



SAP® auf Hyperscaler-Clouds

- › SAP auf Amazon Web Services, Google Cloud, Microsoft Azure oder Alibaba Cloud
- › Infrastrukturen und Services der großen Cloud-Anbieter nutzen
- › Architektur, Migration und Betriebskonzepte

Steffi Dünnebier
Uwe Zabel

Kapitel 1

Einführung

In diesem Kapitel geben wir Ihnen eine Einführung in die Cloud-Strategie von SAP, die Bedeutung der Hyperscaler und die verschiedenen Abrechnungsmodelle.

Spätestens seit der Einführung der Cloud-Version von SAP S/4HANA ist erkennbar, dass SAP eine Cloud-Strategie verfolgt. Aber neben diesem allseits bekannten Beispiel gibt es auch weitere nicht so bekannte Produkte wie SAP Data Warehouse Cloud und SAP Analytics Cloud, die diese Strategie klar untermauern. Dabei stellt SAP es Ihnen frei, ob Sie auf die SAP-eigene Private Cloud setzen oder sich für die Dienste eines bekannten *Hyperscalers* entscheiden. Mit den größten vier Public-Cloud-Anbietern arbeitet SAP seit vielen Jahren sehr eng zusammen.

In diesem Kapitel möchten wir Ihnen zunächst einige Grundlagen für dieses Buch näherbringen. Nach einer kurzen Einführung in die Unternehmensgeschichte von SAP SE in Abschnitt 1.1, »SAPs Cloud-Strategie«, lernen Sie die Produktlandschaft kennen. Anschließend klären wir in Abschnitt 1.2, »Betriebs- und Servicemodelle für Cloud-Lösungen«, die Grundbegriffe der Public Cloud, bevor wir Ihnen das Basiswissen in Bezug auf die größten Hyperscaler und deren Public-Cloud-Angebote vermitteln. Dabei klären wir auch die wichtigsten Zusammenhänge und sprechen über Betriebs- und Servicemodelle. Warum es Ihnen Vorteile bringt, auf einen Hyperscaler zu setzen, erfahren Sie in Abschnitt 1.3, »Vorteile des Einsatzes von Hyperscalern«. Was Sie in Bezug auf die notwendige Infrastruktur wissen müssen, lernen Sie in Abschnitt 1.4, »Infrastruktur für SAP-Lösungen«. Welche Abrechnungsarten es gibt und was in Bezug auf die Cloud-Kosten zu beachten ist, lesen Sie dann in Abschnitt 1.5, »Abrechnungsmodelle«.

1.1 SAPs Cloud-Strategie

SAP SE ist einer der weltweit größten und führenden Hersteller und Anbieter von Software für Geschäftsprozesse und Datenverarbeitung. Das DAX-30-Unternehmen aus Walldorf in Deutschland, das im Jahr 1972 von den

SAP ist Marktführer für Unternehmenssoftware

fünf Programmierern Dietmar Hopp, Klaus Tschira, Hans-Werner Hector, Hasso Plattner und Claus Wellenreuther gegründet wurde, hat laut dem SAP-Geschäftsbericht für das Jahr 2022 (<https://www.sap.com/docs/download/investors/2022/sap-2022-q4-statement.pdf>) heute einen Jahresumsatz von mehr als 30 Milliarden Euro und zählt mehr als 110.000 Mitarbeitende in ca. 157 Ländern. Die von SAP hergestellte *Enterprise-Resource-Planning-Software* (kurz ERP-Software) SAP R/3 und dessen aktueller Nachfolger SAP S/4HANA können ohne Zweifel als *der* Branchenstandard angesehen werden. SAP selbst gibt in diesem Geschäftsbericht an, dass 87 % des weltweiten Handelsvolumens von SAP-Kunden generiert wird. Damit ist klar, welchen Stellenwert SAPs Softwaresysteme in der Welt und somit im täglichen Handelsgeschehen haben. Für viele Unternehmen ist das eigene SAP-System das Rückgrat der Organisation, das das eigene Handeln beeinflusst. Es ist somit eines der wichtigsten Prozesssysteme und zugleich Informationsspeicher im modernen Wirtschaftsgeschehen.

Abdeckung aller Kernbereiche

Dabei umfasst ein solches ERP-System typischerweise mehrere Programme für alle Kerngeschäftsbereiche einer Organisation wie die Beschaffung, die Produktion, die Materialwirtschaft, den Vertrieb, das Marketing, das Finanzwesen oder das Personalwesen. SAP bietet aber auch die Möglichkeit, die operativen Geschäftsdaten z. B. mit Informationen zu Emotionen zu verbinden. Hierzu sammelt es etwa Informationen über das Käuferlebnis im eigenen Onlineshop oder generiert Informationen zum Kundenfeedback über das Contact-Management-System, das für das Kunden- und Partnermanagement genutzt wird. Alle diese Informationen aus den Systemen eines jeden Geschäftsbereichs von der Herstellung, der Logistik und dem Verkauf über die Finanzen, das Personalwesen, das Beziehungsmanagement bis hin zu Lieferanten, Partnern und Kunden werden dabei zentral vorgehalten und lassen sich mit dem hauseigenen *SAP-Business-Warehouse-System* punktgenau auswerten. Somit lassen sich Vorhersagen über die zukünftigen Geschäftsentwicklungen treffen. Insgesamt befinden sich im SAP-Produktportfolio mehr als 100 Lösungen, die jeden Geschäftsbereich eines modernen Unternehmens abdecken sollen.

**Moderne Datenbankplattform
SAP HANA**

SAP war eines der ersten Unternehmen, das solche Standardlösungen für Unternehmen entwickelt hat. Die neue In-Memory-Technologie der letzten Datenbankgeneration *SAP HANA*, die die Grundlage für die aktuelle ERP-Version *SAP S/4HANA* bildet, ermöglicht die Verarbeitung von großen Datenmengen in Echtzeit. Weitere aktuelle Erweiterungen nutzen Technologien wie künstliche Intelligenz (kurz KI, engl. Artificial Intelligence, kurz AI) und Machine Learning (kurz ML). Der Vorteil von SAP-Softwarelösungen gegenüber denen anderer Hersteller ist, dass sie ein zentrales Datenma-

nagement besitzen und in allen Bereichen eines Unternehmens eingesetzt werden können. Auf diese Weise werden zum einen doppelte Datengenerierung und -haltung vermieden, was die IT-Kosten senkt. Zum anderen werden sogenannte Informationssilos abgebaut, weil die verschiedenen Abteilungen des Unternehmens Daten austauschen und weiterverarbeiten können. Die Konsequenz daraus sind intelligentere und effizientere Entscheidungen von Unternehmen jeder Größe.

1.1.1 SAPs ERP-System und die Business Suite

Die SAP-ERP-Softwarepakete, wie das bekannte SAP R/3 oder dessen Nachfolger *SAP ERP Central Component* (kurz SAP ECC), sind in sogenannte Module eingeteilt. Das sind Programmbereiche, die eine bestimmte Aufgabe für einen bestimmten Unternehmensbereich erfüllen. Im Wesentlichen besteht das System dabei aus den Modulen FI (Finance) und CO (Controlling) für das Rechnungswesen, MM (Materials Management) und PP (Production Planning) für die Produktion, SD (Sales and Distribution) für die Logistik sowie HCM (Human Capital Management) für die Personalverwaltung. Neben diesen Kernmodulen gibt es noch andere Module und Erweiterungen. Zusammen ergeben sie das monolithische ERP-System von SAP. Ergänzt um weitere Softwarekomponenten wie SAP Customer Relationship Management (kurz SAP CRM), SAP Supply Chain Management (kurz SAP SCM) und SAP Supplier Relationship Management (kurz SAP SRM) sowie die 2010 entwickelte Datenbank SAP HANA wird daraus die *SAP Business Suite*. Die Business Suite vereint alle diese Komponenten und beinhaltet alle Funktionen, die ein modernes Unternehmen zur Verwaltung, Steuerung und Ausführung seiner Prozesse benötigt. Sie verbindet alle Unternehmensbereiche somit in einer zentralen intelligenten Suite.

SAP Business Suite

Die Komponenten der SAP Business Suite im Überblick

Die Business Suite von SAP umfasst mehrere Komponenten, dazu gehören:

- SAP ERP
- SAP Customer Relationship Management (SAP CRM)
- SAP Supply Chain Management (SAP SCM)
- SAP Supplier Relationship Management (SAP SRM)



Die neueste Generation dieser SAP Business Suite ist seit 2015 *SAP Business Suite 4 SAP HANA*, kurz *SAP S/4HANA*. Besonders nutzerfreundlich und intuitiv bedienbar ist *SAP S/4HANA* dank der neuen rollenbasierten Oberfläche *SAP Fiori*. Während der Support für die Vorgängersysteme der SAP Busi-

SAP S/4HANA

ness Suite 7, wie SAP ERP 6, SAP CRM 7, SAP SCM 7 und SAP SRM 7, im Jahr 2027 ausläuft, garantiert SAP die Wartung für SAP S/4HANA derzeit bis mindestens 2040.

Neben dem Grundsystem mit seinen Modulen, die dann von den Kunden noch selbst konfiguriert werden müssen, bietet SAP zahlreiche vorkonfigurierte Branchenlösungen an. Diese Branchenlösungen haben spezielle, bereits auf die Eigenheiten dieser Branchen vorkonfigurierte Systeme, die mehr oder weniger sofort einsetzbar sind. Diese Branchenlösungen sind z. B. für die Automobilbranche, das Gesundheitswesen, den Bankensektor, den Energiemarkt oder den öffentlichen Bereich erhältlich.

Die Einführung eines SAP-Systems ist oft sehr kostspielig

Die Zielgruppe dieser ERP-Systeme sind in der Regel große Mittelständler, Großunternehmen und Konzerne, da die Einführung eines solchen Systems in das Unternehmen sehr komplex und damit auch sehr kostspielig ist. Nicht nur ist die benötigte Infrastruktur für ein solches monolithisches System sehr umfangreich und damit kostenintensiv, auch sind die Installation und Konfiguration des Systems, um es den eigenen Bedürfnissen anzupassen, aufwendig. Da Installation und Konfiguration eines solchen Systems ein spezielles Wissen und Erfahrung voraussetzen, wird in der Regel ein von SAP zertifizierter Umsetzungspartner benötigt, der die Installation und Konfiguration des Systems begleitet oder gar vollständig für Sie übernimmt. Oft bieten solche Partner auch die Wartung und den Betrieb als Serviceleistung an. Daneben benötigen Sie bei der Einführung eines solchen SAP-Systems in Ihrem Unternehmen auch ein gutes Change Management als Begleitung, wenn es ein Erfolg werden soll. Mehr Informationen dazu, worauf Sie bei der Einführung achten müssen, finden Sie in Kapitel 8, »Der Weg in die Cloud«.

1.1.2 Strategiewechsel mit der neusten Generation

SAP S/4HANA

Mit SAP S/4HANA hat SAP nicht nur eine völlig neue Generation von Unternehmenssoftware geschaffen, sondern verfolgt damit auch eine ganz neue Strategie – und das sowohl im Hinblick auf die Datenbank als auch auf die Plattform.

Die vorherigen SAP-ERP-Systeme wie SAP R/3, SAP ECC oder SAP ERP 6.0 konnten je nach Strategie und bestehender Verträge mit einer ganzen Reihe von unterschiedlichen Datenbanksystemen betrieben werden. Diese Datenbanken müssen unabhängig vom SAP-ERP-System lizenziert und bereitgestellt werden. Möglich sind hierbei alle gängigen Produkte wie DB2,

Microsoft SQL, Oracle, Informix, Adabas, Sybase ASE und auch die von SAP entwickelte SAP MaxDB und SAP HANA. Welche Betriebssysteme – hier sind unter anderem verschiedene Unix-Derivate inklusive Linux, Windows Server, AS/400 und z/OS möglich – mit welcher zuvor beschriebenen Datenbank und welcher SAP-ERP-Softwareversion kombiniert werden können, lesen Sie im SAP Support Portal unter <http://support.sap.com/pam> nach. Grundsätzlich gilt, dass ein SAP auf Windows Server am besten mit einer Microsoft-SQL-Datenbank funktioniert und bei Verwendung von *SUSE Linux Enterprise Server* (kurz SLES) oder *Red Hat Enterprise Linux* (kurz RHEL) in der Regel eine Oracle DB oder DB2 zum Einsatz kommt.

SAP verfolgt seit der Einführung von SAP S/4HANA, wie der Name bereits andeutet, eine neue Strategie. Dieses Produkt kann ausschließlich mit der hauseigenen Datenbank HANA betrieben werden. Wenn Sie nun ein SAP-R/3- oder -ECC-System auf SAP S/4HANA migrieren möchten, das nicht schon auf SAP HANA läuft, führt der Weg zunächst nur über eine Konvertierung der Datenbank mit anschließendem Upgrade auf SAP S/4HANA. Es kann auch in einem Schritt die Datenbank während der Migration konvertiert werden. Das ist bei großen Systemen aber nicht ratsam. Auch dazu erfahren Sie mehr in Abschnitt 8.3, »Ablauf einer Migration«.

Die zweite große Änderung in der Strategie von SAP ist die der Plattform. SAP S/4HANA kann klassisch mit einer On-Premise-Installation ins Unternehmen integriert werden. Es steht Ihnen jedoch ebenfalls auch als Cloud-Variante oder gar im hybriden Modus zur Verfügung. SAP verfolgt zudem eine sogenannte *Cloud-First-Strategie*, was bedeutet, dass neue Funktionen und Anwendungen zunächst Cloud-Kunden zugänglich gemacht werden. Seit 2012 investiert SAP stark in den Aufbau von Cloud-Angeboten. Begonnen hat das zunächst mit SAP HANA als Database as a Service (DBaaS).

Plattformstrategie

1.1.3 Der Erfolgsfaktor Geschwindigkeit

Längst ist klar, dass es bei der Cloud-Strategie, unabhängig ob von SAP SE oder einem anderen Unternehmen, nicht mehr nur um Kosteneinsparungen geht, sondern um Geschwindigkeit. Im Wesentlichen hat der Einsatz von Public-Cloud-Lösungen drei Vorteile:

- sinkende Kosten
- Automatisierung
- Innovation

- Sinkende Kosten** Durch das Bezahlmodell *Pay as you go* können Kosten eingespart werden, da nur nach tatsächlichem Verbrauch von Rechenleistung und Speicher abgerechnet wird. Es muss nicht eine bestimmte Menge an IT-Ressourcen vorgehalten werden, die in den kommenden drei oder fünf Jahren vermutlich benötigt wird. Ihre Serverkapazitäten müssen auch nicht übergroß dimensioniert sein, um dabei künftige Höhen in der Nutzung abfangen zu können. Sie können sofort starten, ohne lange auf Hardwarelieferungen warten oder diese dann zunächst in Ihrem Rechenzentrum noch provisionieren zu müssen, bevor die neuen Ressourcen zur Nutzung zur Verfügung stehen. Die benötigte Infrastruktur kann oft innerhalb von Minuten und mit ein wenig Geschick punktgenau und vollautomatisch skaliert werden. Mehr dazu lesen Sie in Abschnitt 1.5, »Abrechnungsmodelle«.
- Automatisierung** Ein weiterer Vorteil ist die Automatisierung. Neue Infrastrukturkomponenten können innerhalb von Minuten bereitgestellt werden und sind sofort einsatzbereit. Das führt zu einer neuen Build-and-Destroy-Mentalität. Langfristige Planung entfällt, während die Flexibilität erhöht wird. Wenn etwas nicht funktioniert oder nicht Ihren Erwartungen entspricht, wird es gelöscht (Destroy) und mit geänderter Konfiguration noch einmal neu aufgebaut (Build). Dieses Vorgehen wird in der Regel durch Automatisierung unterstützt. Sogenannte *Infrastructure-as-Code-Systeme* (kurz IaC), wie z. B. Terraform, Ansible, Puppet oder SaltStack, werden genutzt, um eine neue Infrastrukturmgebung vollständig automatisiert aufzubauen. Hierzu wird die aus der Softwareentwicklung bekannte Technik *Continuous Integration and Continuous Development* (kurz CI/CD) eingesetzt. Es müssen lediglich einige Parameter neu gesetzt werden, und das System übernimmt alles Weitere. Auch stehen Ihnen Hyperscaler-Tools zur Verfügung, mit denen Sie Ihre Infrastruktur überwachen können. Wenn das System einen Fehler feststellt, wird der Fehler nach vorgegebenen Regeln automatisiert korrigiert, ohne dass Sie manuell eingreifen müssen. Diese Self-Healing-Mechanismen werden dabei in der Regel durch sogenannte *Desired State Configurations* und Workflow-Mechanismen gesteuert.
- Innovation** Der dritte Vorteil ist die Möglichkeit, Innovationen schnell umzusetzen. Es werden praktisch jeden Monat immer wieder neue Services und Dienste von den Hyperscalern bereitgestellt. Meistens handelt es sich dabei um neue Platform-as-a-Service- und Software-as-a-Service-Dienste. Diese neuen, von den großen Public-Cloud-Providern bereitgestellten Services können mit nur einem Mausklick von Millionen Kunden weltweit eingesetzt werden. Es müssen nicht mehr alle Innovationen von jedem Unternehmen aufwendig

im eigenen Rechenzentrum selbst bereitgestellt oder aktualisiert werden. Sie müssen nicht sorgfältig planen, ob diese neue Technologie oder der neue Service wirklich den erhofften Mehrwert bietet, bevor Sie die teilweise sehr hohen Investitionen tätigen. Bei Ihrem Public-Cloud-Provider buchen Sie den Dienst und testen ihn auf Herz und Nieren. Das spart Zeit und Geld, und zudem ist es Ihnen schneller und einfacher möglich, Neuerungen wie KI, ML oder Big-Data-Anwendungen in Ihre eigenen Geschäftsprozesse zu integrieren.

Alle diese Vorteile haben eines gemeinsam: Sie machen Ihre Prozesse schneller und ermöglichen, mit Ihren Produkten schneller an den Markt zu gehen (der sogenannte *Time to Market Advantage*) oder auf Veränderungen zu reagieren, wodurch sich die von Ihnen getätigten Investitionen schneller rentieren (der *Return on Investment*, kurz ROI).

Jetzt könnte man daraus schließen, dass Sie sich einen Wettbewerbsvorteil erarbeiten, wenn Sie Ihre Geschäftsanwendungen in die Cloud überführen. Das entspricht aber nicht ganz der Wahrheit, da Ihre Mitbewerber zeitgleich wohl ähnliche Schritte gehen. Sie sollten sich also frühzeitig mit den Möglichkeiten der Bereitstellung in der Cloud beschäftigen, wenn Sie schneller als Ihr Wettbewerb sein wollen.

Werden Sie mit der Cloud schneller als Ihre Konkurrenz!

1.1.4 SAP Business Technology Platform

Auch SAP hat erkannt, dass an der Public Cloud in Zukunft kein Weg mehr vorbeiführt. Schon seit 2010 arbeitet das Unternehmen daran, seinen Kunden bessere Tools aus der Cloud schneller zur Verfügung stellen zu können.

Auf der SAP TechEd 2012 wurde die SAP NetWeaver Cloud als Teil des SAP-HANA-Cloud-Portfolios vorgestellt. SAP HANA Cloud war bis zu diesem Zeitpunkt lediglich als *Database as a Service* (kurz DBaaS) bekannt, wurde jedoch durch die SAP NetWeaver Cloud um Entwicklungstools und zusätzliche SAP-Services erweitert (siehe Abbildung 1.1). Den Kern bildete dabei der Datenbankservice SAP HANA mit der bis dahin weltweit einzigartigen In-Memory-Technologie, die SAP von 2008 bis 2010 in Zusammenarbeit mit dem Hasso-Plattner-Institut und der Stanford University entwickelt hat. Die SAP-NetWeaver-Cloud-Plattform war eine offene, standardisierte und modulare Platform-as-a-Service-Cloud. Sie wird als offen bezeichnet, weil sie mehrere offene Standards wie Java, Spring, Ruby on Rails und weitere Software Development Kits (kurz SDKs) unterstützte und diese mit standardisierten Applikationen von SAP kombinierte.

SAP HANA als cloud-fähige Datenbank mit In-Memory-Technologie

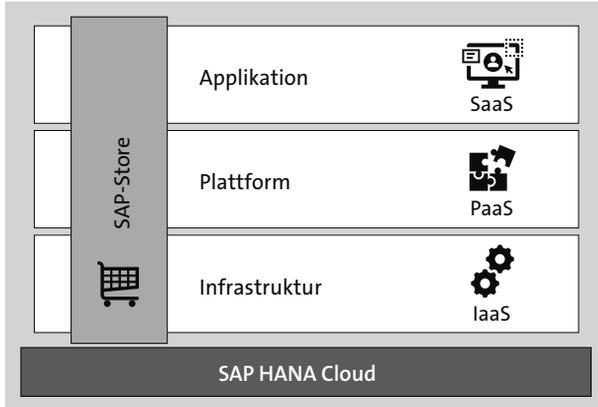


Abbildung 1.1 SAP NetWeaver Cloud (Quelle: SAP)

**Weiterentwicklung
der Cloud-
Plattformen**

Im Jahr 2013 wurde auf der Veranstaltung Sapphire Now bekannt gegeben, dass SAP die SAP HANA AppServices und die SAP HANA Database Services zusammen mit der SAP NetWeaver Cloud zu *SAP HANA Cloud Platform* zusammenfasst. SAP HANA Cloud Platform stellte ab diesem Zeitpunkt die zentrale Lösung aller Cloud-Tools für die Applikationsentwicklung von SAP dar. Ebenfalls Teil der SAP-HANA-Cloud-Strategie war der Service SAP HANA One. SAP HANA One wurde in enger Zusammenarbeit mit Amazon Web Services (kurz AWS) als erste skalierbare In-Memory-Datenbank entwickelt, die von einem Hyperscaler verfügbar gemacht wurde. SAP HANA One konnte direkt über den AWS Marketplace bezogen und bereitgestellt werden.

Im Februar 2017 wurde die SAP-HANA-Cloud-Plattform mit zusätzlichen Erweiterungen und neuen Funktionen, dem sogenannten Cloud Foundry Environment als Umgebung für die Applikationsentwicklung speziell für die Cloud, auf dem Mobile World Congress unter dem Namen *SAP Cloud Platform* vorgestellt.

**SAP HANA als
Cloud-Version**

Ein Jahr später, im Jahr 2018, wurde SAP HANA 2.0 ins Portfolio aufgenommen. Dabei handelte es sich um eine Weiterentwicklung der SAP-HANA-Datenbankservices, die im Zuge der Cloud-First-Strategie vorangetrieben wurde. Das bedeutet, dass es sich um eine instanziierte Version handelte und kein Zugriff mehr auf das darunterliegende Linux-Betriebssystem (SLES oder RHEL) möglich war. SAP HANA 2.0 konnte zunächst nur auf Microsoft Azure gehostet werden. Während SAP HANA One bzw. SAP HANA Cloud Edition über AWS und Google Cloud Platform (kurz GCP) gehostet werden konnte. So gab es nun die Möglichkeit, SAP HANA über den Cloud-

Anbieter seiner Wahl als Cloud-Datenbank bzw. Database as a Service (kurz DBaaS) zu beziehen.

Auf der Sapphire Now 2019 wurde die Erweiterung der Cloud-Portfolios mit den beiden neuen Produkten SAP Analytics Cloud und SAP Data Warehouse Cloud angekündigt, die das Cloud-Portfolio ergänzen (siehe Abbildung 1.2). Diese Dienste stehen als SaaS-Lösungen bereit und können direkt über die SAP HANA Cloud Services bezogen und genutzt werden.

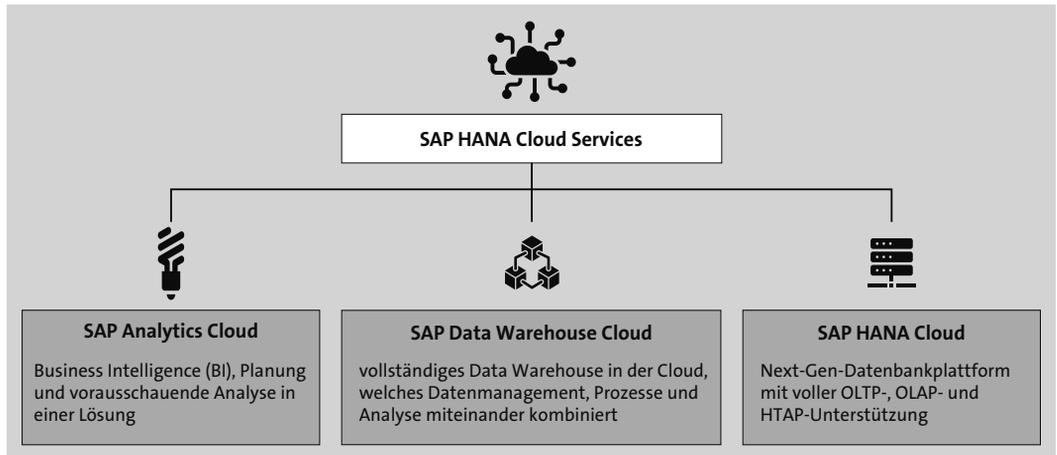


Abbildung 1.2 Portfolio der SAP HANA Cloud Services (Quelle: SAP)

Im Jahr 2021 wurden alle SAP-Cloud-Funktionen in der *SAP Business Technology Platform* (kurz SAP BTP) zusammengeführt und werden fortan nur noch unter diesem Namen bereitgestellt.

**SAP Business
Technology
Platform**

Die SAP BTP bietet SAP-Kunden eine zentrale digitale Cloud-Plattform, die neben dem SAP-HANA-Datenbankservice unterschiedliche Funktionen und Dienste bereitstellt. Dazu gehören unter anderem die intelligenten Technologien, wie z. B. Internet of Things (kurz IoT), künstliche Intelligenz oder Blockchain sowie Analysetools wie die SAP Analytics Cloud oder SAP BW/4HANA. Für die Applikationsentwicklung gibt es Tools zur Orchestrierung und Integration (siehe Abbildung 1.3). Diese und viele weitere Dienste werden sowohl von SAP als auch von Drittanbietern über den zentralen SAP Marketplace angeboten. Mithilfe der SAP BTP sollen Unternehmen so in die Lage versetzt werden, alle Tools, die sie benötigen, um eigene Prozesse und Applikationen zu entwerfen und umzusetzen sowie Erweiterungen zu erstellen und in das ERP-Kernsystem zu integrieren, direkt aus der SAP-Cloud zu beziehen.

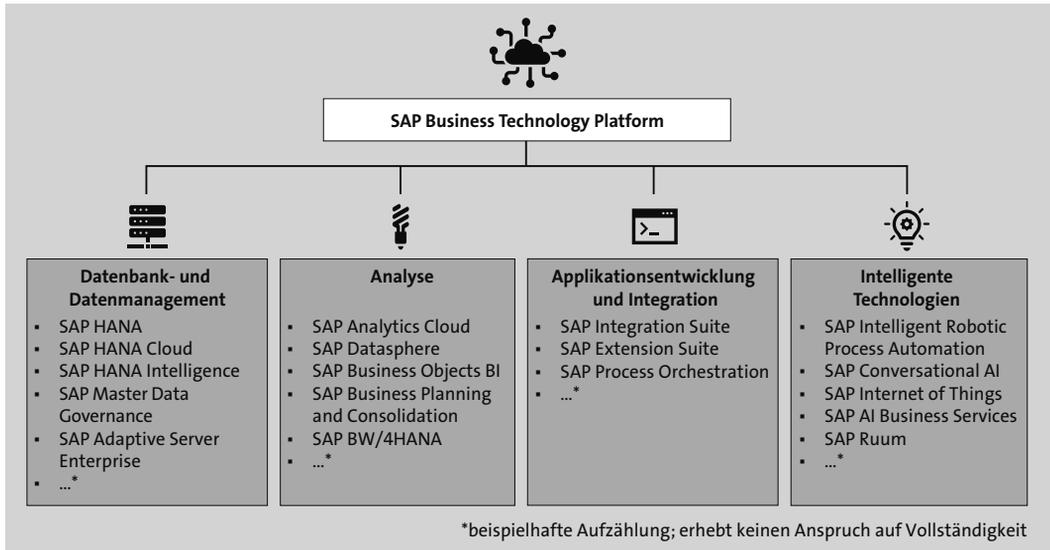


Abbildung 1.3 SAP BTP (Quelle: SAP)

1.1.5 SAP HANA Enterprise Cloud

Konkurrenz für die Hyperscaler

Auf der Sapphire Now im Jahr 2013 wurde neben der SAP HANA Cloud Plattform auch die *SAP HANA Enterprise Cloud* als Managed Service für SAP-Anwendungen vorgestellt. Dabei handelt es sich um eine Infrastructure-as-a-Service-Private-Cloud-Lösung, bei der SAP seinen Kunden das eigene Rechenzentrum bereitstellt. SAP HANA Enterprise Cloud dient primär dazu, das SAP-Anwendungsportfolio der SAP-Kunden als Cloud-Service bereitstellen zu können. SAP-Kunden können in diesem Fall auf eine speziell für SAP-Systeme ausbalancierte Cloud zurückgreifen und Ihre SAP-Systeme dort installieren oder dorthin migrieren. Grundsätzlich können Nicht-SAP-Anwendungen ebenfalls dort genutzt werden. Primär hat es SAP mit diesem Angebot jedoch auf die eigenen Anwendungen abgesehen.

Infrastructure as a Service

Bei der Private-Cloud-Variante kümmert SAP sich um die Infrastruktur, deren Wartung und die Sicherheit der Systeme. Auf Wunsch übernimmt SAP auch das Management der Applikation und der Cloud-Services, also den Application Management Service (kurz AMS) und den Enterprise Cloud Managed Service (kurz EMS). Es gab jedoch auch die Möglichkeit, den Managed Service bei SAP einzukaufen und die Infrastruktur von einem Hyperscaler zu beziehen. Dies ist heute Teil von RISE with SAP geworden (siehe Abschnitt 2.7.5, »RISE with SAP«) und wird so nicht mehr angeboten. In Abbildung 1.4 sehen Sie die beiden ehemaligen Optionen zum Betrieb der Lösungen in der SAP HANA Enterprise Cloud.

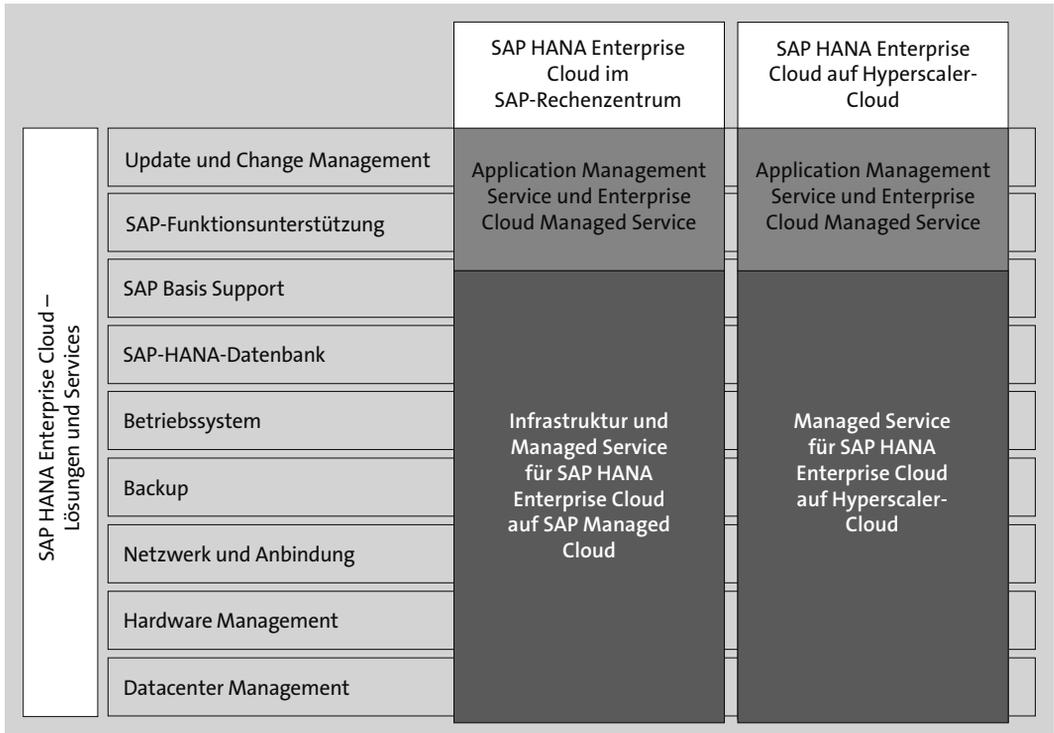


Abbildung 1.4 Angebot der SAP HANA Enterprise Cloud (Quelle: SAP)

Lizenziert wird die Enterprise Cloud über ein *Service Level Agreement* (kurz SLA) mit SAP oder über das Modell *Bring Your Own License* (kurz BYOL), wenn Sie bereits Verträge mit Ihrem Hyperscaler abgeschlossen haben.

Der Vorteil ist, dass Sie die Möglichkeit haben, Dienste wie SAP Ariba, SAP SuccessFactors, SAP Concur oder eben SAP S/4HANA direkt aus der SAP-Cloud zu beziehen, ohne eine eigene Infrastruktur bereithalten zu müssen oder sich darum zu kümmern. Mit diesem Angebot tritt SAP erstmals in direkte Konkurrenz zu den Hyperscalern. Trotz der Partnerschaften mit AWS, Microsoft und Google versucht SAP mit diesem Angebot, über das reine Softwareangebot hinaus auch die Infrastruktur und den Managed Service an seine Kunden zu verkaufen.

Ähnlich dem Aufbau eines Public-Cloud-Anbieters werden alle Kundenumgebungen auf einer großen, geteilten Hardwarelandschaft gehostet. SAP greift über einen gesicherten Zugang auf diese geteilte Infrastruktur zu, um die gebuchten Managed Services erbringen zu können. Wie in Abbildung 1.5 zu sehen ist, haben Sie als Kunde verschiedene Möglichkeiten, um Ihre eigene Infrastruktur mit der SAP HANA Enterprise Cloud zu verbinden.

Neben den üblichen VPN-Standards können Sie auch eine eigene Multiprotocol-Label-Switching-Leitung (kurz MPLS) oder das SAP Cloud Peering verwenden. SAP Cloud Peering ist dabei eine zuverlässige und sichere Verbindungsoption, die ein globales Netzwerk von SAP-Verbindungspartnern nutzt. SAP Cloud Peering ist hoch sicher, da der Datenverkehr über das Netzwerk des Telekommunikationsanbieters läuft und niemals über das öffentliche Internet gelangt.

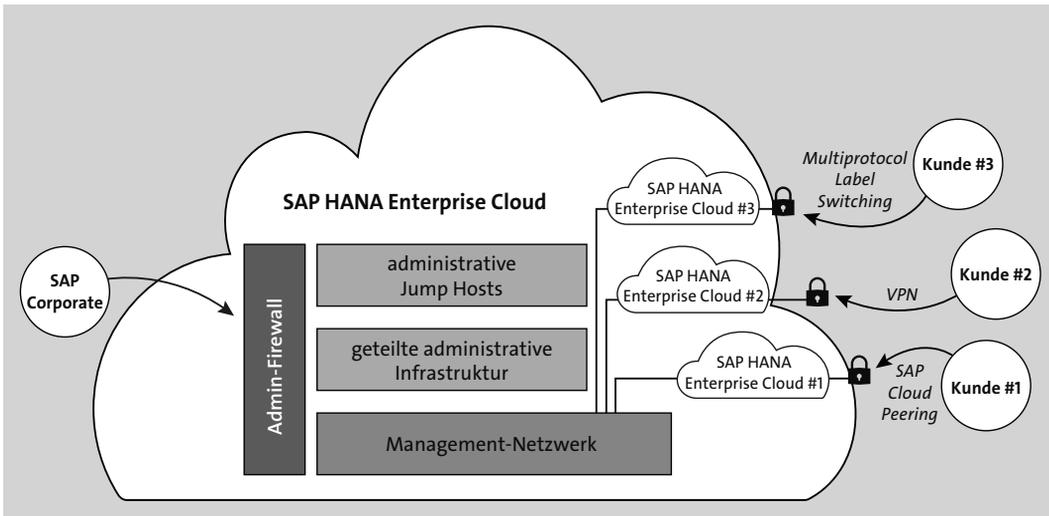


Abbildung 1.5 SAP HANA Enterprise Cloud (Quelle: SAP)

1.2 Betriebs- und Servicemodelle für Cloud-Lösungen

Wenn Sie den Begriff Cloud-Computing hören, haben Sie wahrscheinlich schon eine gewisse Vorstellung: Eine Applikation oder ein Service wird in einem entfernten Rechenzentrum ausgeführt. Auf diesen Service können Sie über eine Internetverbindung zugreifen und ihn nutzen. Es wird außer einem Netzwerk und einer stabilen Internetverbindung keine weitere eigene Infrastruktur wie ein Server, ein Speicher oder Ähnliches benötigt. Doch Cloud ist nicht gleich Cloud. Es gibt verschiedene Servicemodelle wie Infrastructure as a Service (kurz IaaS), Platform as a Service (kurz PaaS), Software as a Service (kurz SaaS) und verschiedene Betriebsmodelle wie Private und Public Cloud. In diesem Abschnitt stellen wir Ihnen die gängigen Modelle und deren Unterschiede vor.

1.2.1 Public und Private Cloud

Wenn wir über Cloud-Computing sprechen, dann hört man immer wieder Begriffe wie Hyperscaler, Public Cloud, Cloud-Anbieter und Serviceprovider. Man kann diese Begriffe mehr oder weniger synonym verwenden. Wenn von Hyperscalern gesprochen wird, sind in der Regel die drei weltweit größten Public-Cloud-Anbieter *Amazon Web Services* (kurz AWS), Microsoft mit der Cloud-Plattform *Azure* und Google mit der *Google Cloud Platform* gemeint. Manchmal zählt man noch die im asiatischen Raum weitverbreitete Plattform Alibaba und das Urgestein IBM dazu. Selbstverständlich gibt es noch eine ganze Reihe weiterer Public-Cloud-Anbieter bzw. Cloud-Serviceprovider. In Deutschland spielt z. B. Ionos als reine IaaS-Cloud eine noch kleine, aber wachsende Rolle, da es sich um ein deutsches und nicht wie bei den anderen Anbietern um ein US-Unternehmen handelt. Doch in der Regel spricht man über genau diese drei großen US-Anbieter, die zusammen immerhin etwa 75 % des Marktanteils ausmachen.

**Hyperscaler-
Anbieter**

Public-Cloud-Anbieter sind Anbieter, bei denen die bereitgestellten Services z. B. über ein Webportal öffentlich zugänglich sind. Kunden müssen sich zwar ein Konto anlegen und Zahlungsinformationen für die Abrechnung der genutzten Dienste hinterlegen. Dennoch stehen diese Services grundsätzlich erst einmal jedem zur Verfügung. Die Plattform ist mandantenfähig, und es sind mehrere, in der Regel sehr viele, Kunden auf der gleichen Hardwareinfrastruktur untergebracht.

**Public Cloud heißt
öffentlich für jeden
zugänglich**

Von einer *Private Cloud* spricht man dagegen immer dann, wenn eine Cloud-Infrastruktur nur einem einzelnen Kunden, oder in manchen Fällen auch einigen wenigen oder bestimmten Kunden, zur Verfügung steht. Meistens ist damit also gemeint, dass sich ein Unternehmen in seinem eigenen oder in einem gemieteten Rechenzentrum seine eigene Cloud aufbaut und selbst nutzt. In vielen Fällen wird diese Private Cloud durch einen Partner aufgebaut und betrieben. Bei diesem Partner kann es sich auch um eine Tochterfirma handeln, z. B. weil die IT-Abteilung eines Unternehmens in eine separate Organisation abgespalten wurde. Es kann sich aber auch um ein IT-Beratungshaus handeln, das diese Dienste aus dem eigenen Rechenzentrum heraus gemäß den Bedürfnissen des Kunden aufbaut und betreibt.

Es gibt Betreiber, die ebenfalls eine mehrmandantenfähige Infrastruktur anbieten, die sie aber nur einigen speziellen Kunden zur Verfügung stellen oder speziell den Bedürfnissen einzelner Kunden anpassen. Dennoch spricht man hier nicht von einer Public Cloud, da der Service nicht jedem Kunden öffentlich, etwa über ein Webportal, zur Verfügung steht.

**Private Cloud
heißt nur für einen
bestimmten Nutzer-
kreis verfügbar**



Public Cloud vs. Private Cloud

Von einer Public Cloud spricht man immer dann, wenn die Cloud-Dienste grundsätzlich jedem öffentlich zur Verfügung stehen. Private Cloud bedeutet, dass der Zugang zu den Cloud-Diensten nur einem bestimmten eingeschränkten Personen- oder Kundenkreis zur Verfügung steht.

Die Nutzung von großen Hyperscalern kann für manche Unternehmen, die eventuell strenge behördliche Compliance-Standards und gewisse regulatorische Anforderungen erfüllen müssen oder speziellen Datenschutzanforderungen unterliegen, durchaus problematisch sein. Daher kann die Nutzung solcher Angebote für Unternehmen in öffentlicher Hand oder mit ihr in Verbindung stehende Unternehmen ausgeschlossen sein. Darüber hinaus entscheiden sich Unternehmen, die bereits viel Geld und Aufwand in eigene Infrastruktur investiert haben, häufig dafür, eine eigene private Cloud aufzubauen, um so ihre Investition nicht ungenutzt zu lassen. Der Betrieb einer solchen privaten Cloud-Infrastruktur ist jedoch aufwendig. Außerdem benötigen Ihre Mitarbeitenden, um eine solche komplexe Umgebung zu beherrschen, bestimmte Fähigkeiten, die unter Umständen heute noch gar nicht vorhanden sind. Da eine solche Umgebung in der Regel auch von außen jederzeit erreichbar sein soll, ergeben sich ganz neue Anforderungen an moderne Sicherheitsstandards, um sie zu schützen. Das reicht von physischer Sicherheit, wie z. B. dem Zutritt zum Gebäude, über entsprechende Firewalls und die Verschlüsselung von Daten bis hin zur Netzwerksicherheit und Cybersecurity (siehe Abschnitt 5.5, »Sicherheit«). Darüber hinaus müssen die Hardware und die Virtualisierungsschicht stets aktualisiert werden.

1.2.2 IaaS, PaaS und SaaS

Kosten sparen

Bei traditionellen privaten Rechenzentren oder Private Clouds sind die Eigentümer für das Management der Hardware, des Gebäudes, des Netzwerkes, der Anbindung und der Energie zuständig. Dabei richtet sich die Hardware jedoch nicht immer nach den aufgestellten Investitionsplänen des Unternehmens. Hardware kann ungeplant ausfallen, weil sie schlichtweg schadhaft wird oder veraltet ist, und muss regelmäßig ersetzt werden. Typische Zyklen für Hardwareerneuerung sind etwa drei oder fünf Jahre. Auch das Gebäude muss instand gehalten werden und es muss für ausreichend Energie wie Strom und Kühlung bzw. Abluft gesorgt sein, das Ganze im Idealfall auch noch redundant. Das heißt, Sie benötigen zwei Rechenzen-

tren, die idealerweise einige Kilometer Entfernung zueinander haben, um regionale Risiken wie Erdbeben, Überschwemmung, Vulkanausbrüche, Stromausfall, Ausfall der Internetanbindung oder gar Vernichtung im Terror- oder Kriegsfall auszuschließen. Wollen Sie zur Vorbeugung dieser Risiken eine Georedundanz herstellen, dann empfiehlt das *Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik* (kurz BSI) seit 2019, mindestens 200 km Abstand zwischen den Rechenzentren einzuhalten. Vor 2019 lautete die gängige Empfehlung mindestens 5 km Abstand zwischen den beiden redundanten Rechenzentren. Meist wurde von Expertinnen und Experten jedoch mindestens ein Abstand von 20 km empfohlen. Beide Rechenzentren sollten nahezu identisch aufgebaut und idealerweise mit zwei unabhängigen Internetzugängen und zwei unabhängigen Stromversorgungen ausgestattet sein. Der Aufbau einer solchen Architektur ist komplex. Auf der Hardware läuft dann die Virtualisierungsschicht, z. B. auf Microsoft Windows Hyper-V oder VMware vSphere, um nur die bekanntesten zu nennen. Hierauf werden virtualisierte Server erstellt und mit typischen Betriebssystemen wie Windows-Server- oder Linux-Server-Distributionen, wie z. B. SUSE Linux Enterprise Server (SLES) oder Red Hat Enterprise Linux (RHEL), als gängiger Standard betrieben.

Wenn Sie den Aufwand und die Kosten für den Betrieb Ihres Rechenzentrums sparen wollen und auf die Public Cloud setzen, sollten Sie mit den verschiedenen Servicemodellen vertraut sein.

IaaS steht für *Infrastructure as a Service* und bezeichnet die erste und grundlegendste Art, Cloud-Dienste zu nutzen. Wie der Name andeutet, mieten Sie dabei die Infrastruktur eines Serviceproviders. Dieser stellt Ihnen, wie in Abbildung 1.6 zu sehen, alle zuvor beschriebenen Dienste zur Verfügung und verwaltet den gesamten Bereich vom Gebäude über die Energie und Anbindung bis hin zur Hardware, zum Netzwerk und zur Virtualisierung. Der Serviceprovider stellt dabei sicher, dass die Infrastruktur zuverlässig und redundant zur Verfügung steht und von Ihnen genutzt werden kann. Ihre eigene Verantwortung beginnt erst beim Betriebssystem und bei allem, was im Stack darüber enthalten ist. Das betrifft die Runtime-Umgebung, die Middleware etc. Der Zugriff erfolgt typischerweise durch eine Side-to-Side-VPN-Verbindung zwischen Ihrem Netzwerk und dem virtuellen Netzwerk Ihres Accounts beim Serviceprovider.

Von diesem Modell profitieren Sie immer dann, wenn Sie kein eigenes Rechenzentrum haben und auch keines aufbauen wollen oder wenn Sie in Ihrer Cloud-Strategie festgelegt haben, dass Sie zunächst alle Ihre Ressourcen per Lift-and-Shift-Migration aus Ihrem Rechenzentrum heraus migrieren

**Verantwortung
geht auf den
Anbieter über**

wollen oder sogar müssen. Ein guter Zeitpunkt für solche Migrationen ist z. B., wenn der nächste Investitionszyklus Ihrer Hardware ansteht. Weitere Migrationskonzepte beschreiben wir in Abschnitt 8.2, »Vergleich der Migrationsmethoden«.

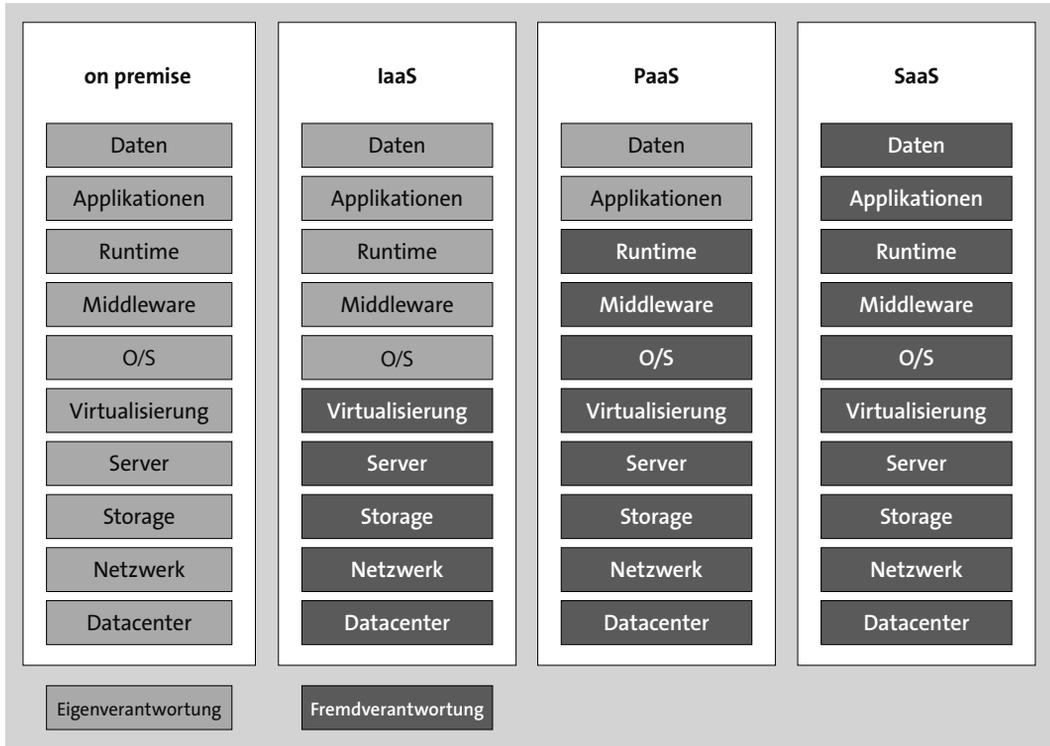


Abbildung 1.6 Verschiedene Servicemodelle im Vergleich



IaaS-Nutzung mit SAP

Grundsätzlich lassen sich die SAP-Anwendungen als IaaS auf dem Hyperscaler Ihrer Wahl betreiben, die Sie auch in Ihrem eigenen Rechenzentrum installieren können. Dazu gehören beispielsweise SAP ERP 6, SAP S/4HANA, SAP Business Warehouse, die SAP-Customer Experience-Suite und der SAP Solution Manager.

Durch solch einen Infrastrukturaustausch entstehen auch Veränderungen an Ihrer Finanzstruktur. Weil Sie nur bezahlen, was Sie an Ressourcen auch tatsächlich verbraucht haben, ändert sich Ihr Cashflow. Große Einmalinvestitionen, die zu einem bestimmten Zeitpunkt, wie z. B. alle drei oder alle fünf Jahre, getätigt werden müssen, fallen nun weg. Zudem sind Ihre vom

Serviceprovider gemieteten Infrastrukturkomponenten keine Anlagegüter mehr, die über mehrere Jahre steuerlich abgeschrieben werden müssen (engl. *Capital Expenditures*, kurz CapEx), sondern operative Ausgaben (engl. *Operational Expenditures*, kurz OpEx). Das bedeutet, dass alle Infrastrukturkosten im selben Jahr vollständig steuerlich geltend gemacht werden können.

Sie können Ihr ERP-System statt auf der eigenen virtualisierten Hardware auch in einer virtuellen Umgebung einer Public Cloud wie AWS, Microsoft Azure, Google Cloud Platform, Alibaba oder aber in der SAP HANA Enterprise Cloud von SAP selbst installieren. In Kapitel 2, »Die wichtigsten Hyperscaler«, stellen wir Ihnen die einzelnen Anbieter genauer vor.

PaaS steht für *Platform as a Service* und bezeichnet die nächste Stufe der Cloud. Sie haben hier die Möglichkeit, bestimmte Dienste und Services direkt vom Serviceprovider zu beziehen, ohne sich Gedanken über das Betriebssystem, die Runtime oder die Middleware machen zu müssen. Bei diesem Modell werden viele Einzelkomponenten, die typischerweise innerhalb von Softwareanwendungen genutzt werden, auf einer Plattform gesammelt. Ein gutes Beispiel hierfür sind Datenbanken oder Webapplikationen. Wenn Sie eine Datenbank in Ihrem Rechenzentrum oder über einen IaaS-Dienst bereitstellen wollen, dann müssen Sie das Betriebssystem auf den virtuellen Maschinen managen und dort einen Datenbankserver installieren, der dann die Datenbank bereitstellen kann. Sie brauchen Speicherplatz und müssen sich um Redundanz und Updates genauso wie um regelmäßige Backups kümmern. Wenn Sie eine Datenbank als PaaS-Dienst beziehen, oft auch als *Database as a Service* (kurz *DBaaS*) bezeichnet, entfällt das Management von Betriebssystem, Datenbankserver und Speicher.

PaaS-Dienste

PaaS-Dienste von SAP

Die SAP Business Technology Platform (SAP BTP) ist eine PaaS-Plattform. Hier können Sie eigene SAP-Anwendungen erstellen und mit Ihrem SAP-System verbinden. Hier kann beispielsweise die Datenbank SAP HANA als PaaS-Service genutzt werden.



Sie können sich voll auf die Nutzung der Datenbank in Ihrer Anwendung konzentrieren. Das Gleiche gilt für Dienste, die Technologien wie Blockchain, KI und IoT verwenden. Sie nutzen den Dienst direkt in Ihrer Anwendung, anstatt sich um die Bereitstellung, die Updates und Co. kümmern zu müssen. Auch SAP bietet eine solche Plattform in Form der SAP BTP an. Gleichzeitig finden Sie in der SAP BTP auch die notwendigen Tools und

Laufzeitumgebungen, um Ihre Applikationen und Erweiterungen direkt zu erstellen und mit Ihrem Kernsystem zu verbinden.

Beispiele für SaaS-Services

SaaS steht für *Software as a Service* und bezeichnet Angebote von Applikationen, die Sie direkt buchen und nutzen können. Sie müssen sich nicht einmal mehr um die Pflege und Wartung der Software und der Datenhaltung selbst kümmern, sondern konsumieren ein fertiges Softwareprodukt, in der Regel direkt über das Internet, das vollständig vom Anbieter bereitgestellt und gewartet wird. Typischerweise wird solch ein Softwareangebot nach einem Abonnementmodell pro Nutzer abgerechnet. Oft können Sie die Anzahl der Lizenzen monatlich nach Ihrem Bedarf ändern, was diese Form der Abrechnung besonders flexibel macht. Beispiele für solche Dienste sind Microsoft 365 (zuvor Microsoft Office 365) oder Google Workspace. Auch die Atlassian Suite, Salesforce, Trello und Zoom gehören in diese Kategorie. SAP bietet entsprechende Dienste an. Zum Beispiel kann SAP S/4HANA als ERP-System vollständig aus der Cloud von SAP bezogen werden.



SaaS-Dienste von SAP

Zu den SaaS-Diensten von SAP zählen beispielsweise SAP S/4HANA Cloud, SAP Ariba, SAP SuccessFactors, SAP Concur oder die über die SAP BTP bezogenen Dienste SAP Datasphere und SAP Analytics Cloud.

1.3 Vorteile des Einsatzes von Hyperscalern

Warum Hyperscaler-Angebote nutzen?

Für viele große Organisationen stellt das SAP-ERP-System eine der wichtigsten, wenn nicht sogar die wichtigste Enterprise-Software dar, von der viele Geschäftsprozesse abhängig sind. Traditionelle On-Premise-Installationen von SAP R/3 bzw. SAP ECC sind in der Regel teuer, schwierig zu managen und aufwendig zu unterhalten. Neue Updates für ein solches monolithisches System einzuspielen, das unter Umständen noch über eine Reihe von Anpassungen und individuellen Erweiterungen verfügt, bereitet zuweilen immer wieder Kopfschmerzen. Ein solches SAP ERP bei einem Hyperscaler in der Cloud zu betreiben hat eine ganze Reihe von Vorteilen für die Organisation – unabhängig von deren Größe. Einige dieser Vorteile, wie etwa die Automatisierung, Einsparungen und schnelle Innovationen, haben wir bereits in Abschnitt 1.1.3, »Der Erfolgsfaktor Geschwindigkeit«, betrachtet. Doch es gibt noch weitere Vorteile bei einer Migration in die Cloud.

1.3.1 Vereinfachung

Wie schon angesprochen, ist Ihr SAP-System nach einer Migration in die Cloud nicht mehr von einem bestimmten Set an Hardware abhängig, das gut überwacht und vorsichtig an das jeweilige System angepasst werden muss, um sicherzustellen, dass Ihr System auch stabil und richtig funktioniert. Über Ihre Cloud-Provider haben Sie jederzeit Zugriff auf die neuesten Updates. So stellen Sie sicher, dass Ihre Applikationen und Ihre Infrastruktur jederzeit einwandfrei funktionieren. Es gibt für jedes Grundsystem vorgefertigte Deployments, die Sie praktisch mit wenigen Klicks ausführen können, um eine vollständige Infrastrukturlandschaft inklusive eines Grundsystems herzustellen. Schon nachdem Sie wenige Parameter eingegeben haben, kann es losgehen.

1.3.2 Stabilität

Die Vereinfachung der Infrastruktur bzw. der Umstand, dass Sie sich nicht mehr selbst um die Hardware kümmern müssen, was Ressourcen verschlingt, Geld kostet und nur wenig zusätzlichen Nutzen bringt, verschafft Ihnen freie Kapazitäten. Diese können Sie darauf verwenden, sich um die Applikation selbst zu kümmern, ohne die Notwendigkeit, vor Ort sein zu müssen. Mit der Modernisierung Ihrer Systeme realisieren Sie eine nachhaltige konsistente Umgebung ohne Ausfallzeiten. Durch die Skalierbarkeit des Hyperscalers lässt sich auch eine reduzierte Geschwindigkeit unter Last verhindern. Das bedeutet, dass das System auch bei plötzlichem und starkem Lastanstieg schnell und reaktiv bleibt. Das ist ein positiver Nebeneffekt des Umstiegs auf einen Hyperscaler. Gemeinsam mit SAP haben die Hyperscaler auch Referenzarchitekturen erstellt, die es Ihnen erleichtern, dieses Ziel zu erreichen. Das bringt Stabilität in Ihre Kernprozesse und Sicherheit für das Unternehmen.

1.3.3 Flexibilität

SAP-Systeme in der Cloud zu betreiben, gibt Ihnen mehr Flexibilität und Agilität. Sie können Ihre Systeme und Ihre Infrastruktur ganz leicht an geänderte Bedarfe anpassen oder gar ganz neue SAP-Projekte starten, ohne vorab Investitionen in die Infrastruktur tätigen zu müssen oder erst neue Hardware zu provisionieren. Sie können praktisch binnen Minuten die Infrastruktur geänderten Gegebenheiten anpassen oder ganz neu provisionieren, anstatt Wochen oder Monate auf die benötigten Kapazitäten zu warten.

Seit der Coronapandemie ist es schwieriger geworden, neue Hardware zu beschaffen. Kombiniert man diesen Vorteil nun mit der Automatisierung durch Infrastructure-as-Code-Methodiken (siehe Abschnitt 1.1.3, »Der Erfolgsfaktor Geschwindigkeit«), werden Sie insgesamt schneller und agiler.

1.3.4 Skalierbarkeit und Elastizität

Ein weiterer wichtiger Vorteil der Hyperscaler ist die Skalierbarkeit. Wenn die Infrastruktur Ihrer Systeme wachsen soll, wächst der Hyperscaler einfach mit. Sie können ein neues Projekt klein beginnen und bezahlen nur für die tatsächlich genutzten Kapazitäten. Wenn das Projekt wächst oder die Nutzung Ihres Systems mit der Zeit steigt, können Sie die Infrastruktur problemlos vertikal oder horizontal skalieren. Benötigte Kapazitäten müssen nicht mehr für das nächste Quartal, das nächste Jahr oder im schlimmsten Fall sogar für die nächsten fünf Jahre im Voraus kalkuliert werden. Änderungen oder Verbesserungen am System können so in kürzester Zeit einen Wertbeitrag generieren.

Gleichzeitig können Sie Systeme, die nicht kontinuierlich benötigt werden, wie z. B. Test- oder Integrationssysteme, je nach Bedarf hoch- und herunterskalieren. Durch automatisiertes Hoch- und Herunterfahren können Sie eventuell sogar von einem 24/7- zu einem 12/5-Betrieb übergehen und dadurch zusätzlich Kosten sparen.

1.3.5 Resilienz

Durch die Möglichkeiten, die Ihnen ein moderner Hyperscaler bietet, wird ein völlig neuer Standard in Bezug auf Backup, Disaster Recovery, Hochverfügbarkeit und Business Continuity erreicht. Die Sicherheit Ihrer Daten und die Verfügbarkeit Ihrer Systeme werden dadurch auf ein ganz neues Niveau gehoben. Die Möglichkeiten, ein System hoch verfügbar zu machen, ohne jegliche Ausfallzeit, ein jederzeit konsistentes Backup zur Verfügung zu haben und gleichzeitig eine in wenigen Minuten einsatzbereite Systemkopie viele hundert Kilometer entfernt von Ihrem primären System einsetzen zu können, sind eindrucksvoll. Gleichzeitig haben Sie die Option, Ihre Netzwerkanbindung auf mindestens zwei unterschiedliche und unabhängige Telekommunikationsanbieter zu verteilen. Mehr zu den Themen *Disaster Recovery* (kurz DR) und *High Availability* (kurz HA) in der Cloud finden Sie in Kapitel 3, »Verfügbarkeit von Cloud-Infrastrukturen«.

1.3.6 Sicherheit

Sicherheit ist zwar nicht erst seit gestern ein zentrales Thema der IT, aber sie wird von Jahr zu Jahr immer wichtiger. Die Menge an Cyberattacken und die dadurch verursachten Schäden werden jedes Jahr höher. Die zentrale Frage lautet daher, wie Sie es schaffen, Ihre Daten so abzusichern, dass das Risiko einer erfolgreichen Cyberattacke möglichst gering bleibt. Die größten Hyperscaler investieren jedes Jahr Milliarden in Cyberabwehr und damit in die Sicherheit Ihrer Systeme. Nur sehr wenige Rechenzentren auf dieser Welt sind besser abgesichert und überwacht als die der großen Hyperscaler. Selbstverständlich sind Sie weiterhin dafür verantwortlich, Ihre Umgebung oberhalb der Virtualisierungsschicht abzusichern. Aber auch hier gibt Ihnen der Hyperscaler Tools, Tipps und Best Practices an die Hand, um dies bestmöglich zu realisieren.

1.3.7 Globale Verfügbarkeit

Die globale Verfügbarkeit von Softwarediensten für Mitarbeitende ist mittlerweile keine Seltenheit mehr. Jeder und jede kann sich in der Regel mit seinem Notebook, einer Internetverbindung und einem VPN-Client von fast überall auf der Welt in das Firmennetzwerk einloggen und entsprechende Dienste nutzen und ausführen, genau so, als befände er oder sie sich im Büro. Dennoch haben das globale Netzwerk und die sich nahezu in jeder Region dieser Erde befindlichen Rechenzentren der Hyperscaler einen entscheidenden Vorteil gegenüber Ihrem Rechenzentrum.

Die Rechenzentren von AWS, Microsoft und Google sind nicht nur rund um den Globus positioniert. Die Anbieter besitzen darüber hinaus auch ein weltumspannendes privates Glasfasernetzwerk, das alle diese Rechenzentren und Zugangspunkte miteinander verbindet. Am Beispiel von Microsoft Azure (siehe Abbildung 1.7) sehen Sie, dass ein Großteil des privaten Low-Latency-Hochgeschwindigkeitsnetzwerkes unter Wasser verlegt ist.

Das führt dazu, dass Sie sich nicht über einen zentralen Punkt, wie z. B. Ihren VPN-Einwahlknoten, in das Netzwerk einwählen und auf die Dienste zugreifen, sondern am nächstgelegenen Einwahlpunkt des Hyperscalers. Von dort aus nutzen Sie den entsprechenden Backbone des Hyperscalers, um auf Ihre Dienste zuzugreifen. Das verringert zum einen Ihre Latenz beim Zugriff auf die Daten und Dienste. Zum anderen haben Sie gerade als globale Organisation die Möglichkeit, Ihr System oder Ihre Anwendung mehrfach redundant in Regionen mit Nutzungsschwerpunkten zu deployen, womit Sie Ihren Nutzern und Nutzerinnen einen kurzen und direkten Weg zu Ihren Daten bieten. Mit bereitgestellten Tools wie Desired State Configu-

Netzwerk des
Hyperscalers nutzen

ration sorgen Sie dafür, dass Sie nicht jedes System einzeln updaten und bearbeiten müssen. Hier sorgt der Hochgeschwindigkeits-Backbone der Hyperscaler für einen nahezu synchronen Abgleich der Daten, sogar zwischen den Regionen. Das sorgt für höhere Effizienz und geringeren Zeitbedarf beim Roll-out.

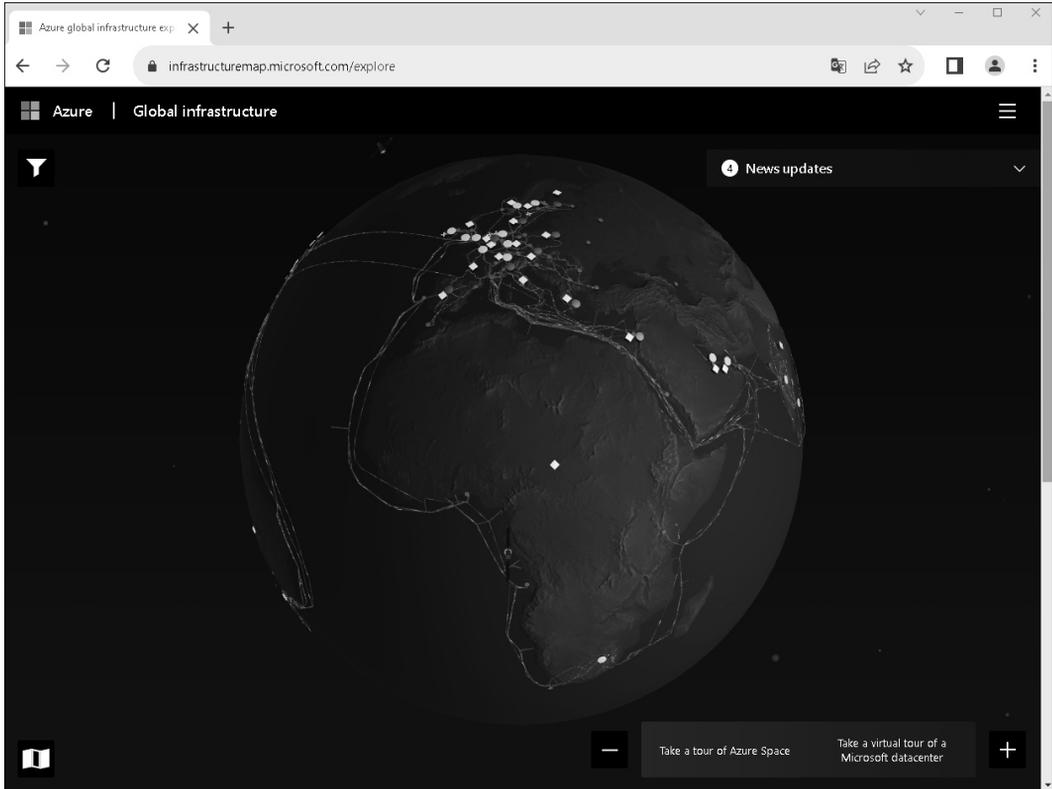


Abbildung 1.7 Globales Netzwerk von Microsoft Azure (Quelle: Microsoft Azure)

1.3.8 Cloudnative Dienste

Nachdem Sie Ihre Systeme in die Cloud migriert oder transformiert haben, können Sie weitere neue Cloud-Dienste, also PaaS-Services, nutzen und in Ihre bestehende Anwendungslandschaft integrieren. Die Integration von neuen cloudnativen Produkten und Diensten eröffnet Ihnen ganz neue Möglichkeiten – z. B. die Integration von IoT, ML, kognitiven Diensten für die Automatisierung und vielen weiteren in Ihre bestehenden Anwendungen. Mehr als 150 Dienste stehen Ihnen beim Hyperscaler Ihrer Wahl zur Verfügung, von denen Sie viele direkt in Ihre SAP-Anwendungslandschaft

integrieren können. Ein beliebtes Beispiel ist die Nutzung des AWS-S3-Storage-Dienstes, um Datalakes für die Big-Data-Analyse zu erstellen.

1.3.9 Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeit (engl. Sustainability) ist eines der neuen Trendwörter, vor allem in der IT-Branche. Aber das hat einen Grund: Laut einer Studie vom 10. September 2021 (Freitag et al. [2021]: The Real Climate and Transformative Impact of ICT: A Critique of Estimates, Trends, and Regulations) ist die weltweite IT-Landschaft für 3,9 % des globalen CO₂-Ausstoßes verantwortlich. Das ist mehr als durch den globalen Flugverkehr emittiert wird. Es besteht also dringender Handlungsbedarf. Die Hyperscaler arbeiten bereits seit vielen Jahren daran, ihre Rechenzentren so effizient wie möglich zu gestalten, und helfen Ihnen auf Ihrem Weg zur Verbesserung Ihres CO₂-Fußabdrucks. Laut einer von Microsoft in Auftrag gegebenen Studie von 2018 (siehe Abbildung 1.8) können mit einer Migration in die Cloud im Vergleich zu einem eigenen Rechenzentrum im allerbesten Fall sogar bis zu 98 % an CO₂ eingespart werden.

Public-Cloud-Dienste sind nachhaltiger

Die CO₂-Vorteile des Cloud Computing

In einer im Jahr 2018 durchgeführten Studie wurde festgestellt, dass die Microsoft Azure-Plattform um 93 % energieeffizienter und um 98 % CO₂-effizienter als lokale Lösungen genutzt werden kann.

[Studie zu Nachhaltigkeit und Cloud Computing lesen >](#)

Mehr als ein betrieblicher Ansatz

Nachhaltigkeit wird oft nur aus betrieblicher Sicht beleuchtet. Die Umweltmission ist dabei nur eine Kostenstelle im Unternehmen – ein Risiko- oder Compliancefaktor, der verwaltet werden muss. Für Azure sind nachhaltige Rechenzentren und Cloudinfrastrukturen jedoch mehr als nur Geschäft: Sie stellen eine Möglichkeit dar, an unseren Standorten etwas zu bewegen und diesen etwas zurückzugeben.

Azure hat sich vier **Kernbereichen der Umweltauswirkung auf Standorte verschrieben: CO₂, Wasser, Abfall und Ökosystemen.**

<p>100 %</p> <p>erneuerbare Energien bis 2025</p>	<p>Positiver Wasserfußabdruck bis 2030</p> <p>mehr Wassernachspeisung als -verbrauch bis 2030</p>	<p>Zero-Waste-</p> <p>Zertifizierung bis 2030</p>	<p>Netto-Null-</p> <p>Abholzung für neue Gebäude</p>
--	--	--	---

Abbildung 1.8 Nachhaltigkeit der Public Cloud (Quelle: Microsoft Azure)

So gelingt der Wechsel auf die Cloud-Plattform

Einstieg und Grundlagen

Betriebsformen, Architektur und Abrechnungsmodelle: Lernen Sie die Basics im Hyperscaler-Umfeld kennen. So wissen Sie genau, wie Sie Ihre Systemlandschaft für die Migration vorbereiten und welche Voraussetzungen erfüllt sein müssen.

Vorteile und Umsetzung

Tauchen Sie tiefer in den Einsatz der Hyperscaler-Clouds im SAP-Umfeld ein. Erfahren Sie, wie Sie die Vorteile der Hyperscaler nutzen und Stolpersteine vermeiden. Sie erhalten zudem einen Überblick über die wichtigsten Aufgaben beim Betrieb Ihrer Cloud-Infrastrukturen.

Auswahl der Plattform

AWS, Microsoft Azure, Google Cloud oder Alibaba Cloud? Finden Sie heraus, welcher Hyperscaler-Anbieter zu Ihrer Systemlandschaft passt und ob ein hybrides Szenario für Sie sinnvoll ist.

Auf einen Blick

- Cloud-Strategie
- AWS, Microsoft Azure, Google Cloud, Alibaba Cloud
- Abrechnungsmodelle
- IaaS, PaaS, SaaS
- Hochverfügbarkeit
- Disaster Recovery
- Betrieb und Backup
- Monitoring und Sicherheit
- Automatisierung
- Hybride Szenarien
- Migration

»Bringen Sie Ihre SAP-Systeme in die Cloud – mit Hyperscalern!«



Das Autorenteam

Steffi Dünnebieber arbeitet als Managing-Enterprise-Architektin bei Capgemini. Uwe Zabel ist dort als Microsoft Cloud Capability Manager tätig. In diesem Buch teilen die beiden ihre langjährige Erfahrung im SAP- und Hyperscaler-Umfeld.

