

Ökologische Ausrichtung des Rechenzentrums mit IBM Tivoli-Software: Ein integriertes Konzept für das Energiemanagement „Green Data Center“



Mai 2008

Inhalt	
3	Zentrale Fragen für das umweltfreundliche Rechenzentrum
3	Management von Energie und Risiko im Rechenzentrum
5	Management des Energieverbrauchs mit Service-Management-Lösungen von Tivoli
6	Integration von Energie und IT
7	Integration von IT- und Einrichtungsressourcen
9	Mit Tivoli-Service-Management alles zusammenbringen
12	Zusammenfassung
12	Weitere Informationen
12	Informationen zu IBM Service Management

Auch Manager von Rechenzentren und Einrichtungen – wie Unternehmen insgesamt – haben begonnen, sich stärker mit der Frage zu beschäftigen, wie sie den Energieverbrauch senken können. Der Grund dafür ist offensichtlich: Der Bedarf an IT-Ressourcen ist förmlich explodiert, wodurch Rechenzentren hinsichtlich Speicherplatz, Energieverbrauch und Temperatur an ihre Grenzen geraten. Vor allem die hohen Kapitalkosten für neue oder erweiterte Rechenzentren, der exponentielle Anstieg der Energiekosten und das Bestreben nach minimaler Umweltbelastung führten zu der Erkenntnis, dass das Energiemanagement in heutigen Rechenzentren von entscheidender Bedeutung ist. Ein Analyst von The Robert Frances Group bemerkte dazu: „Energie wird das Problem Nummer eins sein, dem sich die IT-Führungskräfte der meisten großen Unternehmen in den nächsten 2 bis 4 Jahren widmen müssen. Ignoriert werden kann dieses Problem auf keinen Fall. Energiefragen müssen schon bei der Planung von Rechenzentren mit berücksichtigt werden.“*

So wichtig es auch ist, den Energieverbrauch zu senken, für die Maßnahmen im Rahmen des Energiemanagements sollte unbedingt ein intelligentes Konzept entwickelt werden. Kein Unternehmen möchte drastische Maßnahmen nur zur Senkung der Energiekosten ergreifen, wenn dies am Ende zu Lasten der Reaktionszeiten und Service-Level-Agreements (SLAs) geht. Um die Herausforderungen des Energiemanagements erfolgreich zu bewältigen, sollten Unternehmen die Auswirkungen geänderter Energierichtlinien auf die Services, für die Energie benötigt wird, genau kennen. Und um intelligente Richtlinienentscheidungen treffen zu können, sollten Unternehmen auch die Risiken kennen, die mit jeder mit dem Energieverbrauch verbundenen Maßnahme gleichzeitig eingegangen werden.

Dieses White Paper befasst sich mit der entscheidenden Bedeutung der Verwaltung des Energieverbrauchs in Rechenzentren und gibt einen Überblick über Fragen und Probleme im Zusammenhang mit der ökologischen Ausrichtung heutiger Rechenzentren. Es widmet sich bestimmten Erkenntnissen und Lösungen, die Unternehmen nutzen können, um den Energieverbrauch ihrer Rechenzentren und Einrichtungen zu optimieren, ohne die Service-Levels zu beeinträchtigen. Insbesondere wird mit Blick auf die Risiken die Art und Weise beschrieben, in der IBM Tivoli-Lösungen ein integriertes Konzept für das Energiemanagement bieten, indem sie eine umfassende Übersicht über IT-Ressourcen, Services, Einrichtungsressourcen, Energiekosten und Reaktionszeiten bieten.

Heutige Rechenzentren befinden sich in einer Energiekrise:

- Die Nachfrage nach Datenverarbeitung steigt ständig und sorgt für ein massives Wachstum im Bereich von Servern und Speichern.
- Die Energiekosten steigen weltweit rapide.
- Viele Rechenzentren haben ihre Kapazitäten hinsichtlich Energie, Speicherplatz oder Kühlung bereits überschritten.
- Führungskräfte sind dem zunehmenden Druck ausgesetzt, nach ökologischen Gesichtspunkten zu handeln.

Zentrale Fragen für das umweltfreundliche Rechenzentrum

Das Energiemanagement hat nicht immer eine so große Rolle beim Entwurf und Betrieb von Rechenzentren gespielt. Seit vielen Jahren verbrauchen die meisten Rechenzentren Energie und Speicherplatz in einem Umfang, als blieben die Preise immer niedrig, als wäre die Energieversorgung für immer gesichert und als wäre immer ausreichend Speicherplatz verfügbar. Rechenzentren ignorierten, dass Energiefaktoren die Verfügbarkeit und die Leistung von IT-Services ernsthaft beeinträchtigen können, schließlich waren die finanziellen und ökologischen Kosten der Energieversorgung nicht wirklich hoch.

Jetzt jedoch beschäftigen sich Unternehmen stärker mit den Auswirkungen auf die Umwelt und mit ihrer derzeitigen Nutzung der Energie. Gleichzeitig ist die Nachfrage nach Energie so stark gestiegen, dass sie das Angebot übertrifft und die Kosten nach oben treibt – nicht nur die reinen Energiekostenfaktoren, sondern auch die Kosten für den Speicherplatz in Rechenzentren und Büros.

Mit Kostensenkungsmaßnahmen, wie zum Beispiel der Konsolidierung auf Blade-Servern, waren Unternehmen in der Lage, mehr Rechenleistung in kleinerem Speichervolumen unterzubringen. Als die Energiekosten niedrig waren, war dies auch eine vernünftige Lösung. Jedoch hat die Nutzung von Servern mit hoher Speicherdichte zu einer Konzentration von Stromverbrauch und Wärmeentwicklung innerhalb von Rechenzentren geführt. Dadurch entstand ein neues Problem: Wie können diese Server mit ihrer hohen Speicherdichte so optimiert werden, dass die notwendigen Datenverarbeitungsressourcen mit dem geringen Speicherbedarf im derzeit verfügbaren Speicher des Rechenzentrums auskommen können? Und im Zuge der ständig steigenden Leistungsfähigkeit der Server – mit ihrer wachsenden Rechenleistung pro Flächeneinheit – werden diese Herausforderungen immer größer.

Management von Energie und Risiko im Rechenzentrum

Die Energiekrise im Rechenzentrum könnte theoretisch ganz einfach gelöst werden: Die Stecker der Server ziehen, die Kühleinheiten abschalten oder sogar die Trennschalter im Rechenzentrum ausschalten. Auf diese Weise würde der Energieverbrauch natürlich drastisch verringert, gleichzeitig wäre es aber auch nicht mehr möglich, Anwendungen die benötigten IT-Services bereitzustellen. So weit würden die Manager von Rechenzentren sicher nicht gehen; sicher würden sie aber bestimmten Richtlinien folgen, wie zum Beispiel der Begrenzung des Stromverbrauchs der Server, der Erhöhung der Temperatur im Rechenzentrum, der physischen Verlagerung von Servern für eine gleichmäßigere Kühlung, dem Betrieb energieintensiver Anwendungen auf effizienten Servern oder der Virtualisierung nicht ausgelasteter Server.

Highlights

Für das Energiemanagement im Rechenzentrum ist es erforderlich zu ermitteln, wie der Energiefluss durch das Unternehmen aussieht, und den Energieverbrauch zu optimieren. Dazu reicht die simple Reduzierung der Hardware nicht aus.

Wenn jedoch ein klares Bild über die Auswirkungen der Entscheidungen im Rahmen des Energiemanagements fehlt, können einige dieser weniger drastischen Maßnahmen einen schwerwiegenden Einfluss auf die Fähigkeit zur Bereitstellung von Services haben. Wenn Sie zum Beispiel den Stromverbrauch der Server begrenzen, müssen Sie berücksichtigen, was dann mit den Reaktionszeiten von Anwendungen und SLAs passiert. Sind diese dann gefährdet? Verlieren Sie dadurch Redundanzen, sodass Sie bei plötzlichen Spitzen in der Nutzung der Anwendungen oder Services nicht mehr in der Lage sind, den Bedarf zu befriedigen? Virtualisierung stellt zwar einerseits einen hervorragenden Anfang auf dem Weg zur Optimierung der Energiekosten dar, da damit die Anzahl der Server im Rechenzentrum gesenkt werden kann, andererseits kann es dabei aber auch zu einer Zunahme der Komplexität bei der Nutzungsüberwachung und der Überwachung der Verfügbarkeit der Services kommen.

Für das Energiemanagement im Rechenzentrum reicht es nicht aus, einfach die Hardware zu reduzieren. Es ist außerdem erforderlich zu ermitteln, wie der Energiefluss durch das Unternehmen aussieht, und den Energieverbrauch zu optimieren. Dies kann unter anderem bedeuten:

- *Begrenzung der Anzahl der gleichzeitig verwendeten Prozessoren oder sogar das Abschalten von Teilen des Rechenzentrums in Zeiten geringer Systemauslastung*
- *Beschaffung präziser Messwerte zum Energieverbrauch für die Bereitstellung von Services*
- *Optimierung der Abläufe im Rechenzentrum, um den Stromverbrauch mit den Leistungsanforderungen abzustimmen*
- *Verbindung bei Änderungen in den IT-Energierrichtlinien mit dem Risiko für die Geschäftsservices*
- *Realisierung des Energiemanagements für IT- und Einrichtungsressourcen*
- *Überwachung des Energieverbrauchs, thermische Bedingungen und energierelevante Ereignisse und Situationen im Rechenzentrum*
- *Verlagerung von Workloads innerhalb eines oder zwischen verschiedenen Rechenzentren, um Kosten zu sparen oder auf energierelevante Ereignisse zu reagieren*
- *Aktive Wartungsmaßnahmen an IT- und Einrichtungsressourcen zum Zwecke der Energieeinsparung*

Um sicherstellen zu können, dass nicht mehr Energie verbraucht wird als notwendig ist, um die geforderten Service-Levels bei akzeptablem Risiko zu gewährleisten, ist eine kontinuierliche Überwachung und Anpassung erforderlich. Mit den richtigen Werkzeugen für das Energiemanagement können Sie die Infrastruktur und die Einrichtungen im Rechenzentrum überwachen, steuern und verwalten. Damit können Sie das Management Energie verbrauchender Ressourcen so

koordinieren, dass bestimmte Services je nachdem, ob sie mehr, weniger oder überhaupt keine Energie benötigen, an bestimmte Ressourcen gekoppelt werden. Mit der richtigen Lösung kann diese Art der Koordination auch autonom verfügbar sein und eine automatische, bedienerlose Koordination von Ressourcen mit Anforderungen an die Service-Levels bieten. Auf dieser Managementebene wird nur die Energie verbraucht, die erforderlich ist, um die gewünschten Service-Levels aufrecht zu erhalten – nicht mehr und nicht weniger.

Management des Energieverbrauchs mit Service-Management-Lösungen von Tivoli

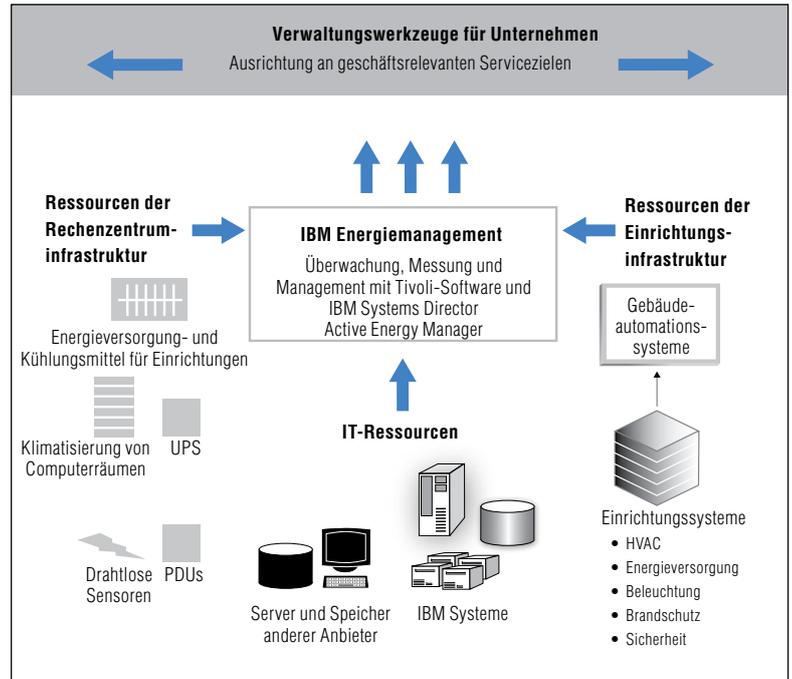
Schon seit geraumer Zeit nutzen Unternehmen Tivoli-Software und ihr breites Spektrum bewährter Funktionen für Überwachung, Ereignisstatusfeststellung, Leistung und Automation. Bei ihrer Anwendung auf den Energieverbrauch können diese Funktionen Rechenzentren helfen, die Anwendungsnutzung an die energiebezogenen Rahmenbedingungen anzupassen und die Service-Levels und den Durchsatz der Workloads zu gewährleisten.

Die ökologische Ausrichtung des Rechenzentrums mit Tivoli-Software beginnt mit der Überwachung, Steuerung und Integration der Energie bei den IT-Ressourcen, der Infrastruktur des Rechenzentrums und der Einrichtungsressourcen. Die Verbindung zu diesen drei zentralen Dimensionen ermöglicht eine umfassende Übersicht über die Nutzung der Energie im Rechenzentrum. Sie ermöglicht auch die Betrachtung der Energiedaten im Kontext des Service-Managements. Diese Verbindung zum Tivoli-Service-Management erweitert die Prozesse um die neue Dimension „Energie“ und gibt Unternehmen einen höheren Grad an:

- **Transparenz.** *Verschaffen Sie sich eine umfassende Übersicht über IT-Ressourcen, Services, Einrichtungsressourcen, Energiekosten und Reaktionszeiten.*
- **Kontrolle.** *Geben Sie Empfehlungen zur Reduzierung des Energieverbrauchs bei Aufrechterhaltung der Service-Levels.*
- **Automatisierung.** *Bringen Sie Beweglichkeit in die Geschäftsabläufe, indem Sie automatisierte Richtlinien für die Energieeinsparung nutzen.*

In den nächsten Abschnitten wird beschrieben, wie Sie mit Tivoli-Energieeinsparungslösungen mehr Informationen zum Bedarf und Verbrauch von Energie in Ihren Anwendungen und Einrichtungen erlangen.

Highlights



Um die Energiekosten und den Kohlendioxid-ausstoß tatsächlich effektiv zu reduzieren, sollten Energieinitiativen etabliert werden, die für das gesamte Unternehmen gelten.

Integration von Energie und IT

Die ökologische Ausrichtung eröffnet das Potenzial zur Reduzierung von Energiekosten und Kohlendioxid-ausstoß. Für eine effektive Umsetzung sollten jedoch Energieinitiativen etabliert werden, die für das gesamte Unternehmen gelten. Wenn auf diese Art Energie und IT zusammengebracht werden können, entsteht die Möglichkeit für einen besseren Überblick über die Auslastung des Rechenzentrums und für deren wirksamere Steuerung sowie für eine effizientere Nutzung der verfügbaren Energie.

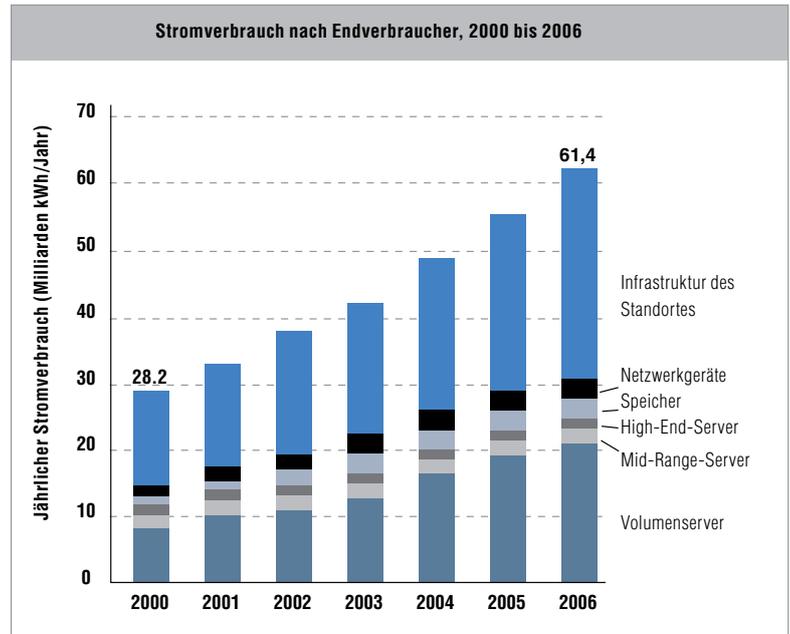
Mit Tivoli Monitoring-Lösungen können Sie traditionelle Messwerte aus der IT und umweltbezogene Messwerte erfassen und in einer einheitlichen Statusübersicht als integrierte Ansicht mit Energieverbrauch, thermischen Daten und Kennzahlen zur Anwendungsleistung anzeigen. Von dort aus können Sie die Temperaturdaten in das Data-Warehouse einspeisen, um sie gemeinsam mit anderen Anwendungen für Echtzeit- und vergangenheitsbezogene Trendanalysen zu nutzen. Beispielsweise können Sie sich speziell einer bestimmten Ressource widmen, die ständig mehr Energie verbraucht als die anderen Ressourcen. Durch Korrelation dieser Informationen mit vorgegebenen Service-Levels können Sie dann unverzüglich handeln, um das System zu bremsen, ohne SLAs zu beeinträchtigen.

Sie können auch Richtlinien definieren, um die Wärmeentwicklung automatisch zu reduzieren, sobald bestimmte voreingestellte Schwellenwerte erreicht werden oder bestimmte Ereignisse eintreten. Parallel zur Zunahme oder Abnahme der Workloads können diese automatisierten Energiemanagementrichtlinien kontinuierlich den Energieverbrauch je nach Bedarf dosieren, steuern oder begrenzen, ohne die Reaktionszeiten zu beeinträchtigen.

Zusätzlich ermöglicht eine konsolidierte Ansicht den besseren Zugriff auf Nutzungsdaten und die Erstellung von Berichten über den finanziellen Aufwand mit Informationen dazu, wer welche Ressourcen in welchem Ausmaß nutzt. Dies erlaubt Entscheidungen für die Kostenzuordnung und bietet die Grundlage für weitere Entscheidungen in Bezug auf die Beschaffung und die Zuordnung zusätzlicher Ressourcen.

Integration von IT- und Einrichtungsressourcen

Bei der Betrachtung des Energieverbrauchs in einem Rechenzentrum ist es normal, sich zuerst die Servergehäuse oder die großen Speichereinheiten anzusehen. Doch die eigentlichen IT-Geräte verbrauchen weniger als die Hälfte der gesamten Energie in einem typischen Rechenzentrum. Der Großteil der Energie wird in der Regel durch die Infrastruktur- und Einrichtungsressourcen selbst verbraucht – Kühlanlagen, Systeme zur unterbrechungsfreien Stromversorgung (UPS), Klimaanlage, Stromversorgungseinheiten (PDUs), Luftbefeuchter, Beleuchtung und sonstige Anlagen, die nicht zur IT gehören.



Um Kosteneinsparungen und Effizienzen zu ermöglichen, müssen alle Informationen zur gesamten Umgebung integriert werden – sowohl IT-Ressourcen als auch Einrichtungsressourcen. Nicht nur die Manager von Rechenzentren und die Einrichtungsmanager sollten auf eine allgemeine Übersicht zur Energie im Rechenzentrum zugreifen können, sondern auch die Abteilungen Einrichtungen, IT und Finanzen sollten dieselben Daten in Übersichten nutzen, die für ihre jeweilige Rolle angepasst wurden. Die Visualisierung ermöglicht die schnelle Beurteilung der Wirksamkeit von Heizung und Kühlung, und zeigt auch die betroffenen Ressourcen und bei entsprechender Erweiterung auch die Services, die wahrscheinlich beeinträchtigt werden. Einrichtungsspezifische Benachrichtigungen können mit IT-Ereignissen verknüpft werden. Dadurch kann bei IT-Ereignissen besser zwischen Ursache und Wirkung unterschieden werden, wie zum Beispiel bei der Frage, was zuerst versagt hat: Einrichtungen oder IT-Geräte.

Highlights

Durch Integration von Tivoli-Lösungen mit IT-Ressourcen und Einrichtungssystemen können Ressourcen überwacht und verwaltet werden, um ein umfassendes Energie-, Risiko- und Service-Management zu ermöglichen.

Tivoli-Lösungen können das direkte Geschäftsumfeld der Geschäftspartner so erweitern, dass Daten erfasst und entsprechende Veränderungen im Rechenzentrum veranlasst werden können, wie zum Beispiel:

- *Umsetzung von Servern in andere Gehäuse*
- *Installation neuer Gehäuse an einem anderen Standort innerhalb des Rechenzentrums*
- *Installation zusätzlicher Anlagen für Lüftung, Heizung und Klimatisierung, um die Bedingungen in den Rechenzentren zu verbessern*

Mit Tivoli-Service-Management alles zusammenbringen

Die Erfassung und Integration von Informationen zu IT und Umweltbedingungen ist ein entscheidendes Element des Energiemanagement. Durch die Integration von Tivoli-Lösungen mit IT-Ressourcen und Einrichtungssystemen können Ressourcen überwacht und verwaltet werden, um ein umfassendes Energie-, Risiko- und Service-Management zu ermöglichen. Das Service-Management bietet das Fundament für die Integrations- und Richtlinienentscheidungen im Rahmen des Energie- und Risikomanagements, indem es sich den folgenden Fragen widmet:

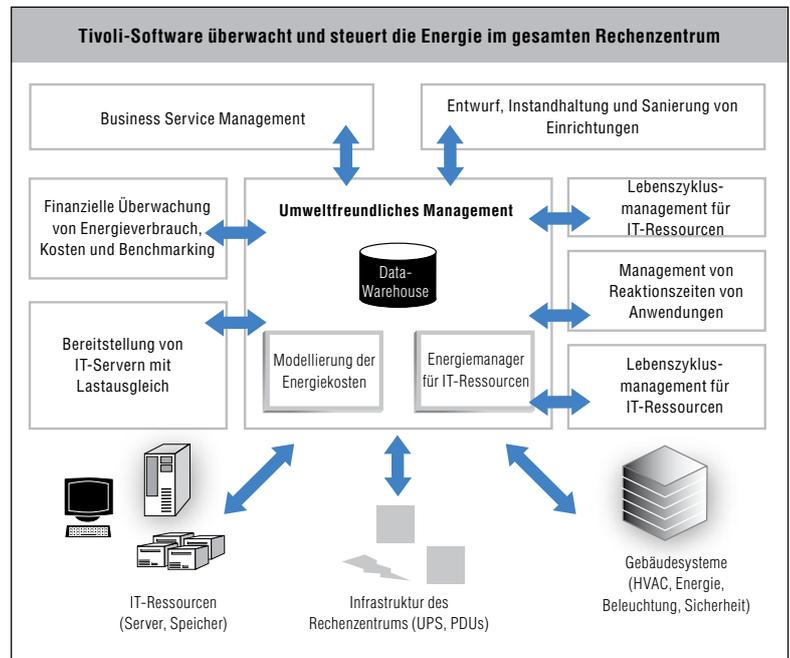
- *Welche SLAs müssen erfüllt werden?*
- *Wie werden die Services ausgeführt, wenn eine Maßnahme zur Senkung des Energieverbrauchs getroffen wird?*
- *Wie viel Geld sparen wir durch Energieeinsparung?*

Highlights

Die auf ITIL basierenden Tivoli-Service-Management-Lösungen arbeiten zusammen, um den Energiebedarf zu senken.

Ein Service-Management-Kontext – oder vielmehr ein umweltfreundliches Service-Management – hilft dabei, den Mindestverbrauch an Energie zu bestimmen, bei dem Reaktionszeiten und SLAs nicht beeinträchtigt werden. Die auf der IT Infrastructure Library® (ITIL®) basierenden Tivoli-Service-Management-Lösungen arbeiten zusammen, um den Energiebedarf zu senken. Ein Beispiel: Nach Abschluss einer Trendanalyse zu Energieverbrauch und Temperatur mit Tivoli Monitoring-Lösungen finden Sie einen Server, der ständig wärmer ist oder mehr Energie verbraucht als die anderen Server. Sie könnten dann die IBM Maximo-Ressourcenmanagementlösungen nutzen, um weitere Server mit identischer Konfiguration zu finden und einen Genehmigungsworkflow zu erstellen und einzuleiten, der die Verlagerung aller solcher Server als vorbeugenden Eingriff in die Serviceleistung definiert.

Die auf der nächsten Seite beschriebenen Lösungen beziehen sich auf mehrere Einstiegspunkte für das Energiemanagement. Das proaktive Energie-, Kapazitäts-, Leistungs- und Einrichtungsmanagement bei Nutzung der etablierten Tivoli-Infrastruktur ermöglicht über Parameter, die Sie selbst festlegen und steuern können, die Steuerung der IT-Ressourcen zum Zwecke ihrer effizienten Abstimmung auf die Leistungsanforderungen. Dieses Managementkonzept reicht bis zur Koordinierung, wie die Einrichtungsressourcen optimal auf die Anforderungen an Anwendungsleistung und Reaktionszeiten abgestimmt werden können, und bis zur Bereitstellung von Informationen zur Zuordnung der Kosten für die Nutzung der Ressourcen des Rechenzentrums.



Tivoli-Software überwacht und steuert die Energie im gesamten Rechenzentrum mit:

- **Business Service Management** – widmet sich den Auswirkungen von Energieproblemen auf die Geschäftsservices
- **Entwurf, Instandhaltung und Sanierung von Einrichtungen** – unterstützt Prozesse für das Management von Einrichtungen und Ressourcen und ermöglicht die Visualisierung der Einrichtungen eines Rechenzentrums
- **Finanzielle Überwachung von Energieverbrauch, Kosten und Benchmarking** – ermittelt und verwaltet Energieverbrauch und Kosten, um Vergleichswerte für Einsparungen zu erhalten
- **Bereitstellung von IT-Servern und Lastausgleich** – ermöglicht die Bereitstellung von Systemen und die Neuverteilung von Prozessen in Bereiche höherer Effizienz
- **Umweltfreundliches Management**– ermöglicht die Überwachung und das Management von Daten zu Energieverbrauch und Temperatur aus den Ressourcen des Rechenzentrums
- **Data-Warehouse** – speichert Energiedaten für deren Verwendung in einer Vielzahl unterschiedlicher Energie-Szenarien
- **Modellierung der Energiekosten** – ermittelt Vergleichsdaten für den Energieverbrauch, erstellt Berichte zur Menge an verbrauchter Energie und unterstützt die „Was wäre, wenn“-Analyse
- **Energiemanager für IT-Ressourcen** – ermöglicht die Kontrolle der Energiedaten von Servern, wie zum Beispiel durch Unterbrechung der Stromversorgung von Prozessoren



- **Lebenszyklusmanagement für IT-Ressourcen** – ermöglicht das Management des Lebenszyklus von IT-Ressourcen, damit effiziente Ressourcen angeschafft, hinsichtlich ihrer Effizienz gewartet und schließlich ordnungsgemäß entsorgt werden können
- **Management der Reaktionszeiten von Anwendungen** – liefert Informationen zur Reaktionszeit von Anwendungen, damit die Auswirkungen energiebezogener Maßnahmen auf die Anwendungsleistung beurteilt werden können
- **Zusätzliche IBM Tivoli Monitoring-Agenten** – liefern zusätzliche Informationen zur IT-Umgebung, wie zum Beispiel Nutzungsraten, die dann bei Entscheidungen zum Energiemanagement berücksichtigt werden können

Zusammenfassung

In genauer Kenntnis der heutigen Energieprobleme stellt IBM eine breite Palette von Lösungen und Services bereit, die Unternehmen bei ihren Bemühungen um eine messbare Reduzierung des Stromverbrauchs und der Auswirkungen auf die Umwelt unterstützen, ohne Service-Levels zu beeinträchtigen. Mit seinem umfassenden Angebot an Lösungen für ein umweltfreundliches Service-Management bietet IBM die Technologien und das Fachwissen, das notwendig ist, um dem tatsächlichen Stellenwert des Energiemanagements gerecht zu werden.

Zwar ist der „umweltfreundliche Weg“ ein Rennen ohne Ziellinie, trotzdem bietet Tivoli-Software Lösungen und Services – und was wohl noch wichtiger ist: Strategien – für die Optimierung des Speicherplatzes, des Energieverbrauchs und der Kühlung in Rechenzentren, das das Einrichtungsmanagement und die Flexibilität, die die Kundenerwartungen übertreffen, zu Kosteneinsparungen führen und das Wachstum von Unternehmen unterstützen können.

Weitere Informationen

Wenn Sie mehr darüber erfahren möchten, wie Tivoli-Lösungen Ihnen dabei helfen können, Energie effizienter zu verwalten, oder wenn Sie den richtigen Einstiegspunkt für Ihr Unternehmen finden möchten, dann wenden Sie sich an Ihren IBM Ansprechpartner oder IBM Business Partner oder besuchen Sie uns unter:

ibm.com/itsolutions/servicemanagement

Informationen zu IBM Service Management

IBM Service Management unterstützt Unternehmen bei der Erreichung eines Service hoher Qualität, der effektiv gesteuert und unterbrechungsfrei und sicher Benutzern, Kunden und Partnern bereitgestellt werden kann. Unternehmen aller Größenordnungen können IBM Services, Software und Hardware für die Planung, die Ausführung und das Management von Initiativen für Service- und Ressourcenmanagement, Sicherheit sowie Hochverfügbarkeit und Ausfallsicherheit von Geschäftsanwendungen und -prozessen nutzen. Flexible, modulare Angebote decken die Betriebssteuerung, die IT-Entwicklung und die IT-Prozesse selbst ab und basieren auf umfangreichen Erfahrungsberichten von Kunden, auf bewährten Verfahren und auf Technologie auf der Grundlage offener Standards. IBM agiert als strategischer Partner, um Kunden bei der Implementierung der richtigen Lösungen für schnelle Geschäftsergebnisse und ein schnelleres Unternehmenswachstum zu unterstützen.

IBM Deutschland GmbH
70548 Stuttgart
ibm.com/de

IBM Österreich
Obere Donaustraße 95
1020 Wien
ibm.com/at

IBM Schweiz
Vulkanstrasse 106
8010 Zürich
ibm.com/ch

Die IBM Homepage finden Sie unter:

ibm.com

IBM, das IBM Logo und ibm.com sind eingetragene Marken der IBM Corporation.

Maximo, Tivoli und Visibility. Control. Automation. sind Marken der IBM Corporation in den USA und/oder anderen Ländern. Eine aktuelle Liste der IBM Marken finden Sie auf der Webseite „Copyright and trademark information“ unter:

ibm.com/legal/copytrade.shtml

IT Infrastructure Library ist eine eingetragene Marke der Central Computer and Telecommunications Agency. Die Central Computer and Telecommunications Agency ist nunmehr in das Office of Government Commerce eingegliedert worden.

ITIL ist eine eingetragene Marke und eine eingetragene Gemeinschaftsmarke des Office of Government Commerce, welche beim US Patent and Trademark Office registriert sind.

Weitere Unternehmens-, Produkt- oder Servicennamen können Marken anderer Hersteller sein.

Haftungsausschluss: Für die Einhaltung gesetzlicher Vorschriften ist der Kunde selbst verantwortlich. Es liegt allein in der Zuständigkeit des Kunden, sich von kompetenter juristischer Stelle zu Inhalt und Auslegung aller relevanten Gesetze und gesetzlichen Bestimmungen beraten zu lassen, die seine Geschäftstätigkeit und die von ihm eventuell einzuleitenden Maßnahmen zur Einhaltung dieser Gesetze und Bestimmungen betreffen. IBM erteilt keine Rechtsberatung und gibt keine Garantie bezüglich der Konformität von IBM Produkten oder Services mit den geltenden Gesetzen und gesetzlichen Bestimmungen.

* Jonathan Koomey, Ph.D., Lawrence Berkeley National Laboratory, Dez. 2007; (2) US EPA, August 2007.

© Copyright IBM Corporation 2008
Alle Rechte vorbehalten.