

Holger Bleich

# Sturm in die Wolke

Der Cloud-Boom und was Sie davon haben



Glaubt man der Werbung, vollbringt „die Cloud“ Wunderdinge. Daten lassen sich in ihr sicher verwahren, Unternehmen sparen jede Menge Geld durch sie, und über sie können sich endlich alle Geräte miteinander austauschen. Tatsächlich bringen Cloud-Konzepte jede Menge Vorteile und neue Möglichkeiten, allerdings je nach konkreter Ausgestaltung längst nicht für jeden.

**M**y home is my castle! Da predigten die Gurus für Datensicherheit und -schutz jahrelang, man solle die wertvollen Ressourcen im eigenen Haus betreiben und verwalten. Und auf einmal ist alles anders: Der Chef hat vom riesigen Einsparpotenzial der Cloud Wind bekommen, prompt steht Outsourcing ganz oben auf der To-Do-Liste.

In kleinem Maßstab trifft den Privatanwender dieser recht abrupte Paradigmenwechsel ebenso. Hieß es gestern noch, nur auf dem heimischen, hochgerüsteten PC ließe sich bequem und sicher arbeiten, gelten heute entfernt laufende Browser-Anwendungen als chic, Speicher in einer Cloud als viel trendiger und sicherer als die USB-Festplatte unterm Schreibtisch zur Datenredundanz.

Weder Unternehmen noch Konsumenten sollten den Versprechen der Marketing-Gurus ungeprüft erliegen. Für beide kann die Cloud große Vorteile bringen, allerdings ganz verschiedene – denn wenn ein CEO von den „Benefits“ des Cloud-Outsourcings schwärmt, meint er damit etwas völlig anderes, als wenn etwa die Telekom dem Privatanwender „ein neues Zuhause“ für all seine Daten in der T-Cloud verspricht. „Die Cloud“ ist eine Marketing-Erfindung, eine Worthülse, die von allen Seiten – je nach Gusto – mit verschiedenen Inhalten gefüllt und oft allzu undifferenziert genutzt wird.

### Fantastisch elastisch

Als Erfinder und Namensgeber des Cloud-Computing gilt Amazon. Die gigantische Infrastruktur hinter dem Amazon-Webshop benötigt zu Lastspitzen wie der Weihnachtszeit rund zehnmals so viel Ressourcen wie in einem Saure-Gurken-Sommer. 2006 begann der Konzern, eine skalierbare Abstraktionsschicht zwischen Hardware und Software zu installieren, um nicht genutzte Ressourcen als eigenständiges Produkt weiterverkaufen zu können.

In Amazons „Elastic Cloud“ lassen sich Anwendungen in virtuellen Maschinen ausführen (EC2-Instanzen), Datenbanken starten (Amazon Relational Database Service RDS), Dateien speichern (S3 und EBS). Der Konzern setzt auf den Pooling-Effekt: Ressourcen, die ungenutzt sind, landen im gedachten Pool und stehen dyna-

misch sofort wieder zur Weiternutzung bereit. Die Server in den riesigen Rechenzentren des Online-Händlers drehen also nicht den Großteil des Jahres Däumchen, sondern stellen ihre Kapazität in der Cloud zum Abruf bereit. Sämtliche in der Cloud verfügbaren Dienste laufen unter dem Oberbegriff „Amazon Web Services“ (siehe Artikel auf Seite 110).

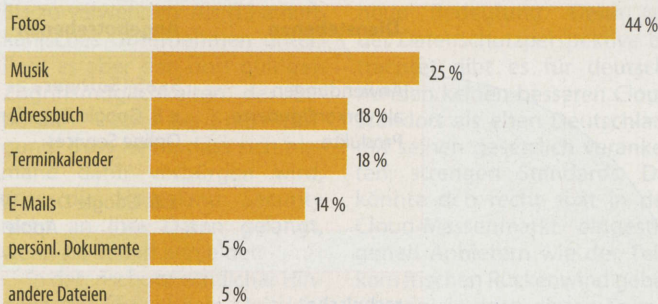
Mit der Virtualisierung setzte der Konzern seine bislang gebundenen Hardware-Ressourcen in granular zur Miete buchbaren Portionen frei. Dies verband er mit einem für Geschäftskunden so schlichten wie attraktiven Preismodell: Bezahlt wird für genau das, was man verbraucht. Lange Vertragslaufzeiten gibt es nicht mehr. Für unterschiedliche Lastsituationen stehen jederzeit genügend Ressourcen bereit. Eine maximal flexible Umgebung, in der sich gegebenenfalls sogar ein komplettes Rechenzentrum abbilden lässt.

### Wolkenschichten

Der Begriff „Cloud“ wurde schnell viel weiter gefasst, als es Amazon wahrscheinlich meinte. Er stand und steht grob gesagt für virtualisierte beziehungsweise abstrahierte, nicht verortbare Ressourcen, die beliebig skalieren. Um die wolkigen Dienste in ein Schema zu bringen, hat sich mittlerweile ein vom US-amerikanischen National Institute for Standards and Technology (NIST) definiertes Beschreibungsmodell etabliert.

Gemäß NIST lassen sich Cloud-Dienste in drei Kategorien

### Cloud-Nutzung



Quelle: Bitkom/Aris 2012

### Endanwender nutzen Cloud-Services momentan besonders gerne, um Fotos oder Musik abzuspeichern. Sensible Daten wie Mails und Texte verbleiben lieber auf dem PC.

unterteilen: Als Infrastructure-as-a-Service (IaaS) gelten Angebote, die Zugriff auf virtualisierte Rechner-Ressourcen geben, also etwa Server-Umgebungen oder Festplattenspeicher (Storage). Bei Platform-as-a-Service (PaaS) stellt der Anbieter eine oftmals proprietäre Laufzeitumgebung in seiner Cloud bereit, die dem Kunden frei skalierbar zur Entwicklung und Ausführung von darin laufender Software zur Verfügung steht. Software-as-a-Service (SaaS) steht für fertige Anwendungen, die in einer Cloud laufen und von Kunden genutzt werden können (siehe Grafik auf S. 104).

Die meisten Cloud-Service-Anbieter offerieren nur auf einer dieser drei Ebenen Dienste. Die Bereitstellung von virtualisierter Hardware-Infrastruktur und Plattformen für eigene Software ist vorwiegend auf Unternehmenskunden zugeschnitten. Für Privatanwender gibt es derzeit fast nur SaaS-Services in den

Clouds. Interessanterweise nutzen Web-Surfer Cloud-Anwendungen schon viel länger an breiter Front, als der Begriff dafür existiert.

### Container-Clouds

In diesem Sinne dürfte Google der weltweit größte SaaS-Anbieter sein. Dessen Dienste, ob nun der Web-Kalender, Google Docs oder der Fotospeicher Picasa, sind nichts anderes als klassische SaaS-Anwendungen, die zwar im Web-Browser des Nutzers laufen, sich aber im Backend der nicht lokalisierbaren Rechen- und Daten-Cloud des Suchmaschinenbetreibers bedienen.

Schlechter ins Definitionsraster passen paradoxerweise genau jene neuen Dienste großer Anbieter, die sich tatsächlich mit dem Titel „Cloud“ schmücken: Apples iCloud oder die Telekom-Cloud etwa beschränken sich momentan auf nur wenige mögliche Dienste für Endkun-

**Plattformentwickler können in Googles Cloud App Engine festlegen, ob kostenpflichtige Hardware-Ressourcen automatisch zugeschaltet werden sollen.**

#### Performance

Frontend Instance Class: F1 (600MHz, 128MB)

Adjusting your Frontend Instance Class will affect all frontend versions of your application. Your frontends will have more memory and processing power, but also consume frontend instance hours at an increased rate, which will lead to increased costs. For example an F2 consumes instance hours at twice the rate of an F1. [Learn more.](#)

Idle Instances: ( Automatic – 1 )

The Idle Instances slider allows you to control the number of idle instances available to the default version of your application at any given time. Idle instances are pre-loaded with your application code, so when a new instance is needed, it can serve traffic immediately. You will not be charged for idle instances over the specified maximum. A smaller number of idle instances means your application costs less to run, but may encounter more startup latency during load spikes. [Learn more.](#)

**⚠ You currently do not have Warmup Requests enabled.**

In order for your Min Idle Instances setting to immediately spin up instances you need to enable [Warmup Requests](#) for the default version of your application. You can configure Warmup Requests in your app.yaml or appengine-web.xml configuration files.

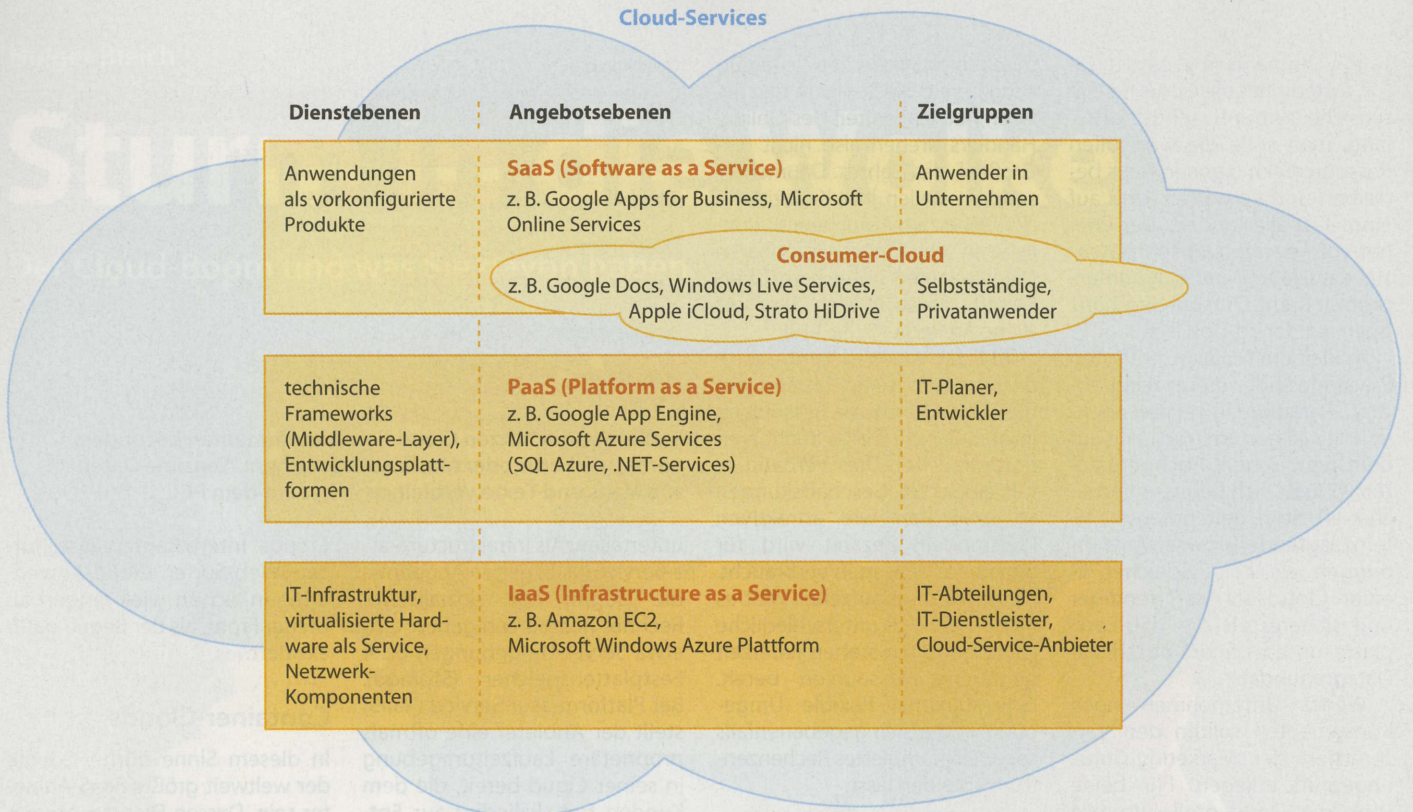
Min Automatic 50 100 500 Automatic Max

Pending Latency: ( 8.5s – Automatic )

The Pending Latency slider controls how long requests spend in the pending queue before being served by an instance of the default version of your application. If the minimum pending latency is high App Engine will allow requests to wait rather than start new instances to process them. This can reduce the number of instance hours your application uses, but can result in more user-visible latency. [Learn more.](#)

Min Automatic 500ms 1s 7.5s Automatic Max

Cloud-Services



**Cloud-Services lassen sich in drei Ebenen gruppieren. Dienste für Endanwender machen in diesem Schema nur einen kleinen Teil des Angebots aus.**

den. Im Zentrum steht der Zugriff auf Cloud-Speicher (siehe Artikel auf Seite 106). Derlei via WebDAV oder AJAX-Frontend erreichbare Services laufen übrigens anders als Infrastruktur-Storage wie Amazons S3 unter der Kategorie SaaS.

Die Services in der sogenannten Consumer-Cloud bringen Privat- und Geschäftsnutzern im Unterschied zu lokalen Anwendungen einen entscheidenden Bonus: Sie sind in der Regel plattformunabhängig und von überall aus über das Internet nutzbar. Musik, die nicht auf der Festplatte, sondern in einer Cloud liegt, kann man sich auch am Büro-PC oder unterwegs mit dem Handy anhören, ganz ohne mühsames Umkopieren. Kontakte und Termine lassen sich zentral verwalten und mit mobilen Geräten synchronisieren – ideal für Workgroups. Speicherplatz in der Cloud eignet sich darüber hinaus prima, um die Redundanz wichtiger Daten zu gewährleisten.

**Flexibler hosten**

Im IaaS-Bereich sind es insbesondere die Hosters, die zunehmend auf den Cloud-Zug aufspringen. Kein Wunder, denn gerade dort

sind die Angebote für Endkunden bislang sehr unflexibel: Wer etwa eine Web-Präsenz einrichten will, muss sich sehr gründlich überlegen, ob ein kleines Web-space-Paket mit fest vergebenen Ressourcen genügt oder ob es ein dedizierter Server sein soll, der mit mehr Last klarkommt. Aber auch dieser dedizierte Server kann an seine Lastgrenzen geraten.

Der Kunde bindet sich langfristig an eine fest definierte Leistung. Weder lassen sich Web-space-Pakete an bestimmten Punkten aufstocken, noch bekommt der Kunde eines dedizierten Servers bei 1&1 oder Strato die Möglichkeit, Hardware nachzurüsten. Er ist gezwungen, auf ein anderes Angebot umzusteigen, wenn sich sein Bedarf ändert. Das bedeutet, die Web-Präsenz (zeit-)aufwendig auf eine neue Plattform zu migrieren und ist mit einer neuen, bis zu 24-monatigen Vertragslaufzeit verbunden.

Genau hier liegt die große Stärke von Cloud-Services: Der Admin kann auf geänderte Lastsituationen sehr schnell reagieren. Wenn etwa plötzlich wegen einer neuen Version des angebotenen Shareware-Tools die Download-Zahlen steigen, muss

der Hobby-Entwickler nicht die Plattform wechseln, sondern bucht on demand CPU-Power zu. Benötigt er sie nicht mehr, wird sie wieder abgestellt – bezahlt wird nur, was tatsächlich genutzt ist.

Nur sehr zögerlich lockern die Hoster ihre starren Angebote. Diese jahrelang bewährten Provisionierungsmodelle beruhen nun einmal auf Mischkalkulationen, die man offensichtlich ungern aufbricht. Während größere Geschäftskunden längst flexibel auf virtualisierte Cloud-Ressourcen zurückgreifen können, bleibt das den Endkunden deshalb meist verwehrt.

**Semi-Cloud**

Als Vorreiter gilt der „Dynamic Cloud Server“ von 1&1 – angeblich mit „höchster Flexibilität“ gemäß der Cloud-Philosophie. Hier bucht der Kunde einen virtuellen Rootserver und hat die Wahl zwischen mehreren Betriebssystemen. In der Grundausstattung stehen ihm 1 (virtualisierter) Prozessorkern, 1 GByte RAM und 100 GByte Plattenplatz zur Verfügung. Benötigt er temporär mehr, darf er per Schieberegler im Kunden-Frontend bis zu 7 CPUs, 23 GByte RAM und 700 GByte Platz zu- und wieder abschalten. Abgerechnet wird stundengenau.

Diesen Cloud-Service lässt sich 1&1 allerdings gut bezahlen: Schon in der mageren Grundausstattung schlägt ein solcher Server mit 40 Euro pro Monat zu Buche. Ein CPU-Kern zusätzlich kostet 7,20 Euro pro Monat. Die Laufzeit für das sogenannte Cloud-Angebot beträgt mindestens 12 Monate – für die Flexibilität des Privatkunden ist bei 1&1 noch viel Luft nach oben.

Dass flexiblere Angebote machbar sind, beweist der Hoster domainfactory mit seiner JiffyBox. Der Kunde bucht hier eine mit XEN virtualisierte Server-Instanz – von domainfactory natürlich „Cloudserver“ genannt. Den Server kann er am Frontend jederzeit starten, stoppen oder „einfrieren“. Kosten fallen stundenweise an, wenn der Server läuft, oder – wesentlich weniger – wenn er eingefroren ist, also quasi im Standby läuft.

In einem Punkt ist das Angebot den völlig offenen Cloud-Plattformen sogar überlegen: Es enthält eine Kostendeckelung. Für einen Server mit 2 CPU-Kernen, 1 GByte RAM, 50 GByte Storage und 1 TByte IP-Traffic inklusive fallen maximal rund 15 Euro pro Monat an, was durchaus vergleichbar mit herkömmlichen V-Servern dieser Leistungsklasse ist.

Zum Cloud-Ebenenmodell hat sich als Ergänzung das „Deployment-Model“ (Liefermodell)

gesellt. Es teilt Cloud-Services danach ein, wer sie betreibt und wer Zugriff hat. Eine „Private Cloud“ wird in aller Regel unter dem eigenen Dach betrieben. Dies kann etwa der Fall sein, wenn eine Versicherung ihre Rechenzentrumsressourcen virtualisiert und darauf aufbauende Services schafft.

### Hybrid ist in

„Public Clouds“ betreiben alle IaaS- und PaaS-Anbieter. Amazons EC2 und Googles App Engine und Microsofts Azure sind typische Beispiele dafür. Jeder ist von ihnen dazu eingeladen, seine eigene IT-Infrastruktur auszulagern. Die Anbieter machen es möglich, dass Kunden innerhalb der Public Cloud ihr eigenes abgeschottetes Netzwerk einrichten können. Bei Amazon heißt dieser Service zum Beispiel „Amazon Virtual Private Cloud“.

Das gängigste Anwendungsszenario stellt zurzeit allerdings

die „Hybrid Cloud“ dar, die zum Teil aus eigenen, zum Teil aus Cloud-Ressourcen ein Ganzes bildet. So versorgen einige Unternehmen ihre Außendienstler über das Cloud-CRM-System von salesforce, das wiederum mit der internen Kundendatenbank vernetzt ist. Und Website-Betreiber lagern bandbreitenlastige Video-Streamings gerne auf Amazons Cloud-Storage-Service S3 aus.

### Hosted in Germany

Sowohl die Themen Datenschutz als auch Datensicherheit dürften den Sturm in die Cloud noch eine Weile lang bremsen. Hybrid Clouds entstehen insbesondere, weil Unternehmen kritische Infrastrukturen und Daten vorerst lieber im eigenen Haus verwalten wollen. Bei weltweit operierenden Cloud-Anbietern ist oft unklar, an welchem Ort die Daten überhaupt liegen.

Amazon etwa bietet zwar gegen Aufpreis an, garantiert ein

Rechenzentrum innerhalb der EU zu verwenden. Als US-amerikanisches Unternehmen unterliegt es aber den dort gültigen Zugriffsmöglichkeiten der Behörden – etwa bei Strafverfolgung. Dass heißt, dass sich niemand dafür verbürgen wird, dass die Homeland Security nicht an Ihre Daten gelangt, wenn sie Bedarf anmeldet.

In datenschutzrechtlicher Hinsicht ist besonders kritisch, Daten Dritter in die Cloud zu legen. Ein Verstoß gegen das Bundesdatenschutzgesetz liegt bereits vor, wenn die Sekretärin eines kleinen Architektenbüros ihrem Chef Termine mit Adressen und Telefonnummern der Kunden in den Google-Kalender einträgt [1]. Wer die Daten Dritter geschäftlich in der Cloud eines ausländischen Anbieters speichern oder verarbeiten will, sollte sich zuvor rechtlichen Rat einholen.

Aus diesem Grund gewinnt beim Cloud-Computing das gute alte „Made in Germany“ in der

Variante „Hosted in Germany“ neue Bedeutung. Denn aus der Datenschutzperspektive betrachtet gibt es für deutsche Kunden keinen besseren Cloud-Standort als eben Deutschland mit seinen gesetzlich verankerten, strengen Standards. Das könnte den recht spät in den Cloud-Massenmarkt eingestiegenen Anbietern wie der Telekom frischen Rückenwind geben – wenn sie denn diesen Trumpf ausspielen. (hob)

### Literatur

- [1] Joerg Heidrich, Schutzbefohlen, Cloud-Services sind schwer mit hiesigem Datenschutzrecht in Einklang zu bringen, c't 10/11, S. 136
- [2] Mirko Dölle, Server auf Zuruf, Virtuelle Maschinen bei Amazons EC2-Service einrichten, Teil 1, c't 7/12, S. 186)
- [3] Oliver Lau, Wolke 7, Programmieren für die Google App Engine, c't 2/10, S. 174

## Die Clouds für Profis

„Mit der einfachen Web-Service-Oberfläche von Amazon EC2 können Sie mühelos Kapazität erhalten und konfigurieren. Es ist darauf ausgelegt, Entwicklern die Webskalierung der Rechenleistung zu erleichtern.“

„Google App Engine ermöglicht Ihnen die Erstellung und das Hosten von Webanwendungen ..., eine schnelle Entwicklung und Bereitstellung und eine einfache Verwaltung.“

„Windows Azure bietet Ihnen die Möglichkeit, Ihre Anwendungen mühelos auf eine beliebige Größe zu skalieren.“

Das klingt alles erst mal super – und stimmt prinzipiell auch. Doch die Werbeversprechen der drei großen Cloud-Plattformanbieter lassen drei wichtige Aspekte außen vor: die Inbetriebnahme, die Pflege der in der Cloud installierten Software und die Abschätzbarkeit der Kosten. In der Praxis fällt gerade bei Amazon auf, dass Cloud-Computing ein ausgesprochen kompliziertes Unterfangen ist. Man muss das passende Betriebssystem wählen, Speicherplatz dazubuchen,

sich gegebenenfalls um Load Balancing kümmern, die Instanzen am Laufen halten, seine Software pflegen, und und und ... Kein Wunder, dass Kollege Mirko Dölle zu Recht behauptet, mit seinen beiden Artikeln (siehe [2] und in diesem Heft auf S. 110) das Thema längst nicht erschöpfend behandelt zu haben.

Google mit seiner App Engine als Zwischending zwischen Plattform-as-a-Service und Software-as-a-Service [3] ist von den Dreien noch am leichtesten zu beherrschen. Die Plattform für Web-Anwendungen (und nur für diese) ist nach dem Installieren des Software Development Kit (SDK) betriebsbereit. „Nur“ die Anwendungslogik muss man selbst implementieren, wahlweise in Python, Java oder Go. Die Datenbanken (eine nach dem Schlüssel/Wert-Prinzip und eine per SQL steuerbare) sind integriert und ohne aufwendige Konfiguration sofort nutzbar. Wie viel Rechenleistung man benötigt und mit welchen Latenzen Anfragen aus dem Web beantwortet werden, lässt sich über Schieberegler in

der Konfigurationsoberfläche einstellen. Lang laufende Berechnungen kann man damit leider nicht bewerkstelligen. Richtiges Cloud-Computing ist das also nicht, lediglich ein bequemer Weg, eine nahezu beliebig skalierbare Applikation ins Web zu bringen.

Wer sich für Microsoft entscheidet, wird auf Windows und .NET festgenagelt. Ist das Know-how im Unternehmen vorhanden, muss das kein Nachteil sein. Denn mit .NET und den dazugehörigen Sprachen wie C#, VB.NET und F# sowie ASP.NET fürs Web-Frontend steht ein erprobtes sowie gut funktionierendes und bestens dokumentiertes Framework zur Verfügung. Im Unterschied zur Google App Engine gestattet Azure auch lang laufende Berechnungen im Hintergrund. Als Krampf erwies sich in unseren Experimenten die Installation des SDK mit Visual Studio 2010 als empfehlenswerter, wenn nicht gar obligatorischer Entwicklungsumgebung. So gut die Dokumentation von .NET, so schlecht die Hilfe von Microsoft zum Azure SDK. Allein das Aufsetzen

der SQL-Datenbank stellt etliche Hürden in den Weg. Dazu mehr in einem späteren Artikel.

Das aber wohl größte Problem der Cloud-Anbieter sind deren Abrechnungsmodelle: Man muss kein Controller sein, um zu erkennen, dass sie in der Praxis schwieriger zu durchschauen und schlechter zu vergleichen sind als Mobilfunktarife. Um abschätzen zu können, ob es sich lohnt, eine bisherige Umgebung in die Cloud zu migrieren, muss man sehr genau wissen, wie viel Rechen- und Speicherkapazität man im Durchschnitt und in Stoßzeiten benötigt, welche Bandbreite der ein- und ausgehende Verkehr beansprucht und welche Last das Backend (Datenbanken, E-Mail) verursacht.

Diese Faktoren fallen bei den Anbietern obendrein unterschiedlich ins Gewicht, was den Vergleich neben der Frage nach dem Pflegeaufwand und der geeignetsten Kombination aus Programmiersprache und Framework weiter erschwert. Diese Clouds sind wirklich nur was für Profis. (ola)

ct