

VON GRIDS ZU CLOUDS

Constantin Gonzalez

Principal Field Technologist
Sun Microsystems GmbH

Agenda

- Neuigkeiten
- Teil 1: Die Pflicht
 - > Neue Grid-Bausteine
- Teil 2: Die Kür
 - > Cloud Computing mit Sun
- Nächste Schritte für Sie




ORACLE®

kauft



<http://www.oracle.com/sun>



Neue Bausteine für das Grid

Die Sun x86 Serverfamilie

Blades



8 Sockel Daten- Server



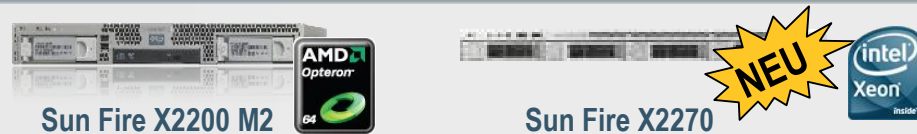
2 Sockel 4 Sockel



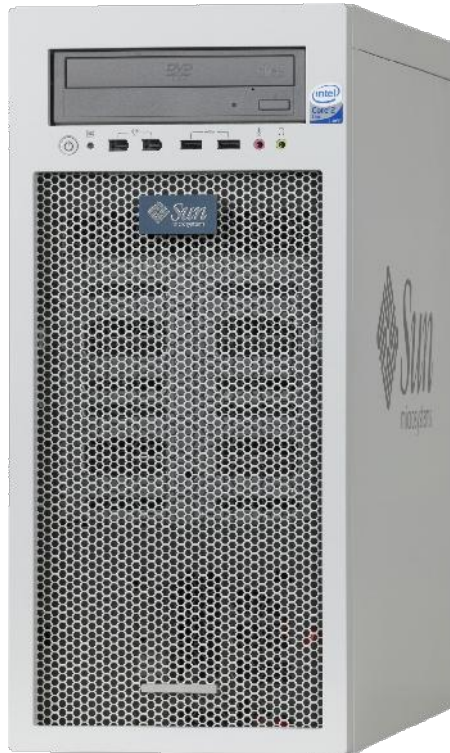
2 Sockel 4 Sockel



2 Sockel



Sun Ultra 27 Workstation



- **Prozessor**

- 1x Intel Xeon 3500 (Quad-Core 130W)

- **Memory**

- 6x UDDR3-1333 DIMMs (12 GB Max)
(24 GB Max Post-RR)

- **I/O**

- 2x PCIe Gen 2 x16 slot (x16 el/mec)
- 1x PCIe Gen 2 x8 slot (x4 electrical)
- 1x PCIe Gen 1 x8 slot (x4 electrical)
- 1x PCIe Gen 1 x1 slot (x1 el/mec)
- 1x PCI (32-bit/33MHz)
- 8x USB 2.0, 2x IEEE 1394a (FireWire)
- 1x Gigabit Ethernet

- **Storage**

- 4x 3.5" Drive bays
- SATA or SAS HDDs
- DVD

- **Betriebssystem**

- Solaris, Linux, Windows (auch 2008 Server)



Sun Fire X2270



• Prozessor

- 2 Intel Xeon 5500 Prozessoren
- 12x DDR3 Memory Slots

• I/O

- 1x PCI-E 2.0 slot (x16 lanes)
- 2x Gigabit Ethernet ports
- 4x LFF HDD or SSD (3.5")
- Non-volatile boot media (USB)
- 2x Flash DIMMs

• Verfügbarkeit

- 1x 600W High Efficiency PSU
- 3x Fan Blowers

• Management

- Sun ILOM Service Processor
- Solaris, Linux, Windows



2-Sockel Enterprise Server mit Intel Xeon 5500 CPUs



Sun Fire X4170 Server

1U, 2S, 18 DIMMs, 144 GB DDR3, 3 PCIe2 Slots, 8 2.5" drives, DVD



Sun Fire X4270 Server

2U, 2S, 18 DIMMs, 144 GB DDR3, 6 PCIe2 Slots, 16 2.5" drives, DVD



Sun Fire X4275 Server

2U, 2S, 18 DIMMs, 144 GB DDR3, 6 PCIe2 Slots, 12 3.5" drives, no DVD



Festplatten Optionen

> SAS Festplatten

- 2.5" SFF SAS Disks
 - 73 GB 15K, 146 GB 10K
 - 146 GB 15K *
 - 300 GB 10K *
- 3.5" SAS Disks (X4275)
 - 300 GB 15K, 450 GB 15K



> SATA Festplatten

- 2.5" 200GB 7.2K SFF SATA Disks *
- 3.5" 1TB 7.2K SATA Disks (X4275)

> SATA SSDs

- 2.5" 32 GB SFF SATA SSDs
- 3.5" 32GB SATA SSDs (X4275)



* = Sommer 2009

Sun Blade Modular System Produkte für Intel Xeon 5500 Prozessoren

Sun Blade 6000



Sun Blade X6270



- Large memory footprint
- High I/O bandwidth
- SSDs/Solaris ZFS



Sun Blade X6275



- 2X 2S performance density
- Integrated QDR HCA
- Petascale Scalability
- Flash Modules



Sun Blade 6048



**Sun Cooling
Door 5200/5600**



10GBE NEM



- 2 x 10 GE (shared)
- 10 x 1 GE pass-thru (dedicated)
- 4 x 4 SAS mini-ports (shared)

Sun Cooling Door

Neu!

Passive Rear Door Heat Exchanger Design

- No Additional Fans means greater efficiency
- Up to 35KW Capacity

Pumped Refrigerant Door

- Datacenter safe R134A refrigerant
- Compatible with Liebert XD systems
- Highest Energy Efficiency and smallest footprint

Chilled Water Door

- Low investment for those already with water in the datacenter
- Economical for smaller installations
- Connects to bottom (raised floor) or top (ceiling) water supply source

Fits in the rear of

- Sun Blade 6048 chassis
- Sun Rack II



Sun Blade X6270



- Two Intel Nehalem 4-core CPUs
 - 8 high-performance cores per server module
- Up to 144GB memory per Server Module
 - 18 DDR3 DIMM slots per server module
 - Choice of 1066 or 1333 MHz
- 4x PCI Express Gen2 x8 Interfaces
 - 2x EM, 2x NEM with 2x FEM slots
- RAID Expansion Module Option
- 2x Gigabit Ethernet ports via NEM
- 16GB Compact Flash option
- 4x SAS Interface to NEM for External Storage
- 4x Hot-Swappable HDDs or SSDs
- Full onboard ILOM service processor
 - IPMI 2.0, Web UI, CLI management, remote KVM over IP and remote media (DVD/Floppy)
 - USB and video ports for direct KVM management
- Sun Blade 6000 and 6048 Chassis

Sun Blade X6275



- New, High Density, Dual Node Blade Server
- Each node contains:
 - 2-Socket Intel Nehalem EP CPUs (Supports 95W)
 - 12 DDR3 DIMM slots (up to 96GB)
 - 1 X Sun Flash Module (24GB Local SATA Storage)
 - 1 X PCIe2 ExpressModule x8 interface
 - 1 X Dual Port QDR IB HCA (optional*); interfaces with IB QDR Switch NEM (6048 chassis only)
 - 1 X Gigabit Ethernet Port (via NEM)
 - ILOM Service Processor
 - IPMI 2.0, Web UI, CLI management, remote KVM over IP and remote media (DVD/Floppy)
 - USB and video ports for direct KVM management
- Supports Sun Blade 6000* and 6048 Chassis



*Q3 2009

10GBE NEM



Preisgünstig 10GBE
10:1 Kabelreduktion
Kein Management nötig
Inklusive SAS Ports



10GBE Network Express Modul

- Für Sun Blade 6000
- 10GBE, 1GBE und SAS für jede Blade
- Windows, Linux, Solaris & Vmware unterstützt

Was jede Blade "sieht":

- Eine eigene 10 GBE Schnittstelle (über PCI-Express)
- Eine eigene 10/100/1000 Ethernet Schnittstelle (über PCI-Express)
- Zwei SAS Schnittstellen (über PCI-Express)
 - zB für den Anschluß von Blade Disk Modulen

Anschlüsse nach außen

- Zwei 10 GBE Ports
- Zehn 1 GBE Ports
- Vier SAS Schnittstellen

Teraflop in a Box

12 Sun Blade X6275 Server



2 TFlops

Linpack HPC: Sun Blade 6048 Modular System with 12 Sun Blade X6275 Server Modules (4 x 2.93 GHz Intel Xeon Nehalem X5570, 4 chips, 16 cores), QDR InfiniBand, Linux SLES 10 SP2, gcc 4.1.2 Compiler, HPL 2.0, Intel MKL 10.1 update 1, Scali MPI 5.6.4, 1.997 TFLOPS. Sun benchmark results as of 04/14/2009.



MSC/NASTRAN

Vorteile von SSDs für HPC Applikationen

- Sun Fire X2270 Server, MSC/Nastran
"Vendor_2008", Test "getrag"
 - > 24GB RAM -> 48Gb RAM: **3.98x schneller**
 - > **SSD statt HDD: 3.95x schneller**
- Sun Fire X2270 Server, MSC/Nastran
"Vendor_2008", Test "xxocmd2"
 - > 24GB RAM -> 48Gb RAM: **1.35x schneller**
 - > **SSD statt HDD: 5.46x schneller**
- Kosten:
 - > 48Gb statt 24GB RAM in der X2270: ~2000 Euro
 - > **32GB SSD in X2270: 1100 Euro**

Schneller mit OpenSolaris und Sun Studio Compilern



SPECfp2006

System	Processors				Performance Results		Comments
	Type	GHz	Chips	Cores	Peak	Base	
Sun Blade X6270	Xeon 5570	2.93	2	8	50.4	45.0	New
Hitachi BladeSymphony BS2000	Xeon 5570	2.93	2	8	42.0	39.3	Top result at www.spec.org as of 14 Apr 2009

Disclosure Statement:

SPEC, SPECint, SPECfp reg tm of Standard Performance Evaluation Corporation. Results from www.spec.org as of 4/14/2009.
Sun Blade X6270 (Intel Xeon X5570 / 2 chips / 8 cores) 50.4 SPECfp2006

Sun HPC Open Software Stack

Sun CRS, Support, Architectural, Professional Services

Developer Tools

Distributed Applications

Sun Studio 12

Sun HPC ClusterTools

Free

Centralized Management

Workload Management
Cluster Management

Sun Grid Engine Software

Sun xVM Ops Center, ROCKS, Ganglia

Open, Free

Distributed IO

File System, Visualization

Sun Lustre, QFS, NFS, pNFS et al.
Sun Visualization System

Open

Nodes

Processors and Kernels



solaris

opensolaris

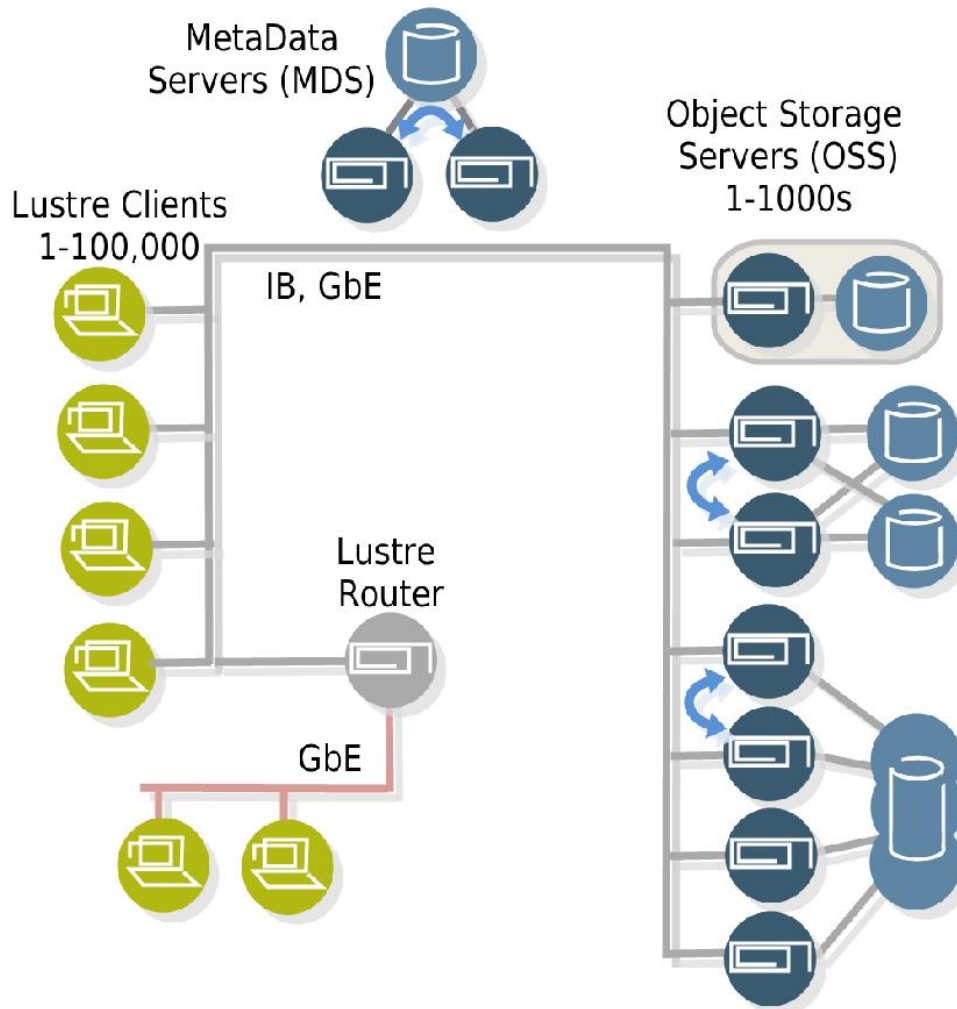
Open

Interconnect

Gigabit Ethernet, Myrinet, Infiniband, and
Suns 3456 Port Non-Blocking IB Switch

Open

Lustre Architektur



- Großes Storage
 - > Zig-Tausend Clients
 - > Viele GB/s
- Netz: IB oder GbE
- OSS: X4500/X4540
- MDS: Failover-Cluster
- Heute Linux only
- Project Snowbird:
 - > ZFS-Support
 - > Vorkonfigurierte Bausteine

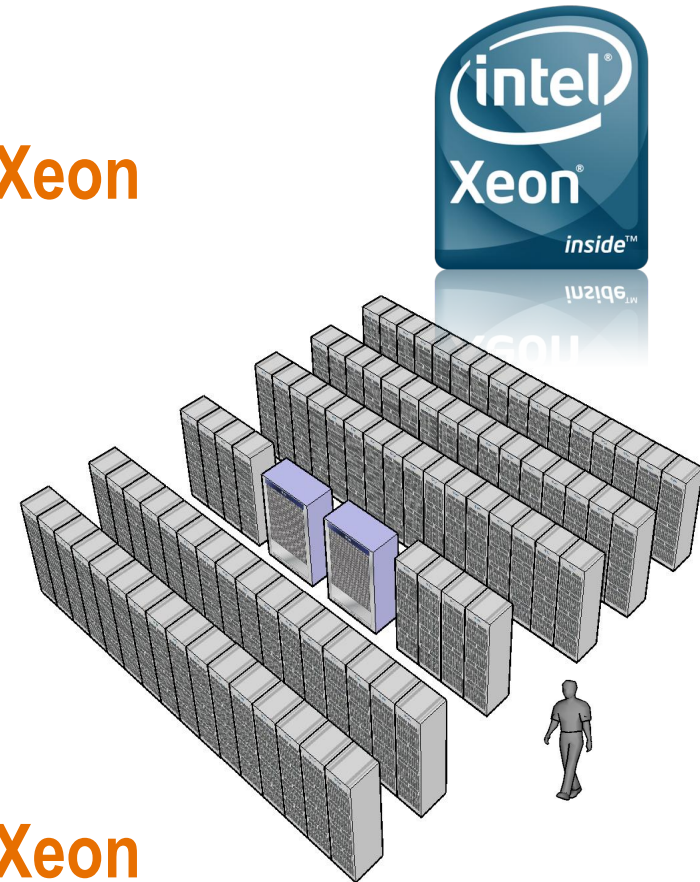
Das Gesamtsystem macht's aus

- **Forschungszentrum Jülich**

- > 207 TeraFlops ab 2009
- > Sun Blade 6048 Systeme mit **Intel Xeon 5500** Prozessoren
- > QDR Infiniband **Interconnect**
- > J4400 **Open Storage** Systeme mit Lustre File System

- **RWTH Aachen**

- > 200 TeraFlops bis 2010
- > Sun Blade 6048 Systeme mit **Intel Xeon 5500** Prozessoren
- > QDR Infiniband **Interconnect**



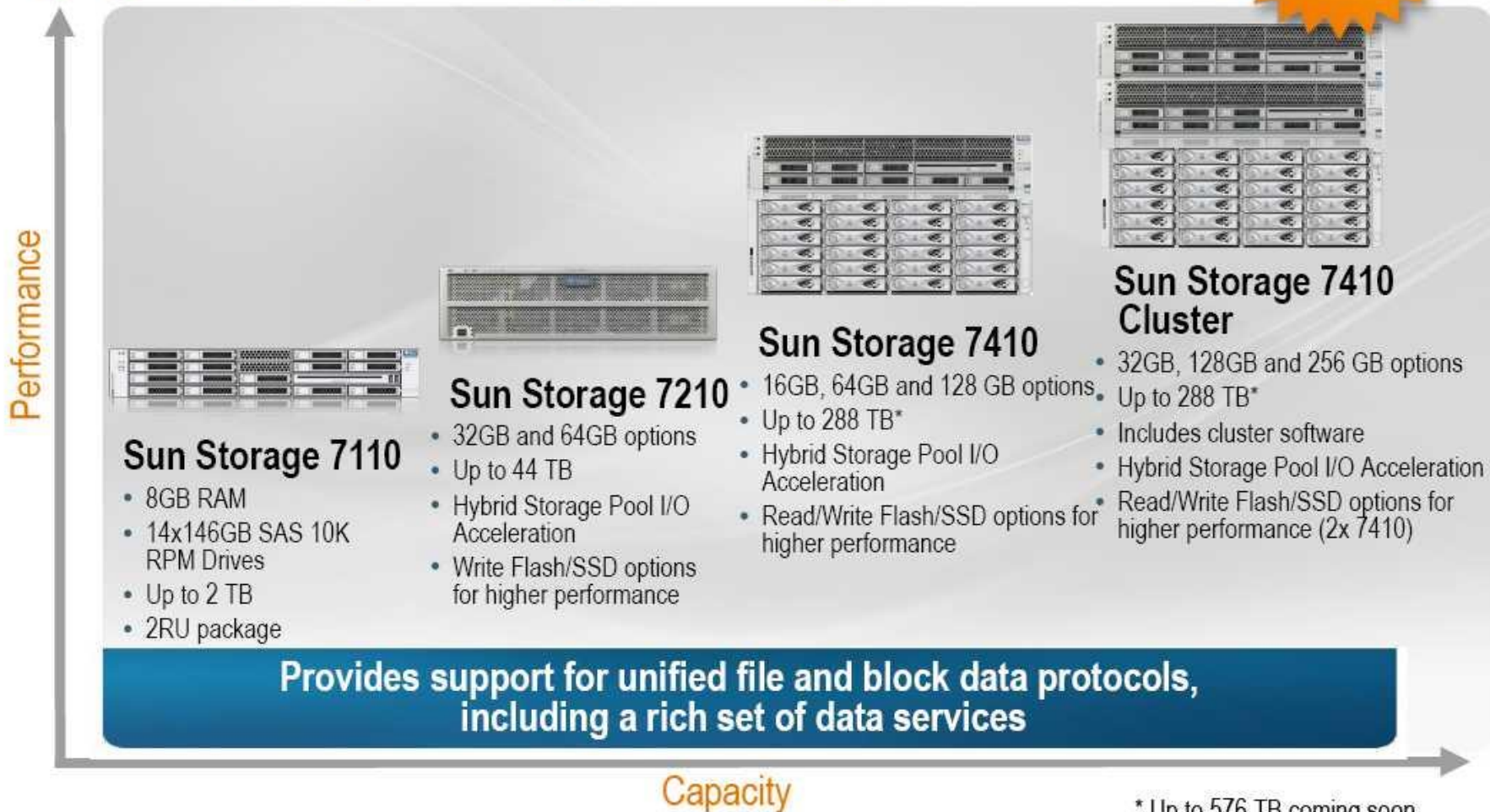
Sun Storage 7000 System

- **Doppelte Leistung bei halbem Preis**
 - > Standard Hardware (Server, Disks)
 - > ZFS Hybrid Storage Pool
 - > Industriebenchmark bei Kosten und Energieverbrauch
- **Sie wachsen schnell ? Wir skalieren schneller !**
 - > Mehr Leistung durch zusätzliche CPUs und RAM
 - > Mehr Clients durch zusätzliche 10Gb Ethernet HBAs
 - > Mehr Kapazität durch weitere J4000 JBODs
 - > Mehr IOPS durch SSDs
- **Efizientes und voll integriertes Management**
 - > Real Time Analysen durch Solaris Dtrace
 - > Intuitives Out-of-the-Box Management GUI

Sun Storage 7000 Unified Storage Systems

Bringing Simplicity to Enterprise Storage

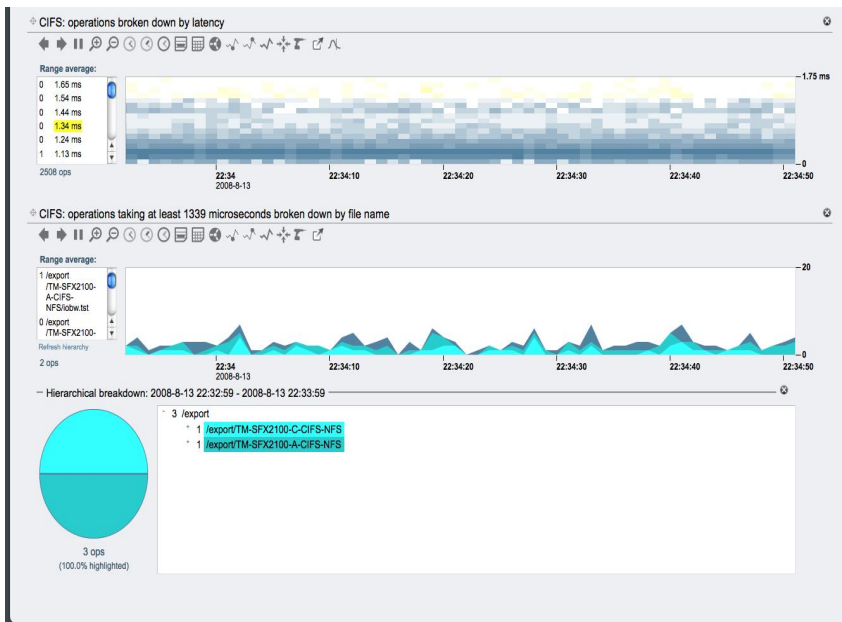
New!



SS 7000 Open Storage Manager

Real-time Analyse aller wichtigen Performance Daten

- Welche Files sind gerade sehr aktiv ?
- Welche Clients haben Performance-Probleme
- Warum ist die Latenz zu hoch ?
- Welche Ressourcen sind knapp ?



- Analysedaten können in Worksheets gruppiert werden
- Datenexport für spätere Feinanalyse



Vom Grid zur Cloud

Ein neues Modewort?

Software as a Service

Platform as a Service

Storage as a Service

Grid Computing

Database as a Service

Virtualization

Utility Computing

Application Hosting

Infrastructure as a Service

Schlüssel-Eigenschaften von Clouds

Ein Service für alle

Virtualisierte Physische Ressourcen

Selbst-Provisionierung

Elastizität

Abrechnung nach Gebrauch

Programmatische Kontrolle



3

**Grund-
Prinzipien**
von
Clouds

Abstraktion

Automatisierung

Elastizität

IT-Beziehungen ändern sich



Entwickler

- Warum wird das nicht unterstützt?
- Warum nicht die Version, die ich will?
- Geht es auch stabiler?
- Wie kann ich nur bezahlen, was ich brauche?
- Wann kriege ich mehr Server?



Betreiber

- Warum so viele Versionen von jedem Paket?
- Wo kann ich Kosten sparen?
- Wie kann ich feiner granular provisionieren?
- Wo setzen wir Sicherheit, Regulierung and Audits an?

Abstraktion Erlaubt Effizienz

Cloud-Anbieter

Virtualisierte
Umgebungen
Wohldefinierte APIs
Massives Ausrollen
Effizienz-Steigerung

Cloud-Nutzer

Flexible Nutzungs-
Möglichkeiten
„Take it or leave it“
Bedarfsgerecht
Niedrige Kosten

3 Abstraktions-Schichten

Software as a Service

Anwendungen Bedarfs-orientiert über das Netz angeboten (z.B. salesforce.com)



Platform as a Service

Entwickler-Plattform mit eingebauten Diensten (z.B. Google App Engine)



Infrastructure as a Service

Grundlegende Speicher- und Rechen-Ressourcen, als Dienstleistung angeboten (z.B. Amazon web services)



Automatisierung als Enabler

Wirtschaftlichkeit



Pay As-You-Go
Lfd. vs. Fixkosten
SLA
Virtualisierung

Entwickler-
zentrisch



Schnelle selbst-
Provisionierung
Rasches Ausrollen
API-getrieben

Flexibilität



Standard Services
Elastisch
Bei Bedarf
Miethaus-Modell

Elastizität als neues Geschäftsmodell

Cloud-Eigenschaft

Vorteil

Selbst-
Provisionierung

Vordefinierte
Services

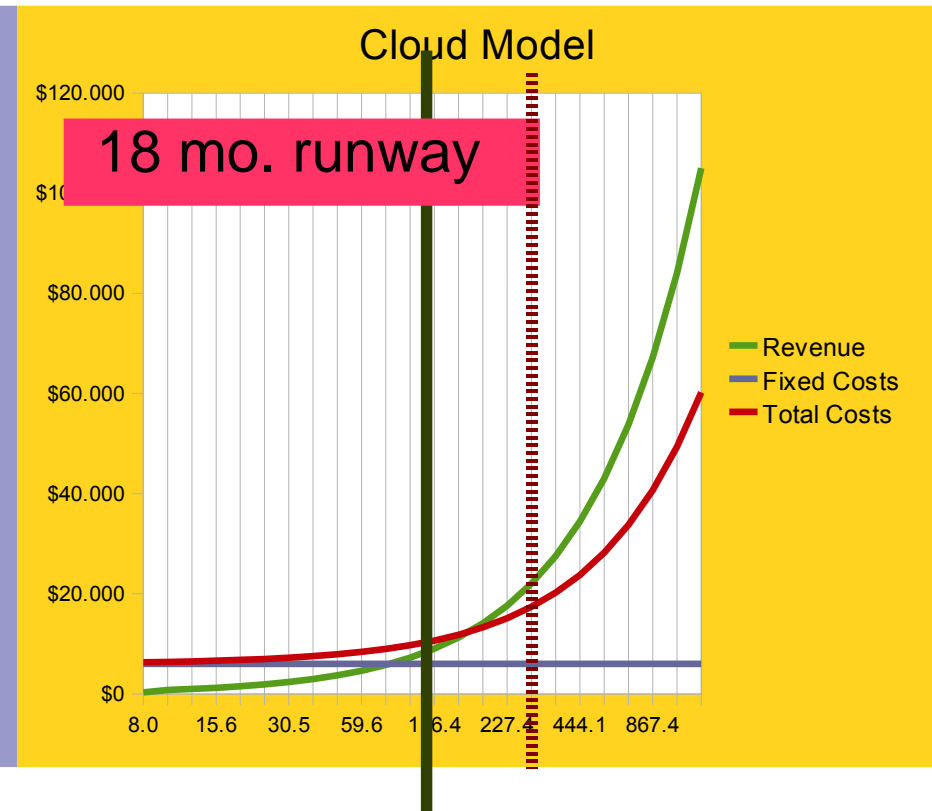
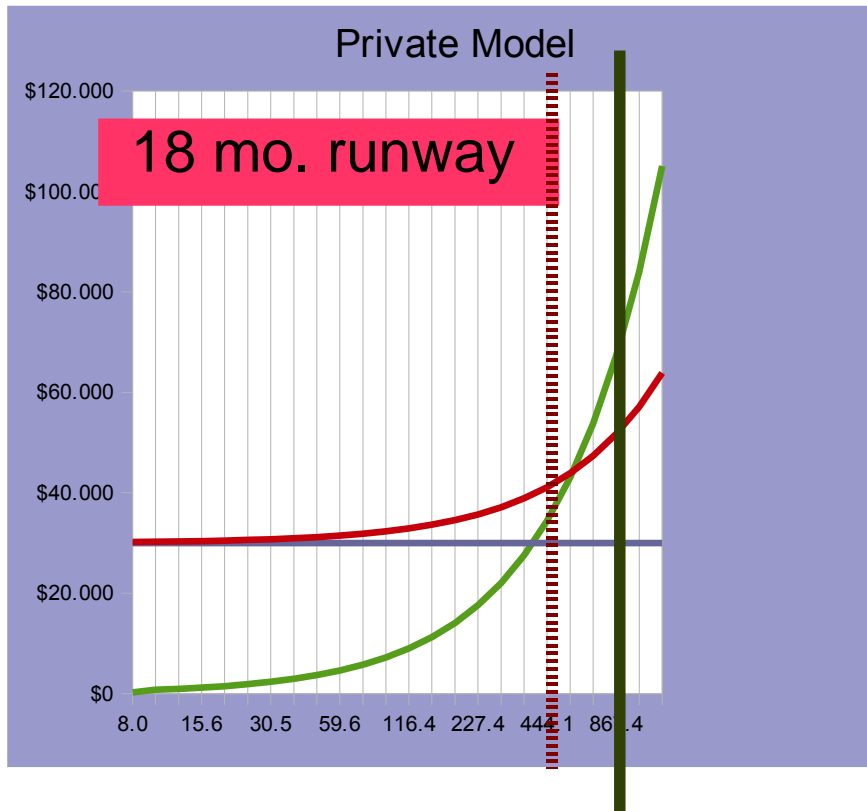
Elastizität

Kürzerer Time-to-
Market

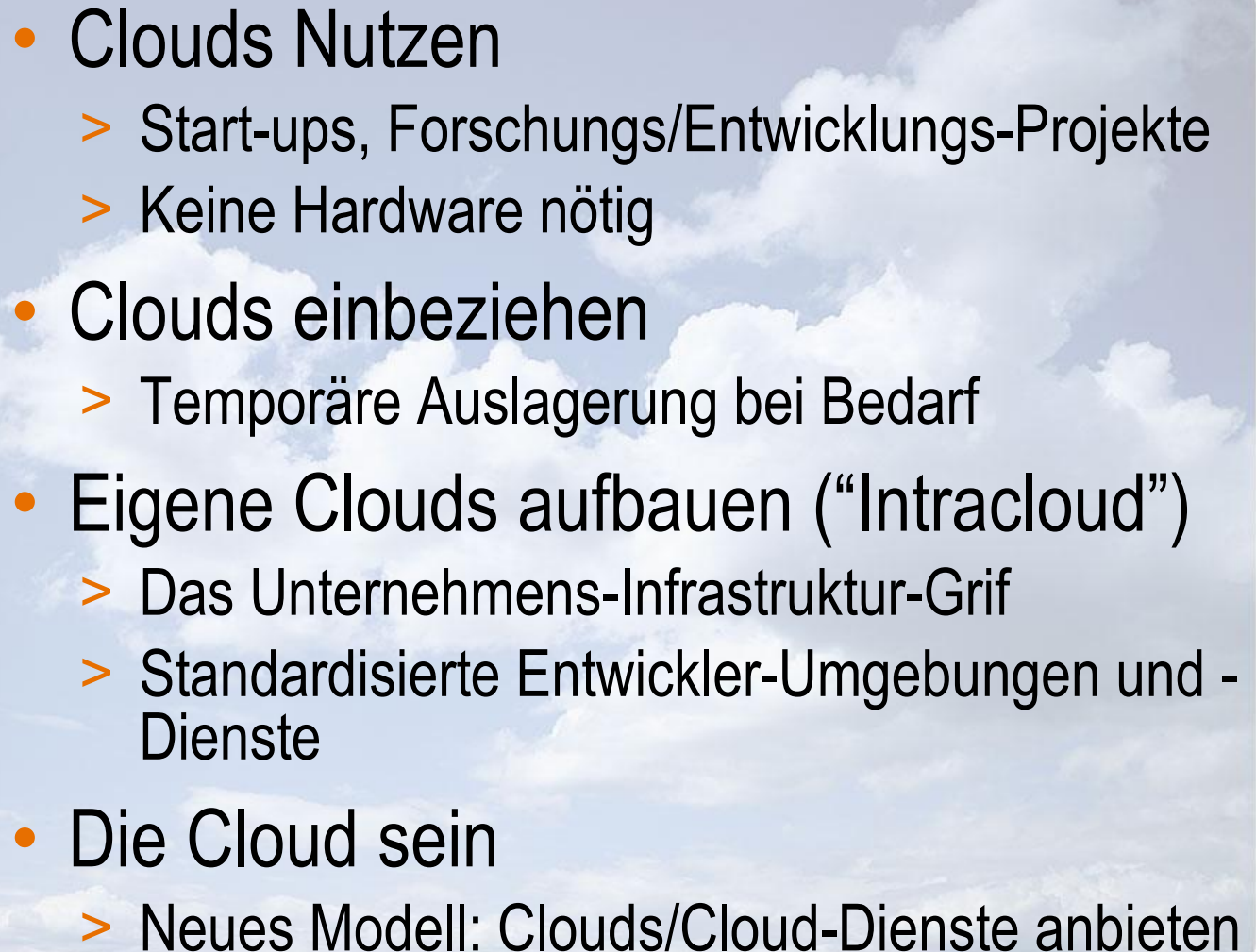
Kein Neu-Erfinden
von Rädern

Bedarfsgerecht
bezahlen

Der Cloud-Unterschied



Cloud Nutzungs-Szenarien

- 
- Clouds Nutzen
 - > Start-ups, Forschungs/Entwicklungs-Projekte
 - > Keine Hardware nötig
 - Clouds einbeziehen
 - > Temporäre Auslagerung bei Bedarf
 - Eigene Clouds aufbauen (“Intracloud”)
 - > Das Unternehmens-Infrastruktur-Grif
 - > Standardisierte Entwickler-Umgebungen und -Dienste
 - Die Cloud sein
 - > Neues Modell: Clouds/Cloud-Dienste anbieten

Öffentliche vs. Private Clouds

Öffentlich



Applikationen und Services, Bedarfsorientiert, mehrere Nutzer

Privat



Cloud-Computing-Modell, jedoch im eigenen Rechenzentrum umgesetzt

Gemischt



Gemischte Nutzung von öffentlichem und privatem Modell, je nach Zweck

Aus Grids werden Clouds

Grid Computing

Batch-Job als
Abstraktion
Ablauf-Skripte
Resource-
Management

Cloud Computing

VMs, Storage
Buckets, APIs
Web-APIs
Das „unendliche“
Gummi-RZ

Suns Strategie



Entwicklung von Basis-Technologien
für Suns offene Cloud-Plattform

Anbieten von Services über Suns
öffentliche Cloud – die Sun Cloud

Zusammenarbeit mit Dienstleistern
und Unternehmen zum Aufbau
eigener Clouds

Entwicklung offener Standards

Aufbau von Partnerschaften und
Communities

Die Sun Cloud



Sun Cloud

Ein Blick hinter die Kulissen



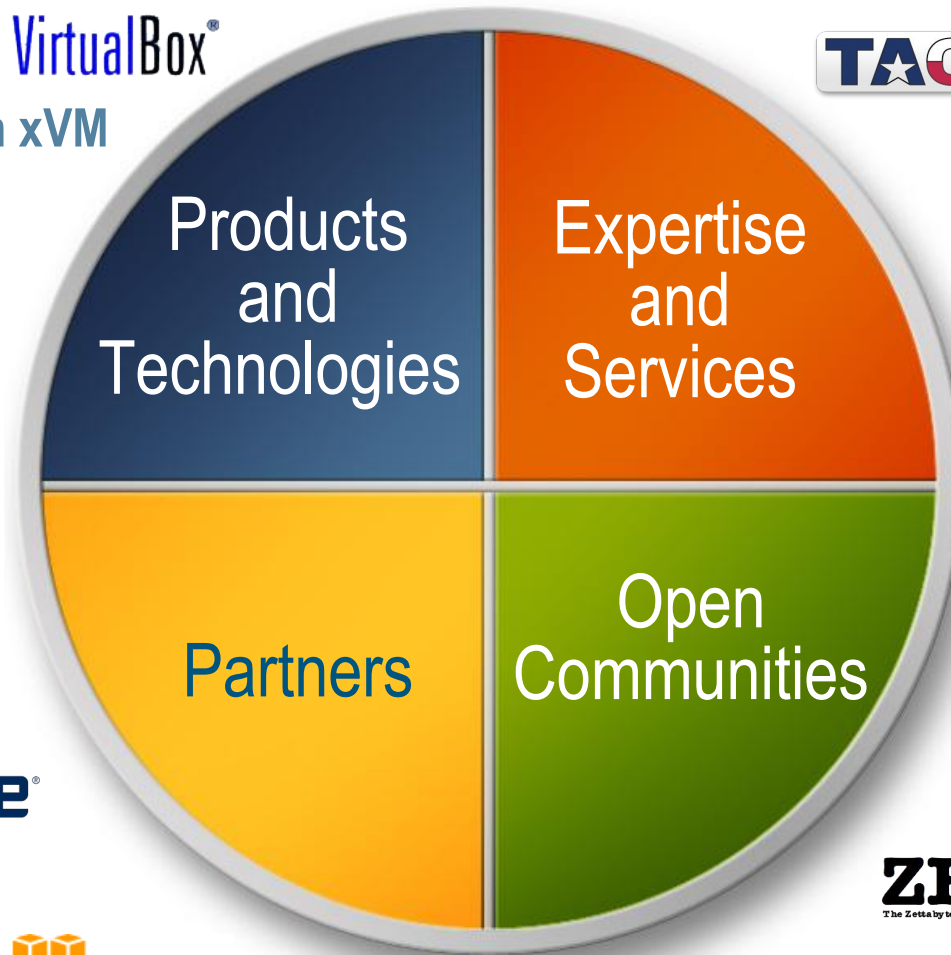
VirtualBox®

Sun xVM

Q-layer



RIGHT SCALE®



Cloud-Architektur

User Apps and Services

Internet Accessible APIs and UIs

Customer Web Site

Compute
Service

Storage
Service

Virtual Datacenter
Management Console

Application Catalog,
Forums, Docs

Accounting, Billing and Metering

Virtualized Datacenter Management Layer

Servers

Storage

Network

Partner and Build

Storage Service

Was ist es?

- Bedarfs-orientierter, API-basierter Zugang zu Speicher im Netz

Eigenschaften

- Speichern und Laden von Daten als Objekte oder Dateien
- REST API mit offener, AWS S3-ähnlicher Semantik für Objekt-Speicherung
- WebDAV for Datei-Zugriff
- Schnelles, kostengünstiges Clonen von Objekten und Dateien
- Hoch verfügbar
- Detaillierte Abrechnung von Speichernutzung, I/O, Bandbreite, etc.

Kundennutzen

- Skalierbarer, hoch verfügbares Speichern ohne große Hardware-Investition



Compute Service

Was ist es?

- Bedarfs-orientierte, skalierbare Rechen-Infrastruktur, zugänglich über APIs oder einzigartiges „Virtual Datacenter“ (VDC) Benutzerinterface-Modell

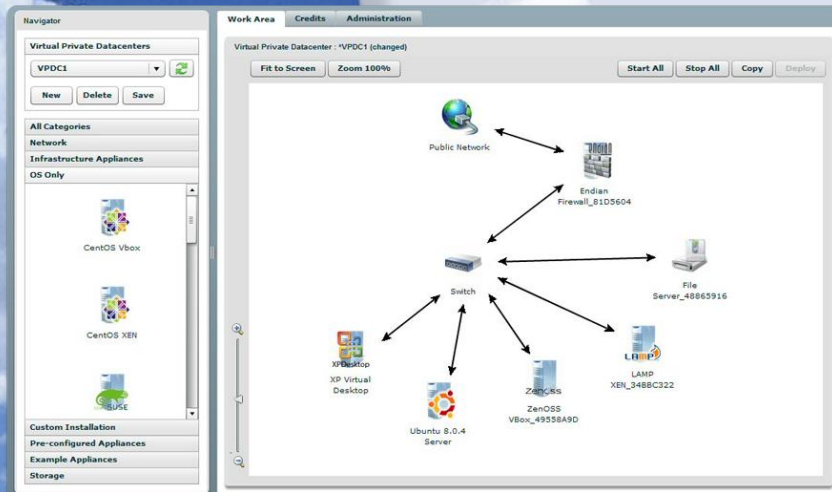
Eigenschaften

- Bedarfs-orientierte Provisionierung von virtuellen Maschinen mit Industrie-Standard Betriebssystemen wie Linux, Windows und OpenSolaris
- Kontrolle und Management mit offenen, AWS EC2-ähnlichen APIs oder Virtual Datacenter Benutzerinterface
- Aufbau von eigenen VMs und Zugriff zu vorkonfigurierten VMs in der Cloud
- Persistente und nicht-persistente virtuelle Maschinen

Kunden-Nutzen

- Kostengünstiger Zugang zu hoch skalierender Infrastruktur
- Immer verfügbar

Virtual Datacenter (VDC) Modell



- Aufbau von Applikationen aus vorgefertigten Komponenten per Drag-and-Drop
- Ausrollen in der Cloud
- Monitoring, Management und Rekonfiguration
- Kompatibel mit programmatischen APIs
- Kapselung der System-Architektur einer Applikationn
- Modellierung, Speicherung und Ausrollen des Systems als Ganzes

Sun Cloud – Offene API

Compute Service

Virtual
Machines
Networking
Storage

Virtual DataCenter

Resources, People,
Graphical UI

Storage Service

Volumes
Objects

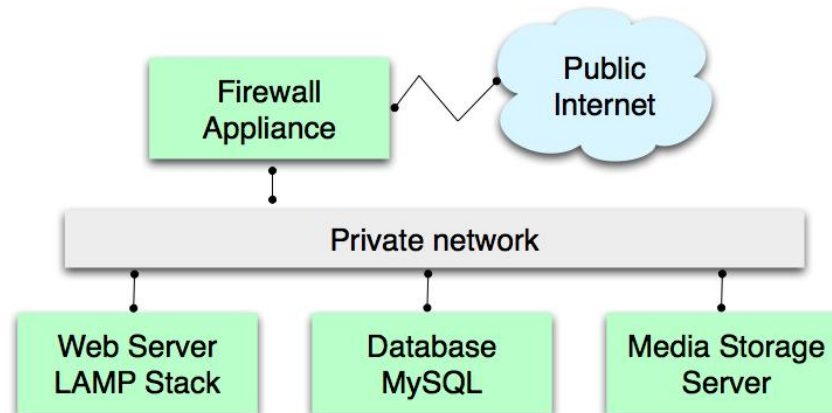
Protocols:
WebDAV
S3

Open API

Public, RESTful
Java, Python, Ruby

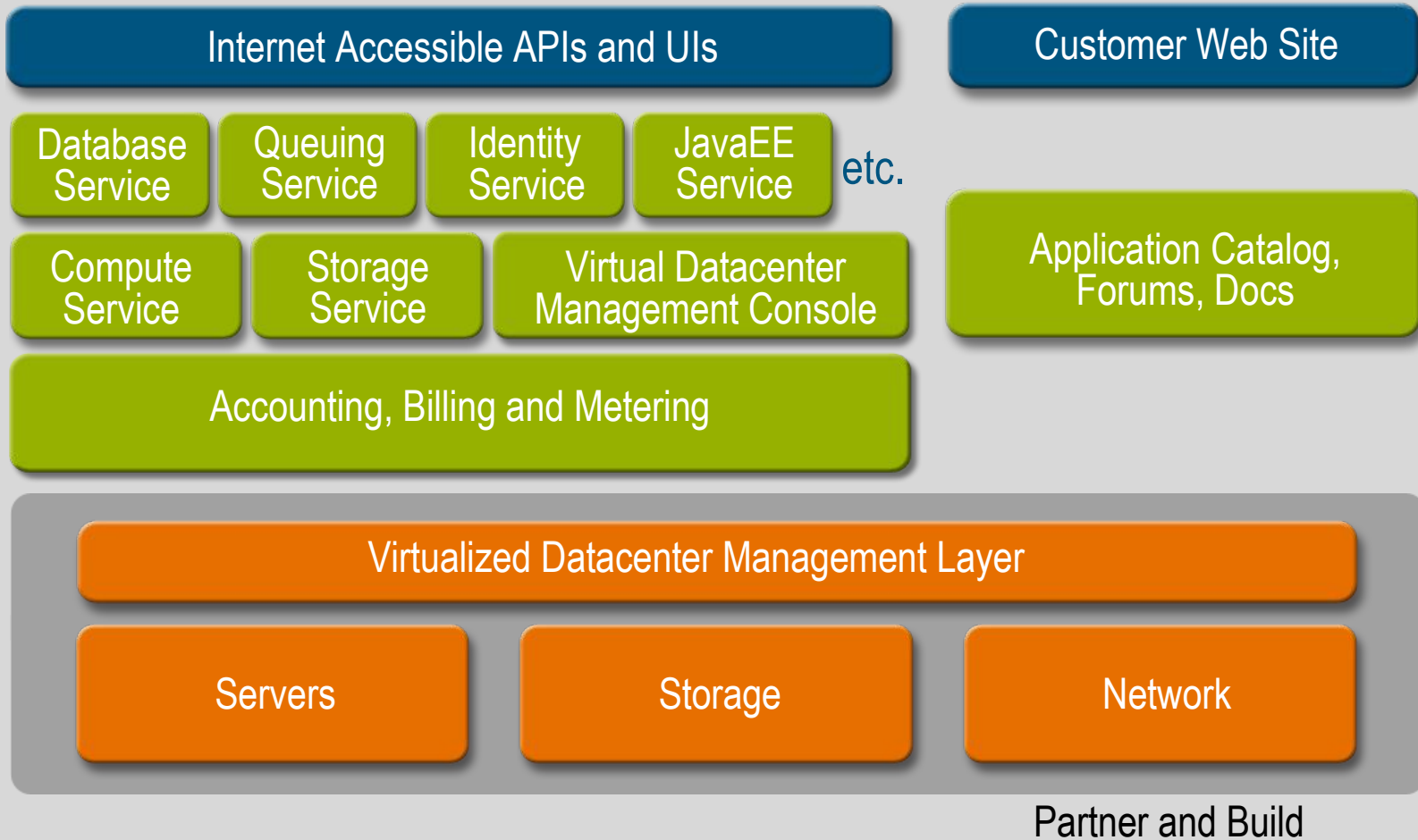
Sun Cloud RESTful API

- Alles ist eine Ressource – http GET, POST, PUT...
- Braucht nur einen einzelnen Einstiegspunkt – andere URIs können daraus entnommen werden
- Einfaches Erschaffen, Speicher, Laden, Starten, Stoppen von ganzen Anwendungen
- Öffentlich freigegeben unter Creative Commons



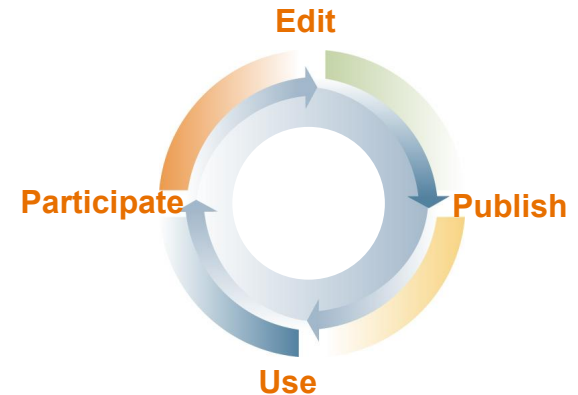
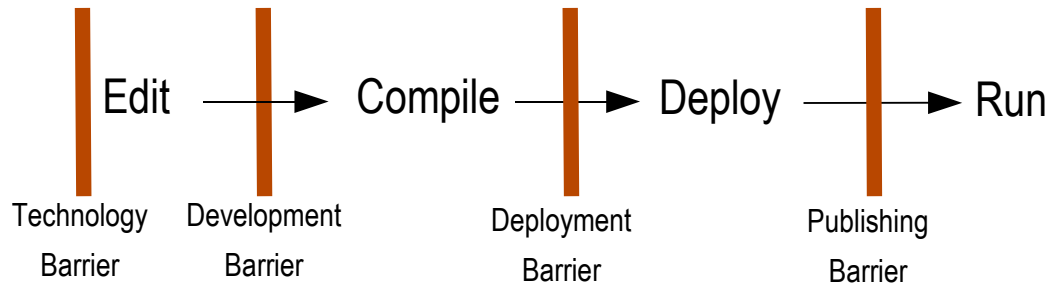
Cloud Architektur – Zukunft

User Apps and Services



Zembly.com

Entwickeln in der Cloud



Zentrale, global zugängliche Plattform
für Gelegenheits-Web-Applikationen

Wikipedia
für
“Live” Code

Soziales Ökosystem
von
Beitragenden
und Nutzern

Entwicklungs-
Plattform
für
Web-Applikationen
d. nächsten Gen.



Die Black Forest Cloud?

- Es gibt noch viele Fragen
 - Sicherheit
 - Datenschutz
 - Betreiber-Standards
- Registrieren Sie sich für das Sun Cloud Early Access Programm
- Spielen Sie mit Clouds
- Wir helfen Ihnen gerne!

<http://sun.com/cloud>

VIELEN DANK

constantin@sun.com

blogs.sun.com/constantin

twitter.com/zalez