

ORACLE®

ORACLE DOJO NR. **9**

RALF DURBEN, MANUEL HOSSFELD

Die Oracle-Datenbank-Cloud mit Oracle Cloud Control

Bereitstellung, Betrieb und Nutzung



Oracle Dojo ist eine Serie von Heften, die Oracle Deutschland B.V. zu unterschiedlichsten Themen aus der Oracle-Welt herausgibt.

Der Begriff Dojo [ˈdoːdʒo] kommt aus dem japanischen Kampfsport und bedeutet Übungshalle oder Trainingsraum. Als „Trainingseinheiten“, die unseren Anwendern helfen, ihre Arbeit mit Oracle zu perfektionieren, sollen auch die Oracle Dojos verstanden werden. Ziel ist es, Oracle-Anwendern mit jedem Heft einen schnellen und fundierten Überblick zu einem abgeschlossenen Themengebiet zu bieten.

Im *Oracle Dojo Nr. 9* beschäftigen sich Ralf Durben und Manuel Hoßfeld aus der Business Unit Datenbank mit dem spannenden Thema Database as a Service aka DBaaS. Nach dem Studium dieses Dojo sind Sie in der Lage, innerhalb von kurzer Zeit eine DBaaS-orientierte Infrastruktur aufzubauen.

ORACLE®

Inhalt

- 1 **Vorbemerkungen** 5
- 2 **Einleitung** 7
- 3 **Konzepte und Begriffe** 10
- 4 **Einrichten einer eigenen Datenbank-Cloud** 11
 - 4.1 Vorbereitungen im Bereich Security 11
 - 4.2 Vorbereitungen im Bereich Provisioning 13
 - 4.3 Einrichten der Servicezonen 14
 - 4.4 Einrichten von Software-Pools 17
 - 4.5 Einrichten der Request Settings 22
 - 4.6 Einrichten von Quotas 23
 - 4.7 Einrichten von Data Sources 24
 - 4.8 Einrichten von Templates 29



5	Nutzung durch den Endanwender	38
5.1	Nutzung der Self-Service-Anwendung	38
5.2	Informationen über die angeforderten Services	41
6	Betrieb der Datenbank-Cloud	42
6.1	Die Sicht des Cloud-Administrators auf die Aktivitäten in der Cloud	42
6.2	Kostenverrechnung durch Chargeback	52
7	Weitergehende Themen	60
7.1	Nutzung von Storage Snapshots	60
7.2	Backup & Restore von Cloud-Datenbanken	63
8	Weitere Informationen	68



ORACLE®

ORACLE DOJO NR. 9

RALF DURBEN, MANUEL HOSSFELD

Die Oracle-Daten- bank-Cloud mit Oracle Cloud Control

Bereitstellung, Betrieb und Nutzung



VORWORT DES HERAUSGEBERS

„Database as a Service“ (DBaaS) wird zum Maß der DB-Infrastruktur erhoben und dies vollkommen zurecht. Die Bereitstellung von Datenbanken mit unterschiedlichsten Ausprägungen und Service-Levels darf nicht Wochen oder Tage dauern, sondern muss in wenigen Minuten zu bewältigen sein. Alles andere wird in Zukunft nicht mehr akzeptiert werden. DB-Infrastrukturen müssen dynamisch, agil, skalierbar, sehr effizient und vor allem sicher sein.

Agilität im laufenden Betrieb heißt, dass sich Systeme an Lastprofile anpassen können, skalierbar bedeutet, dass auch unvorhergesehene Last vom DB-System klaglos abgearbeitet wird.

Wie sich eine DBaaS-Infrastruktur mit all diesen positiven Eigenschaften aufbauen lässt, zeigt dieses Dojo, das die Kollegen Ralf Durben und Manuel Hoßfeld mit viel Praxisbezug angereichert haben.

Ich wünsche Ihnen viel Spaß beim Lesen und beim Aufbau Ihrer ersten „Datenbank' as a Service“.

Ihr Günther Stürner
Vice President Sales Consulting

1 Vorbemerkungen

Das Erstellen von Datenbanken und Schemas als Service wird durch die allgemeine Diskussion rund um Cloud Computing zunehmend neu betrachtet. Wurde in der Vergangenheit schon viel über Standardisierung gesprochen, stellt sich heute die Frage, ob jede neue Datenbank wirklich durch einen DBA erstellt werden soll. Schließlich ist die Arbeitszeit eines DBAs eine wertvolle Ressource.

Viele Datenbanken in den Unternehmen können als „Mainstream“-Datenbanken bezeichnet werden, deren Anforderungen durchaus mit einer standardisierten Datenbankstruktur abgedeckt werden. Gerade bei diesen Datenbanken kann eine Self-Service-Anwendung sehr gute Dienste leisten, denn die neuen Datenbanken

- werden nach standardisierten Verfahren erstellt
- stehen schnell zur Verfügung
- belasten die DBA-Abteilung nicht.

Cloud Control 12c stellt im Rahmen des *Cloud Management Packs for Oracle Database* ein komplettes System für den Betrieb einer eigenen Datenbank-Cloud zur Verfügung. Dieses Dojo zeigt Ihnen, wie Sie Ihre eigene Datenbank-Cloud mit Cloud Control einrichten und betreiben können.

Das Dojo bezieht sich auf folgende Versionsstände von Cloud Control:

- Cloud Control 12c Release 4
- Oracle Cloud Application Plug-in 12.1.0.9

Grundsätzliche Informationen zu Cloud Control 12c finden Sie im *Oracle Dojo #3 Oracle Enterprise Manager 12c Cloud Control* und über die deutsche Oracle DBA Community.

Dieses Dojo betrachtet den Betrieb einer eigenen Datenbank-Cloud sowohl für Oracle-Datenbanken mit der klassischen Architektur (Versionen ab Oracle-Datenbank 11g), als auch für die Oracle-Multitenant-Architektur (ab Oracle Datenbank 12c). Weitere Informationen zu Oracle-Multitenant- und Pluggable-Datenbanken finden Sie im *Oracle Dojo #7 Oracle 12c Multitenant Database Option*.

Die Bezugsquelle zu den angesprochenen Dojos finden Sie unter **Weitere Informationen**.

Die Autoren haben für Navigationsbeschreibungen die englische Sprache im Browser gewählt, damit diese mit weiteren im Internet verfügbaren Artikeln und sonstigen Texten vergleichbar sind.

2 Einleitung

Der Begriff „Cloud“ ist mittlerweile fest in der IT verankert. Er steht für die flexible Nutzung von IT-Ressourcen, die letztlich helfen soll, Kosten zu sparen und die Servicequalität zu steigern. Eine Cloud ist nichts anderes als ein Angebot an standardisierter IT-Services, die leicht in Anspruch genommen werden können, verbunden mit einem „Pay-per-Use“-Konzept.

Cloud-Dienste gibt es mittlerweile von verschiedenen Anbietern. Auch die Oracle Cloud stellt verschiedene Angebote, wie zum Beispiel Datenbankserver oder ERP-Anwendungen, bereit. Neben der Nutzung einer solchen „Public Cloud“ ist es für viele Unternehmen aber auch interessant, über den Betrieb einer eigenen Cloud-Umgebung nachzudenken. Die eigene IT-Abteilung kann unternehmensintern auch als Cloud-Anbieter auftreten.

Dabei sind die anfallenden Kosten unternehmensweit gesehen zwar fix, aber die Kostenverrechnung für die Fachabteilungen kann sehr flexibel gestaltet werden. Es bietet sich daher an, diese aus der Sicht einer Fachabteilung als „Pay-per-Use“-Modell einzuführen, oder zumindest anhand der tatsächlich genutzten Ressourcen transparent zu machen, wie beziehungsweise von wem die eigenen Cloud-Dienste

tatsächlich genutzt werden. Letzteres wird im Englischen auch als „Showback“ bezeichnet – im Gegensatz zu einer tatsächlichen Kostenverrechnung („Chargeback“).

Neben der Kostenverrechnung werden durch den Betrieb einer eigenen „Private Cloud“ aber noch andere Effekte erzielt: Die Verwendung von Standardservices erlaubt es jetzt, die schon in der Vergangenheit viel diskutierte Standardisierung von IT-Systemen endlich zu realisieren. Dieses ist unter anderem bei der Wartung dieser Systeme sehr hilfreich. Vordefinierte Handlungsverfahren, die in Testumgebungen geprüft wurden, werden dann auch in den Produktivsystemen problemlos funktionieren. Gerade im Bereich Patch-Management ist das ein großer Vorteil. Durch eine IT-Architektur die „Self Service“ ermöglicht, können Standardaufgaben automatisiert werden. Das Erstellen beziehungsweise Löschen einer Datenbank erfolgt beispielsweise direkt nach Anforderung durch die Fachabteilung, ohne Einbeziehung von Administratoren. Dadurch steht die neue Datenbank viel schneller zur Verfügung, die Bereitstellungszeiten werden also stark reduziert. Der Wegfall von Standardaufgaben für Administratoren hilft einer IT-Abteilung wachsende IT-Landschaften bei typischerweise nicht wesentlich steigendem Budget zu verwalten.

Im Datenbankumfeld gilt: „Eine Datenbank auf Knopfdruck“ mit automatischer Kostenverrechnung für die jeweilige Fachabteilung ist das Ziel. Die Administration beschränkt sich auf die Verfügbarkeit von Ressourcen und Hilfe bei Fehlersituationen.

Das Cloud-Management-Modul in Oracle Enterprise Manager 12c Cloud Control ermöglicht den Betrieb einer privaten Cloud inklusive einer vollständigen Self-Service-Anwendung mit folgenden Serviceangeboten

- Infrastruktur as a Service
- Datenbank as a Service
- Middleware as a Service
- Testsysteme as a Service

Die folgenden Kapitel zeigen, wie Sie eine eigene Datenbank-Cloud mit Cloud Control betreiben können. Das Kapitel 4 zeigt Ihnen, wie Sie Ihre Datenbank-Cloud erstellen und soll die Funktion eines „Getting Started“ übernehmen. In Kapitel 5 sehen Sie, wie einfach und schnell der Endbenutzer über die zuvor definierten Services verfügen kann. Kapitel 6 schließlich zeigt die Sicht der Administration der Cloud-Umgebung. Da die Kapitel 4 bis 6 nur einen schnellen Einblick geben sollen, werden weitergehende Aspekte in Kapitel 7 beschrieben.

Wenn Sie folgende technische Voraussetzungen mitbringen

- funktionsfähige Cloud-Control-Umgebung
 - Release \geq 12.1.0.4
 - Cloud Management Plug-in \geq 12.1.0.9
- ein in Cloud Control bekannten Server mit Datenbank-Software

können Sie mit diesem Dojo innerhalb von einer Stunde Ihre erste Datenbank-Cloud in Betrieb nehmen.

3 Konzepte und Begriffe

Cloud Control verwendet für den Betrieb einer Datenbank-Cloud im Wesentlichen drei Konstrukte:

- Servicezone
- Software-Pool
- Service Template

Die **Servicezone** besteht aus Servern, auf denen die Services zur Verfügung stehen. Ein Server kann nur einer Servicezone zugeordnet werden. Damit kann die Servicezone auch als Standort oder Organisationseinheit betrachtet werden.

Ein **Software-Pool** ist eine Installation von Oracle Software beziehungsweise eine Datenbank (wenn der Service ein Datenbankschema sein soll). Im Software-Pool geben Sie also ein ORACLE_HOME an. Ein Software-Pool ist exklusiv einer Servicezone zugeordnet.

Das **Service Template** ist eine logische Beschreibung eines Services. Damit wird das Ziel, also zum Beispiel die Struktur einer neuen Datenbank, beschrieben. Ein Service Template wird einer Servicezone und einem Software-Pool oder mehreren Servicezonen und Software-Pools zugeordnet.

4 Einrichten einer eigenen Datenbank-Cloud

4.1 VORBEREITUNGEN IM BEREICH SECURITY

Der Betrieb einer eigenen Datenbank-Cloud ist natürlich mit einem Benutzer- und Sicherheitsmodell verbunden: Die Administration der Cloud-Umgebung wird von einem Cloud-Administrator durchgeführt. Die Verwaltung der Self-Service-Anwendung kann von einer separaten Person übernommen werden und die Nutzung der Self-Service-Anwendung wird den Endanwendern ermöglicht.

Es ergeben sich also drei Benutzertypen:

- Cloud-Administrator
- Self-Service-Administrator
- Self-Service-Endbenutzer

In Cloud Control gibt es für diese Benutzertypen vorgefertigte Rollen, die alle notwendigen Berechtigungen enthalten. Da diese vorgegebenen Rollen nicht verändert werden können, empfiehlt es sich, Kopien davon zu erstellen, um später Erweiterungen vornehmen zu können. Es sollten also drei Rollen erstellt werden, an die die vorgegebenen Rollen „gegranted“ werden.

Dieses können Sie natürlich in der GUI vornehmen, aber auch mit dem Enterprise Command Line Interface (EMCLI) und folgenden Kommandos

Hinweis: Der Backslash am Ende einer Zeile dient nur der Zeilentrennung und wird von der Shell ignoriert. Bei direktem Eintippen in einer Zeile kann dieser natürlich weggelassen werden.

```
emcli create_role -name="CLOUD_ADMIN_ROLE" \  
    -description="Role for the Cloud Admin user"  
emcli create_role -name="SSA_ADMIN_ROLE" \  
    -description="Role for Self Service Application Admin user"
```



```
emcli create_role -name="SSA_USER_ROLE" \  
    -description="Role for the Self Service Application users"  
  
emcli grant_roles -name="CLOUD_ADMIN_ROLE" -roles="EM_CLOUD_ADMINISTRATOR"  
emcli grant_roles -name="SSA_ADMIN_ROLE" -roles="EM_SSA_ADMINISTRATOR"  
emcli grant_roles -name="SSA_USER_ROLE" -roles="EM_SSA_USER"  
  
emcli create_user -name="CLOUD_ADMIN" -password="password" \  
    -roles="CLOUD_ADMIN_ROLE"  
emcli create_user -name="SSA_ADMIN" -password="password" \  
    -roles="SSA_ADMIN_ROLE"  
emcli create_user -name="SSA_USER" -password="password" \  
    -roles="SSA_USER_ROLE"
```

Die Namen und vor allem die Passwörter der eigenen Benutzer und Rollen können Sie natürlich individuell vergeben. Die Beispiele in diesem Dojo verwenden die hier angegebenen Namen.

4.2 VORBEREITUNGEN IM BEREICH PROVISIONING

Datenbankservices in der Self-Service-Anwendung von Cloud Control werden über Service Templates angeboten. Diese werden in der Software Library von Cloud Control gespeichert. Stellen Sie also sicher, dass diese Software Library existiert.

In EMCLI prüfen Sie das leicht mit:

```
emcli list_swlib_storage_locations
```

Das Ergebnis sollte zumindest einen aktiven Speicherort anzeigen, zum Beispiel:

```
Softlib, /oracle/softlib/, Active
```

In der GUI navigieren Sie als berechtigter Benutzer (zum Beispiel als Superuser) zu „Setup → Provisioning and Patching → Software Library“. Die Software Library ist korrekt konfiguriert, wenn Sie einen aktiven Speicherort angezeigt bekommen.

4.3 EINRICHTEN DER SERVICEZONEN

Richten Sie nun die Servicezonen ein. Beachten Sie dabei, dass der Anwender der Self-Service-Anwendung bei der Anforderung einer Datenbank im Wesentlichen nur das Template und die Zone auswählt, also WAS der Benutzer bekommen möchte und WO.

Die Zone ist also zum Beispiel als ein Standort oder eine Organisationseinheit zu betrachten und sollte auch entsprechend deutlich benannt werden.

Das Einrichten von Servicezonen findet in der GUI von Cloud Control statt.

Navigieren Sie als Benutzer CLOUD_ADMIN zu „Setup → Cloud → Database“ und klicken dann in der Liste auf der linken Seite auf „PaaS Infrastructure Zone“. Sie bekommen eine noch leere Liste aller Servicezonen angezeigt. Mit „Create“ erstellen Sie jetzt eine neue Zone.

Hinweis: PaaS steht hier für „Plattform as a Service“ und als eine solche Plattform werden die eingerichteten Datenbank-Services betrachtet. Eine weitere Ausprägung wäre zum Beispiel „Middleware as a Service“, welche aber nicht Thema dieses Dojos ist.

Geben Sie im ersten Schritt einen verständlichen Namen und eine Beschreibung an.

Sie fügen im zweiten Schritt die Server der Zone hinzu. Diese Server können natürlich auch virtuelle Server sein. Wichtig ist, dass auf diesen Servern der EM-Agent läuft und der Server in Cloud Control als Host bekannt ist. Mit „Add“ wählen Sie die gewünschten Hosts aus.

Geben Sie im dritten Schritt das passende Named Credential für den Oracle-Benutzer auf Betriebssystemebene an.

Im vierten Schritt geben Sie an, wie weit die Auslastung der Systeme in dieser Zone bezüglich CPU und Memory gehen darf, beziehungsweise wie viel Reserven Sie einplanen. Der Default liegt bei einer maximalen Auslastung bei 80% für

beide Ressourcen. Diese Einstellung hat einen maßgeblichen Anteil beim sogenannten Placement. Wenn Sie einen Host mit 16 CPUs mit einer maximalen Auslastung von 80% betreiben, werden Services nur bis 12,8 CPUs auf diesem Host platziert.

Im nächsten Schritt geben Sie die Default Properties aller Targets in dieser Zone an. Default Properties erleichtern es bei der Administration vieler Targets, eine Zuordnung anhand von Metadaten wie Abteilung oder Standort vorzunehmen. Ein „RZ München“ wird wohl in der Stadt München stehen und entsprechend kann das Property „Location“ hier gesetzt werden.

Im letzten Schritt legen Sie fest, über welche Rolle die Benutzer der Self-Service-Anwendung das Recht bekommen, etwas in dieser Zone zu bestellen. Über den Button „Add“ fügen Sie die Rollen hinzu. Dabei werden Ihnen nur die Rollen zu Auswahl angezeigt, die sich auch wirklich dafür qualifizieren. Dazu gehören nur die Rollen, denen wiederum die Rolle EM_SSA_USER vergeben wurde.

Zum Abschluss wird eine Zusammenfassung angezeigt und mit „Submit“ wird die Zone erstellt.

Sie gelangen danach automatisch zur Liste aller aktiven Servicezonen und Ihre neue Zone wird angezeigt.

4.4 EINRICHTEN VON SOFTWARE-POOLS

Ein Software-Pool ist immer einer Serviceausprägung zugeordnet:

- Klassische (Non-CDB) Datenbank als Service (DB as a Service)
- Pluggable Datenbank als Service (PDB as a Service)
- Schema als Service (Schema as a Service)

Sie können mehrere Software-Pools in eine Zone legen. Im Folgenden wird jeweils ein Software-Pool pro Serviceausprägung erzeugt.

Software-Pool für DB as a Service erstellen

Voraussetzung für diesen Software-Pool ist eine bestehende Installation von Oracle-Datenbank-Software, also ein ORACLE_HOME. Dieses Oracle Home muss von einem Agenten erfasst und in Cloud Control übertragen worden, also als solches sichtbar sein.

Navigieren Sie als Benutzer CLOUD_ADMIN zu „Setup → Cloud → Database“. Stellen Sie sicher, dass auf der linken Seite die Pop-up-Liste auf „Database“ steht. Klicken Sie auf der linken Seite auf „Database Pool“. Es werden die vorhandenen Datenbank-Software-Pools angezeigt. Erstellen Sie einen neuen Software-Pool mit „Create“.

Geben Sie einen Namen und eine Beschreibung an.

Geben Sie dann die Details zum Oracle Home an, welches Sie verwenden möchten. Sie können auch mehrere Oracle Homes in einem Software-Pool verwenden. Sie geben auch an, für welche Zone dieser Pool erstellt werden soll.

Ein Datenbank-Service kann auch eine Data-Guard-Konfiguration umfassen. In diesem Fall geben Sie die möglichen ORACLE_HOMES der Standby-Systeme als Standby-Pools an:

Geben Sie jetzt noch an, wie viele Datenbanken pro Oracle Home angelegt werden dürfen.

Geben Sie als weitere Eingabe rechts oben die Credentials für den Zugriff als Oracle-Benutzer beziehungsweise Root-Benutzer an. Dabei benutzen Sie die Credentials, die Sie beim Einrichten der Zone erstellt haben. Im Falle der Nutzung von ASM geben Sie ein Credential für ASM an. Im Falle der Nutzung der Grid-Infrastruktur entsprechend.

Mit „Submit“ erstellen Sie den Software-Pool.

Sie gelangen wieder zu der Liste aller Software-Pools und Ihr neuer Software-Pool wird angezeigt. Wenn Sie keinen weiteren Software-Pool einrichten möchten, können Sie mit dem Abschnitt „Einrichten der Request Settings“ fortfahren.

Software-Pool für PDB as a Service erstellen

Voraussetzung für diesen Software-Pool ist eine bestehende Installation von Oracle-Datenbank-Software, also ein ORACLE_HOME, mit laufender Container-Datenbank (CDB). Sowohl das Oracle Home als auch die Container-Datenbank müssen von einem Agenten erfasst und in Cloud Control übertragen worden, also als solches sichtbar sein.

Stellen Sie sicher, dass die Container-Datenbank mit dem Instanzparameter „_datafile_write_errors_crash_instance = FALSE“ betrieben wird. Damit wird die Stabilität der Instanz bei Verlust einzelner Datendateien erhöht (siehe dazu auch Doc ID 7691270.8).

Navigieren Sie als Benutzer CLOUD_ADMIN zu „Setup → Cloud → Database“. Stellen Sie sicher, dass auf der linken Seite die Pop-up-Liste auf „Pluggable Database“ steht. Klicken Sie auf der linken Seite auf „Pluggable Database Pool“. Es werden die vorhandenen Datenbank-Software-Pools angezeigt. Erstellen Sie einen neuen Software Pool mit „Create“.

Geben Sie dem Software-Pool einen Namen und Beschreibung. Dann geben Sie die Details zur Container-Datenbank an, die verwendet werden soll. Sie können auch mehrere Container-Datenbanken angeben, die aber die gleichen

Eigenschaften haben (Version, Plattform, Single Instance oder RAC). Geben Sie auch die Zone an, für die dieser Pool erstellt werden soll.

Legen Sie als letztes auf dieser Seite fest, welche Credentials verwendet werden sollen. Gegebenenfalls erstellen Sie ein neues Credential für den Datenbankzugriff (mit SYSDBA-Recht).

Im zweiten Schritt können Sie:

- die maximale Anzahl der Pluggable Databases pro Container-Datenbank festlegen
- die maximale Auslastung der Server festlegen
- den Resource Manager aktivieren, um die Auslastung der CPUs zu verwalten.

Mit „Submit“ wird der Software-Pool dann angelegt.

Sie gelangen wieder zur Liste aller Software-Pools und ihr neuer Software-Pool wird angezeigt. Wenn Sie keinen weiteren Software-Pool einrichten möchten, können Sie mit dem Abschnitt „Einrichten der Request Settings“ fortfahren.

Software-Pool für Schema as a Service erstellen

Voraussetzung für diesen Software-Pool ist eine bestehende Installation von Oracle-Datenbank-Software, also ein ORACLE_HOME, mit laufender Datenbank. Sowohl das Oracle Home

als auch die Datenbank müssen von einem Agenten erfasst und in Cloud Control übertragen worden, also als solches sichtbar sein.

Navigieren Sie als Benutzer CLOUD_ADMIN zu „Setup → Cloud → Database“. Stellen Sie sicher, dass auf der linken Seite die Pop-up-Liste auf „Schema“ steht. Klicken Sie auf der linken Seite auf „Schema Pool“. Es werden die vorhandenen Datenbank-Software-Pools angezeigt. Erstellen Sie einen neuen Software Pool mit „Create“.

Geben Sie dem Software-Pool einen Namen und Beschreibung. Dann geben Sie die Details zur Datenbank an, die verwendet werden soll. Sie können auch mehrere Datenbanken angeben, die aber die gleichen Eigenschaften haben (Version, Plattform, Single Instance oder RAC). Geben Sie auch die Zone an, für die dieser Pool erstellt werden soll.

Legen Sie als letztes auf dieser Seite fest, welche Credentials verwendet werden sollen. Gegebenenfalls erstellen Sie ein neues Credential für den Datenbankzugriff (mit SYSDBA Recht).

Im zweiten Schritt können Sie:

- die maximale Anzahl der Schemas pro Datenbank festlegen
- die maximale Auslastung der Server festlegen

- den Resource Manager aktivieren, um die Auslastung der CPUs zu verwalten.

Mit „Submit“ wird der Software-Pool dann angelegt. Sie gelangen wieder zu der Liste aller Software-Pools und ihr neuer Software-Pool wird angezeigt. Wenn Sie keinen weiteren Software-Pool einrichten möchten, können Sie mit dem Abschnitt „Einrichten der Request Settings“ fortfahren.

4.5 EINRICHTEN DER REQUEST SETTINGS

Mit den sogenannten Request Settings können Sie folgende Einschränkungen festlegen:

- Wie weit im Voraus darf ein Service beantragt werden?
- Wie lange darf eine Datenbank benutzt werden, also wann wird sie automatisch wieder gelöscht?
- Wie lange werden die Request-Informationen im Repository zur Nachverfolgung gespeichert?

Des Weiteren können Sie das Recht vergeben, dass ein Self-Service-Benutzer einen erstellten Service für andere Self-Service-Benutzer zugänglich macht (direkt an Benutzer oder indirekt über eine Rolle).

Alle Angaben können global oder für einzelne Rollen vorgenommen werden. Letzteres erlaubt eine gezielte Nutzung dieser Limits.

Globale Angaben machen Sie unter dem Reiter „Global“. Die rollenbezogene Rechtevergabe erfolgt unter dem Reiter „Role Settings“ für jede Serviceart separat. So können Sie zum Beispiel der Rolle „SSA_UI“ für die Serviceart „Database“ einräumen,

- eine Datenbank 5 Tage im Voraus zu bestellen.
- eine Datenbank 14 Tage zu benutzen, danach wird sie gelöscht.
- eine Informationen über Requests 8 Tage aufzuheben, danach werden diese gelöscht.

4.6 EINRICHTEN VON QUOTAS

Sie können festlegen, wie viele Ressourcen die Benutzer in Anspruch nehmen dürfen. Dazu wählen Sie im Database-Cloud-Self-Service-Portal-Setup („Setup → Cloud → Database“) zunächst eine Serviceart. Klicken Sie dann auf „Quotas“. Mit „Create“ legen Sie eine neue Quota für alle Servicearten an.

Sie geben für Rollen, die den Self-Service-Benutzern gegeben werden, die Quotas (also maximale Nutzung) an für:

- Memory
- Storage
- Anzahl von Schemas
- Anzahl von Datenbanken
- Anzahl von Pluggable-Datenbanken

Richten Sie für alle Rollen, die an Self-Service-Benutzer vergeben werden, eine entsprechende Quota ein. Wenn Sie mehrere „SSA-USER“-Rollen an einen EM-Benutzer vergeben, bekommt dieser aus allen damit vergebenen Quotas pro Ressource das jeweilige Maximum zugewiesen.

4.7 EINRICHTEN VON DATA SOURCES

Der Benutzer der Self-Service-Anwendung wird aus einer Liste ein sogenanntes „Service Template“ auswählen. Bei DBaaS basiert dieses Template immer auf einer existierenden Beispieldatenbank oder einem Profil, welches eine Beschreibung eines Datenbank-Musters darstellt.

Erstellen einer Master-Testdatenbank

Wenn die Datenbank, die per DBaaS erstellt wird, eine Testdatenbank sein soll, stellt sich die Frage, ob als Basis für das Service Template eine Produktivdatenbank herangezogen werden soll, oder besser eine vorbereitete Datenbank mit anonymisierten Daten, eventuell auch nur mit einer Teilmenge gefüllt.

Unter „Data Sources“ können Sie eine solche Master-Testdatenbank erzeugen. Falls Sie dabei eine Datenanonymisierung oder Teilmengenbildung nutzen möchten (dazu benötigen Sie eine Lizenz für das Data Masking and Subsetting Pack), müssen Sie dazu ein Application Data Model und eine Maskierungsdefinition vorbereiten.

Zur Erstellung einer Master-Testdatenbank navigieren Sie über „Setup → Cloud → Databases“ und wählen die Serviceart „Databases“. Wählen Sie dann „Data Sources“. Der Reiter „Test Master Databases“ sollte angezeigt werden. Mit „Create“ erstellen Sie die Master-Testdatenbank.

Als Quelle wird derzeit nur eine Datenbankinstanz, also Non-CDB oder CDB unterstützt. Da eine CDB keine Nutzerdaten enthalten sollte (siehe dazu auch das *Dojo* #7), wählen Sie hier eine Non-CDB aus.

Nun geben Sie die Credentials und den Namen der neuen Datenbank, die als Klon erstellt wird, an. Des Weiteren

machen Sie Angaben zum ORACLE_HOME mit dem der Datenbank-Klon betrieben werden soll. Bezüglich der Daten können Sie angeben, ob der aktuelle Stand der Quelldatenbank, oder ein früherer Stand verwendet werden soll. Wenn Sie einen früheren Stand verwenden möchten, muss ein entsprechendes Backup der Datenbank vorliegen und die Datenbank zum Zielzeitpunkt recovered werden können.

Im nächsten Schritt können Sie Angaben zum Speicherort der Dateien, Port und Name des Listeners, sowie Passwort der Datenbankbenutzer machen.

Im dritten Schritt können Sie die Instanzparameter individuell einstellen. Anschließend geben Sie an, inwieweit der Datenbank-Klon verändert werden soll. Hier kann die Anonymisierung durch Angabe einer Data Masking Definition erfolgen. Sie können neben dem Datenbank-Klon, also einer echten neuen Datenbank, auch zusätzlich ein Datenbank-Profil erstellen. Dieses ist eine Beschreibung einer Datenbank mit den Inhalten, jedoch keine laufende Datenbank.

Sowohl eine laufende Datenbank, als auch ein Datenbank-Profil kann die Basis eines DBaaS Service Templates sein.

Die Erstellung der Master-Testdatenbank kann sofort oder zu einem festgelegten Zeitpunkt erfolgen. So können Sie im fünften Schritt einen Ausführungszeitpunkt angeben.

Im letzten Schritt bekommen Sie eine Zusammenfassung angezeigt und mit „Submit“ erstellen Sie die Master-Testdatenbank. Dieses findet über einen Job statt, dessen Status Sie jederzeit einsehen können. Nach Abschluss dieses Jobs wird die neue Master-Testdatenbank aufgelistet.

Unter dem Reiter „Data Profiles“ taucht auch das erstellte Profil auf, falls Sie dieses im vierten Schritt so angegeben haben. Die Master-Testdatenbank ist eine normale Datenbank, die auch im Cloud Control discovered ist und in der Liste der Datenbanken angezeigt wird.

Erstellen eines Datenbank-Profiles

Zur Erstellung eines Datenbank-Profiles navigieren Sie über „Setup → Cloud → Databases“ und wählen die Serviceart „Databases“. Wählen Sie dann „Data Sources“ und dort den Reiter „Data Profiles“. Mit „Create“ erstellen Sie ein Profil.

Sie wählen im ersten Schritt eine Referenzdatenbank aus, die in Cloud Control bekannt ist. Neben den Credentials (auf der rechten Seite) geben Sie an, was alles als Muster von der Referenzdatenbank übernommen werden soll. Sie können nur die Struktur der Datenbank oder auch den kompletten Inhalt der Datenbank übernehmen. Dabei kann ein neues Backup erstellt, ein bereits erstelltes Backup oder eine per Snapclone erstellte logische Kopie der Datenbank

verwendet werden. Auch Exportdateien können herangezogen werden. Im Beispiel wird mit einem bestehenden Backup gearbeitet.

Falls Sie ein neues Backup erstellen, geben Sie im nächsten Schritt die Optionen dazu an. Sie können angeben, ob ein Offline-Backup oder Online-Backup erstellt werden soll. Auch Parallelitätsgrade, Verschlüsselung, Speicherort und andere Angaben können Sie hier machen. Falls Sie ein bestehendes Backup verwenden, wählen Sie dieses aus.

Im dritten Schritt geben Sie dem Profil einen Namen und eine Beschreibung. Im vorliegenden Fall soll durch eine Einteilung in Klassen dafür gesorgt werden, dass nur wenige Standards angeboten werden. Das Feld „Profile Location“ für den Speicherort in der Software Library wird automatisch gefüllt. Sie brauchen hier nichts ändern, es sei denn, Sie möchten die Profile gezielt in einen anderen Bereich der Software Library legen.

Sie bekommen im vierten Schritt eine Zusammenfassung angezeigt und erstellen das neue Profil mit „Submit“. Wenn Sie mindestens eine Master-Testdatenbank oder ein Datenbank-Profil erstellt haben, können Sie ein DBaaS Service Template erstellen.

4.8 EINRICHTEN VON TEMPLATES

Der später in der Self-Service-Anwendung aufrufbare Service wird als Template vordefiniert. Dieses Template beinhaltet alle notwendigen Eigenschaften der zu erstellenden Datenbank, Pluggable-Datenbank oder Schemas. Durch einheitliche Templates erreichen Sie ein hohes Maß von Standardisierung.

Da sich das Vorgehen vom Servicetyp her unterscheidet, wird im Folgenden nach diesen unterschieden.

Einrichten von Templates für DBaaS

Ein Datenbank-Template basiert immer auf einer Vorgabe. Diese Vorgabe kann eine existierende Datenbank oder ein Datenbank-Profil sein. Das Erstellen von Profilen beziehungsweise Master Test Datenbanken wird im obigen Abschnitt erklärt.

Navigieren Sie als Benutzer CLOUD_ADMIN zu „Setup → Cloud → Database“. Stellen Sie sicher, dass auf der linken Seite die Popupliste auf „Database“ steht. Klicken Sie auf der linken Seite auf „Service Templates“. Es werden die vorhandenen Templates angezeigt. Erstellen Sie ein neues Service Template mit „Create“.

Sie geben im ersten Schritt dem Template einen Namen und eine Beschreibung. Der Name wird später dem

Self-Service-Benutzer als Service angezeigt und sollte daher verständlich sein.

Als nächstes wählen Sie ein Datenbank-Profil oder eine Referenzdatenbank.

Weiter unten geben Sie an, ob die Datenbank eine Single-Instance-Datenbank oder eine RAC-Datenbank sein soll. Falls der Software-Pool mit einem Standby-Pool erstellt wurde, können Sie hier auch den Haken für die Nutzung von Data Guard setzen.

Dann fügen Sie mit „Add“ eine oder mehrere Zonen hinzu, in denen dieser Service angeboten werden soll. Für jede Zone müssen Sie diese nochmals anklicken und mit „Assign Pool“ einen Software-Pool (die Spalte gibt „Resource Pool“ an) angeben. Es werden automatisch nur Software-Pools des Typs DBaaS angeboten.

Die später angeforderten Datenbanken werden automatisch mit Namen versehen. Sie geben also nur einen Präfix an, der später durch aufsteigende Ziffern ergänzt wird.

Im zweiten Schritt geben Sie noch Eigenschaften der Datenbanken an. Dazu gehören:

- Speicherorte für Datendateien und Recovery Area
- Port des Listeners

- Passwörter für die Standard-Datenbankbenutzer
- Privilegien für den Benutzer, den der SSA-Benutzer verwenden wird.

Im dritten Schritt können Sie Instanzparameter einstellen.

Im vierten Schritt können Sie Skripte angeben, die vor beziehungsweise nach dem Erstellen oder Löschen einer Datenbank ausgeführt werden. Diese Skripte müssen als Direktiven in der Software Library gespeichert sein.

Des Weiteren geben Sie bei Bedarf Standardwerte für die Target-Properties an.

Im fünften Schritt vergeben Sie das Recht zur Nutzung dieses Templates an eine oder mehrere Rollen für Self-Service-Anwender. Letztlich legen Sie hier fest, wer dieses Template als Service angezeigt bekommt und nutzen darf.

Sie bekommen eine Zusammenfassung angezeigt und mit „Create“ wird das Template erstellt.

Einrichten von Templates für PDBaaS

Ein Template für PDBaaS kann genau wie für eines für DBaaS auch auf einem Datenbankprofil basieren oder aber einfach eine leere PDB erzeugen, welche auf der in jeder CDB enthaltenen Seed-Datenbank basiert. Letzteres wird im Folgenden gezeigt.

Navigieren Sie als Benutzer `CLOUD_ADMIN` zu „Setup → Cloud → Database“. Stellen Sie sicher, dass auf der linken Seite die Pop-up-Liste auf „Pluggable Database“ steht. Klicken Sie auf der linken Seite auf „Service Templates“. Es werden die vorhandenen Templates angezeigt. Erstellen Sie ein neues Service Template mit „Create“.

Sie geben im ersten Schritt dem Template einen Namen und eine Beschreibung. Der Name wird später dem Self-Service-Benutzer als Service angezeigt und sollte daher verständlich sein. Als nächstes geben Sie an, ob Sie ein Datenbank-Profil nutzen möchten oder einfach eine neue, leere, PDB erstellen möchten.

Ein Profil für eine Pluggable Database erstellen Sie dadurch, dass Sie eine Referenz-PDB per Unplug aus der Containerdatenbank ausklinken und dabei angeben, dass ein PDB Archive in der Software Library erstellt werden soll.

Im Folgenden soll ein Template für eine leere PDB (aus der Seed PDB) erstellt werden. Dazu fügen Sie mit „Add“ eine oder mehrere Zonen hinzu, in denen dieser Service angeboten werden soll. Für jede Zone müssen Sie diese nochmals anklicken und mit „Assign Pool“ einen Software-Pool (die Spalte gibt „Resource Pool“ an) angeben. Es werden automatisch nur Software-Pools des Typs PDBaaS angeboten.

Legen Sie jetzt fest, ob der Self-Service-Benutzer Einfluss auf die Platzierung der neuen PDB nehmen darf. Die später angeforderten Datenbanken werden automatisch mit Namen versehen.

Sie geben an dieser Stelle ein Präfix an, das später durch aufsteigende Ziffern ergänzt wird.

Im zweiten Schritt geben Sie an, wie viel Ressourcen für eine neue PDB reserviert werden. Dazu erstellen Sie im Bereich „Workloads“ mit „Create“ eine oder mehrere Definitionen für die Bereiche

- CPU
- Memory
- Sessions
- Storage

Wenn Sie mehrere Workloads festlegen, kann später in der Self-Service-Anwendung eine Workload ausgewählt werden. Mit „Set as Default Workload“ können Sie die Workload einstellen, die per Default vorgegeben wird. Beachten Sie, dass der Wert für CPU den Mindestwert von 0.1 nicht unterschreitet.

Beachten Sie bei den Workloads des Weiteren, dass es sich hierbei um Zusicherungen handelt, die zum Zeitpunkt des Deployments berücksichtigt werden. Eine allzu leichtfertige Vergabe kann dazu führen, dass Requests in der Self-Service-Anwendung mit „Insufficient Resources“ abgebrochen werden. Hier ein Beispiel: *Eine Container-Datenbank hat eine*

SGA von 6GB. Im Software-Pool wurde eine Maximalauslastung von 80% festgelegt. Das ergibt 4,8GB. Mit der oben angegebenen Workload von 2GB Memory können also nur 2 PDBs angefordert werden. Beachten Sie auch, dass die Angabe für CPU in einer Workload Auswirkungen auf den Resource Manager hat wenn Sie diese Option aktivieren. Diese Angabe wird dann als Utilisierungs-limit umgesetzt. Die PDB wird also in diesem Fall auf die CPU Nutzung, wie in der Workload angegeben, real begrenzt!

Des Weiteren geben Sie im zweiten Schritt an, welche Privilegien der PDB-Administrator bekommen soll. Es werden eine Reihe von Privilegien voreingestellt angezeigt, Sie können weitere hinzufügen. Wenn Sie eine PDB mit vollem DBA-Benutzer als Service anbieten möchten, können Sie zum Beispiel die Rolle „DBA“ hinzufügen. Die hier angegebenen Privilegien werden später in der PDB in einer neuen Rolle zusammengefasst, die den Namen „PDBAAS_%Zeitstempel%“ bekommt.

Sie können auch noch die Größe an Storage beziehungsweise die Anzahl der Tablespace beeinflussen. Beim Storage empfiehlt sich eine Beschränkung je nach ausgewählter Workload.

Im dritten Schritt können Sie noch Instanzparameter angeben, die auf PDB-Ebene eingestellt werden können. Der vierte Schritt gibt Ihnen die Möglichkeit, Skripte anzugeben, die vor beziehungsweise nach dem Erstellen oder Löschen einer Datenbank ausgeführt werden. Diese Skripte müssen als Direktiven in der

Software Library gespeichert sein. Des Weiteren geben Sie bei Bedarf Standardwerte für die Target-Properties an.

Im fünften Schritt vergeben Sie das Recht zur Nutzung dieses Templates an eine oder mehrere Rollen für Self-Service-Anwender. Letztlich legen Sie hier fest, wer dieses Template als Service angezeigt bekommt und nutzen darf.

Sie bekommen im sechsten Schritt eine Zusammenfassung angezeigt und mit „Create“ erstellen Sie das Template.

Einrichten von Templates für Schema as a Service

Ein Template für Schema as a Service basiert auf vorgegebenen Schemas oder bietet an, leere Schemas anzulegen, die der Benutzer dann frei nutzen kann.

Navigieren Sie als Benutzer CLOUD_ADMIN zu „Setup → Cloud → Database“. Stellen Sie sicher, dass auf der linken Seite die Popupliste auf „Schema“ steht. Klicken Sie auf der linken Seite auf „Service Templates“. Es werden die vorhandenen Templates angezeigt. Erstellen Sie ein neues Service Template mit „Create“.

Sie geben im ersten Schritt dem Template einen Namen und eine Beschreibung. Der Name wird später dem Self-Service-Benutzer als Service angezeigt und sollte daher verständlich sein.

Als nächstes geben Sie die Eigenschaften der zu erstellenden Schemas an. Dabei können Sie ein Muster aus einem Profil nutzen oder benutzerdefinierte Schemas. Letzteres wird in diesem Beispiel verwendet. Außerdem können Sie festlegen, wie viele Schemas mit diesem Template maximal gleichzeitig angefordert werden dürfen.

Dann fügen Sie mit „Add“ eine oder mehrere Zonen hinzu, in denen dieser Service angeboten werden soll. Für jede Zone müssen Sie diese nochmals anklicken und mit „Assign Pool“ einen Software-Pool (die Spalte gibt „Resource Pool“ an) angeben. Es werden automatisch nur Software-Pools des Typs „Schema as a Service“ angeboten.

Im zweiten Schritt geben Sie an, wie viel Ressourcen für neue Schemas zugesichert werden sollen. Dazu erstellen Sie im Bereich „Workloads“ mit „Create“ eine oder mehrere Definitionen für die Bereiche

- CPU
- Memory
- Storage

Wenn Sie mehrere Workloads festlegen, kann später in der Self-Service-Anwendung eine Workload ausgewählt werden. Beachten Sie, dass die Workload-Zusicherungen bei jeder

Anforderung geprüft werden. Wenn nicht mehr genügend Ressourcen für diese Zusicherung zur Verfügung stehen, wird die Bestellung mit „Insufficient Resources“ zurückgewiesen. Beachten Sie, dass der Wert für CPU den Mindestwert von 0.1 nicht unterschreitet.

Des Weiteren geben Sie im zweiten Schritt im Bereich „Schema Privileges“ an, welche Privilegien das neue Schema, also der neue Datenbankbenutzer bekommen soll. Es werden eine Reihe von Privilegien voreingestellt angezeigt, Sie können weitere hinzufügen.

Im Bereich „Tablespace“ können Sie noch den Umgang mit den Tablespaces festlegen. Sollen diese wachsen, und wenn ja, um wie viel.

Der dritte Schritt gibt Ihnen die Möglichkeit, Skripte anzugeben, die vor beziehungsweise nach dem Erstellen oder Löschen einer Datenbank ausgeführt werden. Diese Skripte müssen als Direktiven in der Software Library gespeichert sein. Des Weiteren geben Sie bei Bedarf Standardwerte für die Target-Properties an.

Im vierten Schritt vergeben Sie das Recht zur Nutzung dieses Templates an eine oder mehrere Rollen für Self-Service-Anwender. Letztlich legen Sie hier fest, wer dieses Template als Service angezeigt bekommt und nutzen darf.

Im letzten Schritt bekommen Sie eine Zusammenfassung angezeigt und mit „Create“ erstellen Sie das Template.

5 Nutzung durch den Endanwender

5.1 NUTZUNG DER SELF-SERVICE-ANWENDUNG

Wenn Sie die Benutzer so angelegt haben, wie es im Abschnitt „Vorbereitungen im Bereich Security“ beschrieben ist, starten Sie die Self-Service-Anwendung, indem Sie in Ihrem Browser die URL von Ihrer Cloud-Control-Umgebung eingeben und sich dann als Self-Service-Benutzer anmelden, also zum Beispiel als „ssa_user“.

Obwohl sich dieser Benutzer, wie die Administratoren auch, an Cloud Control anmeldet, bekommt er nur die Self-Service-Anwendung angezeigt. Ein Zugriff auf Administrator-Bereiche von Cloud Control ist für diesen Benutzer nicht möglich.

Im oberen Bereich können Sie nun den Servicetyp wählen

- Infrastruktur as a Service („Infrastructure“)
- Datenbank as a Service („Databases“)
- Middleware as a Service („Middleware“)
- Testing as a Service („Tests“)

Die Datenbank-Services finden Sie also unter „Databases“.

Einen neuen Service bestellen Sie immer mit dem Button „Request New Service“. Es wird dann ein Service-Katalog angezeigt, der Datenbank-, Pluggable Datenbank- und Schema-Services beinhalten kann.

Je nach Serviceart wird der Dialog unterschiedlich verlaufen.

Bestellen einer Datenbank

Wenn Sie im Servicekatalog einen Datenbankservice wählen, startet der entsprechende Dialog auf einer Seite. Sie führen folgende Schritte aus:

- Auswählen der Servicezone
- Servicenamen festlegen
- Startzeitpunkt festlegen
- Nutzungsdauer festlegen
- Benutzernamen und Passwort angeben
- Ggf. Target-Properties festlegen

Mit „Submit“ führen Sie die Bestellung aus.

Bestellen einer Pluggable-Datenbank

Wenn Sie im Servicekatalog einen PDB-Service wählen, startet der entsprechende Dialog auf einer Seite. Sie führen folgende Schritte aus:

- Auswählen der Servicezone
- Namen der PDB festlegen
- Servicenamen festlegen
- Workload auswählen
- Startzeitpunkt festlegen
- Nutzungsdauer festlegen
- Benutzernamen und Passwort angeben
- Ggf. Target-Properties festlegen

Mit „Submit“ führen Sie die Bestellung aus.

Bestellen eines Schemas

Wenn Sie im Service-Katalog einen Schema-Service wählen, startet der entsprechende Dialog auf einer Seite. Sie führen folgende Schritte aus:

- Auswählen der Servicezone
- Servicenamen festlegen

- Workload auswählen
- Startzeitpunkt festlegen
- Nutzungsdauer festlegen
- Schema-Namen und Passwort angeben
- Falls mehrere Schemas angelegt werden, kann ein Master Schema festgelegt werden, welches Zugriff auf die anderen Schemas bekommt
- Ggfs. Target-Properties festlegen

Mit „Submit“ führen Sie die Bestellung aus.

5.2 INFORMATIONEN ÜBER DIE ANGEFORDERTEN SERVICES

Im Self-Service-Portal von Cloud Control kann der Self-Service-Benutzer jederzeit sehen, welche Services angefordert wurden und wie deren Zustand ist. Auch wird die eigene Quota, beziehungsweise deren Nutzung auf der linken Seite angezeigt.

Mit einem Klick auf einen Service bekommen Sie weitere Details angezeigt, zum Beispiel die einer vom Nutzer zuvor beantragten Pluggable-Datenbank. Dem Benutzer steht ein grundlegendes Monitoring zur Verfügung sowie Details

bezüglich Verbindung (Connect String) und Nutzung von Ressourcen. Auf dieser Seite kann der Benutzer die jeweilige Datenbank auch herunterfahren oder starten.

Ein angeforderter Service kann im Self-Service-Portal leicht mit „Delete“ gelöscht werden.

6 Betrieb der Datenbank-Cloud

6.1 DIE SICHT DES CLOUD-ADMINISTRATORS AUF DIE AKTIVITÄTEN IN DER CLOUD

Der Betrieb einer eigenen Cloud-Umgebung beinhaltet neben der Definition und Prüfung von Service Templates vor allem eine Überwachung. Schließlich soll die Datenbank-Cloud ja reibungslos funktionieren.

Monitoring der Cloud-Umgebung

Der Cloud-Administrator kann unter „Enterprise → Cloud → Cloud Home“ einen Überblick über den Zustand der Cloud-Umgebung betrachten.

Sie sehen auf einen Blick, ob und wie viel fehlgeschlagene Requests stattgefunden haben. Des Weiteren sehen Sie, welche Services am meisten in Anspruch genommen wurden

und wie sich die Kostenverrechnung im Trend auf die einzelnen Servicearten verteilt.

Eine Auflistung aller Requests bekommen Sie über den Menüpunkt „Requests → Show All“ im Menü „Oracle Cloud“. Mit einem Klick auf den Namen eines Requests, können Sie alle Schritte der dahinter liegenden Deployment-Prozedur einsehen.

Unter dem Reiter „Deployment“ muss noch einmal auf den angezeigten Namen der Jobausführung geklickt werden, um alle Einzelschritte nachzuvollziehen. Sie können im linken Bereich die fehlgeschlagenen Schritte selektieren und im rechten Bereich die jeweilige Ausgabe betrachten.

Beispiel:

```
Constraint : CPU
```

```
Resource usage not specified. Metrics not available for 'CPU'.
```

```
The metric collection for the target can be initiated from the target's home page (Target -> Configuration -> Last Collected).
```

```
Current Resource Usage: 0.0 cores
```

```
    Total Resource Available: 1.0 cores
```

```
    Maximum Limit Defined: 80%
```

```
    Requested Value: 1.0 cores
```

```
    Total Resource that can be used: 1.0 * (80.0/100) = 0.8 cores
```

```
Result: Failed. Insufficient resource available.
```

Im vorliegenden Beispiel hat die gewählte Workload eine ganze CPU als Zusicherung angefordert. Nach Abzug aller bereits gemachten Zusicherungen stehen aber nur noch 0,8 CPUs zur Verfügung. Aus diesem Grund konnte der Request also nicht erfolgreich bearbeitet werden.

Der Cloud-Administrator sollte dieses zum Anlass nehmen, über die definierten Workloads nachzudenken oder für mehr Ressourcen zu sorgen.

Zurück zur Cloud-Homepage und dem Menü „Oracle Cloud“: Über „Requests → Dashboard“ bekommen Sie eine grafische Übersicht. Über den Menüpunkt „Service Instances“ gelangen Sie zu einer Auflistung aller Datenbank-Services, die gerade in Ihrer Cloud-Umgebung laufen. Dort sehen Sie auch auf einen Blick, welcher Self-Service-Benutzer welchen Service nutzt.

Einen Überblick über alle Service Templates bekommen Sie über den Menüpunkt „Service Templates“. Eine Auflistung aller Zonen und Pools, sowie deren Nutzung bekommen Sie über den Menüpunkt „Resource Providers“.

Prüfung der Service Templates

Da der Cloud-Administrator auch für die Funktionstüchtigkeit der Service Templates zuständig ist, ist es sinnvoll, diesem Benutzer einen Zugriff auf das Self-Service-Portal zu gewähren.

Dieses erreicht er unter „Enterprise → Cloud → Self Service Portal“.

Ziel ist es, dass der Cloud-Administrator alle neuen Service Templates und Workload-Definitionen auch aus der Sicht eines Benutzers der Self-Service-Anwendung sehen und testen kann. Dem Cloud-Administrator, definiert wie im Abschnitt „Vorbereitungen im Bereich Security“ beschrieben, stehen dabei alle Rechte zur Verfügung, spezielle Quotas müssen nicht vergeben werden und werden demzufolge auch nicht forciert. Mit diesem Privileg sollte der Cloud-Administrator natürlich sorgsam umgehen.

6.2 SOFTWARE MAINTENANCE

Das Erstellen und Löschen von Datenbanken in bereitgestellten ORACLE_HOMEs wurde in den vorangegangenen Kapiteln ausführlich beschrieben. Ein wesentlicher Aspekt beim Betrieb einer Datenbank-Cloud ist aber auch das Patchen von Datenbanken beziehungsweise die Sicherstellung, dass neue Patches für neue Datenbanken verwendet werden. Auch Software-Upgrades sind dabei zu berücksichtigen.

In Cloud Control gibt es dazu für DBaaS, also klassische Oracle-Datenbanken (Non-CDB), eine Lösung.

Wenn Sie einen Datenbank-Pool erstellen, legen Sie fest, welche ORACLE_HOMEs in diesem Pool verwendet werden. Diese ORACLE_HOMEs können versioniert werden. Dazu wird ein Software Image zum Beispiel mit einem aktuellen PSU-Patch erstellt und dann dem Datenbank-Pool zugewiesen. Dieser Vorgang wird auch „Subscription“ genannt.

Nachdem einem Datenbank-Pool ein neues Software Image zugewiesen wurde, muss dieses vom Cloud-Administrator oder SSA-Administrator in den Datenbank-Pool deployed (also auf den Rechnern installiert) und aktiviert werden.

Ist eine neue Version der Software aktiviert, werden neue Datenbanken nur noch mit diesem neuen Softwarestand erstellt, wobei sich das Service Template nach außen aber nicht ändert, es muss auch nicht angepasst werden.

Bestehende Datenbanken können vom Cloud-Administrator oder SSA-Administrator zentral per „Update“ auf den neuen Software-Stand gebracht werden. Alternativ kann der Self-Service-Benutzer dieses aber auch selbst per einfachen Klick auf einen Button erledigen. Bei diesem Update wird die Datenbank heruntergefahren und mit dem neuen ORACLE_HOME neu gestartet. Des Weiteren werden alle SQL-Skripte, die für diese Aktualisierung notwendig sind, automatisch ausgeführt. Dieses gilt auch dann, wenn der Schritt von einem alten Software Image zu einem neuen das Installieren mehrerer Patches umfasst.

Sie können damit folgende Änderungen an der Software verwalten:

- Installation von One-off Patches (auch Security Patches, wie CPUs/SPUs und PSUs)
- Installation eines Patchsets (zum Beispiel von 11.2.0.3 nach 11.2.0.4)
- Upgrade (zum Beispiel von 11.2.0.X nach 12.1.0.X)

Um dieses Feature zu nutzen navigieren Sie als Cloud-Administrator über „Enterprise → Cloud → Cloud home“. Öffnen Sie die Zone und klicken Sie auf den DBaaS-Pool. Dann navigieren Sie über „Database Pool → Members → Maintenance“. Es werden noch keine Software Images angezeigt, da Sie dieses Feature noch nicht genutzt haben.

Um loszulegen, klicken Sie auf „Manage Subscriptions“. Es gibt zu diesem Zeitpunkt ja noch kein Software Image, welches diesem Datenbank-Pool zugewiesen wurde. Also muss per „Create a New Oracle Database Home Image“ ein neues angelegt werden.

Am besten ist es, Sie beginnen mit dem ORACLE_HOME, welches derzeit für den Datenbank-Pool verwendet wird. Erstellen Sie davon ein neues Software Image. Sie wählen dazu das ORACLE_HOME, welches als solches in Cloud Control bekannt ist aus und geben dem neuen Image einen

Namen. Des Weiteren legen Sie ein Arbeitsverzeichnis fest (auf UNIX-Systemen am besten /tmp). Dann geben Sie noch einen Namen für die Version an und stellen sicher, dass das korrekte Credential angegeben ist (testen Sie es mit dem Button „Test“). Mit „Create“ wird das Software Image in der Software Library erstellt.

Auf der Seite „Manage Subscriptions“ können Sie dieses Software Image nun per „Subscribe“ dem Datenbank Pool als aktuelles Image zuordnen. Wenn es in dem Datenbank-Pool noch keine Datenbanken gibt, erscheint eine Seite mit einer leeren Kuchengrafik.

Sollte es schon Datenbanken in diesem Pool geben, erscheint die Anzeige, dass es eine aktuelle Version (CURRENT) gibt und sogenannte „Rogue“-Datenbanken. Letztere sind unabhängig vom tatsächlichen Releasestand beziehungsweise Patchlevel aus Sicht der Software Maintenance Funktion „Einzelgänger“, da sie nicht auf dem letzten Stand des hinterlegten Software Images basieren. Daher empfiehlt es sich, dieses erste Software Image nun im Datenbank-Pool neu zu installieren, auch wenn es lediglich eine Kopie des bislang verwendeten ORACLE_HOMEs darstellt. Dazu klicken Sie im unteren Abschnitt auf „Select“.

Es folgen drei Schritte:

- Das Deployment des Software Images, also eine Installation.

- Das Aktivieren des neuen Software Images.
- Das Update der Datenbanken (beim ersten Image nicht notwendig).

Zum Deployment klicken Sie einfach auf „Deploy“. Sie geben der Ausführung einen Namen und ein Verzeichnisnamen für das neue ORACLE_HOME. Sowohl für das Working Directory, als auch für das Dispatcher Directory geben Sie ein Verzeichnis für temporäre Dateien an, also zum Beispiel „/tmp“ bei UNIX-Systemen. Sie können das Deployment sofort oder später ausführen. Mit „Submit“ geht es dann los.

Das Deployment wird als Deployment-Prozedur ausgeführt. Sie können den Verlauf einsehen, indem Sie auf das Icon hinter „In Progress“ klicken, oder über „Enterprise → Provisioning and Patching → Procedure Activity“. Halten Sie dabei Ausschau nach dem Prozedurnamen „SoftwareMaintenance_Deploy_....“.

Sollte der „Post Processing Step“ fehlschlagen, suchen Sie das bereits erstellte Oracle Home als Target in Cloud Control auf und führen einen Refresh der Configurations-Informationen durch. Danach führen Sie den fehlgeschlagenen Schritt erneut per „Retry“ durch.

Wenn das Deployment abgeschlossen ist, gehen Sie zum zweiten Schritt, der Aktivierung des neuen Software Images.

Sobald das neue Software Image aktiviert ist, werden neue Datenbanken in diesem Pool mit dem neuen ORACLE_HOME betrieben.

Der Cloud-Administrator kann nun ein Update der Datenbanken, die in diesem Datenbank-Pool liegen, durchführen. Sie geben dabei wieder einen Namen für die Durchführung an und wann das Update ausgeführt werden soll. Sobald das Update abgeschlossen ist, wird auf der Seite „Maintenance“ dieses in der Kuchengrafik angezeigt.

Ab jetzt können Sie diesen Datenbank-Pool mit neuen Software Images betreiben. Wenn Sie zum Beispiel die Software auf einer Referenzplattform mit einem PSU patchen (wie im folgenden Beispiel), erstellen Sie von dieser Referenz wieder ein Software Image. Dazu klicken Sie auf der Seite „Maintenance“ auf den Button „Manage Subscriptions“ und erstellen mit „Create a New Oracle Database Home Image“ ein neues Software Image.

Achten Sie dabei darauf, dass Sie einen neuen Namen für das Image und die Version vergeben. Sobald das neue Image in der Liste auftaucht, können Sie den Fortschritt der Erstellung per Deployment-Prozedur verfolgen. Das fertige neue Software Image weisen Sie dann dem Datenbank-Pool per „Subscribe“ zu.

Wenn dieser Vorgang abgeschlossen ist, muss wieder das Deployment und die Aktivierung erfolgen. Solange das neue

Software Image noch nicht aktiviert ist, kann es natürlich auch nicht verwendet werden. Der SSA-Benutzer sieht daher einen ausgegrauten Button „Update Database“ auf der Homepage seiner Datenbank.

Der Aktivierungsvorgang durch den Cloud-Administrator verhält sich wieder wie oben beschrieben. Sobald die Aktivierung erfolgt ist, erscheint der Button „Update Database“ für den SSA-Benutzer jetzt als nutzbarer Button. Der SSA-Benutzer kann seine Datenbank also nun selbst patchen, beziehungsweise aktualisieren. Ziel der Aktualisierung ist dabei immer das letzte, aktuelle Software Image. Dabei kann es durchaus sein, dass mehrere, bislang nicht genutzte Versionen, übersprungen werden.

Der SSA-Benutzer klickt einfach auf „Update Database“ und gibt den Zeitpunkt der Durchführung an (sofort oder später). Es wird eine Deployment-Prozedur gestartet, die alle notwendigen Schritte durchführt. Der SSA-Benutzer sieht den Vorgang in der Liste aller Requests.

Wenn der Request des Updates als abgeschlossen angezeigt wird, ist alles erledigt und der SSA-Benutzer kann mit der aktualisierten Datenbank weiter arbeiten. Damit gibt es für den SSA-Benutzer eine „One-Click“-Patchlösung.

6.3 KOSTENVERRECHNUNG DURCH CHARGEBACK

Der Betrieb einer eigenen Datenbank-Cloud ist in aller Regel mit dem Wunsch verbunden, die von den Fachabteilungen genutzten Ressourcen auch zu verrechnen. Dazu steht in Cloud Control eine umfangreiche Chargeback-Funktionalität zur Verfügung.

Wenn Sie im Database-Cloud-Self-Service-Portal-Setup auf den Bereich „Chargeback“ klicken, wird Ihnen in einem Diagramm angezeigt aus welchen Elementen Chargeback in Cloud Control besteht:

- Kostenpläne
- Zuordnung Kostenplan – Target
- Kostenstelle

Ein weiterer Weg zur Konfiguration von Chargeback ist die Navigation über “Enterprise → Chargeback”. Unter „Settings“ können Sie Ihr Währungssymbol eintragen, wobei der Default das Dollar-Symbol ist.

Erstellen und Bearbeiten von Kostenplänen

Über den Reiter „Charge Plans“ können Sie neue Kostenpläne, beziehungsweise neue Revisionen, erstellen oder bestehende bearbeiten.

Bearbeiten des Universalplans

Mit der Installation von Cloud Control gibt es immer einen universellen Kostenplan, bestehend aus den Kostenelementen

- CPU Benutzung
- Memory Allokation
- Storage Allokation.

Nur wer das entsprechende Recht dazu hat kann Kosten ändern/eintragen. Die Veränderungen beziehen sich auf die Zukunft.

Solange ein Abrechnungsplan noch nicht verwendet wurde, können Sie diesen mit „Set Rates“ leicht eine verändern. Wenn es schon eine Abrechnungsperiode gibt, müssen Sie mit „Create Revision“ eine neue Revision erstellen, wobei eine Kopie einer bestehenden Version erstellt wird. Sie geben an, welche Version des Kostenplans als Basis herangezogen werden soll und ab wann die neue Version gültig werden soll. Dabei können Sie immer den ersten Tag eines Monats in der Zukunft angeben. In der neuen Version des Kostenplans geben Sie dann die neuen Kosten an.

Erstellen eines eigenen Kostenplans

Sie können auch ganz leicht einen eigenen Kostenplan erstellen. Im Bereich Chargeback, den Sie auch jederzeit über

„Enterprise → Chargeback“ erreichen, können Sie unter dem Reiter „Charge Plans“ mit „Create“ jederzeit eigene Kostenpläne erstellen, die im laufenden Monat wirksam werden.

Sie geben für den neuen Kostenplan einen Namen ein und es wird Ihnen angezeigt, ab wann dieser neue Kostenplan wirksam sein wird.

Im Bereich „Target Types“ fügen Sie mit „Add“ die Target-Typen hinzu, für die Sie Kosten definieren möchten.

Wählen Sie links einen Target-Typ aus und Sie sehen rechts die eingestellten Kosten angezeigt. Zunächst einmal werden die Einstellungen vom Universalplan übernommen. Sie können mit einem Faktor davon abweichende Kosten definieren. So können Sie zum Beispiel die Nutzung der Datenbank-Cloud dadurch forcieren, indem die dort anfallenden Kosten niedriger sind, als wenn eine Datenbank von Hand erstellt wurde.

Sie können aber auch mit „Add Item“ weitere Kostenkriterien hinzufügen. So kann zum Beispiel eine verbrauchsunabhängige Basisverrechnung durchgeführt werden („Base Charge“). Sie können auch eingesetzte Optionen und Releases bei der Kostenverrechnung berücksichtigen. So ist es denkbar, dass die Nutzung älterer Versionen höher verrechnet wird, als die Nutzung neuer Versionen, zum Beispiel um die Bereitschaft zur Nutzung der neueren Version zu steigern.

Die Zuordnung von Kostenplänen und Zielsystemen

Nachdem Sie für die Verfügbarkeit von Kostenplänen gesorgt haben, müssen Sie diese den Zielsystemen zuweisen. Da in einer Cloud-Umgebung die Zielsysteme dynamisch entstehen und wieder verschwinden, muss auch eine dynamische Zuordnung vorgenommen werden.

Dazu navigieren Sie auf den Reiter „Entities“ im Bereich „Chargeback“, den Sie über „Enterprise → Chargeback“ erreichen. Mit „Add Entities“ fügen Sie neue Targets hinzu.

Im ersten Schritt fügen Sie mit „Add“ die Targets hinzu, wobei Sie für Ihre Datenbank-Cloud als Target nicht direkt die einzelnen Zielsysteme auswählen, die schon in der Cloud existieren, sondern die Servicezone (vom Typ „PaaS Infrastructure Zone“).

Cloud Control ermittelt automatisch die Zielsysteme, die schon in dieser Zone liegen.

Im zweiten Schritt können Sie noch festlegen, ob es Targets geben soll, die mehreren Kostenstellen zugeordnet werden. Dieses ist für Datenbank-Instanzen und Weblogic-Server möglich.

Im dritten Schritt wird Ihnen dann die automatische Zuordnung zu Kostenstellen angezeigt. Die in der Cloud bereits befindlichen Zielsysteme werden automatisch dem Besitzer,

also dem anfordernden Self-Service-Benutzer, zugeordnet. Sie können an dieser Stelle auch die Zuordnung zu Kostenplänen vornehmen, aber das ist auch später möglich.

Der vierte Schritt zeigt eine Zusammenfassung und mit „Submit“ beenden Sie diesen Vorgang.

Im Reiter „Targets“ im Bereich „Chargeback“ werden jetzt die für Chargeback konfigurierten Zielsysteme angezeigt.

Wählen Sie die Servicezone und Sie können mit „Assign Plan“ einen Kostenplan zuordnen.

Konfigurieren der Kostenstellen

Unter dem Reiter „Cost Centers“ im Bereich „Chargeback“ erstellen Sie neue Kostenstellen und weisen diese den Benutzern zu. Sie können auch Kostenstellenhierarchien aus einem Verzeichnisdienst (LDAP) importieren.

Es gibt immer eine Standardkostenstelle („Default Cost Center“). Mit „Add“ fügen Sie neue Kostenstellen hinzu.

Kostenstellen können numerisch oder alphanumerisch benannt und mit einem Display-Text versehen werden, der für die Anzeige genutzt wird.

Kostenstellen können in einer Hierarchie erstellt werden. Beispielsweise kann die Line of Business als oberstes Kriterium

und dann eine Verzweigung nach Standort realisiert werden. Auf oberster Ebene ist die Kostenstelle auf „Top Level“, die Verzweigungen sind „Member of“.

Nachdem die Kostenstellen definiert sind, weisen Sie den Benutzern der Self-Service-Anwendung jeweils eine der Kostenstellen zu. Dazu geben Sie zunächst beim EM-Benutzer seine Default-Kostenstelle an.

Dann navigieren Sie im Reiter „Cost Centers“ des Bereichs „Chargeback“ zur Default-Kostenstelle. Ganz unten finden Sie einen Bereich „Users in Cost Center“, den Sie erst noch öffnen müssen. Sie sehen, dass der SSA_USER automatisch erst einmal der Standardkostenstelle zugeordnet wurde. Wählen Sie den Benutzer aus und vergeben Sie mit „Assign to Cost Center“ die richtige Kostenstelle.

Sie werden sehen, dass der Benutzer jetzt unter der neu zugewiesenen Kostenstelle angezeigt wird.

Ermittlung der Kosten

Die Ermittlung der Kosten erfolgt automatisch alle 24 Stunden.

Anzeige der Kosten

Unter dem Reiter „Reports“ im Bereich „Chargeback“ können Sie die Kostenverrechnung im Einzelnen analysieren.

Sie bekommen standardmäßig eine Übersicht für den laufenden Monat für alle Benutzer und Kostenstellen angezeigt.

Sie können neben der Übersicht auch Detailanalysen durchführen, wie zum Beispiel den Trendverlauf von Kosten einer Kostenstelle. Die angezeigten Daten können direkt in eine Datei für ein Tabellenkalkulationsprogramm exportiert werden.

Die Kostendaten können aber auch direkt mit dem Enterprise Manager Commandline Interface (EMCLI) ausgelesen werden. Damit ist eine Anbindung an externe Verrechnungssysteme möglich. Das zugehörige Kommando in EMCLI lautet:

```
emcli get_metering_data \  
  [-start_date=<Startdatum im Format mmddyyyy>] \  
  [-end_date=<Enddatum im Format mmddyyyy>] \  
  [-charge] \  
  [-cost_center=<Name der Kostenstelle, die betrachtet werden soll>] \  
  [-target_type=<Einschränkung nach Target Typ>] \  
  [-target_name=<Einschränkung nach Target Name>] \  
  [ ]
```

[] zeigt optionale Parameter an

Ein einfaches

```
$ emcli get_metering_data
```

Cost Center,Target Type,Target Name,Item Type,Category Name,Shared Entity,Item Name,String Value,Collection Time,Usage,Data Type,Unit

zeigt die Abrechnungsdaten des EMCLI ausführenden Benutzers. Wenn Sie dafür zum Beispiel den EM-Benutzer SYSMAN verwenden, für den aber gar keine Zielsysteme abgerechnet werden, bekommen Sie als Ausgabe nur die Liste der Ausgabespalten.

Das obenstehende Kommando gibt die Nutzungsdaten für eine Abrechnung an, aber nicht die ermittelten Kosten. Dazu verwenden Sie:

```
$ emcli get_metering_data -charge  
Cost Center,Target Type,Target Name,Item Type,Category  
Name,Shared Entity,Item Name,String Value,Charge Plan,Collection  
Time,Charge,Usage,Defined Rate,Rate Type,Rate Factor,Charge Rate  
Unit,Charge Time Unit,Data Type,Unit
```

Die Spalte „Charge“ gibt dabei die Kosten an. Um nun die Kosten der Kostenstelle mit dem internen Namen „SC“ für den Zeitraum zum Beispiel vom 01.12.2013 bis 31.12.2013 zu ermitteln und in eine Datei zu schreiben, verwenden Sie:

```
$ emcli get_metering_data -charge -cost_center=SC -start_  
date=12012013 -end_date=12312013 > charge.xls
```

Auch der Endanwender der Self-Service-Anwendung kann die selbst erzeugten Kosten betrachten. Nach Auswahl der Serviceklasse (zum Beispiel „Manage My Databases“)

sind die Kosten unter dem Reiter „Chargeback“ übersichtlich aufgeführt. Der Benutzer kann jeden beliebigen Zeitraum einstellen und sieht neben der Gesamtsumme auch eine Aufteilung der Kosten bezüglich der einzelnen Ressourcen. Passend zu den Kosten werden auch die dafür verwendeten Kostenpläne angezeigt. Die anfallenden Kosten sind somit auch für den Benutzer der Self-Service-Anwendung jederzeit nachvollziehbar.

7 Weitergehende Themen

7.1 NUTZUNG VON STORAGE SNAPSHOTS

Besonders beim Erzeugen von Testsystemen als teilweise oder vollständige Kopie von Produktionsdatenbanken werden oft sehr große Datenmengen im drei- oder vierstelligen Gigabyte-Bereich geschrieben. Abgesehen von der Tatsache, dass diese Schreibvorgänge sehr zeitintensiv sein können, ist das Erzeugen und Vorhalten von physischen Kopien auch unter Gesichtspunkten der Storage-Effizienz ab einer gewissen Größenordnung nicht sinnvoll: Schließlich werden in den Kopien der Datenbank im Zuge von deren Nutzung (zum Beispiel für funktionale Tests) jeweils oft nur sehr kleine Anteile der Daten überhaupt geändert beziehungsweise neu geschrieben.

Diesen Umstand macht sich das sogenannte „Snap Clone“-Feature des *Cloud Management Packs* zunutze, indem es mittels der Fähigkeit zu „Copy-on-Write (CoW) Snapshots“ eines zugrundeliegenden Storage-Systems sowohl die Provisionierung von Datenbankkopien („Clones“) beschleunigt als auch die Storage-Effizienz stark erhöht. Diese von Oracle als „Snap Clones“ bezeichneten Datenbankkopien werden manchmal auch „Thin Clones“ genannt.

Hintergrund: Bei CoW-Snapshots werden zum Zeitpunkt des Anlegens eines Snapshots lediglich die Metadaten einer Datei neu erzeugt, verweisen dabei aber zunächst auf die bereits existierenden Original-Datenblöcke. Erst wenn sich diese ändern oder neu geschrieben werden müssen, fällt tatsächlicher Storage-I/O an. Gleichzeitig sorgt dies dafür, dass die Größe eines solchen Snapshots immer nur dem „Delta“ entspricht, also der Differenz an geänderten oder neuen Daten im Verhältnis zum Original.

Die dadurch erzielbaren Storage-Einsparungen können vom Cloud-Administrator auch direkt in Enterprise Manager Cloud Control eingesehen und grafisch dargestellt werden. Die entsprechende Ansicht ist auf der Seite zu finden, die man auch verwendet um seinen Snapshot-fähigen Storage bei Cloud Control anzubinden: „Setup → Provisioning and Patching → Storage Registration“.

Es gibt am Markt verschiedene Storage-Systeme, welche CoW-Snapshots anbieten und von Enterprise Manager Cloud Control für das Erzeugen von „Snap Clones“ von Datenbanken verwendet werden können. Bei Redaktionsschluss dieses Dojos (Februar 2015) werden folgende Systeme unterstützt:

- Systeme der Oracle ZS3 Serie, auch als „ZFS Storage Appliance“ bekannt
- NetApp Filer
- EMC VMX oder VNX Storage
- generischer Storage (SAN/NAS), wahlweise
 - als ZFS-Dateisystem von einem Oracle Solaris Server (ab Solaris 11.1) bereitgestellt
 - über den Datenbank-Mechanismus „CloneDB“ bereitgestellt

Technische Voraussetzung für die Einrichtung und die Verwendung von Snap Clones ist die Installation der entsprechenden Enterprise Manager Plug-ins: Zum einen das „Oracle Storage Management Framework“, welches eine Abstraktionsschicht zu den unterschiedlichen Storage-Systemen darstellt, zum anderen natürlich das/die Plugin(s) für die zu verwendenden Storage Systeme.

Sobald die gerade genannten technischen Voraussetzungen erfüllt sind und der Storage in Enterprise Manager Cloud Control unter dem bereits oben erwähnten Menüpunkt („Storage Registration“) bekannt gemacht wurde, können Service Templates für Cloud-Datenbanken statt als „Volle Kopie“ alternativ auch basierend auf einem Snapshot erzeugt werden. Neben der Festlegung einer Quelldatenbank als Ausgangspunkt der neu als „Snap Clones“ zu erzeugenden Instanzen wird in einem Snapshot-basierten Service Template auch die Menge an beschreibbarem Platz im Storage festgelegt („Writable Space“). Unabhängig von der Größe der ursprünglichen Datenbank kann eine daraus als „Snap Clone“ erzeugte „Kopie“ nur im Rahmen dieser Vorgabe Daten ändern oder neu schreiben.

Da eine detaillierte Beschreibung der Eigenschaften und Konfigurationsmöglichkeiten von Snap Clones den Rahmen dieses Dojos sprengen würde, sei an dieser Stelle für weitere Informationen zum Thema auf das Kapitel 20 „Creating Snap Clones“ des *Enterprise Manager Cloud Administration Guide* verwiesen.

7.2 **BACKUP & RESTORE VON CLOUD-DATENBANKEN**

Im Kontext eines möglichst selbstbestimmten Umgangs mit provisionierten Cloud-Datenbanken ist es sinnvoll, wenn

der Nutzer einer solchen Datenbank diese auch eigenständig sichern und zurücksetzen kann. Dieses gilt vor allem für Testdatenbanken.

Im Falle von Mediafehlern, also Ausfall von Dateien, ist die Wiederherstellung der Datenbank aber typischerweise eine Aufgabe des zentralen Betriebs. Dieses gilt nicht zuletzt dadurch, dass Fehler dieser Art meistens mehrere Dateien oder sogar Datenbanken betreffen.

Enterprise Manager Cloud Control sieht für ein Zurücksetzen einer Cloud-Datenbank durch den Nutzer der Self-Service-Anwendung zwei Möglichkeiten vor:

- Klassisches Backup / Restore mittels RMAN und archivierten Redologs
- Sichern und Zurücksetzen von Datenbanken mittels Storage Snapshots

Variante 1: Klassisches Backup / Restore mittels RMAN und archivierten Redologs

Als Voraussetzung für diese Methode muss die Datenbank natürlich im ARCHIVELOGMODE betrieben werden.

- Für Cloud-Datenbanken nach klassischer Architektur (Non-CDB) sollte dieses im Service Template vorbereitet

sein, da das nachträgliche Aktivieren des ARCHIVELOG-MODE nicht vom Self-Service-Benutzer selbst durchgeführt werden kann, sondern vom Datenbankbetrieb für jede einzelne Datenbank übernommen werden müsste.

- Für Pluggable-Datenbanken muss die Container-Datenbank (CDB) durch den Cloud-Administrator in den ARCHIVELOGMODE versetzt werden. Des Weiteren muss ein initiales Backup der CDB erstellt sein.

Sobald dies der Fall ist, erscheint links unten auf der Seite einer Datenbank im Self-Service-Portal unter dem Header „Backup and Restore“ zunächst der Hinweis, dass noch keine regelmäßigen Backups der Datenbank eingerichtet sind. (Sollte das Archive Logging noch nicht eingeschaltet worden sein, sieht der Nutzer stattdessen an dieser Stelle lediglich einen entsprechenden Hinweis mit der Bitte, sich an den Administrator zu wenden.)

Nach Klick auf „Schedule a Daily Backup“ öffnet sich in einem Pop-up-Fenster ein Dialog. Dieser bietet dem Nutzer lediglich die Möglichkeit, den Zeitpunkt für das Backup festzulegen.

Wie dem Hinweistext zu entnehmen ist, handelt es sich hierbei um eine Standard-Backup-Strategie, welche zunächst ein Vollbackup anlegt und anschließend tägliche inkrementelle Backups erzeugt.

Hinweis: Zwar handelt es sich hier um Online-Backups, aber da der Zeitvorschlag per Default einfach nur 15 Minuten in der Zukunft liegt, empfiehlt es sich in der Regel, diesen auf einen passenderen Zeitpunkt (zum Beispiel nachts) zu ändern, damit die Backups möglichst zu einer nutzungsfreien Zeit durchgeführt werden.

Nach einer kurzen Erfolgsmeldung wird in dem „Backup and Restore“-Panel der eingestellte Backup-Zeitpunkt angezeigt und könnte dort auch jederzeit durch Klick auf „Modify Backup Schedule“ wieder geändert werden.

Sobald tatsächlich Backup-Läufe stattgefunden haben, werden diese zur Kontrolle auch in einer Liste aufgeführt. Ein Restore einer Datenbank wird naheliegenderweise ebenfalls im gleichen Panel angestoßen und zwar über den gleichnamigen Button. Sie geben dann eine Zielzeit ein, zu der die Datenbank zurückgesetzt werden soll.

Hierzu sollte man grundsätzlich folgendes wissen:

- Der Restore einer PDB kann erst dann erfolgen, wenn von der jeweiligen Container-Datenbank bereits ein Backup existiert. Sollte der Cloud-Administrator noch kein solches angelegt haben, erscheint der „Restore“-Button für den Cloud-Nutzer „ausgegraut“ (das heißt, er ist nicht nutzbar.)
- Technisch gesehen wird immer ein „Point in time Recovery“ durchgeführt. Das heißt einerseits, dass der Nutzer nach Klick

auf „Restore“ einen genauen Zeitpunkt in der Vergangenheit angeben kann, auf den die Datenbank dann zurückgerollt wird.

Andererseits heißt dies jedoch auch, dass damit kein erfolgreiches Restore erfolgen kann, wenn ein schwerwiegender Fehler wie zum Beispiel ein Mediafehler vorliegt. Für derartige Fehlerszenarien wäre dann die „klassische“ DB-Administration zuständig, der im Gegensatz zu den bewusst einfach gehaltenen Möglichkeiten im Self-Service-Portal natürlich der volle Umfang von Restore- und Recovery-Methoden von RMAN zur Verfügung stehen.

Variante 2: Sichern und Zurücksetzen von Datenbanken mittels Storage Snapshots

Neben der oben genannten Methode mittels eines RMAN-basierten Point-in-time-Backup/Recovery gibt es alternativ auch die Möglichkeit, Snapshots für Backup-Zwecke zu nutzen.

Das zugrundeliegende Feature der „Snap Clones“ wurde bereits im Abschnitt „Nutzung von Storage Snapshots“ beschrieben. Die technischen Voraussetzungen, um diese für Backups zu nutzen, sind entsprechend ebenfalls die gleichen.

Aus Sicht des Nutzers funktioniert diese zweite Variante sehr ähnlich wie die oben beschriebene Variante 1, mit dem entscheidenden Unterschied, dass das Sichern und Zurücksetzen einer Datenbank durch die Snapshot-Technologie wesentlich schneller ist als auf herkömmliche Art. Als kleine Einschränkung wird man an dieser Stelle auch gerne bereit sein, darauf zu verzichten, einen genauen, fein granular einstellbaren Zeitpunkt festlegen zu können, zu dem die Datenbank zurückgerollt werden soll: Ein Zurücksetzen ist nämlich nur zu genau den Datenbank-Zuständen möglich, die dem Zeitpunkt der Anfertigung eines entsprechenden Snapshots entsprechen.

8 Weitere Informationen

Weitere Details stehen Ihnen unter:

<http://tinyurl.com/em-dbaas> zur Verfügung.

Zugriff auf die komplette
Oracle Dojo-Bibliothek unter
<http://tinyurl.com/dojoonline>



ORACLE®

Copyright © 2015, Oracle. All rights reserved. Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its affiliates. Other names may be trademarks of their respective owners.

Herausgeber: Günther Stürner, Oracle Deutschland B.V.
Design: volkerstegmaier.de // Druck: Stober GmbH, Eggenstein

ORACLE®