

Vorlesungsreihe

Entwicklung webbasierter Anwendungen

Cloud Computing

Prof. Dr.-Ing. Thomas Wiedemann
email: wiedem@informatik.htw-dresden.de



HOCHSCHULE FÜR TECHNIK UND WIRTSCHAFT DRESDEN (FH)
Fachbereich Informatik/Mathematik

- **Cloud Computing**
 - Arten und Prinzipien
 - Aktuelle Anbieter und einige Tests
 - Perspektiven

Entstehung des Cloud Computing

- Mit der Entwicklung großer Internetfirmen wie Amazon, Facebook oder Yahoo entstanden auch sehr große Serverfarmen und in der Folge Probleme bei deren Auslastung
 - Bei Internet-Shops wie Amazon wurde die Hauptlast nur im Weihnachtsgeschäft benötigt. Außerhalb dieser Zeit waren die Server meist nicht ausgelastet (tw. nur 10% Auslastung - > 90% freie Kapazitäten)
 - Idee einer Verwertung der freien Kapazitäten auf dem freien Markt unter dem Slogan „Cloud Server“ ab ca. 2006
- Ursache / Voraussetzung für den Erfolg von Cloud Computing und Cloud Services sind auch die schnellen Internetverbindungen, welche den Unterschied zu einem lokalen Speicher/Rechnersystem stark verringert haben (bzw. nicht mehr sichtbar für Endanwender)

Arten des Cloud Computing

Typen des Cloud Computing nach dem Servicetyp:

▪ **Cloud Software as a Service (SaaS)**

stellt eine Software zur Nutzung bereit und wird deshalb auch als Software on Demand bezeichnet. Der Anwender muss die Software nicht selbst kaufen und installieren, sondern nutzt diese auf Mietbasis fallweise.

▪ **Cloud Platform as a Service (PaaS)**

stellt eine Programmier- und/oder Laufzeitplattform zur Verfügung und erlaubt das Entwickeln und Ausführen von (Kunden-) Software auf dieser Plattform.

▪ **Cloud Infrastructure as a Service (IaaS)**

stellt eine Hardwareplattform zur Verfügung. Der Anwender muss selbst die Laufzeit- und Anwendungssoftware installieren und administrieren.

Typen des CC nach Vertraulichkeit und Datenschutz :

• **Public Clouds** - meist auf fremden (weit entfernten) Servern

• **Private Clouds** - die Cloud wird innerhalb der eigenen Firma aufgebaut und **betrieben** (im Prinzip nur Nutzung der Cloud-Managementsoftware im firmeneigenen Rechenzentrum)

• **Hybrid Clouds** - Mischform: unkritische Inhalte auf Public, kritische auf private Cloud

Allgemeine Vorteile und Nachteile des Cloud Computing

Vorteile :

- sehr hohe Flexibilität bei Performance und techn. Parametern, starke Automat. der technischen Abläufe
- starke Kosteneinsparungen bei Aufbau und Betrieb von Cloudcomputing-Kapazitäten (Skaleneffekte)
- Professionelle Datensicherheit und hohe Verfügbarkeit
- immer aktuelle Softwarestände

Nachteile :

- bei Public Clouds meist kein direkter (lokaler) Zugriff auf den Rechner, sondern nur über Webmasken oder Remote-Desktop etc.
- starke Abhängigkeit vom Anbieter (Pleite ?, Ausfälle [Blitzschlag Irland!])
- Bei Public clouds Probleme mit Sicherheit / Vertraulichkeit (Geheimnis-schutz nicht 100% gewährleistet !)

Ausführliche BITKOM - Bewertung unter :

http://www.bitkom.org/files/documents/BITKOM-Leitfaden-CloudComputing_Web.pdf

Test des Cloud Computing am Bsp. von Simulationsanw.

Historie und bisherige Ansätze vor ca. 10 Jahren :

erste Konzepte zur fallweisen Nutzung von Simulationssoftware :

- SIMPC/ GPSS/H –Websimulator der Uni. Magdeburg,
- Lösungen des Fraunhofer Institut Stuttgart (Mail-basiert)
- Simsolution-System des Autors (Application Service Prov.-System)

Allgemeine Bedingungen bei heutigen Cloud-Systemen

- **Cloud-Masseneinsatz** statt singulärer Anwendung – statt exotischer ASP-Ansätze nun allgemeine Akzeptanz des Cloud-Gedankens
- **starke Kosteneinsparungen** durch Skalierungseffekte (billigere HW)
- **jetzt insgesamt höhere Akzeptanz** in der Managementebene
- breite Bandbreite an technischen Einsatzoptionen und Quasistandards
- mit den neuen Angeboten (vgl. Microsoft Azure-Cloud / Amazon Cloud Computing) sind **universelle IT-Clouds** verfügbar
- Hinweis : Die nachfolgenden Tests beziehen sich teilweise auf ältere Cloud-Versionen . Möglich sind entsprechende Änderungen durch neue Lösungsansätze !

a.) Einsatz von bekannten Simulatoren auf der Cloud

- **Problem: Cloud-Anbieter sind aufgrund von Sicherheitsbedenken sehr restriktiv : fremde EXE-Dateien sind i.d.R. NICHT zugelassen**
 - damit entfallen fast alle bekannten Simulatoren, da diese nicht im Sourcecode, sondern als Binaries vorliegen
 - ggf. können bei intensiven Verhandlungen mit Cloud-Anbietern auch geprüfte Simulatoren als Binaries angeboten werden
 - **Option B: Einrichtung einer Private Cloud mit Binaries (effektiv?)**

b) Verfügbare, alternative Lösungen auf Public Cloud:

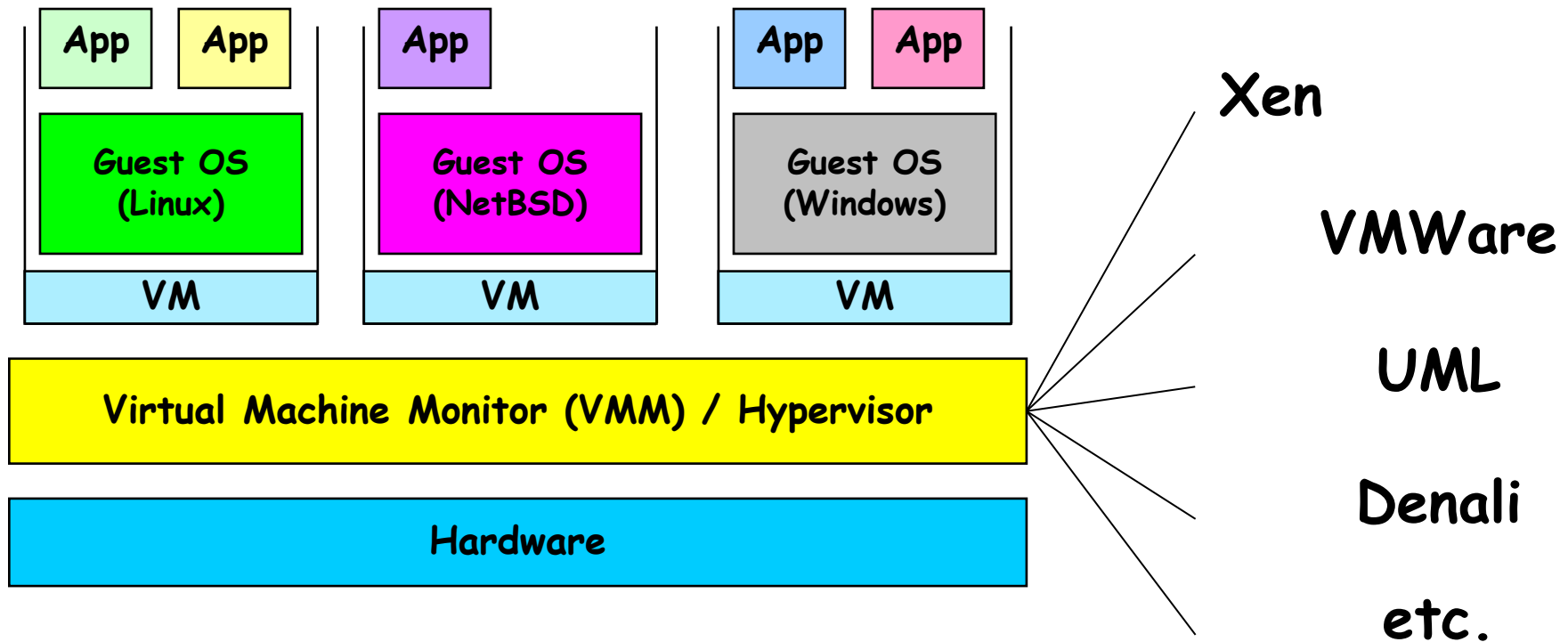
auf Scriptbasis oder Zwischencode operierenden Simulatoren :

- **Java-basierte Simulatoren**
- **.NET – basierte Simulatoren**
- **PHP und Python u.a. (je nach Cloud)**

- **In Anlehnung an die Cloud-Typen**

Application Service (SaaS)	MS Live/ExchangeLabs, IBM, Google Apps; Salesforce.com Quicken Online, Zoho, Cisco
Application Platform	Google App Engine, Mosso, Force.com, Engine Yard, Facebook, Heroku, AWS
Server Platform	3Tera, EC2, SliceHost, GoGrid, RightScale, Linode
Storage Platform	Amazon S3, Dell, Apple, ...

- i.d.R. Virtualisierung der Kundenumgebungen



- Quelle: <https://www.cse.unr.edu/~mgunes/cpe401/>

Allgemeine Charakteristika :



- **starke Anlehnung auf bekannte Microsoft-Technologien**
 - **Windows Server 2008-2016 als Serverbasis**
 - **Visual Studio 2016 als Entwicklungsplattform**
 - **damit ALLE VS-Sprachen der .NET-Familie als Basis für Applikationen (C#, Visual Basic, ASP.NET, etc)**

Erste Einsatzerfahrungen

- **Schneller Einstieg** durch gute Dokumentationen und Beispiele
- **mittelmäßige Managementumgebung** : intuitiv bedienbar, aber relativ langsam und nicht sehr komfortabel, kein Single-Site-Login zum Einblick in die Vertrags- und Rechnungsdaten
- **unterdurchschnittliche Leistungswerte** der einfachen Serveroptionen, vergleichbar mit ca. 1,6 Ghz – PC !
- **Schlechtes Bezahlmodell** : Berechnung auch im Standby-Modus

Softwaremodule:

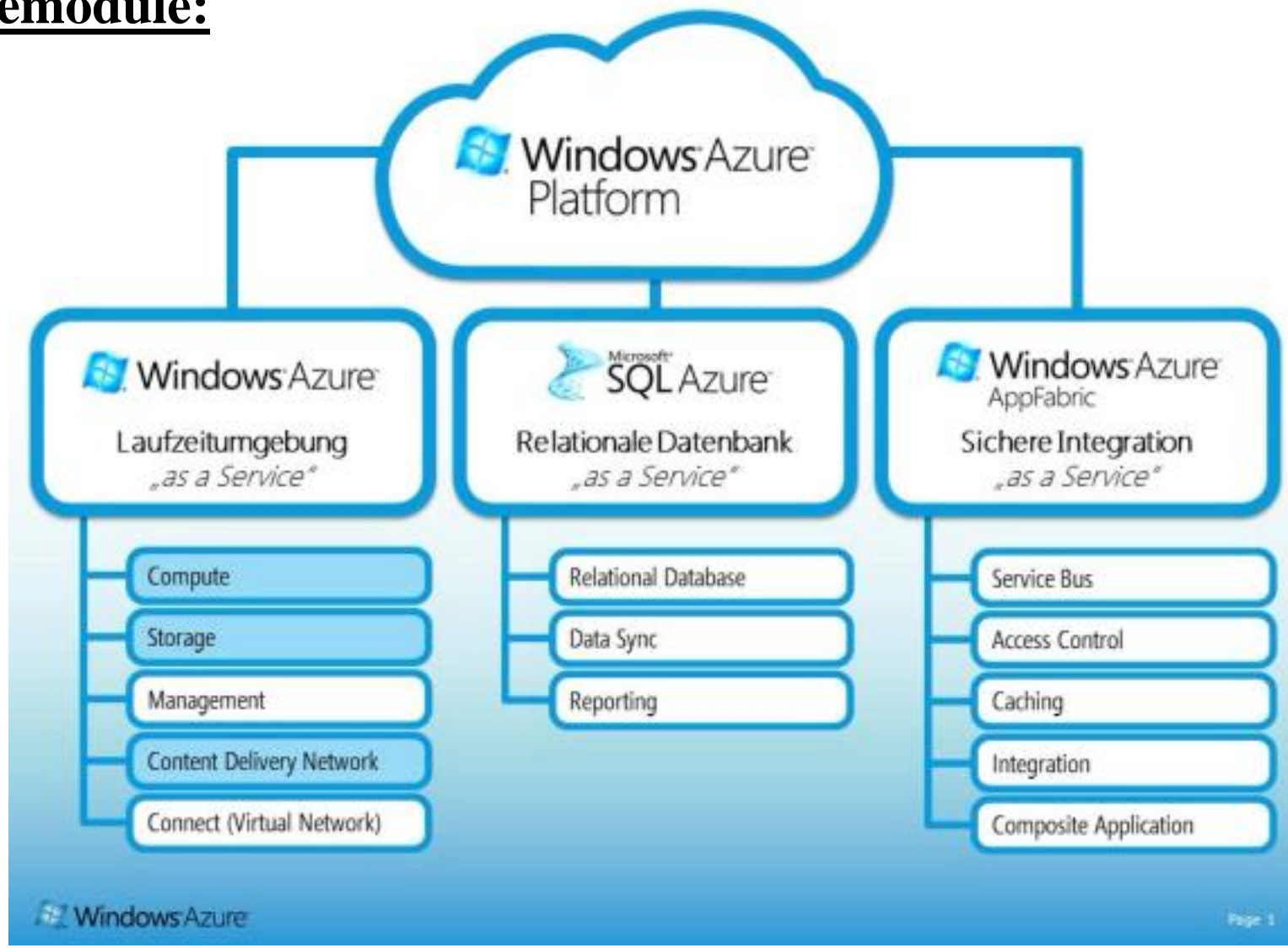


Abb. - Quelle: <http://www.microsoft.com/de-de/azure/entwickeln/Optimierung-mit-CDN.aspx>

Bereitstellung und Upload DIREKT aus Visual Studio

```
// This is a sample worker implementation. Replace with your logic.
```

```
public static int main_test(TextBox Log11 )  
{  
    // Trace.WriteLine("WorkerRole1 entry point  
  
    Test test1 = new Test();  
    double runtime_nanos;  
    int i = 1;  
    while (i <= 10)  
    {  
        runtime_nanos = Test.Mainrun();  
        Log11.Text += Log11.Text + " run "+ i  
        // Console.WriteLine("Working", "Informa  
  
        //Thread.Sleep(10);  
        //Trace.WriteLine("executed ", "Loop "  
        i++;  
    }  
    return 0;  
}  
  
/* public override bool OnStart()
```

rom: Debug

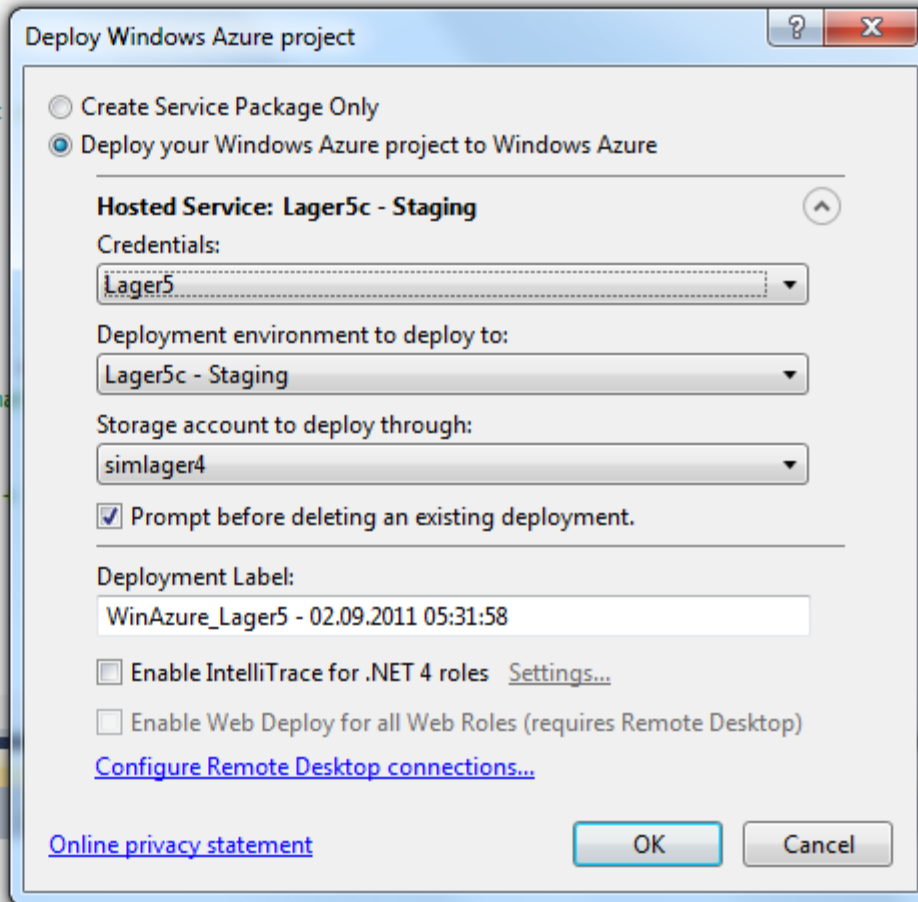


Abb.: Bereitstellung und Upload DIREKT aus VS

Managementconsole

The screenshot shows the Microsoft Azure Management Console interface. The main content area displays a table of services with columns for Name, Typ, and Status. The 'run5c' service is highlighted, and its status is 'Initialisierung...'. A red box labeled 'Host-Status' points to the status column, and another red box labeled 'Host-Webinterface' points to the 'Host wird gestartet...' status.

Name	Typ	Status
Wiedemann HTW Dresden D1	Abonnement	Aktiv
Lager5c	Gehosteter Dienst	Erstellt
Zertifikate		
run5c	Bereitstellung	Initialisierung...
WebRole1	Rolle	Initialisierung...
WebRole1_IN_0	Instanz	Host wird gestartet...
Abonnement-1 D2	Abonnement	Aktiv

Host-Status

Host-Webinterface

Eigenschaften

- Erstellt: 06.09.2011 02:46:44 UTC
- Verwendete Kernspeicher: 1
- DNS-Name: <http://c471b6c137e341bc9053eb8fba465056>
- Umgebung: Wird bereitgestellt
- ID: c471b6c137e341bc9053eb8fba465056
- Endpunkte eingeben: WebRole1:94.245.88.131:80
- Letzter Vorgang: Status: Succeeded
Letzter Vorgang: Bereitstellung erstellen
Startzeit: 06.09.2011 02:46:44 UTC
Abschlusszeit: 06.09.2011 02:47:43 UTC
Dauer: 0:00:59,738
- Letzte Aktualisierung: 06.09.2011 02:49:42 UTC

Allgemeine Charakteristika :

- **starke Orientierung auf freie Tools**
 - **unterstützt Java, Python, PHP und GO**

Erste Einsatzerfahrungen

- **sehr schneller Einstieg** durch gute Dokumentationen und Beispiele
- **mittelmäßige Managementumgebung** : intuitiv bedienbar, graphische Darstellung der Werte, teilweise sehr verzögert
- **sehr schneller Upload der App durch Eclipse-Plugin**
- (tw. noch unterschiedliche Leistungswerte, da manchmal 200ms, teilweise aber auch 4fache Zeit → Performance sehr unterschiedlich)

Aktuelle Preise (2017) :

<https://cloud.google.com/appengine/pricing>

Service	Kostenloses Kontingent pro App pro Tag	Preise bei Überschreitung des kostenlosen Kontingents
Instanzen	28 Instanzstunden	0,05 \$/Instanz/Stunde
Cloud Datastore (NoSQL-Datenbank)	50.000 (Lesen/Schreiben/geringer Umfang) 1 GB Speicher	0,06 \$/100.000 (Lesen oder Schreiben) Kleine Operationen kostenlos* 0,18 \$/GB/Monat
Ausgehender Netzwerkverkehr	1 GB	0,12 \$/GB
Eingehender Netzwerkverkehr	1 GB	Kostenlos
Cloud Storage	5 GB	0,026 \$/GB/Monat
Memcache	Kostenlose Nutzung des freigegebenen Pools Kein kostenloses Kontingent für den dedizierten Pool	Kostenlose Nutzung des freigegebenen Pools Dedizierter Pool: 0,06 \$/GB/Stunde
Suchen	1.000 Basisoperationen 0,01 GB Dokumentindexierung 0,25 GB Dokumentenspeicherung 100 Suchanfragen	0,50 \$/10.000 Suchanfragen 2,00 \$/GB Dokumentindexierung 0,18 \$/GB/Monat Speicherung
Email API	100 Empfänger	Vertrieb kontaktieren
Logs API	100 MB	0,12 \$ pro GB
Aufgaben-Warteschlange und Protokollspeicherung	5 GB 1 GB	0,026 \$/GB/Monat
Virtuelle IP-Adressen (SSL)	Kein kostenloses Kontingent	39,00 \$/virtuelle IP-Adresse pro Monat

Test : Amazon Elastic Compute Cloud

Allgemeine Charakteristika : :



- **starke Orientierung auf das Amazon-Shop-Geschäft**
 - **Linux und Windows-basiert, (und Amazon-eigenes Betriebssystem)**
 - **Unterstützt v.a. .NET, Java, aber auch Ruby, Python**

Erste Einsatzerfahrungen

- **sehr umfangreich, da keine Funktionseinschränkungen und komplettes Amazon Cloud Angebot nutzbar :**
 - **Amazon Elastic Cloud (variable Rechenleistung)**
 - **Amazon S3 Simple Storage Service**
 - **AWS Lambda on Demand Verarbeitungsservice**
(nur die reine Laufzeit nach einem Ereignis wird berechnet)
- **Aktuelle Preise für alle Dienste (mit komplexem Rabattsystem unter <http://aws.amazon.com/de/ec2/pricing/>)**
- **gute Managementumgebung : intuitiv bedienbar, komfortabel, anfangs unübersichtlich, guter Einblick in Vertrags- und Rechnungsdaten**

Vergleich der Kosten

Generell gilt: Die aktuellen Preismodelle sind stark im Wandel, teilweise undurchsichtig und schlecht vergleichbar und können sich je nach Konkurrenzsituation schnell ändern (gewisse Unsicherheit und Nachteil gegenüber selbst betriebenen Rechnercluster ..)

▪ Die Gesamtkosten ergeben sich aus

$$\begin{aligned} & \text{Preis_pro_h} * \text{Anzahl_Instanzen} * \text{Anzahl_h} \\ & + \text{Preis_pro_Gigabyte_Datenspeicher} * \text{Datenablage} \\ & + \text{Preis_pro_Gigabyte_Datentraffic} * \text{DatenIO} \\ & + \text{Preis_für_Sonderoptionen} \end{aligned}$$

Aktuelle Werte sind : Minimal Typisch Maximal

Preis_pro_h : \$0,095 \$0,38 \$2,28

Preis_pro_Gbyte: <1Gb free \$0,11 / GB

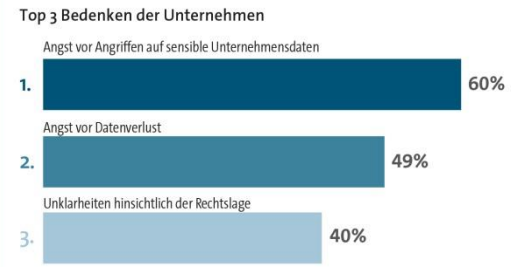
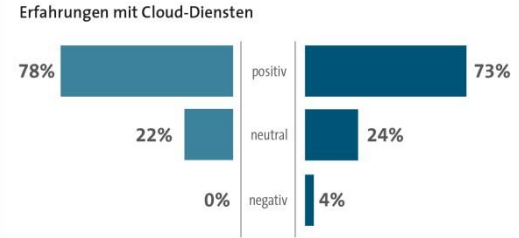
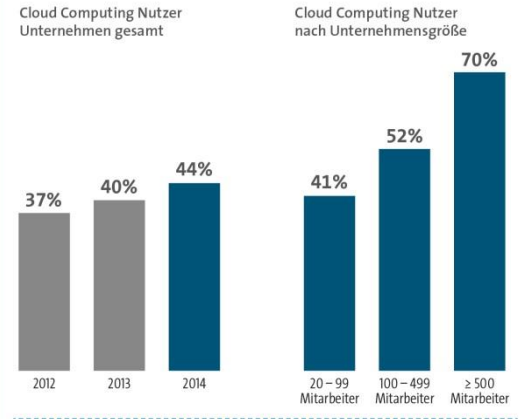
Preis_Traffic <1Gb free \$0,12/ GB

Zum Vergleich : Die reinen Stromkosten für eine eigene Rechnerstunde (Annahme 500 W) liegen bei ca. 0,12€ / Stunde !

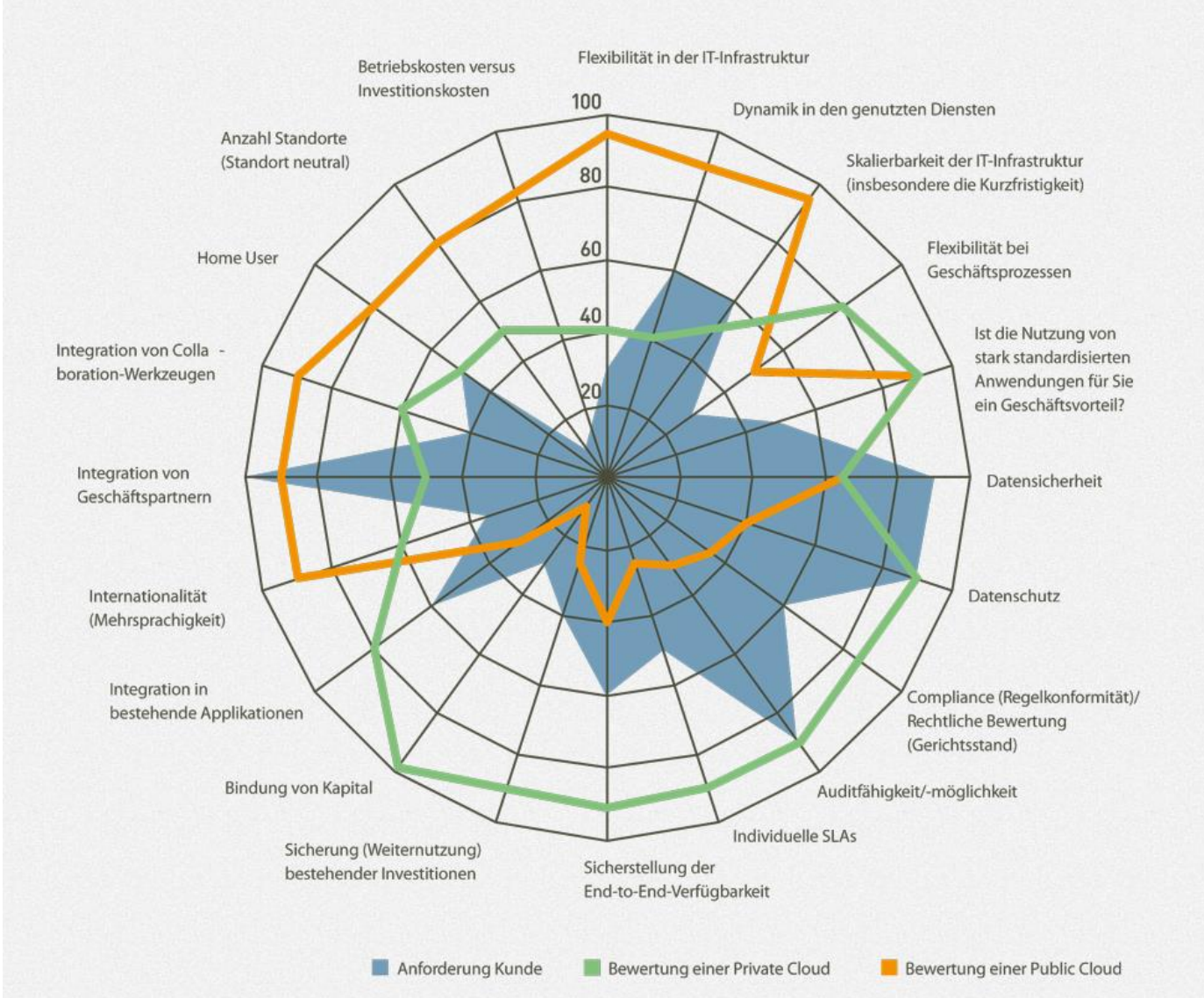
Trends:

- **Quellen:** <http://www.linux-magazin.de/NEWS/Statistiken-zum-Cloud-Computing>
<https://www.bitkom.org/Presse/Anhaenge-an-PIs/2015/03-Maerz/150306-BITKOM-KPMG-PK-Cloud-Monitor-06-03-20151.pdf>
- Cloud-Lösungen werden von den meisten Firmen als **wichtigstes Mittel zur digitalen Transformation** bewertet (bei 70% bekannt und zu ca. 30% eingesetzt)
- **Sicherheitsbedenken und das sogen. Vendor-Lockin** werden von den meisten (deutschen) Firmen immer noch als größte Probleme gesehen
- offene Lösungen wie OpenStack verbreiten sich daher zunehmend
=> <https://www.openstack.org/>
- zunehmender Einsatz von Hybridclouds zur passgenauen und effizienten Automatisierung von Geschäftsprozessen (geplanter Anstieg Hybrid-Clouds auf über 50% der Cloud-Lösungen)

Unternehmen setzen auf Cloud Computing



Cloud – Computing – Vergleich mit Kundenforderungen



Quelle: Bechtle – „Cloudlösungen für den Mittelstand“

Cloud – Computing – Anbietercharakterisierung in Deutschland



Quelle: Crisp Research AG, 2017 - Cloud Platforms

Quelle: https://www.channelpartner.de/i/detail/artikel/3332140/2/3219154/EL_mediaN100DD/

Zusammenfassung

- (häufig noch) keine Lauffähigkeit von COTS-Systemen
- Script-basierte Applikationen (.NET / Java / JS) möglich
- Clouds von MS / Amazon und Google anwendbar, aber in Einzelpunkten optimierungswürdig bzgl. Preisgestaltung und technischen Details!
- **Datenschutz, Sicherheit und Vertrauenswürdigkeit noch nicht abschliessend geklärt** -> Private oder Hybrid Cloud als Lösungsalternative !!?
- NSA-Affäre war zumindest in D. /Europa kontraproduktiv !

Cloud-Lösungen werden in Zukunft auf jeden Fall ein Bestandteil komplexer IT-Lösungen sein !