



Datenbank in der Wolke – Teil 1: Abrechnungsmodelle in der Oracle Cloud

Borys Neselovskyi, Opitz Consulting Deutschland GmbH

Die Cloud-Technologie ist heute nicht mehr wegzudenken. Viele Unternehmen nutzen bereits Public Cloud Services oder betreiben einige Teile ihrer Infrastruktur in der Cloud. Auch der Datenbankbetrieb wird immer häufiger von eigenen Rechenzentren in die Cloud verlagert. Die Vorteile der Cloud sind dabei vielfältig. Sie reichen von konkreten Kosteneinsparungen über die Entlastung von Fachkräften bis hin zu einem Mehr an Übersichtlichkeit und Flexibilität. Dieser Artikel ist der erste Teil einer Artikelserie zu diesem Thema. In diesem Teil sollen zunächst die Vorteile der Cloud diskutiert und danach Abrechnungsmodelle sowie verschiedene Dienste von Oracle im Detail vorgestellt werden. In zwei weiteren Teilen, die in den nächsten Ausgaben des Red Stack Magazin erscheinen, wird es ausführlich um Infrastrukturen in der Cloud sowie um konkrete Kundenszenarien gehen.

Die Vorteile des Cloud Computing

Die Anbieter von Cloud Services werben seit Jahren sehr intensiv für ihre Dienste. Dennoch zögern viele Unternehmen und sind sich unsicher, ob sie den Schritt in die Cloud wirklich verantworten können. Im Folgenden erhalten Sie eine kleine Einführung in die Cloud-Thematik: Wie gestalten sich die wichtigsten Vorteile im Einzelnen? Und was sind typische Treiber des Cloud Computing in konkreten Anwendungsfällen?

Kosteneinsparungen

Der erste Grund, warum sich Unternehmen oftmals mit Cloud-Lösungen beschäftigen, sind die geringeren Kosten, mit denen deren Anbieter werben. Wenn eine On-Premises-Infrastruktur in die Cloud überführt wird, können tatsächlich nicht unerhebliche Kosten, zum Beispiel für den Betrieb von Rechenzentren, eingespart werden. Auch das Finanzierungsmodell „Pay as you go“ (PAYG) bietet Kostenvorteile: Dabei wird die tatsächliche Nutzung von Services in Rechnung gestellt. So kann in der Cloud zum Beispiel eine Datenbankumgebung, die nur in Geschäftszeiten verfügbar sein muss, abends und am Wochenende heruntergefahren werden. Ressourcen und der durch die Infrastruktur belegte Storage werden dann nur für die genutzten Zeiten abgerechnet.

Entlastung von Mitarbeitern

Ein weiterer Vorteil, den die Cloud mit sich bringt, ist die Entlastung oder Freistellung hochqualifizierter Mitarbeiter, die für die Aufrechterhaltung der Infrastruktur zuständig sind. Diese können sich mit der Cloud auf das Kerngeschäft ihres Unternehmens konzentrieren und neue Herausforderungen angehen.

Komplexität reduzieren

Darüber hinaus bietet die Cloud vielen Unternehmen auch fachliche Vorteile. Zum Beispiel hilft sie dabei, die Komplexität bestehender Infrastrukturen zu reduzieren: Die Infrastrukturen in der Cloud basieren auf Standards. Installationen und Lifecycle-Operationen erfolgen in der Cloud in der Regel automatisch oder nach bestimmten Vorlagen und Regeln. So können Infrastruktur-

Komponenten einheitlich installiert und gewartet werden.

Einfache Modernisierung von Alt-Systemen

Auch zur Modernisierung der IT-Landschaft kann der Umzug in die Wolke beitragen. So bieten Cloud Services die Möglichkeit, bestehende IT-Landschaften zu inventarisieren und alte, nicht genutzte Anwendungen zu deaktivieren. Alle Programme werden auf ihre Cloud-Affinität hin überprüft und alte Applikationen, die weiterverwendet werden, werden modernisiert oder durch moderne Cloud-Dienste ersetzt.

Höhere Flexibilität

Heute ist am Markt eine schnelle Anpassungsfähigkeit entscheidend für den Geschäftserfolg. Cloud-Dienste können hier gegebenenfalls zu einem Vorsprung verhelfen: Sie ermöglichen eine schnelle Veränderung, weil sie sich in der Regel sehr gut skalieren lassen. Bei Performance-Engpässen können Cloud-Umgebungen so sehr schnell erweitert werden. Dabei werden die Ressourcen eines Servers in der Cloud erweitert (vertikale Skalierung) oder zusätzliche Maschinen (horizontale Skalierung) provisioniert.

Typische Cloud-Treiber

Was treibt Unternehmen dazu, ihre Infrastrukturen in die Cloud zu verlagern? Welche Use Cases sind für den Übergang in die Cloud sozusagen prädestiniert?

Oft wird eine Datenbank nur für eine kurze Zeit benötigt, um etwas zu testen, wie zum Beispiel die Migration auf eine neue RDBMS-Version. Oder eine Anwendung soll aktualisiert werden. Für solche Szenarien wird eine Datenbank benötigt, die sehr schnell bereitgestellt und nach dem Testen wieder gelöscht werden kann. Kapazitäten in eigenen Rechenzentren sind dafür oft zu begrenzt. Häufig reichen auch bereits erworbene On-Premises-Lizenzen nicht aus. So könnte ein Oracle-Kunde beispielsweise eine Enterprise Edition ohne die Partitioning-Option erworben haben. Getestet werden soll aber eine Anwendung, die auf der Partitionierung aufsetzt.

In der Cloud gibt es diese Grenzen nicht. Dort können Datenbanken sehr

einfach und schnell provisioniert werden. Wenn die Tests abgeschlossen sind, wird die Datenbank mit wenigen Klicks gelöscht. Kosten fallen dabei nur für die tatsächliche Nutzung der Datenbank an.

In einem anderen Fall reicht die Kapazität des Rechenzentrums nicht mehr für den Betrieb: Die Datenbanken sind sehr schnell gewachsen und die daruntergelegene Infrastruktur muss ständig erweitert werden. Wenn die Kapazitätsgrenzen erreicht sind, müssten entweder bestehende Rechenzentren ausgebaut werden oder man verlagert Datenbanken in die Cloud, wo die Ressourcen nach Bedarf skaliert werden können.

Ein weiterer Fall, den wir ebenfalls häufig beobachten, ist der Austausch von Servern aufgrund von Lifecycle-Kriterien. Auch hier kann es sinnvoll und legitim sein, eine Verlagerung in die Cloud zu erwägen.

Einfacher ist die Entscheidung, wenn es beispielsweise um ein neues Data Warehouse geht, das auf der „grünen Wiese“ implementiert werden soll. Solche Projekte werden mittlerweile oft direkt in einer Cloud umgesetzt.

Auch für viele Startup-Unternehmen ist der IT-Betrieb in der Cloud die schnellste und kostengünstigste Option. Diese Firmen verfügen in der Regel weder über Kapazitäten in Rechenzentren noch über eine ausreichende Anzahl von Spezialisten für den On-Premises-Betrieb. Mithilfe passender Cloud Services können sich Startups auf ihr Kerngeschäft konzentrieren und brauchen kein Know-how im Infrastruktur-Bereich aufzubauen.

Vorbereitung ist alles!

Wie wir sehen, bietet die Migration in die Cloud viele Vorteile. Da die Reise in die Wolke allerdings natürlich auch viele Veränderungen technischer, rechtlicher und ethischer Art mit sich bringt, sollte sie gut vorbereitet werden.

Wichtig ist es, sich im Vorfeld mit der Cloud vertraut zu machen und die Umstellung detailliert zu beschreiben. Hier einige Fragen, die dabei helfen können:

- Ist meine Anwendung Cloud-fähig?
- Wo sind meine Daten in der Cloud? Wer darf auf diese zugreifen?
- Wie sicher sind meine Daten in der Cloud?

Konfiguration	Anzahl CPU	PGA/SGA/ In-Memory (GB)	DB Storage (GB)	PAYG – Ein Monat	Monatlicher Flexpreis
X20	1	3,5/4	20	228 €	152 €
X250	1	3,5/4	250	521 €	347 €
X500	2	7,5/7,5	500	1.042 €	694 €
X1000	4	15/15	1024	2.083 €	1.389 €
X1000IM	4	15/15/10	1024	5.208 €	3.472 €

Tabelle 1: Die Varianten des Exadata Express Cloud Service im Überblick (s. Quelle: [2])

- Kann der Cloud-Betreiber meine Daten lesen?
- Welcher Datenbank-Service passt am besten zu meinen Anforderungen?
- Was kostet der Datenbank-Betrieb in der Cloud? Welche Abrechnungsmöglichkeiten gibt es?
- Wie migriere ich meine Datenbank in die Cloud?
- Ist der Betrieb in der Cloud für die modernen Sicherheitsanforderungen geeignet?
- Kann die Cloud-Infrastruktur meine Performance-Anforderungen erfüllen?
- Wie binde ich meine Datenbank in der Cloud an Legacy-Systeme an?
- Ist es möglich, Teile meiner Infrastruktur in der Cloud und andere On-Premises zu betreiben? Welche Risiken bestehen bei einem Hybrid-Cloud-Einsatz?
- Kann ich für meine Cloud-Datenbank On-Premises eine Data Guard Standby bauen? Welche Netzwerk-Bandbreite brauche ich?
- Wie verbinde ich meine Cloud-Umgebung netzwerktechnisch mit vorhandenen On-Premises-Systemen?
- Wie werden in der Cloud die SLAs für Dienste definiert und eingehalten?
- Die Wartungsarbeiten in der Cloud verursachen Downtime. Wie kann ich Datenbanken, die rund um die Uhr online verfügbar sein müssen, in der Cloud betreiben?
- Wie sind die Zuständigkeiten für die Cloud-Infrastruktur verteilt? Wie sind die Verantwortlichkeiten zwischen Cloud-Anbieter und Cloud-Nutzer geregelt?
- Muss ich mich in der Cloud um Backups kümmern?
- Welche Datenbankoptionen stehen zur Verfügung?

Fragen wie diese sollten unbedingt beantwortet werden, bevor ein Unternehmen

die Reise in die Cloud wagt. Ebenfalls ist sehr wichtig zu verstehen, wie einzelne Cloud Services abgerechnet und finanziert werden. Im Folgenden betrachten wir die wichtigsten Abrechnungsmodelle daher einmal etwas genauer.

Abrechnungsmodelle in der Oracle Cloud

Bevor es an die eigentliche Nutzung geht, sind noch einige Voraussetzungen zu erfüllen und es gilt, ein passendes Modell für die Abrechnung mit dem Cloud Provider auszuwählen.

Will ein Unternehmen beispielsweise die Cloud-Dienste von Oracle nutzen, so muss es zunächst sogenannte „Universal Credits“ erwerben. Diese ermöglichen das Erstellen und Betreiben von Ressourcen in der Cloud. Für die Abrechnung seiner Cloud Services bietet Oracle die folgenden Modelle an:

Abrechnung nach Verbrauch

Beim Pay-as-you-go-Modell (PAYG) rechnet Oracle die tatsächlich genutzten Ressourcen nachträglich ab. Der Anbieter generiert dafür monatlich eine Rechnung. Benötigt der Cloud-Nutzer beispielsweise eine Testdatenbank, die nur in den Geschäftszeiten verfügbar sein muss, werden auch nur die Kosten für die tatsächliche Nutzung abgerechnet.

Abrechnung per Dauerauftrag

Möchte ein Unternehmen bestimmte Datenbanken über eine längere Zeit in der Cloud betreiben, lohnt es sich vielleicht, einen Dauerauftrag mit Oracle abzuschließen. Dieses Modell nennt sich „Monatlicher Flexpreis“. Die Abrechnung erfolgt im Voraus mit einer Laufzeit von mindestens einem Jahr. Je länger die Vertragsdauer angelegt ist,

desto größer fällt die Ermäßigung auf den Listenpreis aus.

„Bring Your Own License“

Unter bestimmten Voraussetzungen können Kunden bereits erworbene On-Premises-Lizenzen in die Cloud übertragen. Dieses Modell nennt sich „Bring Your Own License“ (BYOL) und deckt, sehr vereinfacht gesagt, die Kosten für die Cloud-Infrastruktur, schließt jedoch Lizenzen aus, die bereits direkt von Oracle erworben wurden. Die Nutzung von BYOL bietet sich beispielsweise an, wenn eine On-Premises-Datenbankumgebung in die Cloud migriert wird.

Weitere Informationen zu den grundsätzlichen Abrechnungsmodellen von Oracle siehe [1].

Die Oracle Cloud unter der Lupe

Oracle bietet eine Reihe von Cloud Services für seine Datenbankkunden an. Die Angebotsskala reicht von einer kleinen und preiswerten Entwicklungsumgebung bis zu missionskritischen Datenbanken, die höchsten Sicherheits-, Verfügbarkeits- und Performance-Anforderungen entsprechen. Nachfolgend haben wir einzelne Cloud-Angebote für Datenbanken unter die Lupe genommen.

Oracle Exadata Express Cloud Service

Mit Stand vom August 2018 bietet der Oracle Exadata Express Cloud Service eine dedizierte Container-Datenbank, eine sogenannte Pluggable Database (PDB), in der Version 12.2 auf einer Exadata-Maschine in der Oracle Cloud. Mit diesem Service können die Endanwender alle Eigenschaften der Enterprise Edition nutzen, inklusive Optionen wie Partitioning oder Advanced Compression.

Der Exadata Express entspricht dem Database-as-a-Service-Prinzip und wird vollständig durch den Cloud-Anbieter verwaltet. Oracle übernimmt demnach die Wartung aller Systemkomponenten einschließlich der Datenbank. Die Cloud-Nutzer kümmern sich lediglich um die Benutzerverwaltung in der Datenbank sowie um eigene Applikationen.

Weitere Annehmlichkeiten: Neue Cloud-Datenbanken können mit wenigen Klicks in der webbasierten Konsole provisioniert werden. Der Zugriff auf die Datenbank in der Cloud erfolgt über die SQL*Net-Schnittstelle. Es können herkömmliche Tools wie SQL*Plus, SQL Developer und viele andere für die Arbeit mit der Datenbank genutzt werden. Entwickler können mit der installierten APEX-Komponente neue Anwendungen erstellen. Die Datenbank kann über die herkömmlichen JDBC-Treiber auch mit Middleware-Komponenten verbunden werden. Die administrativen Aufgaben wie das Starten bzw. Stoppen des Dienstes können entweder über die webbasierte grafische Cloud-Konsole oder über das Kommandozeilen-Tool Cloud CLI erledigt werden. Es ist zudem möglich, die Datenbank mithilfe des REST API zu administrieren. Doch es gibt auch Stolpersteine, die man bei der Wahl dieses Service unbedingt mitbedenken sollte:

- Die vom Benutzer verwalteten User-Definitionen und Datenbank-Objekte werden nicht automatisch gesichert. Man kann eigene Inhalte per Export/Import über die administrativen Tools in den Cloud Storage sichern bzw. aus dem Storage restaurieren. Dafür muss zusätzlicher Cloud Storage für Backups erworben werden.

- Exadata Express Cloud Service bietet keinen Zugriff auf das Betriebssystem des Datenbankservers.
- Der Exadata Express Cloud Service ist für Datenbanken mit hohen Verfügbarkeitsanforderungen nicht geeignet, da es nicht möglich ist, RAC- und DataGuard-Optionen in der Verbindung mit dem Exadata Express zu nutzen.

Für die Abrechnung bietet Oracle Exadata Express Service fünf Varianten an, die sich in der Ausstattung unterscheiden. Bei der kleinsten Konfiguration mit der Bezeichnung X20 handelt es sich um eine Container-Datenbank, die mit einer CPU, drei Gigabyte Memory für Shared Global Area (SGA), vier Gigabyte Memory für Program Global Area (PGA) und 20 Gigabyte Datenbank-Storage ausgestattet ist.

Die Abrechnung erfolgt nach dem Modell „Pay as you go“, es werden also die tatsächlich verbrauchten Dienste abgerechnet. Wer die Datenbanken langfristig nutzen möchte, kann Geld sparen, indem er das Modell „Monatlicher Flexpreis“ auswählt. Die minimale Laufzeit beträgt ein Jahr; Oracle gewährt in diesem Modell einen Rabatt auf den Stundenpreis.

Tabelle 1 zeigt alle Exadata-Express-Cloud-Service-Varianten im Überblick. Die Werte in der Spalte „PAYG – Ein Monat“ basieren auf 744 Stunden beziehungsweise 31 Tagen mit jeweils 24 Stunden.

Oracle Database Cloud Service

Der Oracle Database Cloud Service bietet die Möglichkeit, verschiedene Datenbank-Typen und -Editionen in der Cloud zu erstellen und zu betreiben. Anders als beim Exadata Express bekommt man nach der Provisionierung einen oder mehrere Server, Netzwerkressourcen, eine Datenbank und einen Storage-Bereich für die Speiche-

rung von Datenbankdateien und Sicherungen. Server können virtualisiert oder als Bare Metal bereitgestellt werden. Der Provisionierungs-Prozess kann bequem über die grafische Cloud-Konsole oder mit dem Kommandozeilentool Cloud CLI angestoßen werden. Das Erstellen von Zweiknoten-RAC-Umgebungen oder die DataGuard-Konfiguration erfolgen sehr einfach mit wenigen Klicks von der Oberfläche aus. Jeder, der bereits eine RAC-Umgebung in einer herkömmlichen Umgebung aufgebaut hat, wird diese Vereinfachung der Cloud-Provisionierung schätzen. Skalierung von Ressourcen können mithilfe einiger Cloud Tools sehr schnell durchgeführt werden. Der Database Cloud Service unterstützt die folgenden Datenbanktypen:

- Single Instance: Datenbank, die auf einem virtuellen oder physikalischen Server betrieben wird.
- Cluster (RAC) Datenbank: Datenbank, die auf zwei Servern im Cluster betrieben wird. Diese Umgebung verfügt über einen gemeinsamen Storage.
- Single Instance mit Data Guard: In der Cloud wird eine Umgebung aus zwei Servern aufgebaut. Primäre und sekundäre Datenbanken werden komplett in der Cloud betrieben. Oft werden dabei Server in unterschiedlichen Verfügbarkeitszonen installiert.
- RAC-Datenbank mit Replizierung mittels Data Guard: In dieser Konstellation werden sowohl primäre als auch Standby-Datenbanken „geclustert“.
- Data Guard Standby for Hybrid Disaster Recovery: Die primäre Datenbank wird in einer On-Premises-Umgebung ausgeführt. Die Standby-Seite läuft in der Cloud. Damit kann die Georedundanz der Datenbank implementiert werden.

Standard Package	Enterprise Package	High Performance	Extreme Performance
<ul style="list-style-type: none"> • Standard Edition 2 • Transparent Data Encryption 	<ul style="list-style-type: none"> • Enterprise Edition • Transparent Data Encryption • Data Masking • RAT • Diagnostics Pack • Tuning Pack • Hybrid Columnar Compression 	<ul style="list-style-type: none"> • Enterprise Package • Multitenant • Partitioning • Advanced Compression • Advanced Security • OLAP/Spatial • Lifecycle/Cloud Management Packs 	<ul style="list-style-type: none"> • Enterprise Package High Performance • RAC/RAC One Node • In-Memory Database • Active Data Guard

Tabelle 2: Die Software-Pakete des Oracle Database Cloud Service im Überblick

Produkt	PAYG (OCPU pro Stunde)	Monatlicher Flexpreis (OCPU pro Stunde)
Standard Package	0,3501 €	0,2334 €5
Enterprise Package	0,7001 €	0,4667 €
High Performance Package	1,4442 €	0,9628 €
Extreme Performance Package	2,188 €	1,4587 €

Tabelle 3: Kosten für Datenbankpakete (s. Quelle [3], Stand: August 2018)

Bei der Auswahl der RDBMS-Versionen kann man in diesem Cloud Service aus dem Vollen schöpfen (Stand August 2018):

- Oracle Database 11g Release 2
- Oracle Database 12c Release 1
- Oracle Database 12c Release 2
- Oracle Database 18c

Der Oracle Database Cloud Service bietet zudem eine Vielzahl von Datenbank-Eigenschaften, die eingesetzt werden können: Im Gegenteil zu herkömmlichen On-Premises-Umgebungen, bei denen man zwischen Standard und Enterprise Edition wählen muss, bietet Oracle in der Cloud mit vier Software-Paketen mehr Flexibilität. So entspricht das Cloud „Standard Package“ der Standard Edition 2, die man in der On-Premises-Welt kennt. Weitere Optionen sind: „Enterprise Package“, „High Performance“ und „Extreme Performance“. In *Tabelle 2* sind die möglichen Software-Pakete mit allen Eigenschaften zusammengefasst.

Noch zwei Hinweise: Die Option „Transparent Data Encryption“ (Abkürzung: TDE) ist in allen Software-Paketen vorhanden. Sie verschlüsselt die Daten in der Datenbank. Außerdem sollte man wissen, dass die TDE-Option in klassischen On-Premises-Umgebungen nur mit der Enterprise Edition in Kombination mit der kostenpflichtigen Option „Advanced Security“ erworben werden kann. *Tabelle 3* zeigt die Kosten für die einzelnen Datenbankpakete. In der Cloud sind alle Datenbanken mit der TDE-Option verschlüsselt.

Shapes

Um Datenbanklandschaften schnell in der Cloud zu erstellen, hat Oracle viele Server-Vorlagen entwickelt. Diese werden als Shapes gekennzeichnet. Shapes stellen unterschiedliche Hardware-Kombinationen dar, die aus diesen Ressourcen bestehen:

- Ein oder mehrere Prozessoren: Diese werden als Oracle CPU (OCPU) gekennzeichnet. Eine OCPU bietet eine Prozessor-Kapazität, die einem physischen Kern eines Intel-Xeon-Prozessors mit aktiviertem Hyper Threading entspricht. Jede OCPU entspricht zwei Threads, die als vCPUs bezeichnet werden.
- Serverspeicher (RAM): Es gibt unterschiedliche RAM-Module, die in Shapes verwendet werden.
- Storage: In einigen Shapes steht ein lokaler Storage zur Verfügung.

Fazit

Oracle bietet mit seinen Cloud Services die Voraussetzungen für den erfolgreichen Betrieb nahezu aller Datenbank-Typen und -Optionen. Sehr komplexe Umgebungen können in der Cloud per Knopfdruck erstellt und skaliert werden. Der Umstieg in die Cloud erfordert aber eine umfangreiche Analyse der verschiedenen Cloud-Angebote und eine gute Vorbereitung. Vor der Wahl eines Cloud Service sollten die eigenen Anforderungen klar definiert und die Lösung von mehreren Seiten betrachtet werden. Dazu zählen finanzielle Aspekte und Risiken, Definition der Umgebung, Klärung von Zuständigkeiten für den Betrieb, Sicherheits- und Verfügbarkeitsfragen und noch viel mehr.

Oracle bietet seine Cloud Services seit mehreren Jahren an und entwickelt seine Cloud-Landschaft ständig weiter. Wie sieht die Infrastruktur derzeit aus? Was steckt dahinter? Im nächsten Teil dieser Artikelserie widmen wir uns dieser Frage.

Quellen:

[1] <https://www.oracle.com/de/cloud/bring-your-own-license/faq/universal-credit-pricing.html>

[2] <http://www.oracle.com/us/products/database/database-exadata-express-ds-3224599.pdf>
 [3] https://cloud.oracle.com/de_DE/database/pricing



Borys Neselovskyi
 borys.neselovskyi@opitz-consulting.com