

# PUE, UEFI und IPv6

## Herausforderungen im Datacenter



*Markus Schade*



**WE LOVE BITS. DO YOU?**

## AGENDA

- ◆ Green Datacenter
  - ◆ PUE
- ◆ UEFI
- ◆ IPv6

WE LOVE BITS. DO YOU?



# AUFBAU EINES GREEN DATACENTER

WE **LOVE** BITS. DO YOU?



**PUE**

**WE LOVE BITS. DO YOU?**



## PUE

- ◆ Power Usage Effectiveness

- ◆ 
$$PUE = \frac{\text{Gesamtstromverbrauch}}{\text{Stromverbrauch IT}}$$

- ◆ Reziprokwert DCIE = Data Center Infrastructure Efficiency
- ◆ PUE „klassischer“ Rechenzentren: 1,8 – 2,5
- ◆ PUE Google: 1,13 (2009: 1,19)
- ◆ PUE Hetzner Datacenter: 1.1242 (Meßwert TÜV 2011)

**WE LOVE BITS. DO YOU?**



## DATACENTER EINHEIT

- ◆ modulares Gebäudekonzept
- ◆ direkte freie Kühlung zu 92%
- ◆ geringe Luftgeschwindigkeiten, hohe Querschnitte der luftführenden Komponenten
- ◆ Green-IT Best Practice Award 2011
- ◆ Videos unter <http://www.youtube.com/hetzneronline>



**WE LOVE BITS. DO YOU?**

## BIOS zu UEFI

**WE LOVE BITS. DO YOU?**



## BIOS BOOT SEQUENCE

- ◆ Hardware Initialisierung durch BIOS
- ◆ POST (Power On Self Test)
- ◆ Durchlaufen der eingestellten Boot-Reihenfolge
  - ◆ z.B.: CDROM → Netzwerk → HDD0 → HDD1
  - ◆ bootfähig: Inhalt letzte 2 Byte des 1. Sektors AA55h
  - ◆ (DOS)-MBR-Bootloader startet VBR der ersten aktiven Partition
  - ◆ später mit LILO, GRUB und Co. Bootmanager
- ◆ Vorteil: Bootreihenfolge unabhängig vom Betriebssystem
- ◆ Nachteil: Nur ein Bootloader im MBR
  - ◆ z.B. Windows/Linux-Parallelinstallation





## OS DEPLOYMENT

- ◆ Distributionsspezifische Tools ungeeignet
  - ◆ Kickstart (RHEL/Fedora), FAI (Debian), XML (openSuSE)
  - ◆ neue Releases inkompatibel

**WE LOVE BITS. DO YOU?**



## INSTALLIMAGE

- ◆ Interaktiv / vollautomatisch
  - ◆ Entpackt tar.gz-Image einer Referenzinstallation
  - ◆ Partitionierung / LVM / Software-RAID
  - ◆ Unterstützung für typische Dateisysteme
  - ◆ Keine Paketauswahl
  - ◆ Beachtung distributionsspezifischer Eigenheiten
    - ◆ Netzwerkkonfiguration
    - ◆ Kerneloptionen
  - ◆ Bootloader / Initrd

**WE LOVE BITS. DO YOU?**



## **ABLAUF OS DEPLOYMENT (LINUX)**

- ◆ Auswahl eines freien Servers gemäß Bestellung
- ◆ Start des Servers via Wake on LAN
- ◆ PXE Boot eines Live/Rescue-Systems
  - ◆ Debian Squeeze + Backports + eigener Kernel
- ◆ Installation
  - ◆ vollautomatisch mit Standardparametern
- ◆ Auslieferung an Kunden
  - ◆ E-Mail mit Zugangsdaten / SMS
- ◆ Zeitaufwand
  - ◆ Wenige Minuten

**WE LOVE BITS. DO YOU?**



## PROBLEM: MASTER BOOT RECORD

- ◆ MBR Partitionsschema
  - ◆ 2 TiB Limit
- ◆ nicht ganz korrekt, eigentlich:
  - ◆ Partitionsgröße max 2 TiB
  - ◆ Startsektor < 2 TiB
- ◆ Lösung: GUID Partition Table (GPT)
  - ◆ Teil der EFI Spezifikation
  - ◆ Bis zu 8 ZiB (bei 512 Byte Sektoren)
  - ◆ keine Post-MBR Lücke für GRUB Stage 1.5 mehr
  - ◆ spezielle BIOS Boot Partition nötig



## UEFI BOOT SEQUENCE

- ◆ Hardware Initialisierung durch Firmware
- ◆ Durchlaufen der eingetragenen Boot-Reihenfolge
  - ◆ z.B.: IPv4 → IPv6 → Ubuntu → Windows → EFI Shell
  - ◆ verschiedene Bootloader in EFI System Partition (FAT)
  - ◆ UEFI Firmware ist selbst Bootmanager
- ◆ Vorteil: Koexistenz verschiedener Betriebssysteme
- ◆ Nachteil:
  - ◆ Bootloader muß bei Installation im UEFI eingetragen werden
  - ◆ kaum Mainboards mit UEFI Netboot



## UEFI INFRASTRUKTUR

- ◆ DHCP Server muß unterscheiden können
  - ◆ BIOS PXE Client
  - ◆ UEFI Netboot Client
- ◆ Bootfile / Bootmenü
  - ◆ BIOS: PXELINUX
  - ◆ UEFI: z.B. via Redhat GRUB
- ◆ Nachteil:
  - ◆ Pflege von mehreren Systemen
  - ◆ Windowsinstallation mit Standard-Linux-Boardmitteln nicht möglich



IPv6

**WE LOVE BITS. DO YOU?**



## Stand IPv4

- ♦ Feb 2011: Vergabe letzter /8-Netze durch IANA
- ♦ April 2011: APNIC erreicht letztes /8
- ♦ Sept 2012: RIPE erreicht letztes /8 LIRs
- ♦ Sept 2012: ARIN noch 3 /8 (vermutlich bis 2014)
  - ♦ <http://www.potaroo.net/ispcol/2012-08/EndPt2.html>
- ♦ Nach Erreichen des letzten /8 werden an LIRs nur noch /22 vergeben
- ♦ → IPv6 Einführung zwingend

**WE LOVE BITS. DO YOU?**





## Stand IPv6

- ♦ Oktober 2012: weniger als 1% des Traffics IPv6
- ♦ Einführung noch immer schleppend
- ♦ mögliche Ursachen
  - ♦ genügend(?) große Adressreserven
  - ♦ Komplexität
  - ♦ Unkenntnis
  - ♦ Aufwand
  - ♦ Fehlende und fehlerhafte Software
  - ♦ Kosten für neue Geräte mit ausreichend Arbeitsspeicher (NDP Einträge größer als ARP)

**WE LOVE BITS. DO YOU?**



## Probleme beim Übergang zu IPv6-only

- ♦ Server praktisch nicht mehr erreichbar
- ♦ Deployment via Legacy PXE
  - ♦ v4 only
  - ♦ Nutzung von RFC1918/RFC6598 Adressen
- ♦ clientseitig weniger Probleme
  - ♦ SIIT (stateless IP/ICMP translation)
  - ♦ NAT64/DNS64
- ♦ Aber auch aktuelle Software kann kein v6-only
  - ♦ z.B. Skype, Google Hangouts, u.v.a. (Android) Apps
  - ♦ <https://sites.google.com/site/tmoipv6/464xlat>



## Hetzner IPv6 Status

- ◆ /64 kostenlos verfügbar für Kunden seit Mitte 2010
- ◆ Umstellung der eigenen Dienste
  - ◆ schrittweise Umstellung
  - ◆ zunächst separate IPv6 Subdomain
  - ◆ Übergang zu echtem Dual-Stack (gleicher FQDN)
    - ◆ aktiv für Backupsysteme, Mirror, NTP, etc.
  - ◆ DNS Resolver
  - ◆ IPv6 aktiv in Default-Installation
- ◆ TODO
  - ◆ Authoritative Nameserver
  - ◆ Shared Hosting



**Wir suchen Mitarbeiter!**

**Stellen unter *<https://jobs.hetzner.de>***

**WE LOVE BITS. DO YOU?**



Fragen?

**WE LOVE BITS. DO YOU?**



Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!

**WE LOVE BITS. DO YOU?**

