Grundlagen des Cloud Computings

Autor: Amt für Informationstechnologie

Version: 1.01

Stand: 14.04.2025

1 Dokumenteninformation 3
1.1 Versionshistorie 3
2 Grundlagen des Cloud Computings 4
2.1 Eigenschaften von Cloud-Diensten 5
2.2 Servicemodelle von Cloud-Diensten 6
2.2.1 Housing oder Colocation 6
2.2.2 Managed Services 7
2.2.3 Infrastructure as a Service (IaaS) 7
2.2.4 Platform as a Service (PaaS) 7
2.2.5 Software as a Service (SaaS) 8
2.3 Bereitstellungsmodelle von Cloud-Diensten 9
2.3.1 Private Cloud 9
2.3.2 Public Cloud 9
2.3.3 Community Cloud 9
2.3.4 Hybrid Cloud 9

1 Dokumenteninformation

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung der Sprachformen männlich, weiblich und divers (m/w/d) verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter.

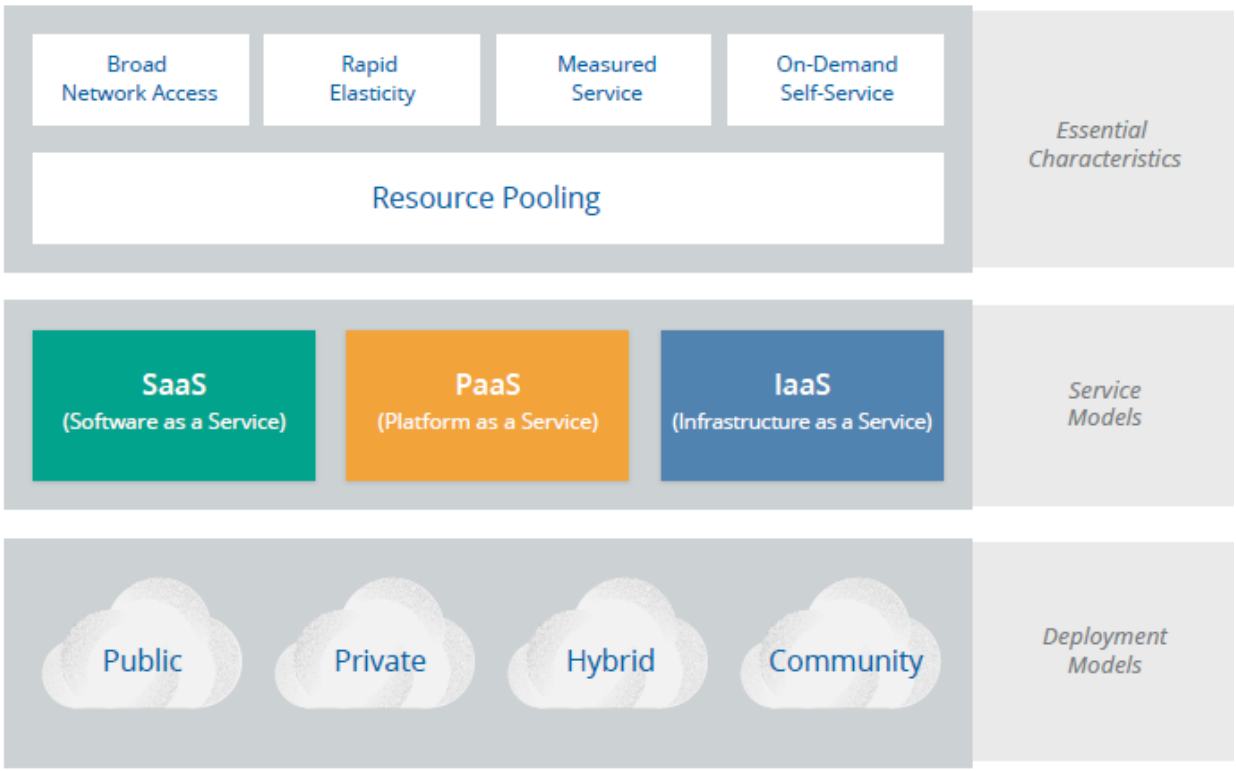
1.1 Versionshistorie

Version	Datum	Autor	Änderungsgrund	Beschreibung
1.01	14.04.2025	Amt für Informations-technologie		Aktuelle Version

2 Grundlagen des Cloud Computings

Die US-amerikanischen Standardisierungsstelle NIST[1] (National Institute of Standards and Technology) definiert für Cloud-Dienste (siehe Grafik)

- fünf charakteristische Eigenschaften (essential characteristics)
- drei unterschiedliche Servicemodelle (service models), die den Inhalt der Cloud-Dienste kategorisieren und
- vier verschiedene Bereitstellungsmodelle (deployment models), die definieren wo die Cloud-Dienste erstellt werden bzw. wer die Cloud-Dienste anbietet.



Quelle: NIST

[1] https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/legacy/sp/nistspecialpublication800-145.pdf

2.1 Eigenschaften von Cloud-Diensten

Fünf grundlegende Eigenschaften[2] [3] sind charakteristisch für Cloud-Dienste und unterscheiden diese dadurch vom Outsourcing von IT-Leistungen:

- **Resource pooling** ist das grundlegende Merkmal von Cloud-Diensten. Ein Cloud-Anbieter abstrahiert Ressourcen der Kunden und sammelt sie in einem Pool, von dem Teile verschiedenen Verbrauchern auf Grundlage von Richtlinien (Multi-Tenant Modell) zugewiesen werden.

- Ein **on-demand self-service** erlaubt es den Kunden Cloud-Dienste und Ressourcen direkt über ein Portal abzurufen und zu managen, ohne dabei auf die Mitwirkung von Administratoren angewiesen zu sein.

- Über einen **broad network access** sind die Cloud-Dienste direkt über das Netz angebunden und der Kunde kann die Ressourcen ohne direkten physischen Zugang beziehen.

- **Rapid elasticity** beschreibt die Eigenschaft, daß Cloud-Dienste schnell und nahezu unendlich skalieren können und dem Kunden somit kurzfristig und bedarfsgerecht zur Verfügung stehen.

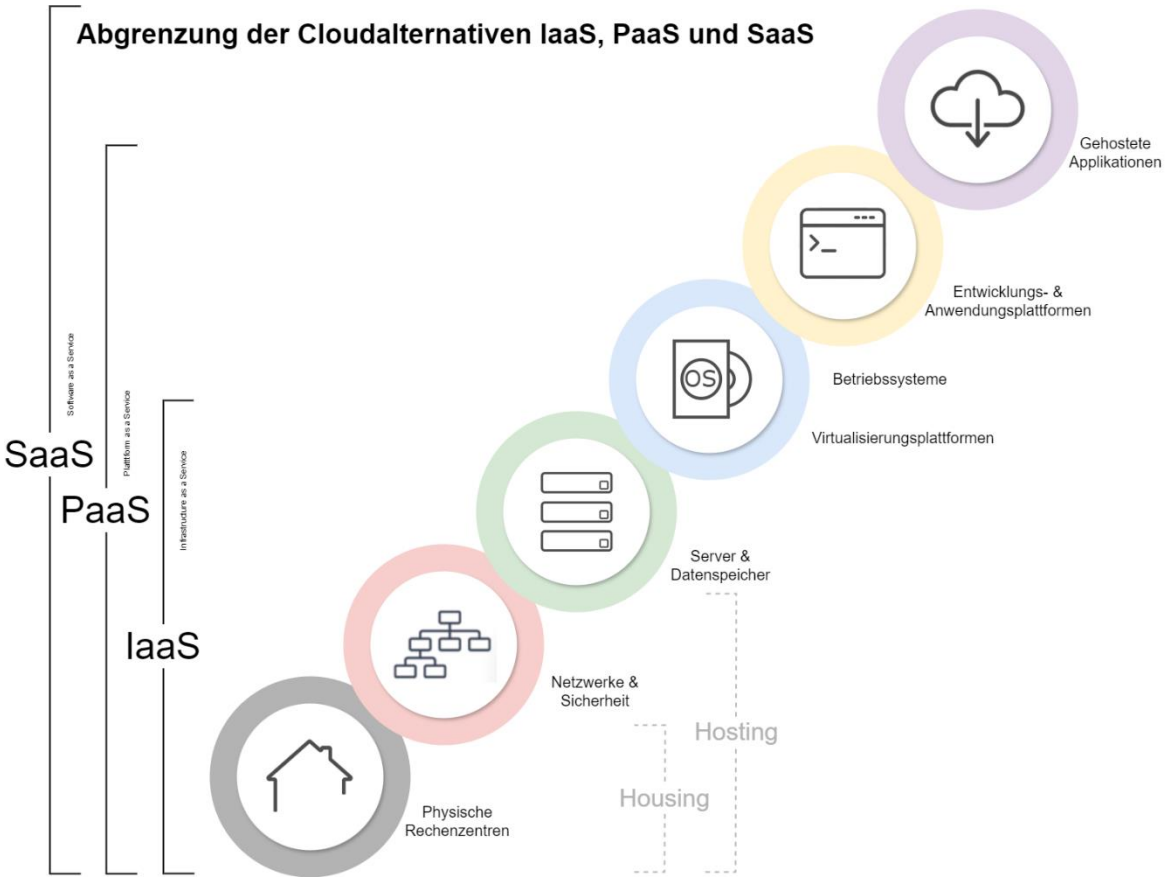
- Über **measured service meters** kann der Kunde jederzeit die Nutzung der Cloud-Dienste und Ressourcen messen und überwachen. Daher kommt auch der Begriff Utility Computing, da Computerressourcen heute wie Wasser und Strom genutzt werden können und der Kunde nur für das zahlt, was er verbraucht.

[2] https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/Unternehmen-und-Organisationen/Informationen-und-Empfehlungen/Empfehlungen-nach-Angriffszielen/Cloud-Computing/Grundlagen/grundlagen_node.html

[3] https://cloudsecurityalliance.org/artifacts/security-guidance-v4

2.2 Servicemodelle von Cloud-Diensten

Über drei verschiedene Servicemodelle (IaaS, SaaS, PaaS) werden die Inhalte einer Cloud-Leistung kategorisiert.



2.2.1 Housing oder Colocation

Als „Housing“ oder „Colocation“ bezeichnet man die Zurverfügungstellung von Rechenzentrums-Infrastruktur durch einen Dienstleister. Der Kunde mietet dabei IT-Schränke (Rackspace) bzw. Teile davon oder komplett abgeschlossene Räume innerhalb eines Rechenzentrums.

In diese gemieteten Plätze stellt der Kunde seine eigene Hard- und Software und bezieht vom Dienstleister in der Regel die Energieversorgung sowie die Netzwerkanbindung ins Internet oder ein dediziertes Kundennetzwerk.

Die eigene IT behält dabei die Verantwortung und Hoheit über den gesamten Lebenszyklus der IT-Infrastruktur, d. h., von der Beschaffung von Hard- und Software, der Installation über den Betrieb bis hin zur Ersetzung.

In speziellen Fällen übernimmt der Dienstleister in Form eines Hostings die rein physische Kontrolle der Funktionstüchtigkeit der Kundenhardware, das Anstecken von Netzwerkkabeln, oder den Austausch von Hardwarekomponenten für den Kunden.

Housing, Colocation oder Hosting wird daher nicht zu den Cloud-Dienstleistungen gezählt.

2.2.2 Managed Services

Im Rahmen von Managed Services übernimmt der Dienstleister den hardware- und softwareseitigen Betrieb inklusive Installation und Wartung. Managed Services werden unabhängig vom Standort der Kundenhardware erbracht – dieser kann dabei beim Dienstleister selbst, einem weiteren Dienstleister oder beim Kunden selbst sein.

Beispiel für Managed Services ist der Betrieb einer Virtualisierungs-Plattform für den Kunden auf dessen eigener Hard- und Software. Der Kunde bekommt als Leistung beispielsweise die Zurverfügungstellung eines virtuellen Windows-Servers auf seiner eigenen IT-Infrastruktur, ohne dass er sich um die Provisionierung dieses Servers selbst kümmern muss.

Das Managed Services Betriebsmodell wird von Organisationen eigesetzt, wenn das eigene IT-Personal entweder in Kapazität und/oder Knowhow nicht in der Lage ist, den sicheren Betrieb zu gewährleisten.

Managed Services stellen in diesem Verständnis ebenfalls keine Cloud-Dienstleistungen dar.

2.2.3 Infrastructure as a Service (IaaS)

Beim Betriebsmodell Infrastructure as a Service (IaaS) verwaltet der Cloud-Dienstleister die Hardware (Rechenzentrums-Infrastruktur, Server, Netzwerk und Datenspeicher) sowie die Virtualisierungsplattformen und stellt die Installationsroutinen für Betriebssysteme auf diesen Plattformen.

Die eigene IT verwaltet auf dieser Plattform die Betriebssysteme, Datenbanken, Anwendungen, Funktionen und die Daten der Organisation. IaaS lässt sich am besten als Fremdbetrieb der Rechenzentrumhardware beschreiben und bietet im Vergleich zu anderen Cloud-Betriebsmodellen die höchste Kontrolle und Flexibilität, jedoch auch den größten Betriebsaufwand.

Beispiel für den Bezug einer IaaS-Leistung ist die Nutzung eines Linux- oder Windows-Servers mit einer vom Kunden definierten Konfiguration (Prozessor, Hauptspeicher, Datenspeicher und Bandbreite der Anbindung).

2.2.4 Platform as a Service (PaaS)

Die nächsthöhere „as-a-Service“-Stufe ist Plattform as a Service (PaaS). PaaS ähnelt IaaS, außer dass der Cloud-Dienstleister neben dem Betriebssystem auch Applikationen wie beispielsweise einen installierten E-Mail- oder Datenbank-Server oder Software-Entwicklungswerkzeuge bereitstellt.

Der Dienstleister ist somit verantwortlich für Betrieb und auch für die Skalierung der Hardware, des Betriebssystems und der Applikations- oder Entwicklungsplattform. Die eigene IT administriert die Applikationsplattform (z.B. den E-Mail- oder Datenbankserver) oder nutzt die Entwicklungsplattform zur Erstellung eigener Anwendungen und überwacht die Applikations- oder Entwicklungsplattform.

Beispiel für eine PaaS-Leistung ist der Bezug eines SQL-Datenbankservers mit einer definierten Leistungsklasse bezüglich Datenbankgröße und Durchsatz für die Speicherung eigener Daten.

2.2.5 Software as a Service (SaaS)

Software as a Service beschreibt ein Cloud-Modell, bei dem der Cloud-Dienstleister komplette Anwendungen bereitstellt und dem Kunden Zugang in Form von Benutzerkonten gewährt.

Im Unterschied zu PaaS kümmert sich der Cloud-Dienstleister auch um Verwaltung, Administration und vor allen um das Warten und Updaten der Applikationen. Je nach Betriebsmodell können dabei Teile der Administration, z.B. die Verwaltung der Benutzerkonten, noch in Händen der kundeneigenen IT liegen oder auch vollständig vom Cloud-Dienstleister erbracht werden.

Beispiel für den Bezug einer SaaS-Leistung ist die Nutzung eines Exchange-Online E-Mailkontos mit einer definierten Postfachgröße. Angewendet wird das SaaS-Betriebsmodell beispielsweise bei allen gängigen Social Media Plattformen, die Ihren Kunden die Nutzung in Form eines Kontos zur Verfügung stellen.

2.3 Bereitstellungsmodelle von Cloud-Diensten

Die amerikanische Standardisierungsstelle NIST differenziert vier unterschiedliche Bereitstellungsmodelle[4], von wem und wo ein Cloud-Dienst erstellt und angeboten wird.

2.3.1 Private Cloud

In einer Private Cloud wird die Cloud-Infrastruktur nur für eine Institution betrieben. Sie kann von der Institution selbst oder einem Dritten organisiert und geführt werden und kann dabei im Rechenzentrum der eigenen Institution oder einer fremden Institution stehen.

2.3.2 Public Cloud

Von einer Public Cloud wird gesprochen, wenn die Services von der Allgemeinheit oder einer großen Gruppe, wie beispielsweise einer ganzen Industriebranche, genutzt werden können und die Services von einem Anbieter zur Verfügung gestellt werden.

2.3.3 Community Cloud

In einer Community Cloud wird die Infrastruktur von mehreren Institutionen geteilt, die ähnliche Interessen haben. Eine solche Cloud kann von einer dieser Institutionen oder einem Dritten betrieben werden.

2.3.4 Hybrid Cloud

Werden mehrere Cloud Infrastrukturen, die für sich selbst eigenständig sind, über standardisierte Schnittstellen gemeinsam genutzt, wird dies Hybrid Cloud genannt.

[4] https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/legacy/sp/nistspecialpublication800-145.pdf