

# **Cloud Price Performance Evaluation**

Ergebnisse eines Anbietervergleiches in Kooperation mit der 1&1 IONOS Cloud GmbH

von René Büst, Maximilian Hille und Björn Böttcher (Freier IT-Berater)

April 2015





Ein aktuelles Research-Projekt durchgeführt in Kooperation mit der 1&1 IONOS Cloud GmbH

### **Executive Summary**

- → Die aktuelle Angebotssituation macht es für CIOs und CTOs schwierig, einzelne Public Infrastructure-as-a-Service-Anbieter zu unterscheiden. Eine schier endlose Anzahl von Paketen, unterschiedliche Abrechnungsmodelle und die zugrundeliegenden Infrastrukturen sind nur mit viel Aufwand zu vergleichen.
- → IT-Entscheider benötigen eine belastbare Entscheidungsgrundlage, um die Kosten und Leistungen einzelner Anbieter untereinander zu vergleichen. Bevor Entscheider größere Workloads auslagern, sollten sie sich über die Implikationen des Preises und der Performance informieren.
- → Der vorliegende Preis-Performance-Test vergleicht die vier relevanten Public Cloud Anbieter Amazon Web Services, Google Cloud Platform, Microsoft Azure und 1&1 IONOS. Für die Performance-Messung wurde die durch schnittliche Antwortzeit (Response Time) berücksichtigt. Zur Gewährleistung eines objektiven Testszenarios wurde ein realer und standardisierter Workload verwendet, welcher die Anforderungen einer Mehrzahl von Anwendern abdeckt.
- → Dank einer überdurchschnittlichen Performance und einem starken Preis ist die Enterprise Cloud von 1&1 IONOS (93 Prozent des Referenzwertes) der Preis-Performance-Sieger. Auf den weiteren Rängen positionieren sich Google (87 Prozent), Microsoft und Amazon AWS (jeweils 73 Prozent).
- → Dies zeigt, dass Größe kein ausschlaggebender Faktor für ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis ist. Kleine und lokale Anbieter versprechen im Vergleich zu den großen eine gute Kombination aus Preis und Leistung.

### Inhalt

| 1. Hintergrund und Zielsetzung   | 5  |
|----------------------------------|----|
| 2. Methodik und Vorgehen         | 8  |
| 3. Test und Ergebnisse           | 12 |
| 4. Interpretation der Ergebnisse | 17 |
| Über die Crisp Research AG       | 19 |
| Über 1&1 IONOS                   | 20 |
| Über die Autoren                 | 21 |

### 1. Hintergrund und Zielsetzung

Bei der Planung einer IT-Infrastruktur gilt es ständig das richtige Mittelmaß an Ressourcen zu finden, um alle Anwendungen mit ausreichend Performance zu bedienen. Gleichzeitig besteht die Herausforderung darin, die Infrastruktur nicht zu überdimensionieren und damit Kapazitäten zu verschwenden. Der übermäßige Einsatz von Infrastruktur führt zu weiteren Kosten. Werden zu wenige Ressourcen eingeplant, besteht die Gefahr von Performanceeinschränkungen oder Ausfällen.

Der goldene Weg für das richtige Sizing der Infrastruktur besteht daher im Management der Kapazitäten und der Performance. Was in den vergangenen Jahren bei der Planung der eigenen on-Premise Infrastruktur beachtet werden musste, gilt es nun auch bei der Nutzung von Public Cloud-Infrastrukturen uneingeschränkt zu berücksichtigen. Um die Customer Experience moderner digitaler Angebote sicherzustellen, ist eine leistungsfähige IT-Infrastruktur unerlässlich.

Der Public Infrastructure-as-a-Service (IaaS) Markt wächst unaufhörlich. Im Jahr 2018 werden deutsche Unternehmen nach aktuellen Prognosen etwa 2 Milliarden Euro in Public Cloud-Infrastrukturressourcen investieren. Hierbei sollten sich Entscheider nicht alleine auf die Aussagen der Public Cloud-Anbieter verlassen, sondern über ein Performance Management und weitere Kontrollmechanismen den Anbieter ständig hinterfragen. Ein Killerkriterium für CIOs ist hierbei das Preis-Leistungs-Verhältnis.

#### **Preis-Performance**

Sowohl die Kosten als auch die Performance von Infrastrukturressourcen aus der Public Cloud lassen sich nur schwer einschätzen.
Insbesondere dann, wenn man versucht diese mit mehreren Anbietern zu vergleichen. Um eine ungefähre Vorstellung davon zu bekommen, welche Ressourcen innerhalb einer Public Cloud benötigt
werden und welche Kosten während der Nutzung entstehen, ist vorab
eine Anforderungsanalyse in Bezug auf die Kapazitätsplanung und die
erwartete Performance notwendig, um für einen stabilen Betrieb der
Anwendungen und Systeme zu sorgen.

### → Definition Performance

Die Performance stellt eine Maßeinheit für die Leistung von IT-Systemen dar. Sie ist abhängig von der gewählten Infrastrukturkonfiguration, dem Zusammenspiel der einzelnen Systeme im Verbund sowie der möglichst optimalen Abbildung der jeweiligen Workloads. Innerhalb dieses Tests wurde zur Messung der Performance die durchschnittliche Antwortzeit (Response Time) der Infrastruktur pro Zeiteinheit gewählt. Eine niedrigere Antwortzeit impliziert eine höhere Performance.

Das Verhalten der Performance variiert allerdings je nach Art und Architektur der Anwendung und der Nutzung. Diese Faktoren machen es schwierig, die Performance im Verhältnis zum Preis Cloud-Infrastrukturübergreifend zu bestimmen.

Ein prominenter Faktor bei der Bewertung ist die Tatsache, dass jede Public Cloud-Infrastruktur sich hinsichtlich ihrer Art wie sie aufgebaut ist, ihrer Größe und wie sie sich im Detail preislich zusammensetzt stark voneinander unterscheidet. Jede Public Cloud basiert

auf einer individuellen physikalischen Infrastruktur, die sich aus unterschiedlichen Komponenten in Bezug auf die eingesetzten Prozessoren, der Netzwerkinfrastruktur, der Art des Speichers sowie verschiedener Virtualisierungs-Stacks zusammensetzt. Die Performance und der Preis lassen sich jeweils nur aus den einzelnen Infrastrukturkomponenten wie die virtuellen Maschinen (VMs), dem Speicherplatz und der Bandbreite bestimmen. Dieses lässt sich jedoch nicht direkt auf das Preis-Performance-Verhältnis einer Anwendung abbilden.

Hinzu kommt, dass jede Public Cloud-Infrastruktur einem sehr dynamischen Umgebungsverhalten mit signifikanten Unterschieden hinsichtlich der Auslastung ausgesetzt ist. Dabei sollte auch nicht das Virtualisierungsmanagement vernachlässigt werden, das je nach Public Cloud Abweichungen in der Performance mit sich bringen kann, abhängig davon wie und wo eine VM bereitgestellt wird. Diese Performanceunterschiede können sich nicht nur zwischen verschiedenen Public Clouds sondern auch im Laufe der Zeit innerhalb einer Public Cloud ergeben.

Um eine gewisse Transparenz in Bezug auf die verschiedenen VM-Arten und deren Bereitstellungsprozesse während der Performance-Bestimmung einer Anwendungen zu gewährleisten, ist es erforderlich, exakt dieselbe Anwendung auf verschiedene Public Cloud-Infrastrukturen zu übertragen und dort jeweils einen Performance-Test vorzunehmen.

### Transparenz von IaaS-Kosten

Neben den Variationen der technischen Infrastruktur unterscheiden sich Public IaaS-Angebote insbesondere durch verschiedene Pakete und Preismodelle bei virtuellen Maschinen und weiteren Ressourcen. Das sorgt für wenig Transparenz bei den Nutzern und führt zu Irritationen beim Vergleich. So lässt sich ein Instanz-Typ mit der Bezeichnung "large" bei einem Public Cloud Anbieter schwierig bis gar nicht mit demselben "large"-Typ bei einem anderen Anbieter vergleichen, da nicht sicher ist, ob die virtuelle CPU bei beiden dieselbe Performance liefert.

Weiterhin fällt auf, dass die meisten Anbieter ihre VMs fest dimensionieren, wodurch die nächsthöhere Maschine um ein Vielfaches teurer ist, für den eigentlichen Zweck eigentlich aber überdimensioniert ist. Der Kunde sollte für den eigentlichen Zweck somit weniger bezahlen, wenn er variabler wählen könnte. Dasselbe gilt für die versprochene Flexibilität, die in vielen Fällen nicht eingehalten wird, da sich viele Anbieter in der Taktung ihrer Abrechnung unterscheiden, von pro Stunde bis pro Minute.

Eine weitere Komplexitätsebene öffnet sich, wenn neben virtuellen Servern, Speicher und Netzwerkressourcen zusätzlich infrastrukturnahe Services genutzt werden. Zwar helfen diese dabei, die Anwendung schneller und mit weniger Aufwand auf der Public Cloud-Infrastruktur zu entwickeln. Allerdings verursachen diese ebenfalls weitere, zum Teil nicht vorhersagbare Kosten, da sie von der Anwendung mal mehr und mal weniger genutzt werden. Für einen einheitlichen Vergleich der Preis-Performance zwischen verschiedenen Public Cloud Anbietern muss daher auf native infrastrukturnahe Services verzichtet werden.

#### Ziel der Studie

Der Public IaaS-Markt hat sich in den vergangenen Jahren rasant entwickelt. Viele Public IaaS-Anbieter mit unterschiedlichen, festen oder flexiblen Infrastrukturkonfigurationen und Preismodellen sorgen für intransparente Kosten, die nur schwer bis gar nicht miteinander zu vergleichen sind. Somit verfügen Unternehmen über keine belastbare Entscheidungsgrundlage, die eine konkrete Aussage über die Preis-Performance eines Public IaaS-Angebots trifft. Weiterhin zahlen Unternehmen, auf Grund von in der Regel nicht flexiblen Paketen, zu viel für den eigentlichen Anwendungsfall, den sie auf den Infrastrukturen betreiben.

Vor diesem Hintergrund soll der vorliegende standardisierte Benchmark zeigen, bei welchen Public Cloud-Anbietern ein IT-Entscheider das beste Preis-Performance-Verhältnis bekommt.

### 2. Methodik und Vorgehen

Die Konfiguration der Test-Infrastrukturen und die technische Durchführung der Tests wurde von dem unabhängigen IT-Berater Björn Böttcher durchgeführt, welcher sich auf die Entwicklung und Integration von Cloud- und Mobile-Applikationen im Enterprise-Bereich spezialisiert hat. Der Preis-Performance-Test vergleicht insgesamt vier Public Cloud-Infrastrukturen. Darunter drei globale Anbieter und mit 1&1 IONOS einen der führenden lokalen Anbieter im deutschen Markt.

- 1. Amazon Web Services (AWS)
- 2. Google Cloud Platform (GCP)
- 3. Microsoft Azure
- 4. 181 IONOS

Während der Tests stand ein realer Workload im Vordergrund. Bei den meisten Performancetests von Infrastrukturen kommt die UnixBench¹ Suite zum Einsatz. Dabei handelt es sich um eine Sammlung von Tools, die am Ende einen UnixBench Score errechnet, der eine Aussage über die Gesamt-Performance eines Unix-ähnlichen Systems (z.B. Linux) trifft. Zwar genießen Lösungen wie der UnixBench in der Branche eine hohe Verbreitung und sind in der Lage die lokale Leistungsfähigkeit von Systemen miteinander zu vergleichen. Allerdings handelt es sich dabei um vorgegebene Test-Sequenzen, die nicht die Realität widerspiegeln.

Um eine Aussage über die reale Performance einer Public Cloud-Infrastruktur zu geben, ist die Berücksichtigung eines echten Standard-Workloads notwendig. Dabei handelt es sich entweder um eine Standard-Applikation oder einen bekannten Use Case. Nur damit erhalten Unternehmen und Entscheider eine aussagekräftige Grundlage zur Entscheidung für oder gegen eine bestimmte Public Cloud-Infrastruktur.

Der Test berücksichtigt nicht den Aufwand und die Konfigurationskosten für das Setup und Deployment der Infrastrukturen. Ebenso wurde die Komplexität vernachlässigt, die beim Aufbau und Betrieb einer Public Cloud-Applikation zwangsläufig entsteht.

### **Testkonfiguration und Preise**

Eine gemeinsame Basis ist die Grundvoraussetzung bei dem Test unterschiedlicher Public Cloud-Infrastrukturen. Um eine bestmögliche Vergleichbarkeit der Angebote zu gewährleisten, wurde die Ausgangskonfiguration einer virtuellen Maschine (VM) normiert, die über alle Anbieter den kleinsten gemeinsamen Nenner darstellt. Für diesen Test stellt die Basiskonfiguration eines Magento Webshops die normierte Ausgangskonfiguration dar.

1 UnixBench, <a href="https://code.google.com/p/byte-unixbench/">https://code.google.com/p/byte-unixbench/</a>

#### Normierte Ausgangskonfiguration:

1 Core / mind. 3.5 GB RAM / mind. 4 GB HDD

|                       | Amazon Web Services | 181 IONOS | Microsoft Azure                           | Google GCP      |  |
|-----------------------|---------------------|-----------|---|-----------------|--|
| VM-Name               | m3.medium           | VDC       | Virtuelle Linux Computer,<br>Standard, D1 | n1-standard-1   |  |
| Core                  | 1 Core              | 1 Core    | 1 Core                                    | 1 Core          |  |
| Arbeitsspeicher (RAM) | 3,7 GB              | 4 GB      | 3,5 GB                                    | 3,8 GB          |  |
| Festplatte (HDD)      | 4GB                 | 4 GB      | 50 GB                                     | nicht enthalten |  |

QUELLE: Crisp Research AG, 2015

Der größte Unterschied bei den auswählbaren VMs zeichnete sich hier bei der in der VM-Konfiguration vorhandenen lokalen Festplattengröße (HDD) ab. Um ein für das Testszenario geeignetes Shop-System betreiben zu können, sind mindestens 4 GB lokaler Instanzspeicher notwendig. War bei einem Anbieter die für den Test vorgegebene 4 GB HDD nicht direkt vorhanden, wurde die Differenz in Gigabyte (GB) hinzugekauft. Dies führte dazu, dass für die Google Cloud Platform 4 GB lokaler HDD-Speicher² extra hinzugefügt werden mussten.

|                       | Amazon Web Services | 181 IONOS | Microsoft Azure                           | Google GCP      |
|-----------------------|---------------------|-----------|---|-----------------|
| VM-Name               | m3.medium           | VDC       | Virtuelle Linux Computer,<br>Standard, D1 | nl-standard-l   |
| Core                  | 1 Core              | 1 Core    | 1 Core                                    | 1 Core          |
| Arbeitsspeicher (RAM) | 3,7 GB              | 4 GB      | 3,5 GB                                    | 3,8 GB          |
| Festplatte (HDD)      | 4GB                 | 4 GB      | 50 GB                                     | nicht enthalten |

#### Preise (in EUR\*)

| VM**                                      | €0,07                 | €0,04                    | €0,07                 | €0,06  |  |
|---|-----------------------|--------------------------|-----------------------|--------|--|
| HDD***                                    | im VM Preis enthalten | im VM Preis<br>enthalten | im VM Preis enthalten | €0,60  |  |
| Preis pro Monat                           | €48,96                | €28,80                   | €50,47                | €44,52 |  |
| Preis pro Stunde;<br>Auslastung: 24h, 30T | €0,07                 | €0,04                    | €0,07                 | €0,06  |  |

<sup>\*</sup> Währungsumrechung, \*\* Kosten pro Stunde, \*\*\* Kosten pro Mona



Ausgehend von einer 24 stündigen Auslastung an 30 Tagen pro Monat, wurde für eine VM mit der definierten Ausgangskonfiguration der Preis pro Stunde errechnet. Der Tag der Preiserhebung pro Anbieter war der 30.01.2015. Für alle Anbieter wurden die Preise für die Region Europa gewählt. Weiterhin wurden die Preise im Falle der Amazon Web Services und der Google Cloud Platform von USD in EUR umgerechnet.

<sup>2</sup> Google Compute Engine - Local SSD, <a href="https://cloud.google.com/compute/docs/disks/local-ssd">https://cloud.google.com/compute/docs/disks/local-ssd</a>

### **Preis-Performance-Evaluierung**

Während der Preis-Performance-Evaluierung (PPE) werden die Preise und die Performance der jeweiligen Anbieter bestimmt und in ein Verhältnis zueinander gesetzt. Im Anschluss werden die PPV der Anbieter unter Berücksichtigung eines Referenzwertes miteinander verglichen.

### Klassifizierung der Preise

Die Preise werden in 1 Cent-Schritten auf ein Punktesystem von 1 bis 10 Punkten eingeteilt. Ein geringer Preis pro Stunde führt zu einer höheren Punktzahl.

### Preis-Punkte-System

| Preis<br>in Euro Cent |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------------|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wertung<br>in Punkte  | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |



### Klassifizierung der Performance

Die Performance wird in Millisekunden auf einem Punktesystem von 1 bis 10 Punkten abgetragen. Ein niedriger Millisekunden-Bereich zeigt eine höhere Performance und ergibt damit eine höhere Punktzahl.

### Performance-Punkte-System

| Performance<br>in ms | < 3.000 | 3.000 -<br>< 5.000 | 5.000 -<br>< 7.000 | 7.000 –<br>< 9.000 | 9.000 -<br>< 11.000 | 11.000 -<br>< 13.000 | 13.000 -<br>< 15.000 | 15.000 -<br>< 17.000 | 17.000 -<br>< 19.000 | ab 19.000 |
|----------------------|---------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------|
| Wertung<br>in Punkte | 10      | 9                  | 8                  | 7                  | 6                   | 5                    | 4                    | 3                    | 2                    | 1         |



### Preis-Performance-Verhältnis (PPV)

Das Verhältnis der Preis-Performance wird bestimmt, indem die jeweiligen Punktzahlen addiert und das Ergebnis anschließend halbiert wird. Eine Gewichtung beider Faktoren wird nicht vorgenommen, da je nach subjektiver Betrachtung der Preis oder die Performance einen höheren Stellenwert besitzt.

```
→ PPV = (Punktzahl Preis + Punktzahl Performance) / 2
```

### **Beispiel PPV**

Betragen die VM-Kosten 0,086 Euro pro Stunde, erhält der Anbieter hierfür 3 Punkte. Für eine Performance zwischen 7.000 Millisekunden und 9.000 Millisekunden erhält er 7 Punkte. Das führt zur folgenden Berechnungsgrundlage.

```
→ PPV = (3 Preis + 7 Performance) / 2 = 5 PPV
```

Die Anbieter müssen sich an einem Referenzwert messen lassen, welcher durch den Mittelwert bestehend aus der besten Wertung des Preises und der besten Wertung der Performance zusammensetzt.

Hat beispielsweise Anbieter A mit 8 Punkten die höchste Punktzahl im Preis-Benchmark erhalten und Anbieter B mit 7 Punkten die höchste Punktzahl im Performance-Benchmark dann ergibt sich ein PPV-Referenzwert von 7,5 Punkten.

Derjenige Anbieter, der mit seiner Gesamtpunktzahl näher am Referenzwert liegt, ist der Gesamtbeste innerhalb der Cloud Price Performance Evaluation.

### 3. Test und Ergebnisse

Für den Public Cloud Performance-Test wurde der typische Einsatz eines Webshops im Cloud-Hosting-Umfeld evaluiert. Die für den Test verwendete eCommerce-Software ist Magento. Dabei handelt es sich um eine häufig eingesetzte Plattform im professionellen Bereich. Die Lösung basiert auf PHP und benötigt einen LAMP-Stack (LINUX/Apache/MySQL/PHP).

Das genutzte Magento-Framework selbst wurde nicht optimiert und als Magento-Demo-Shop aufgesetzt, um ein einheitliches Bild auf allen Plattformen zu gewährleisten. Weiterhin wurden Optimierungen, beispielsweise anhand der Nutzung von Amazon RDS oder Google Cloud SQL nicht berücksichtigt. Ferner und wichtiger ist jedoch, dass nicht alle Anbieter in diesem Kontext entsprechende dedizierte Higher-Level Services im Portfolio haben, um einen Vergleich auf dieser Ebene zu ermöglichen. Daher wurden für diesen Test ausschließlich die virtualisierten Rechner genutzt und miteinander verglichen.

Dieser konkrete Anwendungsfall setzt üblicherweise Kunden voraus. Darüber hinaus weist das Lastverhalten in der Regel über die Zeit verteilte Peaks auf. Um diesen Fall zu simulieren wurde BlazeMeter³ eingesetzt. BlazeMeter ist ein mit Apache JMeter kompatibles Software-as-a-Service-Angebot für Lasttests. Mit Hilfe der Testdefinition in JMeter ist es möglich innerhalb des Webshops mehrere Seiten aufrufen zu lassen und sogar einen Einkaufsvorgang zu simulieren.

Anhand der Reaktionszeiten des Systems und anderer Kenngrößen lässt sich ein Rückschluss auf technische Flaschenhälse ziehen oder wie im Fall dieser Untersuchung die Performance des Systems mit denen anderer vergleichen. Eine Metrik, wie sich die Performance messen lässt, ist unter anderem die durchschnittliche Antwortzeit (Response Time) des Systems. Bei der durchschnittlichen Antwortzeit handelt es sich um die Aussage, wie lange eine Seite benötigt, um geladen zu werden. Diese Messung erfolgt aus Sicht des Client, der diese Anfrage stellt, also aus Sicht des Nutzers.

In JMeter wurden für diese Analyse Skripte mittels einer grafischen Benutzeroberfläche erstellt. Diese wurden dann von mehreren Rechnern parallel ausgeführt, um beispielsweise eine höhere Anzahl von Nutzern zu simulieren oder unterschiedliche Lokationen zu emulieren. Ferner ist es möglich eine Navigation eines Nutzers durch beispielsweise einen Webshop aufzuzeichnen und das Verhalten hinterher vom Werkzeug automatisiert durchführen zu lassen. Ziel der Tests sollte es immer sein, ein möglichst realitätsnahes Verhalten der Nutzer nachzustellen.

Die Tests wurden mit einer Simulation von 50 parallel agierenden Nutzern durchgeführt und in unregelmäßigen Zeiträumen mehrfach wiederholt. Dies dient dazu mögliche Fremdeinflüsse oder regionale Störungen bei den Anbietern herauszufiltern. Im Folgenden wird allerdings nur ein Testzyklus abgebildet, da sich keine signifikanten Unterschiede der relativen Positionen der Anbieter ergeben haben. Dieser Test wurde nicht zeitgleich, aber zur gleichen Tageszeit (zwischen 13:30 Uhr und 16:30 Uhr, GMT+1) terminiert, um allen Anbietern dieselben Rahmenbedingungen zu ermöglichen.

3 Blazemeter, <a href="http://blazemeter.com/">http://blazemeter.com/</a>

- → Amazon Web Services: 13:30 14:15 Uhr
- → 181 IONOS: 14:30 15:15 Uhr
- → Google Cloud Platform: 15:30 16:15 Uhr
- → Microsoft Azure: 16:30 17:15 Uhr

### Infrastrukturgröße ist kein Garant für Performance

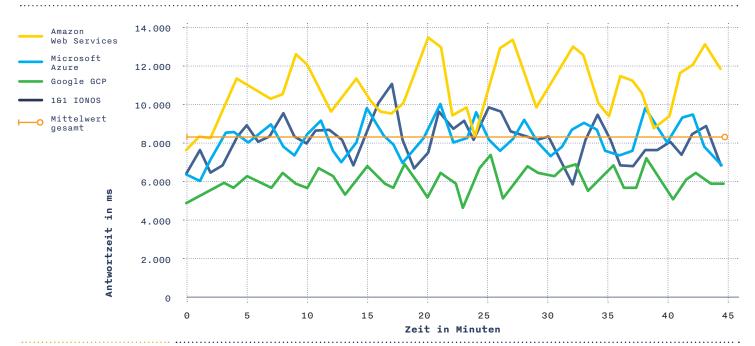
Die Performance der vier betrachteten Public IaaS-Angebote wird auf Basis der ermittelten Antwortzeiten beurteilt. Anbieter, die während dieses Testlaufs hinweg niedrige Werte aufweisen, besitzen eine entsprechend höhere Performance.



QUELLE:
Crisp Research AG, 2015

In den Grafiken sind jeweils die Antwortzeiten der virtuellen Maschinen während des gesamten Tests über 45 Minuten sowie die durchschnittliche Antwortzeit pro Anbieter in Millisekunden abgetragen. Die Tests wurden alle mit den identischen Workloads (siehe oben) durchgeführt. Das heißt, dass jeder Test die exakten Abläufe der Simulation durchlaufen hat, sodass eine Vergleichbarkeit sichergestellt ist.

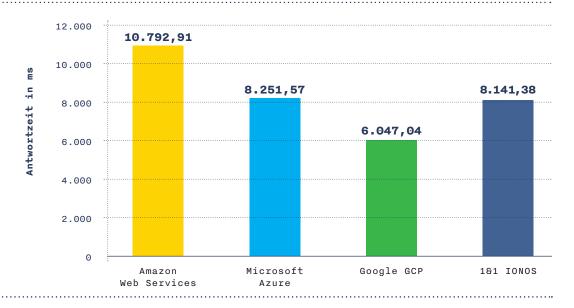
### Performancevergleich der Anbieter



QUELLE:
Crisp Research AG, 2015

Die einzelnen Darstellungen zeigen, wie gut die einzelnen Konfigurationen etwaige Lastspitzen ausgleichen können. Google und Microsoft weisen eine sehr harmonische Linie auf, während 1&1 IONOS und Amazon AWS deutlich unregelmäßigere Verläufe zeigen.

#### Durchschnittliche Antwortzeit in Millisekunden



QUELLE:
Crisp Research AG, 2015

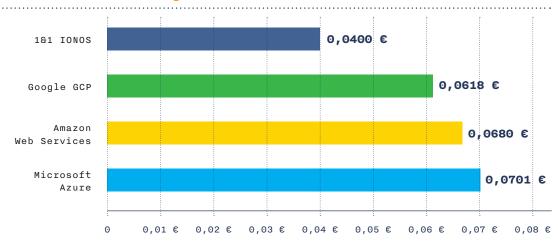
Im Vergleich zur gesamten Performance zeichnet sich ein weitgehend klares Bild ab. Während Google mit niedrigen Antwortzeiten eine hohe Performance zeigt, fällt Amazon AWS in diesen Testszenarien merklich ab. Trotz einer der größten Infrastrukturen und des hohen Marktanteils im Public Cloud-Bereich zeigt Amazon AWS die geringste Performance. Die Performance von Microsoft Azure und 1&1 IONOS schneidet im Vergleich zum Durchschnitt über alle Anbieter (ca. 8.300ms) etwas besser ab. Im direkten Vergleich sind die Unterschiede aber beinahe marginal.

Nichtsdestotrotz kann die Enterprise Cloud von 1&1 IONOS bei genauerem Hinsehen eine etwas höhere Performance bieten.

### Günstiger Preis als Wettbewerbsfaktor

Der Preisvergleich bildet die Betriebskosten der gewählten Konfiguration für eine Stunde ausgehend von einer monatlichen Abrechnung eines 24/7-Betriebs ab.

#### Preisvergleich der Anbieter





Es zeigt sich, dass die Enterprise Cloud von 1&1 IONOS mit 0,04€ pro Betriebsstunde mit Abstand der günstigste Anbieter im Test ist. Neben dem enthaltenen Storage-Preis überzeugt das Preismodell ebenfalls mit einer flexiblen Abrechnung. So wird zwar der Preis der VM-Konfiguration auf Stunden basis angegeben, allerdings erfolgt die Abrechnung minutengenau, sodass eine maximal nutzungsabhängige Preisgestaltung ermöglicht wird. Auch Google (0,062€) verfügt über ein relativ flexibles Abrechnungsmodell.

### → 1&1 IONOS "DevOps Central"

Entwickler, die Ressourcen über das Portal "DevOps Central" einkaufen, erhalten weitere 33 Prozent Ermäßigung auf die US-Preise.

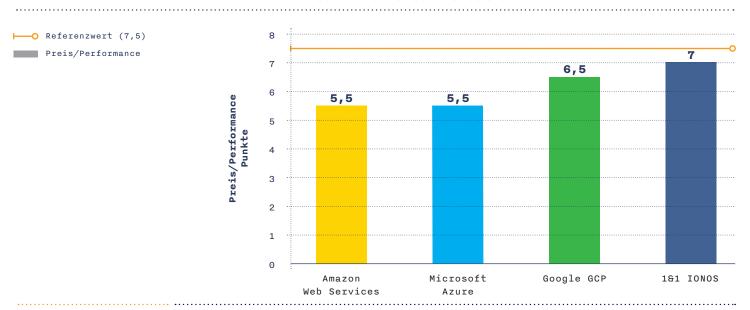
DevOps Central: https://www.ionos.com/pro/devops/community/

Hier beträgt das Intervall fünf Minuten. Amazon AWS bietet mit 0,068€ eine etwas teurere Konfiguration und eine unflexible Abrechnung auf Stundenbasis. Die Microsoft Azure VM hat in diesem Vergleich den höchsten Preis pro Stunde. In den rund 0,07€ ist allerdings mehr als ausreichend lokaler Instanzspeicher enthalten, der für diesen Test notwendig war.

### Was wirklich zählt: Preis-Performance

Für eine vollständige Aussage über die getesteten Public IaaS-Konfigurationen wurden Preis und Performance nach dem in Kapitel 2 beschriebenen Vorgehen bewertet und in Verhältnis zum Referenzwert gesetzt.

#### Price Performance Evaluation



QUELLE: Crisp Research AG, 2015

In diesem Vergleich setzt sich der Referenzwert aus der Performance von Google (8) und dem Preis von 1&1 IONOS (7) zusammen. Folglich ergibt der Referenzwert 7,5. An dieser Gesamtpunktzahl müssen sich alle Anbieter im Test messen lassen.

Im Preis-Performance Test belegen Amazon AWS und Microsoft den gemeinsamen dritten Platz. Die Performance als auch der Preis liegen mit einem kombinierten Wert von 5,5 deutlich unter dem Durchschnitt. Zwischen den beiden Anbietern gleichen sich günstigerer Preis und bessere Performance aus. Amazon AWS bietet eine etwas günstigere Konfiguration, dafür ist Microsoft Azure hinsichtlich der Performance stärker. Performance-Sieger Google liegt bei der Preis-Performance mit einem Gesamtwert von 6,5 auf dem zweiten Platz. Die Enterprise Cloud von 1&1 IONOS kann in der Kombination aus Preis und Performance die Konkurrenz ausstechen. Mit einem Wert von 7 ist man nah an dem möglichen Referenzwert von 7,5 und zeigt dem Wettbewerb, dass sich auch mit geringen Preisen eine überdurchschnittlich gute Leistung erzielen lässt.

## 4. Interpretation der Ergebnisse

Vor dem Einsatz eines IaaS-Angebots lohnt sich die di erenzierte Evaluation – das zeigen die Ergebnisse. Zwar ist die Erfüllung der individuellen Ansprüche der maßgebliche Faktor, der die Entscheidung beeinflusst. Dennoch sind die Performance und der Preis nicht zu vernachlässigende Variablen.

Im Rahmen des Tests wurde deutlich, dass sich für die o ensichtlichen Faktoren wie dem Preis und die Performance signifikante und teils unerwartete Unterschiede ergeben. In diesem Test-Szenario setzt Google den Performance-Benchmark. Daran gemessen erreicht die Enterprise Cloud von 1&1 IONOS eine Performance von 74,3 Prozent, Microsoft Azure 73,3 Prozent und Amazon AWS 56,0 Prozent. Hinsichtlich des Preises setzt die Enterprise Cloud von 1&1 IONOS mit 4 Cent pro Betriebsstunde die Bestmarke. Google ist um 54,6 Prozent teurer, Amazon AWS um 70 Prozent und Microsoft Azure sogar um 75,3 Prozent.

Im Hinblick auf die Preis-Performance wird besonders deutlich, dass mit geringen Kosten bereits sehr gute Leistungen erzielt werden können. Die Enterprise Cloud von 1&1 IONOS ist in diesem Test der Preis-Leistungs-Sieger. Dies zeigt, dass Größe nicht immer entscheidend ist und sich mit einer im Verhältnis zu Google, Microsoft und AWS kleinen aber soliden Infrastruktur gute Resultate erzielen lassen. In der Konsequenz kann 1&1 IONOS in diesem Test zeigen, dass die Kombination von niedrigen Preisen und einer wettbewerbsfähigen Infrastruktur zum Gesamtsieg führt.

### **Schlussfolgerung**

Der Test hat gezeigt, dass der Public Infrastructure-as-a-Service-Markt bei weitem nicht so homogen ist, wie man ihn vermutet. Bereits mit einer Testsituation von vier unterschiedlichen Anbietern und einer vergleichsweise simplen, kleinen und stark standardisierten Konfiguration wurden signifikante und durchaus unerwartete Unterschiede ermittelt.

Ein kritischer Blick auf die Leistungen und Preismodelle der Anbieter ist für jeden Infrastrukturentscheider ein Muss. Denn unter dem Strich bedingt ein hoher Preis nicht zwangsläufig eine gute Performance. In der Praxis muss aber letztendlich die Abstimmung der individuellen Anforderungen mit den dafür tatsächlich genutzten Ressourcen stimmen. Insbesondere bei viel komplexeren Infrastrukturkonfigurationen, bei denen mehrere Server untereinander kommunizieren, können sich die Performanceunterschiede nochmals verschärfen.

Dieser Test hat bewusst sämtliche Optimierungspotenziale und weitere Services der jeweiligen Anbieter nicht berücksichtigt und sich ausschließlich auf den Test mit einer Standard-Applikation konzentriert. Daraus resultieren Konfigurationen, die ein großer Webshop bei weitem übersteigt. Demzufolge sind auch die Antwortzeiten mit 6 bis 12 Sekunden im Durchschnitt vergleichsweise hoch. Jedoch besteht die Möglichkeit, mit den infrastrukturnahen Services einzelner Anbieter ein Feintuning vorzunehmen und an der Performance-Schraube zu drehen, indem bestimmte Parameter angepasst werden. Hierzu ist es allerdings notwendig, eine Applikation speziell für die jeweilige

Anbieter-Infrastruktur zu entwickeln. Damit wäre eine Vergleichbarkeit der Performance jedoch ausgeschlossen. Ebenso würde sich dies auf den Preis auswirken, da mit der Nutzung der additiven Services weitere Kosten entstehen.

Um sicherzustellen, dass ein Anbieter die Performance bietet, die notwendig ist, um die individuellen Anforderungen zu erfüllen, ist es empfehlenswert bei den ausgewählten Anbietern vorab entsprech ende Test-Systeme aufzusetzen und zu evaluieren. Nur damit lässt sich die Leistung objektiv bewerten und einschätzen, welcher Anbieter zu welchem Preis welche Performance bietet.

Eine globale Rechenzentrumsinfrastruktur, ein großes Netzwerk von Partnern sowie ein umfangreiches Portfolio von Value- Added-Services sind wichtige Faktoren und bilden einen Teil der Entscheidungsgrundlage. Allerdings spielt besonders das Preis-Leistungs-Verhältnis eine entscheidende Rolle. Hier hat sich gezeigt, dass auch vermeintlich kleine Anbieter eine einflussreiche Wettbewerbsposition einnehmen können.

# Über die Crisp Research AG

Die Crisp Research AG ist ein unabhängiges IT-Researchund Beratungsunternehmen. Mit einem Team erfahrener Analysten, Berater und Software-Entwickler bewertet Crisp Research aktuelle und kommende Technologie- und Markttrends. Crisp Research unterstützt Unternehmen bei der digitalen Transformation ihrer IT- und Geschäftsprozesse.

Die Analysen und Kommentare von Crisp Research werden auf einer Vielzahl von Wirtschafts-, IT-Fachzeitschriften und Social Media-Plattformen veröffentlicht und diskutiert. Als "Contributing Editors" bei den führenden IT-Publikationen (Computerwoche, CIO, Silicon et al.), engagierte BITKOM-Mitglieder und nachgefragte Key-Note-Speaker tragen unsere Analysten aktiv zu den Debatten um neue Technologien, Standards und Markttrends bei und zählen zu relevanten Influencern der Branche.

Crisp Research wurde im Jahr 2013 von Steve Janata und Dr. Carlo Velten gegründet und fokussiert seinen Research und Beratungsleistungen auf "Emerging Technologies" wie Cloud, Analytics oder Digital Marketing und deren strategische und operative Implikationen für CIOs und Business Entscheider in Unternehmen.



Weissenburgstrasse 10 D-34117 Kassel TEL +49 561 2207 – 4080 FAX +49 561 2207 – 4081

E-MAIL info@crisp-research.com

WEB <u>crisp-research.com</u> <u>crisp-analytics.com</u>

TWITTER twitter.com/crisp\_research

### Über 1&1 IONOS

1&1 IONOS ist mit mehr als acht Millionen Kundenverträgen der führende europäische Anbieter von Cloud-Infrastruktur, Cloud-Services und Hosting-Dienstleistungen. Von VPS über Bare Metal Server bis hin zu High-end IaaS-Solutions: 1&1 IONOS bietet dem Mittelstand und Großunternehmen alle Produkte, um ihre hybride oder Multi-Cloud aufzubauen und ist der einzige IaaS Cloud-Computing-Anbieter mit eigenem Code Stack in Deutschland. Mit über 90.000 Servern betreibt 1&1 IONOS eine der weltweit größten und hochwertigsten IT-Infrastrukturen. Im Cloud Vendor Universe von Crisp Research wurde 1&1 IONOS wiederholt als einer der führenden Anbieter für Cloud Platforms ausgezeichnet.

Die Enterprise Cloud der 1&1 IONOS ist die "Cloud – Made in Germany" mit selbstentwickelter, datenschutzkonformer IaaS-Plattform für Unternehmen, Systemhäuser/-integratoren und Managed Service Provider. Sie ist flexibel skalierbar und bietet kostenfreien 24/7-Support durch qualifizierte Systemadministratoren. Im laufenden Betrieb kann die Kapazität aller Komponenten dank Live Vertical Upscaling an den aktuellen Bedarf angepasst werden.

1&1 IONOS entstand 2018 aus dem Zusammenschluss von 1&1 Internet mit dem Berliner IaaS-Anbieter ProfitBricks und ist Teil der börsennotierten United Internet AG.



Greifswalder Straße 207 10405 Berlin, Germany TEL +49 30 57700-850

E-MAIL enterprise-cloud@ionos.de

WEB <a href="https://www.ionos.de/">https://www.ionos.de/</a>

TWITTER twitter.com/ionosCLOUD\_IAAS

### Über die Autoren



René Büst Senior Analyst & Cloud Practice Lead rene.buest@crisp-research.com

René Büst ist Senior Analyst und Cloud Practice Lead bei der Crisp Research AG mit dem Fokus auf Cloud Computing, IT-Infrastrukturen, Open Source und Internet of Things. Zuvor war er Principal Analyst bei New Age Disruption und Mitglied des weltweiten Gigaom Research Analyst Network. René Büst ist Top Cloud Computing Blogger in Deutschland und gehört weltweit zu den Top 50 Bloggern in diesem Bereich. Darüber hinaus zählt er zu den weltweiten Top Cloud Computing Influencers und den Top 100 Cloud Computing Experten auf Twitter und Google+. Seit Mitte der 90er Jahre konzentriert sich René Büst auf den strategischen Einsatz der Informationstechnologie in Unternehmen und setzt sich mit dem IT-Einfluss auf unsere Gesellschaft sowie disruptiven Technologien auseinander.

René Büst ist Autor zahlreicher Cloud Computing und Technologie Fachartikel. Er schreibt regelmäßig für renommierte IT-Publikationen wie Computerwoche, CIO Magazin, LANline sowie Silicon.de und wird von deutschen und internationalen Medien zitiert – darunter die New York Times, Forbes Magazin, Handelsblatt, Frankfurter Allgemeine Zeitung, Wirtschaftswoche, Computerwoche, CIO, Manager Magazin und Harvard Business Manager. Weiterhin ist René Büst Referent und Teilnehmer in Expertenrunden. Er ist Gründer von CloudUser.de und schreibt über Cloud Computing, IT-Infrastrukturen, Technologien, Management und Strategien. René Büst hat einen Abschluss als Dipl.-Informatiker (FH) in Technische Informatik von der Hochschule Bremen sowie einen M.Sc. in IT-Management and Information Systems von der FHDW Paderborn.



Maximilian Hille
Analyst
max.hille@crisp-research.com

Maximilian Hille ist Analyst des IT-Research- und Beratungsunternehmens Crisp Research AG. Maximilian Hille ist verantwortlich für Marktforschungsinitiativen und Beratungsprojekte maßgeblich in den Bereichen Mobile Business und Enterprise Mobility. Zuvor war Maximilian Hille Research Manager in der "Cloud Computing & Innovation Practice" der Experton Group AG.

Weiterhin ist er Produkt Manager des Research-Web-Dienstes Crisp Analytics. Seine Fokusthemen sind Mobile User Experience, Mobile Application Performance, mobile Development Platforms, Enterprise Mobility und Mobile Collaboration.

Maximilian Hille ist Juror bei den Global Mobile Awards 2015.



Björn Böttcher Freier IT-Berater kontakt@parallel-ing.net

Björn Böttcher war als Microsoft Student Partner an der Technischen Universität Hamburg-Harburg tätig und hat sich schon während seines Studiums als Freelancer in vielen Projekten aktiv in der Wirtschaft um informations-technologische Umsetzungen gekümmert. Nach seinem Abschluss als Diplom Informatik-Ingenieuer promoviert er bei der Parallel Computing Group an der TUHH im Cloud und Grid Umfeld. Neben der Lehrtätigkeit an der TU in den Bereichen Informatik, Cloud Computing und Big-Data, arbeitet er aktuell als IT Berater an Projekten im Bereich Enterprise Mobility, Cloud und Big-Data. Im Community Umfeld ist er Gründer und Organisator der AWS User Group und des CloudHafen Hamburg, Mitglied der SNIA Cloud Storage Technical Work Group (TWG) und Mitorganisator des CloudCamp Hamburg 2010. Weiterhin publiziert er als Experte zu den Themen Cloud-Computing, Enterprise Mobility und Big-Data unter anderem in der Computerwoche. Mit mehr als 10 Jahren Berufserfahrung in der IT und einem wissenschaftlichen Hintergrund stehen moderne Lösungen mit praktischem Nutzen im Fokus seiner Betrachtung.

# Copyright

Erstellt im Auftrag von:

1&1 IONOS Cloud GmbH Greifswalder Straße 207 10405 Berlin, Germany

E-MAIL enterprise-cloud@ionos.de WEB https://www.ionos.de/

Alle Rechte an den vorliegenden Inhalten liegen bei Crisp Research. Die Daten und Informationen bleiben Eigentum der Crisp Research AG. Vervielfältigungen, auch auszugsweise, bedürfen der schriftlichen Genehmigung der Crisp Research AG.

### Gestaltung, Layout & Infografiken:

Hellwig & Buntenbruch E-MAIL <u>info@hellundbunt.de</u> WEB <u>hellundbunt.de</u>

Weissenburgstrasse 10 D-34117 Kassel TEL +49 561 2207 -4080 FAX +49 561 2207 -4081

 $\begin{tabular}{llll} \bf E-MAIL & info@crisp-research.com & clouduser.de \\ \bf WEB & crisp-research.com & clouduser.de \\ \bf TWITTER & twitter.com/crisp\_research \\ \end{tabular}$ 

