

GREENBOOK

Energieeffizienz: Trends und Lösungen





Sehr geehrte Leser, geschätzte Kunden und Geschäftspartner!

Ist der Klimawandel, angesichts der weltweiten Finanzkrise, derzeit ein Thema? Mehr denn je! Denn Klimawandel und Energieeffizienz interessieren uns nicht nur aus ökologischen, sondern auch aus wirtschaftlichen Gründen. Der ehemalige Chefökonom der Weltbank, Nicolas Stern, rechnet vor, dass uns die globale Erwärmung in naher Zukunft bis zu 20 Prozent der Bruttoweltprodukts kosten wird – es sei denn, es gelingt uns, den CO₂-Ausstoss deutlich zu senken. Und die beste Form, CO₂ zu sparen, lautet: Energie zu sparen. Das rechnet sich sofort, wir lukrieren eine „grüne Dividende“.

In diesem Greenbook lesen Sie, wie IBM ihre Kunden dabei unterstützt, das knappe Gut Energie effizient und kostenbewusst einzusetzen. Unser Beitrag besteht in Beratung, Know-how und modernster Technologie. Der Bogen spannt sich von der Energieoptimierung im Betrieb bis zum Green Data Center. Dass es sich dabei nicht bloß um schöne Visionen, sondern um erprobte Verfahren handelt, das zeigen konkrete Beispiele aus der Praxis auf den folgenden Seiten.

Wir beraten aber nicht nur, sondern setzen diese Ideen auch bei uns selbst um. IBM Österreich erstellte Ende 2008 eine Umweltbilanz, die unsere ökologischen Stärken und Schwächen analysiert, die Fortschritte der letzten Jahre in harte Zahlen fasst, aber auch die Möglichkeiten für weitere Verbesserungen aufzeigt. Eine Erkenntnis tritt dabei sehr klar zutage: Wenn ein Unternehmen seine Prozesse mit Blick auf Umwelt und Energie optimieren will, muss das direkt vom Top-Management vertreten und umgesetzt werden. Wir haben daraus die Konsequenz gezogen, die Verantwortung für Umweltfragen in der höchsten Management-Ebene zu verankern. Die Funktion des Umweltbeauftragten hat deshalb der Finanzdirektor von IBM Österreich übernommen.

„Green and beyond“ ist zugleich ein Teil des IBM Programms „Smarter Planet“. Hier entwickeln wir neue Methoden, wie wir geschäftliche Abläufe intelligenter, effizienter, kurz besser machen können. Diese Methoden wenden wir dann zusammen mit unseren Kunden an. „Smarter Planet“ geht von der Einsicht aus, dass die Ressourcen unseres Planeten begrenzt sind. Daran erinnern uns der Klimawandel und die Finanzkrise gerade besonders nachdrücklich.

Dieses Greenbook hält eine Menge neuer Ideen und Anregungen für Sie bereit. Ich hoffe, Sie finden die Perspektiven ebenso faszinierend wie ich. Viel Freude bei der Lektüre!

Leo Steiner
Generaldirektor, IBM Österreich

02 Editorial

Von Leo Steiner.

04 Weniger Worte - Mehr Taten

IBM Österreich setzt mit dem CSR Benchmark und dem Umweltbericht ein positives Zeichen für soziale Verantwortung und Umwelt.

06 Grünes Business – die Zukunft

Nachhaltiges Handeln und effiziente Wertschöpfungsketten sichern Wachstum und Geschäftserfolg.

10 Eine Milliarde US-Dollar für die Umwelt

Mit der «Big Green»-Initiative setzt IBM ihr Engagement für nachhaltiges Wirtschaften konsequent fort.

12 Umweltfreundliche Prozesse

Mit Green Sigma zu kosteneffizienten und umweltfreundlichen Betriebsprozessen.

13 Green-Strategie

Wie Unternehmen ihren «Carbon Footprint» optimieren können.

14 Konsolidierung und Virtualisierung

Mit moderner Technologie optimiert IBM den Energieverbrauch von Hardwarekomponenten.

16 Das Rechenzentrum wird zum Energielieferanten

Aus den Ressourcenfressern von heute werden die Energieversorger von morgen.

18 Energieoptimierung im Betrieb

Umfassendes Energiemanagement für Rechenzentren mithilfe von Tivoli Software.

20 Energiesparen am Arbeitsplatz

IBM Virtual Infrastructure Access mit einer serverbasierten Client-Virtualisierung liefert die Basis.

22 Was bringt die Zukunft?

Die IBM Forschung arbeitet an IT-Innovationen für den Energiebereich.

24 Mit IBM zu energieeffizienten Lösungen

Ein umfangreiches Portfolio für einen ganzheitlichen Ansatz.

Weniger Worte – Mehr Taten

IBM Österreich setzt mit dem CSR Benchmark und dem Umweltbericht ein positives Zeichen für soziale Verantwortung und Umwelt

Nachhaltigkeit, soziale Verantwortung und das Klima sind in aller Munde. Diese Themen ziehen sich durch die Schlagzeilen und Nachrichten in den Medien. Aber oft folgen den Worten keine Taten. In der aktuellen Wirtschaftslage setzen viele Unternehmen andere Prioritäten. Dabei ist gerade die fehlende Nachhaltigkeit einer der Auslöser der Finanzkrise.

IBM Österreich ging 2008 mit gutem Beispiel voran, und startete mit dem CSR Benchmark und dem Umweltbericht zwei Initiativen für positive zukünftige Entwicklungen.



CSR Benchmark hilft österreichischen Unternehmen

Studien des IBM Institut for Business Value (IBV) zeigen, dass Konsumenten zunehmend die soziale und ökologische Ausrichtung von Unternehmen in ihre Kaufentscheidung einfließen lassen. Corporate Social Responsibility (CSR) ist somit ein wichtiger Faktor geworden,

der längst nicht mehr als Steckenpferd von Kommunikationsabteilungen gilt, sondern professionell und als Teil der Unternehmensstrategie betrieben werden muss. Soziale Verantwortung bedeutet, ein Unternehmen so zu betreiben, dass auch zukünftige Generationen ihre Chancen haben. Dabei geht es nicht darum, was Unternehmen mit ihren Gewinnen Gutes tun, sondern wie die Gewinne erwirtschaftet werden.

IBM hat sich Anfang 2008 dieser Thematik angenommen, und die Studie „Attaining sustainable growth through corporate social responsibility“ durchgeführt. Dabei wurden weltweit 250 Unternehmen zu ihren Aktivitäten rund um CSR befragt. Ziel war es, die Erfolgsfaktoren für soziale Verantwortung zu identifizieren. Parallel zur Studie wurde ein Werkzeug entwickelt, das es Unternehmen ermöglicht, sich mit den 250 Studienteilnehmern zu vergleichen: der IBM CSR Benchmark. Noch nie war es so rasch und einfach möglich, den CSR Entwicklungsstand des eigenen Unternehmens zu erfahren, und sich gleichzeitig mit anderen zu messen.

IBM Österreich setzt den CSR Benchmark, gemeinsam mit einer großen österreichischen CSR-Plattform, seit Ende 2008 bei heimischen Unternehmen ein. Die Unternehmen erhalten eine fundierte Analyse ihres Ist-Zustands bei Corporate Social Responsibility. Zugleich entstehen aussagekräftige Vergleichswerte speziell für den österreichischen Markt. Veröffentlicht werden anonymisierte Durchschnittswerte der befragten Unternehmen. Die individuellen

Benchmarkergebnisse erhält nur das befragte Unternehmen selbst. Die Werte können als strukturierte Basis für die strategische Ausrichtung der weiteren CSR-Aktivitäten herangezogen werden.

Der IBM CSR Benchmark liefert nicht eine allgemeine „Kennzahl“ ohne Aussagekraft, sondern detaillierte Vergleichswerte zu 20 Fragen. Und das mit vergleichsweise geringem Aufwand. Die Erhebung erfolgt mit einem strukturierten Fragebogen und einem rund zweistündigen Workshop. Im Anschluss wird ein individueller Ergebnisbericht erstellt, der die Erkenntnisse des Workshops in Beziehung zu den Studienergebnissen setzt.

Der IBM CSR Benchmark hilft österreichischen Unternehmen, ihren eigenen Umgang mit sozialer Verantwortung besser einzuschätzen und zukünftige Maßnahmen gezielter zu planen.

Dass diese Vorgehensweise große Chancen birgt, zeigen die Studienergebnisse. Wird CSR falsch betrieben, kann das drastische Folgen für das Image und letztendlich die Bilanz zeitigen. Richtig im Unternehmen integriert, wirkt sich CSR positiv auf Umsatz und Gewinn aus.

Der IBM Österreich Umweltbericht – nur was man misst, kann man auch steuern

IBM bietet seinen Kunden eine breite Palette an Produkten und Dienstleistungen, um die Energie- und Umwelteffizienz zu verbessern. Kern dieser Angebote ist die Erarbeitung einer Umweltstrategie. Mit der speziellen IBM Methode können in wenigen Wochen die Ist-Situation des Umweltmanagements im Unternehmen erhoben und ein detaillierter Maßnahmenplan erarbeitet werden. Etwas, das in wenigen Jahren ein unverzichtbarer Teil der Darstellung eines Unternehmens sein wird.

Aber man sollte nicht Wasser predigen und Wein trinken. Es war somit selbstverständlich, dass zunächst eine Umweltmanagement-Strategie im eigenen Haus erarbeitet wird, bevor man mit diesem Angebot in den Markt geht. Schließlich wollte das Management von IBM Österreich wissen, wie der eigene Beitrag zu den Kyoto Zielen Österreichs aussieht und was IBM in Zukunft noch besser machen kann. Und obwohl IBM seit mehr als 30 Jahren ein Umweltmanagement betreibt, das international als Vorzeigebispiel dient, konnten weitere Möglichkeiten zur Verbesserung aufgezeigt werden.

Steht man vor der Aufgabe, einen Umwelt-Maßnahmenplan zu erstellen oder auch nur die Ist-Situation zu erheben, wird man schon nach kurzer Zeit mit der hohen Komplexität des Themas konfrontiert.

Durch die IBM Methode konnte diese hohe Komplexität rasch in kleine und besser handhabbare Arbeitspakete gegliedert werden. Das beugte Doppelarbeiten und Lücken frühzeitig vor. Bei der Erhebung der CO₂Emissionen ging man einen sehr pragmatischen Weg und konzentrierte sich auf die direkt beeinflussbaren Bereiche als Basis für die Erarbeitung eines Maßnahmenplanes.

Positiver Nebeneffekt der Studie: Das Umweltbewusstsein der Mitarbeiter und insbesondere des Managements stieg deutlich. Die Interviews zum Stand des Umweltmanagements führten öfter zu überraschenden Einsichten, was mit einfachen Maßnahmen und Änderungen der Abläufe alles erreicht werden kann.

Leo Steiner, Generaldirektor IBM Österreich, stellte vor wenigen Monaten das Ergebnis der Studie vor, den IBM Österreich Umweltbericht 2008. „Der Umweltbericht kann die Fortschritte in fundierte Zahlen fassen und zeigt Möglichkeiten für weitere Verbesserungen auf“, erläutert er die Funktion dieser Studie für das Unternehmen.

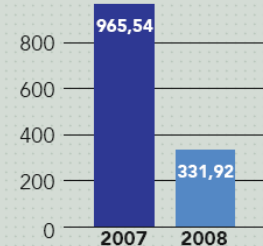
Wie die Ergebnisse belegen, brachten die Maßnahmen bei IBM eine Senkung des Stromverbrauchs seit 2001 um mehr als 40 Prozent. Weitere starke Reduktionen erreichte IBM beim Müllaufkommen. Obwohl die Belegschaft seit 2003 um 17% zunahm, sank die Müllmenge im gleichen Zeitraum um 36 Prozent. Das größte Potenzial für weitere Reduktionen liegt im Bereich Verkehr. So ist der CO₂-Fußabdruck von IBM Österreich bei Flügen ebenso wie bei Autofahrten groß und sollte in nächster Zeit deutlich schrumpfen.

Auch das IBM Rechenzentrum in Wien könnte noch schonender mit Energie umgehen. Dazu liegen bereits Pläne für eine verbesserte Effizienz vor. Der Umstieg auf Ökostrom Anfang 2008 verminderte die CO₂-Emissionen bereits um 23 Prozent.

Damit diese Ziele erreicht werden, siedelt IBM Österreich die Umweltaufgaben direkt in der Geschäftsleitung an: Peter Gangl, Finanzdirektor von IBM Österreich, übernimmt zusätzlich die Aufgaben eines Umweltbeauftragten. Peter Gangl hat sich für 2009 bereits einige konkrete Projekte vorgenommen: So etwa ein Software-Tool, das zum sparsamen Umgang mit dem Drucker mahnt.

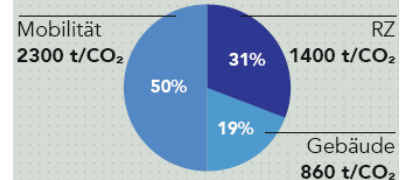
CO₂ REDUKTION DURCH ÖKOSTROM

Angaben in Tonnen CO₂



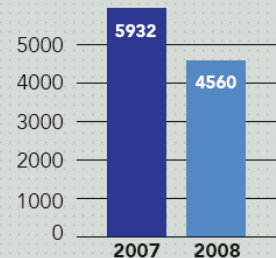
CO₂ EMISSIONEN PROGNOSE FÜR 2008

Gesamtverbrauch 4560 t/CO₂



GESCHÄTZTE EINSPARUNG CO₂ 2008

Angaben in Tonnen CO₂



Weiterführende Informationen

CSR Studie:

<ftp://ftp.software.ibm.com/common/ssi/pm/xb/e/gbe03019dede/GBE03019DE.DE.PDF>

IBM CSR Bericht:

<http://www.ibm.com/ibm/responsibility>

IBM Österreich Umweltbericht:

<http://www-05.ibm.com/at/green/>

Grünes Business – die Zukunft

Nachhaltiges Handeln und effiziente Wertschöpfungsketten sichern langfristig Wachstum und Geschäftserfolg

Egal ob Möbel, elektronische Geräte, Putzmittel oder Parfums: Immer mehr Unternehmen und Organisationen vermarkten sich mithilfe des Labels «Green». Dies tun sie nicht, weil es einfach gut klingt, sondern weil ein erklärtes Umweltbekenntnis grosse Chancen für künftige Geschäfte bietet. Tatsächlich sehen Unternehmensleiter in der globalen Klimaerwärmung immer weniger eine Bedrohung oder einen zusätzlichen Kostenfaktor, sondern in erster Linie einen Anreiz dafür, unternehmerische soziale Verantwortung für ihre Firma zu übernehmen und sich damit im Markt einen vorteilhaften Platz zu sichern. Damit profitieren die Unternehmen zweifach: Zum einen können sie sich als innovativ und ökologisch nachhaltig positionieren, zum andern sparen sie bares Geld.

Umweltbewusster Kunde

Klimawandel und globale Erwärmung gelten heute als die vordringlichsten Umweltproblematiken. Nach neuen Schätzungen werden der globale Verbrauch von Erdöl und Erdgas bis 2050 um 70 Prozent und die CO₂-Emissionen sogar um 130 Prozent zunehmen, sollte sich das menschliche Verhalten in naher Zukunft nicht grundlegend ändern. Dies hätte untragbare Belastungen und irreversible Schädigungen der Umwelt zur Folge. Das alarmiert Unternehmen und Verbraucher gleichermaßen: Während 2005 erst jeder zehnte Konsument seinen Versorger nach dessen Umweltverhalten auswählte, war es gemäss aktuellen Studien im Jahr 2007 bereits jeder vierte. Zudem äussern sich über vier Fünftel der Befragten besorgt über die Folgen der Klimaerwärmung. Die Umwelt- und Klimaproblema-

tik wird in den kommenden Jahren das Konsumentenverhalten wohl am stärksten beeinflussen. Schon heute erklärt sich die Hälfte aller Verbraucher bereit, durch ihr Kaufverhalten Unternehmen, die ihre unternehmerische Sozialverantwortung (Corporate Social Responsibility, CSR) wahrnehmen, zu belohnen beziehungsweise solche ohne zu bestrafen. Gemäss der IBM Global CEO Study 2008, die auf über 1 100 Interviews mit CEO basiert, sprechen Unternehmer von einer neuen Klasse besonders gut informierter und anspruchsvoller Kunden. Diese sind für Unternehmen Herausforderung und Chance zugleich.

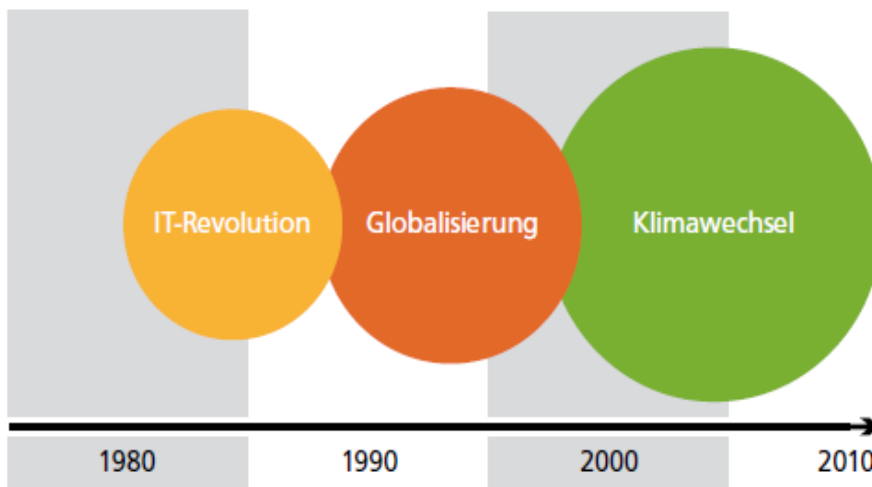
Die Evolution des Unternehmens

In den Sitzungsräumen von Unternehmen mutiert der Begriff «Nachhaltige Strategie» immer mehr zum Hauptthema für den Wettbewerb. Dabei wägen die Entscheidungsträger Risiken und Chancen mit Bedacht gegeneinander ab. In erster Linie geht es ihnen darum, herauszufinden, welche Unternehmensteile auf welche Weise betroffen sind und wie man am besten Vorteile aus der Energieeffizienz definiert und erzielt. Entscheidend sind die Einflussfaktoren von aussen (siehe Grafik)

Mit der Einbindung von Energie- und Umweltfragen in die verschiedenen Geschäftsfelder findet ein kontinuierlicher Wandel des Unternehmens statt. Geht es im ersten Schritt vor allem darum, gesetzliche Richtlinien einzuhalten, so bemüht sich das Unternehmen im zweiten Schritt, seine Geschäftsziele mit den Umweltaktivitäten und den sozialen Anforderungen in Einklang zu bringen.

Klimaveränderung

Die Forderung nach Nachhaltigkeit für die kommenden Jahrzehnte



Die globale Erwärmung beeinflusst das Handeln des Einzelnen, der Gesellschaft und der Unternehmen nachhaltig. Sie stellt eine der grössten Herausforderungen für die Menschheit dar.



Später entwickelt es eigene interne und externe Werte und nimmt so eine Art Selbstregulierung vor. Schliesslich kann es seine Kosten messbar reduzieren. Am Ende dieser «Evolution» beginnt das Wachstum: Das Unternehmen erhält Zugang zu neuen Märkten, geht neue Partnerschaften ein oder generiert Produkt- und Service- Innovationen, die wiederum Einkommen erzeugen.

Ein Haus für die Umwelt

Umweltbewusstes Handeln hat bei IBM lange Tradition. Bereits 1971 erliess T.J. Watson jr. die ersten Unternehmensrichtlinien zum Schutz der Umwelt. Seither hat IBM kontinuierlich neue Potenziale für Energieeinsparungen hinsichtlich der eigenen Geschäftsabläufe als auch bei der Bereitstellung von Produkten und Services erschlossen. Heute erachtet das Unternehmen Energiesparen und Energieeffizienz als selbstverständliche Eckpfeiler seiner Aktivitäten. Es verwundert daher nicht, dass IBM zahlreiche Awards und Rankings gewonnen hat, darunter den Award der Top- 12-Green-IT-Verkäufer in Computerworld sowie zweimal den U.S. EPA's Climate Protection Award.

Das IBM Energie- und Umwelt-Framework bietet eine holistische Herangehensweise für sämtliche Herausforderungen, welchen private und öffentliche Organisationen im Zusammenhang mit dem Klimaschutz und der Energieeffizienz gegenüberstehen. Diese muss ein Unternehmen in seine Strategie einbeziehen. Dabei gilt es natürlich erst einmal, Grundlegendes abzuklären. So zum Beispiel, inwiefern sich Umweltstrategien in bereits bestehende Strategien integrieren lassen. Gemeinsam mit IBM können Kunden mithilfe des Energie- und Umwelt-Frameworks herausfinden, welche der Geschäftsbereiche besondere Aufmerksamkeit verdienen und wo die Bemühungen um Energieeffizienz prioritär einsetzen sollten respektive zu welchem Zweck (Kostenreduktion, neue Geschäftsfelder etc.).



STRATEGISCHE CHANCE FÜR UNTERNEHMEN

Das Energie- und Umwelt-Framework von IBM

Das IBM Energie- und Umwelt-Framework berücksichtigt sämtliche Bereiche eines Unternehmens oder einer Organisation, die sich den Herausforderungen des Klimawandels stellen müssen. Diese gilt es in die vorhandenen Strategien und Projekte zu integrieren. Mithilfe des Energie- und Umwelt-Frameworks können Kunden zusammen mit IBM herausfinden, auf welche Bereiche sie sich konzentrieren sollen. Jeder Raum innerhalb des Frameworks bezieht sich auf einen separaten Bereich. Die einzelnen Räume sind nicht hermetisch voneinander abgeschlossen, sondern sind untereinander sowie zum Dach – der Strategie – hin offen.



Vierfacher Druck von aussen: VERSCHIEDENE FAKTOREN BEEINFLUSSEN UNTERNEHMEN

Sämtliche Organisationen und Unternehmen werden hinsichtlich ihres Umweltsverhaltens von aussen beeinflusst. Mindestens einer der folgenden vier Faktoren zwingt jedes Unternehmen dazu, ressourcenschonende Aktivitäten in seine Strategie einzubeziehen: gesetzliche Regulierungen, Reputation, Kosten sowie Geschäftsentwicklungen. Der Druck erfolgt dabei auf globaler, regionaler und lokaler Ebene. Um richtig zu reagieren, müssen sich Unternehmen nachhaltig verändern und sich so einer Evolution unterziehen. Wichtig sind Eckpfeiler wie Zielvorgaben, richtiges Timing, Minimierung von Risiken und Vergrösserung von Chancen.

Wie ein Haus besteht auch das IBM Framework aus verschiedenen Räumen. Diese stehen für sämtliche Bereiche eines Unternehmens: Menschen (Stakeholder, Mitarbeiter etc.), Informationen, Produkte und Dienstleistungen, IT, Liegenschaften sowie Betrieb/Prozesse. Die einzelnen Räume sind nicht hermetisch voneinander abgetrennt, sondern sind vielmehr untereinander sowie zum «Dach» hin – der Strategie – offen

Von der Strategie zur Ausführung

Sämtliche Aktivitäten in der Wertschöpfungskette beeinflussen die Elemente des Energie- und Umwelt-Frameworks stark. Zuerst muss entschieden werden, inwieweit sich ein Unternehmen hinsichtlich Nachhaltigkeit positionieren möchte. Geht es primär darum, Regularien zu erfüllen, Kosten zu sparen oder gar neue Kunden oder Marktsegmente zu erschliessen? Je nach Fokus werden in den jeweiligen Räumen des Energie- und Umwelt-Frameworks Schwerpunkte gesetzt: Um Kosten zu sparen, bieten sich Aktionen in den Bereichen IT, Liegenschaften sowie dem Betrieb an. Die

Wege zwischen Produktion, Prozessen, Informationen und Vertrieb gilt es hinsichtlich Nachhaltigkeit genau zu prüfen und gezielt zu verbessern, indem zum Beispiel Logistikabläufe optimiert werden. Neue Ertragspotenziale lassen sich am ehesten durch entsprechende Massnahmen in Produkten und Dienstleistungen realisieren, etwa durch Kundensegmentierungen, die auf Nachhaltigkeit ausgerichtet sind, oder durch die Entwicklung nachhaltiger Produkte.

Nach der Umsetzung der geplanten Initiativen und Aktionen lassen sich mit geeigneten Diagnosetools kontinuierlich die Fortschritte messen, die beispielsweise hinsichtlich der Reduktion von CO₂ oder der Optimierung des Energieverbrauchs erzielt werden.

Green IT

Besonderes Augenmerk hinsichtlich Energieeffizienz gilt heute bereits der IT. Rechenzentren sind Energiegrossoverbraucher, die Leistungen im Megawatt-Bereich umsetzen. Gemäss Studien werden die Ausgaben für Kühlung und Strom in wenigen Jahren die Kosten für die Infrastruktur übersteigen. Bis 2010 steht gar eine Verdoppelung der Stromkosten für den Serverbetrieb ins Haus. Trotz dieser Prognosen scheuen sich noch immer viele Unternehmen, den Tatsachen ins Auge zu sehen. Sie zeigen kein Verständnis dafür, dass Ressourcen eingespart werden müssen, obschon mit den heutigen IT-Technologien bereits massive Kosteneinsparungen möglich sind. IBM konnte beispielsweise seit 1990 ihren Energieverbrauch in den Rechenzentren durch Konsolidierungen und andere Massnahmen um fast die Hälfte senken.



Daher sind innovative Ideen zur Senkung der Emissionen von Data Centern beziehungsweise zur effizienten Nutzung der Abwärme nötig. Eine Lösung besteht darin, die Energie für die Kühlung der Server ein zweites Mal zu verwenden. Denn emissionsbelastete Energie lässt sich durch Wiederverwendung emissionsfrei machen. Dieser Gedanke liegt dem Modell des grünen Rechenzentrums zugrunde, das die Wissenschaftler des IBM Labors Zürich entwickelt haben. Die Technologie basiert auf Hochleistungs-Mikrowasserkühlung, bei der haarfeine Kanäle kühlendes Wasser an die heißen Chips heranführen und von da wieder ableiten. Das so erwärmte Wasser wird Fernwärmenetzen oder direkt Zweitnutzern zugeführt, welche die Energie zum Heizen verwenden. Die ersten wassergekühlten Computerlinien sind bereits erhältlich. Auch die Nachrüstung existierender Systemkomponenten mit der neuen Technologie funktioniert und die damit verbundenen Kosten amortisieren sich in der Regel rasch.

Auch in Zukunft werden Rechenzentren immer leistungsfähiger. Allerdings stößt die Skalierung der Chips in immer kleineren Dimensionen irgendwann an ihre Grenzen. Weitere Verbesserungsmöglichkeiten bestehen im Bereich Packaging: Indem Forscher die Chips aufeinander- und nicht mehr nebeneinanderstapeln, verkürzen sie die Verbindungen und verbessern so die Effizienz. Auch durch das systemoptimierte Bauen von Rechenzentren lässt sich deren Leistungsfähigkeit deutlich steigern.

Heute gibt es bereits viele Unternehmen, die neue Data Center bauen oder an den bestehenden Änderungen vornehmen,

um der zunehmenden Energieknappheit und dem Klimawandel zu begegnen. Beim Optimieren der Rechenzentren geht es nicht einfach darum, dass man neue Hardware anschafft, sondern dass die Aktivitäten mit den Geschäftszielen in Einklang gebracht werden. Daraus erwachsen zahlreiche Vorteile wie zum Beispiel eine niedrigere Cost-of-Ownership, reduzierte Betriebsrisiken, begrenzte Ausfallzeiten, Einhaltung von Gesetzen, kontinuierliches Betriebswachstum, einfacherer Workflow der Mitarbeiter untereinander dank kollaborativer Software sowie das Erschliessen neuer Möglichkeiten zur CO₂-Reduktion in der Versorgungskette. Unternehmen kommen mit einem grünen Rechenzentrum wieder zu mehr Flexibilität, zusätzlicher Serverkapazität sowie Strom- und Kühlleistung und können zudem alte Anlagen rezyklieren. Ganz allgemein vermag ein optimiertes Rechenzentrum, den gesamten Energieverbrauch eines Unternehmens wesentlich zu senken.

IBM Expertise für die grüne Zukunft

Mit dem Energie- und Umwelt-Framework bietet IBM ein ganzes Paket von energieeffizienten Produkten und Lösungen an, die sich bei Weitem nicht nur auf die IT beschränken. Von Gebäudediagnostik über energieeffizientes Handeln von Mitarbeitenden bis hin zum Abfall- und Recyclingkonzept erfasst der ganzheitliche Ansatz der IBM sämtliche Unternehmensbereiche.

IBM selbst verfolgt seit über zwei Dekaden und seit 2007 mit dem Projekt

«Big Green» eine der ehrgeizigsten Energie- und Umweltstrategien. Ressourcenschonende Innovationen testet das Unternehmen immer erst bei sich selber aus. Mit eigener Forschung und in enger Zusammenarbeit mit Kunden investiert IBM laufend in die Verbesserung der Energieeffizienz ihrer Unternehmensaktivitäten, Produkte und Services. Und das geschieht stets mit einem Ziel vor Augen: den Kunden in Einklang mit der Umwelt eine ertragreiche und grüne Zukunft zu sichern.

«Über zwei Drittel aller CEO sehen die wachsenden Erwartungen ihrer Kunden an CSR, Corporate Social Responsibility, als Möglichkeit, sich zu differenzieren, Marktanteile zu gewinnen und neue Märkte zu erschliessen.»
IBM Global CEO Study 2008

Eine Milliarde US-Dollar für grüne Lösungen

IBM investiert mit dem Projekt «Big Green» in neue Technologien

Das Marktforschungsinstitut Gartner rechnet vor, die industrielle IT sei für rund zwei Prozent des weltweiten CO₂-Ausstosses verantwortlich und belaste damit die Umwelt genauso wie der Flugverkehr. Davon entfällt wiederum rund ein Viertel auf Rechenzentren. Und dieser Bereich wächst sehr schnell. Jonathan G. Koomey vom Lawrence Berkeley National Laboratory hat in einer Stu-

zwischen fünf und 15 Prozent ausgelastet sind? Und warum muss man bei der Kühlung von Rechenzentren die von den Servern produzierte Wärme teuer vernichten? Im Rahmen von Project Big Green entwickelt IBM neue Technologien aus den Bereichen Virtualisierung, Green IT, Service Management, Sicherheit und Cloud Computing als Antwort auf diese und weitere Fragen.

1996 und 2006 verfünffachte sich die Zahl der Server im Einsatz nahezu von sechs auf 28 Millionen. Aber nicht nur die pure Anzahl stieg deutlich, sondern auch ihr durchschnittlicher Energieverbrauch – und zwar von 150 auf 400 Watt pro Server.

Eine Entwicklung, die nicht nur Umweltfreaks sondern auch wirtschaftlich denkende Unternehmer beunruhigt. IBM konnte mit Data Center Energy Assessments nachweisen, dass Kunden durch «Big Green» Massnahmen wie Virtualisierung, effizientere Kühltechnologien etc. zwischen 15 und 20 Prozent ihrer jährlichen Energiekosten für die Infrastruktur sparen können. Grüne Rechenzentren verbrauchen sogar durchschnittlich 40 Prozent weniger Energie – gleichzeitig sind die Systeme signifikant besser ausgelastet. Typischerweise haben sich die dazu nötigen Investitionen schon innerhalb zweier Jahre wieder amortisiert. Ein eingesparter Franken bei den Energiekosten bringt in der Folge üblicherweise das Sechs- bis Achtfache an operationellen Einsparungen.



die gezeigt, dass sich vom Jahr 2000 bis 2005 der Strombedarf von Servern verdoppelt hat, und bis zum Jahr 2010 noch einmal um 40 bis 70 Prozent steigen wird. Für diese Versorgung sind damit weltweit rund 14 Kraftwerke der 1 000-Megawatt-Klasse notwendig. Eine besorgniserregende Entwicklung und eine Herausforderung für die IT Industrie, der sich IBM mit dem Projekt Big Green widmet. IBM hat es 2007 ins Leben gerufen und mit Investitionen von einer Milliarde US Dollar ausgestattet mit dem Ziel, Energieverbrauch und -kosten in Liegenschaften und Rechenzentren zu senken. Ist es nicht Energieverschwendung, wenn Server durchschnittlich nur

Weniger Strom verbrauchen

Das Projekt hat sich als eines der erfolgreichsten Unterfangen der IBM herausgestellt. Weit über 2 000 Kunden haben gemeinsam mit IBM die Herausforderung angenommen, eine insgesamt steigende Rechenleistung mit sinkendem Energieverbrauch zu verbinden. Die starke Nachfrage nach energieeffizienter IT erklärt sich zum einen durch weltweit steigende Energiepreise, zum anderen aber durch einen drastischen Anstieg der Nachfrage nach Rechenleistung.

Das belegen eindrucksvoll Zahlen des Marktforschungsinstituts IDC: Zwischen

Weniger CO₂ ausstossen

Eng mit dem Energieverbrauch einer Organisation verbunden ist der sogenannte CO₂-Fussabdruck des Unternehmens. Er gibt an, wie viel Tonnen des Klimagases eine Organisation durch ihre Betriebstätigkeit ausstösst. Immer strengere regulatorische Vorgaben schreiben hier zum Teil schon heute verbindliche Grenzwerte vor.

Das Kyoto-Protokoll wurde von der EU und von Österreich ratifiziert. Österreich hat sich verpflichtet, die Treibhausmissionen im Zeitraum 2008-2012 um 13 Prozent im Vergleich zum Basisjahr 1990 zu reduzieren..

In der EU wird heute schon mit Verschmutzungsrechten, sogenannten CO₂-Zertifikaten, gehandelt. Unternehmen dürfen nur eine bestimmte Menge Kohlendioxid ausstossen, für die sie Zertifikate erhalten – überschreiten sie die Obergrenze, müssen sie Zertifikate hinzukaufen. Wer CO₂ einspart – also weniger Energie verbraucht, kann die nicht benötigten Zertifikate verkaufen. Auch in den USA gibt es ähnliche Systeme, der Trend hin zum CO₂-Handel ist deutlich erkennbar.

Ebenfalls im Rahmen von Project Big Green ermöglicht es IBM ihren Kunden deswegen, gemeinsam mit führenden Unternehmen aus der Energiebranche Energieeffizienz- Zertifikate zu erwerben. Energiesparende Projekte in Unternehmen werden dabei von unabhängigen Prüfern bewertet und die Menge der eingesparten elektrischen Energie zertifiziert. Seit diesem Jahr werden dabei nicht nur Projekte aus dem Rechenzentrumsumfeld, sondern im Bereich der gesamten Betriebsanlagen und –gebäude berücksichtigt. Sie bilden eine Grundlage für einen überprüfbaren Kohlendioxid-Reduktionsnachweis, der auf dem CO₂-Zertifikate- Markt in bares Geld umgewandelt werden kann.

In der eigenen Firma konnte IBM in ähnlichen Projekten zwischen 1990 und 2007 durch konsequente Technologieerneuerung CO₂-Emissionen in Höhe von 45 Prozent des Jahresenergieverbrauchs von 1990 einsparen.

Wo anfangen?

Die ökologischen und ökonomischen Anreize, auf effiziente, «grüne» Technologien zu setzen, sind also da. Dennoch ist es nicht einfach zu entscheiden, wo man damit anfangen soll. IT-Umgebungen sind in den meisten Fällen historisch gewachsen und komplex. Welches System soll man da zuerst erneuern? Und hat es überhaupt den gewünschten positiven Effekt auf die Energiebilanz? Es macht Sinn, sich diese Fragen vor Projektbeginn zu stellen und sie im Rahmen einer IT-CO₂-Strategie zu beantworten.

IBM hat dazu im Rahmen von Project Big Green eine Dienstleistung entwickelt, anhand derer Unternehmen diese Strategie entwickeln können. Das IT Carbon Strategy Assessment identifiziert Gebiete im Rechenzentrum oder der Unternehmens-Infrastruktur, auf denen sich schnell viel Energie einsparen lässt. Die Strategie ist dabei nicht nur auf Rechenzentren beschränkt. Studien zeigen, dass in Bürogebäuden oder Verkaufsstellen nahezu ebenso viel Energie eingespart werden kann wie in den Rechenzentren. Anhand der Energieprüfung können Unternehmen dann gezielt Projekte starten, die den Einsatz von Energie im Unternehmen zum Beispiel für Rechenzentren, aber auch für Drucker, Netzwerk, Server oder Desktops optimieren.

Typischerweise dauert ein solches Assessment zwischen drei und vier Wochen und besteht aus drei Phasen: Die erste startet mit einem Kickoff-Workshop, in dem die Ziele festgelegt werden. Danach werden in einem zweiten Schritt Daten im Unternehmen gesammelt und anhand eines speziellen Analyse-Tools ausgewertet. Dieses Tool errechnet den Anteil der jeweiligen Bereiche am CO₂-Ausstoss des Unternehmens. Der nächste Schritt legt wiederum in einem Workshop die Projekte fest, die aufgrund der Analyse am vielversprechendsten sind. In der dritten Phase wird ein Ergebnisbericht erstellt, der auch Empfehlungen über weitere Schritte hin zur energieeffizienten Unternehmung enthält.



Mit dem Project Big Green setzt IBM ihr schon in den 1970er-Jahren begonnenes Engagement für nachhaltiges Wirtschaften konsequent fort. So hat die IBM schon 1971 als eine der ersten Firmen der Branche eine Unternehmensrichtlinie für Umweltbelange eingeführt. Dieses Engagement zieht sich bis heute wie ein grüner Faden durch die Geschichte der Firma – wofür IBM unter anderem von CNET, Computerworld, InfoWorld and AP als vorbildlicher «Green IT»-Provider ausgezeichnet wurde. Es ist das erklärte Ziel des Project Big Green, diese Kompetenz weiterzuentwickeln und in den Dienst der Kunden und unserer Umwelt zu stellen.

Österreich:

Das österreichische Möbelhaus Kika/Leiner beauftragt IBM mit dem Bau eines grünen Rechenzentrums. Es wird im Vergleich zu herkömmlichen Installationen bis zu 40 Prozent weniger Energie verbrauchen. Kika/Leiner setzt bei seiner Unternehmensphilosophie voll auf Nachhaltigkeit und hat mit IBM für den Bau der neuen IT-Anlage die ideale Partner gefunden.

Ein «grüner» Betrieb

Der Weg zu kosteneffizienten und umweltfreundlichen Betriebsprozessen

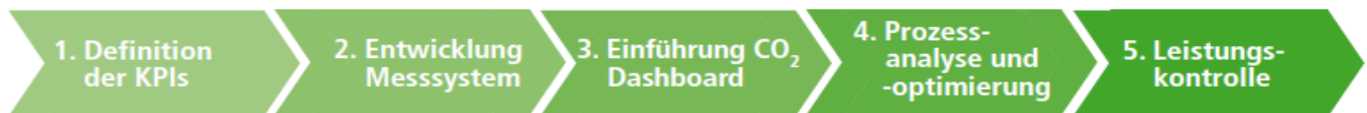
Umweltfragen wirken sich heute weltweit auf die Gestaltung der Kernprozesse von Unternehmen aus. Dies gilt in der IT ebenso wie im Businessbereich. Betroffen ist beispielsweise die Supply Chain. Lag in diesem Bereich der Fokus bislang auf den herkömmlichen Kennzahlen wie Lagerbestand oder Zykluszeiten, so kommt heute eine neue Variable ins Spiel: der CO₂-Ausstoss.

Um CO₂-effiziente Prozesse zu gestalten, müssen Unternehmen den CO₂-Ausstoss «End to End» messen – also über den gesamten Betrieb hinweg. «Supply Chain»- Prozesse beispielsweise weisen hohe CO₂-Emissionen auf, denn Bereiche wie das Verpackungs-, Lager- und Fertigungsprozesse sind energieintensiv und deswegen grosse CO₂-Verursacher.

Verschiedene Massnahmen bieten sich an. Diese reichen von einfach zu implementierenden lokalen Verbesserungen bis hin zu komplexen Optimierungsinitiativen, welche die erweiterte Lieferkette miteinbeziehen. Je weitreichender diese Massnahmen, desto höher ihre Wirkung auf die CO₂-Emissionen. Von gewissen Massnahmen können Unternehmen sogar doppelt profitieren: Dank ihnen lassen sich nicht nur der CO₂-Ausstoss, sondern auch die «Supply Chain»-Kosten senken. IBM bietet ihren Kunden heute neue Tools und Methoden, mit denen man klar darstellen kann, welche Massnahmen den CO₂-Ausstoss am meisten verringern und was sie kosten.

Green Sigma

Die neue Methode von IBM – Green Sigma – beruht auf dem erprobten «Lean SixSigma»-Ansatz. Sie zielt darauf ab, nicht nur die Kosten und den Return of Investment (ROI) zu optimieren, sondern auch spezifische Umwelt- und Energieeffizienzvorgaben zu erfüllen. Green Sigma fokussiert hauptsächlich auf die Prüfung der wichtigsten Umweltfaktoren. Diese werden mit einer «Voice of the Environment»-Analyse erfasst und anschliessend in Form von «grünen» Leistungskennzahlen in einem Management-Dashboard-System für CO₂ überwacht und ausgewertet.



- 1) Definition der CO₂-Schlüsselkennzahlen (KPIs)
- 2) Entwicklung eines Messsystems gemäss den Unternehmensbereichen
- 3) Einführung eines Management-Dashboard-Systems für CO₂

- 4) Prozessanalyse und -optimierung
- 5) Leistungskontrolle mit Grenzwerten im CO₂-Dashboard

Green-Strategie

Optimierung des CO₂-Fussabdrucks für grüne Unternehmen

Wollen Unternehmen heute energieeffizient wirtschaften, müssen sie nicht nur regulatorische Bedingungen erfüllen, sondern auch «grüne» Wachstumsmöglichkeiten identifizieren und Optimierungspotenziale hinsichtlich umweltverträglicher und kosteneffizienter Geschäftsprozesse ausnützen.

Der Klimawandel hat bereits vor der drastischen Verteuerung der Rohstoffpreise einen Umdenkprozess eingeleitet. Aus diesem Grund steht CO₂ im Mittelpunkt vieler

Anstrengungen zur Optimierung des sogenannten «Carbon-Footprints» und damit des Energieeinsatzes in einem Unternehmen.

IBM verwendet einen strategischen Ansatz – die Carbon Management Diagnostic –, um für das eigene Unternehmen wie auch für die Kunden den CO₂-Fussabdruck zu verbessern. Diese erlaubt es, Energieeffizienz und Umweltverträglichkeit des gesamten Unternehmens auf folgende Fragen hin zu untersuchen:

- Ist die strategische Argumentation für ein ökologisches Engagement klar?
- Welche Geschäftsprozesse sind reif für ein umweltbewusstes Management?
- In welchen Bereichen und mit welchen Massnahmen sollte zuerst gehandelt werden?

Die sechs Schritte der Carbon Management Diagnostic

In einem ersten Schritt (Position) wird bestimmt, welche Mitarbeitenden in die

Analyse zu involvieren sind. Zudem gilt es die Informationen zu ermitteln, die für ein umweltbewusstes Management zur Verfügung stehen. Anhand dieser Angaben lässt sich der Projektauftrag (Project Charter) formulieren.

In einem zweiten Schritt (Focus) fördert das Unternehmen in Strategie-Workshops bei den Beteiligten das Bewusstsein für eine Green-Strategie und strebt eine Einigung über die strategischen Treiber an.

In einem dritten Schritt (Assemble) wird der Untersuchungsraum abgegrenzt. Hier geht es auch darum, die Diagnose auf die unternehmensspezifischen Prozesse und die strategischen Treiber zuzuschneiden. Dabei wird insbesondere festgelegt,

- welche Organisationen und Geschäftsbereiche zu untersuchen sind,
- ob Lieferanten und Kunden einbezogen werden müssen,
- welche Prozesse und Technologien zu analysieren sind,
- ob die Möglichkeit zur Einführung neuer Arbeitsformen besteht.

Für die strukturierte Untersuchung bietet sich unter anderem das Component Business Model (CBM) von IBM an. Es zeigt die relevanten Geschäftsprozess-Komponenten. IBM verfügt über verschiedenste industriespezifische CBMs sowie über ein Modell, das speziell auf CO₂ ausgerichtet ist. Dabei lassen sich Standard-Diagnosen durch unternehmensspezifische Prozesse ergänzen. Auch kann man die Fragestellungen der Diagnose der Kultur und dem Sprachgebrauch des Un-



ternehmens anpassen und entsprechend den strategischen Prioritäten gewichten.

In einem vierten und zentralen Schritt (Diagnose) geht es darum, anhand von Interviews Abweichungen zwischen aktuellen und in der jeweiligen Industrie führenden Praktiken (Best Practice) für Energieeffizienz und Umweltverträglichkeit festzustellen.

In einem fünften Schritt (Prioritise) werden anhand einer sogenannten «Heat-Map» die strategisch bedeutenden Geschäftsprozess-Komponenten identifiziert, die grosse Abweichungen zwischen den bestehenden und den erwünschten Praktiken aufweisen. Für sogenannte «Hot Spots» (zum Beispiel Bereiche mit einem hohen relativen Energieeinsparungspotenzial) lassen sich alternative technologische und organisatorische Optionen erarbeiten und miteinander vergleichen.

In einem letzten Schritt (Recommend) erfolgen die Empfehlungen von Initiativen sowie der dazugehörige Umsetzungsplan.

Konsolidierung und Virtualisierung

Vorbei die Zeiten, als im Rechenzentrum ein einzelner Server stand. Heute fressen zahllose Hardwarekomponenten Energie

Heutzutage dominieren in den Rechenzentren nicht mehr riesige Mainframes mit all ihren Komponenten. Vorherrschend sind Hunderte, wenn nicht Tausende von kleinen und Kleinstkomponenten. Jedes dieser Hardwareteile, und sei es noch so klein, verbraucht Energie, will gekühlt, gewartet und überwacht werden. Nur schon der Wartungsaufwand stellt das Betriebsteam vor immense Aufgaben.

Analysiert man die effektive Auslastung der einzelnen Komponenten, wird in vielen Rechenzentren eine äusserst bescheidene gleichzeitige Nutzung der Komponenten sichtbar. Ist zu einem bestimmten Zeitpunkt eine Komponente überlastet, warten unterdessen Dutzende anderer ungenutzt auf Arbeit. Kurze Zeit später kann sich die Situation komplett geändert haben: Die ursprünglich überlastete Hardware ist nun arbeitslos, während andere Komponenten an ihren Limits laufen.

Stromfresser stoppen

Um den unnötigen Energieverbrauch in Rechenzentren zu stoppen, bietet IBM den breiten Einsatz von optimierter Virtualisierungstechnik an. Sie zerlegt einzelne Server in kleine, virtuelle Einheiten oder bietet die Option an, kleinere Komponenten zu einem grösseren logischen System zusammenzufassen. Virtualisierung mit IBM bedeutet dabei mehr als nur die einfache Partitionierung und den Einsatz von Virtualisierungsfunktionen als Insellösungen für bestimmte Technologien oder Plattformen. Sie ermöglicht vielmehr eine ganzheitliche energieeffiziente Sicht auf alle IT-Ressourcen im Unternehmen.

Data Center in a Box

Durch die Virtualisierung auf wenige Systeme gewinnt der Anwender nicht nur Platz, spart Energie und kontrolliert seine IT besser als zuvor. Die gesamte virtualisierte Umgebung wird auch höchst flexibel und kann sich veränderten Geschäftsanforderungen viel einfacher und in kürzerer Zeit anpassen. Damit kommen die Zeiten, wo nur wenige Komponenten im Rechenzentrum standen, wieder in Mode. Gerade vor dem Hintergrund steigender Energiepreise präsentiert sich die Virtualisierung für Betreiber von IT-Infrastrukturen als äusserst interessante Alternative zu den bestehenden Client-Server-Architekturen. Denn der Bedarf nach leistungsfähiger IT wird gemäss verschiedenen Studien beispielsweise der Marktforschungsinstitute Gartner und IDC weiterhin konstant wachsen. Jonathan G. Koomey vom Lawrence Berkeley National Laboratory hat in einer Untersuchung berechnet, dass sich vom Jahr 2000 bis 2005 der Strombedarf von Servern verdoppelt hat und bis zum Jahr 2010 noch einmal um 40 bis 75 Prozent zulegen wird. Gleichzeitig geht man bei IDC davon aus, dass bereits in vier Jahren die jährlichen Kosten für Energie und Kühlung zum ersten Mal die Anschaffungskosten für neue Hardware übersteigen werden. Das bedeutet einen massiven Kostenanstieg für den Betrieb von Rechenzentren.

Diese Entwicklung lässt sich durch konsequente Virtualisierung vieler kleiner Server auf wenige grosse Systeme bremsen und sogar umkehren. In verschiedenen Kundenprojekten wie bei der Pacific Gas & Electric Company in Kalifornien, des Universitätsspitals von Pittsburgh oder bei der Raiffeisen Schweiz konnte IBM vorerzieren, dass mit virtuellen Infrastrukturen Energieeinsparungen von mehr als 80 Prozent möglich sind. In diversen Projekten sind komplette Serverfarmen von

bis zu 600 Maschinen ohne Leistungseinbusse auf einen Grossrechner konsolidiert und virtualisiert worden.

Das kann Virtualisierung

Der Kern der Virtualisierung ist schnell erklärt: Sie trennt die Darstellung von Ressourcen für Anwender von den eigentlichen und effektiven Ressourcen. Dies schafft die Voraussetzung für folgende Eigenschaften: Eine physische Ressource wie zum Beispiel ein Grossrechner simuliert mehrere virtuelle Ressourcen wie etwa einzelne Server. Dazu kann man entweder den verschiedenen Anwendungen und Aufgaben jeweils bestimmte Teile des Grossrechners zuweisen oder die Anwendungen nützen die immense Kapazität des Grossrechners gemeinsam.

Die Nutzer einer Anwendung haben dabei wie zuvor den Eindruck, über ihre gewohnten physischen Ressourcen zu verfügen. Der Unterschied besteht darin, dass kurzzeitig nicht benutzte Rechenleistung anderen Anwendungen vollumfänglich und vollautomatisch zur Verfügung gestellt wird. Bei einem kurzzeitigen Mehrbedarf steht dem Nutzer im Gegenzug sämtliche ungenutzte Kapazität der anderen Anwendungen zur Verfügung.

Zudem hat sich in der Praxis der Virtualisierung gezeigt, dass in einer derartigen Umgebung die Kapazitäten gemeinsam genutzter Ressourcen sauberer den einzelnen Anwendungen zugewiesen werden können

Virtualisieren in der Praxis

Beispiele für den Einsatz der Virtualisierung sind einerseits logische Partitionen (LPARs), virtuelle Maschinen, virtuelle Festplatten und Bandlaufwerke sowie auch virtuelle Netzwerke.

Auf der anderen Seite kann eine virtuelle Infrastruktur aber auch mehrere physische Ressourcen umfassen. Als Beispiel für dieses Konzept können virtuelle Festplattensysteme dienen: Wo der Nutzer glaubt, über eine unglaublich grosse Festplatte zu verfügen, greift er in Wirklichkeit gleich auf mehrere physische Platten zu. Das virtualisierte System fasst sie für ihn zu einer zusammen, kann die Ein- und Ausgabeoperationen optimieren und die zur Verfügung stehenden Kapazitäten optimal ausnutzen. Die benötigte Kapazität kann flexibel sich ändernden Bedürfnissen angepasst werden und erlaubt zudem eine höhere Durchsatzleistung als mit einem einzelnen Plattensystem.

Gleichzeitig wird aber auch die Systemwartung einfacher. Wenn zum Beispiel ein physischer Server Fehlersymptome aufweist, leitet ein virtualisiertes System die Transaktionen automatisch auf ein anderes physisches System um. Service-Techniker können die fehlerhafte Komponente austauschen, ohne den IT-Betrieb zu unterbrechen. Der Anwender merkt nichts von dem Eingriff, denn das virtuelle System bleibt aus seiner Sicht permanent dasselbe.

Die heutige Technik der Hardwarevirtualisierung erlaubt, grösste Systeme auf einer einzelnen Hardware virtualisiert zu

betreiben. Unter anderen sind das Datenbank-Server und Data Warehousing (DHW) genauso wie grösste Applikationen für das Enterprise Resource Planning (ERP) und das Customer Relationship Management (CRM). Dies geschieht mit dem angenehmen Nebeneffekt, dass jedes einzelne logische System bei Bedarf in Bruchteilen einer Millisekunde auf die hohe Leistung des Grossrechners zurückgreifen kann.

Dank einer hardwarebasierten Virtualisierung sind Viren wie auch andere softwarebasierte Gefahren kein Thema mehr. Vorbei sind mit dem Rückgriff auf die Virtualisierung auch die Zeiten, wo für ein Projekt mit sich ändernden Bedürfnissen plötzlich die angeschaffte Hardware nicht mehr ausreicht oder im umgekehrten Fall zu viele Ressourcen ungenutzt herumstehen und kostbare Energie verbrauchen. In einer komplett virtualisierten Umgebung sind solche Themen mittels einfacher Umdefinition im Minutenbereich erledigt.

Virtualisierung optimiert

Heute spricht beinahe jeder Hersteller von Virtualisierung. Doch ist virtuell noch lange nicht gleich virtuell. Folgende Punkte können zur Unterscheidung beitragen: Eine konsequente, optimierte virtualisierte Umgebung sollte die benötigten Ressourcen massiv reduzieren. Bereits in diesem Punkt gibt es markante Unterschiede unter den Anbietern. Darüber hinaus sollten aber unbedingt auch der Betriebsaufwand reduziert sowie Management-Tools und herstellerübergreifende Hilfsmittel zur Verfügung gestellt werden.



Weiter muss die eingesetzte Virtualisierung alle Umgebungen einer Infrastruktur effizient abdecken können. Das ist insbesondere bei grössten produktiven Umgebungen unumgänglich. Denn wenn das nicht der Fall ist, sind die grossen, kurzzeitig ungenutzten Kapazitäten eben nicht verfügbar, was die Gesamteffizienz der Umgebung markant schmälert.

Ausblick

Künftig steht die Virtualisierung heterogener Umgebungen an. Die Integration dieser Systeme trägt wesentlich zur Vereinfachung der Infrastruktur in den Unternehmen bei und hilft die Administrationskosten weiter zu senken. Eine noch ausgereifere Überwachung sowie das automatisierte Steuern, Regeln und Optimieren der virtualisierten Komponenten sind weitere Herausforderungen, für die IBM in den kommenden Jahren die nötigen Instrumente zur Verfügung stellt.

Rechenzentrum auf dem Weg zum Energielieferanten

Aus den Grossverbrauchern von heute werden die Energieversorger von morgen

Von der Planung bis zum Bau hat sich die Konzeption energieeffizienter Rechenzentren gewandelt. Stand bisher die Informatik im Mittelpunkt des Interesses der Betreiber, ist dieser Fokus neuerdings einer Gesamtsicht auf den Ressourcenkreislauf gewichen. Gewandelt hat sich damit auch die im Rechenzentrum eingesetzte Technik. Heute kommen wieder auf Grossrechnern zentralisierte Infrastrukturen zum Einsatz, die in den letzten 15 Jahren kaum mehr eine Rolle spielten. Die Betreiber hatten vielmehr dezentral organisierte Rechenleistung favorisiert, vor allem durch den Einsatz bladebasierter Computer. Umweltgedanken zum CO₂-Ausstoss oder die Frage nach den Energiekosten für den Betrieb der Kühlanlagen oder die Stromversorgung der einzelnen Rechner sind von der immer günstigeren IT-Hardware in den Hintergrund gedrängt worden.

Umdenken findet statt

Die Situation hat sich grundlegend geändert. Aufgrund regelrecht explodierender Strom- und Energiepreise hat der effiziente Ressourceneinsatz ein Umdenken bei den Betreibern bewirkt. Das zeigt sich bereits in der neusten Generation von Rechenzentren, die für die nächsten 20 bis 25 Jahre gebaut werden. Mit den Energiekosten als bestimmendem Faktor können die Vorteile, die sich durch einen verringerten Energieverbrauch, durch einen geringeren Kohlendioxid-Ausstoss oder auch durch die Nachnutzung von Ressourcen wie Wärme ergeben, nicht mehr ignoriert werden. Es gilt, organisatorische und technische Massnahmen mit den Businessmodellen der Hersteller zu verbinden, die den sinnvollsten Mix aus verfügbarer Rechenleistung, bebauter Fläche und Gesamtenergiebilanz anbieten.



IBM stellt dafür eine umfangreiche Palette an Angeboten zur Verfügung und beschränkt sich keineswegs nur auf ihre jahrzehntelange technische Kompetenz. Eine Umsetzung solcher Projekte setzt allerdings voraus, dass die Verantwortlichen aus ganz verschiedenen Bereichen von Anfang an diese umweltfreundliche Lösung mittragen. Die Betreiber müssen das energieeffiziente Rechenzentrum von morgen schon heute voll und ganz unterstützen. Ihr Architekt muss bereits in der Planung die Energienachnutzung berücksichtigen, muss das Spannungsfeld von Klima, Energie und Raumfläche harmonisieren und beispielsweise die Einspeisung in eine bestehende Fernwärmeleitung einplanen. Zudem sollten beim Management des Rechenzentrums auch die IT-Spezialisten akzeptieren, dass sie ohne die Kooperation mit den Gebäudeverantwortlichen nicht zu einer optimalen Umsetzung gelangen können. Kurz: Maximale

Effizienz setzt optimale Zusammenarbeit voraus.



Heizung für ein Schwimmbad

Exemplarisch lässt sich die gewandelte Sichtweise an der Weiterverwendung der in Rechenzentren entstehenden Energie ablesen. Ungefähr 80 Prozent der Energie, die von den Rechnern im Rechenzentrum aufgenommen wird, wandeln die Rechner und Maschinen in Wärme um. Das heisst, wenn ein Rechenzentrum eine Leistung von 1 000 kW für den Betrieb benötigt, müssen die Betreiber mindestens 800 kW Wärmeleistung abführen. Diese Wärme muss nicht einfach verpuffen, reicht sie doch aus, um 80 Einfamilienhäuser ein Jahr lang zu beheizen. Dass Wärmeweiernutzung keine Zukunftsmusik ist, konnte IBM beim Bau eines Rechenzentrums für den IT-Service-Provider GIB Solutions in Uitikon zeigen. Mit der Wärme der dortigen wassergekühlten Rechner wird künftig das Schwimmbad des Ortes beheizt, auch über einen Anschluss einer Wohnüberbauung wird nachgedacht.

Die oben genannte Leistung von 1 000 kW ist ein typischer Wert, trotz verbesserter Auslastung durch Virtualisierung. Zumal die aktuell gebauten Rechenzentren dynamisch angelegt und so modular aufgebaut sind, dass sie jederzeit erweitert werden können. IBM startet heute mit Ausbauten, die 750 W/m² leisten und ohne Probleme auf 1,5 kW/m² wachsen können. Bereiche von 3 bis 5 kW/m² und mehr sind technisch ohne Probleme möglich. Wesentlich für den effizienten Energieeinsatz in den genannten Leistungsbereichen ist allerdings, dass ein gleichmässiges Wach-

tum beim Einsatz von Strom respektive Kälte gewährleistet wird. Dabei wird bei den neusten Rechenzentren vorausgesetzt, dass sie mit neuester Technik im Betrieb eine Auslastung der Rechnerleistung von mindestens 70 Prozent erreichen.

Für die Kühlung der Rechenzentren stehen derzeit zwei Lösungsansätze zur Verfügung: Einerseits kann man die Raumtemperatur erhöhen, die Ansaugtemperatur genau überwachen und dadurch Frischluft zur Direktkühlung nutzen. Andererseits zeichnet sich ein Trend hin zur Wasserkühlung ab. Mit Frischluftkühlung baut IBM beispielsweise für einen grossen Pharmakonzern in der Schweiz ein Rechenzentrum. Hier wird die Betriebstemperatur auf 25 Grad Celsius Ansaugtemperatur ausgelegt sein. Dies ermöglicht die konsequente Nutzung von Frischluft, die über riesige Luftkanäle beigemischt wird. Nur für den Notbetrieb bei höheren Temperaturen im Sommer steht eine Kühlung auf Basis von Brunnenwasser zur Verfügung. Der Energiebedarf für Kühlzwecke reduziert sich bei dieser Variante auf kleinste Werte für die Pumpen und der sogenannte PUE-Wert (Power Usage Effectiveness) sinkt auf 1,2. Durchschnittlich liegt er heute noch bei drei – erst wenn der PUE-Wert eins beträgt, nehmen die Rechner verlustfrei Energie auf. Auch im oben bereits genannten Rechenzentrum der GIB Solutions kommt Wasserkühlung zum Einsatz. Hier können Wassertemperaturen zwischen 50 und 60 Grad Celsius erreicht werden. Und natürlich bietet sich diese «Abwärme» geradezu für die Nachnutzung an. Abgesehen von Übertragungsverlusten kann hier die

elektrische Energie zweimal produktiv genutzt werden.

Fünf Schritte

Es ist also keine Zukunftsmusik mehr, wenn IBM vom Rechenzentrum von morgen spricht. Das in Uitikon bereits realisierte Rechenzentrum hat sich tatsächlich zum Energielieferanten gewandelt. Und mit einem PUE-Wert von 1,2 gehört das mit Frischluft gekühlte Rechenzentrum wohl zu den energieeffizientesten Anlagen Europas. Zusammenfassend lassen sich die wichtigsten Faktoren auf dem Weg zu einem energieeffizienten Rechenzentrum in fünf Schritten definieren:

- Klare Festlegung der Verfügbarkeitsklasse
- Energieeffiziente, modulare Versorgungsbausteine
- Energiemonitoring der Versorger und Verbraucher
- Energieeffiziente Kühlung
- Nachnutzung der Abwärme

Energieoptimierung im Betrieb

Umfassendes Energiemanagement für Rechenzentren mit Hilfe von Tivoli Software

Tivoli Software von IBM bietet seit vielen Jahren ein umfassendes Lösungsportfolio in den Bereichen Überwachung, Verfügbarkeits- und Performance-Management sowie IT Automation. Angewendet auf den Energieverbrauch im Betrieb helfen diese Funktionen, die Rechenleistung unter Einhaltung der Service Levels an die verfügbare Energie anzupassen.

Will man die Energie im Rechenzentrum optimieren, so gilt es als Erstes den Energieverbrauch der IT-Geräte, der Rechenzentrums-Infrastruktur und weiterer Gebäude-Infrastrukturen zu überwachen, zu steuern und zu integrieren. Verbindet man diese drei Dimensionen, so erhält man einen umfassenden Überblick über den Energieverbrauch im Rechenzentrum. Gleichzeitig verfügt man über die Energiedaten im Zusammenhang mit dem Service Management. Diese Verbindung zum Tivoli Service Management verknüpft die Dimension Energie mit den laufenden Prozessen und verbessert folgende Faktoren:

- **Visibilität** – Darstellung von Energieverbrauch und Kosten
- **Kontrolle** – Steuerung von Risiken, Rechenzentrums-Virtualisierung und -Konsolidierung, Kostenverrechnung und Compliance-Reporting
- **Automation** – automatisierte RZ-Infrastrukturbereitstellung, IT- und Gebäude-Asset-Management sowie Business-Service-Management

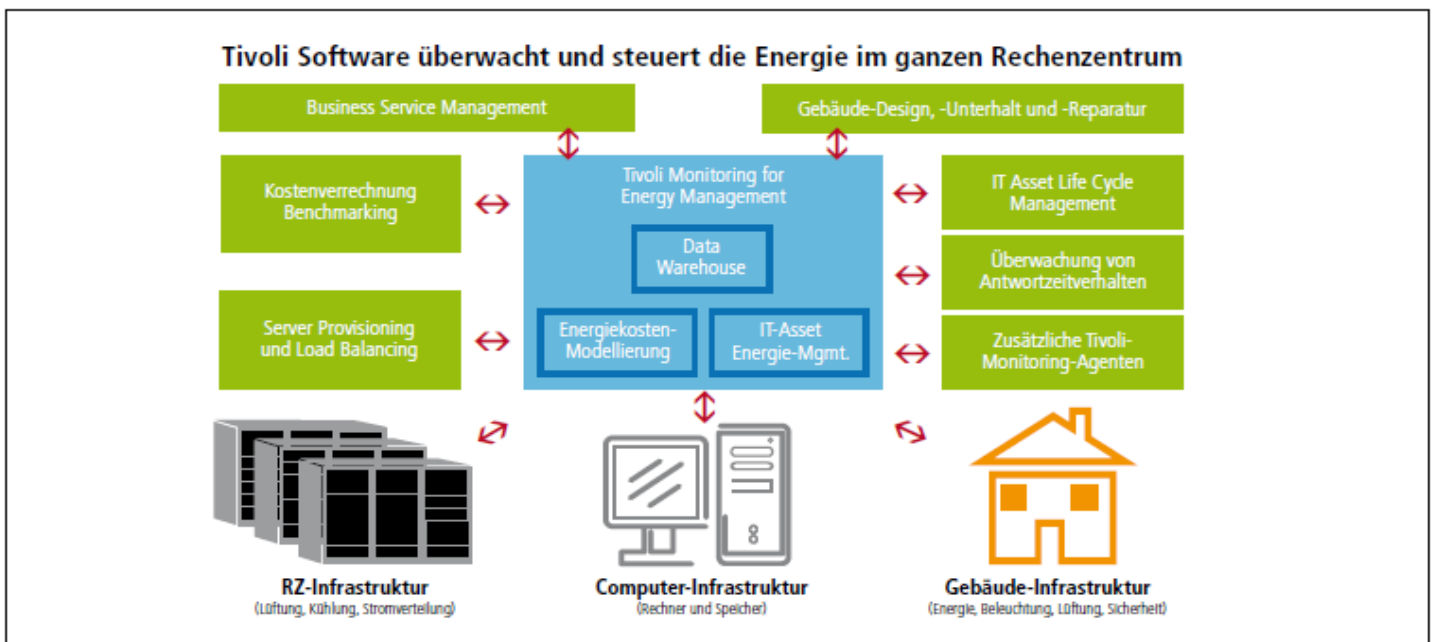
spielsweise Geräte feststellen, die besonders viel Energie verbrauchen. Durch die Korrelation dieser Information über den erhöhten Stromverbrauch mit den Service Level Agreements kann die Prozessorleistung solcher Geräte so weit gedrosselt werden, dass der Energieverbrauch ohne Beeinträchtigung des Service Levels reduziert wird. Der konsolidierte Überblick erlaubt überdies, Rechner- und Gebäudeinfrastruktur-Komponenten besser auszulasten sowie eine Kostenverrechnung der genutzten Leistungen zu erstellen.

Integration von Energie und IT

Mit Tivoli-Monitoring-Lösungen lassen sich traditionelle IT-Messgrößen sowie umweltrelevante Messgrößen auf einem einzigen Bildschirm darstellen. Dieser zeigt gleichsam Stromverbrauch sowie Wärmedaten und Anwendungsleistungsdaten auf. Nutzer können die Temperaturdaten zusammen mit den Verfügbarkeits- und Performance-Werten im Data Warehouse ablegen. Für historische Echtzeit-Auswertungen und Vorhersagen können sie so jederzeit auf diese Daten zurückgreifen. Damit lassen sich bei-

Integration von IT und Gebäudeanlagen

IT-Geräte sind in der Regel für weniger als die Hälfte des Gesamtenergieverbrauchs eines Rechenzentrums verantwortlich.





Daher ist es wichtig, auch Infrastruktur- und Gebäudeanlagen wie Kühlgeräte, Stromverteiler, unterbrechungsfreie Stromversorgungsgeräte, Beleuchtung sowie andere Komponenten in die Energieoptimierung einzubeziehen. Die Rechenzentrums- und Gebäudebetreiber sollten über eine gemeinsame Darstellung der Energieparameter verfügen. Zudem wäre es wichtig, dass ihnen, ebenso wie den Finanzverantwortlichen, die gleichen Daten entsprechend ihrem Bedarf zur Verfügung stehen.

Die Visualisierung erlaubt ein schnelles Auffinden von Hot Spots und Kühleffizienz gemeinsam mit den betroffenen Geräten und den entsprechenden Services. Die Integration von Infrastruktur-Alarmen mit IT-Alarmen erlaubt ein besseres Verständnis von Ursache und Wirkung im Fehlerfall und ermöglicht es, Fehler schneller zu beheben.

Die integrierte Lösung – Tivoli Service Management

Das Sammeln und Zusammenführen von IT- und Umgebungsinformationen spielt eine wichtige Rolle im Energiemanagement. Mit der Integration von Tivoli-Lösungen mit IT-Geräten und Gebäude-Infrastrukturen können alle Geräte so überwacht und gesteuert werden, dass Energie-, Risiko- und Service Management optimiert werden. Das Service Management bietet die Grundlage für Entscheidungen im Energie- und Risikomanagement. Es wirft Fragen auf wie:

- Welche Service Level Agreements gilt es zu erfüllen?
- Wie beeinflusst die Senkung des Stromverbrauchs die Servicequalität?
- Welche Kostenersparnisse lassen sich durch die Reduktion des Stromverbrauchs erzielen?

Ein «Service Management»-Kontext hilft, den minimalen Energieverbrauch zu bestimmen, der notwendig ist, um die Antwortzeiten und die Service Level Agreements einzuhalten. Um den Energiebedarf zu reduzieren, arbeiten die

«Tivoli Service Management»-Lösungen, basierend auf IT Infrastructure Library (ITIL), eng miteinander zusammen. So erlaubt etwa eine Trendanalyse von Stromverbrauch und Energie mithilfe von «Tivoli Monitoring»-Lösungen, einen Server aufzufinden, der konstant eine höhere Temperatur aufweist oder mehr Energie verbraucht als andere Server. IBM Maximo Asset Management ermöglicht es, andere Server der gleichen Konfiguration zu finden und einen Arbeitsauftrag auszulösen, der alle diese Server präventiv an einen anderen Standort im Rechenzentrum verschiebt. Auf diese Weise können Engpässe in der Energieversorgung oder Kühlung vermieden werden.

Tivoli-Lösungen bieten verschiedene Einstiegspunkte in das Energiemanagement. Das proaktive Management von Energie, Rechner- und Speicherkapazität, Anwendungs-Performance und Gebäude-Infrastruktur erlaubt es, die IT-Komponenten so zu kontrollieren, dass die Rechenleistung den Anforderungen der Benutzer optimal angepasst werden kann. Gleichzeitig lassen sich so die Daten für eine transparente Kostenverrechnung – unter Berücksichtigung der Energiekosten – gewinnen.

Energiesparen am Arbeitsplatz

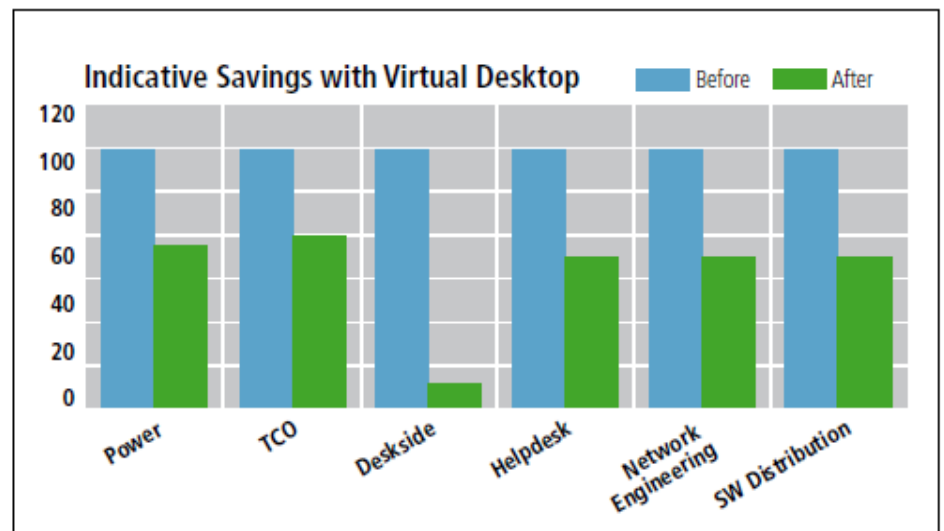
IBM Virtual Infrastructure Access liefert mit einer Server-basierten Client-Virtualisierung die Basis und vereinfacht zugleich die Komplexität des IT-Managements

Als logische Fortsetzung des technischen Trends hin zum effizienteren Ressourcen- und Energieeinsatz hat sich die Virtualisierung im Rechenzentrumsumfeld und im System-Management etabliert. Konsequenterweise hält diese Entwicklung nun auch Einzug auf den Arbeitsstationen. Ausgelöst wurde der Wunsch, Desktops zu virtualisieren, durch den hohen Aufwand für die Administration und die Absicherung der einzelnen Arbeitsplätze. Vereinfachen wollte man damit aber auch die Gewährleistung der Datensicherheit und -vertraulichkeit in dezentralen Konstellationen oder in Strukturen mit externen Mitarbeitern. Doch durch die zentrale Verwaltung der virtuellen Desktop-Infrastruktur können IT-Administratoren nicht nur ihre bisherige Komplexität erheblich reduzieren. Indem sie über das Netzwerk die virtuellen Arbeitsplatzrechner auf Servern im Rechenzentrum bereitstellen, reduziert sich auch der Stromverbrauch traditioneller Desktop-Infrastrukturen. Dass der Anwender am Arbeitsplatz kaum Unterschiede feststellt und wie gewohnt weiterarbeitet, ist dabei ein weiterer Vorteil.

Die Idee ist nicht neu und basiert auf technischen Lösungen, die bereits von VMware und Citrix sowie in Kürze auch von Microsoft zur Verfügung stehen. Statt die einzelnen Applikationen für die jeweiligen Desktops, die sich beim Server anmelden, mehrfach zu starten, wird für jeden Arbeitsplatzrechner eine eigene Virtual Machine (VM) hochgefahren. Für die Umsetzung dieses Konzeptes werden meist nur noch Thin Clients oder Thin Client PC benötigt. Thin Clients bezeichnen einen Computer als Endgerät oder Terminal des Netzwerkes. Dessen funktionale Ausstattung ist auf die Ein-

und Ausgabe beschränkt. Das Thin-Client-Konzept bedeutet, dass ein Client seine Daten und Applikationen möglichst vollständig via zentrale Serverumgebung bezieht. Dies kann sich auf die Applikationbeschränken oder den ganzen Rechner bis zum kompletten Betriebssystem beziehen.

mit extrem schnellen Prozessoren mit sehr viel mehr Speicher und gar keiner Grafikkarte ausgestattet sein. Beliebige Iterationen zwischen diesen beiden Extremen sind je nach Anwendungsbereich möglich. Im Extremfall ist es lediglich ein Stück Hardware, das mittels einer Managementsoftware mit



Weg von den Stromfressern

Und hierin zeigt sich ein bislang oft vernachlässigter Vorteil dieses Konzeptes. Weil bei der Desktop-Virtualisierung Betriebssysteme wie Anwendungen in virtuellen Maschinen auf der Serverseite laufen, benötigt der Thin Client nur ein Minimum an Hardwarekomponenten. Das reduziert den Stromverbrauch massiv. Je nach Anwendungsfall reicht die Ausstattung mit relativ langsamen Prozessoren, mit wenig Hauptspeicher und einer integrierten Grafikkarte. Für minimale Arbeitsplätze etwa zur blossen Textverarbeitung in Sekretariaten reicht solch eine Bestückung völlig aus. Die Thin Clients können aber auch

der zugehörigen Virtual Machine verbunden wird und alle benötigten Anschlüsse für die Datenein- und -ausgabe liefert: Netzwerkkabel, Monitor, USB-Anschlüsse und Audio-Anschlüsse. Das Betriebssystem startet entweder via Flash-Card oder über das Netzwerk, auf dem dann alle Applikationen zur Verfügung stehen. Solche schlanken Rechner passen sehr gut in den Green-IT-Trend zum effizienten Energieeinsatz in IT-Installationen von Unternehmen. Denn während ein Standardrechner im Businessumfeld zwischen 100 und 150 Watt Leistung verbraucht, startet das Niveau des Energieverbrauches bei Thin Clients schon bei 4 bis 6 Watt.



Der Stromverbrauch sinkt also im Durchschnitt auf weniger als ein Zehntel von dem, was die meisten aktuellen Stromfresser am Arbeitsplatz benötigen. Da eine typische Geschäftsumgebung besteht, ergibt sich durch den Skalierungseffekt virtueller Infrastrukturen automatisch eine signifikante Reduktion des Energieverbrauches. Weiterhin ist es wichtig zu beachten, dass die Server, welche die virtuellen Desktop-Maschinen beinhalten, über ein ausgeklügeltes Last-Verteilungssystem verfügen. Denn so wechseln einerseits nicht oder wenig eingesetzte Clients unmittelbar in den Ruhezustand und andererseits benötigt der Server keine Energie zur Bereitstellung von nicht verwendeten Maschinen. Und hinzu kommt, dass die unter voller Last eingesetzten Rechner in der virtuellen Umgebung die ihnen zugeordneten Aufgaben sehr energieeffizient unterstützen.

Thin Clients zahlen sich aus

Die Studie «Infrastructure Virtualization: Transforming the Way IT is Delivered» der Butler Group vom September 2007 kommt zu dem Schluss, dass die Umstellung auf eine Thin-Client-Umgebung eine Reduktion des Energieverbrauches von bis zu 45 Prozent pro Jahr zur Folge hat. Da bereits bekannt ist, dass die Strompreise in den nächsten fünf Jahren weiterhin steigen, werden die Elektrizitätskosten zum massgebenden Faktor bei den Betrachtungen im Zusammenhang mit den «Total Costs of

Ownership» (TCO) einer IT-Umgebung. Bedeutsam wird die virtualisierte, dezentrale Computerwelt aber auch bei der Berücksichtigung des Klimaschutzes. Trägt doch der Einsatz von umweltschonenden Rechnern massiv zur Reduktion des Ausstosses von Kohlendioxid bei.

IBM Szenarien und Erfahrungen aus bestehenden Projekten zeigen mögliche Einsparungen des Energieverbrauches von bis zu 70 Prozent. In nackten Zahlen reduziert sich in einem Unternehmen, das eine IT-Infrastruktur mit 2 000 Thin Clients unterhält, die Leistungsaufnahme um 330 000 Watt pro Stunde. Die geschätzte jährliche Einsparung aus der Stromreduktion im Betrieb liegt also zwischen 40 und 145 Franken pro Client. Kombiniert mit dem geringeren Stromverbrauch im Kühlungsbereich von zusätzlichen 20 bis 70 Franken pro Jahr, werden insgesamt sogar zwischen 60 und 200 Franken pro Client eingespart. Wie drastisch die Reduzierungen ausfallen, lässt sich im vorliegenden Beispiel daran ablesen, dass mit dem eingesparten Strombedarf 1 400 zusätzliche Clients betrieben werden könnten.

Neben dem geringeren Energieverbrauch und der damit verbundenen Senkung des CO₂-Ausstosses weisen die Thin Clients einen weiteren Vorteil in der Ökobilanz auf. Am Ende ihres Lebenszyklus hinterlassen sie weniger Entsorgungsmüll. Gemäss Analysen der Gartner Group von 2006 können die Einsparungen im TCO-Umfeld unter Berücksichtigung der Energieeinsparungen bis zu 40 Prozent betra-

gen (Quelle: «TCO Comparison of PCs With Server-Based Computing»). Um dem Trend zum umweltschonenden Ressourceneinsatz zu begegnen, bietet IBM mit Virtual Infrastructure Access Services ein Dienstleistungspaket an, das Zugriff auf eine virtualisierte IT-Umgebung aufgrund folgender Möglichkeiten erlaubt:

- Integration von Hardware, Software und Dienstleistungen in einer innovativen Lösung
- Benutzung eines individuellen und einheitlichen Bezugssystems für autorisierte Benutzer
- Rund um die Uhr verfügbare Zugriffsmöglichkeit für Thin Clients oder für jegliche Art von kommunikationsfähigen Geräten auf plattformunabhängigen serverbasierten Applikationen

Mit diesen Dienstleistungen setzt IBM ihre fundierten Kenntnisse und langjährigen Erfahrungen im Bereich der energieeffizienten Optimierung des Betriebs von Rechenzentren in konsequenter Weise auch im dezentralen Benutzerumfeld um.

IT-Power für den effizienten Energieeinsatz

Auf Basis fundamentaler IT-Innovationen arbeitet die IBM Forschung an zukünftigen Lösungen

Der Einsatz innovativer IT-Entwicklungen ist in vielen Bereichen der Energieversorgung nicht mehr wegzudenken. In der Wasserversorgung wie bei der Nutzung von alternativen Energien oder der Berechnung und Simulation von Wetter- und Katastrophenvorhersagemodellen bilden sie die Basis. Damit haben neuste Forschungsgebiete wie die Biomechanik, Fotovoltaik, Nanotechnologie, aber auch die Meteorologie sowie das Katastrophen- und Risk-Management Einzug in das tägliche IT-Forscherleben gehalten.

Welt der Zwerge

Forschungsschwerpunkte bei IBM beginnen in der Welt des Nanokosmos. Dort geht es darum, bisherige Expertisen in der Entwicklung von Chips als Querschnittstechnologie in neue, «grüne» Anwendungsfelder zu verpflanzen. Ein Beispiel dafür ist das Design von Membransystemen für die Reinigung von verschmutztem Wasser. Dieses Anwendungsgebiet hat heute viel an Bedeutung gewonnen, weil weltweit immer mehr verunreinigtes Wasser aufgefrischt und recycelt werden muss. IBM entwickelt aber auch neue Nanomaterialien, die im Entsalzungsprozess von Meerwasser zur Anwendung kommen. Simulationen auf Hochleistungsrechnern beschleunigen hierbei die Berechnung der optimalen Nanostrukturen und helfen zu analysieren, auf welche Art und Weise die chemischen Substanzen durch die Membranen fließen.

Neue Anforderungen an Montagetechniken und höchst präzise Fertigungsprozesse entstehen in dem Bereich der Mikrosystemtechnik und Nanotechnologie. Hier können mit dem Verfahren der



Selbstorganisation – mittels Thermodynamik – in physikalischen Systemen geordnete Strukturen scheinbar «von selbst» entstehen. Das spektakulärste Beispiel einer Selbstorganisation von Materie ist das Leben, bei dem aus diffusen Zellklumpen komplexe Organismen entstehen. Die Selbstorganisation wird häufig bei der chemischen Dampfablagerung (Chemical Vapour Deposition) genutzt, bei der sich beispielsweise Halbleitermaterial in Form von winzigen Pyramiden auf einer Oberfläche als Quantenpunkte ablagert. Diese eignen sich als Lichtsammler in Nanosolarzellen, einem weiteren Forschungsgebiet der IBM.

In der Chipherstellung kommt zunehmend die Biomimikry zum Einsatz. Diese biologisch inspirierte Forschung erstreckt

sich auf die Imitation von organischen Verhaltensmustern, Bauweisen und Werkstoffen, aber auch deren Überlebens- und Anpassungsfähigkeit. Mit diesem Wissen können Isolationsmaterialien auf Chips optimierter als bisher verlegt werden. Dazu wird die Fähigkeit der Natur, komplexe Formen wie Schneeflocken oder Schalentiere zu entwickeln, nachgeahmt.

Ein Anwendungsbeispiel dafür ist der zurzeit schnellste Prozessor, POWER6. Er weist bei fast doppelter Performance gegenüber herkömmlichen Chips keinen wesentlich höheren Energieverbrauch auf.

Abwärme sinnvoll genutzt

Weitgehend ungenutzt ist noch der energetisch sinnvolle Einsatz der Abwärme. Ungenutzte Abwärme wird sich auch künftig nicht komplett vermeiden lassen, doch Ansätze wie die Warmwasseraufbereitung oder die Heizung von Büroräumen sind in unseren Breitengraden realisierbar. IBM Research arbeitet bereits an einer Lösung dafür, welche die Chips mit einer Wassertemperatur von rund 58 Grad Celsius kühlt und es erlaubt, die Abwärme für Haushalte zu nutzen, ohne dass viel Energie für den Aufheiz- oder Kühlprozess zugeführt werden muss.

Die unabhängige Organisation Top500.org beobachtet seit 1993 die Effizienzsteigerung und Verbesserungsschritte in der Serverentwicklung und listet die 500 besten Green Computer nach deren Prozessorleistung pro Watt (MFLOPS/Watt) auf. Die ersten 33 Plätze nehmen dabei IBM Grossrechner ein. An dritter Stelle findet sich der neue, weltweit schnellste IBM Petaflop Supercomputer für die Alamos National Laboratories. Er leistet mit einer zugeführten Leistung von 376 MFLOPS/Watt eine Billion Rechenleistungen pro Sekunde und verfügt über rund 100 Terabytes Speicherplatz. Damit ist der Rechner in seiner Kategorie der energieeffizienteste.

Weniger Abgase

Zusammen mit der schwedischen Hauptstadt Stockholm hat IBM ein Intelligent City Transport System entwickelt. Damit konnte in kurzer Zeit nicht nur ein Beitrag zur Optimierung des täglichen Verkehrschaos erzielt werden, sondern gleichzeitig konnte der durch lange Staus bedingte hohe Schadstoffausstoß

der Fahrzeuge deutlich reduziert werden. Das hatte eine massgebliche Optimierung der Luftqualität und somit eine Verbesserung der Lebensqualität in der Innenstadt zur Folge. Im Zentrum der Stadt sanken die Treibhausgasemissionen danach um 40 Prozent und die Verkehrsstaus haben sich wesentlich verringert. IBM arbeitet zurzeit an ähnlichen Verkehrssystemen für London und den Stadtstaat Singapur.

Wasser – ein kostbares Gut

Neben den knapper werdenden Ölressourcen hat in den letzten Jahren auch die Verknappung des Wassers an Brisanz gewonnen. So leben bereits 44 Prozent der Weltbevölkerung in wasserarmen Regionen. Die Menge an verfügbarem Wasser in ausreichender Trinkqualität ist begrenzt. Mensch und Industrie haben durch zunehmenden Verbrauch und wachsende Verschmutzung den Wasserkreislauf stark aus dem Gleichgewicht gebracht. Dabei gibt es einen direkten Zusammenhang zwischen Wasserverbrauch und Energieproduktion: 39 Prozent des gesamten Frischwassers der USA wird zur Energiegewinnung aufgewendet. Durch die Verschmelzung von verschiedenen Disziplinen wie Hydrologie, Agrarwissenschaften und Geochemie mit der IT entstehen auch in diesem Bereich völlig neue Anwendungsgebiete. So ermöglichen etwa digitale Lernspiele (Serious Gaming), den Umgang mit Naturereignissen einzuüben. Aufgrund neuer IT-Einsatzszenarien werden aber auch Aussagen über die Auswirkung von Klimaveränderungen oder eine frühzeitige Vorhersage von Flutkatastrophen und Dürren möglich. Lokale Behörden und Katastrophenorganisationen erhalten mit solchen Tools frühzeitig Informationen zu bevorstehenden Veränderungen.

Heute ist die Informatik noch für rund zwei Prozent des weltweiten CO₂-Ausstoßes verantwortlich und belastet damit die Umwelt genauso stark wie der weltweite Flugverkehr. Um diesen CO₂-Ausstoß zu reduzieren, liegt noch ein sehr langer und kostenintensiver Weg vor der



IT-Branche. IBM hat dafür bereits zahlreiche Optimierungsmassnahmen vorgelegt und sieht weiterhin ein grosses Potenzial für IT-Innovationen. Mit ihnen trägt IBM auch künftig zur Reduzierung der Emissionen in sehr vielen anderen technischen Bereichen bei.

Energieeffiziente und umweltschonende Lösungen von IBM

Umfangreiches Portfolio für einen ganzheitlichen Ansatz

Das «Grünwerden» der Rechenzentren ist nur ein Teil eines ganzheitlichen Ansatzes, um den Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen im gesamten Unternehmen in den Griff zu bekommen. Mit dem Energie- und Umwelt-Framework bietet IBM den Kunden ein umfassendes Konzept mit einem umfangreichen Portfolio von Produkten und Dienstleistungen. Die Beschreibung der folgenden Lösungen ist ein Auszug aus dem vielfältigen Energie- und Umwelt-Angebot der IBM. Für eine komplette Übersicht verweisen wir auf das IBM Internet. Dort befinden sich detaillierte



Beschreibungen sowie laufend neu angekündigte Produkte und Dienstleistungen.

Strategie, Organisation und Prozesse

Carbon Management Diagnostic

Mit der «Carbon Management Diagnostic»-Methode können Unternehmen ihren «CO₂ Footprint» nachhaltig optimieren.

Bereichsübergreifend werden Daten gesammelt und Benchmarks von anderen Unternehmen sowie Best Practices gegenübergestellt. Das IBM Component Business Model (CBM) dient dabei als Vorgehensmethodik. Es ermöglicht, Geschäftsprozesskomponenten zu identifizieren, welche von strategischer Bedeutung sind und eine hohe Diskrepanz von aktuellen und erwünschten Praktiken aufweisen. Für sogenannte «Hot Spots» (zum Beispiel Bereiche mit einem hohen relativen Energieeinsparungspotenzial) lassen sich Alternativen erarbeiten und miteinander vergleichen, zum Beispiel bezüglich Kosten und Emissionen. Die gemeinsam festgelegte Carbon-Strategie erhält damit realistische Massnahmen zur Erreichung der Zielsetzungen.

Supply Chain Management

Die Supply Chain Management Services konzentrieren sich auf die gewinnrelevanten Prozesse und die kostenintensiven Bereiche innerhalb der Wertschöpfungsketten. Dazu zählen Produktentwicklung, Planung der Lieferkette, Beschaffung, Produktion und Logistik. Mithilfe erprobter Methoden werden Performance- und Verbesserungspotenziale in der Wertschöpfungskette von Unternehmen identifiziert.

Ein Beispiel einer IBM Dienstleistung ist das sogenannte **Warehouse Site Planner Tool**. Dieses evaluiert Standorte im Netzwerk und optimiert die Distribution und gegebenenfalls auch die Standortpositionierung. Ziel ist, die Transportdistanzen zu minimieren, um den CO₂-Ausstoss zu reduzieren und gleichzeitig Kosten zu sparen.

Workforce Transformation

Mit der Workforce Transformation lassen sich umweltschonende Arbeitsplatzkonzepte und Reisebestimmungen sowie moderne Zusammenarbeitsmöglichkeiten mit Kunden und Lieferanten erarbeiten. Als beispielhafte Lösung sei **Travel**



Footprint aufgeführt. Hierbei handelt es sich um eine Lösung, welche den CO₂-Ausstoss auf Reisen quantifiziert. Ein weiteres wirkungsvolles Instrument ist der **JAM**, eine internetbasierte Kommunikationsplattform, die es sämtlichen Angestellten eines Unternehmens in Echtzeit ermöglicht, Ideen zu einem bestimmten Thema einzubringen. Hinsichtlich Green kann der JAM helfen, das Bewusstsein der Mitarbeiter zu Themen wie Umwelt und Energieeffizienz zu steigern. Ausserdem lassen sich mit diesem Instrument Ideen für Aktionen sammeln, welche ein Unternehmen seinen Green-Zielen näher bringt.

Das **Carbon Dashboard** bietet einen schnellen Überblick und Detailansichten zu den verschiedenen CO₂-Quellen im Unternehmen. Es zeigt eine Zusammenfassung der Daten aus unterschiedlichen Unternehmenssystemen wie beispielsweise ERP und MES und liefert übersichtliche Informationen zu Materialverbrauch, Fuhrparkleistung usw. Dies ermöglicht die Überwachung und Kontrolle bezüglich CO₂-Ausstoss, Energie- und

Materialverbrauch, Wassernutzung und Abfallproduktion jeglicher Unternehmensbereiche. Mehrere Prozesse lassen sich dabei zeitgleich einsehen.

Lotus Sametime Web Conferencing kann Geschäftsreisen durch effektive Web-Meetings reduzieren. Die eingesparten Reisen sind eine einfache Möglichkeit, um den CO₂-Ausstoss zu senken.

Rational Team Concert ermöglicht Software- Entwicklungsteams eine enge Zusammenarbeit über örtliche und zeitliche Grenzen hinweg. Rational Team Concert erlaubt es, Entwicklungsprozesse zu definieren und die Erledigung von Tasks zu überwachen. Dadurch erlangen globale Entwicklungsteams eine Übersicht über erledigte und noch pendente Aufgaben.



Rechenzentrums-Diagnose

IT Carbon Strategy Study

Die IT Carbon Strategy Study unterstützt Unternehmen darin, ihren IT-Energieverbrauch mittels IBM Reference Maturity Model zu bewerten und Bereiche mit Optimierungspotenzial zu identifizieren. Auf dieser Basis lassen sich Empfehlungen für IT-Zielsetzungen und -Richtlinien erarbeiten, die zu den Energieeffizienzzielen der Unternehmen passen. Das Ergebnis der Studie beinhaltet einen Aktionsplan mit kurzfristig umsetzbaren Projekten wie Server-Optimierung, Desktop-Virtualisierung,

Infrastruktur-Konsolidierung oder Massnahmen im Rechenzentrumsbereich. Die Ergebnisse der Studie unterstützen das IT Management darin, messbar zu den Einsparungszielen ihres Unternehmens beizutragen. Die Studie lässt sich bei Bedarf durch eine «Total Cost of Ownership»-Analyse ergänzen, die es erlaubt, Einsparpotenziale und -projekte zu evaluieren und zu bewerten. IBM hat dafür ein spezielles Werkzeug entwickelt, um innerhalb nützlicher Frist die notwendigen Informationen und Entscheidungsgrundlagen zu erarbeiten.

Energieeffizienz-Analyse

Die Energieeffizienz-Analyse ergibt klare Aussagen über die Effizienz eines Rechenzentrums sowie über allfällige Kapazitätsengpässe. Dabei wird das Verhältnis der Stromkosten für IT-Komponenten zu den Stromkosten des gesamten Rechenzentrums ermittelt. Massnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz werden erarbeitet, priorisiert und anhand einer ROI-Analyse präsentiert. Die Energieeffizienz-Analyse basiert auf den Empfehlungen von «The Green Grid», einer herstellernabhängigen Non-Profit-Organisation, deren Ziel es ist, Grundlagen für energieeffiziente Data Center zu erarbeiten. IBM ist Gründungsmitglied von «The Green Grid».

Thermische Analyse

Mit der thermischen Analyse lokalisiert und korrigiert IBM punktuelle Wärmelasten sowie ungünstige thermische Strömungen in der Rechnerumgebung. IBM erarbeitet gemeinsam mit dem Kunden ein Lösungskonzept, das die Betriebskosten u.a. durch optimierte Hitzeabfuhr und Reduzierung des Kühlungsbedarfs senkt. Ausserdem werden anhand von Modellen die thermischen Auswirkungen neu installierter Geräte genau vorhergesagt. Dadurch kann das Unternehmen Kosten und Ausfallzeiten vermeiden, die entstehen, wenn neue Geräte nicht ordnungsgemäss platziert oder angemessen gekühlt sind oder verlagert werden müssen.

IT-gerechte Stromversorgung

Mit dem Assessment zur IT-gerechten Stromversorgung überprüft IBM mögliche Fehlerquellen vor Ort und erarbeitet Alternativvorschläge. Anstelle von herkömmlichen Elektroinstallationen berücksichtigt



sichtigt IBM intelligente Rack-Systeme mit redundanten USV-Einheiten, Primärstromverkabelung, optimierter Wärmeableitung und Komponenten für die Lüftung.

Data Center Inspection

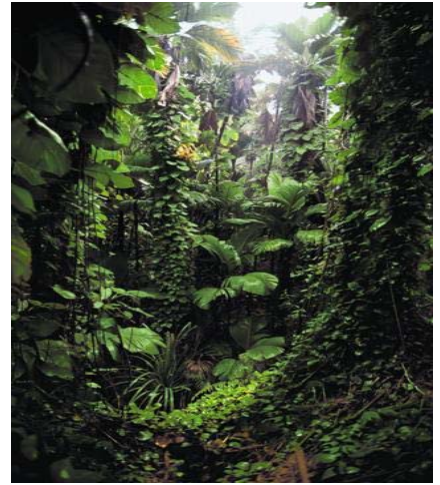
Ein erfahrener «Data Center Inspection»-Spezialist kontrolliert periodisch das Rechenzentrum. Die Sichtkontrolle beschränkt sich nicht nur auf das Sammeln von Daten, sondern dient auch der Definition möglicher Massnahmen zur Qualitätssicherung. Zusätzlich überprüft der Experte die Funktionstüchtigkeit der RZ-Infrastruktur mit Messungen. IBM übernimmt die Koordination der notwendigen Aktivitäten, unabhängig davon, ob es sich um turnusmässige Wartung oder um störungsbedingte Interventionen handelt.

Planung und Bau von Rechenzentren

Data Center Design

Dieser Service verbindet die IT mit der Rechenzentrums-Infrastruktur. Er reicht von der Analyse über die Planung und Realisierung bis hin zur Instandhaltung eines nach den sicherheitstechnischen Anforderungen des Kunden gestalteten modernen Rechenzentrums. Alle Projektschritte greifen lückenlos ineinander, werden flexibel den Kundenbedürfnissen angepasst und können auch als separate Leistungen bezogen werden.

Virtualisierung

**IBM Mainframe**

Die IBM Mainframe Modellreihe System z ist gebaut für höchste Auslastungsraten und extreme Virtualisierungsmöglichkeiten. Der IBM Grossrechner System z10 der neusten Generation wurde speziell dazu entwickelt, die Rechenzentrumseffizienz dramatisch zu steigern. Leistung, Energieeinsparung, Kühlkosten und Flächenbedarf wurden dazu deutlich verbessert. Das System z10 mit 64 Prozessoren, basierend auf Enterprise Quad-Core-Technologie, wurde von Beginn an für Nutzersharing entwickelt. Es kann dabei von einigen Hundert bis zu Millionen Anwender unterstützen. Das System z10 ermöglicht eine breite Palette von Anwendungen. Zusätzlich zu Linux, XML, Java, WebSphere und wichtigen «Service Oriented Architecture (SOA)»-bezogenen Anwendungen arbeitet IBM mit Sun Microsystems und Sine Nomine Associates daran, das OpenSolaris-Betriebssystem auf System z einsetzbar zu machen. Der z10-Mainframe entspricht in seiner Leistung ungefähr 1 500 x86-Servern, benötigt aber bis zu 85 Prozent weniger Energie und Platz.

IBM Power Systems

Auf dem IBM POWER6-Prozessor basierende Server liefern eine herausragende Leistung pro Watt und verfügen über innovative Virtualisierungsfunktionen. So bietet etwa Live Partition Mobility die Möglichkeit, Partitionen im laufenden Betrieb von einem

Die Dienstleistung umfasst den Planungs- und Ausführungsprozess in drei Phasen: Vorprojekt, Projekt und Ausführung. Dieses Vorgehen ermöglicht ein phasengerechtes Risiko- und Investitions-Management sämtlicher Bau- und technischen Infrastrukturanlagen, die Energie, Klima, Sicherheit und Brandschutz umfassen.

**Scalable Modular Data Center**

Das IBM Scalable Modular Data Center ist eine ganzheitliche kosteneffiziente, hochwertige Rechenzentrumslösung mit optimiertem Zeitrahmen zur Planung, Realisierung und Inbetriebnahme. Dieses skalierbare modulare Rechenzentrum wird den wachsenden Anforderungen an die IT-Infrastruktur gerecht. Rackbasierte Energieversorgungsmodule stehen für entsprechende Leistung zur Verfügung. Selbst auf die Installation eines Doppelbodens kann unter bestimmten Rahmenbedingungen verzichtet werden. Über ein ganzheitliches integratives System Monitoring lassen sich Betriebszustände permanent überwachen, Alarmer zeitnah weiterleiten und über eine webbasierte Software visualisieren.

Portable Modular Data Center

Das Portable Modular Data Center (PMDC) ist ein voll funktionsfähiges, standardisiertes Data Center in kompaktem Design, das sich in unterschiedlichsten Umgebungen schnell einsetzen lässt. Es ist hochverfügbar und besonders energieeffizient. Das schlüsselfertige Data Center enthält die komplette physikalische Infrastruktur für Kühler, USV, Brandbekämpfung, Kühlsysteme und

Fernüberwachung. Mitgeliefert wird eine sichere Betriebsumgebung für die Server, die in der herkömmlichen Doppelboden-Umgebung erforderlich ist. Dazu gehören Brand-, Rauch- und Wasserschutz sowie Schutz vor Veränderungen der Luftfeuchtigkeit, vor Kondensation und Temperaturschwankungen. Das PMDC unterstützt eine offene Architektur sowie Multiple Vendors und Mehrfachsysteme.

IT Modulsafe

Angepasst an die Verfügbarkeitsanforderung der IT bietet IBM ihren Kunden die Möglichkeit, sensible Daten und Systeme effektiv vor Einbruch, Brand oder Löschwasser zu schützen. Besonders für Kunden mit dezentralen Strukturen, kleinen ITRäumen oder als zusätzlicher Schutz einzelner Komponenten im Rechenzentrum bietet der IT Modulsafe eine sichere, kostengünstige Alternative zu konventionellen Lösungen. IBM berät, plant und realisiert Einzellösungen und/oder integriert den IT Modulsafe in das Sicherheitskonzept ihrer Kunden, ohne dabei den laufenden Betrieb zu unterbrechen.

Data Center Move

Diese Dienstleistung beinhaltet die professionelle Koordination des gesamten IT-Umzugs – von der Beratung über die Planung bis zur Ausführung. Die IBM Spezialisten führen die Standortevaluation durch, einschliesslich einer Umfeld- und Risikoanalyse. Data Center Move beinhaltet zudem folgende Dienstleistungen: Flächenplanung unter Einbezug der Infrastrukturkomponenten (Klimatisierung, Elektroversorgung, Sicherheitstechnik); Planung und Durchführung von baulichen Massnahmen; Inventarisierung des gesamten Rechenzentrums; Demontage, Verpackung, Transport und Installation des Equipments inklusive Systemanpassungen und eines abschliessenden Funktionstests.

POWER6-Server auf einen anderen zu verschieben. Der Stromverbrauch lässt sich dadurch senken, indem man Workloads auf nicht ausgelastete Server verlagert. Systeme auf Basis des POWER6-Prozessors können zusammenarbeiten und tragen so zur Optimierung der Systemauslastung bei. In einer Partition betriebene Virtual I/O Server sorgen für die gemeinsame Nutzung von Ethernet-, SCSI- und Fibre-Channel-Anschlüssen. Die IBM POWER6-Architektur mit EnergyScale-Technologie stellt Funktionen wie die Ermittlung von Stromverbrauch, Senkung des Stromverbrauchs, Einschränkung des maximalen Strombedarfs und Wärmemessung bereit. Die Virtualisierung mit IBM PowerVM bietet Funktionen, mit deren Hilfe sich die IT-Infrastruktur vereinfachen und optimieren lässt.



IBM Modular Systems

Das IBM BladeCenter setzt intelligente Technologien für Energie-Management ein – darunter auch Netzteile mit einer Energieeffizienz von über 90 Prozent. Die gemeinsame Kühlung im BladeCenter mit hochwirksamen Lüftern verbraucht signifikant weniger Strom als andere Lösungen. Die Design-Innovationen auf der Switchebene

können die Energieeffizienz bei Blade-Servern ebenfalls steigern. Alle Komponenten der optionalen Flashspeicherkarten werden nicht mechanisch bewegt. So liegt der Energieverbrauch des IBM 4GB Modular Flash Drive beispielswei-

se um bis zu 95 Prozent unter dem eines rotierenden Festplattenlaufwerks.

IBM Virtualization Engine

Die «IBM Virtualization Engine»-Plattform umfasst sämtliche Elemente, die erforderlich sind, um die Kosten zu senken, die Ressourcenauslastung zu erhöhen und das Management der Infrastrukturressourcen zu vereinfachen. Die Virtualization Engine unterstützt Kunden beim Management von Anwendungen und Ressourcen, sowohl im Rahmen eines einzigen Servers als auch über unterschiedliche Server- und Speicherplattformen hinweg.

VMware

VMware-optimierte Server bieten eine Virtualisierungsebene, welche die gleichzeitige Ausführung mehrerer virtueller Maschinen (VMs) auf einem einzelnen physischen Server erlaubt. Dank der virtuellen SMP-Unterstützung können sich VMs auf mehrere physische Prozessoren erstrecken. Dadurch eignen sich VMs ideal für ressourcenintensive Unternehmensanwendungen. Im Gegensatz zu physischen Servern können VMs in nur wenigen Minuten erstellt und von einem physischen Server auf einen anderen übertragen werden, ohne dass das Betriebssystem oder die Anwendungen rekonfiguriert werden müssen.

IBM System Storage

«IBM System Storage»-Lösungen tragen dazu bei, Kosten, Risiken und Komplexität zu senken und die Effizienz der Infrastruktur zu verbessern. Vorkonfigurierte Speicherpakete und fortschrittliche Systemvirtualisierung verbessern die Speicherauslastung ohne Leistungseinbußen. Die «IBM System Storage»-Plattformen lassen sich dynamisch und zuverlässig skalieren und sind überaus flexibel. Die komplette Produktlinie umfasst Plattenspeichersysteme, SAN-Komponenten (Storage Area Networks), Bandsicherungslösungen, NAS-Speichersysteme (Network Attached Storage) sowie Software zur Infrastrukturverwaltung und Virtualisierung.



Optimierung von IT-Infrastruktur und Workloads

IBM Service Management basiert auf der Tivoli Change and Configuration Management Database. Diese erlaubt die automatische Erfassung und Verwaltung von IT-Komponenten und ihrer Abhängigkeiten sowie Prozess-Workflows, die Service- und Asset-Management-Prozesse automatisch und kontrolliert durchführen können. Die Integration mit «Tivoli Monitoring»-Lösungen stellt sicher, dass Energiereduktionen nicht die Service Level Agreements gefährden.

Tivoli Monitoring for Energy Management und **IBM Systems Director Active Energy Manager** überwachen und steuern den Energieverbrauch von Servern. Tivoli hat Partnerschaften mit weltweit führenden Infrastrukturlieferanten angekündigt (beispielsweise Johnson Controls, Eaton, APC, Siemens Building Systems und Liebert), um die Integration mit Rechenzentrums- und Gebäude-Infrastrukturkomponenten voranzutreiben.



Tivoli Monitoring, OMEGAMON und Tivoli Composite Application Management

ermöglichen eine einheitliche, durchgängige Überwachung und Steuerung des Betriebs von Hardware- und Softwarekomponenten auf allen Plattformen – vom Grossrechner bis zu kleinen verteilten Systemen. Sie liefern die Grundlagen für die energieoptimierte Vertei-



lung von Lasten auf die richtigen Systeme.

Tivoli Provisioning Manager erlaubt die automatisierte Bereitstellung von Server- und Speicherkomponenten sowie deren dynamische Verschiebung im Rechenzentrum. Dadurch lassen sich das Wärmeprofil im Rechenzentrum und die Auslastung der Rechner optimieren, ohne die Service Level Agreements zu gefährden. Bei Bedarf kann die Verteilung und Verschiebung von Rechenlasten vollautomatisch in Abhängigkeit von Auslastungs- und Energiewerten ablaufen.

Rational Transformation Workbench kann Anwendungs-Quellcode analysieren und Codesegmente finden, die nie ausgeführt werden. Bei grossen Anwendungen lassen sich so schätzungsweise 15 bis 20 Prozent des Codes eliminieren. Dadurch reduziert sich der Speicherbedarf der Anwendung zur Laufzeit, was die Energiebilanz positiv beeinflusst.

FileNet Content Manager und **IBM Content Manager** können die Erstellung und Lagerung von physischen

Dokumenten vermindern. Mit digitalisierten Inhalten und Informationen unterstützen sie das Unternehmen auf dem Weg zum «papierlosen» Betrieb.

IBM Systems Director

Der IBM Systems Director ist IBMs Plattform-Systemverwaltungstool für das Management von Systemen, die aus homogener oder heterogener Hardware bestehen. Modulare Erweiterungen machen plattform-spezifische Strategien für das Management von Hardware und virtuellen Partitionen überflüssig. Zudem steht damit eine auf Standards basierende Infrastruktur für das Management von Servern, Netzwerkkomponenten und Speichern zur Verfügung.

DB2, die führende Datenbankplattform von IBM, ermöglicht die Kompression von Daten um teilweise über 80 Prozent. Dadurch lässt sich der Speicherbedarf für Anwendungen und Daten signifikant reduzieren, was sich in einem geringeren Energie- und Platzbedarf im Rechenzentrum niederschlägt.

IBM Rear Door Heat eXchanger

Der IBM Rear Door Heat eXchanger ist eine Rack-Erweiterung, die anstelle einer normalen Rackrückwand angebracht wird, um ausströmende heisse Luft mithilfe eines eigenen Kühlkreislaufes direkt passiv zu kühlen. Dank dieser wassergekühlten Rückwand lassen sich lokale Hot Spots einfach vermeiden und die Wärme ohne Hinzufügen weiterer aktiver Komponenten direkt in den Rechenzentrums-Kühlkreislauf abführen. Zusätzliche Lüfter braucht es dabei keine.

Optimierung am Arbeitsplatz

IBM Virtual Infrastructure Access

Diese Dienstleistung bietet innovative Technologien, Empfehlungen und Strategien, um die dezentralisierte IT-Umgebung eines Unternehmens und den Betrieb seiner IT-Plattform zu optimieren. Durch die Virtualisierung der Clients auf zentralen Serverfarmen lassen sich die Datensicherheit und -vertraulichkeit gewährleisten, die Energieeffizienz steigern sowie die Komplexität der Endbenutzerumgebung reduzieren.

IBM Lösungen in der Energieversorgung

IBM Intelligent Utility Network

Intelligent Utility Network (IUN) ist ein intelligentes Energieversorgungsnetz, das die Art und Weise der Bereitstellung, des Managements, der Analyse und des Verbrauchs von Energie von Grund auf verändert. Die Lösung für das Netz von morgen ist in der Lage, sich an veränderte Umweltanforderungen, hart umkämpfte Märkte und die Sicherstellung der Energieversorgung anzupassen. IUN basiert auf den globalen Erfahrungen internationaler Unternehmen der Energiewirtschaft und erfüllt die vielschichtigen Anforderungen an eine nachhaltige Klima- und Energiepolitik:



IBM Advanced Meter Management

IBM Advanced Meter Management (AMM) und Open Meter Management (OMM) ermöglichen Energieversorgern, das Verbraucherverhalten online abzulesen. Die Informationen werden automatisch an ein zentrales Erfassungssystem geleitet. Vorgänge lassen sich aus der Ferne steuern. Die Lösung erlaubt die Gestaltung neuer Preismodelle und Stromspar-Anreizsysteme. Verbraucher erhalten überdies zeitnah eine Rückmeldung zu ihrem Verbrauchsverhalten.

Finanzierung von «Green IT»

IBM Global Financing bietet vom ersten Beratungsgespräch über Upgrades bis zur Ausmusterung strukturierte Leasingverträge und Darlehen für

hochgradig anpassbare Strukturen. So wird es auch komplexen Projektplänen gerecht, die den gesamten Projektlebenszyklus abdecken. IBM bietet nicht nur ganzheitliche Finanzierung für kapitalintensive Projekte von

Rechenzentren, sondern unterstützt die Kunden auch dabei, alte IT-Hardware sicher zu entsorgen und in Gebrauchtgeräte zu investieren.



Für weitere Informationen zum IBM Greenbook kontaktieren Sie bitte Thomas Grimm, Thomas.Grimm@at.ibm.com, IBM Sales & Distribution, IBM Österreich AG, Obere Donaustraße 95, 1020 Wien.

Weitere Informationen zu den Angeboten von IBM finden Sie im Internet unter: www.ibm.com/at/green

Autorenverzeichnis

Bersier, René

Konsolidierung und Virtualisierung: Mit moderner Technologie optimiert IBM den Energieverbrauch von Hardwarekomponenten 14

Boxler, Oliver

Was bringt die Zukunft?: Die IBM Forschung arbeitet an IT-Innovationen für den Energiebereich. 22

Grimm, Thomas

Weniger Worte – Mehr Taten: IBM Österreich setzt mit dem CSR Benchmark und dem Umweltbericht ein positives Zeichen für soziale Verantwortung und Umwelt 04

Lang, Hendrik

Grünes Business – die Zukunft: Nachhaltiges Handeln und effiziente Wertschöpfungsketten sichern Wachstum und Geschäftserfolg. 06

Umweltfreundliche Prozesse: Mit Green Sigma zu kosteneffizienten und umweltfreundlichen Betriebsprozessen. 12

Green-Strategie: Wie Unternehmen ihren „Carbon Footprint“ optimieren können. 13

Löffler, Thomas

Energieoptimierung im Betrieb: Umfassendes Energiemanagement für Rechenzentren mithilfe von Tivoli Software. 18

Schanze, Jörg

Das Rechenzentrum wird zum Energielieferanten: Aus den Ressourcenfressern von heute werden die Energieversorger von morgen. 16

Stössel, Daniel

Energiesparen am Arbeitsplatz: IBM Virtual Infrastructure Access mit einer serverbasierten Client-Virtualisierung liefert die Basis. 20

Tschopp, Heiner

Eine Milliarde US-Dollar für die Umwelt: Mit der „Big Green“- Initiative setzt IBM ihr Engagement für nachhaltiges Wirtschaften konsequent fort. 10

Mit IBM zu energieeffizienten Lösungen: Ein umfangreiches Portfolio für einen ganzheitlichen Ansatz. 24



IMPRESSUM

Das Greenbook kann unter www.ibm.com/at/green heruntergeladen werden.

© Copyright IBM Corporation 2008

All Rights Reserved

IBM, the IBM logo, eServer, WebSphere and xSeries are trademarks or registered trademarks of International Business Machines Corporation in the United States, other countries, or both.

Linux is a trademark of Linus Torvalds in the United States, other countries, or both. Other company, product and service names may be trademarks or service marks of others.

References in this publication to IBM products and services do not imply that IBM intends to make them available in all countries in which IBM operates.

