

## Hochverfügbarkeit ohne Lizenzkosten



Prof- Dr.-Ing. Kai-Oliver Detken  
DECOIT GmbH  
Fahrenheitstraße 9  
D-28359 Bremen  
<http://www.decoit.de>  
[detken@decoit.de](mailto:detken@decoit.de)

## Kurzvorstellung der DECOIT GmbH

- ◆ Gründung am 01.01.2001
- ◆ Seit 2003: Sitz im Technologiepark an der Universität Bremen
- ◆ Fokus: Herstellerneutrale, ganzheitliche Beratung von IT-Lösungen
- ◆ Zielsetzung: akademische Lösungsansätze in kommerzielle Marktprodukte/Lösungen umsetzen
  - Consulting: ganzheitliche sowie herstellerneutrale Beratung
  - Systemmanagement: Umsetzung und Support von Hersteller- oder Open-Source-Lösungen
  - Software-Entwicklung: Entwickeln von Individuallösungen mit hohem Innovationscharakter
  - Forschungsprojekte: innovative IT-Lösungen
- ◆ Heute: Full-Service-Anbieter im IT-Umfeld
- ◆ Enge Kooperationen zu Herstellern, Anbietern und Hochschulen



## Hochverfügbarkeit von Diensten

- ◆ IT-Systeme leiden an einer größeren Fehleranfälligkeit, als andere Produktivsysteme in Unternehmen
- ◆ Dies liegt u.a. an:
  - Unterschiedlichste Hardware-Hersteller innerhalb einer Systemlösung
  - Die Software wird ebenfalls von unterschiedlichen Herstellern geliefert bzw. auf unterschiedlichen Ebenen betrieben (z.B. Treiber versus Applikationen für Anwender)
  - Jedes Firmware-/Software-Upgrade kann zu Fehlern führen
  - Die Software/Hardware wird nicht ausreichend getestet
- ◆ In der Vergangenheit war es nicht entscheidend, ob ein IT-System immer verfügbar war – heute schon!

## Vorurteile zur Hochverfügbarkeit

- ◆ Hochverfügbarkeit ist nur für große Unternehmen nutzbar
- ◆ Normale Hardware-Server sind so zuverlässig, dass man keinen zweiten Knoten benötigt
- ◆ Hochverfügbarkeit ist teuer und ist aufwändiger zu administrieren
- ◆ Es werden spezielle Applikationen zur Schaffung einer Hochverfügbarkeit benötigt
- ◆ In virtuellen Umgebungen ist Hochverfügbarkeit überflüssig
- ◆ Disaster Recovery und Hochverfügbarkeit sind identisch
- ◆ Hochverfügbarkeitslösungen sind proprietär
- ◆ „Mein Unternehmen betrifft dies nicht – wir können notfalls auch wieder mit Schreibmaschinen arbeiten“

## Die Realität sieht anders aus (1)

- ◆ Alle Unternehmen sind heute von IT-Ausfällen betroffen, unabhängig von der Größe oder den Anwendungen
- ◆ Jede Hardware kann ausfallen!
- ◆ Die Kosten sollten immer in Relation zum Ausfallrisiko gesehen werden – Hochverfügbarkeit hängt nicht von der Hardware ab
- ◆ Die Administration ist anders, aber nicht aufwändiger
- ◆ Es wird i.d.R. HA-Software eingesetzt, um einen Cluster über zwei Server laufen zu lassen
- ◆ Virtualisierung kann durch Snapshots und zusätzliche Backups die Verfügbarkeit deutlich erhöhen

## Die Realität sieht anders aus (2)

- ◆ Disaster Recovery meint ein Wiedereinspielen des Ist-Zustandes und kann eine HA-Lösung nicht ersetzen – es sollten immer beide Varianten zum Einsatz kommen
- ◆ Hochverfügbarkeit kann durch unterschiedliche Cluster-Konzepte erreicht werden (aktiv-aktiv, aktiv-passiv) – hier muss die Ausfallzeit mit einfließen
- ◆ Man muss die Hochverfügbarkeit unterteilen in HA für Hardware und HA für Software (beide Ebenen können fehlschlagen)
- ◆ IT-Ausfälle betreffen jedes Unternehmen und sind durch traditionelle Maßnahmen (Stichwort: Schreibmaschine) nicht zu kompensieren

## Definition der Hochverfügbarkeit

- ◆ Die Verfügbarkeit wird durch die Ausfallzeit und die Produktionszeit ermittelt:

$$\text{Verfügbarkeit(in Prozent)} = \left( 1 - \frac{\text{Ausfallzeit}}{\text{Produktionszeit} + \text{Ausfallzeit}} \right) \cdot 100$$

- ◆ In der Ausfallzeit rechnen manche Anbieter und Hersteller die Wartungszeit nicht mit ein, die ebenfalls für einen Ausfall sorgt
- ◆ Durch Schaffung einer Hochverfügbarkeit bleibt eine bestimmte Anwendung trotz Fehlerfall oder Wartungsarbeiten verfügbar

## Verfügbarkeitsklassen

- ◆ Verfügbarkeitsklasse 2: 99 % = 438 Minuten/Monat bzw. 87,7 Stunden/Jahr (3 Tage und 15:39:36 h)
- ◆ Verfügbarkeitsklasse 3: 99,9 % = 44 Minuten/Monat oder 8,7 Stunden/Jahr
- ◆ Verfügbarkeitsklasse 4: 99,99 % = 4,5 Minuten/Monat oder 52,5 Minuten/Jahr
- ◆ Verfügbarkeitsklasse 5: 99,999 % = 26,3 sec/Monat oder 5,25 Minuten/Jahr
- ◆ Verfügbarkeitsklasse 6: 99,9999 % = 2,63 sec/Monat oder 31,6 Sekunden/Jahr

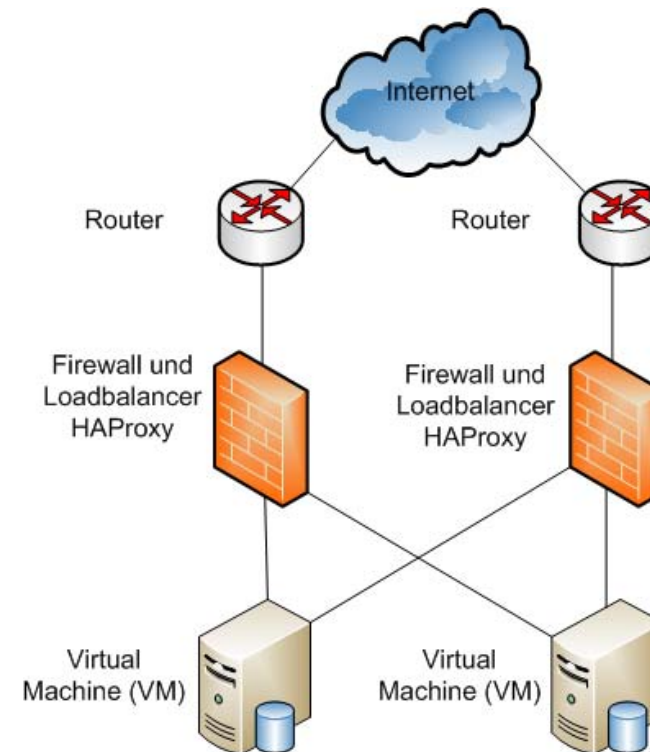


# Beispiel HA-Server bei Online-Shops

The image displays two overlapping browser windows. The left window shows the PLATE website with a red navigation bar and a product listing for a Logitech keyboard. The right window shows the TiTo website with a white navigation bar and a product listing for a Thule backpack. Both websites feature a search bar, a shopping cart icon, and a list of product categories.

## Hochverfügbarkeitsplattform

- ◆ **Firewall pfsense:** Um den Online-Shop zu schützen wurde eine virtuelle Firewall jeweils installiert. Virtuelle IP-Adressen werden zur Hochverfügbarkeit genutzt.
- ◆ **Loadbalancer HAProxy:** Zur Lastverteilung kommt ein Loadbalancer zum Einsatz, der den Verkehr aufteilt.
- ◆ **Virtuelle Plattform KVM:** Zwei virtuelle Server wurden mit Proxmox VE aufgesetzt, die identische Daten enthalten.
- ◆ **Applikationsserver Glassfish:** Die Web-Sessions der Kunden müssen auch bei Ausfällen erhalten bleiben.
- ◆ **Datenbank PostgreSQL:** Die Datenbanken müssen immer den gleichen Datenstand enthalten.



## Firewall pfsense



- ◆ Die Firewall *pfsense* basiert auf dem Betriebssystem FreeBSD und des Paketfilters „pf“
- ◆ Die Distribution ist ein Fork (Weiterentwicklung) des eingestellten Projektes „m0m0wall“
- ◆ pfSense erweitert die Fähigkeiten von „m0n0wall“ und übernimmt dessen Stärken:
  - einfache Konfiguration über ein PHP-Web-GUI
  - Speicherung aller Konfigurationsdaten in einer XML-Datei
  - FreeBSD-Basis
  - SSH-Zugang
  - Lastverteilung (Failover) über mehrere WAN-Verbindungen
  - OpenSSL und OpenVPN (IPsec)

## HAProxy



- ◆ *HAProxy* ist eine freie, quellcode-offene Hochverfügbarkeitslösung
- ◆ Es wird Load Balancing und Proxy-Funktionalität ermöglicht
- ◆ Viele renommierte Webseiten nutzen HAProxy, u.a. Amazon Web Services in dem Produkt OpsWorks
- ◆ Ein Server mit einem Dual-Core-Kernprozessor (z.B. Xeon) kann ungefähr 15.000-40.000 Hits pro Sekunde abwickeln

## KVM mit Proxmox VE



- ◆ *Proxmox Virtual Environment (PVE)* ist eine Debian-basierte Open-Source-Virtualisierungsplattform
- ◆ Zum Betrieb und Management von Virtual Appliances (VA) steht eine Web-Oberfläche zur Verfügung
- ◆ Bei Cluster-Einrichtung kann interaktiv mit dem modifizierten Debian-System gearbeitet werden
- ◆ KVM kommt als Hypervisor zum Einsatz, das direkt auf die Hardware (z.B. x86-64-Bit-Prozessoren mit AMD-V, Intel-VT) zugreifen kann und daher sehr schnell ist
- ◆ Clusterlösung unterstützt ebenfalls DRBD mit mehreren Rechnerknoten oder SAN-Umgebungen

## HA ohne Lizenzkosten

- ◆ Durch die konsequente Verwendung von Open-Source-Zutaten lassen sich HA-Lösungen aufbauen, die komplett ohne Lizenzkosten daherkommen
- ◆ Teilweise werden bei der KVM-Virtualisierung höhere Performance-Werte erreicht, als mit etablierten Lösungen (z.B. VMWare ESX)
- ◆ Kleinere Umgebungen lassen sich dadurch auch in HA-Umgebung verwandeln
- ◆ Das Zusammenspiel der unterschiedlichen Komponenten zu bewerkstelligen ist allerdings nicht ganz trivial

## Zusammenfassung

- ◆ Hochverfügbarkeit ist heute für jede Anwendung ausschlaggebend für ein Unternehmen (nicht nur bei ERP- und VoIP-Systemen)
- ◆ Bereits in kleineren Umgebungen lassen sich HA-Umgebungen durch Open Source einsetzen
- ◆ Diese Lösungen kommen ohne Lizenzkosten aus, sind aber mindestens gleichwertig zu herkömmlichen proprietären Herstellerlösungen
- ◆ KVM ist auch die Basis für OpenStack, welches sich langsam in Cloud-Umgebungen zum De-facto-Standard entwickelt
- ◆ Dem einstigen Marktführer VMWare wird nicht nur aus Kostengründen der Rang damit langsam abgelaufen

*Vielen Dank für ihre  
Aufmerksamkeit*



**DECOIT GmbH**  
**Fahrenheitstraße 9**  
**D-28359 Bremen**  
**Tel.: 0421-596064-0**  
**Fax: 0421-596064-09**