



Server-Virtualisierung

Teil 1: Business Grundlagen

Leitfaden

■ Impressum

Herausgeber: BITKOM
Bundesverband Informationswirtschaft,
Telekommunikation und neue Medien e. V.
Albrechtstraße 10 A
10117 Berlin-Mitte
Tel.: 030.27576-0
Fax: 030.27576-400
bitkom@bitkom.org
www.bitkom.org

Ansprechpartner: Holger Skurk
Tel: 030.27576-250
h.skurk@bitkom.org

Redaktion Version 3: Frank Beckereit, Dimension Data Germany AG & Co.KG
Thomas Harrer, IBM Deutschland GmbH
Frank Koch, Microsoft Deutschland GmbH
Dr. Dietrich Schaupp, IBM Deutschland GmbH
Holger Skurk, BITKOM e.V.
Peter Stedler, Netlution GmbH
Michael Walther, Netlution GmbH
Hansjürgen Wilde, erecon AG iGr.

Redaktionsassistentz: Biliana Schönberg

Stand: Oktober 2009, Revision 3

Gestaltung / Layout: Design Bureau kokliko / Anna Müller-Rosenberger (BITKOM)

Copyright: BITKOM 2009

Der Leitfaden (Version 3) basiert auf der BITKOM-Publikation „Virtualisierung - Überblick und Glossar“ (Redaktion: Frank Beckereit, Dr. Ralph Hintemann, Thomas Harrer, Knut Müller, Bernhard Moritz, Ingolf Wittmann und Dr. Robert Zwickelpflug) von Juli 2006, sowie dem „Leitfaden Server-Virtualisierung, Version 2“ (Frank Beckereit, Gerd Elzenheimer, Albrecht Frei, Thomas Harrer, Frank Kohler, Nils Meyer, Frank Petersen, Dr. Dietrich Schaupp, Holger Skurk, Peter Stedler, Dr. Jens Timm, Michael Walther, Ralph Wölpert). Die Inhalte dieses Leitfadens sind sorgfältig recherchiert. Sie spiegeln die Auffassung im BITKOM zum Zeitpunkt der Veröffentlichung wider. Der vorliegende Leitfaden erhebt jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Wir übernehmen trotz größtmöglicher Sorgfalt keine Haftung für den Inhalt. Der jeweils aktuelle Leitfaden kann unter www.bitkom.org/publikationen kostenlos bezogen werden. Alle Rechte, auch der auszugsweisen Vervielfältigung, liegen beim BITKOM.

Server-Virtualisierung

Teil 1: Business Grundlagen

Leitfaden

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
	Teil 1: Servervirtualisierung - Business Grundlagen	3
	Teil 2: Servervirtualisierung - Technologie, Design, Deployment und Betrieb	3
	Teil 3: Servervirtualisierung - Sicherheit in virtuellen Umgebungen	3
	Teil 4: Servervirtualisierung - Glossar	3
	Sonstige BITKOM-Aktivitäten zur Virtualisierung in der IT	3
2	Business Grundlagen	4
	2.1 Ausgangslage	4
	2.2 Virtualisierung der IT-Infrastruktur	4
	2.3 Historische Entwicklung	4
	2.4 Nutzenfaktoren der Virtualisierung	5
	2.5 Kernziele: wirtschaftlicher und gleichzeitig hochflexibler IT-Betrieb	7
	2.6 Ausblick: Potential der Virtualisierung	8

1 Einleitung

Viele Unternehmen haben in den letzten Jahren die Virtualisierung von IT-Anwendungen und IT-Infrastrukturen vorangetrieben und damit die Grundlage für eine bedarfsgerechte IT geschaffen. Die Server-Virtualisierung spielt dabei eine wichtige Rolle. BITKOM bietet seit 2006 ein Glossar zur Server-Virtualisierung an. Um der wachsenden Bedeutung dieser Technologie gerecht zu werden, stellt der BITKOM-Arbeitskreis Server- und Betriebskonzepte hiermit einen aktualisierten und erweiterten vierteiligen Leitfaden zur Server-Virtualisierung vor. Die einzelnen Teile widmen sich den folgenden Themen:

■ Teil 1: Servervirtualisierung - Business Grundlagen

Dieses Dokument gibt Antworten auf die Fragen, welchen Nutzen die Einführung von Virtualisierung bringt und welche monetären Auswirkungen Virtualisierung haben kann. Dieser Teil richtet sich an Entscheider.

■ Teil 2: Servervirtualisierung - Technologie, Design, Deployment und Betrieb

Dieser Teil beschreibt ausführlich unterschiedliche Ansätze der Virtualisierung und setzt einen Schwerpunkt auf Konzepte für den Betrieb von virtualisierten Umgebungen.

■ Teil 3: Servervirtualisierung - Sicherheit in virtuellen Umgebungen

Das Dokument betrachtet ausführlich den Aspekt Sicherheit, der in virtualisierten Umgebungen eine besondere Rolle einnimmt.

■ Teil 4: Servervirtualisierung - Glossar

Das vierte Dokument stellt ein Glossar für konzeptionelle Begriffe der Servervirtualisierung und zu zahlreichen am Markt vorhandenen Technologien dar. Dieser Teil wird Anfang 2010 veröffentlicht werden

Die Teile 2, 3 und 4 richten sich an Verantwortliche für Design und Betrieb der IT.

■ Sonstige BITKOM-Aktivitäten zur Virtualisierung in der IT

Der BITKOM behandelt neben der Servervirtualisierung weitere Virtualisierungsthemen. Der Arbeitskreis Speichertechnologien befasst sich aktuell mit dem Thema Speichervirtualisierung. Im Arbeitskreis Thin Client & Server Based Computing entsteht ein Dokument zur Desktopvirtualisierung. Arbeitskreisübergreifend entsteht ein Übersichtsmodell der Virtualisierung.

2 Business Grundlagen

■ 2.1 Ausgangslage

Unternehmen sehen sich heutzutage, nicht nur aufgrund der Globalisierung, einem immer stärker wachsenden Kosten- und Konkurrenzdruck ausgesetzt. Zudem sind Flexibilität, Skalierbarkeit und der Aufbau optimal aufeinander abgestimmter Betriebs- und Geschäftsprozesse die zentralen Herausforderungen, welche Unternehmen bedienen müssen.

Ein wesentliches Element, um diese Herausforderungen zu meistern, ist die durchgängige IT-Unterstützung dieser Geschäftsprozesse. Neben der generell zunehmenden Automatisierung in Unternehmen, entstehen durch die Verlagerung klassischer Prozesse auf die Informationstechnologie zusätzliche Wertschöpfungspotentiale. Hierdurch steigt natürlich auch die Abhängigkeit der Unternehmen von der IT. Deshalb muss dabei die Verfügbarkeit, Integrität und Vertraulichkeit der Datenverarbeitung durchgängig und vollumfänglich sichergestellt werden.

Die Optimierung und Verlagerung von Geschäftsprozessen durch die Einrichtung von (teils wechselnden) IT Anwendungen für die jeweiligen Unternehmensbereiche ist mit klassischer Bereitstellung informationstechnischer Systeme nicht mehr wirtschaftlich abzubilden. Dies wird aufgrund der oftmals technologie- und nicht fachbereichsgetriebenen Bereitstellung/Änderung von IT Services (z.B. Emailsysteem Versions- und Releasewechsel) zusätzlich verstärkt.

Der Arbeitsaufwand in der IT Abteilung steigt durch die Verwaltung zusätzlicher, meist dedizierter Systeme beträchtlich.

■ 2.2 Virtualisierung der IT-Infrastruktur

Der Schwerpunkt dieses BITKOM-Leitfadens liegt auf der Server-Virtualisierung. Die Virtualisierung von Servern ist nur ein, wenn auch wichtiger Ansatz für die

Virtualisierung einer IT-Infrastruktur. IT-Infrastrukturen finden sich in der Regel in Rechenzentren oder Rechenräumen. Sie beinhalten unterschiedliche Ressourcen, die für die Informationsverarbeitung und Kommunikation von Organisationen bereitgehalten werden. Neben Servern gehören die Speicher- und Netzwerk-Komponenten zur IT-Infrastruktur. Im Allgemeinen kann Virtualisierung als eine Entkopplung der genutzten von den physisch vorhandenen Ressourcen gesehen werden. Die Virtualisierung wird durch Software oder erweiterte Funktionalitäten der installierten Komponenten ermöglicht. Die eingesetzten Management-Werkzeuge müssen diese Virtualisierung natürlich unterstützen.

Durch die Virtualisierung der Infrastruktur werden somit auch die Abhängigkeiten zwischen den eingesetzten Komponenten aufgehoben. So können beispielsweise Anwendungen auf unterschiedlichen Servern laufen, die jeweiligen Server auf alle Speichersysteme zugreifen, usw. Dadurch kann die Auslastung der eingesetzten Komponenten und damit die Effizienz der IT-Infrastruktur wesentlich gesteigert werden.

■ 2.3 Historische Entwicklung

Vor einigen Jahrzehnten, als nur einige Geschäftsprozesse informationstechnologisch unterstützt wurden, wurde die Bereitstellung von IT mit Großrechnern in dedizierten Rechenzentren umgesetzt. Hochspezialisierte Experten stellten Rechenleistung zentral und mandantenfähig zur Verfügung. Die zentrale Logik der Verteilung von Rechenleistung war so entworfen, dass die gesamte Systemleistung optimal ausgenutzt und die Betriebsaktivitäten wie zum Beispiel Wartungen überwiegend ohne Betriebsunterbrechung durchgeführt werden konnten. Die Energiebilanz dieser Lösungen war im Rahmen der damaligen technischen Bedingungen sehr gut.

Nachteile der damaligen zentralen, sehr stabilen und hochverfügbaren IT Lösungen mit Großrechnern waren

neben den hohen Kosten auch die fehlende Flexibilität der Systeme und Mobilität für die Endanwender.

In den 1980er Jahren wurde die bis dahin vorherrschende zentrale Bereitstellung von IT durch dezentrale Anwendungen ergänzt. Eine Ursache hierfür war u.A. das Vorschreiten der technologischen Entwicklung. So wurden zunehmend kleinere Serversysteme bzw. PC basierende Server für spezifische Anwendungen bereitgestellt, welche abteilungsspezifisch, kostengünstig und schnell Rechenleistung bereitstellten. Sie ergänzten in der Regel die vorhandenen zentralen Großrechner.

Im neuen Jahrtausend angekommen, ist die Zahl der IT-unterstützten Geschäftsprozesse erheblich angestiegen. Die so genannte Internetrevolution beschleunigte diesen Prozess und förderte eine zunehmende Verzahnung und weitere Verlagerung von klassischen Geschäftsprozessen auf die IT.

Die Vielfältigkeit der Anwendungslandschaft explodierte, und weil teilweise jede Anwendung einen oder mehrere Server benötigte, explodierte auch die Zahl der Serversysteme. Ebenso wuchs die Zahl der PC Endgeräte. Das Resultat: Die Beherrschung solcher Umgebungen zog eine Vielfalt an IT-Produkten sowie einen Aufbau umfangreicher IT-Betriebsabteilungen nach sich.

Die gewonnene Flexibilität in der IT wurde jedoch durch steigende Kosten für deren Bereitstellung und Verwaltung erkaufte.

Servervirtualisierung in der heutigen Form ist nun ein Ansatz, die Vorteile der zentralen IT der Großrechner mit der Flexibilität der verteilten Client-Server Systeme zu vereinen. Diese Entwicklung wird in den nächsten Kapiteln näher erläutert.

■ 2.4 Nutzenfaktoren der Virtualisierung

Es stellt sich die Frage, ob zusätzlich zum nachvollziehbaren Beitrag der IT zur Wertschöpfung im Kerngeschäft der

Unternehmen, nicht auch innerhalb der IT Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung gegeben sind.

Genau diese Möglichkeiten adressiert die sich immer stärker etablierende Technologie der Virtualisierung. Unterschiedliche Herausforderungen können so ins Visier genommen werden. Dies bezieht sich u. A. auf folgende Bereiche:

- Effiziente Ressourcennutzung
- Verfügbarkeit
- Skalierbarkeit/ Bereitstellung von IT Services
- Flexibilität/ Dynamik
- Betrieb
- Sicherheit

Der nachfolgende Abschnitt gibt eine Übersicht der angesprochenen Punkte, welche im Verlauf dieses Leitfadens vertieft werden.

Effiziente Ressourcennutzung

Der Bedarf an Rechenleistung und Speicherkapazität vieler typischer IT-Anwendungen bleibt heutzutage hinter der verfügbaren Leistungsfähigkeit moderner Server-Systeme zurück. Diese werden häufig nur noch zu 10-15% ausgelastet und arbeiten mit dieser Teillast sehr ineffizient.

Somit ist es möglich und wirtschaftlich geworden, die Anzahl physischer Serversysteme zu reduzieren, indem bestehende Server als virtuelle Server auf weniger, aber leistungsfähigere Systeme übertragen werden. Dabei werden die Vorteile der jeweiligen Anwendungen nicht beeinträchtigt.

Dies ermöglicht gleichzeitig die Steigerung der Effizienz der Ressourcennutzung in mehreren Dimensionen:

Ressource Raumkapazität

Häufig ist mangelnder Platz für den weiteren Ausbau eines Rechenzentrums der Auslöser für die Beschäftigung mit Virtualisierungskonzepten – und wirklich benötigten

weniger Server auch weniger Stellplatz. Die Schaffung weiterer räumlicher Kapazitäten kann ausbleiben.

Ressource Material/Infrastruktur

Der Verringerung der Anzahl der Server bedeutet bereits eine Materialeinsparung. Diese wird verstärkt durch eine damit einhergehende Verringerung des sonstigen Infrastrukturbedarfes bzgl. der Speichermedien, des Netzwerkes usw.

Ressource Softwarelizenzen

Neben den Softwarelizenzen für die eingesetzte Virtualisierungstechnologie müssen auch Softwarelizenzen für die in der virtuellen Umgebung eingesetzten Anwendungen vorliegen. Hierbei ist darauf zu achten, dass nicht jedes Programm in einer virtuellen Umgebung betrieben werden darf. Sind Lizenzen an eine bestimmte Hardware gekoppelt, z.B. bei OEM-Produkten oder Produkten mit einem „Hardware –Dongle“, dürfen diese Produkte nicht mit Live-Migrations-Technologien verwendet werden. Idealerweise sind für die Virtualisierung Lizenzformen zu wählen, die eine Nutzung bei Bedarf erlauben und Skalierungen zulassen. Da die Nutzungsrechte der Softwarehersteller festlegt, sollten diese vor jedem Virtualisierungsprojekt genauestens geprüft werden.

Ressource Energie

Weniger Server und weniger sonstige IT-Infrastruktur benötigen weniger Energie und haben damit einen geringeren Klimatisierungsbedarf. Der Energiebedarf für Klimatisierung und Strom wird daher verringert. Virtualisierung ist damit ein wichtiger Faktor bei der Verbesserung der Energieeffizienz.

Es muss allerdings darauf hingewiesen werden, dass Virtualisierung nicht mit „Green IT“ oder „energieeffizienten Rechenzentren“ gleichzusetzen ist. Die Schaffung energieeffizienter Rechenzentren benötigt eine ganze Reihe weiterer Maßnahmen (siehe z.B. die Leitfäden des AK Rechenzentrum / IT_Infrastruktur).

Ressource Administration und Arbeitsleistung

Der Bedarf an Administrationsleistungen sinkt durch die Servervirtualisierung nicht zwangsläufig. Einerseits kann die Zeit für das Aufsetzen von virtuellen Servern gegenüber physischen Servern stark reduziert werden. Andererseits steigert die zusätzliche Virtualisierungsebene die Komplexität der Serverlandschaft. Die Virtualisierungsebene muss zusätzlich administriert und gewartet werden. Da virtuelle Server schneller eingerichtet werden können als physische, kann sich in virtuellen Umgebungen die Anzahl der Server schnell erhöhen.

Virtualisierung minimiert nur dann die Ressource Arbeitsleistung, wenn der Vorteil der schnelleren Einrichtung von Servern, Speicherplatz usw. häufig und sinnvoll genutzt werden kann. Der wesentliche Ansatz dazu ist, die immer wiederkehrenden Aufgaben zu automatisieren, z.B. im Bereich des Lifecyclemanagements.

Verfügbarkeit

Einerseits kann die Server-Virtualisierung, eine Risikokonzentration auf wenige physische Server bewirken. Andererseits bieten auf Virtualisierung basierende Hochverfügbarkeits- und Fehlertoleranz-Konzepte valide Ansätze, um eine hohe Verfügbarkeit zu erreichen

Skalierbarkeit / Bereitstellung von IT Services

In der Regel besteht der Bedarf, neue Leistungsmerkmale und Services in der Startphase mit einer kleinen Umgebung bereitzustellen und diese letztendlich in eine große Produktivumgebung einfließen zu lassen. Ebenfalls ist es eine Eigenheit der Informationstechnologie, dass kalkulierte Ressourcen oft businessgetrieben innerhalb eines Abschreibungszeitraums unerwartet erweitert werden müssen. Hierzu bietet die Virtualisierung die nötige Entkoppelung von Anforderung und bereitgestellten Systemen, so dass sich diese Technologie ideal solchen Herausforderungen stellen kann.

Flexibilität / Dynamik

Es können bei der Servervirtualisierung schnell und unkompliziert neue Ressourcen zur Verfügung gestellt werden. Damit bietet die Virtualisierung auch dem eingangs erwähnten, schnellen und flexiblen Reagieren auf veränderte Geschäftsprozesse eine technische und organisatorische Grundlage. Die Leistungsbereitstellung kann dynamisch den Lastkurven, also dem Nutzungsverhalten angepasst werden.

Betrieb

Für den IT Betrieb ergeben sich Vereinfachungen und Kosteneinsparungen im Bereich der physikalischen Leistungsbereitstellung, da nun nur noch wenige physische Server verwaltet werden müssen und typische Virtualisierungsprodukte mittels einer homogenen Managementumgebung die Komplexität der Server-Verwaltung reduzieren.

Zu erwähnen bleibt jedoch auch, dass das im IT Betrieb tätige Personal über ein besseres Know-how verfügen muss, um die Komplexität einer virtualisierten IT-Umgebung beherrschen zu können. Ein Vergleich sei gestattet: In den 1970er Jahren war es üblich, seinen PKW selbst zu warten. Mit den heutigen Fahrzeugen stieg zwar der Komfort immer weiter an, jedoch auch deren Komplexität. Kaum eine Privatperson kann noch selber die Klimaanlage, elektrische Fensterheber oder die Fahrzeuginformationssysteme warten, hier ist geschultes Fachpersonal nötig. Dennoch fährt jeder diese hochmodernen Fahrzeuge, die einen deutlich höheren Komfort an Sicherheit, Verfügbarkeit und Performance verfügen. Diese Parallelität, die in dem Segment PKW zur Selbstverständlichkeit geworden ist, muss auch in einer virtualisierten IT-Umgebung beachtet werden – Fachkompetenz ist mehr denn je gefragt.

Sicherheit

Auch für den Bereich IT-Sicherheit erschließen sich durch die Virtualisierung neue Möglichkeiten. So wird zukünftig durch die Etablierung einer Virtualisierungsschicht

auf den Hostsystemen eine Schnittstelle geschaffen, in der klassische Betriebssystem-basierende Dienste wie z.B. Virens Scanner, zentralisiert und für die Gastsysteme transparent bereitgestellt werden können. Im Beispiel der Virens Scanner werden Fehler und Administrationsaufwände reduziert, da diese Dienste nicht einzeln auf jedem Gastsystem eines Hosts zur Verfügung gestellt, installiert, überwacht und gepflegt werden müssen.

■ 2.5 Kernziele: wirtschaftlicher und gleichzeitig hochflexibler IT-Betrieb

Ein wesentliches Kriterium bei der Nutzung und Einführung neuer IT-Technologien im Geschäftsumfeld ist die Wirtschaftlichkeit. Virtualisierung bietet hier ein enormes Potential. Wichtige Parameter sind die Gesamtkosten (Total Cost of Ownership, TCO) und die Rendite (Return on Investment, ROI), welche bei der Entscheidung für eine Virtualisierungslösung eine große Rolle spielen.

Im Wesentlichen sollen IT-Ressourcen optimal ausgelastet werden, Server- und Speicherkapazitäten bedarfsgerecht anzupassen sein und die Administrationskosten sollen nach Möglichkeit gesenkt werden.

Um Belastungsspitzen abzudecken, sind die herkömmlichen physischen Systeme oft für den „normalen“ Betrieb deutlich überdimensioniert. So laufen beispielsweise Server meist mit nur einer durchschnittlichen Auslastung von 10 bis 15, maximal 30 Prozent. Dagegen werden bei der Virtualisierung die logischen Funktionen von Servern, Speichern oder anderen Systemen von den physischen Einheiten getrennt. So stehen Ressourcen in virtuellen Pools unternehmensweit zur Verfügung. Wo früher eine Anwendung fest an einen Server gebunden war, wird sie nun dort ausgeführt, wo im Server-Pool Rechenkapazitäten frei sind. Insgesamt sorgt die Virtualisierung so für eine verbesserte Auslastung von IT-Ressourcen.

Die bessere Auslastung von Systemen wiederum führt dazu, dass insgesamt weniger Systeme benötigt werden. Damit fallen nicht nur geringere Kosten für die

Anschaffung an, sondern auch für den Betrieb und das Management der IT-Infrastruktur.

Ein weiterer Vorteil der Virtualisierung besteht in der einfacheren Administration in mehreren Bereichen der IT-Infrastruktur. Beispielsweise können neue Server sehr schnell aufgesetzt (Deployment) und in Betrieb genommen werden. Durch eine bessere Auslastung, der Verringerung des Platzbedarfs im Rechenzentrum, einer Senkung der Strom- und Kühlungskosten und einer Vereinfachung des Managements werden ebenfalls Kosten gesenkt.

In Virtualisierungsprojekten gibt es bezüglich der Finanzen zwei Herausforderungen: Zum einen macht es Virtualisierung erforderlich, die interne Leistungsverrechnung anzupassen, zum anderen müssen veränderte Modalitäten der Lizenzierung von Software berücksichtigt und eventuell angepasst werden.

■ 2.6 Ausblick: Potential der Virtualisierung

Die Virtualisierung der PC-basierenden Client-/Serverwelt bis hin zur Applikation, also das Aufheben einer „festen Verdrahtung“ der Hardware, Betriebssysteme und Anwendungen von- und untereinander bildet die Basis für die Automatisierung und Industrialisierung der IT. Das bedeutet, dass IT selbst zum Produkt bzw. zum standardisierten Service wird.

Wo geht also die Reise hin?

Die Entkoppelung der Hardware, Betriebssysteme und Anwendungen voneinander, die Bereitstellung von Automatisierungs-, Überwachungs- und Managementwerkzeugen ist die Grundlage des Cloud-Computings. Cloud-Computing ist die bedarfsgerechte, internetbasierte Bereitstellung von IT-Leistung. Cloud-Computing ermöglicht Unternehmen kostengünstige und flexible

Nutzung von IT-Ressourcen. Die Konsequenzen dieser Entwicklung stellen sich aus unserer Sicht wie folgt dar:

In Zukunft erhalten Nutzer die von ihnen benötigten informationstechnischen Ressourcen aus verschiedenen Quellen flexibel und automatisiert eingerichtet. Sie werden nicht mehr permanent dediziert vorgehalten, sondern im Bedarfsfalle generiert und bereitgestellt - für die Dauer der Nutzung. Wo sich der Anwender befindet und wo die Anwendung bzw. Rechenleistung technologisch zur Verfügung stehen wird, spielt dabei für den Nutzer keine Rolle mehr. Unternehmen werden zukünftig aus einer großen Zahl von Anbietern von IT-Dienstleistungen auswählen können: Vom Spezialanbieter bis hin zu breit aufgestellten Dienstleistern werden Kunden die Möglichkeit haben, kurzfristig Leistungen zu beziehen und die Bezugsquellen einfach zu wechseln.

Unter dem Aspekt des großen Dienstleistungsangebot rückt für die Unternehmen immer mehr die Frage in den Fokus, ob bzw. in welchem Umfang, unternehmensspezifische IT-Services zukünftig im eigenen Unternehmen abgebildet und bereitgestellt werden sollen, oder ob diese Aufgabe einem externen Partner übertragen wird („Make or Buy?“).

Ferner nimmt die Relevanz der Endgeräte, deren komplexe Rechnerarchitektur, sowie das Management dieser Systeme zukünftig deutlich ab. Um ein Endgerät bspw. nach einem Defekt so anzuschließen/auszutauschen, dass es auf zentrale Rechenleistung zugreifen kann, wird kein IT Know-how mehr benötigt. Diese Aufgabe übernimmt das Facility-Management.

Fazit: Virtualisierung ändert die Anforderungen an die IT-Organisation der Unternehmen und hat maßgeblichen Einfluss auf deren Strukturen. IT-Prozesse müssen angepasst werden, um den Produktivitätszuwachs, den Virtualisierung ermöglicht, auch umsetzen zu können.

Der Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V. vertritt mehr als 1.300 Unternehmen, davon 950 Direktmitglieder mit etwa 135 Milliarden Euro Umsatz und 700.000 Beschäftigten. Hierzu zählen Anbieter von Software, IT-Services und Telekommunikationsdiensten, Hersteller von Hardware und Consumer Electronics sowie Unternehmen der digitalen Medien. Der BITKOM setzt sich insbesondere für bessere ordnungspolitische Rahmenbedingungen, eine Modernisierung des Bildungssystems und eine innovationsorientierte Wirtschaftspolitik ein..



Bundesverband Informationswirtschaft,
Telekommunikation und neue Medien e.V.

Albrechtstraße 10 A
10117 Berlin-Mitte
Tel.: 030.27576-0
Fax: 030.27576-400
bitkom@bitkom.org
www.bitkom.org