

---

# Server-Virtualisierung -

eine IT-Sicherheitstechnische Betrachtung

**Fachtagung Datenschutz und –sicherheit /  
IT-Sicherheit**

Prof. Dr. G. Hellberg

Prof. Dr. G. Hellberg

Tel: (0511) 288 25 90

Tel: (0511) 288 25 90

Mobil: (0172) 51 49 000

Mobil: (0172) 51 49 000

Email: [hellberg@drhellberg.de](mailto:hellberg@drhellberg.de)

Email: [hellberg@drhellberg.de](mailto:hellberg@drhellberg.de)



# Gliederung

- Einführung / Motivation
- Virtualisierung - Definition
- Ziele der Virtualisierung
- Betrachtungsweisen der Virtualisierung
- Sicherheit durch Virtualisierung
- Sicherheitsrisiko Virtualisierung
- Bewertung / Zusammenfassung
- Ausblick



2 Server-Virtualisierung  
Sicherheitsbetrachtungen

edv-beratung softwareengineering

Prof. Dr. Hellberg EDV - Beratung & Softwareengineering

© 2007 Prof. Dr. G. Hellberg

seit 1984

The banner features a collage of images including server racks, computer workstations, and a person working at a desk. The text is overlaid on a blue background with a grid pattern.

# Einführung / Motivation

- Virtualisierung gilt zur Zeit unumstritten als einer der Megatrends in der IT (ist jedoch sehr alt ☺):
- Virtualisierung verheißt mehr Leistung auf weniger Rechnern bei besserer Ausnutzung der Hardware und maximaler Flexibilität. Eine Virtualisierungslösung, Linux und günstige x86-Hardware verspricht Serverkonsolidierung bei gleichzeitig geringen Kosten.
- Bei Webhostern ist dieses schon längere Zeit ein beliebtes Vorgehen, jetzt soll sie im großem Stil auch in die Rechenzentren einziehen.
- Zwei Hauptaspekte sollten berücksichtigt werden:
  - Die Auswahl geeigneter Systeme und Verfahren
  - Betrachtung und Einschätzung der Sicherheit



3 Server-Virtualisierung  
Sicherheitsbetrachtungen

edv-beratung softwareengineering

seit 1984

Prof. Dr. Hellberg EDV - Beratung & Softwareengineering

© 2007 Prof. Dr. G. Hellberg

# Einführung / Motivation

- Virtuelle Maschinen erobern immer mehr die Server in Rechenzentren und die Testplätze von Entwicklern, Trainern, Admins oder Consultants. Selbst im Privatbereich kann mit Programmen, wie dem kostenlosen VMware Player, ein virtueller Zweitrechner für Testzwecke betrieben werden.
- Das Thema Virtualisierung umfasst viele Bereiche – von der Speichervirtualisierung im SAN bis hin zur Applikationsvirtualisierung mit Citrix Presentation Server (lediglich zwei Beispiele). Vielfach werden jedoch derzeit damit Produkte von VMware, Microsoft Virtual Server / PC, das OpenSource-Projekt XEN oder ähnliche Software in Verbindung gebracht, die auf einer einzigen Hardware mehrere Computer nachbildet, um darin jeweils unabhängige Betriebssysteme laufen zu lassen. Die Konzepte für die praktische Anwendung und das Wissen zur Verwendung dieser virtuellen Maschinen unter VMware werden unter besonderer Berücksichtigung der Sicherheitsaspekte detailliert erörtert.



*4 Server-Virtualisierung  
Sicherheitsbetrachtungen*

edv-beratung softwareengineering

66it 1984

Prof. Dr. Hellberg EDV - Beratung & Softwareengineering

© 2007 Prof. Dr. G. Hellberg

# Virtualisierung - Definition

- **Virtualisierung (1. Sicht)**
- Unter Virtualisierung kann eine abstrakte Ebene verstanden werden, die die physische Hardware vom Betriebssystem entkoppelt und somit eine größere Auslastung der IT-Ressourcen und eine höhere Flexibilität ermöglicht.
- Mit Virtualisierung ist es möglich, mehrere virtuelle Maschinen mit heterogenen Betriebssystemen einerseits isoliert, andererseits jedoch nebeneinander auf der gleichen physischen Maschine auszuführen. Jede virtuelle Maschine verfügt über einen eigenen virtuellen Hardware-Satz, wie z. B. RAM-Speicher, CPU, NIC, usw., auf den das Betriebssystem und die Anwendungen geladen werden. Das Betriebssystem erkennt, unabhängig von den tatsächlichen physischen Hardware-Komponenten, einen konsistenten und normalisierten Hardware-Satz.



5 Server-Virtualisierung  
Sicherheitsbetrachtungen

edv-beratung softwareengineering

Prof. Dr. Hellberg EDV - Beratung & Softwareengineering

© 2007 Prof. Dr. G. Hellberg

seit 1984

The banner features a collage of images including server racks, computer monitors, and office environments, illustrating the context of server virtualization and IT infrastructure.

# Virtualisierung - Definition

- Virtuelle Maschinen sind in Dateien eingekapselte Komponenten. Somit kann eine virtuelle Maschine schnell gespeichert, kopiert und bereitgestellt werden. Komplettsysteme (voll konfigurierte Anwendungen, Betriebssysteme, das BIOS und die virtuelle Hardware) können aufgrund des Wegfalls von Ausfallzeiten und der kontinuierlichen Auslastungskonsolidierung binnen Sekunden von einem physischen Server auf einen anderen verschoben werden.
- Virtualisierung wurde in den sechziger Jahren erstmals erwähnt und angewendet und ermöglichte damals die Partitionierung großer Mainframe-Hardware - seinerzeit eine knappe und äußerst teure Ressource. Mit den Jahren stellten Mini-Computer und PCs eine immer effizientere und günstige Möglichkeit dar, Verarbeitungsleistung zu verteilen, sodass Virtualisierung in den achtziger Jahren nicht mehr so stark verbreitet war.

6 Server-Virtualisierung  
Sicherheitsbetrachtungen

edv-beratung softwareengineering

seit 1984

Prof. Dr. Hellberg EDV - Beratung & Softwareengineering

© 2007 Prof. Dr. G. Hellberg

# Virtualisierung - Definition

- In den neunziger Jahren begannen Wissenschaftler zu erkennen, wie Virtualisierung einige der Probleme lösen könnte, die mit der Verbreitung günstigerer Hardware, mit Unterauslastung, mit immer höher werdenden Verwaltungskosten und Sicherheitslücken zusammenhängen.
- Heutzutage liegt Virtualisierung wieder voll im Trend, da Unternehmen diese Technologie nutzen können, um die globale IT-Infrastruktur skalierbar, sicher und verwaltbar zu machen.

7 Server-Virtualisierung  
Sicherheitsbetrachtungen

edv-beratung softwareengineering

Prof. Dr. Hellberg EDV - Beratung & Softwareengineering

© 2007 Prof. Dr. G. Hellberg

# Virtualisierung - Definition

- **Virtualisierung (2. Sicht)**
- In der Informatik ist die eindeutige Definition des Begriffs **Virtualisierung** schwierig zu verfassen. Es gibt viele Konzepte und Technologien im Bereich der Hardware und Software, die diesen Begriff verwenden. Ein sehr offener Definitionsversuch könnte wie folgt lauten:
- Virtualisierung bezeichnet Methoden, die es erlauben, Ressourcen eines Computers aufzuteilen (z.B. virtueller Speicher, VLAN etc.).
- Primäres Ziel ist, dem Benutzer eine Abstraktionsschicht zur Verfügung zu stellen, die ihn von der eigentlichen Hardware – Rechenleistung und Speicherplatz – isoliert. Eine logische Schicht wird zwischen Anwender und Ressource eingeführt, um die physischen Gegebenheiten der Hardware zu verstecken. Dabei wird jedem Anwender bestmöglich vorgegaukelt, dass er der alleinige Nutzer einer Ressource sei, bzw. werden mehrere (heterogene) Hardwareressourcen zu einer homogenen Umgebung zusammengefügt. Die für den Anwender unsichtbare bzw. transparente Verwaltung der Ressource ist dabei in der Regel die Aufgabe des Betriebssystems.
- Auf die sich verändernde Rolle der Betriebssysteme wird noch eingegangen.



8 Server-Virtualisierung  
Sicherheitsbetrachtungen

edv-beratung softwareengineering

Prof. Dr. Hellberg EDV - Beratung & Softwareengineering

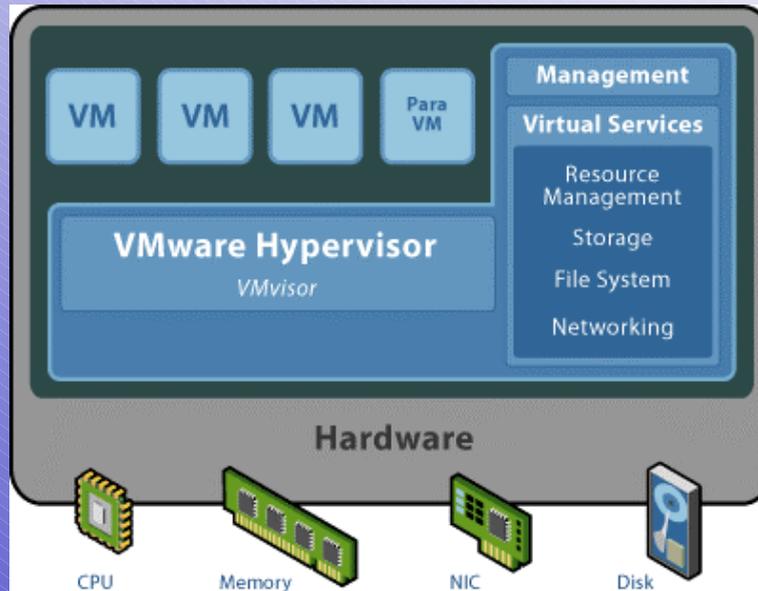
© 2007 Prof. Dr. G. Hellberg

seit 1984

The banner features a collage of images including server racks, computer monitors, and office environments. The text is overlaid on a blue background with a grid pattern.

# Virtualisierung - Definition

- Architektur virtueller Server / Systeme
  - am Beispiel VMware:



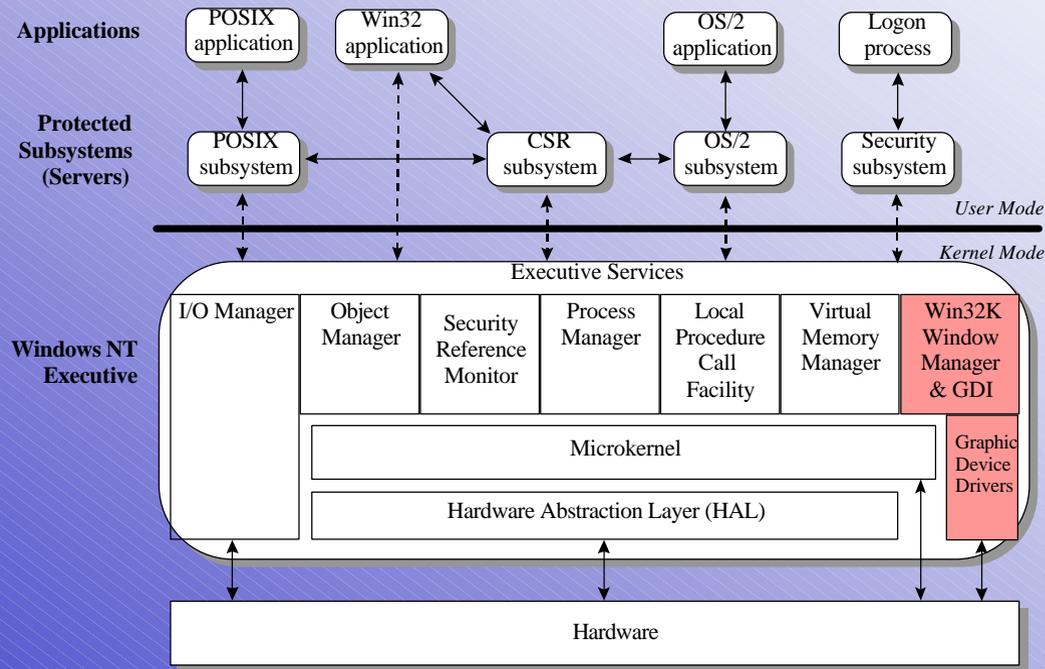
9 Server-Virtualisierung  
Sicherheitsbetrachtungen

edv-beratung

softwareengineering

# Virtualisierung - Definition

- Architektur virtueller Server / Systeme
  - Vergleich: Betriebssystem Microsoft Windows NT 4.0



# Virtualisierung - Definition

- Architektur virtueller Server / Systeme z.B. VMware Standards
- Hypervisor sind die primären Virtualisierungskomponenten, mit deren Hilfe die grundlegende Partitionierung von Computer-Systemen durchgeführt werden kann (z. B. einfaches Partitionieren von CPU, Speicher und I/O). Eines der grundlegenden funktionalen Elemente bei VMware ESX Server ist ein integrierter VMware Hypervisor.
- Im Zuge der fortschreitenden Entwicklung innerhalb der Virtualisierungstechnologie und der Verbesserung der unterliegenden Hardware könnte die Hypervisor-Funktion in einem alleinstehenden Software-Layer untergebracht werden; in mit einem bestimmten Betriebssystem verknüpfter Hardware oder Software. Ein Hypervisor-Framework mit offenen Standards kommt dem Kunden insofern zugute, als es zur Nutzung von Standard-Hypervisor-Funktionen ein Ökosystem aus interoperierenden Virtualisierungsanbietern und Lösungen ermöglicht.
- VMware trägt mit dem bestehenden Framework aus Schnittstellen - den sogenannten Virtual Machine Hypervisor-Interfaces (VMHI) - das auf den wirtschaftlich erfolgreichen Virtualisierungsprodukten basiert, dazu bei, die Entwicklung dieser Standards in einer industrieneutralen Weise zu unterstützen. Diese Frameworks und Schnittstellen werden unten beschrieben.



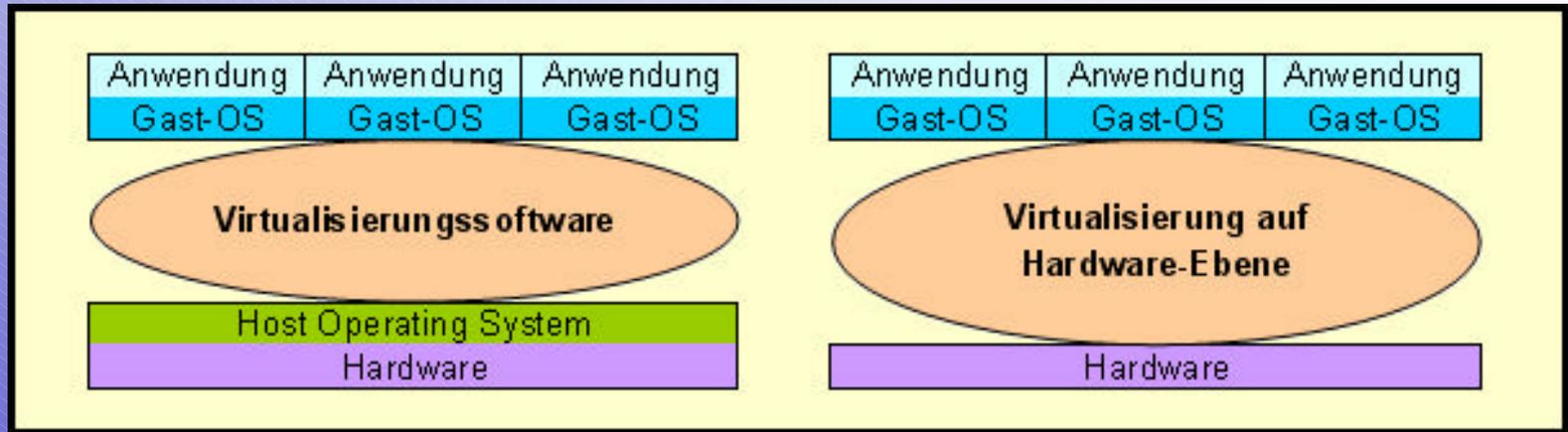
11 Server-Virtualisierung  
Sicherheitsbetrachtungen

edv-beratung softwareengineering

Prof. Dr. Hellberg EDV - Beratung & Softwareengineering © 2007 Prof. Dr. G. Hellberg

# Virtualisierung - Definition

- Es werden die folgenden Möglichkeiten unterschieden:



- Zwei verschiedene Arten der Virtualisierung. Links realisiert durch eine Virtualisierungssoftware (z. B. VMware, DataSynapse Gridserver), rechts durch Virtualisierung auf Hardwareebene (z. B. AMD64 mit [Pacifica](#)).

# Virtualisierung - Definition

- **Virtualisierung (3. Sicht)**
- Von Hewlett-Packard stammt die folgende Definition:  
"Virtualisierung ist eine Herangehensweise in der IT, die Ressourcen so zusammenfasst und verteilt, dass ihre Auslastung optimiert wird und automatisch Anforderungen zur Verfügung steht.,,"
- „Virtualisierung is an important step in attempting to disconnect the application from the hardware.“



13 Server-Virtualisierung  
Sicherheitsbetrachtungen

edv-beratung softwareengineering

seit 1984

Prof. Dr. Hellberg EDV - Beratung & Softwareengineering

© 2007 Prof. Dr. G. Hellberg

# Virtualisierung - Definition

- **IT-Sicherheit**  
(wurde sicher ausführlich behandelt ;-)
- Bei Sicherheit wird zwischen Safety und Security unterschieden
- Vertraulichkeit
  - Anonymität, Verdecktheit, Unbeobachtbarkeit
- Integrität
  - Zurechenbarkeit, Rechtssicherheit
- Verfügbarkeit
  - Erreichbarkeit



14 Server-Virtualisierung  
Sicherheitsbetrachtungen

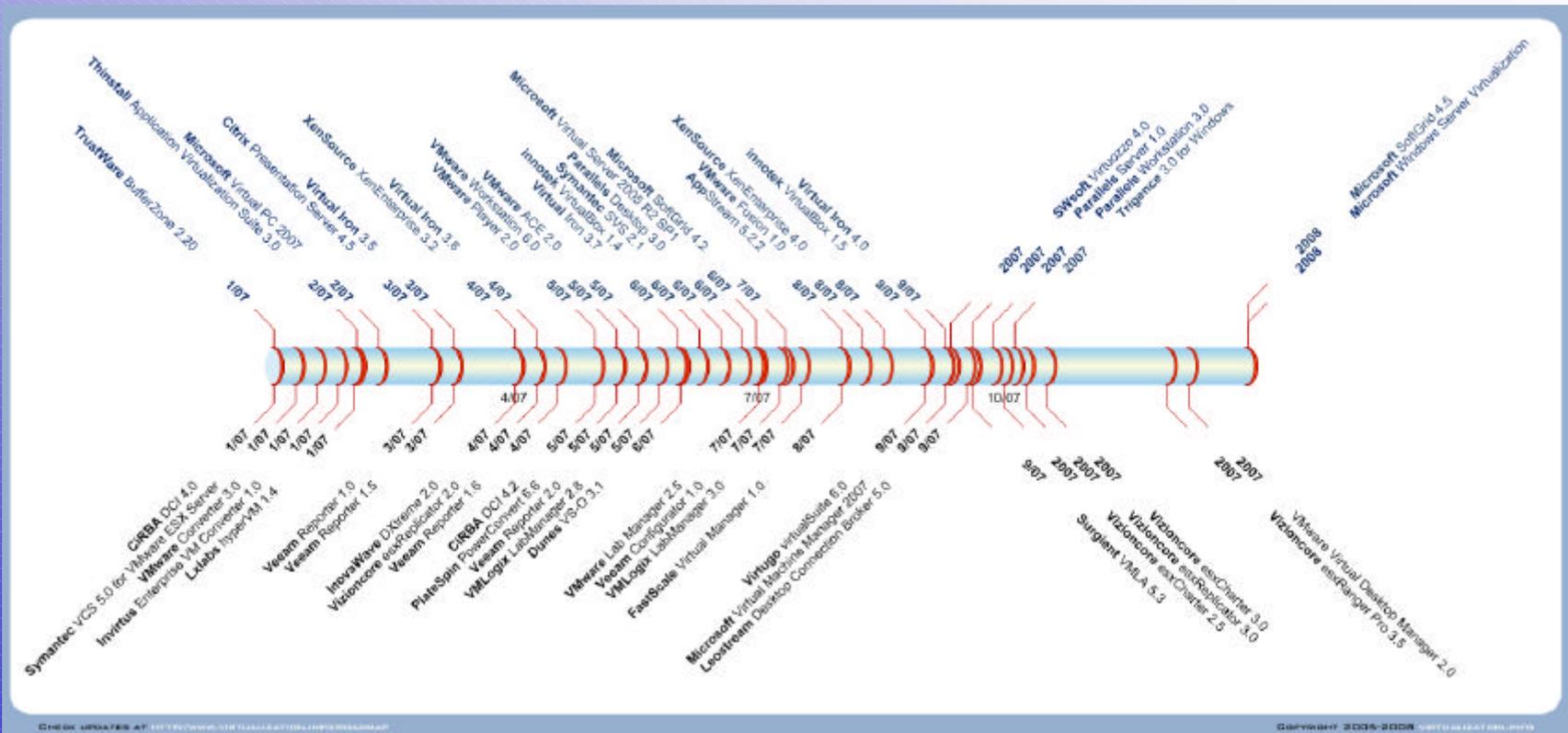
edv-beratung softwareengineering

seit 1984

Prof. Dr. Hellberg EDV - Beratung & Softwareengineering

© 2007 Prof. Dr. G. Hellberg

# Ziele der Virtualisierung (Roadmap '07)



## 15 Server-Virtualisierung Sicherheitsbetrachtungen



edv-beratung softwareengineering



# Ziele der Virtualisierung

- Mehr Flexibilität, größere Verlässlichkeit und erhöhte Verfügbarkeit von Ablaufumgebungen
- Erhöhung der Ressourcenausnutzung von durchschnittlich 5 – 15% auf 80%
- Niedrigere Betriebs- und Wartungskosten
- Effizienteres System- und Sicherheits-Management durch Standardisierung und Automatisierung
- Einsparungen insbesondere im Bereich Energie und Raumbedarf



16 Server-Virtualisierung  
Sicherheitsbetrachtungen

edv-beratung softwareengineering

Prof. Dr. Hellberg EDV - Beratung & Softwareengineering

© 2007 Prof. Dr. G. Hellberg

seit 1984

The banner features a collage of images including server racks, computer workstations, and a person working at a desk. The text is overlaid on a blue background with a grid pattern.

# Betrachtungsweisen der Virtualisierung

- Nach dem ersten Hype tauchen die ersten Problemstellungen / Herausforderungen auf:
  - Viele verschiedene Systeme (über 70)
  - Einarbeitung in die verschiedenen Systeme
  - Installation, Konfiguration der Virtuellen Maschinen (VM)
  - Provisionierung von Anwendungen in VMs
  - Tendenz zu hoher Anzahl von aktiven VMs
  - Change-, Konfigurations- und Release-Management erreicht eine neue Komplexitätsebene!
  - Benchmarking bzw. Messung der Auslastung der Ressourcen (VMmark)



17 Server-Virtualisierung  
Sicherheitsbetrachtungen

edv-beratung softwareengineering

seit 1984

Prof. Dr. Hellberg EDV - Beratung & Softwareengineering

© 2007 Prof. Dr. G. Hellberg

# Betrachtungsweisen der Virtualisierung

- Reale Umgebungen bestehen aus Servern, Storage, Netzwerken und Applikations-Systemen; in jedem Bereich schreitet die Virtualisierung voran.
- Die Virtualisierung erhöht zeitweilig die Komplexität der IT-Infrastrukturen
- SANs erhöhen die Kollateralkosten, es gibt neue Systemmanagementtools und Technologien, die Ausbildung erfordern
- In virtuellen Umgebungen müssen Planung und Betrieb vollständig automatisiert werden



18 Server-Virtualisierung  
Sicherheitsbetrachtungen

edv-beratung softwareengineering

seit 1984

Prof. Dr. Hellberg EDV - Beratung & Softwareengineering

© 2007 Prof. Dr. G. Hellberg

# Betrachtungsweisen der Virtualisierung

- Virtuelle Netzwerksicherheit
  - Netzwerkperimeter lösen sich beständig auf
    - WLAN, Funknetze, Mobile Devices, VPN
  - Gegenmaßnahmen
    - Network Access Control
    - IDS / IPS
    - Sicherheit der Endgeräte (Firewall, Anti-Spyware, Anti-Virus, Kontrolle der Applikationen, etc.)
  - Server-Virtualisierung schafft
    - Virtuelle Netzwerkkomponenten (Switch, Router, Netzwerkkarte, virtuelle UTM-Technologien)



19 Server-Virtualisierung  
Sicherheitsbetrachtungen

edv-beratung softwareengineering

seit 1984

Prof. Dr. Hellberg EDV - Beratung & Softwareengineering

© 2007 Prof. Dr. G. Hellberg

# Sicherheit durch Virtualisierung

- Virtualisierung für höhere Sicherheit
  - Disaster Recovery and High Availability
  - Sandboxing – kontrollierte Umgebungen
  - Honeypotting – Know your enemy
  - Digitale Forensik

# Sicherheit durch Virtualisierung

- „Disaster Recovery“ und „High Availability“
  - Service Level Agreements (SLA's)
    - 1:1 Applikation / Server
    - Behandlung von Ausfällen oder Spitzenbelastungen
    - Isolation einzelner Services in einer virtuellen Umgebung
  - Legacy Application Support
  - Überlegenswerte Alternative: Backup mit „Snapshots“
  - Mixed clustered services (z.B. mit virtuellen zusätzlichen Knoten, Datenreplikation vom physikalischen Knoten zum virtuellen Knoten)



21 Server-Virtualisierung  
Sicherheitsbetrachtungen

edv-beratung softwareengineering

seit 1984

Prof. Dr. Hellberg EDV - Beratung & Softwareengineering

© 2007 Prof. Dr. G. Hellberg

# Sicherheit durch Virtualisierung

- Sandboxing
  - Isolation von Applikationen
    - Instabilität
    - Sandboxed Web Browser
    - Anwendungsisolation
    - Isolation der Arbeitsstation
  - Automatische Verhaltensanalyse von Malware
    - Ausführung und Monitoring
    - Ausreichende Beschreibung der Schadfunktion

# Sicherheit durch Virtualisierung

- Honeypotting
  - Ein „Honeypot“ oder „Honeynet“ entspricht einem Dienst, der die Aufgabe hat, Angriffe auf ein Netzwerk zu überwachen und zu protokollieren
  - „high interaction honeypot“ Computer based social engineering
  - Frühwarnsystem – low interaction honeypot
    - Schwachstellen emulieren
    - Einkommende Exploits und Payload analysieren
    - Zugehörige Malware herunterladen

# Sicherheit durch Virtualisierung

- Digitale Forensik
  - Beweismittelsicherung durch ein forensisches Duplikat
    - Exakte Arbeitskopie des physikalischen Rechners, inklusive versteckte oder verschlüsselte Partitionen
    - Physical to Virtual Migration (P2V)
  - „Snapshots“ erlauben das Einfrieren u.a. von 0-Day-Exploits im Arbeitsspeicher oder auf der Festplatte
  - Bald verfügbar: „record and play“ für Debug-Prozesse (Vmware, M. Rosenblum)



24 Server-Virtualisierung  
Sicherheitsbetrachtungen

edv-beratung softwareengineering

seit 1984

Prof. Dr. Hellberg EDV - Beratung & Softwareengineering

© 2007 Prof. Dr. G. Hellberg

# Sicherheitsrisiko Virtualisierung

- Proof-of-concept Attacken
  - Microsoft demonstrierte VMBR (Virtual Machine based rootkit) „SubVirt“
  - Joanna Rutkowska stellte „Blue-Pill“ auf der BlackHat vor; VM-Rootkit auf AMD´s SVM/Pacifica
  - Dino Dai Zovi stellte „Vitriol“ auf der BlueHat vor; VM-Rootkit auf Intels VT-X/Vanderpool
  - (genauere Beschreibung aller Punkte aus Zeitgründen nicht an dieser Stelle, sondern in den Quellen s.u.)

# Sicherheitsrisiko Virtualisierung

- Microsoft VMBR „SubVirt“

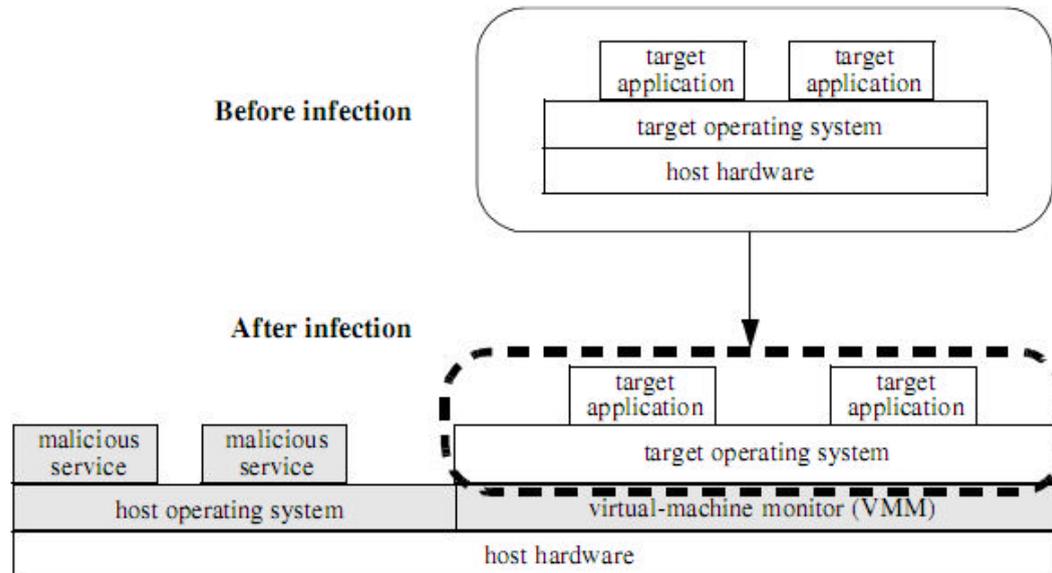


Figure 2. This figure shows how an existing target system can be moved to run inside a virtual machine provided by a virtual-machine monitor. The grey portions of the figure show the components of the VMBR.

# Sicherheitsrisiko Virtualisierung

- Beachtenswerte Punkte:
  - Virtualisierung ist nicht automatisch sicher
  - Der Betrieb einer virtuellen, netzwerkbasieren Sicherheitstechnik kann problematisch sein
  - Die Beurteilung der eingesetzten Software sollte nicht allein nach den Sicherheitsfunktionen, sondern auch danach wie sicher die Software ist, erfolgen
  - Fehlerhafte Implementierung und Konfiguration stellt weiterhin das größte Sicherheitsrisiko dar – also wie so oft die Anwenderprozesse (Studie nach Gartner 2006)

27 Server-Virtualisierung  
Sicherheitsbetrachtungen

edv-beratung softwareengineering

Prof. Dr. Hellberg EDV - Beratung & Softwareengineering

© 2007 Prof. Dr. G. Hellberg

# Sicherheitsrisiko Virtualisierung

- Beispiel: VMware- ESX-Server:
  - Benutzung von Firewall- und Antiviren-Software
  - Verwendung von VLANs zur Segmentierung von Netzwerken
  - Verwendung der „default-Policy“ „security=high“
  - Unterbinden von root-Zugriffen via ssh
  - Abschalten aller unnötigen Services
  - Verwendung von Virtual Center für das Management
  - Absicherung der Gast-Betriebssysteme!!!
  - Regelung des Benutzer-Zugriffes über Virtual Center Management-Software
  - Dokumentation und Monitoring der Änderungen der Konfigurationen und Benutzereinstellungen

# Bewertung / Zusammenfassung

- **Vorteile** / Nachteile virtueller Systeme:
- Grössere Flexibilität gegenüber echter Hardware
  - Unterschiedliche BS auf der gleichen Hardware
  - Verringerung der Anzahl physischer Server
  - Flexible Verteilung von Ressourcen
  - Einfaches Kopieren virtueller Maschinen

# Bewertung / Zusammenfassung

- **Vorteile** / Nachteile virtueller Systeme:
- Hardware-Unabhängigkeit der Gastsysteme in den VM's
  - Einfacher Hardwarewechsel oder Klonen von Systemen
  - Sehr schnelles Bereitstellen neuer virtueller Rechner
  - Schnelles Abzweigen einer Test- oder Pilotumgebung



30 Server-Virtualisierung  
Sicherheitsbetrachtungen

edv-beratung softwareengineering

seit 1984

Prof. Dr. Hellberg EDV - Beratung & Softwareengineering

© 2007 Prof. Dr. G. Hellberg

# Bewertung / Zusammenfassung

- **Vorteile** / Nachteile virtueller Systeme:
- Vorteile virtueller Maschinen im täglichen Einsatz
  - Schnelle und einfache Disaster Recovery
  - Testen ohne Reue
  - Isolation sich beeinflussender Applikationen
  - Laufende Server ohne Ausfallzeit auf andere Hardware verschieben

# Bewertung / Zusammenfassung

- Vorteile / **Nachteile** virtueller Systeme:
- Nachteile und Grenzen virtueller Maschinen
  - Nicht jede Hardware wird in virtuellen Maschinen unterstützt
  - Bestimmte Ressourcen stehen nur begrenzt zur Verfügung
  - Performanceprobleme
  - Single Point of Failure
  - Zusätzliches Know-how erforderlich

# Bewertung / Zusammenfassung

- Virtualisierung ist weit mehr als ein Mittel zur Konsolidierung von Server-Systemen
- Starkes Werkzeug zur Vereinfachung von essentiellen Aufgaben der IT-(Sicherheit)
- Es reicht vom Disaster Recovery über Forensik bis hin zu IDS / IPS
- Mit Hilfe der Virtualisierung können komplexe IT-Infrastrukturen geeignet aufgebaut und betrieben werden
- Virtualisierung bietet ein enormes Einsparungspotential, jedoch auch neue Herausforderungen (Konzepte, Verfahren, Sicherheit)



33 *Server-Virtualisierung  
Sicherheitsbetrachtungen*

edv-beratung softwareengineering

Prof. Dr. Hellberg EDV - Beratung & Softwareengineering

© 2007 Prof. Dr. G. Hellberg

66it 1984

The banner features a blue background with a grid of server racks and computer monitors. The text is overlaid in white and light blue. The main title '33 Server-Virtualisierung Sicherheitsbetrachtungen' is in a serif font. Below it, 'edv-beratung softwareengineering' is in a bold, sans-serif font. At the bottom, the contact information 'Prof. Dr. Hellberg EDV - Beratung & Softwareengineering' and the copyright notice '© 2007 Prof. Dr. G. Hellberg' are displayed. A small logo '66it 1984' is visible in the bottom left corner.

# Bewertung / Zusammenfassung

- Verringerung des Niveaus der Sicherheit:
  - Erhöhung der Komplexität (zusätzliche Schicht)
  - Fehlerhafte Implementation auch in der Virtualisierungsschicht möglich und damit zu beachten
  - Absicherung virtueller Infrastrukturen notwendig
  - Virtualisierungsbedrohungen, die in den nächsten 5 Jahren laut Gartner relevante Ausmasse annehmen werden



34 Server-Virtualisierung  
Sicherheitsbetrachtungen

edv-beratung softwareengineering

Prof. Dr. Hellberg EDV - Beratung & Softwareengineering

© 2007 Prof. Dr. G. Hellberg

seit 1984

The banner features a blue background with a grid of server racks and computer monitors. The text is white and blue, with the company name 'edv-beratung softwareengineering' in a large, stylized font. The title '34 Server-Virtualisierung Sicherheitsbetrachtungen' is prominently displayed in the upper left. The footer contains contact information and a copyright notice.

# Bewertung / Zusammenfassung

- Erhöhung des Niveaus der Sicherheit:
  - Verringerung der Komplexität (einheitliche Treiber, einheitliche „virtuelle Hardware“)
  - Schaffung offener Standards → dadurch mehr Sicherheit
  - Antivirus, Firewall und IPS/ IDS ausserhalb der Betriebssysteme und damit auf globaler Ebene realisierbar
  - VMWare bietet Zugang zum Hypervisor-Code bzw. API → Sicherheit erhöhen durch Zusammenarbeit
  - Mit Einführung der Virtualisierung verändert sich die Rolle der Betriebssysteme, normalerweise werden sie als Erweiterung der Rechnerhardware gesehen, mit der sie versuchen so viele Anwendungen wie möglich zu unterstützen. Durch Virtualisierung kann demnach die Robustheit und Sicherheit erhöht werden → „Virtual Appliances“



35 Server-Virtualisierung  
Sicherheitsbetrachtungen

edv-beratung softwareengineering

seit 1984

Prof. Dr. Hellberg EDV - Beratung & Softwareengineering

© 2007 Prof. Dr. G. Hellberg

# Ausblick

- Virtualisierung bietet die Grundlage für neue IT-Architekturen (zentrale Sicherheit, zentrales Patch-Management, zentrale Cluster-Systeme)
- Mittel zur Vereinfachung von essentiellen, wiederkehrenden, automatisierbaren Aufgaben in der IT
- Extrem schnelles und wirkungsvolles Disaster Recovery implementierbar (Snapshots, Vmotion, DRS, Replay, etc.)
- Mit Hilfe der Virtualisierung können gut skalierbare, komplexe IT-Infrastrukturen aufgebaut werden
- Aber auch: Virtualisierung bietet neue Angriffsflächen für Eindringlinge
- und dürfen IT-Verantwortliche in Zukunft überhaupt noch mitprotokollieren bzw. Protokolle speichern???



36 Server-Virtualisierung  
Sicherheitsbetrachtungen

edv-beratung softwareengineering

Prof. Dr. Hellberg EDV - Beratung & Softwareengineering

© 2007 Prof. Dr. G. Hellberg

Danke für Ihre Aufmerksamkeit.

Fragen?

E-Mail: [hellberg@drhellberg.de](mailto:hellberg@drhellberg.de)

Mobil: (0172) 51 49 000

# Literatur / weiterführende Verweise

- Aktuelle Informationen / Ergänzungen und die Quellen zu dem Vortrag finden Sie auch nach der Veranstaltung unter:
  - <http://www.drhellberg.de/virtualisierung/virtualisierung.htm>
- [www.vmware.de](http://www.vmware.de)
- [www.microsoft.de](http://www.microsoft.de)
- [www.sun.com](http://www.sun.com)
- [www.novell.com](http://www.novell.com)



38 Server-Virtualisierung  
Sicherheitsbetrachtungen

edv-beratung softwareengineering

seit 1984

Prof. Dr. Hellberg EDV - Beratung & Softwareengineering

© 2007 Prof. Dr. G. Hellberg