



Greening IT:

Zum besseren Verständnis bekannter - und nicht bekannter - Fakten zum Stromverbrauch im Rechenzentrum und zur Verbesserung eines "grünen" IT Profils

Über diese Serie

Die neue Herausforderung für IT- und Facility Manager ist heute die Rechenzentrumseffizienz. Der erste Prozessschritt ist die Messung, und jüngste Studien haben gezeigt, daß diese Manager nicht sicher sind, was gemessen werden kann und mit welcher Genauigkeit. Deshalb verlassen sie sich auf ungenaue Tools, um das in den Griff zu bekommen, was ihre Ausgaben zunehmend belastet und sie bei der Einrichtung eines "grüneren" Rechenzentrums behindert.

Raritan, ein führender Anbieter von Geräten für Rechenzentren, und PTS, ein angesehenes Beratungsunternehmen für Rechenzentren und Anbieter sofort einsatzbereiter Lösungen, haben in jüngster Vergangenheit eine Reihe von Tests durchgeführt, um die Auswirkungen von Wärmeentwicklung, Luftführung und Stromverbrauch in einer aktiven Serverumgebung zu untersuchen. Die Ausgangshypothese lautete, dass Leiter von Rechenzentren sinnvoller planen und wirtschaften können, wenn sie über mehr Informationen zu ihrer Betriebsumgebung verfügen. Eine fortschrittliche Software für die numerische Strömungssimulation (Computational Fluid Dynamic, CFD) in 3-D, intelligente Stromverteilungseinheiten (Intelligent Power Distribution Units, iPDUs) und andere Geräte ermöglichten Raritan und PTS die Überwachung von Temperatur und Luftfeuchtigkeit, die Berechnung der Luftströmungen sowie die Messung des Stromverbrauchs der IT-Infrastruktur und der unterstützenden Infrastruktur in den Serverräumen von Raritan und PTS.

Das Ziel dieses Projektes ist der Antritt eines Beweises: Es sind Tools am Markt erhältlich, die Rechenzentrumsverantwortliche bei der Eindämmung des explodierenden Stromverbrauchs und bei der Erreichung eines grüneren unternehmensweiten IT-Profiles unterstützen. Dieses White Paper dokumentiert die diesbezüglichen Nachforschungen und vermittelt die Hauptkenntnisse des Tests.

Überblick

Angesichts steigender Energiepreise und der Unsicherheit bezüglich der weltweiten Verfügbarkeit von Energie stehen in den Führungsetagen von Unternehmen mehr denn je die Verwaltung und das Einsparen von Energie im Mittelpunkt.

An keinem anderen Ort nimmt diese Problematik einen so hohen Stellenwert ein wie im Rechenzentrum des Unternehmens: In einer typischen Organisation mit hohem IT-Einsatz kann der Verbrauch des Rechenzentrums bis zu 25 Prozent des Gesamtenergieverbrauchs betragen. (Die Schätzung von Raritan basiert auf dem „Report to Congress on Server and Data Center Energy Efficiency Public Law 109-431“ der US-amerikanischen Umweltschutzbehörde). Aufgrund der zunehmenden Nutzung von Computern für wichtige Anwendungen sowie aufgrund des Siegeszuges von Blade- und Virtualisierungstechnologien nimmt die Serverdichte rasant zu.

Diese Zunahmen haben einen Temperaturanstieg in den Rechenzentren zur Folge, wodurch sich eine höhere Auslastung der HVAC-Systeme ergibt, die in den Rechenzentren für Kühlung sorgen. Dadurch steigen wiederum die Energiekosten – ein Umstand, der der IT in zunehmendem Maß Sorgen bereitet, da sich diese Kosten durchaus zu einer nicht mehr tragbaren Belastung entwickeln und Green IT Direktiven, die von gewissenhaften Unternehmen auf den Weg gebracht werden, behindern können.

Klar ist: Sollen die Energiekosten gesenkt werden, ohne die Verfügbarkeit der IT-Geräte zu gefährden, sind die Überwachung von Stromverbrauch und Temperatur des Rechenzentrums sowie die Anpassung von Heizung, Kühlung und Luftführung unerlässlich. Doch wo sollte man als zukunftsorientiertes Unternehmen ansetzen? Welche Tools stehen zum Erfassen der Daten zur Verfügung, die zur Ausarbeitung eines effizienteren und grüneren Rechenzentrums benötigt werden?

Dieses Whitepaper widmet sich einigen dieser unangenehmen Energieverwaltungsprobleme und gibt Antworten auf einige wichtige Fragen. Folgende drei Aspekte werden behandelt:

- ▶ Fehlerhafte Annahmen in Bezug auf die Energieverwaltung
- ▶ Benötigte Messinstrumente zum Ermitteln der Energieeffizienz Ihres Rechenzentrums

- ▶ Festlegen von Standards zur Erfüllung der Anforderungen von „Green Grid“, die ein Commitment zu einer grüneren IT Umgebung ermöglichen

Die Herausforderung

Als die Energieverwaltung noch einen geringen Stellenwert besaß, verließen sich IT-Manager bei der Ermittlung des Gesamtenergieverbrauchs eines Rechenzentrums auf einfache Berechnungen, die auf den Leistungsgaben für die jeweiligen Geräte basierten.

Laut HP („HP Power & Cooling“ vom 31. August 2006) hat der durchschnittliche Energieverbrauch von Rechenzentren allerdings zugenommen: von 2,1 kWh pro Serverschrank im Jahr 1992 auf 14 kw/rack pro Serverschrank im Jahr 2006. Eine einfache Multiplikation der Serveranzahl mit der jeweiligen Angabe zum Energieverbrauch korreliert nicht mit der Realität einer „echten“ Energieverbrauchsstatistik. DatacenterDynamics fanden bei ihrer Frühlingskonferenz im Jahr 2007 im Rahmen einer Umfrage heraus, dass die durchschnittliche Leistungsdichte aller Teilnehmer in den USA 5,5 kw/rack pro Serverschrank betrug. Die höchste Leistungsdichte lag bei 11,6 kw/rack pro Serverschrank.

Darüber hinaus sagen viele Branchenanalysten wie Gartner („25th Annual Data Center Conference“, Dezember 2006) bereits seit über einem Jahr deutliche Energiedefizite voraus. Zwar verfügen einige Unternehmen über die nötige Flexibilität, ihre Rechenzentren an Orte mit einer verlässlicheren und günstigeren Energieversorgung zu verlagern, bei vielen Unternehmen ist dies jedoch schlicht nicht möglich. Wird nichts gegen diese Defizite unternommen, bedeutet das, dass sich IT-Manager sowie Leiter von Rechenzentren im Falle einer unzureichenden Energiemenge zu Spitzenzeiten mit der schwierigen Entscheidung konfrontiert sehen könnten, welche Anwendungen zugunsten anderer zu vernachlässigen sind, um den allgemeinen Betrieb aufrechtzuerhalten.

Aufgrund der stärkeren Sensibilisierung für Energieprobleme und der Verfügbarkeit von Tools für exakte Messungen sollten sich IT-Administratoren und Leiter von Rechenzentren nicht mehr auf die Herstellerangaben zum Energieverbrauch der Geräte verlassen und anerkannte Branchenannahmen berücksichtigen. Ungefähre Werte waren in der Vergangenheit ausreichend, angesichts der drohenden Energiekrise genügen Schätzwerte heutzutage jedoch nicht mehr.

Nur die Messung an den einzelnen Servern gibt Managern die Möglichkeit zur exakten Ermittlung des Energieverbrauchs des jeweiligen Geräts. Diese genauen Zahlen können dann zur Planung und Erzielung einer höheren Energieeffizienz herangezogen werden.

Die Erkenntnisse, die durch die Echtzeitüberwachung der einzelnen Server gewonnen wurden, ermöglichen IT-Administratoren eine bessere Verwaltung und geben ihnen größere Sicherheit bei der Entscheidung, welche Geräte abgeschaltet werden sollten. Grundlage hierfür bilden folgende Punkte:

- ▶ Ermitteln inaktiver Verarbeitungsgeräte
- ▶ Ermitteln von Verarbeitungsgeräten mit geringer Effizienz (also Geräte mit hohem Energieverbrauch und geringer Rechenleistung)
- ▶ Optimieren der Kapazitätsplanung anhand der Konzeptleistung für die gesamte Infrastruktur zur Energiesicherung und -verteilung sowie zur Kühlung

Herstellerangaben und Annahmen

Zwar geben Serverhersteller auf dem Typenschild jedes Servers einen Energieverbrauchswert an, Administratoren von Rechenzentren wissen jedoch, dass es sich hierbei um einen Worst-Case-Wert handelt. Für gewöhnlich erreicht der Energieverbrauch eines Servers niemals den angegebenen Wert. Eine einfache Methode zum Erhöhen der Serverdichte besteht deshalb darin, die Herstellerangabe zum Energieverbrauch abhängig von der Auslastung des Servers, um einen bestimmten Prozentsatz zu verringern.

Bei PTS wird dieser geringere Wert als Konzeptleistung des Geräts bezeichnet. Sie beträgt in der Regel zwischen 50 und 75 Prozent der Herstellerangabe und wird bei der Dimensionierung aller Systeme zur Energiesicherung/-verteilung und Kühlung des Rechenzentrums herangezogen. Dieser Prozentsatz ist häufig immer noch höher als der tatsächliche Verbrauch, doch durch den Einsatz intelligenter PDUs können nun exaktere Daten aus der Betriebsumgebung ermittelt werden.

So wurde beispielsweise durch die Messung des Energieverbrauchs einzelner Server mithilfe von intelligenten PDUs in der PTS-Analyse der IT-Geräte von Raritan ermittelt, dass sich der Verbrauch in der Regel zwischen 20 und 85 Prozent der Herstellerangabe für das jeweilige Gerät bewegt. Dies ergibt einen Durchschnittswert von 31 Prozent – also eine deutlich geringere Zahl als bei den Werten, die üblicherweise als Konzeptleistung der Geräte verwendet werden.

Energieverbrauch der IT gegenüber Gesamtenergieverbrauch

Eine weitere wichtige Kennzahl, die zu ermitteln ist, ist das Verhältnis zwischen dem Energieverbrauch der IT-Geräte und dem Energieverbrauch der gesamten Einrichtung. Bei APC-MGE wird davon ausgegangen, dass die Belastung des Energienetzes durch Server und andere IT-Geräte mit etwa 30 Prozent des gesamten Energieverbrauchs eines Rechenzentrums zu Buche schlägt, während 70 Prozent auf den Rest – also auf Kühlung, Lüftung, Energieverteilung, Beleuchtung usw. – entfallen. Laut EYP Mission Critical Facilities, einer Abteilung von HP, liegt ein ausgeglichenes Verhältnis von 50:50 vor. Bei einer vorläufigen Untersuchung durch PTS and Raritan wurde dagegen ermittelt, dass 71 Prozent der Energie für die wichtige IT-Leistung beansprucht werden, während lediglich 29 Prozent auf die unterstützenden Systeme entfallen. Dieser hohe Prozentsatz an Energie, die für wichtige IT-Komponenten aufgewendet wird, ist ein Hinweis darauf, dass PTS und Raritan bei der Energieverwaltung in ihren Rechenzentren bessere Arbeit leisten als der Branchendurchschnitt. Er deutet zudem auf die Möglichkeit hin, verstärkt auf Ladefaktoren einzugehen, um mehr Rechenleistung bei geringerem Energieverbrauch zu erreichen.

Diese Zahlen verdeutlichen die Bedeutung exakter Messergebnisse aus dem Rechenzentrum und das Problem bei der Verwendung von branchenüblichen Durchschnittswerten.

Messsysteme

Wie lassen sich also diese Kennzahlen auf effiziente und exakte Weise ermitteln? Im Folgenden sind einige der zu berücksichtigenden Aspekte aufgeführt:

Messgeräte für Zweigstromkreise sowie Messung des Stromverbrauchs von Einzelgeräten

Bei Messgeräten für Zweigstromkreise handelt es sich um elektrische Geräte zum Messen des aktuellen Stromverbrauchs aller Stromkreise, die über eine elektrische Schalttafel abgewickelt werden. Nähert sich der Stromverbrauch dem Auslösewert der Sicherung, werden die Bediener darüber informiert. Dies ist besonders wichtig in Rechenzentren, in denen beispielsweise zusätzliche Server in einen Stromkreis eingebunden werden können, der sich ohnehin bereits an seiner Kapazitätsgrenze bewegt. Messgeräte für Zweigstromkreise messen ständig den Stromverbrauch für alle Stromkreise und gewährleisten, dass eine Benachrichtigung erfolgt, bevor eine Sicherung ihre Belastungsgrenze erreicht oder, schlimmer noch, ausgelöst wird.

Aggregatoren für Umgebungswerte von Rechenzentren

Die Aggregatoren für Umgebungswerte sind speziell darauf ausgerichtet, relevante Informationen zum Stromverbrauch sowie andere Umgebungswerte für das Rechenzentrum zu sammeln. Die gesammelten Informationen werden konsolidiert und analysiert, um Ihnen fundierter Entscheidungen hinsichtlich des Stromverbrauchs der IT und der Geräte des Rechenzentrums zu erlauben.

Intelligente PDUs

Mit intelligenten PDUs für Serverschränke erhalten die IT-Mitarbeiter die Möglichkeit, den Stromverbrauch jedes

beliebigen Servers, jeder Speichereinheit sowie jedes anderen IT-Geräts zu überwachen. Dadurch lassen sich Geräte ermitteln, die zu wenig ausgelastet sind, sowie Geräte, die sich ihrer maximalen Auslastung nähern oder diese bereits überschreiten. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit zum Überwachen und Steuern des Stromverbrauchs auf Rechenzentrumsebene.

Eine intelligente Serverschrank-PDU kann über einen Webbrowser oder eine Befehlszeilenschnittstelle per Remotezugriff gesteuert werden. Diese PDUs messen den Stromverbrauch sowohl auf PDU-Ebene als auch auf Anschlussebene, unterstützen Warnhinweise, die auf benutzerdefinierten Grenzwerten basierenden und bieten Sicherheit durch Kennwörter, Authentifizierung, Autorisierung und Verschlüsselung. Darüber hinaus verfügen sie über zahlreiche Funktionen für das Umgebungsmanagement. Einige Modelle sind zudem sehr flexibel anpassbar, unterstützen die neuesten Branchenstandards wie SNMP TRAPs/SETs/GETs, IPMI, SMASH CLP und lassen sich problemlos in bestehende Unternehmensinfrastrukturen (z.B. LDAP-, Active Directory®, RADIUS- und NFS-Server) integrieren.

Dennoch können diese Tools ihr volles Potenzial nicht entfalten, wenn das entsprechende Modell lediglich auf einer statischen Umgebung basiert. Im Einsatz befindliche Rechenzentren sind dynamisch. Die Auslastung der Server ist nicht konstant, und damit ändern sich auch die Werte für Stromverbrauch und Wärmeentwicklung/-abführung. Dies erfordert wiederum die angemessene Kühlung bestimmter Serverschränke oder Computerreihen.

Somit besteht der nächste Schritt in der Ermittlung der Energieeffizienz des Rechenzentrums.

„Green Grid“: Berechnen der Energieeffizienz

„Green Grid“ definiert die Energieeffizienz (Power Usage Effectiveness, PUE) mit folgender Formel:

$$PUE = \frac{\text{Gesamtstromverbrauch des Rechenzentrums}}{\text{Stromverbrauch der IT-Geräte}}$$

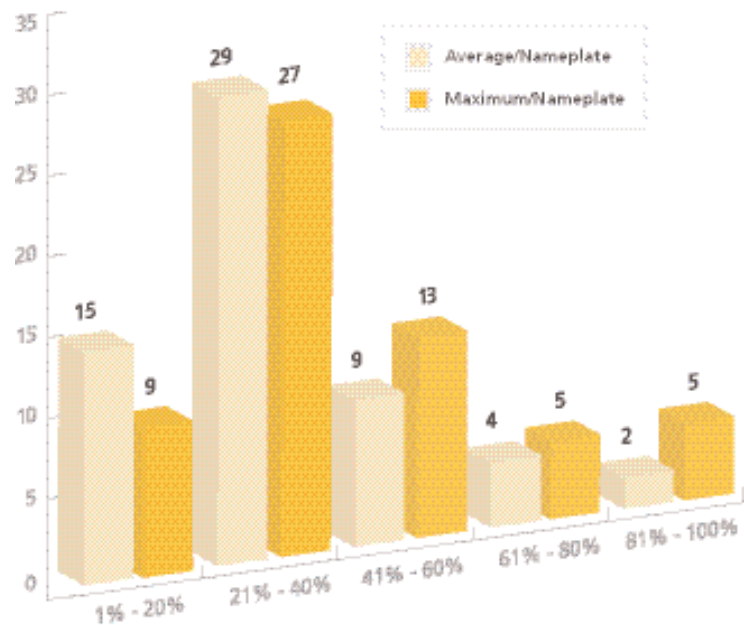
Der Gesamtstromverbrauch des Rechenzentrums steht in dieser Gleichung für die elektrische Energie, die für den Betrieb des gesamten Rechenzentrums – also für Server, IT-Geräte, Beleuchtung, Kühlung, Lüftung usw. – benötigt wird. „Stromverbrauch der IT-Geräte“ steht für die elektrische Energie, die ausschließlich für die Server und die IT-Geräte benötigt wird.

Der PUE-Wert kann zwischen 1,0 und unendlich liegen. Ein an 1,0 grenzender PUE-Wert bedeutet hundertprozentige Effizienz. In diesem Fall würde also die gesamte Energie für die IT-Geräte genutzt werden. Aktuell liegen noch keine umfassenden Daten vor, anhand derer sich der tatsächliche Bereich des PUE-Werts für Rechenzentren ableiten ließe. Vorläufige Untersuchungen von PTS deuten jedoch darauf hin, dass viele Rechenzentren einen PUE-Wert von mindestens 3,0 aufweisen; mit dem richtigen Konzept sollte ein PUE-Wert von 1,6 erreichbar sein.

Tools zum Berechnen der PUE

Für die Berechnung der PUE muss eine exakte Messung des Stromverbrauchs erfolgen. Diese fungiert als Baseline, um Verbesserungen messbar zu machen. Zu diesem Zweck wurde von Raritan und PTS die folgende Messstrategie erarbeitet und implementiert.

Mithilfe eines Veris H8820-Datenerfassungsgeräts wurden die Stromstärke der Zweigstromkreise für jeden Verbraucher ermittelt und der Stromverbrauch für die Klimaanlage (Computer Room Air Conditioning, CRAC), die Beleuchtung, die USV und andere IT-bezogene Verbraucher berechnet. Diese Einheit wurde ausgewählt, da sie einfach bereitzustellen ist



Abweichung beim Serverstromverbrauch im Vergleich zur Herstellerangabe.

und die benötigten Daten liefert.

Geist Racsense-Geräte zur Umgebungsüberwachung wurden bereitgestellt, und jeder Serverschrank wurde oben und unten mit Temperatursonden versehen (sowohl auf der Vorder- als auch Rückseite). Gleiches gilt auch für die Zu- und Ableitung der einzelnen CRAC-Einheiten. Zur Messung der Luftfeuchtigkeit des Raumes wurde zudem eine entsprechende Sonde installiert. Die Racsense-Geräte überzeugten durch effiziente Installation und Verkabelung sowie durch eine unkomplizierte Datenerfassung.

Jeder Serverschrank wurde mit zwei intelligenten PDUs vom Typ Dominion® PX ausgestattet, was die Erfassung des Stromverbrauchs im Betrieb der wichtigen IT-bezogenen Verbraucher auf Geräteebene ermöglichte. Diese ausführlichen Daten zu wichtigen IT-bezogenen Verbrauchern sorgen für die Informationsgranularität, die für die Ermittlung der PUE sowie zum Erarbeiten von Verbesserungsvorschlägen benötigt wird.

Die Ergebnisse

Herstellerangabe gegenüber tatsächlichem Stromverbrauch

Das Histogramm auf der rechten Seite zeigt die Verteilung des tatsächlichen Stromverbrauchs als Prozentsatz der Herstellerangaben (Kapazität). Grundlage hierfür bilden die Messwerte aus dem Raritan-Rechenzentrum, die zwischen dem 21. und 26. Februar 2008 ermittelt wurden. Bei der Herstellerangabe handelt es sich um den maximal möglichen Stromverbrauch eines Geräts, unabhängig von Zeitpunkt, Auslastung oder Umgebungsbedingungen des Rechenzentrums.

Aktuell sehen die Regeln zur Konzeptionierung eines Rechenzentrums bei der Kapazitätsplanung die Verwendung der Herstellerangaben vor. Bei dieser Konzeptionierungsmethode ergeben sich jedoch Ineffizienzen aufgrund von Überkapazitäten, da es sich bei der Herstellerangabe um einen Maximalwert handelt. Zwar lassen sich diese Ineffizienzen mindern, indem der Wert um einen bestimmten Prozentsatz verringert wird. Wie Sie dem folgenden Diagramm jedoch entnehmen können, weist der im Betrieb tatsächlich auftretende Stromverbrauch eine sehr hohe Schwankungsbreite auf. Dadurch wird die Bestimmung eines Prozentsatzes, bei dem ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Effizienz und Sicherstellung des Betriebs herrscht, überaus schwierig. Anders ausgedrückt: was wir dachten mit einer Strategie der Leistungsherabsetzung erreichen zu können entpuppte sich als Märchen, und wir opferten "echtes" Wissen für "nahes" Wissen und somit unsere Fähigkeit, ein grüneres Unternehmen zu werden.

So lag beispielsweise der Verbrauch bei der Messung des aktiven Durchschnittsverbrauchs im Serverraum von Raritan bei 29 Geräten zwischen 21 % und 40 % dieser Kapazität, während 15 Geräte einen höheren prozentualen Verbrauch und 15 Geräte einen geringeren Verbrauch aufwiesen. Bei der Messung im Höchstbereich lag der Verbrauch bei 27 Geräten zwischen 21 % und 40 % dieser Kapazität, während 23 Geräte einen höheren prozentualen Verbrauch und 9 Geräte einen geringeren Verbrauch aufwiesen. Der Durchschnitt des aktiven Maximalverbrauchs aller Geräte lag bei 48 % der Kapazität.

Die wichtigste Erkenntnis ist die Beobachtung, dass die tatsächliche Energiekapazität einen breiten Schwankungsbereich aufweist. Das bedeutet, dass bei der Herabsetzung der Herstellerangabe entweder Potenzial für mehr Effizienz verschenkt oder die Zuverlässigkeit aufs Spiel gesetzt wird. Ein Konzept mit verringerter Herstellerangabe ist ein erster Schritt, doch nur die Messung des tatsächlichen Stromverbrauchs eines Geräts in der Betriebsumgebung liefert Ihnen die Informationen, die Sie zum Steigern der Effizienz sowie zum Gewährleisten des reibungslosen Betriebs benötigen.

Berechnen der PUE von Raritan

Wie Sie dem rechts gezeigten Diagramm entnehmen können, entfielen etwa 71 Prozent des durchschnittlichen Gesamtstromverbrauchs auf die wichtigen IT-Geräte von Raritan – davon 49.4 Prozent allein auf die Server –, während die restlichen 29 Prozent für zusätzliche Einrichtungen wie Kühlung und Beleuchtung genutzt wurden.

Greening IT: Zum besseren Verständnis bekannter - und nicht bekannter - Fakten zum Stromverbrauch im Rechenzentrum und zur Verbesserung eines "grünen" IT Profils

Die Berechnung der PUE von Raritan basiert auf der bereits erwähnten Formel:

Gesamtverbrauch = unterstützende Infrastruktur (5.625kw) + wichtige Verbraucher (13.68kw) = 19.3kw

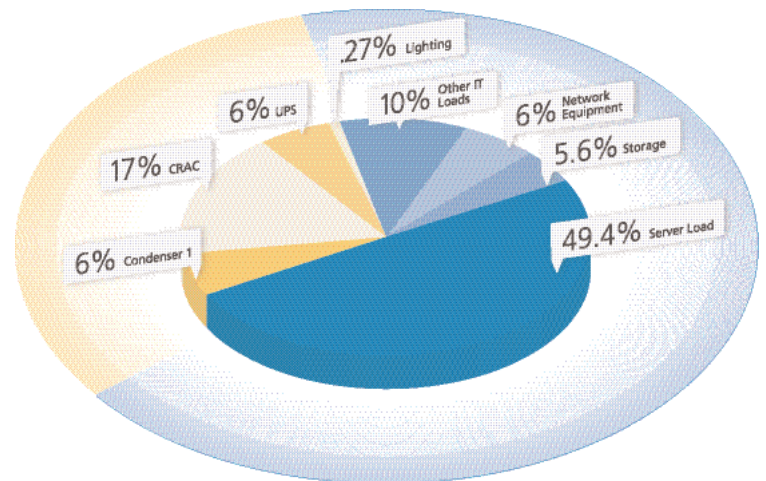
Gesamtverbrauch der IT-Geräte = wichtige Verbraucher (13.68kw)

$$PUE = \frac{\text{Gesamtverbrauch} = 19.3kw}{\text{Gesamtverbrauch der IT-Geräte} = 13.7kw}$$

PUE von Raritan = 1.4

unterstützende Infrastruktur (5.625kw) 29%

wichtige Verbraucher (13.68kw) 71%



Fazit

Die Hauptmotivation für diese Untersuchung bildeten die steigenden Energiepreise und die schwindenden Reserven. Deshalb definierten und implementierten Raritan und PTS in einem Zeitraum von fünf Monaten einen Plan zur Verwendung des Serverraums von Raritan sowie zum Messen des Stromverbrauchs auf IT-Geräteebene sowie auf Zweigstromkreisebene für IT-fremde Verbraucher. Basierend auf dieser Untersuchung kam Raritan zu folgenden Ergebnissen:

- ▶ Ausgehend von der Annahme, dass der Serverraum einen eher schlechten PUE-Wert besitzt, stellte sich für Raritan heraus, dass der Serverraum einen respektablen PUE-Wert von 1.4 aufweist und der durchschnittliche Stromverbrauch der IT-Geräte bei 10,5 kw (Server und Storage kombiniert) liegt.
- ▶ Dies impliziert, daß eine angemessene Herangehensweise an die Verwaltung und Ausstattung eines Rechenzentrums gewährleistet werden kann, da Raritan mit realem, nicht "nahem" Wissen ausgestattet ist:
 - Raritan benötigt keine weiteren Server, um für höhere Rechenleistung zu sorgen
 - Raritan kann ein grüneres Rechenzentrum werden
- ▶ 44 Geräte wiesen im Betrieb einen durchschnittlichen Stromverbrauch auf, der dem Stromverbrauch eines Servers im Leerlauf gleichkommt. Dies war ein deutlicher Hinweis auf vorhandenes Energieeinsparpotenzial durch eine Konsolidierung dieser nahezu im Leerlauf befindlichen Server. Bei einer typischen Konsolidierung im Verhältnis 10:1 könnten somit ca. 40 Geräte außer Betrieb gesetzt werden.
 - Raritan hat die Möglichkeit, einem kritischen Ausfall durch eine bessere Energieverwaltung vorzubeugen
- ▶ Zwei Geräte wurden mit 80 bis 100 Prozent der angegebenen Energiekapazität betrieben. Bei Verwendung des branchenüblichen Verringerungswerts von 60 bis 80 Prozent wurde sich möglicherweise ein Problem mit der Serverleistung ergeben.
- ▶ Diese zwei Geräte wurden untersucht, um sicherzustellen, dass sie keinen Gefahrenherd darstellen und ihr Stromverbrauch nicht zu dicht an der Kapazitätsgrenze des Stromkreises liegt, was sich ebenfalls zu einem Problem entwickeln könnte.
- ▶ Raritan hat die Möglichkeit, die eigenen Betriebsaufwendungen zu verringern, ohne die benötigte Rechenleistung zu gefährden.
 - Die Verwendung intelligenter Serverschrank-PDUs gab Raritan Aufschluss über den tatsächlichen Stromverbrauch einzelner IT-Geräte und lieferte die Daten, die für die Planung weiterer Maßnahmen erforderlich sind, um den Stromverbrauch tatsächlich zu reduzieren sowie effizienter und damit grüner zu werden.

Die Messungen hatten auch eine Reihe unerwarteter Vorteile, die über die reine Erhebung von Daten für die

PUE-Berechnung hinausgingen. So stellten die IT-Mitarbeiter beispielsweise aufgrund eines plötzlichen Abfalls des Stromverbrauchs fest, dass eine Sicherung für eine der CRAC-Einheiten ausgelöst hatte. Dadurch konnte das Problem behoben werden, bevor die heißen Sommertage Einzug hielten und sich ein Kühlungsproblem ergeben hätte. Ein Temperatursensor, der weit oben in einem Serverschrank angebracht war, machte darauf aufmerksam, dass einer der Lüfter des Serverschranks ausgefallen war.

Da die branchenüblichen Richtwerte auf einem breiten Spektrum von Durchschnittswerten basieren und jedes Rechenzentrum über ganz eigene Charakteristika verfügt, die eine Abweichung von diesen Durchschnittswerten zur Folge haben, unterstreicht diese Untersuchung von Raritan und PTS die Position „Green Grid“:

“Zur Verbesserung der Energieeffizienz von Rechenzentren muss zunächst eine Messung des Energieverbrauchs des gesamten Rechenzentrums sowie der einzelnen Teilsysteme erfolgen.“

Weitere Schritte

Im nächsten Whitepaper beschäftigen wir uns mit der Verwendung und den Vorteilen numerischer Strömungssimulationen (Computational Fluid Dynamics), um eine höhere Energieeffizienz des Rechenzentrums zu erreichen. Darüber hinaus stellen wir unsere CFD-Ergebnisse bei Verwendung tatsächlicher Messergebnisse den Herstellerangaben gegenüber.

Informationen zu Raritan

Raritan ist ein führender Anbieter von sicheren IT-Infrastruktur-Managementlösungen, mit denen IT-Leiter, -Manager und -Administratoren die notwendige Kontrolle zur Optimierung der Produktivität in Rechenzentren, des Betriebs in Zweigniederlassungen und der Stromzufuhrverwaltung erhalten. Unsere Produkte für den integrierten sicheren In-Band- und Out-of-Band-Serverzugriff, die Steuerung und die Stromzufuhrverwaltung unterstützen Firmen an weltweit über 50.000 Standorten bei der Überwachung und Verwaltung des Serverzugriffs, der Auslastung und des Stromverbrauchs. Unsere intelligenten PDUs ermöglichen die Remote-Stromzufuhrsteuerung und Überwachung auf Serverschrank- und Geräteebene und liefern Informationen, mit denen die Eigentümer von Rechenzentren die Betriebszeit und die Kapazitätsplanung verbessern und Energie effizient nutzen können, um Strom und Geld zu sparen. Die OEM-Abteilungen von Raritan stellen eingebettete Hardware und Firmware für das Server- und Clientmanagement bereit. Hierzu zählen KVM über IP, IPMI, die intelligente Stromzufuhrverwaltung und andere auf Branchenstandards basierende Managementanwendungen.

Raritan betreibt weltweit 38 Niederlassungen und betreut Kunden in 76 Ländern. Weitere Informationen erhalten Sie unter Raritan.de.

Informationen zu PTS

PTS wurde 1998 gegründet und ist ein Anbieter sofort einsatzbereiter Lösungen, der sich auf Leistungen rund um die Beratung, die Entwicklung, die Infrastruktur, den Bau und die Wartung von Rechenzentren und Computerräumen spezialisiert hat. PTS verfügt über umfassende Projekterfahrung bei der Konzeptionierung von Rechenzentren, Computerräumen und Bereichen mit technischem Equipment. Das Unternehmen greift auf branchenübliche, empfohlene Vorgehensweisen zurück und integrieren bewährte und erstklassige Technologien für wichtige Infrastrukturen, die eine ständige Verfügbarkeit, Skalierbarkeit, Redundanz, Fehlertoleranz, Verwaltbarkeit und Wartungsfähigkeit wichtiger Umgebungen ermöglichen.

Vom Hauptsitz des Unternehmens in Franklin Lakes (New Jersey) und von der Zweigniederlassung in Orange County (Kalifornien) aus setzt sich PTS für die Zufriedenheit seiner Kunden ein. Zu diesem Zweck wird verstärkt Wert auf Entwurfs- und Planungsleistungen gelegt, um optimale Lösungen bereitstellen zu können, die den Anforderungen der Kunden gerecht werden und sich durch eine frühe und exakte Ausrichtung von Umfang, Zeitplan und Budget auszeichnen.

Weitere Informationen erhalten Sie unter den Telefonnummern +1.866.PTSDCS1 und +1.866.787.3271 sowie per E-Mail unter info@ptsdcs.com.