



science + computing

| an atos company



Verkehrte Welt

Linux im High Performance Computing

TÜBIX 2015

Dipl.-Inform. (FH) Holger Gantikow

science + computing ag

IT-Dienstleistungen und Software für anspruchsvolle Rechnernetze

Tübingen | München | Berlin | Düsseldorf



Holger Gantikow

Dipl.-Inform. (FH)

System Engineer
science + computing ag STANDARD

72070 Tübingen
Deutschland

Persönliches

Ich suche

neue Kontakte

Ich biete

Abgeschlossene Diplomarbeit ("Virtualisierung im Kontext von Hocherfügbarkeit"), IT-Know-How, Erfahrung mit Linux, speziell Debian&Red Hat, Windows, Mac OS X, Solaris, *BSD, HP-UX, AIX, Netzwerkadministration, Netzwerktechnik, Hardware, Asterisk, VoIP-Systeme, Server Administration, Cluster Computing, Hochverfügbarkeit, Virtualisierung, HA, HPC, Autor von Fachartikeln zum Thema Cloud Computing, RHCT, RHSA, Python Programmierung, Neugierde, Flexibilität

Interessen

IT-spezifisch momentan: Virtualisierung (Xen, ESX, ESXi, KVM), Cluster Computing (HPC, HA), Cloud Computing (speziell: IaaS, HPCaaS), OpenNebula, OpenSolaris, ZFS, XMPP, SunRay ThinClients - ansonsten: Freie Software, Musik, Gitarre, Fotografie

https://www.xing.com/profile/Holger_Gantikow

Gegründet 1989

Büros
Tübingen
München
Berlin
Düsseldorf
Ingolstadt

Mitarbeiter ~320

Besitzer
Atos SE (100%)
davor Bull

Jahresumsatz 30,7 Mio. Euro
(2013)



Agenda

Teil I: Was ist dieses HPC?

Teil II: Verkehrte Welt & Ursachen

Teil III: Technologien & Werkzeuge

Teil IV: Cloud

Teil 0: Einleitung



Quelle:

<http://www.flickr.com/photos/jbosowski/2267724740/>



A collage of Ubuntu Linux promotional materials, including several "install CD" and "live CD" discs, a "Ubuntu for human beings" book, and a "Linux for human beings" poster. A large, bold, white "YES!" text is overlaid on a dark red rectangular area in the center.

YES!

Quelle:

<http://www.flickr.com/photos/themactep/119330053/>

Linux (dt. [ˈliːnʊks])

freie, unix-ähnliche Mehrbenutzer-Betriebssysteme, die auf dem Linux-Kernel und wesentlich auf GNU-Software basieren.

Die weite, auch kommerzielle Verbreitung wurde [...] durch die Lizenzierung des Linux-Kernels unter der freien Lizenz GPL ermöglicht.

Linux wird vielfältig und umfassend eingesetzt, beispielsweise auf Desktop-Rechnern, Servern, Mobiltelefonen, Routern, Netbooks, Multimedia-Endgeräten und Supercomputern.

nach

<http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Linux&oldid=114427670>

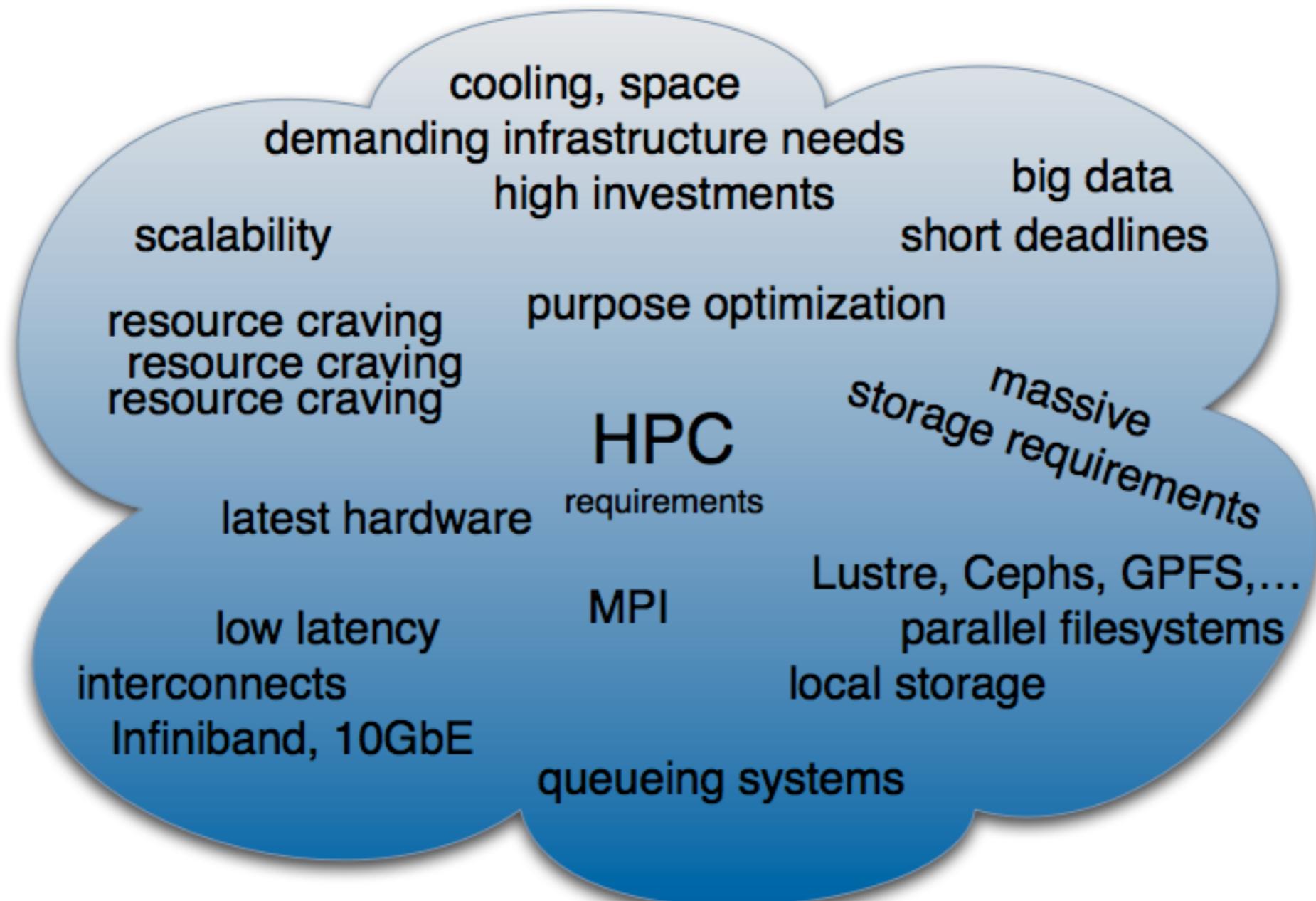
Teil I: Was ist dieses HPC?

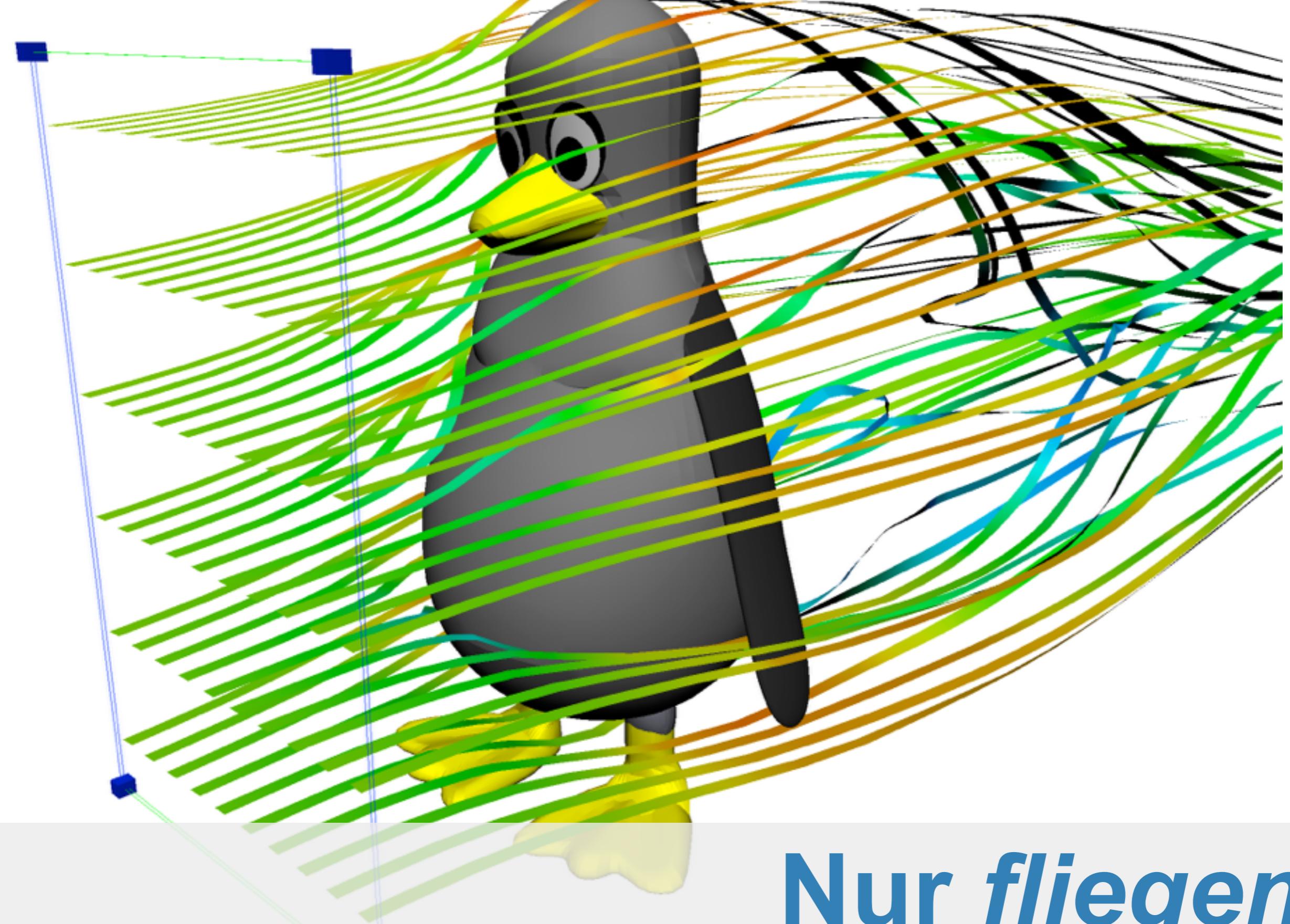
High Performance Computing



Foto: Dieter Both, Bull GmbH

HPC-Buzzword-Cloud





Nur *fliegende*
Pinguine?

Grafik: Dr. Martin Schulz

The background image shows a close-up of a modern building's exterior. The facade features a grid of windows with dark frames, some of which are blue-tinted. The windows reflect the bright, cloudy sky above. The building's surface has a light-colored, textured pattern. The overall composition is architectural and minimalist.

Enterprise IT vs. HPC

Enterprise IT vs. HPC

	Enterprise IT	HPC Zentren
Auslastung	< 50%	>>50% (teils bis zu 90%)
Einsatz von Virtualisierung	ja	nein bis selten
Art der Systeme	heterogen	homogen
scale ...	in Konsolidierung via Virtualisierung	out Berechnung verteilt auf mehrere Hosts
Verbindungs-Anforderungen	gemäßigt	Bedarf an latenzarmen Verbindungen mit hohem Durchsatz
Ressourcen-Verbrauch	endlich - meist von Anwenderanzahl abhängig	quasi unendlich - was vorhanden ist wird genutzt
real. Bezugsart (Cloud)	SaaS (Software as a Service)	IaaS (Infrastructure as a Service)
Dateisysteme	zentralisiert	dezentralisiert

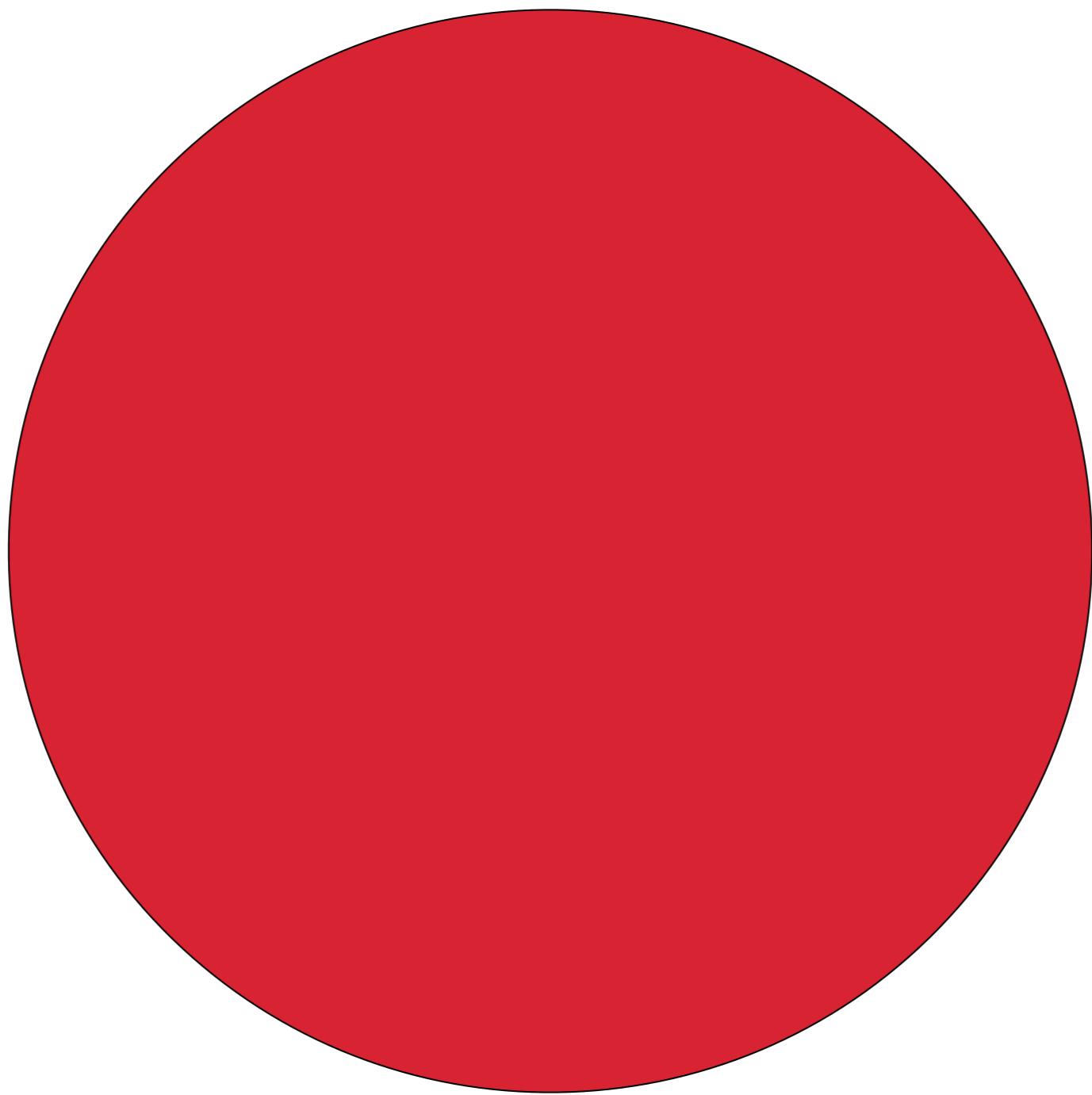
Fazit:

- HPC unterscheidet sich deutlich von Enterprise IT

Teil II: Verkehrte Welt & Ursachen

Verkehrte Welt

Quelle: Google Earth



Legende:
■ ~ Marktanteil von Linux im HPC ;-)

97% Linux



2,6% Unix

0,2% Mixed

0,2% Windows

Absolute Zahlen

- 485 Linux
- 13 Unix (+1)
- 1 Mixed
- 1 Windows (-1)
- 0 BSD Based

0%

Quelle: Top500 (Stand 11/2015)

Ursachen



Von Ochsen und Hühnern...

If you were plowing a field which would you rather use two strong oxen or 1024 chickens?

Seymore Cray (1925-1996)

Cray Supercomputer

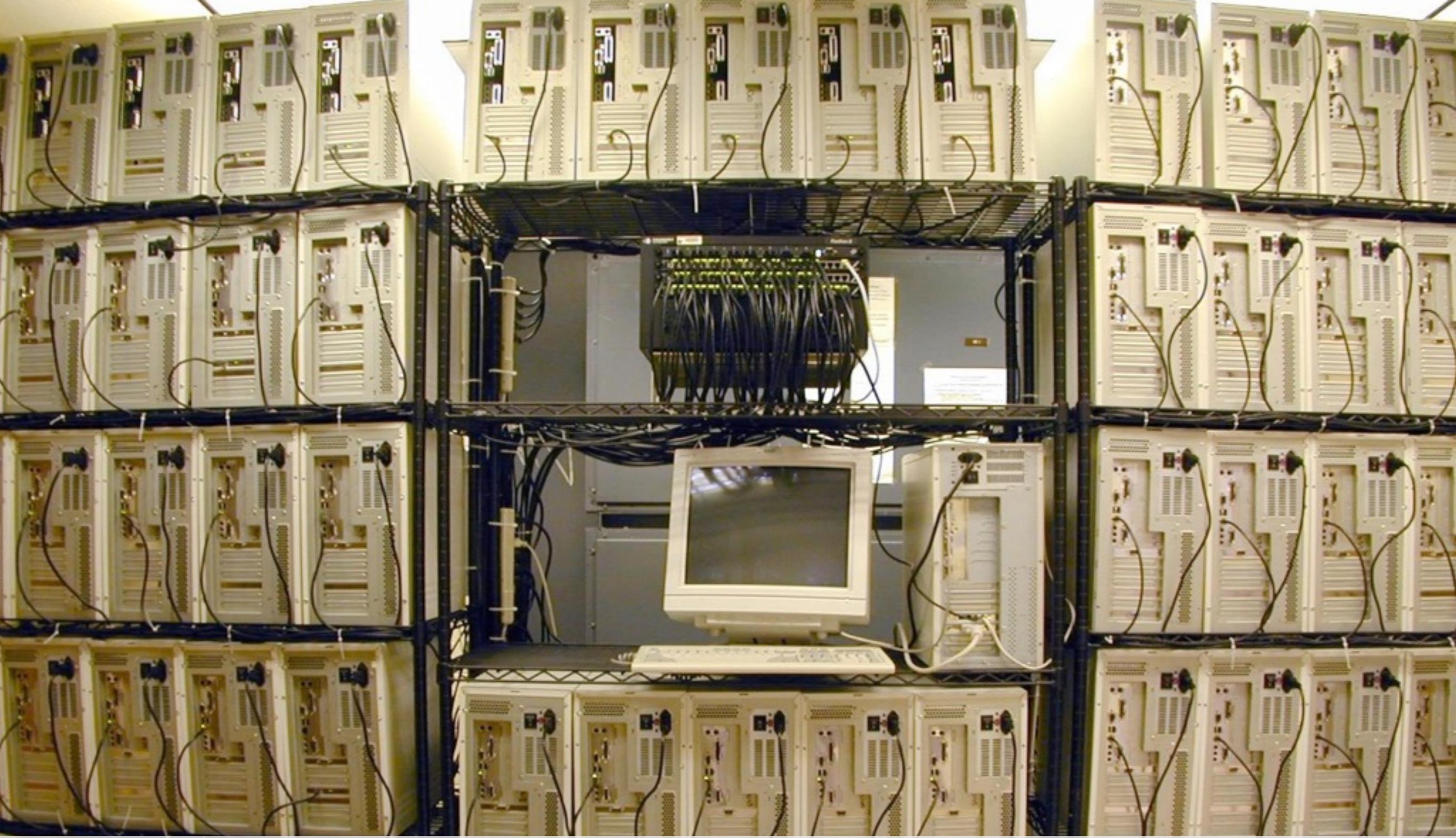


Quelle:

<http://www.flickr.com/photos/luc/2849333914/>

To pull a bigger wagon, it is easier to add more oxen than to grow a gigantic ox.

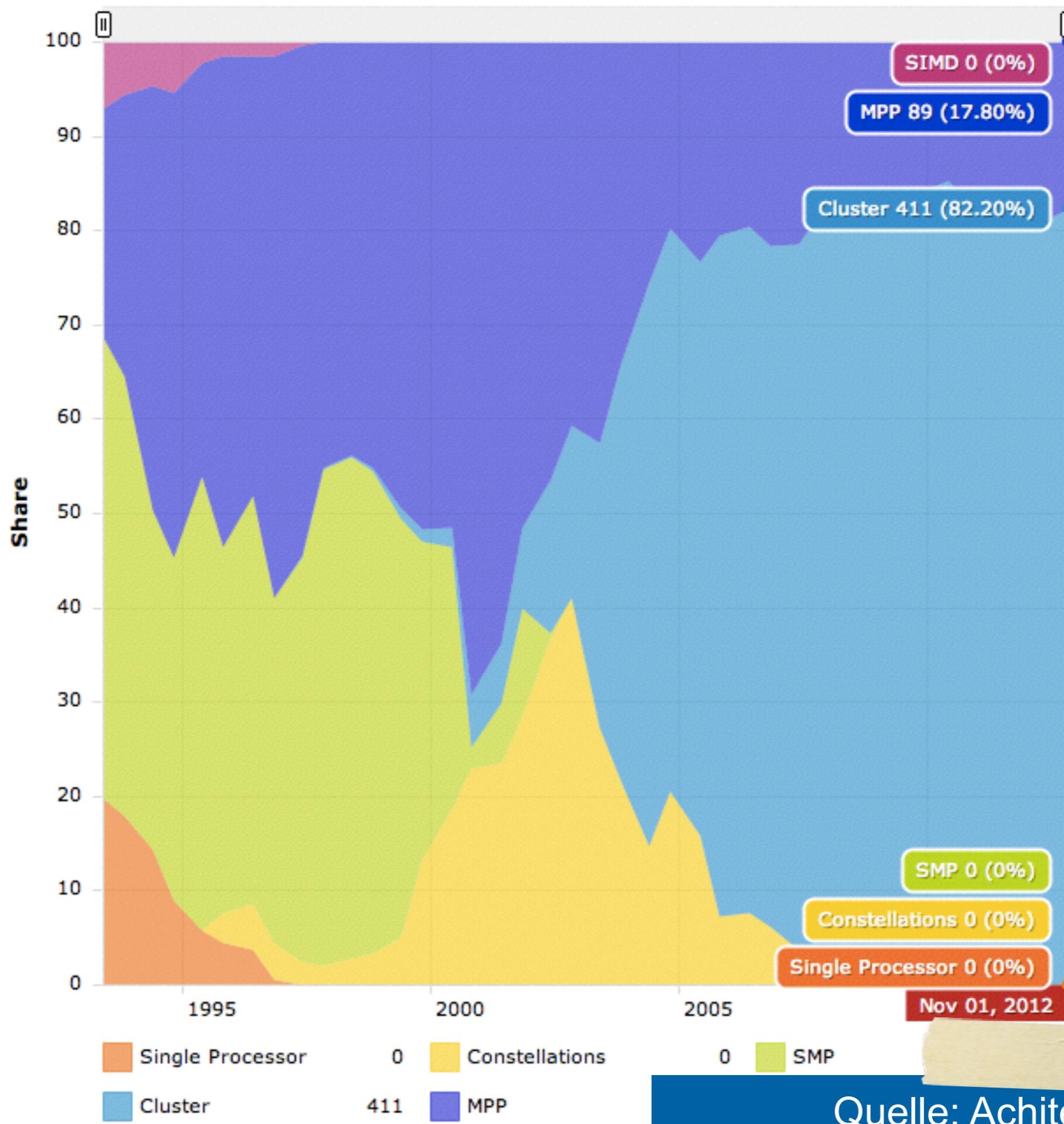
W. Gropp, E. Lusk, A. Skjellum



Beowulf Cluster

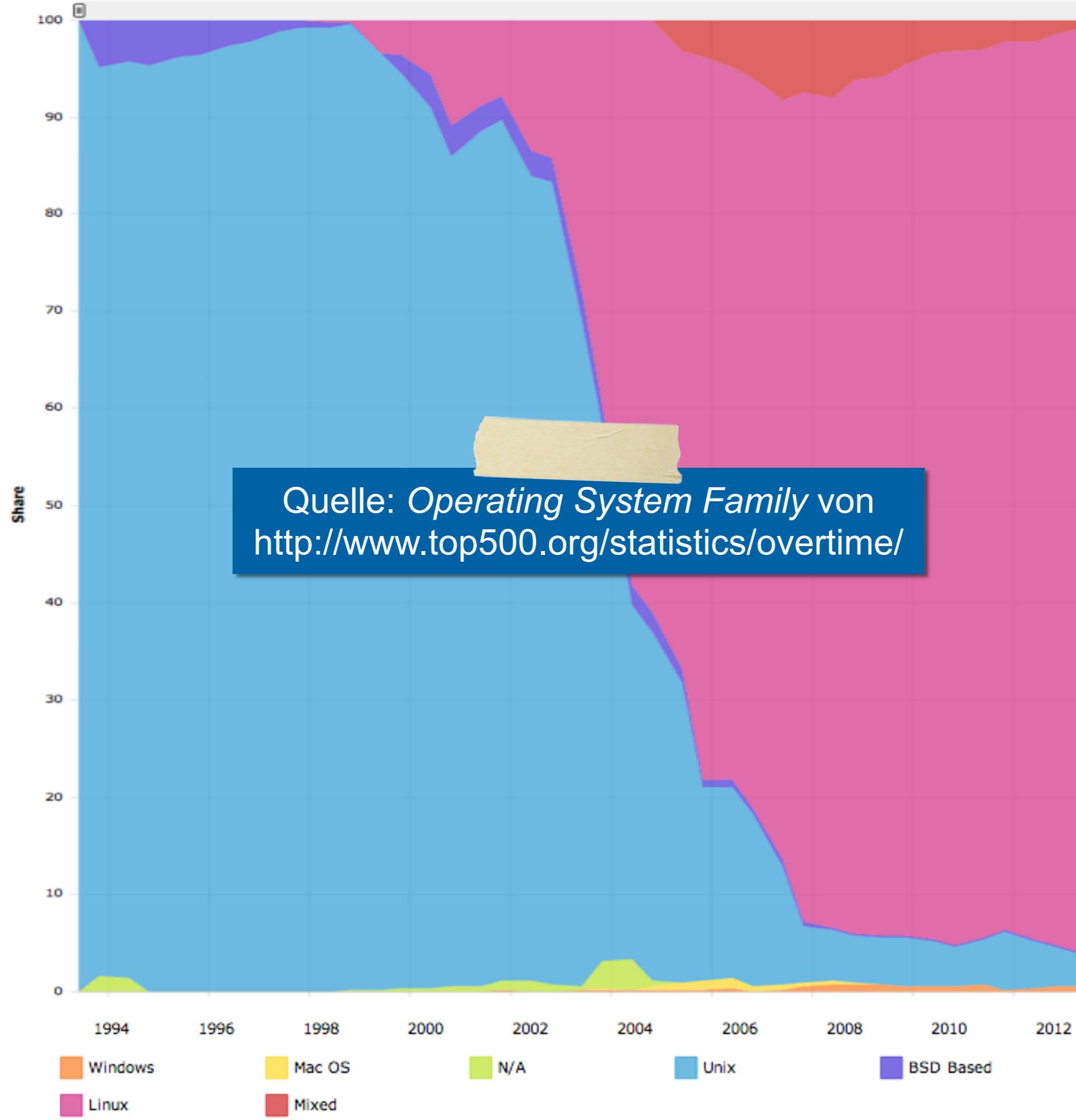
Quelle: <http://www.cse.mtu.edu/cseri.html>

Architecture - Systems Share



Quelle: Achitecture von
<http://www.top500.org/statistics/overtime/>

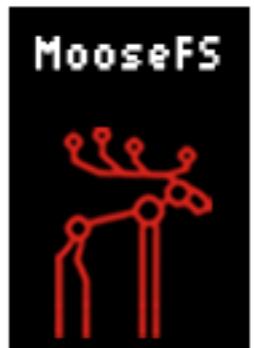
Und warum Linux?



Teil III: Technologien & Werkzeuge



Parallele Dateisysteme



Artikel:

**Parallel schreibt sich's schneller
Leistungsfähige parallele Dateisysteme unter Linux**

[http://www.linux-magazin.de/Themengebiete/Special/ISC-2012/
Artikel/Leistungsfaehige-parallele-Dateisysteme-unter-Linux](http://www.linux-magazin.de/Themengebiete/Special/ISC-2012/Artikel/Leistungsfaehige-parallele-Dateisysteme-unter-Linux)

find anyone?

Artikel:

Robin im Datenwald

Effiziente Verwaltung großer Dateisysteme mit Robinhood

[http://www.linux-magazin.de/Themengebiete/Special/ISC-2012/
Artikel/Effiziente-Verwaltung-grosser-Dateisysteme-mit-Robinhood](http://www.linux-magazin.de/Themengebiete/Special/ISC-2012/Artikel/Effiziente-Verwaltung-grosser-Dateisysteme-mit-Robinhood)

Rocks Version 6.1 (Emerald Boa)

build
Install new frontend

#build ip= netmask= dns= gateway= ksdevice=
build a frontend - specify network config

build rescue
enter rescue mode

<http://www.rocksclusters.org>

(C) UC Regents 2001-2012
NSF Award /OCI-1032778

Rocks Clusters

boot:

Quelle: Rocks Installer

Teil IV: Cloud

Fallbeispiel: Schrödinger

Tools für *50K Core Cycle Computing Cluster on AWS Cloud*

- Cycle Cloud
- AWS EC2 Cloud
- Condor
- Chef
- Multi Region EC2



Schrödinger is the scientific leader in **computational chemistry**, providing software solutions and services for life sciences and materials research.

Mission: *Advance computational drug design*
<http://www.schrodinger.com/>

Ressourcen

- **6742 Instanzen über alle Regionen**
 - (5.435 c1.xlarge + 779 c1.medium + 297 cc1.4xlarge + 231 cc2.8xlarge)
- **51.132 cores**
- **58,78 TB RAM**



Fazit:

- ermöglicht „mal eben g’schwind“ große Berechnungen

wolkig...

DreamWorks signs cloud computing deal

How to train your HPC dragon.

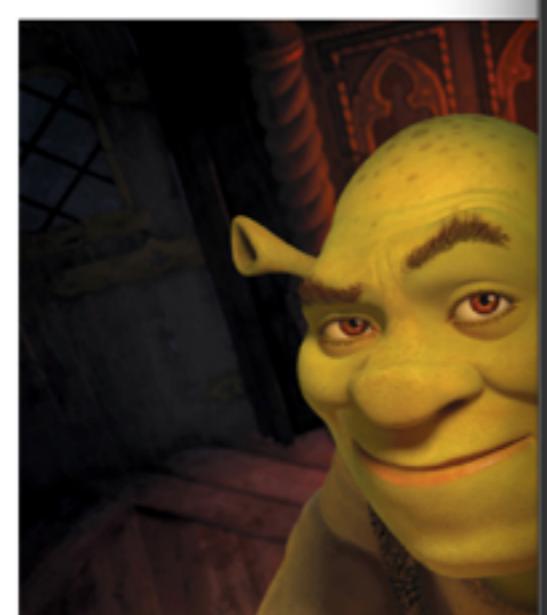
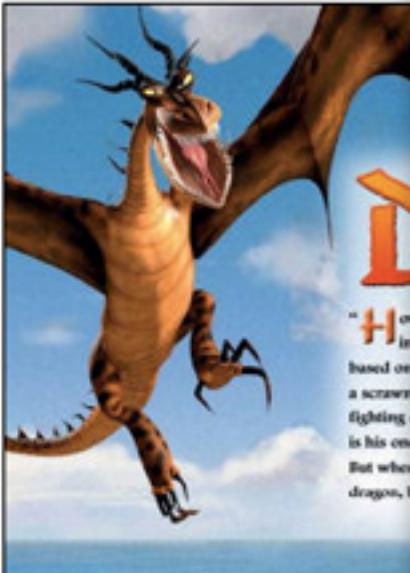
By [Chris Mellor](#) • Get more from [HPC](#)

Posted in [HPC](#), 28th July 2010 11:32

DreamWorks SKG has signed a major deal with Cerelink to use its cloud computing technology to help it render movies.

Instead of rendering movies like *How to Train Your Dragon* on its own computer cores, DreamWorks will use Cerelink's supercomputing-class facility at the company's new "Elastic" cloud computing center.

"Elastic" cloud computing allows clients to rent processing power on demand, so studios can quickly identify what the elements of their production need to be rendered locally or via remote rendering," Sanchez adds.



Cerelink is a high performance cloud computing company based in the industry. It provides private clouds and management application, based on

Quellen

- http://www.theregister.co.uk/2010/07/28/cerelink_dreamworks/
- <http://www.awn.com/articles/article/elastic-cloud-computing-dreamworks-cerelink/>
- <http://software.intel.com/sites/billboard/article/cloud-computing-alleviates-processing-spikes>

Elastic Cloud Computing at DreamWorks

Cloud Computing Alleviates Processing Spikes

Intel Integrated Graphics Deliver Football Manager 2011

HD Video Editing Comes Home with Intel® Multi-Core Processors and Streamlined Workflows

Moving Animation to a High Performance Computing Cloud

Bringing Animation to Life through Cloud Computing

Cloud Computing Alleviates Processing Spikes

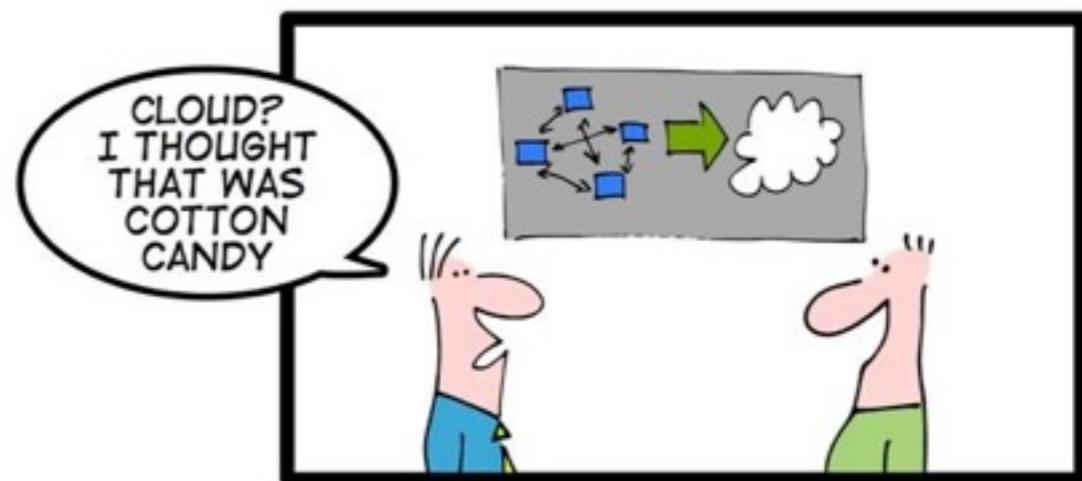
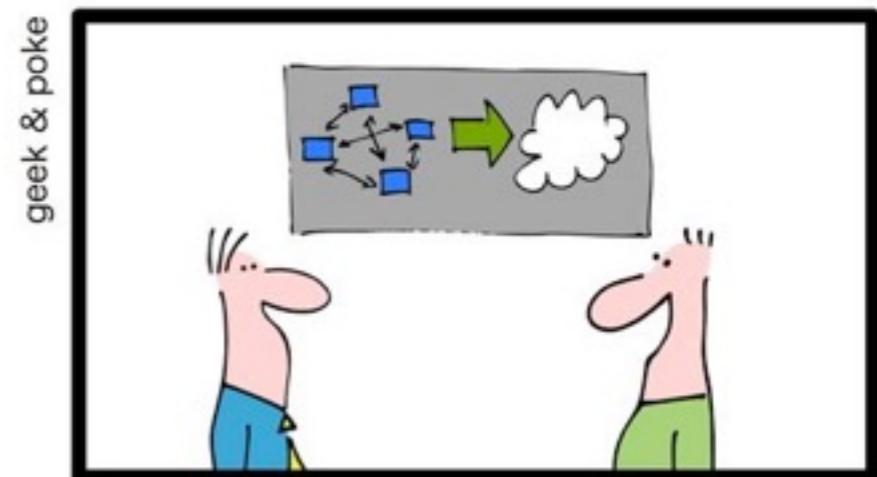
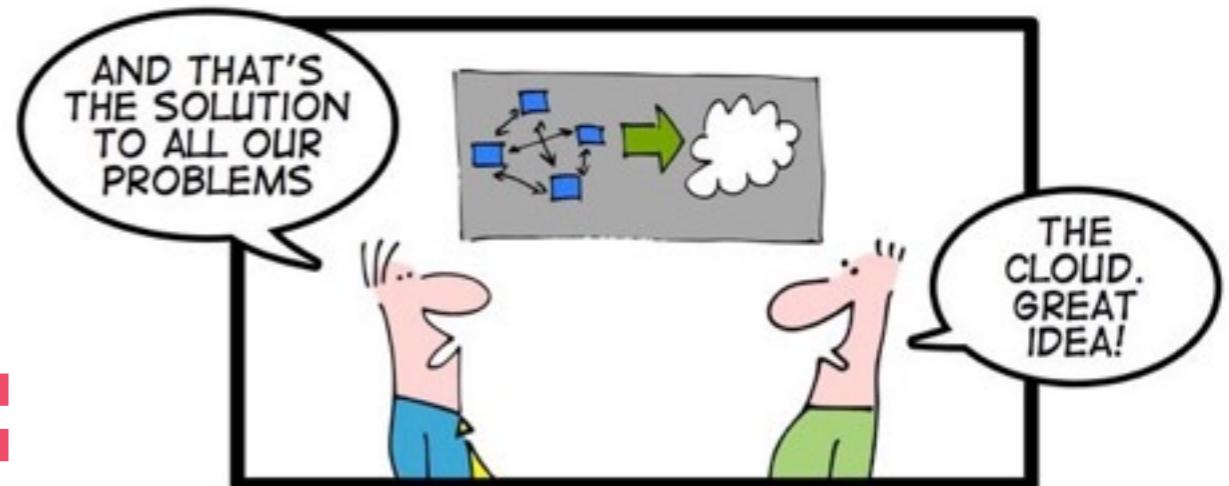
Posted Aug 2nd 2011 at 12:58pm | 3686 views



BRINGING ANIMATION TO LIFE THROUGH

Cloud computing processors to blockbuster films.

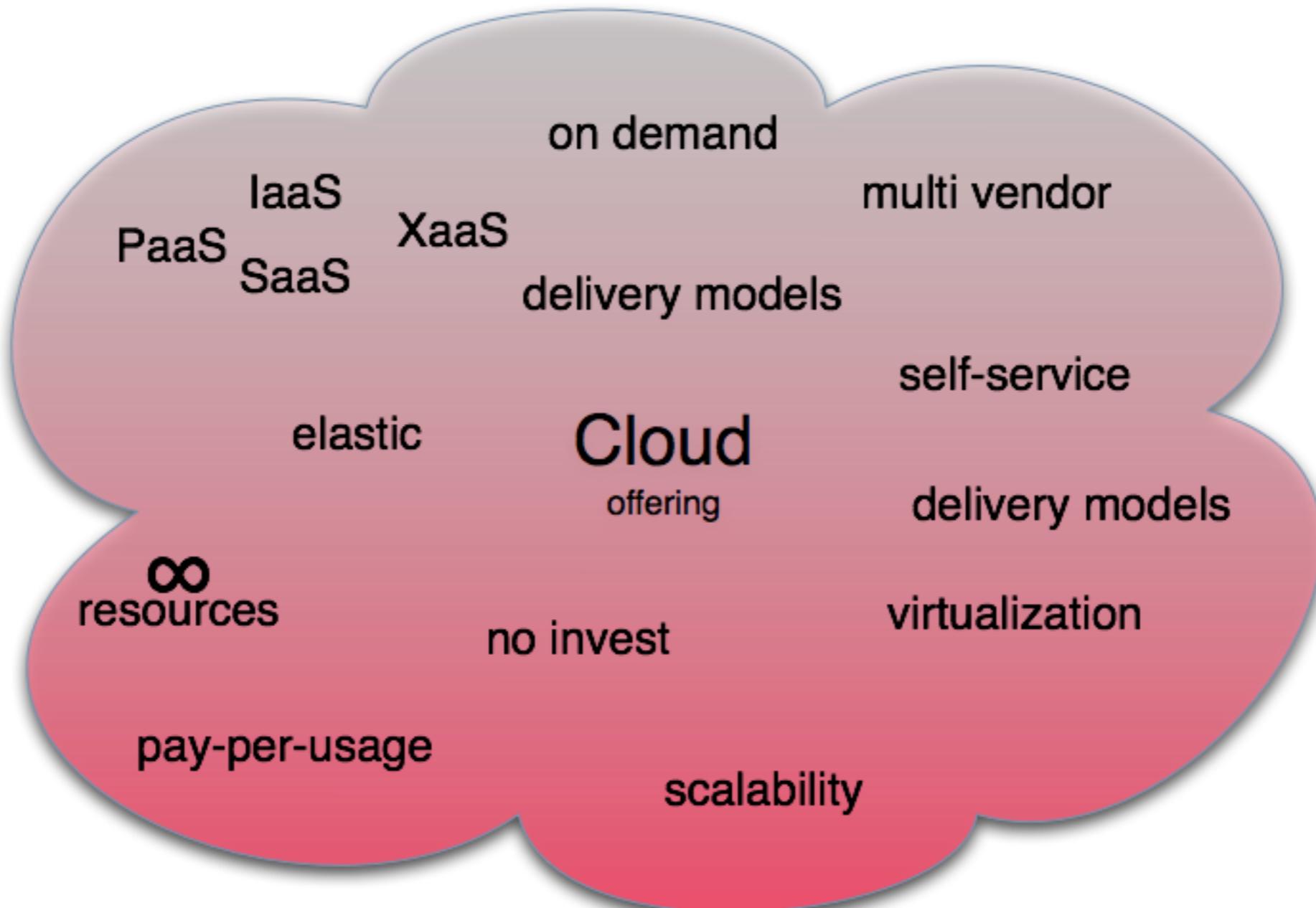
Die Cloud = die Lösung?

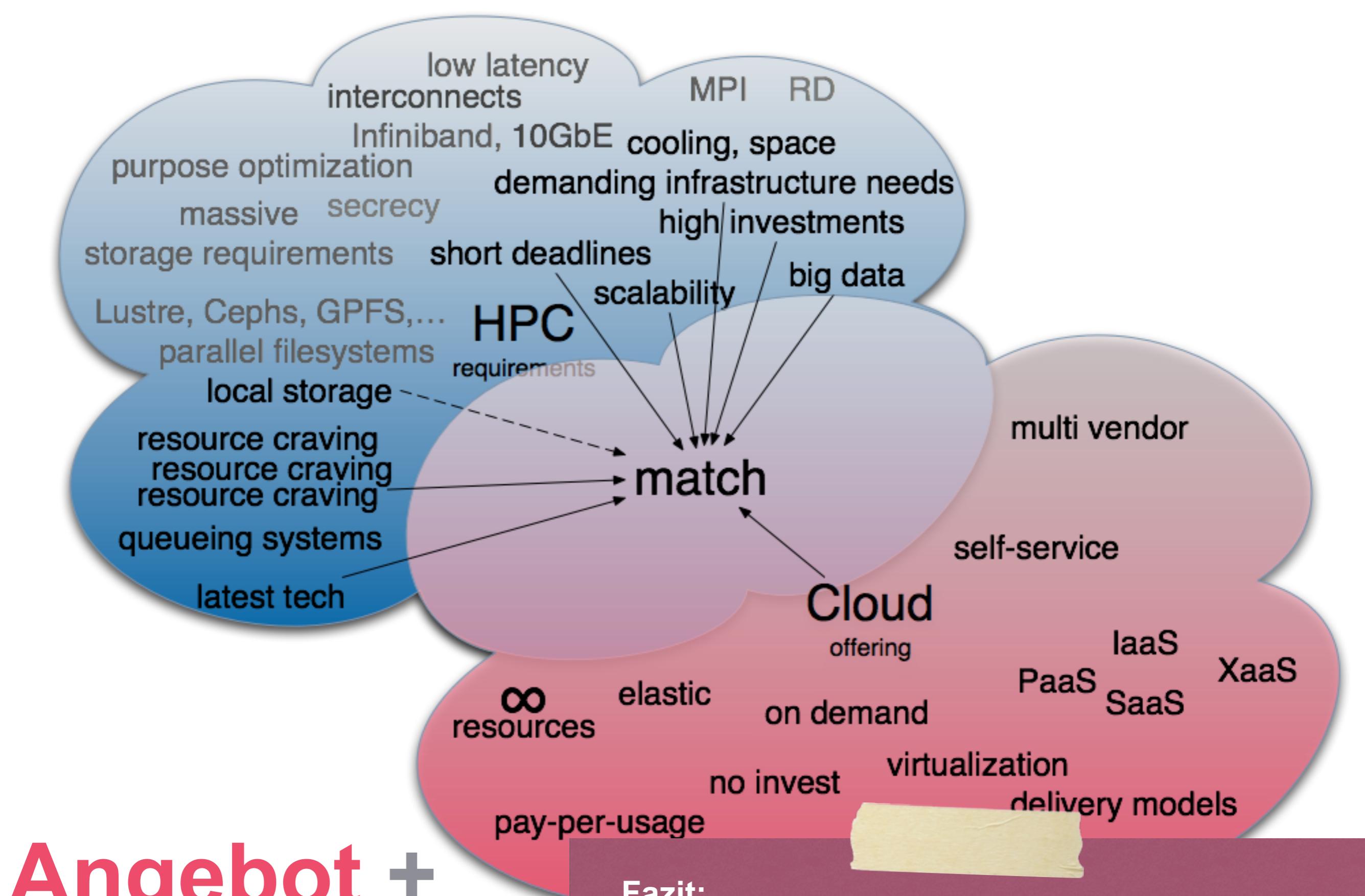


Geek and Poke
CEOs Love The Cloud
<http://geekandpoke.typepad.com/>

CEOs LOVE THE CLOUD

Cloud-Buzzword-Cloud





Angebot + Nachfrage

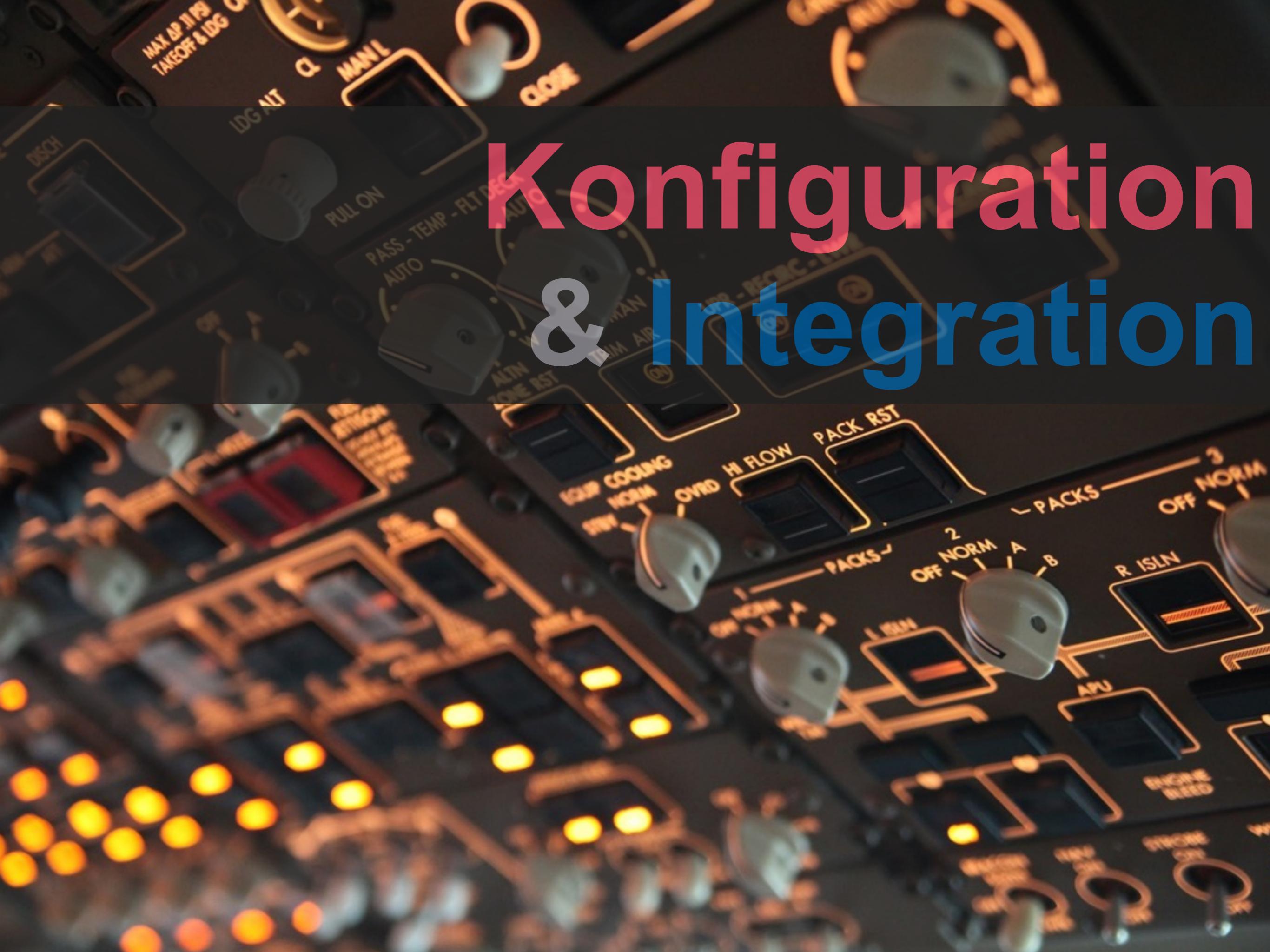
Fazit:

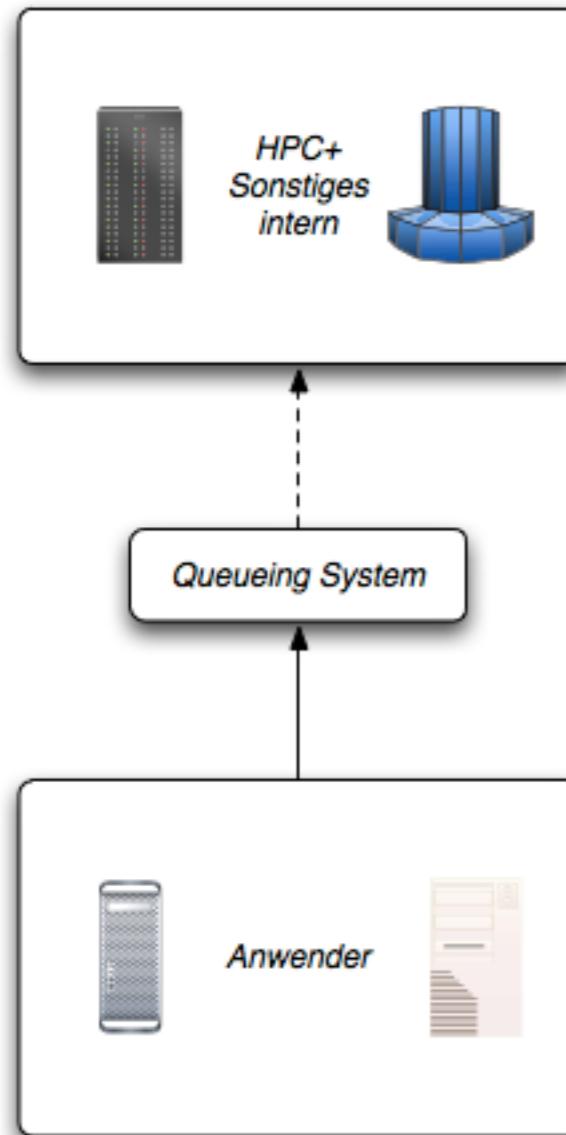
- Alles, was die Cloud bietet, kann HPC *brauchen*
- HPC benötigt aber oft *mehr*



Top 3 Frustbringer...

Konfiguration & Integration





Anwender

- stellt Job im Queueing System ein

Queueing System

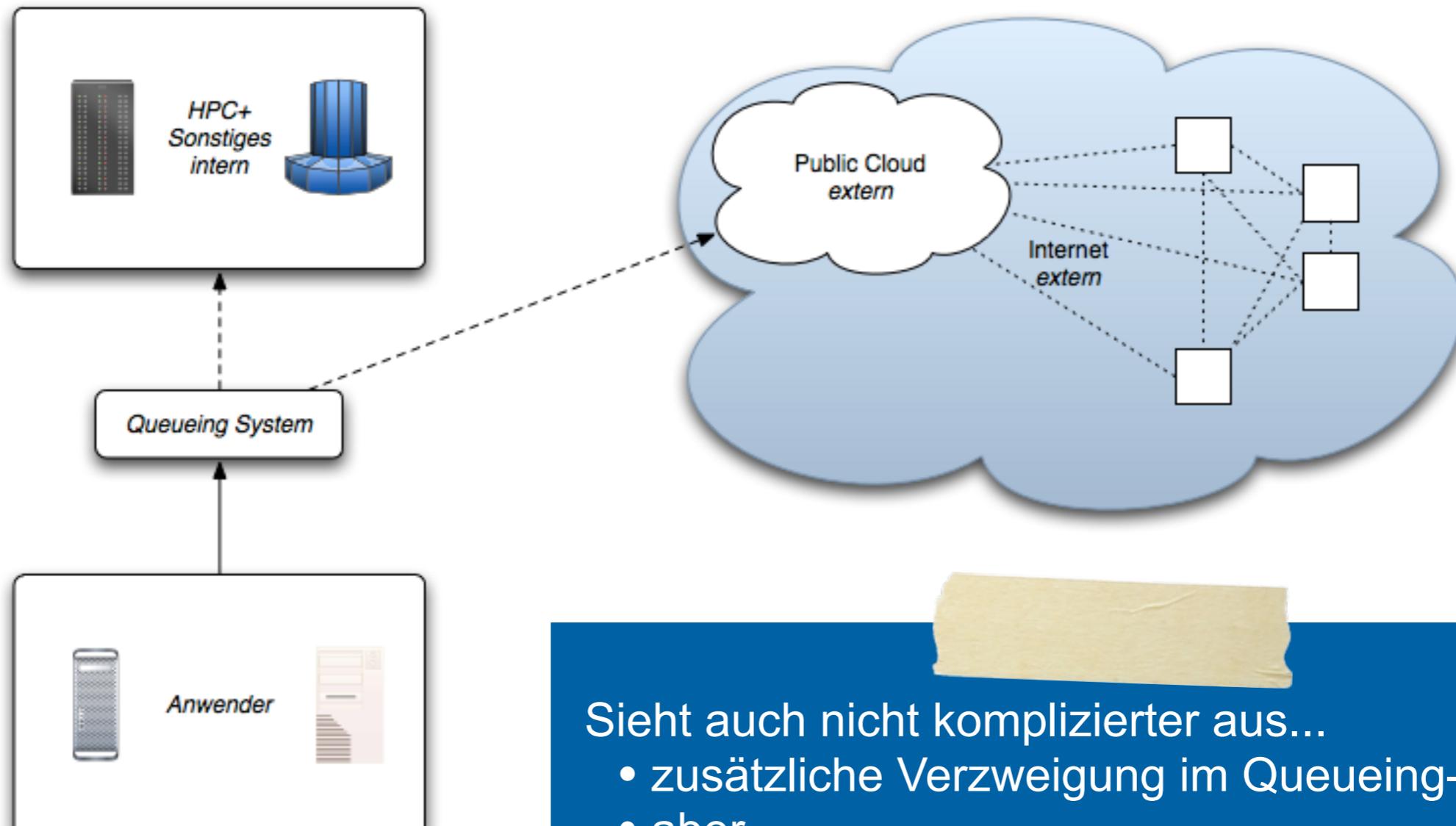
- startet Job sobald Ressourcen verfügbar

Job

- holt sich benötigte Daten, führt Berechnung durch, kopiert zurück

Sieht einfach aus... ;-)

Umgebung mit Cloud-Einsatz



Sieht auch nicht komplizierter aus...

- zusätzliche Verzweigung im Queueing-System
- aber...

Konfiguration & Integration

Amazon-Video: DIY-Cluster in 10min

- endet da wo der Spaß beginnt

Building a Cluster in Less Than Ten Minutes
<http://www.youtube.com/watch?v=YfCgK1bmCjw>

Queueing Systeme?

- zum Verteilen der Jobs auf die Ressourcen

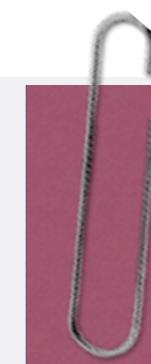
Global Namespace?

- Zugriff auf bestehende Projekte / Home-Daten / Archive

Bereitstellung der Anwendung?

- Shared? Lokale Installation?

Zugriff auf lokales Netz? Firewall? VPN?



Authentifizierung?

- Anbindung von AD/LDAP/NIS

Verteilte Dateisysteme?

- Lustre? GPFS?

Fazit:

- doch komplexer als die Werbung verspricht
- Einspareffekte bei Administration fraglich

Sonstige Besonderheiten?

- Software mit Exportbeschränkungen

Backup + Archivierung?

- *on-premise? in der Wolke? als Dienst?*
- was sagt der Gesetzgeber?
- wie kommen Archivdaten in den Tresor?

Never underestimate the bandwidth...



Top3
Frustbringer



Top3
Frustbringer

Lizenz
zum Rechnen

HPCaaS

wenn...



... Lizenzen keine Rolle spielen

- Open Source-Software, eigene Codes

... man nichts zu verbergen hat

- Geschäftsgeheimnisse vs. Gesetzgeber vs. *ungutes Gefühl*

... kurzzeitig viele Ressourcen zählen

- Cloud-Burst, WLAN-Passwort vergessen ;-), ...

... viel CPU-Leistung bei kleinen Datenmengen benötigt wird

... keine große Datenhalde aufgebaut werden muss

... es die Infrastruktur erfordert

- der Staubsauger tötet Berechnungen
- die Haustiere sind vom Serverlärm gestört
- die IT im Serverraum sauniert

... keine langfristige Planung möglich

- Betriebskosten vs. Investitionskosten

... der Bedarf sehr schwankt

... schon wieder die Server ausgegangen sind ;-)

Teil V: Zusammenfassung

Cluster + Linux =
Revolution der HPC-Szene

HPC-Zeugs auch in der normalen
IT nützlich

**HPC in der *Cloud* kann eine
Lösung sein**



Jon „Maddog“ Hall - CeBIT 2015
6 Node PI Cluster - zig Einsatzzwecke

Lab in a bag



science + computing

| an atos company



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Holger Gantikow

science + computing ag
www.science-computing.de

Telefon: 07071 9457 - 503
E-Mail: h.gantikow@science-computing.de

Frage? Antwort!





science + computing

| an atos company



<http://www.science-computing.de>
<https://www.science-computing.de/jobs>

Logos

- <https://www.regonline.com/custImages/241834/Lustre-Logo2.png>
- http://www.pnfs.com/images/logo_pnfs.gif
- http://www.xtreemfs.org/imgs/Logo_300px.jpg
- <http://hadoop.apache.org/images/hadoop-logo.jpg>
- <http://www.gluster.org/wp-content/themes/glusterdotorg/images/gluster-community-logo.png>
- http://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/d/dd/Moose_FS_logo_wiki.png
- <http://ceph.com/wp-content/themes/ceph/images/logo.png>