



Stand 29.04.2012 • Version 1.0

 White Paper

Green IT – Server- und Desktop- virtualisierung betrachtet unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit von Thomas Heinrich, Printdata GmbH





 **White Paper**
Green IT

Inhalt

Vorwort.....	Seite 3
Executive Summary.....	Seite 4
Servervirtualisierung	Seite 5
Desktopvirtualisierung	Seite 7
Printdata GmbH IT Services.....	Seite 9
Quellen- und Bildnachweis	Seite 11

Vorwort

Der Anspruch an eine nachhaltige Druck- und Medienproduktion wäre unvollständig, wenn dieser nicht auch mit der IT-Infrastruktur eines der wesentlichsten Produktionsmittel der Druck- und Medienindustrie berücksichtigen würde.

Green IT wird als Schlagwort häufig mit dem Aufbau und Betrieb großer Rechenzentren in Verbindung gebracht.

Betrachtet man die in den letzten Jahren steigende Bedeutung leistungsfähiger Rechenzentren insbesondere auch unter dem Aspekt des cloud computing und vergegenwärtigt sich, dass bereits 2008 durch Rechenzentren in Deutschland eine Energiemenge von über 10,1 Terrawattstunden verbraucht wurde, so ist nachvollziehbar, dass der Verringerung des Energiebedarfes in den Rechenzentren eine zentrale Bedeutung zukommt.

Mit der Bereitstellung leistungsfähiger aber trotzdem energiesparender Komponenten unter den verschiedensten Siegeln und Richtlinien wie Energy Star, Europäischem Umweltzeichen u.a. reagiert die Computerindustrie auch auf die Anforderungen nach energiesparenden Komponenten sowohl für Server- als auch Desktopsysteme.

Green IT lässt sich aber sinnvollerweise nicht nur auf die Kennzahlen der Energieverbrauchswerte der einzelnen Geräte reduzieren.

Die in einem Computer verbauten Metalle wie Gold, Silber, Tantal oder Platin sind selbst aufwändig und mit einem hohen Energieaufwand zu gewinnen und durch vergleichsweise kurze Lebenszyklen der Hardware ebenso aufwändig wieder dem Produktionsprozess zuzuführen.

Unternehmen, die in Zukunft in immer stärkerem Maße mit der Nutzung und dem Angebot von sogenannten cloud-Diensten konfrontiert sein werden und hier zukünftig als Unternehmen der Medienindustrie auch eine immer stärkere Bedeutung spielen werden, ist die Auswahl der Rechenzentren auch unter den Aspekten des nachhaltigen Ressourceneinsatzes von immenser Bedeutung, um ihrer Verantwortung für eine nachhaltige Produktion gerecht zu werden.

Das vorliegende White Paper zu dem Thema Green IT befasst sich allerdings weniger mit den Möglichkeiten der Energie- und Ressourceneinsparung in den, teilweise global agierenden, Rechenzentren, sondern vielmehr mit den Optionen, die sich durch die Virtualisierung der IT für kleine und mittlere Unternehmen der Druck- und Medienindustrie ergeben und den sich daraus ergebenden Ansätzen, die in dem eigenen Verantwortungsbereich des Unternehmens liegen.

Die Printdata GmbH, Geschäftsbereich IT – Services, bietet Unternehmen der Druck- und Medienindustrie neben den Kompetenzen in den Bereichen des Digitaldrucks und der Web-to-Print Lösungen, innovative, skalierbare und agile IT Virtualisierungslösungen von der Servervirtualisierung bis zur Desktopvirtualisierung.

Executive Summary

Die Server- und Desktopvirtualisierung in Unternehmen der Druck- und Medienindustrie bietet einen signifikanten Ansatz zur Verbesserung der Ökobilanz eines Unternehmens.

Hinsichtlich der Energieverbrauchswerte lassen sich durch die mögliche Konsolidierung der in einem Unternehmen benötigten Server und durch den Einsatz sparsamer Zero Clients anstelle von Desktop PCs oder Laptops hohe Einsparpotentiale realisieren.

Bei einer durch entsprechende Virtualisierungsmaßnahmen erzielbare Konsolidierungsrate im Bereich der Server um den Faktor 5 ist das potentielle Einsparpotential ebenso deutlich wie bei den Einsatz von Zero Clients, die isoliert betrachtet eine Energieeinsparung bis zu 90 % im Vergleich zu einem konventionell en PC erreichen können.

Zero Clients, die selbst über keinerlei Leistungskomponenten verfügen müssen und keinerlei beweglichen Teile aufweisen, verbrauchen zwangsläufig weniger Ressourcen bei der Erstellung und damit auch bei der Entsorgung der verbrauchten Komponenten als sogenannte Fat Clients, also Laptops oder Personal Computer.

Im Rahmen der Nachhaltigkeitsbetrachtung der Zero Clients ist die Verlängerung der Lebensdauer ein zusätzlicher essentieller Effekt, der sich deutlich auf eine Ressourcenentlastung auswirkt.

Inwieweit Faktoren wie die Zentralisierung der IT Administration, die Nutzungsmöglichkeiten der zentralen Anwendungen und Daten auch durch mobile Anwender wie Vertriebsmitarbeiter, Techniker und andere einen signifikanten Beitrag zu der Ökobilanz eines Unternehmens beitragen können, wird stark von den Anforderungen und dem Organisationsgrad des einzeln zu betrachtenden Unternehmens abhängen und kann daher in der vorliegende Übersicht nur qualitativ beurteilt werden.

Festzustellen bleibt, dass unter den vier meistgenannten Entscheidungsmotiven für die Virtualisierung (Hardwareunabhängigkeit, Sicherheit, IT-Administration und Ressourcenoptimierung) der Gesamtaspekt Green IT ein wesentlicher Faktor darstellt.

Servervirtualisierung

Aus Sicht der Nachhaltigkeit ist die Entwicklung von in dedizierten Rechenzentren anzutreffenden Großrechnern der 70er Jahre auf eine dann folgende dezentralisierte Serverinfrastruktur mit immer kleineren PC-basierten Servern in den einzelnen Unternehmen als Rückschritt zu bewerten. Die durch die Umstellung der Großrechner auf kleine, anwendungsgebundene Servereinheiten gewonnene Flexibilisierung der Betriebsabläufe, die geringeren Anschaffungskosten und der reduzierte Administrationsaufwand wurde mit einem deutlich gestiegenen Energiebedarf und erhöhtem Ressourcenaufwand für die Produktion und die Entsorgung der Hardwarekomponenten erkaufte.

Die Komplexität der einzelnen Anwendungen, Interdependenzen zwischen den Anwendungen und der Serverhardware sowie die Anforderungen an Prozessstabilität und Betriebssicherheit führten zu einer diversifizierten und heterogenen Serverlandschaft, bei der einzelne Anwendungen einen oder mehreren Server nutzen.

Die Leistungsfähigkeit der Server und die vergleichsweise sinkenden Kosten der Hardwareanschaffung in Relation zu der Leistungsfähigkeit der Hardware unterstützten diese Entwicklung

Nutzungsgrad der Server

Untersucht man die Nutzung der jeweils eingesetzten konventionellen Serverstrukturen, lässt sich im Unternehmensdurchschnitt eine faktische Nutzung der Kapazitäten der eingesetzten Server von 10 – 15 % und selten bei einzelnen Serversystemen von 25 % des potentiellen Leistungsvolumens feststellen.

Mehr als 75 % der eingesetzten Prozessorleistung, des Arbeitsspeichers etc. eines konventionellen dedizierten Servers wird dementsprechend nicht oder nur äußerst ineffizient genutzt.

Zielsetzung der Servervirtualisierung ist es im Sinne von Green IT die Nutzung der Ressourcen insgesamt zu optimieren, ohne die Aspekte der Betriebssicherheit, der Flexibilität und Skalierbarkeit der Serverinfrastruktur aus dem Auge zu verlieren.

Funktionsweise der Servervirtualisierung

An dieser Stelle sollte kurz auf die Funktionsweise der Servervirtualisierung eingegangen werden. Grundlage der Virtualisierung ist technisch das Hinzufügen einer sogenannten Virtualisierungsschicht, wie beispielsweise in der folgenden Grafik als VMware Virtualisierungsschicht angezeigt.

(VMware ist einer der führenden Lösungsanbieter im Bereich der Virtualisierung, alternativ könnte hier beispielsweise auch die Virtualisierungsschicht Hyper-V von Microsoft angeführt werden)

Diese Virtualisierungsschicht ermöglicht die gemeinsame Nutzung der zur Verfügung gestellten Ressourcen und sorgt gleichzeitig für eine logische Trennung der sogenannten virtuellen Maschinen, also in diesem Fall der einzelnen Serveranwendungen.

Die Servervirtualisierung führt nicht nur einer gemeinsamen Nutzung der Serverressourcen, sondern kann darüber hinaus auch dynamisch je nach Nutzungsanforderung der Serveranwendungen eine Allokation der Ressourcen vornehmen.

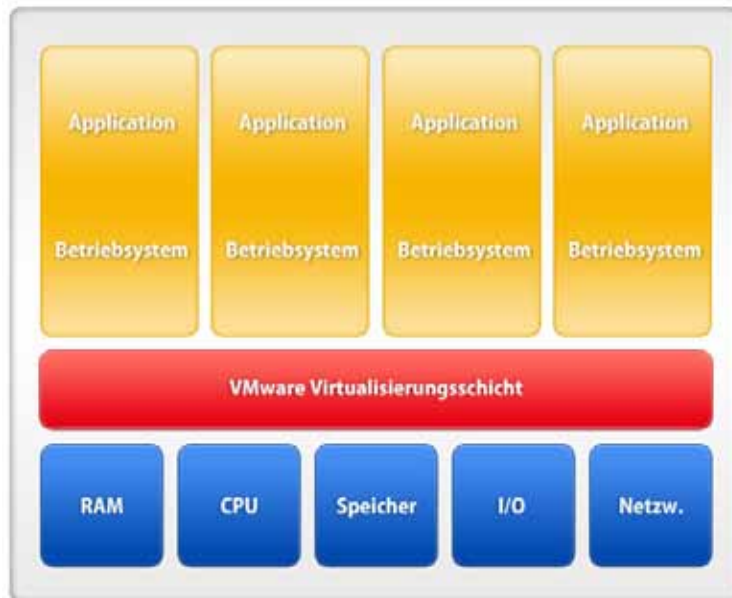


Abb.1 schematische Darstellung eines virtualisierten Servers.

Serverkonsolidierung

Mit der oben dargestellten Möglichkeit der Konsolidierung der Serverlandschaft lässt sich regelmäßig eine Reduzierung der eingesetzten Serverhardware um den Faktor 5 feststellen, ohne daß hierzu die Leistungsfähigkeit und die Betriebssicherheit der Anwendungen beeinträchtigt werden.



Abb.2. Reduzierung der Hardwareressourcen durch Servervirtualisierung

Nachhaltigkeitsbetrachtung

Die Konsolidierung der Anzahl der benötigten Server hat nicht nur unmittelbare Auswirkungen auf die Zahl der zu beschaffenden Systeme sondern selbstverständlich auch auf den Energieverbrauch der innerhalb eines Unternehmens für die Serverstruktur veranschlagt werden muss. Neben der verringerten Leistungsaufnahme der notwendigen Server können im gleichen Masse die i.d.R. notwendigen Energieaufwendungen für die Klimatisierung des Serverraumes reduziert werden.

Eine Reduzierung der Hardware impliziert zwangsläufig auch eine Optimierung des Ressourcenverbrauchs durch eine Reduzierung der Einzelkomponenten und deren spätere fachgerechte Entsorgung.

Desktopvirtualisierung

Auch bei der Desktopvirtualisierung wird die Rechenleistung nicht mehr von einzelnen Arbeitsplatzrechnern sondern von einem zentralen Server bereitgestellt.

Der Anwender greift über ein entsprechendes Device auf seinen virtuellen Desktop zu, ohne dafür eigene Kapazitäten am Arbeitsplatz bereitgestellt zu bekommen.

Somit ist der Anwender in seinem Device unabhängig. Die Verbindung zu der virtuellen Maschine kann über einen konventionellen PC, ein Laptop, ein mobiles Endgerät, wie ein iPad oder über einen sogenannten Zero Client erfolgen.

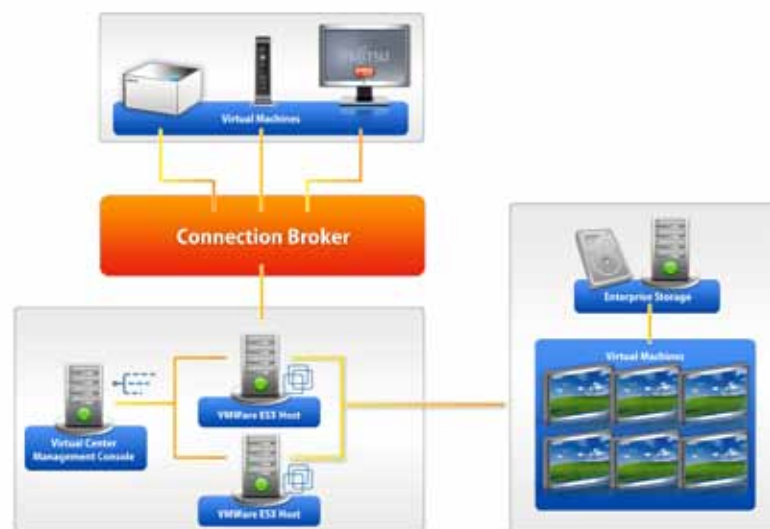


Abb. 3 Aufbau der Desktopvirtualisierung

Nicht nur unter dem Aspekt Green IT ist der Einsatz der Zero Clients eine ökologisch und ökonomisch interessante Alternative.

Was ist ein Zero Client.

Unter dem Begriff Zero Client ist ein Enddevice zu verstehen, dass den Anwender in die Lage versetzt, auf den virtuellen Desktop und somit auf die Anwendungen und Rechenkapazitäten auf den Server zurück zu greifen, ohne eigene Kapazitäten zu benötigen.

Ein Zero Client, wie z.B. die in Abb.4 gezeigte Panobox der Firma Panologic Inc., benötigt daher

- keinen Prozessor,
- keinen Arbeitsspeicher und keinen Hauptspeicher und daher auch
- keinen Lüfter



Abb.4 Zero Client Panobox

Energieverbrauch

Der Energieverbrauch eines herkömmlichen PC am Arbeitsplatz schwankt erheblich nach der Ausstattung des PC und den altersbedingt verbauten Komponenten.

In der folgenden Tabelle haben wir als Vergleich zu dem Panologic Zero Clients die Verbrauchswerte eines Multimedia PC herangezogen (gem. Verbrauchsangabe der Initiative EU Energy Star)

Zustand	Dauer/Werktag	Verbrauchswerte in Watt/h	
		PC	Zero Client
Betrieb	8 h	67	12
Schlafmodus	2 h	1,2	0,8
Aus-Zustand	14 h	2,2	0,8

Bei 252 Arbeitstagen pro Jahr belaufen sich somit die Energieverbrauchswerte auf:

148,9 kWh pro Jahr und PC

31,9 kWh pro Jahr und Zero Client.

(In den Verbrauchswerten des Zero Clients sind die Verbrauchswerte des für die Desktopvirtualisierung notwendigen Servers mit den entsprechend auf die Clients zu verteilenden Energieverbrauchswerte berücksichtigt.)

In der Praxis sind die oben für einen PC angenommenen Verbrauchswerte von 67 Watt pro Betriebsstunde bei einem PC i.d.R. deutlich höher zu veranschlagen, so dass das Einsparungspotential hier erfahrungsgemäß im Unternehmensmittel eher bei 270 kWh pro Jahr und Arbeitsplatz einzuordnen sind.

Praxisbeispiel:

In einem vorliegenden Beispiel wurde in einem süddeutschen Druckunternehmen die IT virtualisiert.

Durch die Konsolidierung von 8 Servern auf 2 Server, sowie einen Server für die Desktopvirtualisierung und den Einsatz von 40 Zero Clients in Administration und Drucksaal konnte das folgende Ergebnis erreicht werden:

Energieverbrauch pro Jahr vor Virtualisierung

8 Server mit durchschnittlich 390 W/h im 24/7 Betrieb

40 PC mit durchschnittlich 210 W/h (laut o.g. Einsatzszenario)

Energieverbrauch Server: 24.528 kWh

Energieverbrauch PC: 16.935 kWh

Gesamtenergieverbrauch: 41.463 kWh

Energieverbrauch pro Jahr nach Virtualisierung

2 Server mit durchschnittlich 250 W/h im 24/7 Betrieb

1 Server mit durchschnittlich 250 W/h im 12/5 Betrieb

40 Zero Clients mit durchschnittlich 12 W/h (laut o.g. Einsatzszenario)

Energieverbrauch Server: 5.160 kWh

Energieverbrauch PC: 1.276 kWh

Gesamtenergieverbrauch: 6.436 kWh

Die Gesamtersparnis betrug somit für das Unternehmen 35.000 kWh bzw. etwa € 7.000 pro Jahr. Bei dem Energiemix des Energieunternehmens, das die Druckerei belieferte entspricht dies einem Äquivalent von 21.000 kg Co2 Emission.

Ressourceneinsatz und Lebensdauer

Bei der Betrachtung der Lebensdauer eines PC oder Laptop müssen neben der technischen auch die Funktionslebensdauer in Betracht gezogen werden.

Die technische Lebensdauer bezieht sich auf die Einzelkomponenten, wie Festplatte, Prozessor oder Netzteile, die einem Verschleiß unterliegen und aufgrund der Umgebungsbedingungen (wie z.B. Staub oder Puderablagerungen bspw. im Drucksaal) negativ beeinflusst werden können.

Die Lebensdauer nach der Funktion hängt von den Anforderungen der Anwendungen oder der

Betriebssysteme ab. Die Migration auf neue Betriebssysteme wie aktuell die Umstellung vieler Arbeitsplätze auf das Betriebssystem Windows 7, führt zu Hardwareanforderungen, die Zero Clients sind wie bereits erwähnt frei von beweglichen Teilen und somit einer deutlich geringeren Verschleiß unterworfen. Erfahrungsgemäß geht man von einer technischen Lebensdauer von 8 Jahren aus.

Ein Einsatz in technisch schwierigen Umgebungen, und hier ist vor allem der Einsatz im Drucksaal zu nennen, führt zu einem deutlich verbesserten Verhältnis der Lebensdauer eines Zero Clients im Vergleich zu einem PC.

Technische Anforderungen, die durch eine Migration auf ein anderes Betriebssystem oder von einer neuen Unternehmensanwendung an die Hardware gestellt werden, werden im Falle der Desktopvirtualisierung nicht mehr am einzelnen Arbeitsplatz sondern zentral auf dem Virtualisierungsserver bewältigt.

Erweiterungen des Arbeitsspeichers, Erhöhung der Prozessorleistungen u.a. können hier einmalig bereitgestellt und auch hier mit einer dynamischen Ressourcenverteilung optimal den einzelnen Anwendern zur Verfügung gestellt werden.

Mobilität

Daten und Anwendungen werden zentral auf den Servern des Unternehmens oder in einem externen Rechenzentrum bereitgestellt.

Bei einer entsprechenden Freigabe des Zuganges zu den Serverstrukturen, können Mitarbeiter, die über keinen permanenten Arbeitsplatz im Hause verfügen extern auf Daten und Anwendungen zugreifen.

Die Notwendigkeit den Büroarbeitsplatz aufzusuchen, um auf Applikationen zurück zu greifen, die bislang nur zentral vorgehalten und genutzt werden konnten, entfällt.

Reisezeiten und Fahrten können aus diesem Grunde unterlassen werden und dienen ebenso einer Verbesserung der Ökobilanz des Unternehmens.

Quellen und Bildnachweis

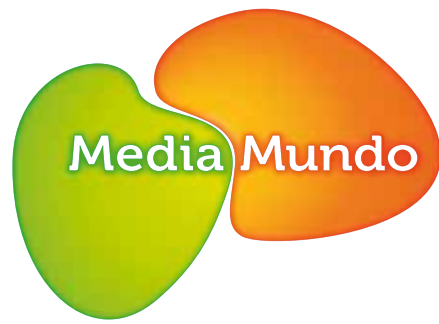
- Bitkom Leitfaden Server-Virtualisierung
Teil 1: Business Grundlagen, Oktober 2009
- VMware How VMware Virtualization Right-sizes IT Infrastructure to
Reduce Power Consumption, 2011
- Tim van Wasen Virtualisierung von Desktops versus Terminalserver: Technische und
ökonomische Gegenüberstellung; 2010
- Energieverbrauchsrechner:
www.eu-energystar.org

Die im Text benutzten Abbildungen entstammen Informationsunterlagen der Printdata GmbH Bereich IT Services mit Ausnahme von:

Abb.4 Panologic Inc.

Weitere Informationen erhalten Sie auch bei:

Printdata GmbH
IT Services
Absprechpartner:
Jan Beeken
Thomas Heinrich
Junkersring 14
76344 Eggenstein bei Karlsruhe
Tel.0721-66 39 60
Fax. 0721-66 39 619
www.it-virtual.de



Fachverband Medienproduktierer e.V. (f:mp.)
MediaMundo

Waldbornstraße 50
56856 Zell/Mosel
fon +49 (65 42) 54 52
fax +49 (65 42) 54 22
info@f-mp.de
www.mediamundo.biz