



André Bögelsack · Utpal Chakraborty
Dhiraj Kumar · Elena Wolz
Johannes Rank · Jessica Tischbirek

SAP S/4 HANA- Systeme in Hyperscaler Clouds

Architektur, Betrieb und Setup von
SAP S/4HANA-Systemen in Microsoft
Azure, Amazon Web Services und
Google Cloud

EBOOK INSIDE



Springer Vieweg

SAP S/4 HANA-Systeme in Hyperscaler Clouds

André Bögelsack · Utpal Chakraborty ·
Dhiraj Kumar · Elena Wolz · Johannes Rank ·
Jessica Tischbirek

SAP S/4 HANA-Systeme in Hyperscaler Clouds

Architektur, Betrieb und Setup von
S/4HANA-Systemen in Microsoft Azure,
Amazon Web Services und Google Cloud

André Bögelsack
Accenture AG
Bern, Schweiz

Utpal Chakraborty
Accenture Ltd.
Kolkata, Indien

Dhiraj Kumar
Accenture Ltd.
Kolkata, Indien

Elena Wolz
Technische Universität München
Ismaning, Deutschland

Johannes Rank
Technische Universität München
Irschenberg, Deutschland

Jessica Tischbirek
Google Germany GmbH
München, Deutschland

ISBN 978-3-658-34474-0

ISBN 978-3-658-34475-7 (eBook)

<https://doi.org/10.1007/978-3-658-34475-7>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnetet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© Der/die Herausgeber bzw. der/die Autor(en), exklusiv lizenziert durch Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2022

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Planung: Petra Steinmüller

Springer Vieweg ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Str. 46, 65189 Wiesbaden, Germany

Vorwort

Der stetige technologische Wandel und der Zwang zur Digitalisierung wurden noch nie so deutlich, wie in den vergangenen zwei Jahren, als die Corona Pandemie die Welt in Atem hielt und sich die Arbeitsgewohnheiten drastisch änderten. Spätestens zu diesem Zeitpunkt wurde aus dem Chief Information Officer (CIOs) ein Chief Digitalization Officer mit neuen Herausforderungen und neuen Anforderungen aus der allgemeinen Arbeitswelt.

Glücklich konnten sich alle die CIOs schätzen, welche bereits konsequent auf eine Digitalisierung vor Corona gesetzt hatten und den technischen Wandel nicht als Herausforderungen, sondern als Chance verstanden hatten. Die Unternehmen, welche bereits vor der Pandemie auf eine hohe Flexibilität und Skalierung gesetzt haben und die IT-Systeme bereits in die Public Cloud verschoben hatten, waren bestens gewappnet. Sie konnten das volle Potenzial der Public Cloud weiter an die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter geben.

Mit der gleichen Geschwindigkeit, wie die Corona-Pandemie die Adoption der Cloud vorangetrieben hat, müssen die CIOs nun auf die zweite große Herausforderung bei der IT eingehen: SAP S/4HANA. Der Wandel von den traditionellen SAP ERP Systemen hin zu einem digitalen Kern, basierend auf SAP S/4HANA, ist in vielen Unternehmen eine gewaltige Aufgabe und erfordert die enge Zusammenarbeit der Fachabteilungen und der IT-Abteilung.

Durch die Kombination der Nutzung von Public Cloud-Diensten mit der Transformation zu SAP S/4HANA, erschließen sich den Unternehmen neue Möglichkeiten. So können Geschäftsprozesse neu und flexibler gestaltet werden und die Unternehmen schaffen sich eine neue, hoch flexible technologische Plattform für den weiteren Erfolg des Unternehmens.

Dieses Buch zeigt, wie Unternehmen sich auf einfachstem Wege eine neue technische Plattform für die zukünftigen SAP S/4HANA-Systeme in der Public Cloud aufbauen können. Hierbei beschränkt sich das Buch jedoch nicht nur auf eine der großen Public Clouds, sondern beschreibt die drei wichtigsten Marktteilnehmer: Microsoft Azure, Amazon Web Services und Google Cloud. Somit erhält der Leser einen umfassenden

Überblick zu den einzelnen Public Clouds und lernt, wie diese bestmöglich für die SAP S/4HANA-Systeme eingesetzt werden können.

Das Buch ist eine Pflichtlektüre vor der Einführung für alle Unternehmen, welche noch nicht SAP S/4HANA einsetzen und sich diese technische Plattform noch schaffen werden. Es ist auch für alle die Unternehmen geeignet, welche bereits in einer Public Cloud sind, aber noch Inspirationen erlangen wollen und sehen wollen, wie andere Unternehmen diesen Wandel vollziehen.

Ich freue mich, dass die Autorinnen und Autoren das Thema so umfassend, aber prägnant in einem Buch zusammengefasst haben. Die technische Tiefe und die thematische Breite sind beachtlich und spiegeln die Wichtigkeit des Themas wider. Das Buch hilft Ihnen, liebe Leser, die wichtigen Fragestellungen bei der Bereitstellung, der Migration und dem Betrieb von SAP S/4HANA-Systemen in den Public Clouds zu beantworten. Ich wünsche Ihnen viel Freude damit!

Prof. Dr. Alexander Zeier
1. Cloud Fellow
CTO ASBG
Global Managing Director
Accenture GmbH

Danksagung

Buchprojekte sind immer eine große Herausforderung für die Autoren und benötigen viel Zeit und Energie, welche nicht für andere Dinge zur Verfügung steht. Daher möchten die Autoren die Gelegenheit nutzen, sich bei den Familien, den Kolleginnen und Kollegen als auch den Projektpartner und Kunden zu bedanken.

Individuelle Danksagungen

André Bögelsack

Ich danke meiner Frau Kathrin und meinen beiden Kindern für ihr Verständnis, wenn ich an den Wochenenden oder an den Abenden eher am Laptop saß, anstatt mit ihnen Zeit zu verbringen. Ein besonderer und spezieller Dank geht an **Niklas Feil**, der mir sehr tatkräftig zur Seite stand und viel Inhalt zum Buch liefert hat. Vielen Dank hierfür!

Mein Dank geht an alle Koautoren, ohne deren Expertenwissen und deren Zeiteinsatz wir das Buch niemals geschrieben hätten. Ich bin sehr glücklich, dass wir das gemeinsam geschafft haben.

Zu guter Letzt möchte ich mich bei Debolina Banerjee für die Motivation zum Buch schreiben bedanken und bei Samiksha Munjal für das Freihalten meines Rückens, wenn ich zu sehr ins Buch schreiben abgetaucht war.

Utpal Chakraborty

Zuallererst möchte ich Dr. André Bögelsack meinen Dank aussprechen, der mir die Möglichkeit gegeben hat, mein Wissen und meine Erfahrung durch dieses Buch einem breiteren Publikum zugänglich zu machen, was ohne ihn nicht möglich gewesen wäre. Ich möchte auch meiner Familie danken, die mich in dieser pandemischen Situation unterstützt hat, und ich widme meine Leistung meiner Tochter Sreejani.

Zu guter Letzt ein großes Dankeschön an meine Co-Autoren, ohne deren Unterstützung dies nicht möglich gewesen wäre.

Dhiraj Kumar

Mein Dank gilt meiner Frau Shikha für ihre ständige Motivation und ihr Verständnis und meinem Sohn Agastya dafür, dass er mir die Zeit für dieses Buch gelassen hat. Mein besonderer Dank gilt meinen Freunden Ravi Kumar und Ravi Surana, Kunal, Misal und Sushobhit, die mich mit ihren Wochenendanrufen am Leben erhalten (und geerdet) haben.

Ein besonderer Dank geht an Dr. André Bögelsack, der mehr an mich glaubte, als ich an mich selbst. Danke André, dass du immer für mich da bist. Dieses Buch hat seine Form durch die großartige Zusammenarbeit mit meinen Co-Autoren angenommen. Ihnen allen gilt mein ganz besonderer Dank für ihre Zeit und ihr Fachwissen.

Nicht zuletzt danke ich meinem Bruder Manoj Kumar, der mich immer inspiriert und ermutigt, was immer ich auch tue. Danke Bhaiya.

Elena Wolz

Meiner Familie und Freunden möchte ich danken für die Unterstützung und das Verständnis, wenn ich die Abende in Gesellschaft mit Lastenausgleichsmodulen und Verfügbarkeitsgruppen verbracht habe, anstatt mit ihnen. Auch möchte ich dem SAP UCC TU München für die Unterstützung bei dem Projekt danken, sowie meinen Kollegen am SAP UCC TU München für den immerwährenden Zuspruch. Mein Dank gilt auch den Mitautoren, die durch ihre Beiträge und dem gemeinsamen Austausch zu neuen Perspektiven verholfen haben. Ein besonderer Dank geht an Johannes Rank, ich habe die enge Zusammenarbeit sehr geschätzt.

Johannes Rank

Ein herzliches Dankeschön geht an meine Co-Autoren dieses Buches, insbesondere an André der es mir überhaupt ermöglicht hat meine Expertise beizusteuern und ohne dessen dieses Buch wohl nicht möglich gewesen wäre. Ganz besonders möchte ich mich auch bei meiner Familie bedanken. Bei meiner Tochter, die viele Wochenenden und Abende auf ihren Papa verzichten musste und bei meiner Frau, die mir stets den Rücken freihält.

Jessica Tischbirek

Zuerst möchte ich meinen Co-Autoren für den Austausch und besonders Dr. André Bögelsack für die Anfrage, Ideen und Möglichkeit an diesem Buchprojekt mitzuwirken danken.

Ein riesengroßes Dankeschön geht an alle meine Kollegen und Kolleginnen, die dieses Buch durch ihre Ideen, Motivation und vor allem ihre Durchsicht inhaltlich unterstützt haben: Hasmig Samurkashian, Thorsten Staerk, Benjamin Schuler, Alexander Schmid, Abdelkader Sellami, Alison Hettrick und an meinen Manager Ian Moria.

Schließlich geht ein ganz besonderer Dank an meinen Partner Mike für seine andauernde Unterstützung, kritische Fragen sowie sein Verständnis für das intensive Buchprojekt.

Gemeinsame Danksagung

Accenture

Das Autorenteam dankt allen, welche zu dem Erfolg dieses Buchs beigetragen haben und die das Buch bei der Entstehung begleitet haben. Dazu gehören insbesondere Tobias Regenfuss, Alan Mohr, Veronica Wolters, Bernhard Schulzki und das gesamte Führungs- team von **Accenture Cloud First**. Ohne ihren Einsatz und Unterstützung wäre dieses Buch nicht entstanden.

SAP

Wir bedanken uns auch bei SAP und dem SAP University Alliances (SAP UA) Programm, welches schon seit vielen Jahren die Hochschulen weltweit unterstützt und auf diesem Wege Buchpublikationen mit ermöglicht.

Partner und Kunden

Ein Buch über mehrere Hyperscaler zu schreiben, kann nur durch die Unterstützung von Microsoft, Amazon und Google gelingen. Ohne diese Unterstützung bei technischen Fragen wäre das Buch nicht zustande gekommen. Hierfür bedankt sich das gesamte Autorenteam – insbesondere bei den Alliances-Teams der Hersteller.

Um das Buch mit vielen Beispiele für den Kunden spannender zu machen, bedarf es auch der Unterstützung der jeweiligen Unternehmen. Gerne bedanken wir uns bei LANXESS und insbesondere Tobias Greskamp für seine Unterstützung.

Technische Universität München

Zusätzlich bedanken wir uns bei der Technischen Universität München, dem Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik (i17) und dem SAP University Competence Center (SAP UCC), welche eine exzellente Basis für die Forschung und Entwicklung im Umfeld von SAP und Cloud Computing bieten. Ein besonderer Dank geht an die Leitung des SAP UCC, Dr. Holger Wittges, und an den Lehrstuhlinhaber Prof. Dr. Helmut Krcmar.

Google

Wir bedanken uns bei Google Cloud und allen Teams, die im Umfeld von SAP auf Google Cloud tätig sind: Solution und Sales Specialists, Produktengineering, das Center of Excellence, das SAP Management, das SAP Partnerschaftsteam und viele mehr. Ein ganz besonderer Dank geht an das globale SAP Marketing Team und das Accenture Partner Alliances Team.

Springer Verlag

Nicht zuletzt bedanken wir uns bei unseren Lektorinnen und Lektoren, welche uns während der gesamten Zeit mit Rat und Tat zur Seite standen. Petra Steinmüller, Heike Jung und David Imgrund hatten immer die passenden Lösungen und Ratschläge für uns parat.

André Bögelsack
Utpal Chakraborty
Dhiraj Kumar
Elena Wolz
Johannes Rank
Jessica Tischbirek

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Einführung zu Hyperscaler Clouds	1
1.1	Einleitung	1
1.2	Cloud Computing allgemein	4
1.2.1	Wichtigste Eigenschaften der Cloud	4
1.2.2	Public, Private und Hybrid Clouds	6
1.3	Die Clouds der wichtigsten Marktteilnehmer im Überblick	8
1.3.1	Amazon Web Services	8
1.3.2	Microsoft Azure	10
1.3.3	Google Cloud	13
1.3.4	Weitere Marktteilnehmer	15
1.4	Die Cloud Strategie von SAP	17
1.4.1	SAP RISE Programm	17
1.4.2	SAP HANA Enterprise Cloud	21
1.4.3	Zusätzliche SAP Services aus der Cloud	24
1.5	Zusammenfassung	27
2	SAP S/4HANA-Systeme in den Public Clouds	29
2.1	Überblick zur SAP S/4HANA Architektur	29
2.1.1	Entwicklung zu SAP S/4HANA	29
2.1.2	SAP S/4HANA in der Cloud	30
2.1.3	SAP S/4HANA Architektur	31
2.2	Anwendungsfälle für SAP S/4HANA in der Cloud	35
2.2.1	Sizing	35
2.2.2	Kosten	42
2.2.3	Hochverfügbarkeit	48
2.2.4	Desaster Recovery	53
2.2.5	Backup und Restore	58
2.2.6	Integration und Netzwerk	65

2.2.7	Automation	71
2.2.8	Horizontale und vertikale Skalierung	75
2.3	Zusammenfassung	79
	Literatur	80
3	Deployment und Migration von SAP S/4HANA-Systemen	81
3.1	Rahmenbedingungen	81
3.1.1	Vertragliche Basis und Support	82
3.1.2	GxP Regulatorien und wichtige Zertifikate	86
3.1.3	Management der S/4 Landschaft	91
3.2	Auswahl eines Hyperscalers	94
3.2.1	Quantitative Faktoren	95
3.2.2	Qualitative Faktoren	96
3.3	Deployment und Migration	98
3.3.1	Notwendigkeit der Transformationen	98
3.3.2	Neue Ansätze durch die Cloud	100
3.3.3	Greenfield-Deployment	100
3.3.4	Brownfield-Deployment	101
3.3.5	Migrationsszenarien zur S/4HANA Transformation	103
3.4	SAP S/4HANA als SaaS out-of-the-cloud	104
3.4.1	Überblick	104
3.4.2	Unterschiede zwischen den Editionen	105
3.4.3	Vorteile und Nachteile	108
3.4.4	Anwendungsfälle	109
3.5	Zusammenfassung	109
4	SAP S/4 on Amazon AWS – Konzepte und Architekturen	111
4.1	Die Geschichte von Amazon AWS	111
4.1.1	Neue Infrastruktur und Innovationen	112
4.1.2	Vorteile von Amazon Web Services	114
4.1.3	Das vergangene AWS-Geschäftswachstum	115
4.2	Cloud-Services-Angebot	116
4.2.1	Computing	117
4.2.2	Speicher	117
4.2.3	Netzwerkpflege	119
4.2.4	Identity Management	121
4.2.5	Sicherheit und Compliance	121
4.2.6	Verwaltungswerzeuge	122
4.3	Regionen und Availability Zones	125
4.3.1	AWS-Region	125
4.3.2	AWS Availability Zones	125
4.3.3	AWS Placement Groups	126

4.4	AWS-Managementkonsole	130
4.4.1	Unterstützte Browser	131
4.4.2	Benutzer für die Verwaltung	131
4.4.3	IAM-Rolle und IAM-Benutzergruppe	133
4.4.4	Erste Schritte mit der AWS-Managementkonsole	133
4.4.5	Auswahl einer anderen Region	134
4.4.6	Navigation zu den Services	134
4.4.7	Suche nach einem AWS-Service	134
4.5	Integration in die Kerndienste	135
4.5.1	Wichtigste Komponenten	135
4.5.2	Interne Zugriffsarchitektur	138
4.5.3	Interner und begrenzter externer Zugriff	140
4.5.4	Interner und vollständiger externer Zugriff	142
4.5.5	Active Directory	147
4.5.6	Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)	158
4.6	Zusammenfassung	161
5	SAP S/4 on Amazon AWS – Deployment	165
5.1	Architekturbeispiel	165
5.1.1	Bereitstellungsszenarien	166
5.1.2	Einrichtung eines SAP-HA-Clusters	171
5.2	Computing	175
5.2.1	Verfügbare EC2-Instanzen	176
5.2.2	Lizenzierung der EC2-Instanzen	177
5.2.3	SAP-HANA-zertifizierte EC2-Instanztypen	177
5.2.4	VM-Bereitstellung	178
5.3	Datenspeicher	190
5.3.1	Amazon EBS	190
5.3.2	Amazon EC2-Instanzspeicher	192
5.3.3	Amazon EFS	192
5.3.4	Amazon S3 (Simple Storage Service)	192
5.3.5	Speicherlayout für S/4HANA-Systeme	195
5.4	PAYG vs. Commitment – Rechner	195
5.4.1	On-Demand-Instanzen	198
5.4.2	Reserved Instances	199
5.4.3	Zahlungsoptionen	200
5.4.4	AWS-Rechner	200
5.5	Sicherheit bei AWS	202
5.5.1	Amazon Virtual Private Cloud (VPC)	204
5.5.2	Subnetz- und Routingtabellen	205
5.5.3	Netzwerkzugriffskontrollliste (ACL)	206
5.5.4	Sicherheitsgruppen (SG)	206

5.5.5	Virtual Private Gateway	206
5.5.6	Internet Gateway	207
5.6	Sicherung und Wiederherstellung in AWS	207
5.6.1	SAP-HANA-DB-Sicherung bzw. -Wiederherstellung mit AWS Backint Agent	207
5.6.2	AWS-Backup	211
5.6.3	Wiederherstellung des Snapshots von der AWS-Konsole	215
5.7	Disaster Recovery mit AWS	217
5.7.1	Passive DR-Architektur [RPO ist größer als 0 (null) und RTO ist höher]	217
5.7.2	Semiaktive DR-Lösung [RPO ist nahe null und RTO ist medium]	219
5.7.3	Aktive DR-Lösung [RPO nahe 0 (null) und RTO sehr gering]	221
5.8	Zusammenfassung	222
6	SAP S/4 on Microsoft Azure – Konzepte und Architekturen	223
6.1	Historischer Überblick über Microsoft Azure	224
6.2	Azure Steuerung und Abonnements	225
6.2.1	Azure Organisationsstruktur	226
6.2.2	Abonnement Modelle	227
6.2.3	Abonnement Management	228
6.3	Azure Ressourcenmanagement	231
6.3.1	Ressourcenbereitstellung mittels Resource Manager	232
6.3.2	Allgemeine Bereitstellungsoptionen	235
6.3.3	Rechenleistung	237
6.3.4	Speicher	249
6.3.5	Netzwerk und Services	258
6.3.6	Support und Lizensierung	265
6.4	Azure Disaster Recovery Dienste	266
6.4.1	Azure Backup	266
6.4.2	Backup Vault	266
6.4.3	Recovery Services Vault	267
6.5	S/4 auf Azure Architektur	269
6.5.1	Grundlegende Referenzarchitektur	269
6.5.2	Virtuelles Privates Netzwerk Referenzarchitektur	272
6.6	Zusammenfassung	273
	Literatur	273

7	SAP S/4 on Microsoft Azure – Deployment	275
7.1	Azure S/4HANA Beispielarchitektur	275
7.2	Bereitstellen einer Netzwerkbasiskonfiguration via Azure Cloud Portal	277
7.2.1	Azure Cloud Portal	277
7.2.2	Namenskonventionen und der Ressourcenbegriff	278
7.2.3	Anlegen der Ressourcengruppen	279
7.2.4	Netzwerkkonfiguration	280
7.2.5	Anlegen der Netzwerksicherheitsgruppen	282
7.3	Bereitstellen eines HANA HA Clusters	284
7.3.1	HANA Cluster Architektur	285
7.3.2	Bereitstellung der HANA Cluster Ressourcen	286
7.3.3	Konfiguration des Pacemaker Clusters	298
7.3.4	Einrichten des HANA HA-Clusters	305
7.4	Bereitstellen eines S/4HANA HA Clusters	309
7.4.1	SAP S/4HANA Clusterarchitektur	309
7.4.2	Bereitstellen der SAP S/4HANA Cluster Ressourcen	311
7.4.3	Hochverfügbarer NFS Speicher in Azure	314
7.4.4	Installation ASCS und ERS	321
7.4.5	Installation PAS und AAS	324
7.5	Exkurs Automatisierte SAP Bereitstellung	325
7.5.1	Ansible und Terraform in Azure	325
7.5.2	SAP Cloud Appliance Library	326
7.6	Zusammenfassung	327
	Literatur	328
8	SAP S/4 on Google Cloud – Konzepte und Architekturen	329
8.1	Überblick zu Google Cloud	329
8.1.1	Historie von Google Cloud	329
8.1.2	Zeitliche Entwicklung der Partnerschaft zwischen SAP und Google	330
8.1.3	Entscheidungsgründe für SAP auf Google Cloud	332
8.2	Google Cloud Organisationen und Ressourcen	334
8.2.1	Google Cloud Ressourcenhierarchie	334
8.2.2	Eigenschaften der Google Cloud Ressourcen	336
8.3	Relevante Google Cloud Services für SAP S/4HANA	336
8.3.1	Google Cloud Compute Engine	337
8.3.2	Speicheroptionen	340
8.3.3	Google Cloud VPC und Netzwerkkonzept	345
8.3.4	Google Cloud Security	351
8.3.5	Google Cloud Operations-Suite	353

8.3.6	Google Cloud Customer-Care-Konzept	355
8.3.7	Weitere relevante Google Cloud Services für SAP S/4HANA Bereitstellungen	356
8.4	Google Cloud Frontend	357
8.4.1	Google Cloud Frontend-Tools	358
8.4.2	Typische Anwenderrollen einer SAP auf Google Cloud Landschaft	359
8.5	SAP S/4HANA auf Google Cloud Architektur	360
8.5.1	Lizenzen und Größenbestimmung	360
8.5.2	SAP S/4HANA Architekturübersicht	360
8.5.3	Setup für Hochverfügbarkeit	361
8.5.4	Desaster Recovery Setup	366
8.5.5	Erwägungen und Empfehlungen für die Speicherauswahl	369
8.5.6	Exkurs: SAP S/4HANA Scale-Out (SAP Innovation Award 2021)	376
8.5.7	Exkurs: SAP HANA Fast Restart und Memory Poisoning Recovery Mechanismus für SAP S/4HANA	377
8.6	Zusammenfassung	378
	Literatur	379
9	SAP S/4 on Google Cloud – Deployment	383
9.1	Beispielarchitektur für SAP S/4HANA auf Google Cloud	383
9.2	Planungs- und Bereitstellungs-Checklisten für SAP auf Google Cloud	384
9.3	Google Cloud Account, Netzwerk und Security Setup	387
9.3.1	Setup des Google Accounts, Abrechnung und Identity und Access Management	387
9.3.2	Setup der Shared VPC, Subnetze, Firewallregeln, Cloud NAT und Cloud DNS	388
9.3.3	Setup von Cloud DNS	389
9.4	Google Cloud Compute Setup	392
9.4.1	Bereitstellung der SAP HANA Datenbank	392
9.4.2	Bereitstellung der SAP NetWeaver Applikationsserver	402
9.5	Preis- und Abrechnungskonzepte mit Best-Practices	409
9.5.1	On-Demand vs. Rabatte für zugesicherte Nutzung	410
9.5.2	Reservierungen in Google Cloud	412
9.5.3	Google Cloud Kontingente und Budgets	413
9.5.4	Preiskalkulation für das SAP S/4HANA auf Google Cloud Architekturbeispiel	413
9.6	Sicherung & Wiederherstellung auf Google Cloud	414
9.6.1	SAP NetWeaver Applikationsserver	418
9.6.2	SAP HANA Datenbank	419

9.7	Scripting und Automatisierung auf Google Cloud.	421
9.7.1	Tools für Skripterstellung und Automatisierung auf Google Cloud.	421
9.7.2	Anwendungsfall: Automatisierter Start und Stop von Instanzen	422
9.7.3	Anwendungsfall: Autoskalierung für SAP NetWeaver Applikationsserver.	423
9.7.4	Anwendungsfall: Vereinfachung des operativen Betriebs	423
9.7.5	SAP Landscape Manager und Google Cloud	424
9.8	Desaster Recovery mit Google Cloud	424
9.8.1	SAP HANA Desaster Recovery.	425
9.8.2	SAP NetWeaver Applikationsserver Desaster Recovery	425
9.8.3	Empfehlungen für die Desaster Recovery Planung	425
9.9	Zusammenfassung	426
	Literatur.	426
10	Zusammenfassung und Ausblick	429
10.1	Das Momentum von SAP S/4HANA.	429
10.2	Public Cloud als etablierter Trend	430
10.3	Public Cloud als Innovationstreiber.	431
10.4	Ausblick.	432

Über die Autoren



Dr. André Bögelsack arbeitet als Managing Director bei der Firma Accenture AG in der Schweiz und berät Kunden aller Industrien bei der Nutzung von Hyperscaler Services für den Betrieb von SAP-Systemen. Er unterstützt weltweit agierende Konzerne bei der Implementierung und dem Betrieb von neuen SAP S/4HANA-Landschaften. In seiner Laufbahn hat er mit seinem Team schon mehr als 1'000 SAP-Systeme erfolgreich migriert und kennt damit die typischen Herausforderungen bei diesen Projekten.

Vor seiner Zeit bei Accenture war André selber SAP-Basisadministrator und Unix-Administrator auf Sun Solaris 9 & 10 am SAP University Competence Center an der Technischen Universität München. Er wurde in Informatik über das Thema SAP promoviert und ist weithin in der SAP-Community durch seine Buchpublikationen und bei den Hyperscalern durch die Vielzahl der Projekte bekannt.

In seiner Freizeit läuft André Ultramarathons oder fährt Radmarathons. Wenn er nicht läuft oder fährt, verbringt er seine Zeit mit der Familie beim Wandern und dem Genießen der Schweiz – insbesondere des Schweizer Käses und Weins.



Utpal Chakraborty arbeitet als Manager bei der Accenture Solutions Pvt. Ltd in Indien in der Rolle eines SAP Technical Architect für Public Clouds. Er erstellt SAP-Architekturen und SAP-Designs für kosteneffiziente Lösungen zum Betrieb von Großkunden. In seiner Rolle als Delivery Manager, verantwortet er Projekte für Migrationen, Implementierungen und Upgrades von SAP HANA-Systemen. Aufgrund der Vielzahl der Projekte, besitzt er sehr viel Erfahrung bei Migrationen von SAP-Systemen (heterogene und homogene), beim Upgrade von S/4HANA-Systemen, als auch bei Greenfield Implementierungen.

Utpal besitzt einen Bachelor in Information Technology und begann seine Karriere in HCL Technologies in Indien als ein SAP-Basisadministrator. Bevor er seine Karriere bei Accenture startete, arbeitete Utpal bei IBM Private Limited in Indien als SAP-Basisadministrator.

In seiner Freizeit spielt Utpal Cricket, Tischtennis und liebt es, Serien im Internet zu schauen. Er liebt das Autofahren und nimmt seine Familie gerne auf ausgedehnte Fahrten mit.



Dhiraj Kumar arbeitet als Senior Manager bei Accenture Solutions Pvt. Ltd India. Er ist ein leitender technischer Architekt, der an der Planung, dem Design, dem Aufbau und der Ausführung der Implementierung und Migration von SAP-Ecosystemen in die Hyperscaler Cloud beteiligt ist. Er leitet und baut leistungsstarke Teams auf, die erfolgreich technische SAP-Projekte für verschiedene Kunden aus unterschiedlichen Branchen durchgeführt haben.

Bevor er zu Accenture kam, arbeitete Dhiraj 8 Jahre lang als SAP Basis Administrator bei IBM India Pvt. Ltd. und ein Jahr lang bei Capgemini Solutions India. Er arbeitet seit über 15 Jahren im Bereich SAP-Basis und SAP-Technologie. Dhiraj besitzt einen Bachelor in Elektronik und Kommunikationstechnik.

In seiner Freizeit kocht Dhiraj gerne und röhmt sich, darin gut zu sein. Er ist fasziniert von Geschichte und liebt es, über alte historische Orte zu lesen und sie zu erkunden.



Elena Wolz arbeitet als wissenschaftliche Mitarbeiterin beim SAP University Competence Center an der Technischen Universität München. Dabei verantwortet sie als SAP-Basis-administratorin unter anderem das Hosting von S/4HANA-Systemen für Bildungseinrichtungen. Im Rahmen des ECC Sunsets unterstützte sie ca. 150 Kunden bei der Migration von SAP ECC zu S/4HANA und sammelte dabei wertvolle Erfahrungen für den Betrieb von SAP-Systemen. Bei ihrer Promotion legt sie einen Forschungsschwerpunkt auf den Bereich Cloud Computing.

Davor studierte Elena Wirtschaftsinformatik an der Technischen Universität München, wo sie sich fundamentale Kenntnisse bei der Implementierung von SAP-Systemen in Hyperscalern aneignete. Bereits in ihrem Bachelorstudium legte sie durch die SAP TERP10-Beraterzertifizierung dafür den Grundstein. Zwischen dem Bachelor- und Masterstudium arbeitete sie als Sales Managerin bei einem SAP Consulting-Unternehmen.

In ihrer Freizeit geht Elena laufen oder bouldern. Daneben verbringt sie viel Zeit mit ihrer Schwester beim Gärtnern und Kochen, oder bei geselligen Abenden mit Freunden.



Johannes Rank ist seit 2017 als Basis Administrator am SAP UCC München tätig und inzwischen zertifizierter SAP Technology Associate für HANA (HANATEC) und Netweaver S/4HANA (TADM55). Seit 2020 leitet er die Basis des SAP UCC Münchens und beschäftigt sich dort unter anderem mit hybriden Cloud SAP-Bereitstellungen im Kontext von Microsoft Azure. Im Rahmen des ERP ECC Sunsets der University Alliance für September 2021, leitete er die technische Migration von mehr als 150 internationaler Kunden aus dem Raum APJ und EMEA. Dabei eignete er sich wertvolles Know-How im Bereich der System Conversion sowie Code- und Datenmigration an.

Vor seiner Zeit am UCC studierte Johannes Wirtschaftsinformatik an der Technischen Universität München. Dort ist er auch weiterhin als Dozent für SAP Softwareengineering auf Basis von ABAP und UI5 tätig.

Als baldiger Vater von zwei Kindern verbringt er die Freizeit meistens mit der Familie und „kindgerechten“ Hobbies wie schwimmen oder wandern. Im Winter nutzt er gerne die heimatlichen Gegebenheiten zum Skifahren oder Langlaufen.



Jessica Tischbierek übernimmt seit Herbst 2021 die Rolle als *SAP GTM Lead EMEA* bei Google Cloud mit Standort München. Sie hat zuvor seit 2018 bei Google Cloud im Pre-Sales Umfeld als *Customer Engineer Specialist for SAP on Google Cloud* Kunden bei ihrer Cloud Transformation beraten. Dabei arbeitet sie mit globalen Unternehmen und Partnern zusammen. Sie kennt als erfahrene Expertin die Vorteile, aber auch technischen und organisatorischen Herausforderungen von SAP Migrationen in die Public Cloud sowie die Integration in weitere Google Cloud Services wie Data Analytics, Machine Learning und Application Development.

Vor der Zeit bei Google war Jessica bei SAP und daraufhin bei DXC.Techology (vormals HPE) als SAP Technology Consultant tätig. Zu diesen Zeiten hat sie viele Projekte im Bereich der damals neuen Technologien wie SAP HANA 1.0, SAP Business Technology Platform (damals SAP HANA Cloud Platform) und SAP Fiori Entwicklung begleitet. Sie hat einen B.Sc. in Informatik und M.Sc. in Wirtschaftsinformatik.

In ihrer Freizeit lebt Jessica für den Sport und Abenteuerreisen. Neben Fitness- und Krafttraining ist sie beim Bergsteigen, auf Klettersteigen, Hochtouren, beim Skifahren oder Skitouren in den Alpen zu finden oder auf Reisen beim Entdecken, Wandern, Tauchen oder Surfen.

Einleitung und Einführung zu Hyperscaler Clouds

1

Zusammenfassung

Die Public Cloud existiert bereits seit mehr als zehn Jahren und bietet Unternehmen die Chance, auf unbegrenzte Kapazitäten und höchste Skalierung zurückzugreifen. Amazon Web Services, Microsoft Azure und Google Cloud sind die führenden Anbieter im Unternehmenskontext und werden durch kleinere Anbieter auf lokalen Märkten ergänzt. Die SAP verfolgt mit SAP RISE ebenfalls eine sehr strikte Cloud-Strategie und möchte das Portfolio von SAP-Services in der Cloud weiter ausbauen. Daneben wird SAP RISE als Angebot zur Transformation für Kunden positioniert, welches zu einem neuen, agilen Unternehmen basierend auf SAP S/4HANA und Cloud führen soll. Bestehende Kunden der SAP, welche aus dem Angebot der HANA Enterprise Cloud stammen, werden weiterhin durch die SAP bedient und verbleiben in der SAP HEC. Es ist derzeit noch unklar, für wie lange die SAP eine SAP HEC weiterhin anbieten wird.

1.1 Einleitung

Die Public Cloud existiert seit mehr als 10 Jahren und ist aus der aktuellen IT-Landschaft nicht mehr weg zu denken. Viele namenhafte Unternehmen setzen zur Verstärkung ihrer IT auf die Dienste aus der Public Cloud und so bilden die Hyperscaler mittlerweile das Rückgrat vieler Unternehmen aus den verschiedensten Industrien. Millionen von Kunden und Konsumenten der Unternehmen nutzen im alltäglichen Betrieb Webseiten oder Bestellportale, welche auf einer der großen Public Clouds betrieben werden.

SAP-Systeme stellen die neuralgischen Punkte im IT-Betrieb der Unternehmen dar. Produktionsstraßen bleiben stehen oder LKWs können die Lager nicht mehr verlassen,

wenn es zu einem Ausfall von SAP-Systemen kommt. Diese Wichtigkeit der SAP-Systeme hat kaum ein anderes IT-System in der heutigen Zeit. Dennoch bewegen immer mehr Unternehmen die SAP-Systeme in die Public Clouds. Dies wird aufgrund von Kostendruck, Druck zur Innovation oder zur simplen Erweiterung der Kapazitäten getan.

Zielsetzung des Buchs

Mit dem aktuellen Druck bei allen SAP-Kunden, auf die neue Generation der SAP S/4HANA-Systeme zu springen, gewinnt auch das Thema der Public Clouds immer mehr Gewicht. Die Unternehmen nutzen dieses S/4-Momentum, um neben der Transformation zu SAP S/4HANA, auch die Migration in eine Public Cloud zu vollziehen.

Dieses Buch wird Ihnen mehrere Punkte der Public Clouds und der SAP S/4HANA-Systeme näherbringen. Hierbei werden neben den theoretischen Konstrukten, auch die praktischen Umsetzungen gezeigt. Das Buch befähigt zur direkten Umsetzung und der Provisionierung eines neuen SAP S/4HANA-Systems auf einer der drei großen Public Clouds: Azure, AWS und Google. Die Kapitel sind identisch aufgebaut und so können die notwendigen Schritte für den Aufbau und Betrieb von SAP S/4HANA-Systemen zwischen den Public Clouds miteinander verglichen werden.

In allen Kapiteln geben die Autorinnen und Autoren Beispiele aus der Praxis, um die Inhalte greifbar und anwendbar zu machen. Das Buch wird folgende Aspekte detailliert beschreiben:

- Die Entstehung von Public Cloud und der drei größten Hyperscaler Microsoft Azure, Amazon Web Services und Google Cloud
- Die verfügbaren Angebote von SAP zur Nutzung von Cloud-Diensten
- Die Architektur von SAP S/4HANA-Systemen
- Die wichtigsten Faktoren und Anwendungsfälle von SAP S/4HANA-Systemen auf einer Public Cloud
- Die Provisionierung und den Betrieb von SAP S/4HANA-Systemen auf den drei wichtigsten Public Clouds: Microsoft Azure, Amazon Web Services und Google Cloud

Nach dem Abschluss aller Kapitel werden Sie wissen, worauf bei einem Einsatz der Public Clouds zu achten ist und wie SAP S/4HANA-Systeme in den Public Clouds effizient betrieben werden können, ohne dass die Aufwände für den Betrieb oder aber die Kosten für die Public Clouds aus dem Rahmen laufen.

Aufbau und Struktur

Das Buch leitet Sie durch den typischen Lebenszyklus eines SAP S/4HANA-Systems und beleuchtet hierbei die wichtigen Aspekte bei der Auswahl einer Public Cloud, der Provisionierung von SAP S/4HANA-Systemen und dem Betrieb auf den Public Clouds.

- Das Kap. 1 gibt einen Überblick zu den wichtigsten Begrifflichkeiten, wie der Private, Public und Hybrid Cloud. Es stellt auch die drei wichtigsten Public Clouds im Detail vor, umreißt aber auch den gegenwärtigen Markt der Cloudanbieter mit z. B. der IBM Cloud. Danach wirft das Kap. 1 ein Licht auf die Cloud-Strategie der SAP, dem SAP RISE Programm als auch der SAP HANA Enterprise Cloud, welche als Private Cloud im Markt präsent ist.
- Das Kap. 2 beschreibt die Architektur der SAP S/4HANA-Systeme, welche später in den nachfolgenden Kapiteln immer wieder aufgegriffen wird. Es enthält auch die wichtigen Aspekte für den Betrieb von SAP S/4HANA-Systemen auf der Public Cloud, wie das Sizing, das Backup, Hochverfügbarkeit und Automatisierung. Die nachfolgenden Kapitel zu den jeweiligen Public Clouds zeigen die Implementierungen dieser Punkte.
- Das Kap. 3 beschreibt die generellen Verfahren zum Deployment und der Migration von SAP S/4HANA-Systemen und erläutert beispielsweise Punkte, wie Greenfield und Brownfield Deployments, zeigt aber auch mögliche Migrationsszenarien für die Systeme auf. Es wird ebenfalls auf die wichtigsten Faktoren bei der Auswahl eines neuen Hyperscalers eingegangen.
- Das Kap. 4 ist der erste Teil des Buches, in dem der Einsatz von Amazon Web Services beschrieben wird. Hierzu erläutert das Kapitel zunächst die wichtigsten Begrifflichkeiten, welche AWS-spezifisch sind. Es wird auf die verfügbaren Maschinentypen eingegangen, aber auch die Grundkonzepte des Netzwerks und Storage erläutert.
- Das Kap. 5 ist der praktische Teil zu AWS und zeigt, wie ein SAP S/4HANA-System auf der AWS erstellt und gesteuert wird. Hierzu zeigt das Kapitel das zu implementierende System und beschreibt danach, mit welchen Schritten, das System auf AWS aufgebaut werden kann. Die wichtigen typischen Use Cases, wie z. B. die Wiederherstellung nach einem K-Fall, werden sukzessive beschrieben.
- Das Kap. 6 ist das erste Kapitel zu Microsoft Azure und beschreibt, wie Azure als Public Cloud-Lösung eingesetzt werden kann und welche wichtigen Grundkonzepte für den Betrieb und die Provisionierung von SAP S/4HANA-Systemen existieren.
- Das Kap. 7 setzt auf den zuvor im Kap. 6 geschaffenen Grundlagen zu Microsoft Azure auf und verdeutlicht die Provisionierung eines neuen SAP S/4HANA-Systems und zeigt die Implementierung der wichtigen Use Case aus dem Kap. 2.
- Das Kap. 8 zeigt die wichtigen Konzepte und Architekturen der Google Cloud auf und beschreibt, wie SAP S/4HANA-Systeme in der Google Cloud geplant werden.
- Das Kap. 9 zeigt anhand der vorher beschriebenen Konzepte der Google Cloud die konkrete Implementierung eines SAP S/4HANA-Systems in der Google Cloud.
- Im abschließenden Kap. 10 werden alle wichtigen Punkte aus den vorherigen Kapiteln zusammengefasst und ein Ausblick zu den Entwicklungen in den kommenden Jahren gegeben.

Nach Abschluss aller Kapitel haben Sie, lieber Leser, einen umfassenden Überblick zu allen Aspekten der Thematik «SAP S/4HANA-Systeme auf Hyperscaler Clouds» und wissen, wie Sie diese Systeme auf den Public Clouds planen, konzeptionieren, umsetzen und steuern.

1.2 Cloud Computing allgemein

Vor dem Einstieg in die Welt der SAP S/4HANA-Systeme auf der Public Cloud, werden in diesem Kapitel zunächst die Grundzüge des Cloud Computing beschrieben und die wichtigsten Begriffe eingeführt. Dies erleichtert das Verständnis des restlichen Buches.

1.2.1 Wichtigste Eigenschaften der Cloud

Cloud Computing ist in der Mitte der 2000'er Jahr entstanden und wurde auf Basis einer Überkapazität in Rechenzentren entwickelt. Ursprünglich ging der Ansatz darauf zurück, überschüssige Rechenkapazitäten an andere Kunden zu vergeben. Das Ziel war es, eine durchgängig hohe Auslastung über das gesamte Jahr hinweg zu erzielen.

Cloud Computing ist auf der einen Seite um eine neue Art und Weise, wie Services an die Kunden und Unternehmen herangetragen werden. So können Cloud Services und Leistungen aus der Cloud **ohne größere vorherige Vertragsverhandlungen** genutzt werden. Lediglich die Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGBs) sind zu akzeptieren und eine valide Zahlungsmöglichkeit zu hinterlegen und dann können die Services schon genutzt werden.

Auf der anderen Seite ist Cloud Computing ein wichtiger Faktor bei **Innovationen** und der Einführung komplett neuer Services. Von der ursprünglichen Idee überschüssige Kapazitäten zur Verfügung zu stellen, ist mittlerweile nicht mehr sehr viel übriggeblieben. Provider von Clouds stellen unentwegt neue Services zur Verfügung und regelmäßig auch neue Versionen der Services. Hiervon profitieren die Kunden, da somit neue Services nicht explizit angefragt werden müssen, sondern automatisch mit der Nutzung der Cloud mitkommen.

Neben der Einfachheit der Nutzung der Services und der sehr hohen Innovationskraft, steht ein weiterer Punkt im Fokus. Die Cloud kennt prinzipiell keine Grenzen und so können Kunden und Unternehmen von **grenzenlosen Kapazitäten** in einer Cloud ausgehen. Das unterscheidet die Clouds von den herkömmlichen Providern, da hier die Ressourcen üblicherweise beschränkt sind.

Die hohe Skalierung der Clouds, das heißt die große Anzahl der Kunden, lässt die **Economy of Scales** vollständig zutreffen. Hierbei profitieren die Kunden von der Bereitstellung der gleichen Services für andere Kunden und einer Erzielung eines sehr geringen Preises.

Werden die wichtigsten Features einer Cloud zusammengefasst, so sind die folgenden Eigenschaften, die Kernpunkte der Clouds:

- Einfachheit der Nutzung und des Zugriffs
- Hohe Innovationskraft durch neue Services
- Sehr große Kapazitäten/unendliche Kapazitäten
- Sehr hohe Preisattraktivität

Im Kontext der Hyperscaler, wie Amazon, Microsoft und Google, treffen obige Kriterien zu und Unternehmen können die Vorteile nutzen. Doch die vielen Vorteile sind auch gepaart mit einigen Nachteilen bei der Nutzung der Clouds. Hierbei sind es weniger technische, sondern eher organisatorische und prozessuale Punkte, welche als Nachteil ausgelegt werden können.

Obwohl die Nutzung der Clouds sehr einfach ist, so muss die Nutzung auch stetig und ständig gesteuert werden. Sehr oft existiert eine „Schatten-IT“ neben der eigentlichen IT, bei der sich Fachabteilungen selber IT-Services aus der Cloud bereitgestellt haben. Dies widerspricht einer zentralen IT und einer effizienten Steuerung der gesamten IT.

Obwohl die Preise der Cloud sehr gut sind, kann die Nutzung von Cloud in einem ersten Schritt teuer werden, als wenn ein Unternehmen weiterhin ohne Cloud gearbeitet hätte. Die Nutzung der Cloud muss also in einem gewissen Rahmen mit einer **Transformation** der IT einhergehen. Ein einfaches Übertragen der IT-Services in die Cloud ohne Transformation bringt meist nicht die erhofften Effekte.

Die unlimitierten Ressourcen in einer Cloud waren sehr lange Realität. Nie wurde von Engpässen berichtet oder von einer Nichtverfügbarkeit von Ressourcen. Seit der Corona-Krise jedoch ist deutlich geworden, dass Clouds auch „nur“ Rechenzentren mit herkömmlichen Kapazitäten sind. Spätestens seit die Microsoft Azure Cloud im März 2020 **keine freien Kapazitäten** mehr für bestimmte SAP-Workloads hatte, ist der Mythos der unendlichen Ressourcen widerlegt.

Unternehmen müssen bei der Nutzung der Clouds sehr viel selbst machen. Dies ist ein großer Unterschied zu der Nutzung von Services bei einem Service Provider. Hierbei erledigt der Provider sehr viele Aufgaben und übernimmt die Verantwortung für die Aufgaben und Resultate. Ein Cloud Provider wird dies nur für die Services tun, welche in seiner Verantwortung liegen. Im Gegensatz zu einem Service Provider sind dies jedoch viel weniger. Somit müssen die **Kunden Aufgaben übernehmen** oder aber einen anderen Provider damit beauftragen.

Bei einem Betrieb von SAP-Systemen auf einer Cloud, muss der Unterschied zu den Service Providern beachtet werden. In der Tab. 1.1 ist dieser verdeutlicht.

Alle dunklen Felder in der Tabelle zeigen die Verantwortlichkeiten der jeweiligen Parteien. Es wird deutlich, dass die typischen Service Provider den kompletten Stack abbilden können und in einem traditionellen Hosting alle Services erbringen können. Bei der Nutzung der Cloud, müssen die Kunden selbst Services erbringen, da der Cloud Provider dies nicht tut.

Tab. 1.1 Unterschied in Verantwortlichkeiten

Komponente	Verantwortung Kunde	Verantwortung Cloud Provider	Verantwortung Service Provider
Rechenzentrum			
Compute / Storage / Netzwerk Ressourcen			
Sicherheit und Compliance			
Betrieb der Infrastruktur			
Design des Technologiestack			
Betrieb der Betriebssysteme und Komponenten			
Betrieb von SAP (z. B. Basis)			
Betrieb von non-SAP Applikationen			
Mehr Verantwortung für Kunden			

1.2.2 Public, Private und Hybrid Clouds

Der Markt von Cloud Computing ist sehr heterogen und von vielen Trends durchzogen. Für SAP-Workloads und einem Betrieb in einer Cloud kommen drei wichtigste Clouds zum Einsatz: die Public Cloud, die Private Cloud und die Hybrid Cloud.

Die **Public Cloud** ist eine Cloud, welche den meisten Unternehmen bekannt ist. Es handelt sich um die Art von Cloud, welche von allen Hyperscalern (also Amazon, Microsoft und Google) angeboten wird. Dabei impliziert die Namensgebung Public auch schon das wichtigste Merkmal der Cloud – sie ist öffentlich und für jeden Kunden gleichermaßen zugänglich. Das bedeutet jedoch nicht, dass alle Unternehmen alle Workloads und alle Daten aller anderer Unternehmen sehen können. Es bedeutet lediglich, dass die Cloud für alle Unternehmen gleichermaßen zur Verfügung steht und die Cloud nicht dediziert für nur ein Unternehmen aufgebaut worden ist. Die Anbieter der Public Cloud haben hierfür Mechanismen implementiert, welche den Zugang zu den Ressourcen eines Unternehmens auch nur für das eigentliche Unternehmen möglich machen.

Im Gegensatz zu einer Public Cloud ist die **Private Cloud** exklusiv für ein Unternehmen aufgebaut. Alle Ressourcen dieser Private Cloud stehen nur einem Unternehmen zur Verfügung und können auch nur durch das Unternehmen genutzt werden. Die Private Cloud hat jedoch einen entscheidenden Nachteil. Die aufgebauten Ressourcen der

Private Cloud können bis zur Erreichung der Kapazitäten genutzt werden und müssen danach erweitert werden. Die Betreiber von Private Clouds setzen solche Erweiterungen ähnlich wie die normalen Service Provider um: Hardwareressourcen werden exklusiv für den Kunden angeschafft und somit auch fakturiert. Ein weiterer Nachteil der Private Clouds besteht in der starken Fokussierung auf den Einsatzzweck. Die Anbieter der Private Clouds reichern die Clouds nicht mit neuen Services an, sondern belassen sie so, wie sie sind.

Neben der Public Cloud und der Private Cloud, existiert noch die **Hybrid Cloud**. Es handelt sich hierbei weniger um eine Cloud, sondern vielmehr um einen Zusammenschluss von einer Public Cloud mit einer Private Cloud oder mit einem bestehenden Rechenzentrum eines Unternehmens. Das zeigt auch schon, dass die Mehrzahl der Unternehmen sich direkt in einem Hybrid Cloud-Szenario befinden, sobald die ersten Services aus der Public Cloud konsumiert werden.

Vom Rechenzentrum zur Hybrid Cloud

Viele Unternehmen betreiben SAP-Systeme noch in eigenen Rechenzentren. Diese Rechenzentren gelangen oftmals an Kapazitätsgrenzen oder müssen schlichtweg abgerissen werden, da sie zu alt geworden sind. Dies passierte auch bei einem großen deutschen, produzierenden Unternehmen. Die Rechenzentren auf demselben Campus sollten abgerissen werden und es sollte Platz für neue Bürogebäude entstehen.

Das Unternehmen hatte verschiedene Möglichkeiten offen. Es konnte einen externen Service Provider mit Rechenzentrumskapazitäten nutzen, konnte temporär Rechenzentrumskapazität kaufen und selber betreiben oder aber konnte die Public Cloud nutzen. Das Unternehmen hat sich strategisch für die Public Cloud entschieden. Aufgrund von vielen Projekten und Projektaktivitäten wurden verschieden viele SAP-Systeme benötigt. Als das Unternehmen begann, diese Systeme in der Public Cloud zu provisionieren, begab es sich in das Szenario der Hybrid Cloud. Es existieren noch viele Systeme in den beiden abzureißenden Rechenzentren, aber die neuen Systeme befinden sich in der Public Cloud. Dieses Szenario ist ein hybrides.

Das obige Beispiel zeigt, dass durch die simple Nutzung der ersten Services aus der Public Cloud, ein Unternehmen in das Szenario der Hybrid Cloud geht. So ergeht es allen Unternehmen, welche mit dem ersten Service in die Cloud gehen. ◀

Bei Unternehmen, welche zwei Public Clouds, also beispielsweise Google und Amazon, miteinander verbinden, kann auch eine Hybrid Cloud entstehen. So entscheiden sich die Unternehmen teilweise, SAP-Workloads in eine Public Cloud zu verschieben und die nicht-SAP-Workloads in eine andere Public Cloud zu verschieben. Auf diesem Wege werden zwei Public Clouds miteinander kombiniert und es entsteht eine große Hybrid Cloud.

1.3 Die Clouds der wichtigsten Marktteilnehmer im Überblick

Derzeit wird der Markt der Public Clouds durch drei Hyperscaler dominiert. Dies sind Amazon Web Services, Google Cloud und Microsoft Azure. Alle drei Hyperscaler werden in diesem Kapitel vorgestellt. Darüber hinaus werden auch die kleineren Anbieter von Clouds, wie IBM oder Oracle, beschrieben.

1.3.1 Amazon Web Services

Historie

Amazon Web Services war der erste wirkliche Cloud Anbieter auf dem Markt und ist bis heute einer der führenden Anbieter von Cloud Computing Services. Es gibt mehrere Versionen zu den Gründen, wieso Amazon Web Services gestartet ist.

Eine Version basiert auf der Situation einer Überkapazität. In den frühen 2000er Jahren entwickelte sich das Geschäft von Amazon stetig weiter und durch die starken Verkaufsaktivitäten auf der Plattform von Amazon, wurden die Bedarfe nach Rechenleistung für die Bereitstellung der Plattform und deren Dienste enorm. Insbesondere durch die saisonalen Effekte, wie zum Beispiel der Black Friday in den USA, stieg der Bedarf dramatisch an und fiel danach wieder rapide ab auf ein Normalniveau. Amazon reagierte darauf und baute die Plattform entsprechend so auf, dass die Lastspitzen durch die saisonalen Ereignisse abgedeckt wurden und die Plattform performant und stabil lief. Diese Ausrichtung auf die Maximalleistung führte zu einer stetigen Überkapazität in den Amazon Rechenzentren während des Rests des Jahres – also außerhalb der saisonalen Effekte. Diese Überkapazitäten wurden als Ressourcen für Kunden zugänglich gemacht. Im Jahre 2006 startete Amazon dann die Tochterfirma Amazon Web Services, welche über ein offen zugängliches Portal die Kapazitäten aus dem Rechenzentrum von Amazon extern verfügbar macht.

Eine andere Version zur Entstehung des Cloud Computing bei AWS ist basierend auf den internen Prozessen und Abläufen innerhalb von Amazon. Hierbei sah sich Amazon durch das stetige Wachstum seiner Plattform mit wiederkehrenden Problemen konfrontiert, bei denen die Web-Entwickler mit den Teams aus den Rechenzentren immer wieder Abstimmungen zu Netzwerk, Kapazitäten und Verfügbarkeiten vornehmen mussten. Um diese Abhängigkeit zu beseitigen, wurde eine Art von Commodity IT eingeführt (AWS), mit der die Web-Entwickler sich die notwendigen Ressourcen selber zusammenstellen konnten. Sie wurden also unabhängig von den Teams der Rechenzentren. Amazon realisierte, dass jeder Web-Entwickler solche Möglichkeiten schätzen würde und entschied sich, diese neuen Services als Amazon Web Services zur Verfügung zu stellen.

Unabhängig von der Version zur Entstehung, war der Start von Amazon Web Services ein voller Erfolg. Innerhalb von wenigen Jahren schaffte es AWS, eine große Kundschaft zu schaffen und somit eine hohe Nutzung der Plattform zu erzielen – auch, wenn es

anfangs noch relativ kompliziert war, eigene SAP-Systeme auf AWS in den Betrieb zu bekommen.

Aktuelle Marktposition

AWS ist der Marktführer und bedient eine sehr große Anzahl von Kunden aus dem Bereich der weltweit agierenden Konzerne, aber auch aus dem Bereich der kleinen und mittelständischen Unternehmen sowie Privatanwender. Diese breite Fülle von Kunden bedient AWS durch eine sehr breite Produktpalette.

AWS zeichnet sich bei den Kunden durch die folgenden Punkte aus:

- Hohe Dichte der AWS Rechenzentren in vielen unterschiedlichen Ländern mit Verfügbarkeitszonen
- Stetige Updates der Cloud Services mit regelmäßig neuen Features
- Hohe Verfügbarkeit der Services ohne größere Auswirkungen auf eine Vielzahl von Kunden bisher
- Sehr großes Ecosystem mit vielen Drittanbietern, welche zusätzliche Services anbieten
- Einfachheit der Einführung

Die Kundschaft von AWS sieht aber auch einige negative Punkte:

- Alle Services sind entgeltlich und teilweise sind die Preise für die Cloud Services sehr hoch. Dies kann zu sehr hohen Rechnungen für die Nutzung von AWS führen.
- Strikte Verträge zwischen den Kunden und AWS ohne Flexibilität zur Individualisierung für Unternehmen
- Komplexität bei der Integration von Services innerhalb von AWS und mit Drittanbietern
- Sehr steile Lernkurve notwendig und der AWS Support kann nicht immer unterstützen – insbesondere bei Software von Drittanbietern (wie z. B. SAP!)

Generell kann AWS den ersten Platz bei den Cloud Anbietern weiter verteidigen und durch die hohe Innovationskraft und die sehr starke Kundendecke wird sich dies auf absehbare Zeit auch nicht ändern. Potenzielle Kunden sollten jedoch ein Auge auf die Kosten und die vertraglichen Regelungen haben.

Kollaboration mit SAP

AWS begann schon früh das Potenzial von SAP auf AWS zu realisieren, denn SAP-Systeme gehören zu den wichtigsten IT-Systemen der Unternehmen. Somit werden die Systeme immer verwendet und müssen eine hohe Verfügbarkeit erzielen. Schon seit 2011 arbeiten SAP und AWS zusammen, um Kunden die Möglichkeit zu eröffnen, SAP-Systeme auf der Public Cloud zu hosten.