

# Server-Virtualisierung und Netzwerk-Management

White-Paper  
Autor: Dirk Paessler

veröffentlicht im August 2008

[www.paessler.com](http://www.paessler.com)  
[info@paessler.com](mailto:info@paessler.com)

# INHALT

Einführung	3
Gründe für die Virtualisierung von Servern	4
Netzwerk-Monitoring und Virtualisierung	6
Virtualisierung in der Praxis	6
Konzentration von Applikationen	6
Speicherlösungen bei Virtualisierung	6
Zur Virtualisierung ungeeignete Applikationen	8
Virtualisierung und Ressourcen-Management	8
Virtualisierung und Software von Paessler	9

## Über die Paessler AG

Die Paessler AG mit Sitz in Nürnberg entwickelt Software für die Bereiche Netzwerküberwachung und Webserveranalyse seit 1997. Weltweit setzen mehr als 150.000 Administratoren, Webseitenbetreiber, Internet Service Provider und andere IT-Verantwortliche Paessler Software ein. Freeware und Testversionen aller Produkte können unter [www.de.paessler.com](http://www.de.paessler.com) heruntergeladen werden.

# Einführung

Server-Virtualisierung ist aktuell der wohl wichtigste Trend bei Technologien für Rechenzentren. Gartner prognostiziert der Virtualisierung bis 2012 von allen neuen Technologien den größten Einfluss auf IT-Infrastrukturen und -Betrieb.

Bei erfolgreichem Einsatz hat Server-Virtualisierung trotz aller Einschränkungen eine sehr positive Wirkung sowohl auf Energiekosten als auch auf die Kapazität von Rechenzentren. Server-Virtualisierung kann die Lebensdauer älterer Rechenzentren verlängern und bei großen Unternehmen mit mehreren Rechenzentren unter Umständen sogar ganze Rechenzentren einsparen.

Und das ist erst der Anfang, den die erste Generation von Virtualisierungs-Technologien ermöglicht. Eine zweite Generation, die den Einsatz multipler virtueller Server mit einer einzigen Lizenz des Betriebssystems erlaubt, verspricht eine weitere Konsolidierung. Dies kann soweit gehen, dass 50 bis 100 virtuelle Server auf einem physikalischen Rechner betrieben werden, der derart rechenintensive Applikationen verarbeiten kann, dass bei der ersten Virtualisierungs-Generation daran noch gar nicht zu denken ist.

Virtualisierung befreit Applikationen von den Einschränkungen, die ihnen ein einzelner physikalischer Server auferlegt. Sie erlaubt den Betrieb mehrerer Applikationen auf einem Server oder einer ganzen Reihe von Servern und erschließt so einer Applikation die Ressourcen eines ganzen Netzwerks.

Eine der Aussichten der Virtualisierung ist die Möglichkeit, dass Applikationen dynamisch je nach

Anforderung und verfügbaren Ressourcen von einem Server auf einen anderen wechseln ohne dass dadurch der Service unterbrochen wird.

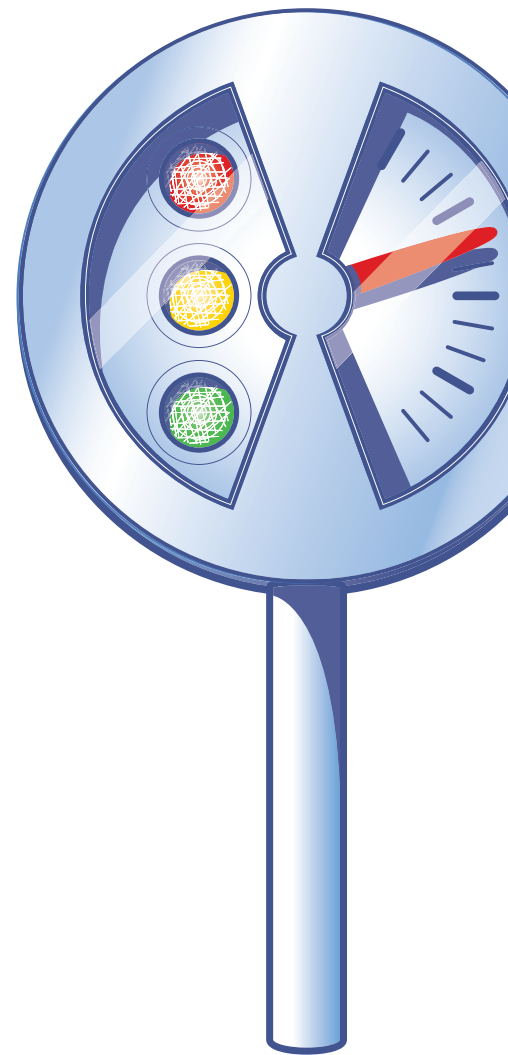
Wenn bei der Virtualisierung eine Applikation (was meist einem virtualisierter Server entspricht) über mehrere Host-Server verteilt betrieben werden soll, verlangt dies als Speicherlösung die Nutzung von SANs (Storage-Area Networks), die die Daten über das Netzwerk übertragen. Damit rücken Netzwerke weiter in den Mittelpunkt der IT-Infrastruktur und -Architektur.

Unter Sicherheitsaspekten betrachtet erzeugt die Konzentration multipler Anwendungen auf einem einzigen Rechner einzelne, zentrale Risikopunkte sowohl über den physikalischen Server als auch über dessen Netzwerkanbindung.

Stürzt ein Host-Server ab oder wird seine Netzwerkverbindung langsam oder gar unterbrochen, so sind davon sofort alle auf diesem Host virtualisierten Dienste betroffen.

Für die Netzwerkplanung bedeutet das, dass sich der Netzwerkverkehr auf wenige große Server konzentriert statt auf eine große Anzahl kleinerer Computer im Rechenzentrum verteilt zu werden.

Meist ist der Betrieb von Virtualisierung viel effektiver mit alleinstehenden Speicherlösungen (SAN) als mit „Attached-Storage-Lösungen“ (d. h. jeder Server hat seinen eigenen Plattenspeicher). Der Betrieb mit SAN erfordert aber sehr schnelle und zuverlässige Netzwerkverbindungen zwischen Servern und den Speichermedien. Unternehmen, die im Rahmen der Virtualisierung von Attached Storage Lösungen zu SANs wechseln, generieren damit einen enormen Anstieg ihres Netzwerkverkehrs.



## Link

Gartner prognostiziert der Virtualisierung bis 2012 von allen neuen Technologien den größten Einfluss:

[www.gartner.com/it/page.jsp?id=638207](http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=638207)

All dies erfordert verstärkt eine konsequente Überwachung des Netzwerks.

Eine in hohem Maß virtualisierte Umgebung steht und fällt mit der Effizienz und Zuverlässigkeit ihres Netzwerks. Ausfälle von physikalischen Servern, Verbindungen, Switches oder Routern können teuer werden, wenn dadurch Mitarbeiter, automatisierte Produktionsstraßen oder Internet-Shops keinen Zugang mehr zu unbedingt betriebswichtigen IT-Funktionalitäten haben.

Netzwerk-Monitoring kann entscheidende Informationen für die Planung und den Test virtualisierter Umgebungen liefern. So ist es beispielweise von wesentlicher Bedeutung zu ermitteln, welche Applikationen sich nicht für eine Virtualisierung eignen. Umfang und Art des Netzwerkverkehrs können wichtige Hinweise zur Identifizierung dieser Anwendungen liefern.

## Gründe für die Virtualisierung von Servern

Die inzwischen „erwachsen“ gewordene Technologie der Server Virtualisierung kommt wie gerufen für IT-Unternehmen und –Abteilungen, die unter wachsendem Kostendruck stehen. Unter den Gesichtspunkten einer sich anbahnenden weltweiten Rezession, ständig steigenden Energiekosten und vieler Rechenzentren, die an Ihre Grenzen stoßen, bietet sie eine entscheidende Möglichkeit, Rechenzentrums-Kosten zu sparen.

Virtualisierung kann auch das Problem der zuwenig genutzten Server lösen, das vor allem in Rechenzen-

ten mittlerer und großer Unternehmen immer häufiger auftritt. Die Server vieler nicht virtualisierter Umgebungen haben oft weniger als 20% durchschnittliche Auslastung. Die Konsequenz ist eine enorme Energieverschwendung, die sich quasi verdoppelt, da jedes verbrauchte Kilowatt Wärme erzeugt, die wiederum entsprechende Kühlung benötigt, um die optimale Arbeitstemperatur für die Server zu schaffen.

Dies hat ernste Auswirkungen auf die Lebensdauer von Rechenzentren, da immer mehr Unternehmen bei Energie, Kühlung und oft auch schon beim Raum sparen müssen.

Virtualisierung verhindert dieses Problem, indem sie die Verwaltung mehrerer Applikationen auf einem Server und die Verteilung der verfügbaren Ressourcen automatisiert.

Damit können IT-Abteilungen ihre Server-Ausnutzung auf bis zu 80% steigern. Die konkrete Bedeutung dieses Umstands für große Unternehmen zeigt das Beispiel des britischen Unternehmens BT. Der global agierende Kommunikationsanbieter konnte durch konsequente Virtualisierung eine Reduktion seiner 3.000 Wintel Server um den Faktor 15 erzielen und damit annähernd 2 Megawatt Strom und 2,4 Mio US-Dollar einsparen. Die Kosten für die Wartung der Server konnten um 90% gesenkt werden, 225 Tonnen Ausrüstung konnten (umweltgerecht) entsorgt werden und mehrere Rechenzentren in ganz Großbritannien konnten eingespart werden.

Diese Einsparungen sind umso bemerkenswerter als lediglich die Wintel-Server berücksichtigt wurden – BT betreibt darüber hinaus eine große Anzahl Unix-Server, die bei der Berechnung der Einspa-

rungen gar nicht berücksichtigt wurden.

BT hat damit nicht nur laufende Kosten signifikant reduziert (unter anderem konnte der Bau eines neuen Rechenzentrums für veranschlagte 120 Mio US\$ vermieden werden), sondern wurde außerdem mit drei bedeutenden europäischen Umweltpreisen für die Reduzierung des Kohlendioxidausstoßes ausgezeichnet. Während des gesamten Prozesses verzeichnete BT ein konstantes Wachstum. Dies widerlegt das oft gebrauchte Argument, Unternehmen müssten sich zwischen Wachstum und Umweltschutz entscheiden.

Ohne die geringsten geschäftlichen Einbußen hat dieses Projekt das Konzept der „grünen“ Unternehmensführung untermauert, die von BT zu Beginn dieses Jahrzehnts in der EU und in den USA eingeführt wurde. Und dabei ist dies noch nicht einmal eines der extremsten Beispiele dafür, was mit Server-Virtualisierung erreicht werden kann.

Natürlich ist BT ein sehr großes Unternehmen. Kleinere Firmen werden in absoluten Zahlen proportional geringere Einsparungen verbuchen können. Die prozentualen Anteile allerdings sind für Unternehmen mit mehr als 50 Servern absolut realistisch. Damit können diese sowohl die effektive Lebensdauer ihrer Rechenzentren verlängern als auch die Energiekosten senken.

Aber auch noch kleinere Unternehmen können Nutzen aus der Virtualisierung ziehen, vor allem wenn sie vor der Notwendigkeit eines Server-Upgrades stehen. Ein großer Server verursacht weniger Kosten bei Anschaffung, Betrieb und Wartung als selbst eine geringe Anzahl kleiner Server. Die Automatisierung beim

Management der verschiedenen Applikationen, die die Virtualisierung leistet, kann schon bei kleineren Firmen zu einer deutlichen Entlastung des Personals führen.

Die genannten Einsparungen werden unter anderem durch den Einsatz der sogenannten Hypervisor Technologie bei der Virtualisierung erreicht, die von den Produkten VMWare Server, Microsoft Virtual Server, XenServer und vergleichbaren Produkten eingesetzt wird.

Der Hypervisor erfordert, dass jeder virtuelle Server über eine eigene Kopie des Betriebssystems verfügt. Dies ist die bevorzugte Lösung, wenn Anwendungen, die auf unterschiedlichen Betriebssystemen laufen – beispielsweise Windows, Unix oder Linux – als virtualisierte Anwendungen auf einem physikalischen Rechner betrieben werden sollen, d. h. jeder virtuelle Rechner denkt, er hätte die Hardware für sich alleine. Wenn aber verschiedene Applikationen, die unter dem gleichen Betriebssystem laufen, virtualisiert werden sollen, gibt es effizientere Lösungen.

In diesem Fall bietet die Virtualisierung von Applikationen (im Gegensatz zur Server Virtualisierung) eine deutlich effizientere Lösung, indem Sie mehreren virtuellen Anwendungen die Nutzung einer einzigen Kopie des Betriebssystems ermöglicht (z. B. mit Virtuozzo, OpenVZ). Je nach Applikation können so auch hochperformante Applikationen virtualisiert werden, die sich für eine Virtualisierung mittels Hypervisor Technik nicht eignen.

### Link

Einsparungen dank Virtualisierung bei BT in Großbritannien:  
[http://wikibon.org/BT%E2%80%99s\\_award\\_winning\\_shift\\_from\\_dark\\_to\\_light\\_green](http://wikibon.org/BT%E2%80%99s_award_winning_shift_from_dark_to_light_green)

# Netzwerk-Monitoring und Virtualisierung

Auf den ersten Blick scheint die Virtualisierung geringe Auswirkungen auf das Netzwerk-Management zu haben. Nach wie vor laufen in demselben Rechenzentrum die gleichen Applikationen, nur eben auf einem anderen Gerät.

Bei genauerem Hinsehen zeigen sich allerdings durchaus Folgen für das Netzwerk-Management. Der Umfang dieser Folgen hängt in hohem Maß von der Architektur vor der Virtualisierung ab. Eine umfassende Virtualisierung ist eine von mehreren Ursachen für die Ablösung von zentralen Rechen-systemen durch das Netzwerk als Mittelpunkt der IT-Infrastruktur.

Dies erhöht die Bedeutung des Netzwerkbetriebs ebenso wie die potenziellen Auswirkungen von Störungen und macht die konsequente Überwachung des Netzwerks zu einer essenziellen Notwendigkeit für moderne Unternehmen.

## Virtualisierung in der Praxis

### Konzentration von Applikationen

Virtualisierung führt Anwendungen auf einem oder einigen wenigen physikalischen Servern zusammen und schafft so zentrale Risikopunkte. Beeinträchtigungen der verbleibenden Server oder ihrer Netzwerkanbindung können massive Beeinträchtigungen für den

gesamten Geschäftsbetrieb zur Folge haben.

Wer sich noch an die 1980er Jahre und die damals eingesetzten Terminals erinnert, weiß, wie der Ausfall eines Zentralrechners ein komplettes Unternehmen lahmlegen kann. Der Ausfall eines Switches oder Routers in einer hoch virtualisierten Umgebung kann ähnliche Auswirkungen haben, indem er den Zugriff auf 50 oder 100 zentrale Anwendungen unterbrechen kann.

Eine Netzwerküberwachungs-Lösung wie beispielsweise PRTG Network Monitor von Paessler reagiert bereits auf kleinste Änderungen im Netzwerkverkehr genauso wie bei Fehlfunktionen von Geräten oder Applikationen und kann so bei Störungen eines Windows-Servers oder seiner Netzwerkanbindung die zuständige IT-Abteilung sofort benachrichtigen, so dass diese umgehend reagieren und schlimmere Folgen verhindern kann.

## Speicherlösungen bei Virtualisierung

Server-Virtualisierung stellt die Möglichkeit in Aussicht, Ressourcen wie beispielsweise Festplattenspeicher dynamisch zwischen verschiedenen Applikationen nach Bedarf zu teilen und zu verschieben.

In einer Umgebung mit verschiedenen Servern erfordert dies die Migration von Attached-Storage-Lösungen (Server verfügen wie PCs oder Laptops über eigene Festplatten) hin zu Systemen mit getrennten Speichermedien, sogenannten SANs (Storage-Area-Networks), die Teil einer umfassenden Netzwerk-Infrastruktur sind.

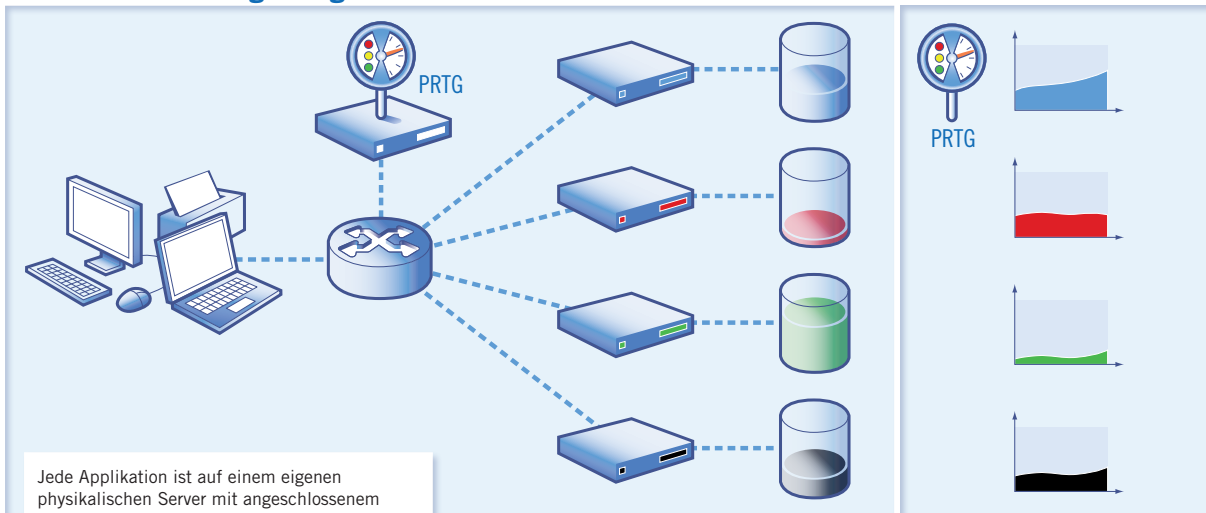
Diese Migration vollzieht sich seit den späten 1990er Jahren und bringt verschiedene Vorteile in Hinblick auf Flexibilität und Datensicherheit mit sich. Sie wird sich noch beschleunigen, nachdem die Server Virtualisierung auch Unternehmen erreicht hat, die noch Applikationen mit Attached Storage Lösungen betreiben.

Der Nachteil dabei ist, dass der gesamte Datenverkehr von Applikationen jetzt über das Netzwerk erfolgt und schon kleinste Verzögerungen bei Applikationen Probleme

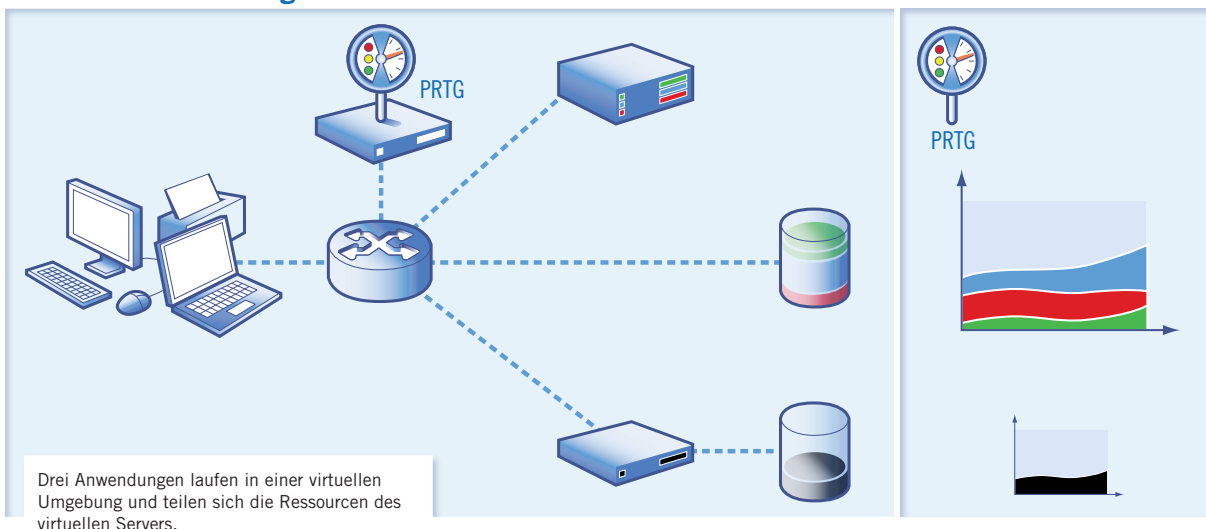
verursachen können. Dadurch können virtualisierte Umgebungen Ausfälle von Switches oder Überlastungen des Netzwerks nur schwer tolerieren.

Hier sind zuverlässige Netzwerk-Überwachungs-Lösungen wie PRTG Network Monitor gefragt, die sowohl kritische Punkte des Netzwerks in Echtzeit überwachen als auch über historische Daten langfristige Trends erkennen lassen. Damit können Netzwerk-Verantwortliche vorausschauend planen und Engpässen rechtzeitig vorbeugen

### Konventionelle Umgebung



### Mittels Virtualisierung konsolidiert



## Zur Virtualisierung ungeeignete Applikationen

Rechenintensive und speicherlastige Anwendungen haben sich als schlechte Kandidaten für die Virtualisierung unter Hypervisor-Technologie erwiesen. Als Folge davon kann eine generelle Virtualisierung ernsthafte Probleme bei der Einhaltung von Service-Levels verursachen.

Allerdings ist es nicht immer einfach, Applikationen zu identifizieren, die besser auf einem Dedicated-Server betrieben werden sollten. Art und Umfang des Datentransfers von und zu einer Applikation liefern dabei die entscheidenden Hinweise. Präzise Monitoring-Daten liefern die Basis zur Identifikation dieser Anwendungen.

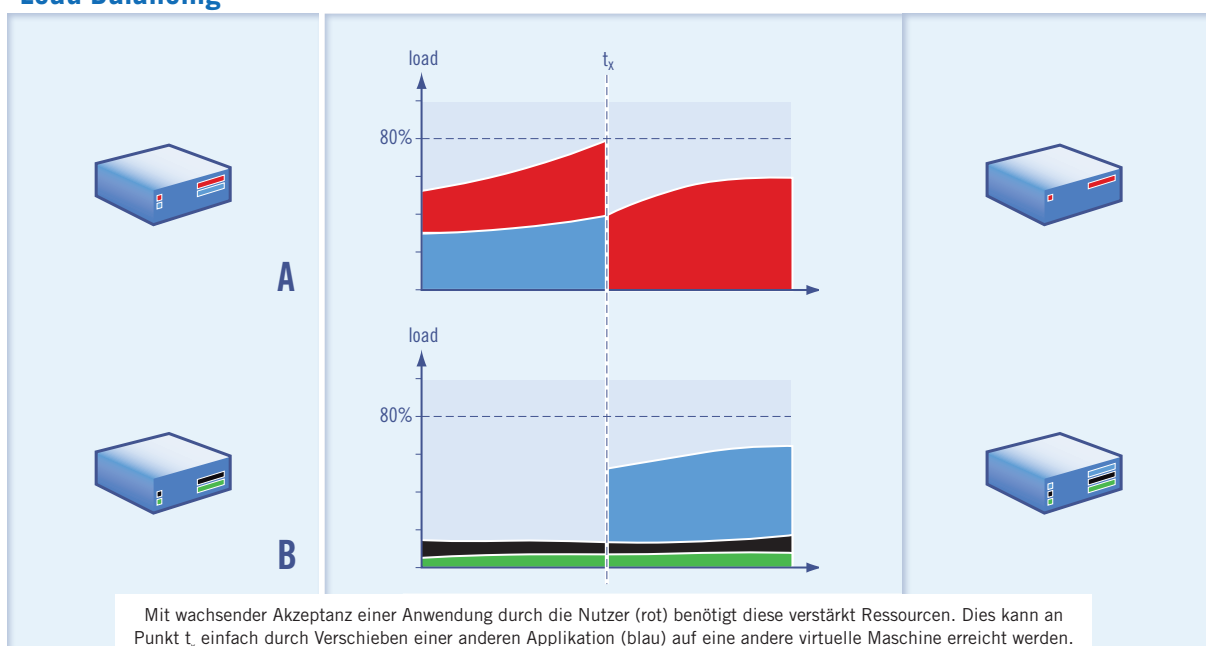
## Virtualisierung und Ressourcen-Management

Server Virtualisierung verspricht die dynamische Zuweisung von Rechenleistung und Speicherplatz um Verbrauchsspitzen einzelner Applikationen abfangen zu können. Das würde eine deutlich effizientere Nutzung vorhandener Ressourcen ermöglichen.

Einer der Hauptgründe für den niedrigen Nutzungsgrad von nicht-virtualisierten Umgebungen liegt darin, dass für jede Applikation ausreichend Ressourcen (Rechenkapazität, Arbeitsspeicher, Festplattenspeicher) bereitgestellt werden müssen, um die jeweiligen Bedarfsspitzen inklusive einer Reserve für möglicherweise steigende Anforderungen abzufangen.

Oft ist es schwierig, gerade diese Steigerung der Anforderungen vorherzusagen. Meist kann man hier

### Load Balancing



mit einem exponentiellen Anstieg anstatt einer sanften Kurve rechnen: Solange Mitarbeiter sich mit einer neuen Applikation vertraut machen, ist deren Nutzung meist recht gering. Haben die Mitarbeiter aber den Nutzen der Applikation für ihre Arbeit erst einmal erkannt, wird diese auch massiv eingesetzt.

Viele Anwendungen unterliegen starken zyklischen Schwankungen bei der Nutzung, die in wöchentlichem, monatlichem oder jährlichem Rhythmus stattfinden können. Finanzsoftware ist ein typisches Beispiel für eine Applikation, die einem starken monatlichen oder vierteljährlichen Zyklus unterworfen ist. Darüber hinaus gibt es viele weitere Anwendungen, die nicht gleichmäßig genutzt werden.

Für diese Schwankungen müssen in einer nicht-virtualisierten Umgebung ständig die vollständigen Ressourcen für die Maximal-Anforderungen bereitgehalten werden. Das kann zu enormen Investitionen in Rechenleistung und Speicher führen, die dann die meiste Zeit brachliegen.

Virtualisierung löst dieses Problem durch die dynamische Zuweisung der Ressourcen an die einzelnen Applikationen.

Der Bedarf der einzelnen Applikationen in einem Rechenzentrum verläuft für gewöhnlich nach unterschiedlichen Zyklen. Eine Applikation kann bei hoher Beanspruchung Ressourcen von anderen Anwendungen „ausleihen“, die gerade wenig gefordert sind.

In äußersten Fällen sollen virtualisierte Umgebungen in der Lage sein, ganze Applikationen über das Netzwerk von einem Server auf einen anderen umzuziehen, um diesen Anforderungen zu begegnen.

In letzter Konsequenz führt dies dazu, dass alle Server und Speichermedien in einer virtualisierten Umgebung zur Ressourcenplanung als ein einziger großer Rechner behandelt werden können. Alle Ressourcen können addiert und gegen die Summe der Anforderungen aller Applikationen verrechnet werden.

In der Praxis wird dies nur innerhalb eines einzigen Rechenzentrums funktionieren, da geringe Einbußen in der Verbindungsgeschwindigkeit bereits zu Leistungseinbrüchen führen können. Außerdem kann dies nur funktionieren, solange das Netzwerk, das die physikalischen Server verbindet, schnell und hochgradig fehlertolerant ist. Um die benötigte Leistung zu gewährleisten, ist wiederum ein sorgfältiges Netzwerk-Management und -Monitoring erforderlich.

## Virtualisierung und Software von Paessler

Die Paessler AG mit Sitz in Nürnberg bietet mit PRTG Network Monitor eine umfassende Lösung zur Überwachung von Netzwerken aller Größen an. PRTG Network Monitor deckt alle Aspekte professioneller Netzwerküberwachung ab: Verfügbarkeitsüberwachung, Bandbreiten- und Nutzungsmessung, SNMP, NetFlow, WMI, Packet Sniffing und vieles mehr, kombiniert mit umfassenden Analyse- und Darstellungs-Features.

Bereits in der Planungsphase zur Virtualisierung kann PRTG Network Monitor Aufschluss über zu erwartende Leistungsansprüche verschiedener Applikationen geben. Es ermöglicht dem Anwender, anhand von Langzeittrends Annahmen

über zu erwartende Lastspitzen zu machen und ermöglicht so die bedarfsgerechte Planung der benötigten Ressourcen.

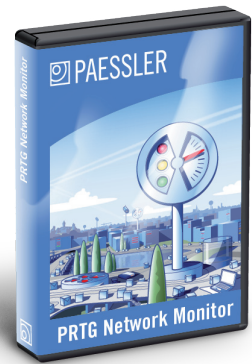
Während des Betriebs gewährleistet PRTG in Echtzeit die lückenlose Überwachung virtueller Umgebungen. Risiken, die durch die Konzentration zentraler Applikationen auf wenigen physikalischen Servern entstehen, werden ständig kontrolliert, so dass bei Ausfällen und Beeinträchtigungen sofort reagiert werden kann und schwerwiegende Folgen vermieden werden. Durch die Auswertung langfristiger Überwachungsdaten können Schwachstellen aufgedeckt und so Ausfälle vermieden sowie die generelle Leistungsfähigkeit verbessert werden.

PRTG Network Monitor überzeugt neben dem umfassenden Angebot an Überwachungs-Features durch seine einfache Installation mit automatischer Netzwerkerkennung und Konfiguration, die intuitive, benutzerfreundliche Bedienung, eine hohe Performanz und nicht zuletzt das hervorragende Preis-Leistungsverhältnis. Weltweit sind mehr als 150.000 Installationen von PRTG im Einsatz.

Neben PRTG Network Monitor bietet die Paessler AG mit Webserver Stress Tool ein weiteres Produkt, das bei der Planung und Optimierung virtualisierter Umgebungen unterstützend eingesetzt werden kann. Webserver Stress Tool ist eine Testsoftware für HTTP-Server (Webserver), die unter großer Last auftretende, versteckte Leistungsprobleme des Webservers bzw. der Webapplikationen aufdeckt.

Durch Simulation von hunderten oder tausenden Benutzern, die gleichzeitig HTTP-Anfragen an einen Server senden, kann das Verhalten von Webservern unter normaler und außerordentlicher Last getestet und so die benötigten Ressourcen berechnet und bereitgestellt werden.

Sowohl PRTG Network Monitor als auch Webserver Stress Tool sind als Freeware, als 30-Tage-Testversion und in verschiedenen Editionen unter [www.de.paessler.com](http://www.de.paessler.com) erhältlich.



#### **PRTG Network Monitor**

Netzwerk-Verfügbarkeits- und Verbrauchs-Überwachung:  
[www.paessler.com/prtg](http://www.paessler.com/prtg)

#### **SNMP Helper**

Windows Performanz-Überwachung:  
[www.paessler.com/snmphelper](http://www.paessler.com/snmphelper)

#### **Webserver Stress Tool**

Last- und Stress-Tests von Webseiten:  
[www.paessler.com/webstress](http://www.paessler.com/webstress)

 **PAESSLER®**

the network monitoring company

Paessler AG • Burgschmietstraße 10  
90419 Nürnberg • Deutschland  
[www.paessler.com](http://www.paessler.com) • [info@paessler.com](mailto:info@paessler.com)