# Cloud-Computing

## Allgemein

Die Cloud ist eines der ältesten Sinnbilder der Informationstechnik und steht für Rechnernetze, deren Inneres unbedeutend oder unbekannt ist.

Der Begriff Cloud-Computing wurde durch schnell wachsende Internetfirmen wie Amazon und Google geprägt. Diese Firmen standen vor dem Problem ständig wachsende Systeme vorhalten zu müssen, die auch zu Spitzenlastzeiten (Amazon z. B. das Weihnachtsgeschäft) ausreichende Performance bereitstellen.

Man entschied sich, die Architektur und die Dienste, die man zum Bewältigen der sehr hohen Nutzerzahlen entworfen und etabliert hatte, zu einem Produkt zu machen. Das Problem wird in Spitzenlastzeiten auf die Nutzer der Cloud verteilt. Die Skalierungseffekte der Cloud-Dienste wurden damit zur Basis des Produktes Cloud-Computing selbst, welches man ab da nicht mehr nur intern, sondern auch extern anbot. Amazon ist heute weltweit der größte Anbieter von Cloud-Computing.

Zwingende Voraussetzung für die Inanspruchnahme und Verbreitung von Cloud-Computing-Diensten sind so schnelle Breitbandverbindungen, dass es keinen Unterschied mehr macht, ob Daten lokal auf einem PC oder auf entfernten Servern einer Cloud gespeichert sind.

Im Zentrum des Cloud-Computing steht der Ansatz, virtuelle Anwendungen und Informationen von der physischen Infrastruktur und der Art ihrer Bereitstellung zu trennen. Für Cloud-Computing ist die Skalierbarkeit relevant. Es werden weitere Ressourcen hinzugefügt, ohne dass die Leistung signifikant einbricht; („stärkerer Arbeiter“, scale up) oder („auf mehr Schultern“, scale out). Cloud-Computing baut auf dem Konzept des Utility Computing auf, bei dem der Kunde Rechenleistung wie Strom „aus der Steckdose“ bezieht und nur nach Verbrauch zahlt.

Um die grundlegende Idee der Bereitstellung von virtuellen IT‐Ressourcen besser verstehen zu können, werden im Folgenden die **fünf wesentlichen Bestandteile eines Cloud‐Dienstes** erläutert.

* **Gemeinsame Nutzung physischer Ressourcen**. (Virtualisierung von Hardware, mandantenfähige Software)
* **Unverzügliche Anpassung an den Ressourcenbedarf** (Rapid Elasticity)
* **Selbstbedienung nach Bedarf** (erlaubt dem Kunden die Beschaffung von Ressourcen wie Netzwerkspeicher in Eigeninitiative)
* **Umfassender Netzwerkzugriff** (Broad Network Access, standardisierte Netzwerkzugriffe = viele Endgeräte werden unterstützt)
* **Messung der Servicenutzung** (Pay-Per-Use)

**Nicht verwechseln mit „Grid-Computing“!**

Cloud-Computing hat einen Anbieter und einen Nutzer (Zentrale Steuerung).

## Rechtliches

Die datenschutzrechtlichen Vorgaben sind dann relevant, wenn personenbezogene Daten betroffen sind. (fast immer)

Der Nutzer bleibt auch bei der Nutzung von Cloud-Computing für die Rechtmäßigkeit der Datenverarbeitung verantwortlich.

Der Nutzer muss den Anbieter sorgfältig auswählen und muss auch die Einhaltung der technischen und organisatorischen Maßnahmen überzeugen. (Gütesiegel oder entsprechende Reputation)

Während der Datenverkehr zwischen den Mitgliedstaaten der Europäischen Union (EU) beziehungsweise des europäischen Wirtschaftsraums genauso zu behandeln ist wie im Inland, ist die Datenübermittlung in ein Drittland nur zulässig, wenn dieses ein angemessenes Datenschutzniveau gewährleistet.

Cloud-Betreiber mit Sitz in den USA unterliegen dem US-Recht und demnach dem Patriot Act. Unternehmen mit Sitz in den USA sind deshalb gezwungen, auch Daten an amerikanische Behörden auszuliefern, die sich auf Servern in fremdem Hoheitsbereich befinden. Dies ist beispielsweise von Amazon, Microsoft und Google bestätigt worden.

## Urheberrecht

Zu beachten, wenn urheberrechtlich geschützte Daten online gespeichert werden. Der Upload stellt rechtlich gesehen nichts anderes als eine Vervielfältigung dar, die der Zustimmung des Urhebers bedarf. Nur wenn der Upload zu rein privaten Zwecken geschieht und die Datei nicht öffentlich zugänglich gemacht wird, kann der Upload als Privatkopie zulässig sein. Die öffentliche Zugänglichmachung von Dateien der Cloud ist jedoch ohne Zustimmung des Urhebers immer rechtswidrig.

## Wirtschaftliche Aspekte

Nutzer

* Kosten = Ressourcennutzung (pay-per-use)
* Keine Kosten für Installation, Wartung und/oder Betreuung
* Kein Investitionsrisiko
* Keine Kosten für Betrieb und Kühlung
* Auslagerung von IT-Kapazitäten

Anbieter

* Kostenvorteile durch Skaleneffekte (Infrastruktur)
* Kostenvorteile durch hohen Grad an Automatisierung

Arten des Cloud-Betriebes

* Öffentliche Cloud

Jeder kann die angebotenen Dienstleistungen nutzen. Der Nutzer ist in einer Public Cloud weder Eigentümer der Infrastruktur noch der Softwarelösungen. Die Cloud wird vom Anbieter verwaltet und befindet sich auf dem Gelände des Anbieters.

* Private Cloud

Wird ausschließlich von einer Organisation in Eigenregie, über einen externen Dienstleister oder einer Kombination aus Beidem betrieben. Diese Private Cloud kann ist entweder auf dem eigenen Gelände oder ausgelagert. Der Zugang ist die Organisation beschränkt.

* Community Cloud

Ist eine private Cloud, deren Nutzung sich ausschließlich einer Gemeinschaft von Kunden aus verschiedenen Organisationen mit ähnlichen Anforderungen teilt. Die Cloud wird von einer oder mehreren beteiligten Organisationen, einem Dritten oder einer Kombination aus Beidem verwaltet. Alle Dienste können von den Cloud‐Mitgliedern kontrolliert werden.

* Hybride Cloud

Mischform aus öffentlicher und privater Cloud. Eine hybride Cloud ermöglicht ein gewisses Maß an Flexibilität, führt aber auch zu Vertrauensverlust und Unsicherheit hinsichtlich der Datensicherheit.

Infrastruktur (IaaS)

Die Infrastruktur oder „Cloud Foundation“ stellt die unterste Schicht im Cloud-Computing dar. Der Benutzer greift hier auf bestehende Dienste innerhalb des Systems zu, verwaltet seine Recheninstanz allerdings weitestgehend selbst. Der Benutzer hat dabei vollen Zugriff auf die Instanzen mit der Eigenschaft, dass er für die Instanzen ab der Betriebssystemebene selbst verantwortlich ist. Die Cloud-Dienste sind hochskalierend ausgelegt, dies trifft aber nicht zwingend auf die Programme auf den Recheninstanzen zu.

Die größten Beispiele hierfür sind Amazon Web Services und die Open Telekom Cloud.

Vorteile von IaaS

* Keinerlei Investitionskosten und niedrigere laufende Kosten.
* Verbesserte Geschäftskontinuität und Notfallwiederherstellung.
* Schnellere Innovationen.
* Schnellere Reaktion auf sich ändernde Geschäftsbedingungen.
* Konzentration auf Kernkompetenz.
* Verbesserte Stabilität, Zuverlässigkeit und Unterstützbarkeit.
* Höhere Sicherheit.

Plattform (PaaS)

Rechnerwolken bieten Nutzungszugang von Programmierungs- oder Laufzeitumgebungen mit flexiblen, dynamisch anpassbaren Rechen- und Datenkapazitäten. Im Unterschied zu IaaS hat der Benutzer hier keinen direkten Zugriff auf die Recheninstanzen. Im PaaS-Szenario bringt er ausschließlich seine Programmlogik in die Cloud-Plattform ein. Die Abstraktion von jeglicher technischen Komponente ist hierbei explizit gewünscht, da der Benutzer der Cloud in erster Linie Daten verarbeiten, nicht aber das System administrieren möchte.

Unterschiedliche PaaS-Lösungen nutzen unterschiedliche Programmiersprachen und Frameworks, was dann zu Anbieterabhängigkeit (“Vendor Lock-In“) und mangelnder Portierbarkeit führen kann. Daher gibt es immer mehr Open-Source-Lösungen. Die Entwicklungsumgebung verbessert und aktualisiert sich selbst.

Vorteile von PaaS

Da IaaS bei PaaS inbegriffen sind, bietet PaaS dieselben Vorteile wie IaaS.:

* Reduzierter Programmieraufwand.
* Einfachere Entwicklung für mehrere Plattformen
* Kostengünstige Nutzung ausgereifter Tools
* Unterstützung geografisch verteilter Entwicklungsteams
* Effiziente Verwaltung des Anwendungslebenszyklus

Software as a Service (SaaS)

Software as a Service (SaaS) beschreibt die Nutzung von Software online durch Cloud-Computing, anstelle diese zu kaufen und lokal auf dem Rechner zu installieren. SaaS-Produkte können in zwei Bereiche eingeteilt werden: Anwenderprodukte und Unternehmensapplikationen. Übliche Beispiele für SaaS-Anwenderprodukte sind Gmail und Google Docs. Die Software automatische aktualisiert und modifiziert, ohne dass dafür zusätzliche Kosten anfallen. Kann durch eine monatliche Gebühr viel einfacher Angeboten werden, als eine lokale Lösung, welche eine teure Eingangsinvestition benötigt.

Vorteile

* Flexibilität
* Kompatibilität (jeder hat die gleiche Version)
* Kostenersparnis
* Verfügbarkeit

Auf der Unternehmensebene hat SaaS viele Geschäftsbereiche optimiert. In der Vergangenheit konnte eine Software-Installation über Tage und Wochen hinweg andauern und tausende an Dollars/Euros für IT-Aufwand verschlingen. Aus diesem Grund mussten Mitarbeiter früher oftmals mit längst überholter Software arbeiten. Das IT-Personal kann mehr Zeit auf interne Prozesse verwenden und muss weniger Zeit für Kompatibilitäts- und Software-Probleme aufbringen.

Zugriff kann über das WEB (http) oder remote Desktop (RDP) erfolgen.