

Jingli Xu

# Virtualisierung als Möglichkeit der Optimierung des IT- Managements

recht-wirtschaft-steuern

igel

VERLAG

Jingli Xu

**Virtualisierung als Möglichkeit der Optimierung des IT- Managements**

IGEL Verlag

Jingli Xu

**Virtualisierung als Möglichkeit der Optimierung des IT- Managements**

1. Auflage 2009 | ISBN: 978-3-86815-368-2

© IGEL Verlag GmbH , 2009. Alle Rechte vorbehalten.

Dieses eBook wurde nach bestem Wissen und mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt. Im Hinblick auf das Produkthaftungsgesetz weisen Autoren und Verlag darauf hin, dass inhaltliche Fehler und Änderungen nach Drucklegung dennoch nicht auszuschließen sind. Aus diesem Grund übernehmen Verlag und Autoren keine Haftung und Gewährleistung. Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr.



# Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>III</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>IV</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>V</b>
<b>1. Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2. IT-Management und IT Governance</b>	<b>3</b>
2.1. IT-Infrastruktur	3
2.1.1. Wichtige Definitionen	3
2.1.2. Komponenten der IT-Infrastruktur	6
2.1.3. De- und Zentralisierung der IT-Infrastruktur	7
2.1.4. Tendenzen der Entwicklung von IT-Infrastruktur	10
2.2. IT in der Organisation	12
2.2.1. Wertbeitrag von IT	12
2.2.2. Anforderungen der IT-Infrastruktur	13
2.2.3. IT-Management und IT-Governance	16
2.2.4. ICT-Management	18
2.3. Tendenzen beim IT-Management	20
2.3.1. Tendenzen bei der IT-Ausgabe	20
2.3.2. Beobachtung der Systemkomplexität	23
<b>3. Die Virtualisierungstechnologien</b>	<b>25</b>
3.1. Was ist Virtualisierung	25
3.2. Plattform-Virtualisierung	27
3.2.1. Virtualisierung mittels Software	28
3.2.2. Hardware-unterstützte Virtualisierung	35
3.2.3. Cluster	37
3.3. Anwendungsvirtualisierung	38
3.3.1. Lokale Anwendungsvirtualisierung	38
3.3.2. Anwendungsvirtualisierung im Netzwerk	40
3.4. Virtualisierung der Betriebsmittel	44
3.4.1. Netzwerk-Virtualisierung	44
3.4.2. Storage-Virtualisierung	48
3.5. Einsatzmöglichkeiten der Virtualisierungstechnologien	52
<b>4. Virtualisierungstechnologien zur Desktopbereitstellung</b>	<b>58</b>
4.1. Herausforderungen an Desktop-Management	58
4.2. Ansätze von Desktop-Virtualisierung	60
4.3. Virtuelle Desktop-Infrastruktur	64
4.3.1. Clientsysteme	66
4.3.2. Die Verbindungsinfrastruktur	67
4.3.3. Die Backend-Infrastruktur	71
4.4. Management virtueller Umgebungen	76
4.4.1. Komplexität virtueller Umgebungen	77
4.4.2. Aufgaben bei Management virtueller Umgebungen	79
4.4.3. Management virtueller Desktop-Infrastruktur	81
4.4.4. Gewünschte Features für VDI-Management	83
4.5. Wert der virtuellen Desktop-Infrastruktur	86

4.5.1.	Strukturierung der Kosten virtueller Desktop-Infrastrukturen	86
4.5.2.	Möglichkeiten zur TCO-Reduzierung durch VDI	89
4.5.3.	Immaterielle Beiträge virtueller Desktop-Infrastrukturen	90
4.5.4.	Mehrwerte von VDI bei dem strategischen IT-Controlling	97
<b>5.</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>99</b>
<b>Anhang 1:</b>	<b>Marktinformation für Virtualisierungstechnologien</b>	<b>100</b>
<b>Anhang 2:</b>	<b>Produkte von virtueller Infrastruktur</b>	<b>112</b>
<b>Anhang 3</b>	<b>Gegenüberstellung der Connection-Broker</b>	<b>117</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>		<b>122</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1	Pyramide der Unternehmensarchitektur	4
Abbildung 2-2:	Die neue Infrastruktur	5
Abbildung 2-3:	IT-Kosten der Sparkasse	10
Abbildung 2-4:	Das grundlegende Gedankenmodell zur IT-Wirkung	12
Abbildung 2-5:	IT-Governance und IT-Management	18
Abbildung 2-6	Einordnung der Prozesse von ICTIM in ITIL	19
Abbildung 2-7:	Entwicklung der IT-Ausgaben	22
Abbildung 2-8:	Veränderung des IT-Ausgabeverhaltens	22
Abbildung 2-9:	Kosten für Servermanagement und -administration	23
Abbildung 3-1:	Einzelnes Betriebssystem vs. OS- Virtualisierung mittels Virtuozzo Container	30
Abbildung 3-2:	Hosted-Architektur	31
Abbildung 3-3:	Bare-Metal-Architektur	33
Abbildung 3-4:	Gegenüberstellung der Bare-Metal-Ansätze	34
Abbildung 3-5:	Architektur verschiedener Ansätze von CPU-Virtualisierung	36
Abbildung 3-6:	Java VM und Thinstall Container	40
Abbildung 3-7:	Application-Streaming mittels Wyse-Streaming-Manager	43
Abbildung 3-8:	VLANs für verschiedene Abteilungen	46
Abbildung 3-9:	Netzwerk-Virtualisierung in einer VMware-Infrastruktur	48
Abbildung 3-10:	Klassifizierung von Storage-Virtualisierung	49
Abbildung 3-11:	Einsatz von Storage-Virtualisierung in einer VMware-Umgebung	50
Abbildung 4-1:	Ansätze für Desktop-Virtualisierung	61
Abbildung 4-2:	Architektur für Desktopkonsolidierung	63
Abbildung 4-3:	Virtuelle Desktop-Infrastruktur mit VMware ESX Server	65
Abbildung 4-4:	VDI-Implementierungen mittels Connection-Broker	70
Abbildung 4-5:	VMware Architektur	73
Abbildung 4-6:	Xen Architektur	74
Abbildung 4-7:	Viridian Architektur	74
Abbildung 4-8:	Multivektor der Komplexität virtueller IT-Umgebung	79
Abbildung 4-9:	TCO-Komponenten virtueller Desktop-Infrastruktur	88
Abbildung 4-10:	Exemplarische Balanced-Scorecard für strategische Entscheidungen über virtuelle Desktop-Infrastruktur	98

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1:	Drei Governance-Ansätze	8
Tabelle 2-2:	Prioritäten der verschiedenen Funktionsbereiche	15
Tabelle 3-1:	Ansätze für CPU-Virtualisierung	37
Tabelle 3-2:	Ansätze zur Implementierung von Storage-Virtualisierung	51
Tabelle 3-3:	Einsatzmöglichkeiten der Virtualisierungstechnologien	55
Tabelle 3-4:	Ansätze für Plattform-Virtualisierung	57
Tabelle 4-1:	Gegenüberstellung der Ansätze für Desktopvirtualisierung	64
Tabelle 4-2:	Vergleich der Gesamtkosten von einem PC und Thin-Client	90
Tabelle 4-3:	Beispiel zur Nutzwertanalyse bei der Auswahl von Desktoplösungen	91

## Abkürzungsverzeichnis

AD	Active Directory
AIP	Adaptive Internet Protocol
ALP	Appliance Link Protocol
API	Application Programming Interface
API	Application Programming Interface
ASP	Application Service Provider
BC	Business Continuity
BCP	Business Continuity Planning
CAN	Campus Area Network
CIM	Common Information Model (VMware)
CPU	Central Processing Unit
d.	der/die/das/des
DAS	Direct Attached Storage
DCUI	Direct Console User Interface(VMware)
DEP	Date Execution Prevention
DIE	Integrated Drive Electronics
DR	Disaster Recovery/ Datacenter Restore
DRS	Distributed Resource Scheduler
DV	Datenverarbeitung
FC	Fibre Channel
HA	High Availability
HBA	Host Bus Adapter
HCL	Hardware Compatibility List
HVAC	Heating, Ventilating, and Air Conditioning
HVM	Hardware Virtual Machine
I/O	Input/ Output
ICA	Independent Computing Architecture
ICT	Information and Communication Technology
ICTIM	Information and Communication Technology Infrastructure Management
IDS	Instruction Detection System
IKS	Informations- und Kommunikationssystem
iSCSI	internet Small Computer System Interface

IT	Information Technology
ITAM	IT Asset Management
ITIL	IT-Infrastructure-Library
IuK	Information und Kommunikation
IV	Informationsverarbeitung
K.A.	Keine Angabe
KVM	Kernel-based Virtual Machine
LAN	Local Area Network
LOC	Line of Code
MMU	Memory Management Unit
MPEG	Moving Picture Experts Group
MTBF	Mean Time Between Failures
NAS	Network Attached Storage
NFS	Network File System
NIC	Network Interface Card
NPIV	N_Port ID Virtualization
NPV	Net Present Value
OS	Operating System
P2V	Physical to virtual
QoS	Quality of Service
RAM	Random Access Memory
RDP	Remote Desktop Protocol
RPO	Recovery Point Objective
RTO	Recovery Time Objective
SAAS	Software as a Service
SAN	Storage Area Network
SAS	Server Attached Storage
SATA	Serial Advanced Technology Attachment
SBC	Server Based Computing
SCSI	Small Computer System Interface
SLA	Service Level Agreement
TC	Thin Client
TCO	Total Cost of Ownership
TOE	TCP/IP Offload Engine

u.	und
usw.	und so weiter
vgl.	vergleichen
VLAN	Virtual Local Area Network
VM	Virtual Machine
VMM	Virtual Machine Monitor
VNC	Virtual Network Computing
VPN	Virtual Private Network
VS	Visual Studio



## 1. Einleitung

Zur Erfüllung von Unternehmensstrategien werden immer neue Methoden und Technologien erfunden und eingesetzt, die Informationstechnologie zählt zu einer der revolutionärsten. Im Zeitalter von Globalisierung ist die Verwendung von Informations- und Kommunikationssystemen bei vielen Unternehmen zu einem kritischen Erfolgsfaktor geworden. Weltweit sind Unternehmen mit einer digitalen Arbeitsweise konfrontiert, um in der dynamischen globalen Geschäftsumgebung wettbewerbsfähig sein zu können. Aufgrund beschränkter Ressourcen und dynamischer Marktänderung ist der Druck von Kosten und Performance im Bereich von IT-Infrastruktur enorm geworden, während zugleich auch Probleme wie Sicherheit, Komplexität sowie Systemübereinstimmung gelöst werden müssen. Daher wird permanent nach neuen Möglichkeiten zur effizienteren und effektiveren Nutzung derartiger Systeme gesucht, um Wettbewerbsvorteile zu ermöglichen.

Die Einführung von virtualisierten IT-Systemen bietet die Möglichkeit zur Erfüllung dieser neuen Anforderungen. Ursprünglich wurden Virtualisierungstechnologien für Ressourcenkonsolidierung Datenzentren eingesetzt. Heutzutage finden sie in dem gesamten IT-Spektrum Einsatzmöglichkeiten. Ziel ist die effiziente Nutzung physikalischer Systemressourcen, um Kosten einzusparen. Außerdem ermöglichen diese Technologien zusätzliche Funktionalitäten und deutlich mehr Flexibilität.

*"Virtualization is about making IT resources changeable matching IT-supply to business demand, which is key to becoming an Adaptive Enterprise, where business and IT are synchronized to capitalize on change." - Rick Becker, Vice President and General Manager, HP Blade System (Marcusevans, 2008)*

Virtualisierung boomt. Laut einer Schätzung vom Marktforscher IDC sollte das Marktvolumen von Server-Virtualisierung im Jahr 2008 auf 18 Milliarden Dollar ansteigen. Im Jahr 2007 waren allerdings erst 5% aller neu installierten Betriebssysteme auf virtuellen Maschinen. Dieser Anteil soll - dem Marktforscher Gartner zufolge - bis zum Jahr 2009 schon 40% betragen. In diesem Bereich gibt es immer mehr Produkte und Lösungen und die Unternehmen können leicht den Überblick verlieren. In manchen Bereichen haben die Virtualisierungstechnologien schon reife Anwendungen gefunden, wie z. B. Storage-Virtualisierung oder Thin-Client-Computing. Es gibt auch Bereiche, in denen sich diese Technologien noch am Anfang

befinden, aber gleichzeitig auch immer mehr Aufmerksamkeiten auf dem Markt bekommen, z.B. Application-Streaming. Von vielen Stellen werden die Vorteile durch den Einsatz von Virtualisierungstechnologien gelobt. Jedoch sind diese Technologien dadurch auch mit neuen und spezifischen Herausforderungen konfrontiert, besonders im Bereich IT-Management.

Bei allen Virtualisierungstechnologien handelt sich vor allem um das Ziel, abstrahierte Systemressourcen nach Bedarf bereitzustellen. Anlass dafür ist die feste Zuordnung der Systemressourcen für einzelne Anwendungen, was eine ineffiziente Ressourcennutzung verursacht und das Management der IT-Systeme erschwert. Das Problem ist, dass jeder Virtualisierungsansatz auf eine eigene Weise funktioniert und die Unterschiede zwischen verschiedenen Technologien eng mit ihren Einsatzmöglichkeiten verbunden sind. In der Tat ist jede IT-Umgebung individuell und besitzt eigene betriebliche Eigenschaften und technische Gestaltung. Jeder Hersteller in diesem Bereich versucht, auf eigene Weise die technischen und wirtschaftlichen Herausforderungen zu erfüllen, was auch dazu führt, dass man schnell die Übersicht verlieren kann. Als Anwender wünscht man sich die passende Lösung für die eigenen Geschäftsanforderungen, daher wird in dieser Untersuchung versucht, einen klaren Überblick für diesen Bereich zu schaffen.

Ziel der Studie ist es, die Einsatzmöglichkeiten von Virtualisierungstechnologien in IT-Systemen eines Unternehmens sowie wichtige Produkte und Lösungen in diesem Bereich zu analysieren. Dabei wird gezeigt, wie durch Virtualisierungstechnologien ein effektives und effizientes IT-Management ermöglicht wird und Unternehmensziele unterstützt werden. Diese Untersuchung soll einen Beitrag leisten, eine technische Wissensbasis für die IT-Beratung im Bereich Virtualisierung auf der Ebene von IT-Management aufzubauen.