sie unter:
www.greenit-bb.de



Abb. 11: Preisträger Kategorie I: Hetzner Online; (v. l. n. r.) Cornelia Rogall-Grothe, Christian Fitz, Hans-Joachim Otto



Abb. 12: Preisträger Kategorie II: Sparkasse Pforzheim Calw; (v. l. n. r.) Cornelia Rogall-Grothe, Michael Braun, Dr. Herbert Müller, Hans-Joachim Otto



Abb. 13: Preisträger Kategorie III: Center for Scientific Computing (CSC) der Goethe-Universität Frankfurt a. M.; (v. l. n. r.) Cornelia Rogall-Grothe, Prof. Dr. Hans-Jürgen Lüdde, Prof. Dr. Volker Lindenstruth, Hans-Joachim Otto



Abb. 14: Sonderpreisträger: Q2Web; (v. l. n. r.) Cornelia Rogall-Grothe, Jochen Mayer, Renate Weiler, Dieter Weiler, Hans-Joachim Otto



Abb. 15: Green-IT-Experten beim Green-IT Summit in der Aula des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie

Green Business als zukünftiger Erfolgsfaktor: erste Ergebnisse der Online-Umfrage zu „Nachhaltigkeit durch IT“

74 Prozent der Befragten sind der Ansicht, dass Green Business für den zukünftigen Erfolg und die Wettbewerbsfähigkeit ihrer Organisation eine wichtige Rolle spielt.

In den letzten Jahren haben sowohl der anwachsende Ressourcenbedarf als auch steigende Ressourcenpreise Unternehmen dazu motiviert, ihre Effizienz zu erhöhen. Insbesondere spielt hierbei die Energieeffizienz eine übergeordnete Rolle. Allerdings sind nicht mehr nur die Kosten der treibende Faktor. Denn immer mehr Unternehmen beginnen damit, soziale Verantwortung zu übernehmen und nachhaltig mit Ressourcen umzugehen. Die Aspekte des Green Business sind dabei vielseitig. Doch zunehmend zeigt sich, dass Geschäfts- und Produktionsprozesse

Green Business

bezeichnet das ganzheitliche, ökologische Wirtschaften eines Unternehmens mit dem Ziel, schädigende Auswirkungen auf die Umwelt zu vermeiden beziehungsweise zu vermindern und gleichzeitig Maßnahmen zur Senkung des Energie- und Ressourcenverbrauchs umzusetzen. Green Business kann so zur nachhaltigen Entwicklung eines Unternehmens beitragen.

durch eine intelligente Steuerung deutlich effizienter gestaltet werden können. Dabei kommen bereits bekannte oder spezialisierte IT-Systeme zum Einsatz. Bisher gibt es zwar eine Reihe bekannter Einzelansätze (Telepräsenz, Gebäudemanagement etc.) im Bereich Green durch IT, aber noch keinen umfassenden Überblick darüber, was nachhaltige Unternehmen insgesamt ausmacht.

BearingPoint und das Green IT Beratungsbüro beim BITKOM, ein Sonderprojekt des Bundesumweltministeriums, luden dazu ein, an einer Online-Umfrage zu Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit teilzunehmen. Ziel der Erhebung war es, zu erfassen, welche Maßnahmen Unternehmen und Organisationen bereits einsetzen oder eingesetzt haben, um ihre Nachhaltigkeit zu verbessern, und wie sie Geschäftsfelder identifizieren, in denen Nachhaltigkeitsthemen Anwendung finden. Zudem sollte ermittelt werden, wer in Organisationen Nachhaltigkeitsinitiativen initiiert, und aus welcher Motivation heraus die Ressourceneffizienz verbessert werden soll. Abschließend sollte eine Übersicht über die Marktsituation erstellt werden. Die positiven Beispiele und Maßnahmen sollen indirekt Industrie, Mittelstand und öffentlicher Hand Möglichkeiten aufzeigen, wie sie ihre Energieeffizienz und Nachhaltigkeit steigern können. Die ersten Ergebnisse sind so

vielsprechend und aussagekräftig, dass wir Ihnen hier einen ersten Einblick geben möchten.

Anlässe für Nachhaltigkeitsprojekte und wachsender Stellenwert der IT in Unternehmen

Neben ihrer eigenen ökonomischen Verantwortung kommen immer mehr Unternehmen ihrer ökologischen und sozialen Verantwortung nach und streben einen nachhaltigen Ressourcenumgang an. Dies bestätigt auch die aktuelle Umfrage: 38 Prozent sehen die Effizienzsteigerung und 42 Prozent die Ressourceneinsparung als entscheidenden Anlass, um in Nachhaltigkeit durch IT-Projekte zu investieren. ►►

Was wäre für Sie der entscheidende Anlass, um in Nachhaltigkeit durch IT-Projekte zu investieren?

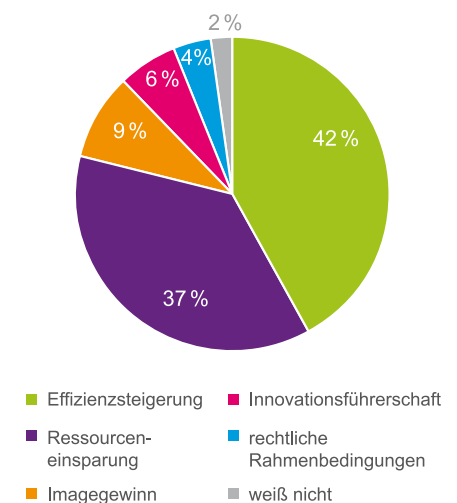


Abb. 16: Anlässe für die Investition in Nachhaltigkeit durch IT-Projekte

Die weiteren Fragestellungen haben aufgezeigt, dass Organisationen bereits eine Vielzahl von Maßnahmen umsetzen, um ihren Ressourcenverbrauch zu optimieren. Aus den Antworten zur Spezifizierung der ergriffenen Maßnahmen wird deutlich, dass die IKT eine feste Komponente für fast alle Geschäftsprozesse geworden ist und mittlerweile einen hohen Stellenwert in Unternehmen besitzt. Aber auch die Berücksichtigung von Zertifizierungen und Umweltsiegeln bei der Beschaffung sowie Maßnahmen zur Sensibilisierung der Mitarbeiter spielen bei der Reduzierung des Ressourcenverbrauchs bei den Befragten eine ausschlaggebende Rolle (siehe Abbildung 17). Die Umfrageergebnisse zeigen zudem, dass es hier keine wesentlichen Unterschiede zwischen der öffentlichen Verwaltung und Wirtschaftsunternehmen gibt.

Zu den weiteren umgesetzten Maßnahmen gehören zum Beispiel der Einsatz von Umweltmanagementsystemen nach ISO 14001, die Erzeugung und Nutzung eigener, alternativer Energie sowie die Einführung von Messsystemen zur Verbrauchserfassung und -analyse.

Bei der Bedeutung der Nachhaltigkeit von IT-Projekten zeigt sich ein merklicher Unterschied zwischen der öffentlichen Hand und der Wirtschaft. Während über 60 Prozent der Befragten aus Behörden die Bedeutung für wichtig halten, geben dies nur gute 45 Prozent aus der Wirtschaft an. Hingegen wird die Bedeutung in der Wirtschaft deutlich häufiger für sehr wichtig gehalten als in der öffentlichen Verwaltung (siehe Abbildung 18). Dies zeigt, dass es

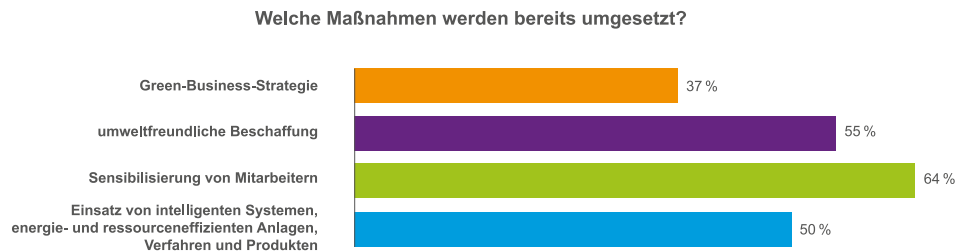


Abb. 17: Angaben über bereits umgesetzte Maßnahmen

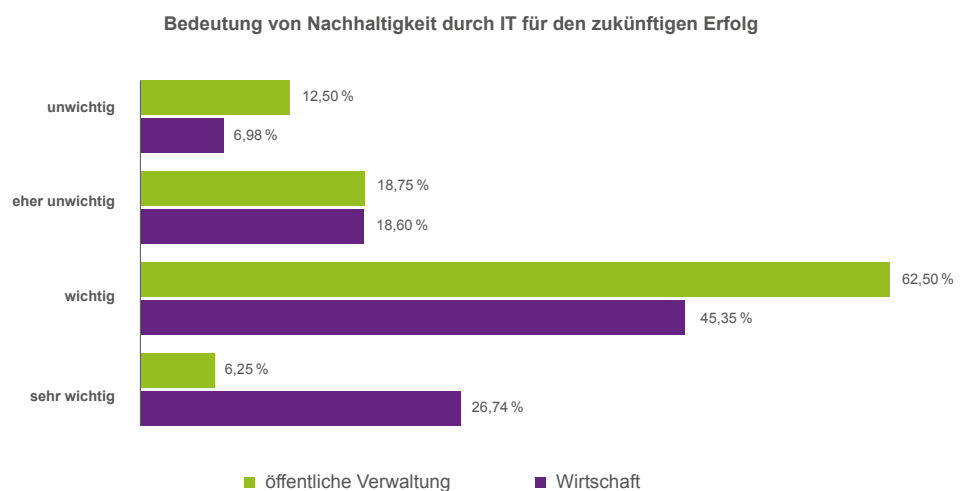
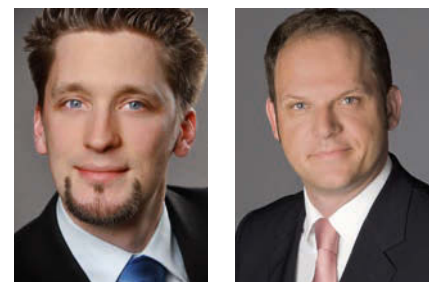


Abb. 18: Unterschiede in der Bedeutung von Nachhaltigkeit durch IT für die öffentliche Verwaltung und für die Wirtschaft

doch Unterschiede in der Betrachtungsweise von Nachhaltigkeit durch IT zwischen öffentlicher und privater Hand gibt.

Die ersten Erkenntnisse der Studie zeigen, dass Ressourcen- und Energieeffizienz ein wichtiges Thema ist. Sowohl die öffentliche Verwaltung als auch die Wirtschaft setzen sich damit branchen- und unternehmensgrößenübergreifend auseinander. Dies ist besonders in Anbetracht des steigenden Ressourcenverbrauchs erfreulich, denn dank der verfügbaren IKT-Technologien lässt sich nicht nur Energie einsparen, sondern auch die Ressourceneffizienz deutlich steigern.

Die Veröffentlichung der Studie ist für das erste Quartal 2012 vorgesehen. Sollten Sie Interesse an den Studienergebnissen haben, schreiben Sie uns gern eine E-Mail an green-it@bitkom.org oder informieren Sie sich unter www.green-by-it.de, wir halten Sie dann auf dem Laufenden. ■



Autoren: Dr. René Birkner, BearingPoint GmbH, und Florian König, Green IT Beratungsbüro BITKOM e.V.

Green-IT an der Freien Universität Berlin – Strategie gegen die Kostenspirale

Das Schlagwort Green-IT ist spätestens seit der CEBIT 2009 in aller Munde. Viele Unternehmen haben dieses Thema für sich entdeckt und werben damit. Aber soll es nur ein besseres Image transportieren oder birgt es tatsächlich Potenziale in sich? Die Freie Universität sieht dahinter mehr als nur ein Modethema und leitet mit einer umfassenden Green-IT-Strategie Maßnahmen ein, um die Energieeffizienzpotenziale in der IT systematisch zu erschließen.

Eine leistungsfähige IT zählt zu den wichtigsten infrastrukturellen Erfolgsfaktoren einer Universität. Der Ausbau der IT erfordert jedoch nicht nur erhebliche finanzielle Mittel für die Beschaffung von IT-Geräten, sondern zieht auch – bei insgesamt steigenden Energietarifen – stark wachsende Betriebskosten für den Betrieb der IT und dessen Kühlung nach sich.

IT an der Freien Universität Berlin

Um diesem Trend entgegenzuwirken, hat die Universität 2009 ein entsprechendes Sonderprojekt etabliert und eine umfassende Bestandsaufnahme der IT vorgenommen. Das Ergebnis war, dass die IT-Ausstattung (Anfang 2010 circa 9.700 PCs, 880 Server, 11.900 Monitore, 2.065 Terabyte Storage, 2.850 Drucker und Kopierer) für mindestens 20 Prozent des gesamten Stromverbrauchs der Freien Univer-

sität verantwortlich ist. Davon ist gut ein Drittel des Stromeinsatzes auf die Kühlung und Lüftung von Serverzentren und PC-Pools zurückzuführen. Hinzu kommt noch der nicht unerhebliche Energieeinsatz für Netzwerkcenter, Voice-over-IP (VoIP), USV-Geräte und Notebooks. Insgesamt beläuft sich somit der geschätzte Energieverbrauch für IT-Geräte aktuell auf deutlich über zehn Millionen Kilowattstunden pro Jahr beziehungsweise auf Stromkosten von circa 1,7 Millionen Euro. Angesichts der in der Zukunft weiter wachsenden Anforderungen an die IT und absehbar steigenden Energietarife droht ohne Gegenmaßnahmen eine ungebremschte Kostenspirale, die den finanziellen Bewegungsspielraum der Universität zunehmend einengen würde.

Green-IT-Handlungsprogramm

Auf der Grundlage der IT-Bestandsaufnahme wurde 2010 universitätsintern ein Green-IT-Handlungsprogramm erarbeitet, das Optimierungsmaßnahmen für alle IT-bezogenen Handlungsfelder enthält. Es belegt, dass vielfältige technische, organisatorische und verhaltensbezogene Effizienzpotenziale existieren, die in der Summe – gegenüber dem Status quo – Energie- und Kosteneinsparungen von 50 Prozent und darüber ermöglichen. Zu den wichtigsten Maßnahmen zählen strukturelle Verbesserungen auf der Beschaffungs-



Abb. 19: Grünes Rechenzentrum durch Kaltgang-Einhausung

seite, die beschleunigte Zentralisierung und Virtualisierung der Server sowie die flächendeckende Durchsetzung eines bedarfsgerechten PC- und Serverbetriebs. Außerdem wird der Transparenz und energieeffizienten Steuerung des Serverbetriebs, aber auch der Schulung und Sensibilisierung von Mitarbeitern zukünftig erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt. Das Spektrum der Maßnahmen, die in den kommenden Jahren systematisch umgesetzt werden sollen, geht aus folgender Übersicht hervor. Im Bereich der Rechenzentren wurde bereits



| Nicht und gering investive Maßnahmen | | Investive Maßnahmen | |
|--------------------------------------|--|---------------------|--|
| A.1 | Green-IT-Management systematisch betreiben | B.1 | energieeffiziente Kälteversorgung sicherstellen |
| A.2 | Beschaffungsprozesse optimieren | B.2 | Verbesserung der Betriebsführung und Verbrauchstransparenz |
| A.3 | IT-Nutzer/-innen für sparsamen Umgang mit IT-Geräten sensibilisieren | B.3 | Zentralisierung von Diensten & Servern |
| A.4 | bedarfsgerechten IT-Betrieb sicherstellen | B.4 | Serverkonsolidierung & -virtualisierung |
| A.5 | verbrauchergerecht mit IT-Dienstleistern abrechnen | B.5 | Datenmanagement optimieren |
| | | B.6 | Vorreiterprojekte entwickeln |

Abb. 20: Aufstellung der Green-IT-Maßnahmen der Freien Universität Berlin

Wesentliches geleistet: 2010 wurde die Kälteerzeugung und -versorgung des Hauptrechenzentrums modernisiert. Darüber hinaus wurde die Gebäudehülle energetisch saniert.

Herausforderungen für die Zukunft

Im IT-Bereich wird es trotz immer sparsamerer Geräte und deren effizienteren Betrieb auch absehbar sogenannte

Rebound-Effekte geben: zum Beispiel die nach wie vor steigenden Speichervolumina, die steigenden Anforderungen an das wissenschaftliche Rechnen mit Hochleistungsservern, der zunehmende Einsatz von Laptops und der Ausbau der VoIP-Telefonie. Zudem bedingt die immer stärker werdende Abhängigkeit von der IT steigende Anstrengungen in einen sicheren IT-Betrieb und damit weitere Investitionen in die Ausfallsicherheit sowie in den Auf-

bau von Serverredundanzen. Insofern ist das Ziel, das die Freie Universität im Mai 2011 in der mit dem Land Berlin geschlossenen Klimaschutzvereinbarung fixiert hat, durchaus ambitioniert: Für den IT-Bereich soll bis 2012 eine zusätzliche Stromeinsparung in Höhe von etwa 2,5 Millionen Kilowattstunden realisiert werden. Dies entspricht immerhin 30 Prozent des gegenwärtigen IT-bedingten Stromeinsatzes.

Angesichts der bereits aufgezeigten Kostenspirale ist die Verfolgung dieses Ziels jedoch alternativlos. Um dieses zu erreichen, muss es der Universität gelingen, Gesichtspunkte der Energieeffizienz in alle IT-bezogenen Handlungsfelder zu integrieren. ■

Autoren: Melanie Thie, Freie Universität Berlin, Hochschulrechenzentrum (ZEDAT), und Andreas Wanke, Freie Universität Berlin, Koordinator für Energie- und Umweltmanagement, Technische Abteilung



Abb. 21: Kälteanlage der Freien Universität Berlin

Wie entstehen ressourceneffiziente Arbeitsplatz-Computerlösungen bis 2020?

An über 26,5 Millionen Arbeitsplätzen in deutschen Unternehmen, Behörden, Schulen und Hochschulen stehen Computer. Nach aktuellen Schätzungen wird sich diese Zahl bis 2020 auf 37,5 Millionen erhöhen. Dies ist die Folge der ständig wachsenden Bedeutung, die Informations- und Telekommunikationstechnologien (ITK) für Wirtschaft, Verwaltung und Bildung erlangen.

ITK-Technologien bringen in fast allen Teilen der Gesellschaft erhebliche Effizienzgewinne und damit Energieeinsparungen. Kommunikation, Gebäudeautomation, Verkehrsflusssteuerung sowie Prozessoptimierungen bei Produktion und Verteilung sind Bereiche mit hohem Einsparpotenzial. Im intelligenten Energienetz ist ITK die Grundlage für die Integration erneuerbarer Energien in das Stromnetz. ITK hilft also, Ressourcen zu schonen. Auch wenn mit dem Einsatz von IT durch die optimierten Prozesse ein Vielfaches des IT-Eigenverbrauches eingespart wird, ist dessen Senkung ein sehr lohnendes Ziel. Die große Zahl an Arbeitsplatzcomputern führt zu einem beachtlichen Stromverbrauch: 2010 betrug er 3,9 Terrawattstunden. Dies entspricht ungefähr der Jahresproduktion eines Kohlekraftwerkes. Für die Verringerung des Eigenverbrauches gibt es zahlreiche Optionen. Neben der Anpassung der eigenen Verhaltensweisen, wie zum Beispiel Ausschalten des Monitors in Arbeitspausen und Ausschalten des Computers in der Nacht, ist die Anpassung der IT-Ausstattung

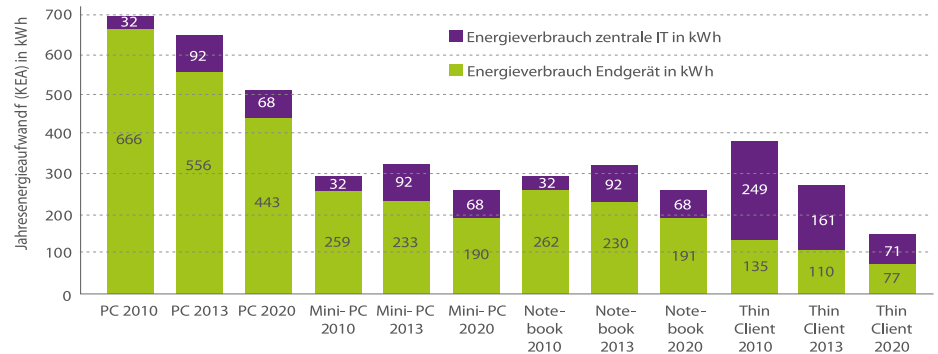


Abb. 22: Kumulierter Energieaufwand (KEA) pro Arbeitsplatzcomputer p. a. in kWh in Deutschland differenziert nach Endgerät (ohne Monitor) und Inanspruchnahme zentraler IT (Terminalserver) im Business-as-usual-Szenario; Quelle: eigene Berechnung, Fichter/Clausen/Hintemann (2010)

an den tatsächlichen Bedarf des jeweiligen Arbeitsplatzes eine Idee mit Zukunft. Wie der konsequente Einsatz von ressourcenschonenden Computerlösungen vorangebracht werden kann, wurde im Rahmen des vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und dem Umweltbundesamt geförderten Vorhabens „Materialeffizienz und Ressourcenschonung“ (2007–2010) geprüft. Gleichzeitig wurde kalkuliert, wie groß der Einspareffekt bei Verwendung der verschiedenen Technologien ist. Werden alle 39 vorgeschlagenen Maßnahmen umgesetzt, können in den nächsten zehn Jahren ungefähr 30 Terrawattstunden eingespart werden. Das entspricht immerhin fast dem Dreifachen des Jahresstromverbrauchs für die Beleuchtung privater Haushalte. Die detailliert beschriebenen Maßnahmen umfassen ein breites Spektrum aus den Bereichen Bildung, neue Geschäftsmodelle, Technologieentwicklung sowie Leuchtturmprojekte. Die Roadmap-Studie des Projektes

steht zum kostenlosen Download zur Verfügung. Basis für den Erfolg ist dabei der Einsatz von besonders energie- und materialeffizienten Computern wie Kompakt-PCs, Notebooks oder Thin Clients. Beim Thin-Client-Konzept wird der Arbeitsplatzcomputer ausschließlich zur Ein- und Ausgabe von Daten genutzt, wobei die Rechenleistung von einem zentralen Server bereitgestellt wird. Da dieser mehrere Arbeitsplätze versorgt, kann der Gesamtenergieverbrauch erheblich sinken. Gleichzeitig werden durch die zentrale Konfiguration und Verwaltung Support-, Administrations- und Wartungskosten gesenkt.

Für eine weitere Verringerung der laufenden (Strom-)Kosten bietet sich eine Kombination der schlanken Arbeitsplatzcomputer mit Desktop-Virtualisierung und Cloud-Computing an. Da die Bereitstellung von Rechenleistung in Rechenzentren effizienter ist als an den Arbeitsplätzen, kann der Ressourcenverbrauch hier nochmals



reduziert werden (siehe Abbildung 22). Das erfordert allerdings ein Umlernen der IT-Verantwortlichen. Während die Anwender ihre gewohnte individuelle Arbeitsumgebung vorfinden, muss sich der IT-Administrator mit dem Gedanken anfreunden, nicht mehr Alleinherrscher über einen kompletten Computerpark zu sein. Stattdessen wird er mehr zum IT-Architekten, der verschiedene Komponenten und Dienstleistungen zu einer umwelt-

Für die produktneutrale Ausschreibung von Thin Clients ist auf www.itk-beschaffung.de kürzlich ein Leitfaden veröffentlicht worden. Dieser wurde im Rahmen der Zusammenarbeit zwischen dem Beschaffungsamt des Bundesinnenministeriums, BITKOM und den beteiligten Unternehmen erstellt und ergänzt die bereits vorhandenen Leitfäden zu Desktop-PCs, Notebooks und Servern.

freundlichen, flexiblen und zuverlässigen IT-Infrastruktur kombiniert. ■



Autor: Holger Skurk, BITKOM

Weitere Informationen finden Sie unter:
http://www.bitkom.org/de/publikationen/38338_69002.aspx

Technische Optimierungen & Verhaltensänderungen – ein starkes Team beim Energiesparen

Vor dem Hintergrund drohender Klimaveränderungen erscheint die Reduzierung klimaschädlicher Treibhausgase wie CO₂ dringend erforderlich. Zudem zwingen rechtliche und finanzielle Rahmenbedingungen sowie staatliche Vorgaben Wirtschaft, Forschung, Bürger und öffentliche Einrichtungen zu verstärkten Bemühungen um eine effiziente Nutzung von Energie. Die Green-IT-Initiative des Bundes stellt dabei eine sehr willkommene Unterstützung dar. Hochschulen kommt in diesem Zusammenhang insbesondere die Wahrnehmung von wissenschaftlichen Forschungs-, Wissensvermittlungs- und, gemeinsam mit dem Bund, Vorbildfunktionen für die Gesellschaft zu.

An der 22.000 Studierende zählenden Universität Freiburg i.Br. werden in einem universitätsweiten Projekt zur **Energieeinsparung** vor allem minimal investive Maßnahmen sowie Verhaltensänderungen gefördert. Zentrales Anliegen dabei

ist es, Energie effizienter zu nutzen und Verbräuche zu reduzieren, ohne dass ein Verlust an Arbeitsmöglichkeiten oder Komfort eintritt. Neben dem einschlägigen technischen Standardrepertoire sind bei den teilnehmenden Universitätsinstituten dabei insbesondere kreative Ideen gefragt. Als Anreiz werden ihnen derzeit 40–50 Prozent der Kosten für die Energie gutgeschrieben, die gegenüber einer Referenz wie zum Beispiel dem Mittelwert der Jahre 2003–2005 eingespart wurde. Obwohl im Jahr 2010 nur ein Sechstel der Gesamtfläche erfasst wurde und die meisten Teilnehmer erst seit Jahresbeginn dabei waren, konnte die Universität durch dieses Prämiensystem ihren **gesamten Energieverbrauch** um annähernd zwei Gigawattstunden reduzieren. Dies entspricht einem Gegenwert von mehr als 200.000 Euro sowie nahezu 600 Tonnen CO₂-Äquivalenten: **Der Wärmeverbrauch** sank um 1.142 Megawattstunden auf 68.013 Megawattstunden und der **Stromverbrauch** um 736 Me-

gawattstunden auf 47.000 Megawattstunden. Das zur Fakultät für Wirtschafts- und Verhaltenswissenschaften – einer von elf Fakultäten – zählende Institut für Psychologie betreut etwa 540 Hauptfachstudierende und verbrauchte im Jahr 2010 insgesamt 165 Megawattstunden Strom. Das Institut testet die grundlegende Konzeption des Prämiensystems im Rahmen seines Projekts **„Nachhaltige Energieeffizienz“** bereits seit 2006. In den Jahren davor stieg hier der Stromverbrauch jeweils um etwa sieben Prozent pro Jahr an; zusammen mit den jährlich steigenden Strompreisen ergab sich eine enorme Steigerung der Energieausgaben.

Durch eine Kombination von technischen Optimierungen und Änderungen im konkreten Nutzerverhalten sparen alle Institutsangehörigen und Studierenden seither gemeinsam erfolgreich Strom und Heizenergie. Während der bisherigen Laufzeit des Projekts ergaben sich hieraus für das Institut Prämien



in Höhe von 30.000 Euro. Eine Modellierung des Stromverbrauchs nur des Instituts für Psychologie in Höhe von 210 Megawattstunden im Jahr 2005 ergab, dass die IT hiervon etwa zwei Drittel benötigte; davon ging ein Drittel in den zentralen IT-Bereich, und zwei Drittel gingen in Arbeitsplatzsysteme und deren Peripherie. Der IT-Bereich ist recht überschaubar; wesentliche Verbraucher sind die rund 300 PCs, der klimatisierte Serverraum, die aktiven Netzwerkkomponenten, zwei PC-Pools und diverse Unterrichtsräume.

Auf Maßnahmen im zentralen IT-Bereich geht etwa die Hälfte aller erzielten Einsparungen des Instituts zurück. Darunter sind Optimierungen der Kühlung im Serverraum, der Austausch zentraler Netzwerkkomponenten, Umstellungen der Pools auf Thin Clients mit Terminalserverbetrieb sowie die Konsolidierung und Virtualisierung von Servern. Für die andere Hälfte, die Änderungen im konkreten Verhalten der Nutzer/-innen, ist aus psychologischer Sicht eine Reihe von Faktoren relevant. Eine der wichtigsten Voraussetzungen ist die Unterstützung durch die Leitungsebene, die umweltfreundliches Verhalten als Norm vorgeben und selbst als Vorbild fungieren sollte. In einem ersten konkreten Schritt ist es wichtig, eine positive Einstellung bei den Akteuren zu fördern: Vertrauen schaffen, motivieren sowie durch Persönlichkeit und Qualität der Argumente überzeugen, um so auch eine positive Einstellung der Beteiligten zu aktivieren. Bewährt haben sich auch – möglichst schriftliche und öffentliche – Selbstverpflichtungen, das heißt ganz konkrete Versprechen, sich in einer bestimmten Weise umweltfreundlich zu verhalten. Wettbewerbe können un-

terstützend eingesetzt werden. Das für die intendierten Verhaltensänderungen relevante Wissen muss durch anschauliche, verständliche Information möglichst mit Bezug zu Vorerfahrungen vermittelt werden. Damit bei vorhandenem Willen auch tatsächlich gehandelt werden kann, müssen Barrieren abgebaut und Handlungsmöglichkeiten geschaffen werden. Zu Projektbeginn mussten etwa an zahlreichen Stellen die technischen Voraussetzungen für umweltfreundliches Verhalten geschaffen werden, wie zum Beispiel den Einbau von Zeitrelais mit der Möglichkeit vorzeitiger Abschalt-



Abb. 23: Energiesparpaket 2011: Informationsmaterial und Aufforderung zum Mitmachen

terstützung, schaltbare Steckdosenleisten (Netzabschalter) etc. Mittels konkreter, praktikabler und erfolgversprechender Tipps können Handlungsmöglichkeiten offensiv aufgezeigt werden. Erinnerungshilfen in Form von Plakaten, Zetteln oder Aufklebern rufen ein Verhalten wie etwa das Ausschalten des Abteilungsdruckers am Ende des Arbeitstages wieder in Erinnerung und können so helfen, sinnvolle neue Gewohnheiten zu etablieren. Anreize auch wirtschaftlicher Art und moralische Wertschätzung insbesondere „von ganz oben“ können ebenfalls hilfreich sein – das Erkennen positiver Konsequenzen verstärkt die entsprechenden Handlungen. Für die motivationspsychologisch wichti-

gen laufenden Rückmeldungen sorgen im Institut neben einer tagesaktuellen Homepage unter anderem ein Poster im Eingangsbereich sowie E-Mails mit Informationen über die zahlenmäßigen Erfolge. Die positiven Wirkungen des Projekts in Bezug auf das Verhalten der Mitarbeitenden und Studierenden am Institut zeigten sich hauptsächlich in der Nutzung zentraler Netzschalter und im Ausschalten von Geräten am Arbeitsende. Ein geringer Teil der erzielten Einsparungen wird durch einen Nachfrageanstieg kompensiert. Derartige Rebound-Effekte werden etwa im Einsatz leistungsstärkerer Arbeitsplatzrechner und in der zunehmenden Bestückung mit zwei Monitoren sichtbar.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass der Energieverbrauch der zentralen IT am Institut um etwa ein Viertel und der des dezentralen Bereichs um mehr als ein Drittel zurückgegangen ist. Damit hat die IT einen erheblichen Anteil an den gesamten Einsparungen im Stromverbrauch von circa 20 Prozent. Fortlaufende Anstrengungen sind notwendig, um diese Erfolge dauerhaft zu sichern. Das Prämiensystem der Universität, das den Rahmen bildet und die finanziellen Anreize vermittelt, endet vorerst Mitte 2012. Die weitere Entwicklung am Institut wird nicht zuletzt auch von den danach geltenden Konditionen abhängen. ■



Autor: Michael Stumpf, Universität Freiburg
Weitere Informationen finden Sie unter:
www.psychologie.uni-freiburg.de/zentrale.einrichtungen/energieeffizienz

Neue Absorptionskälteanlage im Umweltbundesamt

Im Zusammenhang mit der Einführung des Umweltkennzeichens Blauer Engel für Rechenzentren hat das Umweltbundesamt (UBA) den Anspruch, eine Vorreiterrolle in der energieeffizienten Kühlung seiner Rechenzentren zu übernehmen.

Eines der Rechenzentren ist im Dienstgebäude des UBA in Dessau untergebracht, das als ökologischer Musterbau im Jahr 2005 fertiggestellt wurde, und in seiner komplexen Ausstattung der Gebäudeinfrastruktur dem aktuellen Stand der Technik Rechnung trägt und gleichzeitig neuen Techniken gegenüber aufgeschlossen ist. Neben ausgeklügelten Maßnahmen des passiven Klimatisierens der Büroräume existierte bis zum Sommer 2011 eine Adsorptionskälteanlage zur zentralen Kälteversorgung, die mittels eines Solarkollektorfeldes oder bei mangelnder Solarstrahlung durch Fernwärme angetrieben wurde. Der Hauptkälteabnehmer im UBA ist der Serverraum. Weitere „Kleinverbraucher“ sind die Pforte und die Druckerei sowie die Schulungsräume und ein Hörsaal. Die circa 800 Büros im Dienstgebäude werden nicht aktiv klimatisiert, sondern erhalten im Sommer gekühlte Luft aus einem Erdwärmetauscher. Im Rahmen des Förderkonzeptes „Energieoptimiertes Bauen“ fördert das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie die Planung, Erstellung und Evaluierung des Betriebs von Demonstrationsgebäuden. Das innovative Kälteversorgungssystem im UBA Dessau wurde seit 2005

durch das benannte Förderkonzept im Teilkonzept 3 „Solar optimierte Gebäude mit minimalem Energiebedarf“ unter Mitwirkung der TU Berlin wissenschaftlich begleitet. Ganz wesentlich war dabei das Monitoring. Es wurde versucht, die Effizienz der bestehenden Adsorptionskälteanlage zu verbessern beziehungsweise die festgestellte verringerte Leistungsfähigkeit der Anlage wieder zu erhöhen. Eine teilweise Leistungssteigerung konnte erreicht werden. Diese entsprach jedoch selbst unter den vom Hersteller vorgegebenen Normbedingungen nicht den zugesicherten Leistungs- und Energieeffizienzwerten. Aufgrund der mangelnden Leistung der Adsorptionskälteanlage sowie des hohen Stellenwerts von Versorgungssicherheit und Betriebskosten bei der Klimatisierung des Rechenzentrums musste die alte Adsorptionskälteanlage ersetzt werden. Dabei sollte wieder innovativer, ökologisch sinnvoller Technik der Vorzug gegeben werden.

Im Sommer 2011 wurde daher eine neue Kältemaschine, dieses Mal auf Grundlage der Absorptionstechnik, im UBA installiert. Die neue Absorptionskälteanlage wurde innerhalb des BMWi-Forschungsprogramms EnEff-Wärme von der TU Berlin unter Mitwirkung des ZAE Bayern entwickelt und durch die ECON GmbH gefertigt. Bei der Auslegung der neuen Absorptionskälteanlage für das UBA Dessau konnte auf die gewonnenen Erfahrungen und Betriebsdaten mit der Adsorptionskälteanlage zurückgegriffen



Abb. 24: Ursprüngliche Adsorptionskälteanlage im UBA

werden. Unterstützt wurden die Beteiligten bei diesem Forschungsvorhaben auch von einem bedeutenden Energieversorgungsunternehmen, das großes Interesse am Absatz seiner Fernwärme in den Sommermonaten hat. Bei der Absorptionskälteanlage (AbKA) handelt es sich um einen Prototyp der Anlage. Ein fast baugleiches Funktionsmuster ist seit Anfang 2010 an der Universität erfolgreich in Betrieb. Besonders schwierig ist die Tatsache, dass solche neuen Prototypen noch nicht marktgängig sind und daher die Form der Gewährleistung durch den Hersteller begrenzt ist. Aus diesem Grund hat der zuständige Landesbetrieb Bau Niederlassung Ost zusammen mit der TU Berlin, der Econ GmbH und dem UBA einen Vertrag entwickelt, der diesen Widrigkeiten zum Trotz eine erfolgreiche Zusammenarbeit zustande kommen ließ. Die Anforderun-



Abb. 25: Neue Absorptionskälteanlage „Prototyp AKA 50 01/2011“

gen an die Maschine im Gesamtsystem (Versorgungskonzept mit freier Kühlung, vorrangiger Nutzung von Solarwärme, alternativ Fernwärme, und Spitzenlastkühlung mit Kompressionskälteanlage) führten dazu, sie so zu modifizieren, dass sie sowohl mit niedrigen Fernwärmemetemperaturen (Sommernacht) als auch mit hohen Solarkollektortemperaturen (Sommertag) zurechtkommt und auch ihre Kälteleistung zügig bereitstellt, wenn von freier Kühlung wieder auf Kälteanlagenbetrieb umgeschaltet werden muss (Übergangszeit). Für den Nutzer war es bei der Neubeschaffung sehr wichtig, dass er den Einbau und die Integration der neuen Anlage in die Gebäudeleittechnik (GLT) sehr nah begleiten konnte. Ein zügiger und nachhaltiger Projekterfolg lässt sich aus Sicht des UBA nur umsetzen, wenn der Einbeziehung des Nutzers ein elementarer Stellenwert zugesprochen wird. Nach der Einbringung der neuen Anlage wurden die interne Steuerung der Maschine und deren Schnittstelle zur Versorgung so angepasst, dass die in der GLT be-

stehenden komplexen Regelabläufe weiter genutzt werden können. Außerdem darf das Zusammenspiel mit den anderen Kälteerzeugern (freie Kühlung unter 7°C Außentemperatur, Kompressionskältemaschine als Back-up-System, zusätzliche elektrische Splitgeräte für die autarke Versorgung des Serverraumes) nicht gefährdet werden. Hier wurde in enger Zusammenarbeit der TU Berlin, der Firma Siemens Building Technologies NL Leipzig und dem UBA sichergestellt, dass alle Anforderungen erfüllt wurden. Erfreulich für alle Beteiligten war es, als die Maschine schließlich in der Kältezentrale des UBA stand und die Inbetriebnahme erfolgreich verlaufen war. Auf der AbKA, die Mitte November seit acht Wochen in Betrieb ist, steht der einmalige Schriftzug „Prototyp AKA 50 01/2011“. Bisher werden die Erwartungen des Nutzers voll und ganz erfüllt. Der COP (Coefficient of Performance – thermischer Wirkungsgrad) hat sich trotz der noch nicht 100%igen Einregulierung aller Parameter und der Peripherie im Verhältnis zur alten Kältemaschine auf über 0,7 nahezu verdoppelt.

In dem nun beginnenden Monitoring durch die TU Berlin und die Econ GmbH werden die Daten erfasst und analysiert. Beide haben „sehenden“ Zugriff sowohl auf das Echtzeitbild als auch auf die erforderlichen Daten der historischen Datenbank. Im Ergebnis des Monitorings soll eine weitere Optimierung der Maschine und deren Versorgung erfolgen, um dem auf dem Teststand erreichten COP von 0,8 näherzukommen und die elektrischen Nebenaufwendungen noch weiter zu verringern. Diese Verbesserung des thermischen Wirkungsgrades ist so relevant, weil das UBA dadurch

mehrfach spart: Zum einen reduziert ein höherer COP die Antriebswärme. Da nun die gleiche Kälteleistung mit geringeren Antriebstemperaturen erfolgen kann, ist die Solaranlage länger in Betrieb, und die Fernwärmekosten sinken somit überproportional zur COP-Verbesserung. Weiterhin muss bei geringerer Wärmeaufnahme auch weniger Abwärme über den Rückkühler abgeführt werden, ein zusätzliches Einsparpotenzial an elektrischem Nebenenergiebedarf. Für die Zukunft ist eine noch engere Vernetzung aller Anlagenbauteile, von der Solarkollektorröhre bis zur Einblastemperatur im Unterboden des Serverraumes, angedacht. Ebenso ist geplant, mittels Bildung diverser ökonomischer Kennzahlen in der Gebäudeleittechnik die Nutzung der AbKA mit Fernwärme vom Kilowattstundenpreis für die Fernwärme abhängig zu machen. Dabei werden die Kosten für diverse Medien (Wasser, Fernwärme, Strom etc.) miteinander verglichen, und automatisch wird die wirtschaftlichere Variante respektive Kälteerzeugung gewählt. Im ungünstigsten Fall, wenn keine freie Kühlung möglich ist, die Solarwärme nicht ausreicht und die spezifischen Fernwärmekosten hoch sind, würde die Kompressionskältemaschine die Kälteproduktion übernehmen. ■



Autoren: Antje Schindler & Volker Bretschneider,
Umweltbundesamt, Referat Z5

Weiterführende Informationen unter:
www.umweltbundesamt.de/uba-info/dessau/index.htm

Ganzheitliche Optimierung von Rechenzentren im Projekt AC4DC

Der in der Vergangenheit stetig ansteigende Stromverbrauch der Server und Rechenzentren hat dazu geführt, dass das Thema Green-IT und hierbei insbesondere die energieeffiziente Bereitstellung von Rechenleistungen seit nun fast fünf Jahren immer mehr in das Bewusstsein von IT-Anbietern, IT-Anwendern, der Politik und der Öffentlichkeit getreten ist. Schon heute gelingt es immer mehr Rechenzentrumsbetreibern, ihren Energieverbrauch zu stabilisieren beziehungsweise sogar abzusenken – und das trotz ständig stark steigender IT-Anforderungen. Ob dies allerdings dazu führt, dass der Stromverbrauch aller Rechenzentren in Deutschland in Summe sinken wird, ist fraglich. Denn auch in Zukunft wird die insgesamt benötigte IT-Leistung weiter exponentiell ansteigen. Dennoch sind die Potenzia-

le zur Absenkung des Energiebedarfs enorm. Wie eine aktuelle Studie des Borderstep Instituts für das Umweltbundesamt zeigt, reicht die mögliche Spannweite der künftigen Entwicklung bis zum Jahr 2015 von einer weiteren Erhöhung des Energieverbrauchs um 40 Prozent bis zu einer Absenkung von 40 Prozent (Abbildung 26). Die Differenz von circa 8 TWh/a entspricht der jährlichen Strommenge, die drei mittlere Kohlekraftwerke produzieren.

Die bisherigen Einsparungen in Rechenzentren sind im Wesentlichen auf Optimierungen von Einzelelementen der IT oder der Rechenzentrumsinfrastruktur zurückzuführen. Energieeffiziente Server, Virtualisierung, moderne Klimageräte und hocheffiziente unterbrechungsfreie Stromversorgungen

sind Beispiele für technische Maßnahmen, die den Energieverbrauch senken helfen.

Um allerdings die vollen Effizienzpotenziale auszuschöpfen, ist es darüber hinaus notwendig, eine übergreifende Optimierung von Software, Hardware und Infrastruktur vorzunehmen – und das möglichst über die Grenzen des Rechenzentrums hinaus. Aus diesem Grund wurde im Rahmen des Förderwettbewerbs IT2Green das Projekt „Adaptive Computing for Green Data Centers (AC4DC)“ gestartet. Ziel des Projektes ist es, Methoden des adaptiven Rechenzentrumsmanagements zu erforschen, zu entwickeln und zu bewerten, die den Energieumsatz von Rechenzentren und Rechenzentrumsverbänden reduzieren können. Der Grundgedanke ist hierbei eine zeitliche und räumliche Verschiebung von Arbeitslasten, sowohl innerhalb eines Rechenzentrums als auch zwischen Rechenzentren sowie zwischen Rechenzentrum und Client (siehe Abbildung 27). Hierzu werden Optimierungen auf drei Ebenen vorgenommen:

Dezentrale Datensicherung

Aufgrund der immer größer werdenden Kapazitäten von Festplatten sind heute – insbesondere in Unternehmen und Behörden – große Speicherkapazitäten auf Clientrechnern ungenutzt. Diese können für das zentrale IT-Management nutzbar gemacht und

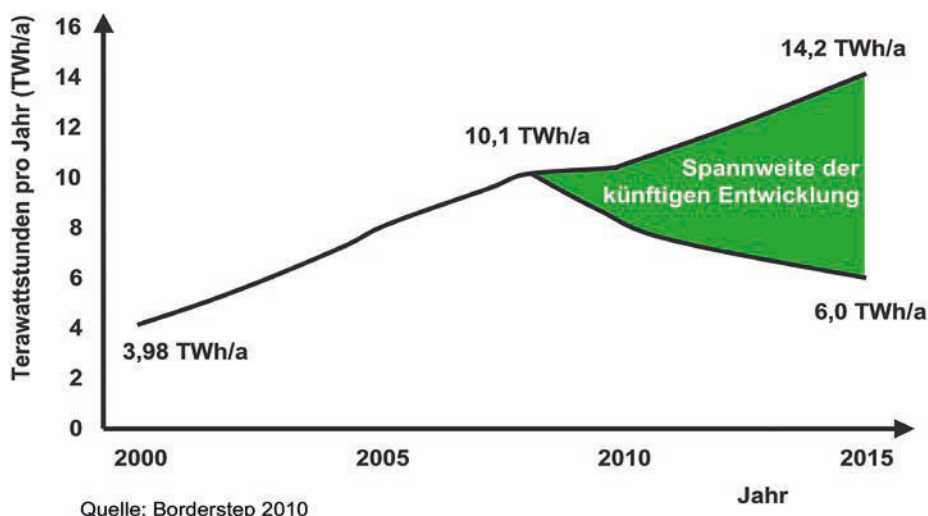


Abb. 26: Entwicklung des Energiebedarfs der Server und Rechenzentren in Deutschland



beispielsweise für Back-up-Dienste zur Verfügung gestellt werden. So ist eine Reduktion der benötigten Hardware und damit der Anschaffungs- und Betriebskosten möglich. Das Einsparen von Hardware reduziert aber nicht nur den Energiebedarf bezüglich Herstellung und entfallender Nutzung im Rechenzentrum, sondern auch den Bedarf an Kühlung, wodurch der Energieumsatz im Rechenzentrum weiter reduziert werden kann.

Lokales Lastmanagement

Mit Hilfe der in AC4DC entwickelten Algorithmen können innerhalb eines Rechenzentrums – unter Beachtung von Quality-of-Service-Garantien – einzelne Services zwischen Servern migriert werden. So wird es möglich, Teile der Hardware zeitweise vollständig auszuschalten. Damit kann der Energieverbrauch des Rechenzentrums als Ganzes gesenkt werden. Zusätzliche Potenziale können durch ein übergreifendes Management unter Einbeziehung der verwendeten IT-Hardware und Klimatisierungsinfrastruktur erreicht werden.

Globales Lastmanagement

Um auch über Rechenzentrumsgrenzen hinweg zu optimieren, sind Management-Lösungen notwendig, die sowohl die Software, die Hardware als auch die Infrastruktur an den verschiedenen Standorten einbeziehen. Damit kann der Gesamtenergiebedarf mehrerer Rechenzentren räumlich und wenn möglich auch zeitlich (zum Beispiel vom Tag auf die Nacht) verschoben werden.

Ergänzt wird dieser Ansatz um die Möglichkeit, in Elementen der Rechenzentrumsinfrastruktur Energie zwischenspeichern. Dies ermöglicht insgesamt eine Anpassung an die Verfügbarkeit regenerativer Energien, an einen dynamischen Strompreis und an energetisch begünstigende Einflüsse wie die Außentemperatur der Rechenzentren. Einen wesentlichen Anteil im Projekt AC4DC hat die Sicherstellung der Anwenderorientierung der Lösungen. So werden schon in frühen Phasen der Entwicklung potenzielle Anwender identifiziert und ihre Anforderungen ermittelt. Insbesondere bei unternehmenskritischen Anwendungen sind Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit von höchster Bedeutung. In enger Kooperation mit Anwendern – zwei Rechenzentrumsbetreiber sind im

Projektkonsortium vertreten – sollen daher solche Lösungen entwickelt werden, die zum einen eine Verbesserung der Energieeffizienz ermöglichen, zum anderen aber auch technisch so zuverlässig sind, dass die Verfügbarkeit der Dienste zumindest gleichwertig bleibt, wenn nicht sogar verbessert wird. ■



Autor: Dr. Ralph Hintemann, Borderstep Institut für Innovation und Nachhaltigkeit

Link zum Projekt: www.ac4dc.com

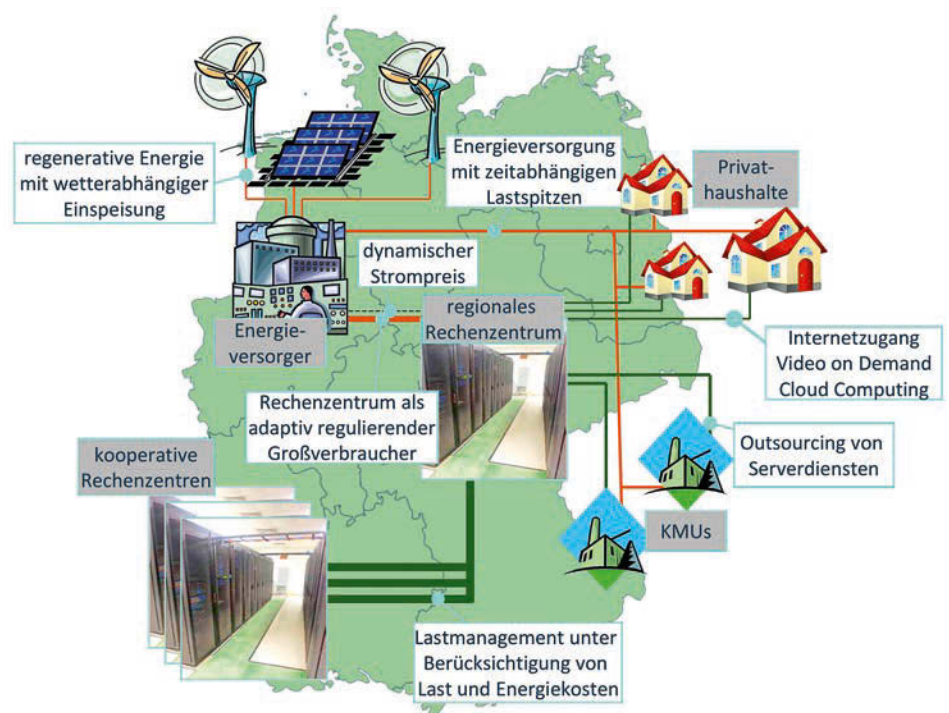


Abb. 27: Struktur des Projektes AC4DC im Überblick