

Red

DOAG

SOUG
Swiss Oracle User Group

AOUG
AUSTRIAN ORACLE USER GROUP

Stack

Magazin

Cloud Infrastruktur



Topaktuell

Oracle Database 12c
Release 2

Im Interview

Karl-Heinz Land, digitaler
Darwinist und Evangelist



Apex 5.1

Neuerungen und
versteckte Features

Wir gehen neue Wege – gehen Sie mit?

Oracle prämiiert mit dem Oracle Cloud Award herausragende, innovative Projekte, basierend auf Oracle Cloud-Technologien, die eine Transformation in ihrem Unternehmen beispielgebend initiiert und gestaltet haben.

Bewerben Sie sich bis 10. Juli 2017!

Die Gewinner werden am 20. September 2017 in Frankfurt auf der großen Oracle Cloud Award Gala gekürt!
Tolle Preise zu gewinnen!

LEADING THE WAY IN TRANSFORMATION

A hand is shown in the foreground, reaching out towards a glowing hexagonal grid icon that represents a cloud or network structure. The background is a blue gradient with a network of white dots and lines.

CLOUD AWARD



www.oracle-cloud-award.de

#OracleCloudAward





Jan-Peter Timmermann
Leiter Middleware und
Infrastruktur Community

Liebe Mitglieder, liebe Leserinnen und Leser,

Ostern, das sich auch sehr intensiv mit dem Thema „Cloud“ beschäftigt hat, ist vorbei. Leider sind diese Wolken an einem Feiertag nicht wirklich beliebt.

Wie sieht es nun aber mit der anderen „Cloud“ aus? Hat sich da etwas entwickelt, sind die Prozesse klarer und die Preise? Ich selber habe einmal versucht, mir eine Cloud bei Oracle aufzubauen. Na ja ...

Leider treffe ich auch nicht viele Kunden, die bereits mit der Cloud arbeiten. Okay, das kann an mir liegen – oder doch etwa an der Cloud?

In Amerika scheint das Thema anders aufgehängt zu sein, denn dort sehe ich sehr viele Kunden, die bereits auf der Mobile Cloud sind und mit dieser sehr positiv arbeiten. Aber das ist halt Amerika.

Nun, ich hoffe, dass sich die Wolken des Monats April auflösen und die „Cloud“ sich verfestigt.

Aus diesem Grunde freue ich mich über diese Ausgabe des Red Stack Magazin. Vielleicht werde ich doch noch ein Freund der Cloud.

Ich wünsche viel Spaß beim Lesen und viel Erfolg mit allen Cloud-Projekten,

Ihr

MUNIQSOFT

Schulungen

Unsere Sommerangebote

Mit den richtigen Kursen holen
Sie sich mehr **IQ** ins Haus.

+49 (0) 89 67 90 90-40

www.muniqsoft.de/schulungen

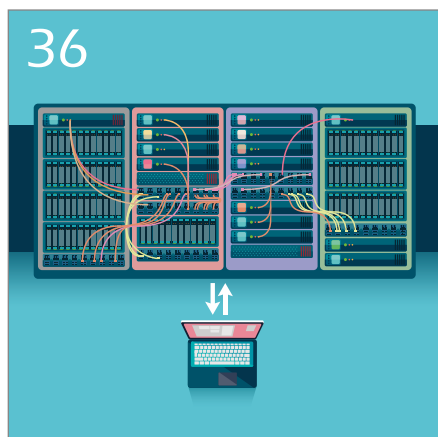
Jetzt rechtzeitig anmelden:

- | | | | |
|-----------------------------------|--------|-------------------|------------|
| ▶ DBA Grundlagen Sommerspecial | 5 Tage | 31.07.-04.08.2017 | 1.390 Euro |
| ▶ PL/SQL Fortschritt | 4 Tage | 31.07.-03.08.2017 | 1.690 Euro |
| ▶ Backup & Recovery Sommerspecial | 5 Tage | 07.08.-11.08.2017 | 1.390 Euro |

Preise zzgl. MwSt



Die Frage „Cloud oder nicht Cloud?“ steht nicht mehr zur Debatte



Die Oracle SOA Suite bietet eine komplette und flexible Entwicklungs-Plattform



Der Exadata Cloud Service auf der Oracle-Public-Cloud-Plattform

Einleitung

- 3 Editorial
- 5 Timeline
- 8 „Die Technik ist Mittel zum Zweck und kein Selbstzweck ...“
Interview mit Karl-Heinz Land, digitaler Darwinist und Evangelist

Cloud Infrastruktur

- 12 Cloud oder nicht Cloud – ist das noch die Frage?
Robert Marz
- 15 Die Cloud vor Ort – On-Premise-Cloud-Lösungen von Oracle
Franz Haberhauer
- 22 Sichere Oracle-Datenbanken in der Cloud
Stefan Oehrli
- 28 Heiter bis wolzig: Oracle-Datenbanken in der Oracle Cloud
Katharina Büchse
- 31 Oracle Database Cloud Performance
Randolf Geist
- 36 Oracle SOA Suite 12c in der Amazon Cloud – Bring-Your-Own-Licence auf IaaS in der Praxis
Sven Bernhardt und Borys Neselovskyi
- 43 Bereitstellung von Microservices in der Oracle-Cloud
Stefan Kühnlein
- 49 Automatisieren des Oracle VM Server per REST-Interface
Robert Marz
- 53 Exadata Express Cloud Service
Franck Pachot
- 60 Ravello Systems – die Schulungs- und Entwicklungsumgebungen in der Oracle-Cloud virtualisieren
Martin Berger
- 65 Lizenzierung in der Cloud
Michael Paege

Aktuell

- 67 Oracle Database 12c Release 2 – die Neuerungen
Ulrike Schwinn
- 69 Neues in Apex 5.1
Lisa Klimesch

Entwicklung

- 74 Schema-Design kann mehr als das Erreichen der dritten Normalform
Daniel Stein

Intern

- 78 Das Competence Center Lizenzfragen
Interview mit Michael Paege
- 81 Termine
- 82 Neue Mitglieder
- 82 Impressum
- 82 Inserenten

✦ Timeline

21. Februar 2017

Dr. Frank Schönthaler, Leiter der Business Solutions Community, ist zu Besuch auf der Oracle-Field-Service-Cloud-Veranstaltung in Berlin. Dort treffen sich auf Einladung von Oracle-EMEA 35 europäische Anwender dieses Produkts, das vormals „TOA“ hieß und über eine Akquisition des Herstellers als neue Komponente ins Oracle-CX-Portfolio aufgenommen wurde. Dr. Frank Schönthaler stellt die DOAG vor und referiert über das Thema „Advocacy + Networking + Knowledge + Experience for Oracle Users“, was auf großes Interesse der Teilnehmer stößt.

6. März 2017

In der DOAG-Geschäftsstelle findet das Kick-off zur JavaLand 2017 statt. Um den unerwartet hohen Besucheransturm auf das größte Event der Java-Community im deutschsprachigen Raum in den Griff zu bekommen, sind weitere Maßnahmen erforderlich. So wird die Kapazität der Busse von und zu der Veranstaltung nochmals deutlich erhöht.

10. März 2017

Die DOAG-Vorstände legen auf ihrer Sitzung in Hannover die Themen für die Jahreskonferenz fest. Anschließend setzen sie sich intensiv mit den Ideen der Next Generation Community auseinander. Unter anderem ist eine Fahrt für Studierende nach Polen geplant, um mit der dortigen Usergroup Gedanken auszutauschen.

13. März 2017

In der regelmäßig stattfindenden Telko reden die DOAG-Vertreter mit Tom Scheirsen, EMEA User Groups Relationship Manager von Oracle. Es geht um die Vorbereitung des EMEA-Usergroup-Treffens in Valencia. Die DOAG sagt ihre Unterstützung zu und wird mit einer Delegation vor Ort sein.

14. und 15. März 2017

In Neuss findet die gemeinsam von Oracle und der DOAG durchgeführte Data Vision 2017 statt. In bis zu vier parallelen Tracks erhalten die 345 teilnehmenden BI- und Data-Warehouse-Experten sowie Anwender der Oracle Business Solutions ein umfassendes Rüstzeug für den Berufsalltag. Mehr als dreißig praxisnahe Präsentationen, darunter viele Anwendervorträge und Keynotes, informieren über Aktuelles und Wissenswertes zu den Themen „Business Intelligence“, „Data Warehouse“, „Big Data“, „Analytics“, „Betrieb“, „Methoden“ und „Cloud“. Doch nicht nur die zweitägige Veranstaltung ist gut besucht: Auch der Workshop zum Thema „Mit SQL auf Hadoop“ mit dem Oracle-Produktmanagement am Vortag der Veranstaltung ist mit 70 Teilnehmern bis auf den letzten Platz besetzt. Ein weiteres Highlight sind die vielen Kundenvorträge, darunter von Dr. Carsten Bange (BARC

GmbH), Dr. Hanno Harland (Deutsche Bahn), Guido van Husen und Bernd Günther (beide DB Systel). Moderierte Diskussionsforen, Breakout-Sessions, Demopunkte, großzügige Pausen und Neues aus dem Produktmanagement bieten jede Menge Gelegenheiten zum Gedankenaustausch und Networking.



Reges Interesse an den Themen der Data Vision 2017

22. März 2017

Der Database Day in Stuttgart stellt neue Backup/Recovery-Möglichkeiten im Datenbank-Release 12c in den Mittelpunkt der Diskussion und die Teilnehmer sprechen über Archivierungslösungen. Der DBA ist dabei verantwortlich für das Design und die Implementierung einer Backup- und Recovery-Strategie, um die Datenbank gegen Datenverluste zu schützen. Hier ist zu definieren, gegen welche Szenarien ein Schutz bereitzustellen ist. Die Datenarchivierung zielt ebenfalls auf den Schutz der Daten zu einem bestimmten Zeitpunkt ab. Die archivierten Daten sind jedoch nicht Bestandteil einer Disaster-Recovery-Strategie; vielmehr müssen diese entsprechend den Geschäfts- oder rechtlichen Anforderungen über eine definierte, üblicherweise sehr lange Zeitspanne vorgehalten und innerhalb dieser jederzeit separat zum Lifesystem verfügbar gemacht werden können.

26. März 2017

Das Orga-Team der DOAG reist nach Brühl, um den Aufbau der JavaLand 2017 zu organisieren.

27. März 2017

Bereits am Vortag findet die kleine Schwester der JavaLand statt: Die JavaLand4Kids richtet ihren Fokus auf die Programmierer und Entwickler von morgen. In der dritten Auflage lernen die rund dreißig teilnehmenden Kinder der vierten Grundschulklasse aus Sankt Augustin in drei spannenden Workshops spielerisch das Programmieren kennen. In diesem Jahr mit dabei: Elektronik

zum Basteln („Chibitronics“), der Lego-Mindstorms-Roboter „EV3“ und die fahrende Drohne „Jumping Sumo“.



Die Kleinen sind begeistert bei der Sache

28. März 2017

Fried Saacke, DOAG-Geschäftsführer und Vorstandsvorsitzender des Interessenverbands der Java User Groups e.V. (ijUG), eröffnet die JavaLand 2017 mit einem kräftigen „Jatumba“. Nach seiner Einführung in die Veranstaltung wird Markus Eisele aus der Konferenzleitung verabschiedet. Es folgt ein Appell an Oracle, im kommenden Jahr wieder auf der Ausstellung präsent zu sein, um den Kontakt zur Java-Community zu nutzen.



Die Eröffnungsveranstaltung ist bis auf den letzten Platz besetzt

28. März 2017

Die Vertreter der im Interessenverband der Java User Groups e.V. zusammengeschlossenen Usergroups kommen im Rahmen der JavaLand zu einem Gruppenfoto zusammen.



Mittlerweile sind 32 Usergroups aus dem deutschsprachigen Raum im ijUG organisiert

28. März 2017

Die JavaLand schließt ihre Pforten. Das außergewöhnliche Konferenzformat kommt super an: Zur vierten Auflage der Veranstaltung im Phantasialand in Brühl sind 1.655 Entwickler und Programmierer anwesend, um sich in mehr als hundert Vorträgen und vielen Community-Aktivitäten über die neuesten Trends der Szene zu informieren. Auch die begleitende Ausstellung mit mehr als 35 Ausstellern hält wieder spannende Technologien und Networking-Möglichkeiten bereit. „Die JavaLand hat sich seit ihrem Start im Jahr 2014 zu einer der größten und bedeutendsten Veranstaltungen der Java-Community entwickelt. Wir freuen uns, dass unser außergewöhnliches Veranstaltungsformat so gut ankommt, dass wir inzwischen die Teilnehmerzahl verdoppeln konnten“, sagt Fried Saacke, Vorstandsvorsitzender des ijUG. Mit zwei Keynotes hat der erste Veranstaltungstag gleich zwei Highlights im Programm: Java-Champion Martin Thompson gibt in seinem Vortrag einen neuen Blickwinkel auf die Entwicklung von Software-Architekturen. Was mit Unternehmen passiert, die die Digitalisierung verschlafen, macht dagegen Jean-Jacques van Oosten, Chief Digital Officer bei der Rewe Group, in seiner Keynote unmissverständlich klar: „Diese Unternehmen können ihr Testament machen.“ Wie man die Digitalisierung geschickt angeht, erklärt der Online-Strategie am Beispiel der digitalen Transformation der Rewe Group. Das Datum für die fünfte Ausgabe der JavaLand steht bereits fest: Sie findet vom 13. bis 15. März 2018 an gewohnter Stätte im Phantasialand statt.

29. März 2017

Acht Workshops zu den unterschiedlichsten Themen für Anfänger, Fortgeschrittene und Experten bieten am Folgetag der JavaLand 2017 vertieftes Wissen an. Alle sind komplett ausgebucht.

29. März 2017

Im Nachgang zur JavaLand 2017 stellt die Mitgliederversammlung des Interessenverbands der Java User Groups e.V. (ijUG) bereits die Weichen für die JavaLand 2018. Ein weiteres wichtiges Thema ist die Neugestaltung der Zeitschrift Java aktuell.

2. April 2017

Die Collaborate 2017 findet in Las Vegas statt. Rund 5.500 Teilnehmer reisen für das Event mit mehr als tausend Vorträgen rund um die Datenbank-Technologien und Business-Applikationen von Oracle an. Organisiert wird die Veranstaltung von der Independent Oracle User Group (IOUG), der Oracle Applications Users Group (OAUG) und der Quest International User Group. Für die DOAG vor Ort sind Stefan Kinnen, Vorstandsvorsitzender, Fried Saacke, Vorstand und Geschäftsführer, sowie Dr. Frank Schönthaler und Kasi Färcher-Haag als Vertreter der Business Solutions Community.

3. April 2017

Die DOAG-Delegation auf der Collaborate 2017 trifft sich mit Douglas Manning, Vorstand, und Al Gore, Geschäftsführer, der Oracle Applications Users Group (OAUG), um über die Fortsetzung der gemeinsamen Kooperation zu sprechen. Beiden Seiten betrachten diese als sehr wichtig. Die OAUG sagt zu, das Projekt „ORAWORD“ der DOAG zu unterstützen.

3. April 2017

Am Rande der Collaborate 2017 trifft Stefan Kinnen, Vorstandsvorsitzender der DOAG, den für alle Usergroups verantwortlichen Jeremy Whyte, Senior Director Oracle Corp. Er trägt insbesondere die Anliegen des DOAG Anwender-Beirats vor und betont den Mehrwert des internationalen Austauschs der Usergroups auf europäischer und amerikanischer Ebene.

4. April 2017

In einem Meeting mit James Jeynes, dem neuen Executive Director, und Debra Lilley aus dem Vorstand der UK Oracle User Group (UKOUG) geht es um das gemeinsame Interesse, im Herbst wieder ein EMEA-Usergroup-Leaders-Meeting zu organisieren.

5. April 2017

Beim Treffen zwischen Vertretern der DOAG und der Independent Oracle User Group (IOUG) werden der Austausch von Artikeln zwischen den eigenen Magazinen sowie gemeinsame Interessen bei den Lizenzthemen besprochen.

11. April 2017

Das Veranstaltungsprogramm für die kommende Anwenderkonferenz der Austrian Oracle User Group (AOUG) wird auf der Vereinsseite online gestellt. Dieses Jahr erstreckt sich das Programm über insgesamt zwei Veranstaltungstage, wobei der erste Tag als sogenannter „Training Day“ insgesamt sechs parallele Workshops zu unterschiedlichen Themen bietet. Der eigentliche Konferenztag ist erweitert, sodass die Teilnehmer insgesamt 28 Fachvorträge in vier parallelen Tracks erhalten.



Dr. Dietmar Neugebauer
Ehemaliger DOAG-Vorstandsvorsitzender

Aus der Ferne betrachtet: Cloud-Services wie Strom aus der Steckdose?

„AWS-Ausfall legt zahlreiche Dienste über Stunden lahm“, lautete die Meldung, die Ende Februar durchs Internet ging; der Amazon-S3-Cloud-Dienst war über mehrere Stunden gestört. Wasser auf die Mühlen der Kritiker, die schon immer wussten, dass es mit der Hochverfügbarkeit der Cloud Services nicht weit her ist. Als ich jedoch in der Computerwoche wenige Tage danach las „Tippfehler zwingt Amazon-Cloud in die Knie“, hat mich dies eigentlich wesentlich mehr beruhigt als verunsichert. Menschliche Fehler wird man sicherlich nie vollständig ausschließen können, aber durch Monitoring und lernfähige Systeme wird man die Fehlerszenarien immer besser proaktiv erkennen und damit ihr Auftreten vermeiden können. Was für mich noch viel wichtiger ist: Von diesen Erfahrungen und diesem Wissen werden alle Cloud-Nutzer profitieren können. Das ist ein Wissensvorsprung, den eine mittelständische IT oder ein Start-up-Unternehmen niemals selbst aufbauen können.

Ein anderes, oft zitiertes Argument ist die mangelnde Sicherheit der Daten in der Cloud. Hier bin ich überzeugt, dass die Arbeit der Cloud-Dienstleister bezüglich Sicherheit den Leistungen großer IT-Provider in nichts nachsteht, und auch da werden wieder alle von einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess der technischen Möglichkeiten profitieren. Verschlüsselung der Daten auf allen Ebenen (Netzwerk, Datenbank, Backup etc.) sowie ein umfassender Authentifizierungs- und Autorisierungsschutz sind dabei schon lange Standard. Solche Prozesse im eigenen Unternehmen durchgängig aufzubauen und zu gewährleisten, ist mit hohen Kosten verbunden, sowohl bezüglich der Infrastruktur als auch in Bezug auf den personellen Aufwand.

Das größte Hindernis für die Cloud-Dienste sehe ich dagegen, wenn Daten auf physikalischen Servern in Ländern liegen, deren Regierungen sich die Möglichkeit offenhalten, diese einsehen zu können, sogar wenn die Server in anderen Ländern betrieben werden und die Cloud-Dienstleister nicht bereit sind, auf die lokalen gesetzlichen Anforderungen ihrer Kunden einzugehen. Für viele mittelständische Firmen sind ihre Wettbewerbsvorteile durch Spezialwissen überlebensnotwendig; hier will jeder sicher sein, dass kein Konkurrent Einsicht in diese Daten bekommt.

Oracle hat seit Kurzem als Lösungsmöglichkeit die „Oracle Cloud Machine in your own Datacenter“ ins Portfolio aufgenommen. Die Kundendaten verlassen dabei nicht das eigene Rechenzentrum. Diese Lösung ist natürlich überwiegend für Kunden mit eigenen, größeren Rechenzentren gedacht. Microsoft geht einen anderen Weg und bietet inzwischen Cloud-Dienste in Deutschland in eigenen, unabhängigen Rechenzentren an, zusammen mit T-Systems als Daten-Treuhänder.

Man darf gespannt sein, wie hier in Zukunft das Vertrauen der Cloud-Kunden gewonnen werden kann. Die von Oracle über mehrere Monate praktizierte Bereitstellung eines neuen Software-Releases nur für die eigene Cloud ist sicherlich nicht geeignet, Vertrauen zu diesem Cloud-Provider zu fördern. Der Kunde muss sicher sein, sich nicht auf einer Einbahnstraße eines einzelnen Cloud-Anbieters zu bewegen und immer noch das alleinige Recht für den direkten Zugriff auf seine eigenen Daten zu haben. Denn erst dann können Cloud-Services ein Selbstläufer werden wie Strom aus der Steckdose.

Delegiertenversammlung 2017: Neuer Vorstand und Vereinsmodernisierung

DOAG Online

Die Delegiertenversammlung der DOAG hat am 29. April 2017 in Berlin den Vorstand in der Wahl bis auf eine Position bestätigt. Neben der Vereinsmodernisierung war auch die Umbenennung der BI Community ein Thema.

Auf der Delegiertenversammlung 2017 hat die DOAG ihren Vorstand für die nächsten drei Jahre neu gewählt und setzt auf Kontinuität: Neun der Vorstände wurden wiedergewählt. Kasi Färcher-Haag übernimmt neu als stellvertretender Vorsitzender den Posten Finanzen. Die Delegierten einigten sich zudem zur Umbenennung der BI Community, die in Zukunft Data Analytics Community heißen soll. Weitere Änderungen betreffen die beiden Communities NextGen und Java. In Zukunft soll jeweils ein eigenes Logo einen Markenauftritt gewährleisten. Als ein allgemeines Sonderprojekt für die Website des Vereins wurde beschlossen, verstärkt auf Suchmaschi-

nenoptimierung zu setzen, um Dokumente besser auffindbar zu machen.

Weitere Beschlüsse

Wolfgang Scherrer wurde als Kassenprüfer wiedergewählt und bekommt mit Axel vom Stein einen zweiten Prüfer zur Seite gestellt, um mehr Flexibilität und Qualitätssicherung auch für die Zukunft zu gewährleisten. Die Delegierten beschlossen die Anpassung des Budgets für das Jahr 2017 und verabschiedeten den Budgetplan 2018. Nachdem die Mitgliedsbeiträge jahrelang stabil geblieben waren, entschied die Ver-

sammlung mit großer Mehrheit eine moderate Erhöhung der Beiträge ab 2018.

Leitungskräfteforum

Bereits am Freitag vor der Delegiertenversammlung fand wieder das Leitungskräfteforum statt, das alle DOAG-Leitungskräfte aus den Communities und Competence Centern sowie Delegierten zusammenbringt. Gesprächsthemen hier waren unter anderem Aktivitäten und Strategien für 2017 und 2018 zur Modernisierung des Vereins. Die Ergebnisse des Leitungskräfteforums werden weiterverfolgt.



Der neue DOAG-Vorstand (von links): Fried Saacke, Vorstand Geschäftsstelle, Geschäftsführung, Delegierter BI; Kasi Färcher-Haag, stellv. Vorstandsvorsitz, Finanzen, Stellv. Leiter Business Solutions Community, Themenverantwortlicher Innovation/BSC 4.0, Delegierter Business Solutions; Stefan Kinnen, Vorstandsvorsitzender; Robert Szilinski, Vorstand Development, Leiter Development Community; Jan-Peter Timmermann, Vorstand Infrastruktur & Middleware, Leiter Infrastruktur & Middleware Community, Themenverantwortlicher Application Server, Regionaler Repräsentant Hamburg/Nord; Ingo Sobik, Vorstand Next Generation, Leiter Next Generation Community; Michael Paege, stellv. Vorstandsvorsitzender, Vorstand Querschnittsgruppen (Competence Center & Regio), Leiter Competence Center Lizenzierung; Rolf Scheuch, Vorstand Data Analytics, Leiter Data Analytics Community, Delegierter Data Analytics; Christian Trieb, Vorstand Datenbank, Leiter Datenbank Community, Leiter Competence Center Support, Delegierter Datenbank; Dr. Frank Schönthaler, Vorstand Business Solutions, Leiter Business Solutions Community, Leiter Competence Center Lokalisierung, Delegierter Business Solutions. Nicht auf dem Foto: André Sept, Vorstand Java, Leiter Java Community, Vertretung der DOAG im iJUG e.V.



Karl-Heinz Land, digitaler Darwinist und Evangelist

„Die Technik ist Mittel zum Zweck und kein Selbstzweck ...“

Für Unternehmen, die in Zukunft erfolgreich sein möchten, muss die Lösung im Vordergrund stehen. Wolfgang Taschner, Chefredakteur des Red Stack Magazin, sprach darüber mit Karl-Heinz Land, digitaler Darwinist und Evangelist.

Herr Land, was ist ein digitaler Darwinist und Evangelist?

Karl-Heinz Land: Charles Darwin hat die Evolutionslehre beschrieben. Ich glaube fest daran, dass es auch eine digitale Evolution gibt. Der Unterschied zwischen der Lehre Darwins und meinen Aussagen besteht lediglich darin, dass bei Darwin Größenordnungen von einer Million Jahren keine Rolle spielen. Wenn wir hingegen zehn Jahre der digitalen Evolution betrachten, dann hat beispielsweise das

iPhone bereits die siebente Generation erreicht. Der Ausdruck „Survival of the Fittest“, den Darwin geprägt hat, gilt heute für die digitale Evolution. Auch hier geht es um Aussterben oder Siegen. Der Evangelist ist der Überbringer der frohen Botschaft im neuen Testament. Ich überbringe ebenfalls eine frohe Botschaft, nämlich: Wenn die Unternehmen ihre Chancen erkennen, können sie die Zukunft frei gestalten. Die Frage ist nur, wie lange noch.

Welche Aufgaben erfüllen Sie in dieser Position?

Karl-Heinz Land: Ich agiere wie ein Wanderprediger und halte Vorträge, inspiriere Unternehmer und schreibe Bücher zu diesem Thema, weil ich der Meinung bin, dass das Wissen über das, was getan werden kann, noch nicht weit genug verbreitet ist und dadurch viele Unternehmen ihre Chancen nicht wahrnehmen. Das kann sowohl ein Ein-Mann-Betrieb sein als auch ein internationaler Konzern.

In Ihrem Buch „Digitaler Darwinismus“ sprechen Sie von einem stillen Angriff auf das Geschäftsmodell und die Marke von Unternehmen. Was verstehen Sie darunter?

Karl-Heinz Land: Nehmen wir als Beispiel das Unternehmen Amazon. Fast fünfzehn Jahre haben die Handelsunternehmen zugeschaut, was dieses kleine Start-up aus Seattle gemacht hat, weil sie lange nicht verstanden haben, dass das ein Angriff auf ihr Geschäftsmodell war. Als sie das dann begriffen haben, war es für manche bereits zu spät. Aus dem Angriff auf das Geschäftsmodell ist ein Angriff auf die Marken geworden, siehe Neckermann, Quelle oder Praktiker. Diese Unternehmen haben nie verstanden, dass der Kunde sein Verhalten geändert hat.

Was sind die zentralen Herausforderungen, die auf ein Unternehmen zukommen?

Karl-Heinz Land: Die stärkste Herausforderung ist das veränderte Kundenverhalten. Das Internet gibt dem Kunden heute die Möglichkeit, sich umfassend zu informieren, Preise zu vergleichen, Bewertungen einzusehen und sich mit anderen darüber auszutauschen. Früher haben die Kunden ihre Messages kommuniziert, heute ist der Kunde beispielsweise in den sozialen Medien selbst zum Autor geworden und wird von den anderen gehört.

Wie kann sich ein Unternehmen auf die sich radikal ändernden Marktbedingungen dieser „digitalen Revolution“ vorbereiten?

Karl-Heinz Land: Die kleineren Unternehmen sind oft nicht so gut informiert, weshalb auch das Evangelisieren so wichtig ist. Große Unternehmen haben zwar meist das Bewusstsein, sind aber starrer in ihren Strukturen. Oft verstoßen dann die notwendigen Schritte gegen die etablierte Firmenkultur und können deshalb nicht konsequent ausgeführt werden.

Welche Rolle spielt dabei die Cloud?

Karl-Heinz Land: Viele Unternehmen verstehen noch nicht, dass die Cloud wichtige Vorteile bietet. Sie ist schnell verfügbar, was im Wettbewerb eine immer größere Rolle spielt. Zudem ist die Cloud ein sicherer Datenspeicher.

Können Sie Beispiele nennen, wo Unternehmen an sich rasch verändernden Marktbedingungen gescheitert sind?

Karl-Heinz Land: Die Liste derer ist lang. Die neuesten Opfer des digitalen Darwinismus sind Yahoo und AOL. Beide haben das Internet mit erfunden und sind trotzdem gescheitert, weil sie die Regeln nicht verstanden haben. Blackberry und Nokia sind ebenfalls an den Veränderungen gescheitert, obwohl sie mehr als fünfzig Prozent Marktanteil hatten. Das bekannteste Beispiel ist sicher Kodak, die mit ihren fotografischen Ausrüstungen fast den gesamten Markt beherrscht haben.

Gibt es umgekehrt Unternehmen, die neue Marktbedingungen gut adaptiert haben?

Karl-Heinz Land: Im selben Markt, in dem Kodak gescheitert ist, gab es in Deutschland ein Unternehmen, das sich gefragt hat, was der Kunde statt dem Entwickeln von Fotos nun bei der digitalen Fotografie benötigt. Sie haben das Fotobuch erfunden und sind damit zu einem großen internationalen Unternehmen geworden.

Sie haben vor längerer Zeit bei Oracle gearbeitet. Wie hat sich das Unternehmen aus Ihrer Sicht seither gewandelt?

Karl-Heinz Land: Als ich Mitte der 1980er Jahre bei Oracle war, ging es rein nur um die Datenbank. Larry Ellison hat jedoch schnell erkannt, dass es nicht nur um die Datenbank, sondern mehr um Anwendungen geht, und hat Produkte wie die E-Busi-



Zur Person: Karl-Heinz Land

Karl-Heinz Land, digitaler Darwinist und Evangelist sowie Gründer der Strategieberatung „neuland“, erhielt im Jahr 2006 vom World Economic Forum (WEF) in Davos und vom „Time Magazine“ den „Technology Pioneer Award“. Er ist Co-Autor des Bestsellers „Digitaler Darwinismus – Der stille Angriff auf Ihr Geschäftsmodell und Ihre Marke“. Als Impulsgeber, Coach, zitierter Vordenker und internationaler Redner schafft er ein Bewusstsein für das sich rasant verändernde Marktgeschehen und die Dringlichkeit der Veränderung. Er gilt als Visionär, berät Unternehmen in Fragen der digitalen Transformation mit den Schwerpunkten „Geschäftsmodelle“, „E-Commerce“, „Cloud“, „Mobility“, „IoT“ sowie „Big Data“ und pflegt lang etablierte Beziehungen zu führenden Unternehmen und Start-ups in Europa und im Silicon Valley. Karl-Heinz Land verfügt über mehr als 25 Jahre Erfahrung in Führungspositionen unter anderem bei Oracle, BusinessObjects, MicroStrategy, GrandCentrix und VoiceObjects, hat selbst einige Start-ups gegründet und ist Investor sowie Aufsichtsratsmitglied für Unternehmen der Old- und New-Economy.

ness Suite oder Oracle Financials entwickeln lassen. Heute sind es insbesondere die Big-Data-Anwendungen, die die Kunden für ihren Erfolg benötigen.

Ist Oracle für die heutigen Anforderungen der Kunden richtig aufgestellt?

Karl-Heinz Land: Ich glaube, dass Oracle den richtigen Weg eingeschlagen hat, heute aber seine Chancen noch nicht komplett nutzt. Wenn man sieht, was junge Menschen jetzt schon bei Google oder Amazon in der Cloud machen, dann ist da sicher noch Luft nach oben für Oracle.

In welche Richtung sollte Oracle sich künftig entwickeln?

Karl-Heinz Land: Meine These ist, „B2C“ ist das neue „B2B“. Das gilt sowohl für Maschinen- und Anlagenbauer als auch für ein Software-Unternehmen. Auch Oracle muss immer stärker darauf schauen, was der Kunde haben möchte, und ihn dabei optimal unterstützen. Das ist keine ganz einfache, aber eine machbare Aufgabe, wie andere Unternehmen bereits gezeigt haben.

Was muss Oracle aus Ihrer Sicht ändern, um speziell im deutschen Markt zu wachsen?

Karl-Heinz Land: Speziell deutsche Unternehmen hängen noch zu sehr an der Technik und denken zu wenig lösungsorientiert. Diese

Beharrlichkeit hat Vorteile, bedingt aber auch mehrere Nachteile. Deutsche Unternehmen müssten mehr auf Trends wie das Internet der Dinge schauen und diese schnell adaptieren, anstatt Bits, Bytes und Performance der Datenbank in den Mittelpunkt zu stellen.

Welche Bedeutung haben Anwendergruppen wie die DOAG heute?

Karl-Heinz Land: Die DOAG war immer ganz wichtig für Oracle, denn sie bietet Erfahrungsaustausch und Weiterbildung für die Kunden. Auf der anderen Seite ist mir das Programm der DOAG viel zu stark auf Technologie fokussiert und weniger auf Lösung.

Was muss eine DOAG tun, um auch künftig die Interessen der Anwender bestmöglich vertreten zu können?

Karl-Heinz Land: Die DOAG muss mit dem Management der Unternehmen ins Gespräch zu kommen. Für die spielt es keine Rolle, wie man die Datenbank administriert; sie suchen nach Lösungen und Chancen, die ihnen Oracle bieten kann. Hier sehe ich noch großen Nachholbedarf.

Werden Sie auf der DOAG 2017 Konferenz in Nürnberg auftreten?

Karl-Heinz Land: Ich halte dort eine Keynote und hoffe, die Teilnehmer davon überzeugen zu können, dass die Technik Mittel zum Zweck ist und kein Selbstzweck. Technikverliebtheit führt dazu, dass man die Lösung aus den Augen verliert.

Cloud oder On-Premise? Mit Expertise ans Ziel.



Wann ist es Zeit für Cloud? Was bedeutet das für Ihre IT? Profitieren auch Sie vom umfassenden Know-how unserer Experten bei dieser Entscheidung. Erreichen Sie Ihre Ziele mit dbi services.
Phone +41 32 422 96 00 · Basel · Nyon · Zürich · dbi-services.com



Infrastructure at your Service.



Cloud oder nicht Cloud – ist das noch die Frage?

Robert Marz, its-people GmbH



Laut einer aktuellen Bitkom-Studie nutzten im Jahr 2016 bereits 65 Prozent der deutschen Unternehmen Cloud-Dienste. Vom Rest bereiteten 18 Prozent anhand konkreter Pläne den Cloud-Einsatz vor oder diskutierten das Thema zumindest. Die Frage „Cloud oder nicht Cloud?“ stellt sich also nicht mehr. Die Cloud ist im Jahr 2017 in den deutschen Unternehmen angekommen.

Der Überbegriff „Cloud“ umschreibt sehr unterschiedliche Angebote: Die Bandbreite reicht von „Software as a Service“ (SaaS) bis „Infrastructure as a Service“ (IaaS). Während SaaS die Bereitstellung ganzer Softwarepakete wie ERP- oder CRM-Suiten meint, stellt IaaS virtuelle Maschinen, Speicherplatz und Netzwerkverbindungen bereit, aus denen ein ganzes virtuelles Rechenzentrum in der Cloud aufgebaut werden kann. Dazwischen gibt es weitere Spielarten, deren Abkürzungen alle auf „aaS“ enden. Dass die Kunden die Wahl zwischen Public-, Private- und Hybrid-Implementierungen wählen können, macht den Auswahl- und Entscheidungsprozess nicht gerade einfacher (siehe Abbildung 1).

Die Vorteile der Cloud

Die Hersteller drängen ihre Kunden mit Nachdruck in die Cloud; offensiv verfolgen sie Strategien wie „Cloud First“. Oracle hat das sehr eindrucksvoll vorgemacht: Das aktuelle Datenbank-Release 12c R2 war für fünf Monate ausschließlich in der Oracle-Cloud zu nutzen. Das Release für die Nutzung im eigenen Rechenzentrum gibt es erst seit Kurzem. Viele Analysten sind sich sicher: Aus „Cloud First“ wird mittelfristig in den nächsten Jahren „Cloud only“ werden.

Dabei sind die Vorteile der Cloud nicht abzusprechen: In einer idealen Welt sind die Kosten für die Bereitstellung von Hard- und Software transparent. Die Ressourcen sind virtuell unendlich verfü-

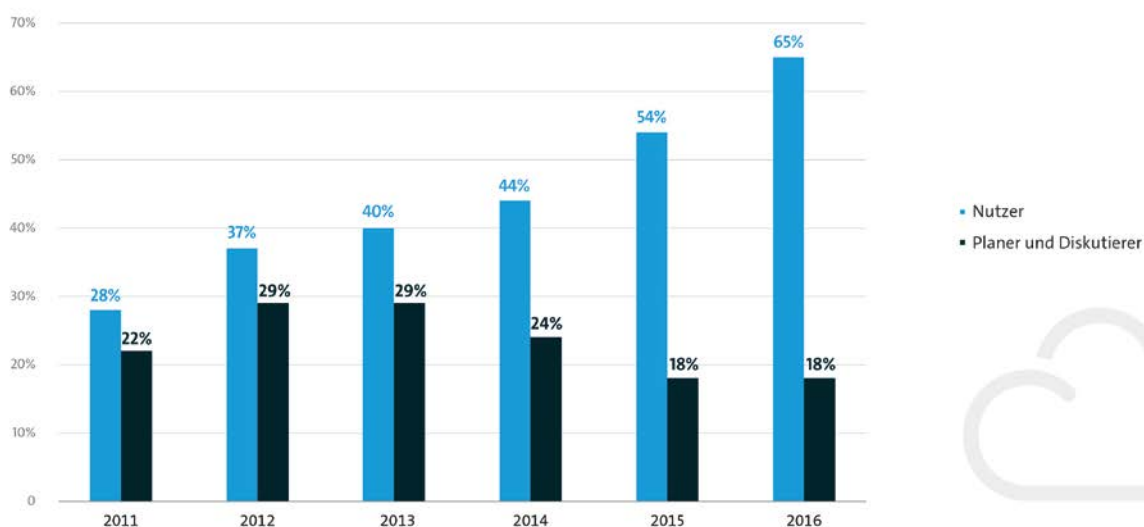
bar und können kurzfristig hinzugebucht oder entfernt werden. Abgerechnet wird nur der tatsächliche Verbrauch.

Entwicklerteams haben die Möglichkeit, etwa produktionsnahe Testumgebungen nur für ein paar Tage zu buchen. Start-ups hingegen können sich auf ihr Kerngeschäft konzentrieren und buchen häufig die komplette Software in der Cloud. Laut Mark Hurd, Oracle-CEO, sind 60 Prozent der mehr als 3.000 Oracle-ERP-SaaS-Kunden Neukunden. Kein Wunder: Eine Migration eines gewachsenen ERP-Systems zu einer SaaS-Lösung ist in der Regel eine ausgewachsene Herausforderung.

Wenn alle Verfahren und Rechner in der Cloud sind, werden die eigenen Rechenzentren nicht mehr gebraucht ...

Zwei von drei Unternehmen nutzen Cloud-Dienste

Inwieweit nutzt Ihr Unternehmen bereits Cloud-Computing bzw. plant/diskutiert seinen Einsatz?



Basis: Alle befragten Unternehmen (2016: n= 554; 2015: n= 457; 2014: n= 458; 2013: n=403; 2012: n= 436; 2011: n=411)



Abbildung 1: Die Cloud-Nutzung in Deutschland nimmt stetig zu

Die Rechenzentren ziehen in die Cloud – die Mitarbeiter bleiben

Selbst wenn ein Unternehmen den ganzen Weg gegangen ist und seine komplette IT in die Cloud verlegt hat: Der Bedarf an IT-Mitarbeitern bleibt beinahe unverändert. Auch in der Cloud wollen Anwendungen administriert und Datenbanken getunt werden. Irgendjemand muss auch in Zukunft neue Funktionen entwickeln und Anwendungen an die individuellen Bedürfnisse des Unternehmens anpassen.

Natürlich verändern sich die Aufgabenstellungen: Einiges fällt weg, anderes kommt neu hinzu. Das war in der IT jedoch schon immer so.

In der Cloud ist alles gleich und doch ganz anders

„Es gibt keine Cloud. Deine Daten sind nur auf den Computern von jemand anderem.“ Dieses geflügelte Wort trifft es eigentlich ganz gut. Idealerweise fühlt sich „Infrastructure as a Service“ genauso an, als ob die virtuellen Maschinen im lokalen Rechenzentrum laufen. Es gibt aber erhebliche Unterschiede: Dass die unternehmenseigene Internet-Anbindung hinreichend schnell sein muss, versteht sich von selbst. Wenn fünfzig Mitarbeiter über eine VDSL-Leitung auf einen Fileserver in der Cloud zugreifen sollen, führt das in der Regel zu Unmut. Leider ist ein breitbandiger Internetzugang auch im Jahr 2017 noch lange nicht in allen Regionen Deutschlands gegeben.

Mit der Nutzung von IaaS wird der Internet-Anschluss des Unternehmens zur kritischen Ressource. Im Vor-IaaS-Zeitalter bedeutete eine gestörte Internet-Verbindung Unbequemlichkeiten: Während der

Störung kann vielleicht die Firmen-Webseite nicht aktualisiert werden und es gibt Einschränkungen für die Mitarbeiter bei der Recherche. Jetzt bedeutet eine Störung die Abkopplung von der Unternehmens-IT.

Keiner der großen Cloud-Anbieter bietet SLAs an, die den Kunden angemessene Entschädigungen beim Ausfall seiner Dienste bieten. Um Ausfälle zu vermeiden, müssen Daten und Services konsequent über mehrere Rechenzentren und Regionen gespiegelt werden. Der Amazon-S3-Ausfall Anfang März hat gezeigt, wie wichtig ein solches Vorgehen ist. Zahlreiche große Webseiten waren betroffen. Und auch Dienste von Amazon selbst.

Wie bei allen Hochverfügbarkeits-Lösungen muss ein Failover regelmäßig geprobt werden. Solche Spiegelungen lassen natürlich die Kostenvorteile der Cloud-Lösung rasch zusammenschmelzen – insbesondere, wenn über Cloud-Anbietergrenzen hinweg gespiegelt werden muss.

Sicherheitsaspekte

Die anfänglich großen Sicherheitsbedenken der Entscheider nehmen langsam ab. Auf die Frage „Ist die Cloud eigentlich sicher?“ könnte man wie folgt antworten: „Nicht mehr oder weniger als Ihr lokales Rechenzentrum auch.“

Die klassischen Angreifer können in zwei Kategorien aufgeteilt werden: Erstens die Scanner, die automatisiert das Internet nach Schwachstellen absuchen, und zweitens Hacker, die gezielt in das Netz eindringen wollen. Für die Scanner – oftmals Script-Kiddies – sind die IP-Bereiche der Cloud-Anbieter natürlich besonders interessant. Schließlich weiß man, dass hier Server in konzentrierter Zahl zu finden sind. Andererseits haben alle Cloud-Anbieter Teams, die sich um das Patchen und die sonstige Abwehr solcher Angriffe kümmern.

Gegen Hacker mit einem Auftrag, die vielleicht sogar von einer staatlichen Organisation geschickt wurden, kann man weder in der Cloud noch im lokalen Rechenzentrum richtig vorgehen. Wenn sie gut sind, bemerkt man solche Angriffe erst, wenn der Schaden geschehen ist. Sorgen, die Daten könnten abhandenkommen, wird dadurch begegnet, dass die Daten standardmäßig verschlüsselt abgelegt sind.

Fazit

Das Interesse von Unternehmen, Cloud-Lösungen einzusetzen, steigt stetig. In der Nutzung von Cloud-Angeboten liegen erhebliche Vorteile. Wir, die deutschsprachigen Oracle User Groups, wollen Sie, liebe Leser, auf Ihrem Weg in die Cloud unterstützen. Wir stehen in engem Kontakt mit den Herstellern und übermitteln ihnen Ihre Nöte und Sorgen.

Die Cloud stellt neue Anforderungen an Kenntnisse und Fähigkeiten. Die Weiterbildungsangebote der DOAG sind bereits auf die Cloud ausgerichtet und umfassen Expertenseminare, Webinare und Vorträge auf unseren Veranstaltungen. Auf eine wolkeige Zukunft.



Robert Marz
robert.marz@doag.org

Kenneth Johansen ist neuer Oracle Country Leader Deutschland

Zum 1. Juni 2017 hat Kenneth Johansen als Head of Technology Sales und Country Leader die Verantwortung für das Oracle-Deutschlandgeschäft übernommen. Zuletzt war er seit dem Jahr 2011 als Country Leader für Oracle in Dänemark. Johansen blickt

auf eine langjährige Karriere innerhalb der IT-Industrie zurück, unter anderem war er bei BEA und Computer Associates. Frank Obermeier, der bisherige Oracle Country Leader Deutschland, ist neuer CEO von Oracle Japan.





Die Cloud vor Ort – On-Premise-Cloud-Lösungen von Oracle

Franz Haberhauer, ORACLE Deutschland B.V. & Co. KG

Vor einem Jahr hatte der Autor im Red Stack Magazin einen Überblick über „Private-Cloud-Plattformen für IaaS und PaaS“ gegeben [1]. Seither hat sich einiges getan – nicht zuletzt nachdem bei der letzten Open-World im Herbst 2016 das Thema „Infrastructure as a Service“ in den Fokus gerückt ist – vor allem in der Public Cloud, aber auch in Verbindung mit On-Premise-Lösungen unter dem Oberbegriff „Cloud@Customer“, mit denen Oracle ein Vorreiter im Markt ist, sowie bei den Angeboten für eigene Private Clouds.

Die Triebfeder für Cloud-Konzepte ist zum einen eine höhere Agilität, die es erlaubt, Anforderungen von Nutzern nach neuen Service-Instanzen umgehend automatisiert umzusetzen. Diese Automatisierung in der Cloud-Infrastruktur führt in der Regel zu weitergehenden Kosteneinsparungen und darüber hinaus unter Umständen auch zu Qualitätssteigerungen, wenn fehlerträchtige manuelle Prozesse abgelöst werden. Zudem ist Automatisierung

Voraussetzung für moderne Ansätze im Software Engineering wie Continuous Integration/Continuous Delivery, die ja auf schnelle, zuverlässige und wiederholbare Deployments abzielen.

Kosteneinsparungen in der Cloud werden vor allem oft mit einem Pay-per-Use-Konzept assoziiert, bei dem nur die tatsächlich in Anspruch genommene Leistung bezahlt wird. Für einen Cloud-Anbieter rechnet sich ein solches Konzept

jedoch nur, wenn es in der Cloud eine Anzahl von Nutzern gibt, deren Nutzungsverhalten insgesamt zu einer ausreichenden mittleren Auslastung führt, was im Falle einer Public Cloud offensichtlich einfacher zu erreichen ist als in einem einzigen Unternehmen in einer Cloud vor Ort. Für interne Dienstleister mit einer hinreichend großen kritischen Masse, bei der das der Fall ist, liefert eine Cloud-Lösung unter Umständen gleich die Erfassung der

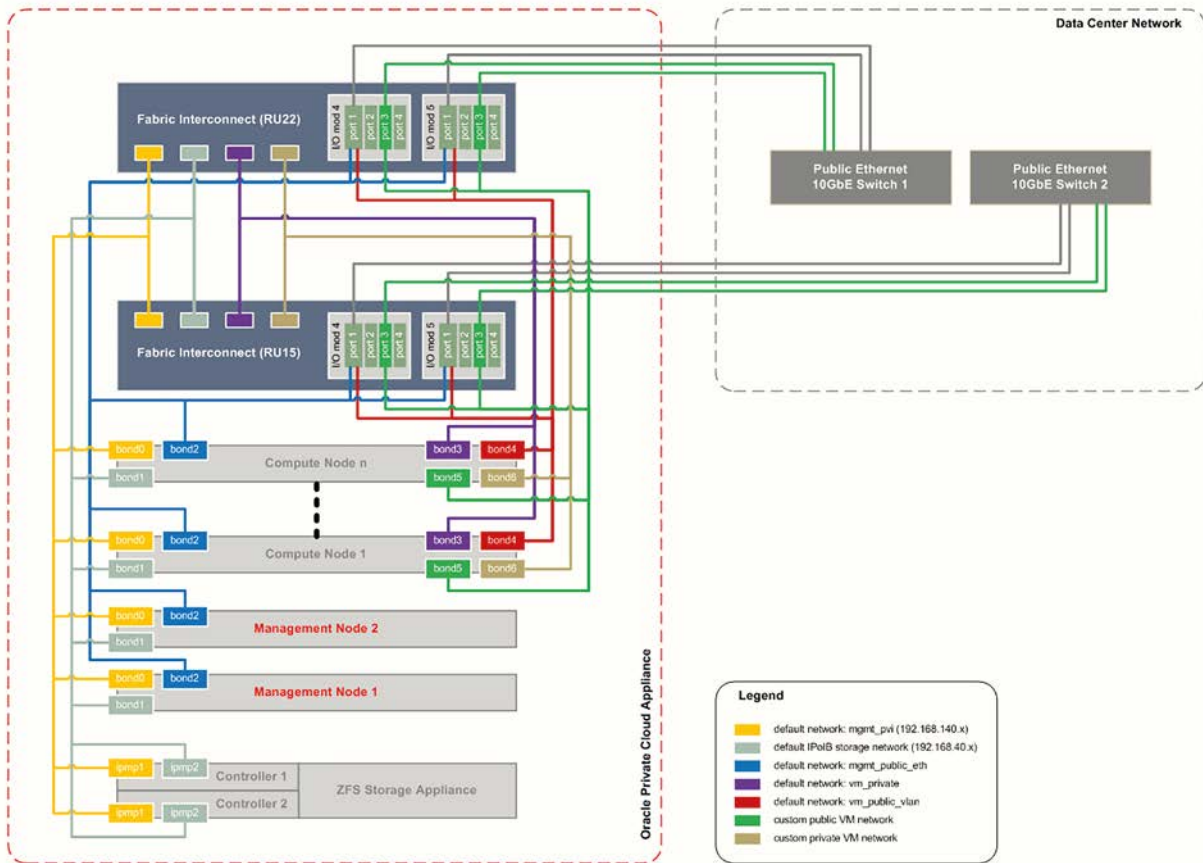


Abbildung 1: Virtual Networking auf der Oracle Private Cloud Appliance: Alle virtuellen Netzwerke sind Bonds aus zwei virtuellen Interfaces auf den Knoten zu den Fabric Interconnects. Private Networks dienen der Konnektivität innerhalb der PCA nicht, Public Networks werden dagegen über 10-GbE-Ports nach außen geroutet. Die Darstellung ist etwas vereinfacht [8].

Daten für eine interne, verursachungsge- rechte Leistungsverrechnung mit.

Mancher Finanzchef schätzt den Aspekt, dass durch IT-Infrastruktur in der Cloud Kapitalkosten für Hard- und Softwarelizenzen etc. vermieden und in Betriebskosten gewandelt werden. Alternativ zu den reinen Pay-per-Use-Modellen mit Abrechnung je Zeiteinheit – wobei diese Zeiteinheiten unterschiedliche Granularitäten haben können, von Sekunden bis zu Monaten – gibt es auch Abrechnungsmodelle mit reduzierten Sätzen bei Mindestabnahmen oder fixen Sätzen; insbesondere bei dedizierter Überlassung von physischer Hardware in einem Cloud-Rechenzentrum oder eben insbesondere vor Ort. Mit der Nutzung einer Public Cloud geht de facto für einen Teil des IT-Betriebs ein Outtasking einher. Das kann für Architektur- und Betriebsthemen, die hohes, aber nur sporadisch benötigtes Know-how erfordern, durchaus eine elegante Lösung sein.

Wesentliche Gründe, nicht in eine Public Cloud zu gehen, sondern weiterhin

Infrastruktur vor Ort zu halten, sind zum einen regulatorischer Natur, etwa weil Daten nicht außer Haus gehen dürfen, oder technischer Natur, zum Beispiel bei Anwendungen, in denen viele Nachrichten synchron mit lokalen Nutzerschnittstellen oder zwischen Anwendungen ausgetauscht werden und die dadurch sensibel auf damit verbundene Latenzen reagieren. Ein Nachrichtenumlauf zu einem Cloud-Rechenzentrum in den USA schlägt von Deutschland aus mit 50 bis 150 ms Latenz zu Buche. Aber auch bereits die Latenzen zu näher gelegenen Cloud-Rechenzentren können prohibitiv sein. Für die Anbindung einer Public Cloud lassen sich entweder VPN-Anbindungen über das öffentliche Internet oder private Leitungen nutzen.

Verbindungen über das Internet können erhebliche Leistungsschwankungen aufweisen. Private Leitungen bieten hohe Bandbreiten mit niedriger Latenz. Neben dedizierten MPLS-Leitungen kann dabei für größere (Teil-)Strecken auf Angebote von Connectivity-Anbietern zurückgegriffen werden, die über eigene Verbindun-

gen zwischen Rechenzentrums-Standorten und zu Cloud-Anbietern verfügen.

Oracle arbeitet für die dedizierte Anbindung mit „Oracle FastConnect“ mit Equinix zusammen. Equinix bietet über die Equinix-Cloud-Exchange Anbindungen zu etlichen Cloud-Providern. Sofern nicht ohnehin schon vorhanden, ist dann noch ein Zugang vom eigenen Unternehmen über einen Network-Service-Provider zu einem entsprechenden Zugangspunkt nötig. Beim Abwägen zwischen der Nutzung einer Public Cloud und einer Lösung On-Premise sind auch Verfügbarkeit und Kosten für eine Anbindung zu berücksichtigen.

Oracle bietet zum einen On-Premise-Lösungen an, bei denen der Kunde die Hard- und Software traditionell erwirbt, um selbst eine eigene Private Cloud zu implementieren. Hier geht es insbesondere darum, intern die Agilität zu bieten, die ansonsten Anwender etwa aus Entwicklungsbereichen in Public Clouds treibt. Komponenten sind dabei der Oracle Enterprise Manager oder OpenStack als Cloud-Frameworks, die Virtuali-

sierungstechnologien sowie Server-, Storage- und Netzwerk-Komponenten.

Als Alternative zum Aufbau einer Private Cloud aus Einzelkomponenten bietet sich die Private Cloud Appliance als Engineered System an, die auf Basis von x86-Servern bereits für die Implementierung einer Private Cloud vorkonfiguriert ist. Im letzten Jahr gab es hier eine Produktpflege mit neuen Software-Versionen sowie die Möglichkeit, die neuen X6-2-Server als Compute Nodes einzusetzen. Für SPARC wurde kürzlich die Oracle Optimized Solution for Secure Enterprise Cloud Infrastructure aktualisiert – nicht nur technisch durch eine Option mit den neuen SPARC-S7-Servern, sondern auch kommerziell, indem die komplette Lösung nun auch „as a Service“ angeboten wird: Hardware, Software, Installation, Konfiguration und Support gegen eine feste monatliche Gebühr.

Noch einen Schritt weiter gehen die „Cloud@Customer“-Angebote, bei denen Dienste der Oracle Public Cloud auf Hardware vor Ort implementiert sind. Hard-

ware, Software, Support und zusätzlich der Betrieb der Cloud-Plattform werden von Oracle „as a Service“ geleistet und abgerechnet. Hier wurde das Angebot der Oracle Cloud Machine (OCM), auf der IaaS sowie optional PaaS (Java, SOA) und DBaaS laufen, um die Exadata Cloud Machine (ExaCM) erweitert. Grundlegende Dienste – bei der OCM IaaS und bei der ExaCM eine Anzahl Cores – werden über einen Zeitraum von mindestens vier Jahren gegen eine feste monatliche Gebühr bereitgestellt. Eine vorzeitige Kündigung ist nur gegen eine Abstandszahlung möglich.

Weitere optionale Dienste wie PaaS oder DBaaS auf der OCM oder temporär aktivierte Cores auf der ExaCM (Bursting) werden nach Nutzung monatlich abgerechnet. Dadurch kann sich eine ExaCM gegenüber einer klassischen Exadata rechnen, wenn die Exadata für kurzfristige Lastspitzen ausgelegt werden muss, während eine ExaCM für die durchschnittliche Last ausgelegt werden kann und die Lastspitzen durch Bursting abgedeckt werden. Auf der

OpenWorld 2016 gab es einen Ausblick auf eine Big Data Cloud Machine und mit Veröffentlichung der aktualisierten SPARC-Roadmap im Januar dieses Jahres auch auf einen SPARC-basierten Dienst.

Oracle OpenStack for Oracle Linux

Anfang April 2017 wurde Oracle OpenStack for Oracle Linux Release 3 freigegeben [2], das auf dem OpenStack Upstream-Release Mitaka basiert. OpenStack ist ein sehr modular aufgebautes Cloud-Framework, das aus einer Reihe von Services besteht, die über REST-APIs miteinander kommunizieren – etwa der Compute-Service „Nova“, der Netzwerk-Service „Neutron“, der Blockstorage-Service „Cinder“ oder der Objectstorage-Service „Swift“. Diese übergeordneten Services bestehen selbst jeweils wiederum aus einer Reihe von Services.

Wie schon beim Release 2, das auf dem OpenStack-Release „Kilo“ basierte,

Topaktuell:

Neues zur Oracle Cloud Machine

Wie bereits im Artikel thematisiert, ermöglicht das Angebot der Dienste durch die Möglichkeit, kurzfristige inkrementelle Erweiterungen und transparente Änderungen der Implementierung zu erledigen, schnellere Innovationszyklen als traditionelle Produktangebote. Ganz aktuell wurde das Oracle Cloud Machine Release 17.1.6 eingeführt, mit dem sich die Oracle Cloud Machine (OCM) im Service-Portfolio, in der Benutzerschnittstelle und in der Architektur der Oracle Public Cloud weiter angleicht. Insbesondere die Netzwerk-Architektur wurde konzeptionell der OPC-Architektur angeglichen, aber auch das Dashboard, die Service Console, das User-Interface sowie das REST-API und das CLI des Compute-Cloud-Service. Neben den bereitgestellten Oracle-Linux-Images sollen eigene Images geladen werden können, insbesondere Microsoft-Windows-Images, die nach einer Anleitung zu erstellen sind. Für die Lizenzierung gilt: „Bring Your Own License“ (BYOL).

An PaaS-Services werden zunächst wie bisher der Database- sowie der Java-Cloud-Service unterstützt. Künftig sollen Oracle-PaaS-Cloud-Services, die auf der Elastic-Compute-Plattform in OPC unterstützt werden, zügiger auch auf der OCM genutzt werden können. Mit diesem Release wird zudem auf eine neue Hardware-Architektur umgestellt. Die OCM-X6 ist jetzt in modularen Komponenten erhältlich – einer Control Plane, die Netzwerk- und weitere Infrastruktur mitbringt und in einer Region auch für mehrere Cloud-at-Customer-Konfigurationen nur einmal benötigt wird, sowie Bausteinen für Compute mit 40 nutzbaren Kernen, Blockstorage mit 45 TB nutzbarer Kapazität sowie Object-Storage mit 128 TB nutzbarer Kapazität (dreifach repliziert). Für IaaS werden mindestens eine Control Plane sowie drei Compute-Bausteine benötigt, für PaaS zusätzlich Object-Storage. Darüber hinaus können je nach Bedarf weitere Kapazitäten konfiguriert werden. Mehr dazu im Blog des Autors unter „<https://blogs.oracle.com/franzhaberhauer/neues-zur-ocm>“.

sind bei Oracle OpenStack for Oracle Linux diese Services in Docker-Container gepackt. Oracle OpenStack for Oracle Linux ist die erste kommerzielle Distribution mit diesem Ansatz, der Installation, Konfiguration und Upgrades signifikant vereinfacht.

Es bleiben jedoch immer noch eine ganze Reihe von Architektur-Entscheidungen, die zu treffen sind. Insbesondere sind die Services physischen Knoten zuzuordnen [3] und die Netzwerk-Architektur zu entwerfen. Sicherheits- und Verfügbarkeitsanforderungen beeinflussen zum Beispiel, welche Services physisch separate Infrastrukturen nutzen sollten.

Eines der komplexesten Themen ist die Netzwerk-Architektur. Hier müssen unterschiedliche Bereiche betrachtet werden [4]:

- **Underlay**
Das physische Netzwerk, das Server, Storage und Management-Komponenten verbindet
- **Overlay**
Ein Software-Defined-Network (SDN), über das die Cloud-Instanzen, etwa die virtuellen Maschinen, miteinander verbunden sind

- **Edge**
Der Übergang zwischen dem Overlay, also den voneinander isolierten Multitenant-Netzwerken der Cloud, und dem traditionellen Unternehmens-Netzwerk
- **Externe Anbindung**
Die Netzwerk-Komponenten außerhalb des Edge-Gateways, die die Außenanbindung realisieren

Die Netzwerk-Topologie einer Anwendung in der Cloud – also welche virtuellen Maschinen in welchen Netzwerk-Segmenten liegen und wie zwischen diesen geroutet wird – soll vom Anwender (Tenant) selbst modelliert werden können, um Multi-Tier-Anwendungslandschaften abzubilden. Ein Ansatz ist die Nutzung von VLANs, die es erlauben, ein physisches Netz logisch in bis zu 4-096 VLANs (als Layer-2-Broadcast-Domains) aufzuteilen.

Über die Zuordnung definierter VLANs für Cloud-Infrastruktur und an Tenants für die Provisionierung ihrer Anwendungen lassen sich dynamisch flexible Netzwerk-Architekturen implementieren. Noch flexibler, aber auch komplexer, ist das mit VXLANs (Virtual eXtensible LAN) [5] möglich, der aktuell populärsten SDN-Technologie.

In einem VXLAN wird quasi ein Ethernet-Switch transparent durch ein IP-Netzwerk ersetzt. Layer-2-Netzwerke werden über sogenannte „Virtual Tunnel Endpoints“ (VTEP) virtualisiert über Layer-3-Netzwerke geführt.

Ethernet-Frames des L2-Overlay-Netzwerks werden im L3-Underlay-Netzwerk in UDP-Pakete gekapselt und mit 24 Bit langen Segment-IDs (VXLAN Network Identifier, VNI) versehen – damit gibt es anders als bei den maximal 4.096 VLANs keine praktische Grenze für die Zahl an VXLANs. Die VTEP sorgen dafür, dass die UDP-Pakete im L3-Underlay-Netzwerk entsprechend geroutet werden – und zwar auch für Broadcasts und Multicasts.

Auf diesen L2-Overlay-Netzwerken können nun – etwa für unterschiedliche Tenants – separierte L3-Overlay-Netzwerke konfiguriert werden, in denen sich VMs auf Rechnern in unterschiedlichen Racks flexibel in einem einzigen Subnetz zusammenschalten lassen oder VMs auf demselben Rechner in unterschiedlichen L3-Overlay-Netzen konfiguriert sein können – sogar mit denselben IP-Adressen (insbesondere solchen aus RFC1918). Bei der Instanziierung virtueller Maschinen konfiguriert das Cloud-Framework sie in die benötigten VLANs beziehungsweise VXLANs. Oracle

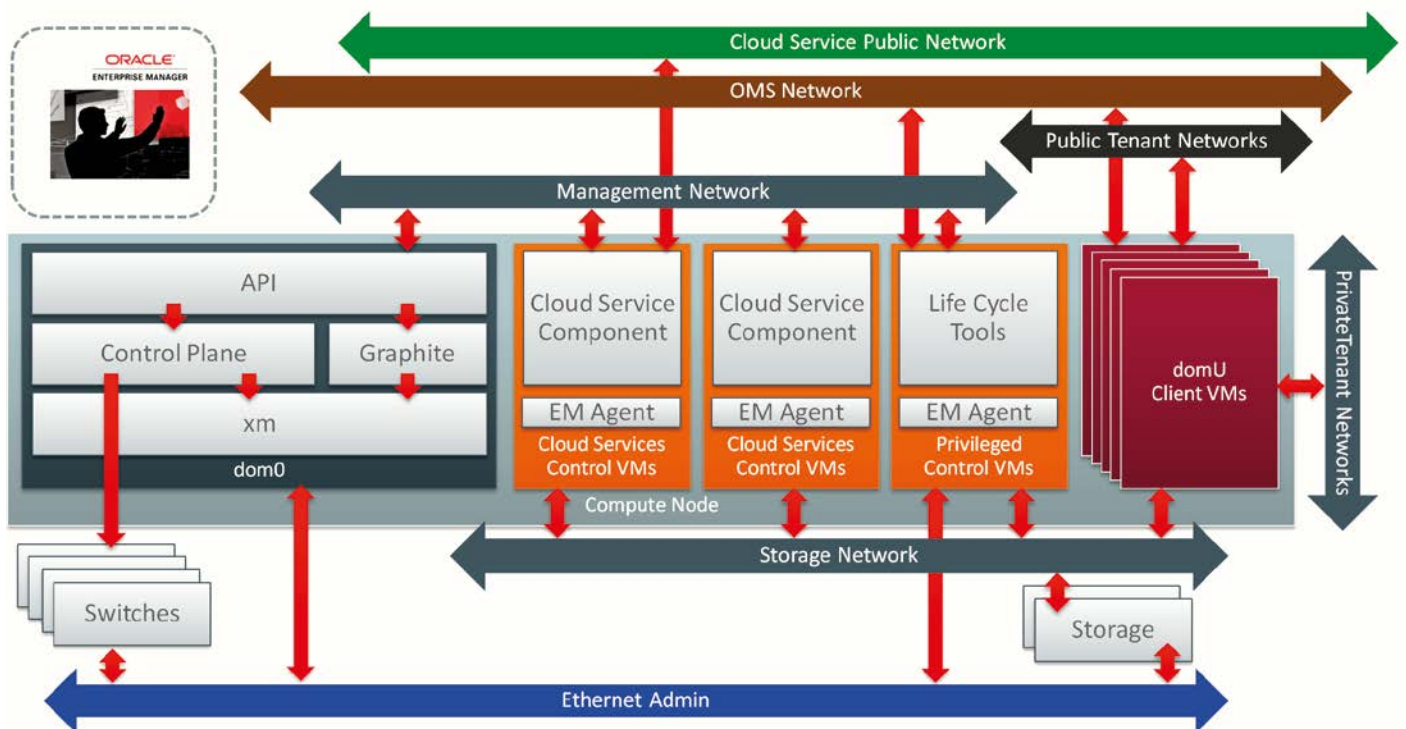


Abbildung 2: Die Architektur der Oracle Cloud Machine ist für den Betreiber nicht relevant und insofern nur Hintergrund-Information

OpenStack for Oracle Linux setzt dabei im Netzwerk-Service „Neutron“ auf Open vSwitch auf.

Im Release 3 gibt es einige Verbesserungen im Bereich „Netzwerke“. „Neutron“ unterstützt jetzt Jumbo-Frames, die über eine höhere maximale Blockgröße die Transferleistung verbessern. Außerdem kann über Distributed Virtual Routing (DVR) Last von zentralen Netzwerk-Knoten auf die Compute-Knoten verteilt werden. Darüber hinaus sind Loadbalancer (LBaaS), Firewall (FWaaS) und VPN-as-a-Service (VPNaaS) als Tech-Preview-Features integriert.

Bereits diese knappe Einführung in die Netzwerk-Aspekte von OpenStack macht eine der Herausforderungen für erfolgreiche OpenStack-Projekte deutlich. Die vielfältigen Möglichkeiten, die konkrete Architektur zu gestalten, erfordern einiges an Know-how und Erfahrung. Zudem sind Entscheidungen mit jedem Release unter Umständen im Hinblick auf neue Features zu hinterfragen.

Oracle Private Cloud Appliance

Die Oracle Private Cloud Appliance (PCA) ist als Engineered System in der Konfiguration weitgehend vorgegeben: Es gibt bis zu 25 Compute Nodes (aktuell X6-2-Server mit zwei Sockets), eine ZFS Storage Appliance sowie eine virtualisierte I/O-Infrastruktur auf InfiniBand-Basis aus dem Portfolio des Oracle Virtual Networking in einem Rack. Das zentrale Element ist Oracle VM als Virtualisierungstechnologie. Als Gast-Betriebssysteme können Oracle Linux, weitere Linux-Distributionen sowie Solaris und Windows zum Einsatz kommen.

Installation, Konfiguration, Erweiterungen und Upgrades sind in der Oracle-Private-Cloud-Appliance-Controller-Software weitestgehend automatisiert. Nach dem ersten Einschalten lassen sich nach gerade einmal einer Stunde schon die ersten virtuellen Maschinen erzeugen. Das Rack ist komplett verkabelt – auch Einschübe, die noch nicht belegt sind, sodass spätere Erweiterungen um weitere Compute Nodes einfach möglich sind.

Mit dem Enterprise Manager Cloud Control können Cloud Services auf einer oder auch mehreren PCAs implementiert

werden. Für IaaS reichen dessen Basis-Funktionalitäten aus, die keine weiteren Lizenzen erfordern. Der Enterprise Manager deckt mehrere funktionale Bereiche für das Monitoring und Management für verschiedene Nutzergruppen ab [6]:

- Für Plattform-Manager sind Leistungsdaten und fotorealistische Darstellungen der Hardware-Komponenten bereitgestellt [7]
- Cloud-Administratoren können Resource-Pools für Compute-, Storage- und Netzwerk-Ressourcen definieren sowie Templates anlegen, aus denen Tenants dann einfach virtuelle Maschinen provisionieren können
- Cloud-Tenants können über eine Self-Service-Schnittstelle aus diesen Resource-Pools im Rahmen ihrer Quoten virtuelle Maschinen provisionieren, deren Ressourcen-Konsum über Metering und Chargeback erfasst wird

Ein Cloud-Administrator definiert zum Beispiel ein Netzwerkprofil auf der Basis eines VLAN innerhalb der Private VLAN Group (auf der internen SDN-Fabric der PCA). Es wird dann automatisch im OVN der PCA angelegt. Dazu werden ein Bereich von IP-Adressen und ein Schema für Hostnamen festgelegt (eine stärkere Governance als eine freie Vergabe). Dieses Netzwerk kann dann von einem Tenant zur Vernetzung virtueller Maschinen genutzt werden.

Abbildung 1 zeigt nur einen Aspekt der Netzwerk-Architektur einer Private Cloud. Diese ist offensichtlich nicht trivial. In der PCA als Engineered System wird sie mitgeliefert; baut man eine Private Cloud aus Komponenten selbst auf, muss man sie sich selbst erarbeiten (lassen).

Cloud at Customer – die Oracle Cloud Machine

Beim „Cloud@Customer“-Ansatz geht Oracle noch einen Schritt weiter: Der Kunde soll auf Hardware, die vor Ort steht, dieselbe Nutzer-Erfahrung haben wie in der Oracle Public Cloud, der Kunde hat also die Rolle eines Cloud-Nutzers (Tenant). Ein Tenant sieht in der Public Cloud nur die für ihn verfügbaren Resource-Pools und kennt vielleicht als Hintergrund-Information die Leistungs-Charakteristika. Über die physische Ar-

chitektur der Cloud braucht ein Tenant dagegen nichts zu wissen.

Beim „Cloud@Customer“-Modell liegt die Rolle des Cloud-Administrators bei Oracle und wird in der Regel remote erbracht. Die Hardware vor Ort und die Software darauf verbleiben im Eigentum von Oracle und werden als Dienst gegen eine monatliche Grundgebühr sowie gegebenenfalls weitere nutzungsabhängige Gebühren bereitgestellt.

Welche Hardware konkret zum Einsatz kommt und wie die Cloud-Architektur darauf aussieht, ist wie in der Public Cloud genau genommen nur eine Hintergrund-Information und kann sich ändern, solange die Service-Schnittstellen erhalten bleiben. Nichtsdestotrotz scheint heute an manchen Stellen der Benutzerschnittstelle durch, dass die erste Generation der Oracle Cloud Maschine auf einer Exalogic basiert.

Die Dokumentation erläutert [9], dass für interne Netzwerke „IP over InfiniBand“ (IPoIB) genutzt wird und für externe Kommunikation „Ethernet over InfiniBand“ (EoIB). Für die Einbindung in das Unternehmensnetz sind mindestens zwei 10-GbE-Uplinks erforderlich (je nach Größe der Installation können bis zu 32 genutzt werden). Sub-Netze für VMs eines Tenant werden etwa als „Tenant IPoIB vNets“ erzeugt. Das ist nur vor dem Hintergrund der Netzwerk-Architektur der OCM verständlich (siehe Abbildung 2). An sich ist dieses Detail für den Nutzer nicht relevant und die Benutzerschnittstelle könnte auch davon abstrahieren.

Mit dem „Cloud@Customer“-Modell ist es für einen Kunden nicht nötig, tiefgehendes eigenes Know-how zum Betrieb einer Cloud aufzubauen. Dafür ist dieses Betriebsmodell das am wenigsten flexible, was die angebotenen Services angeht, da diese generisch von Oracle definiert und aktualisiert werden. Es wird mittelfristig eine Parität mit der Oracle Public Cloud angestrebt.

Aktuell ist die Auswahl an IaaS- und PaaS-Diensten noch etwas eingeschränkt. Bei IaaS sind derzeit als Gast-Betriebssystem spezifische Versionen von Oracle Linux unterstützt. Es wird jedoch intensiv daran gearbeitet, das Angebot stetig zu erweitern. Die Bereitstellung als Service erlaubt hier wesentlich schnellere Innovationszyklen, als das bei Produktangeboten möglich ist.

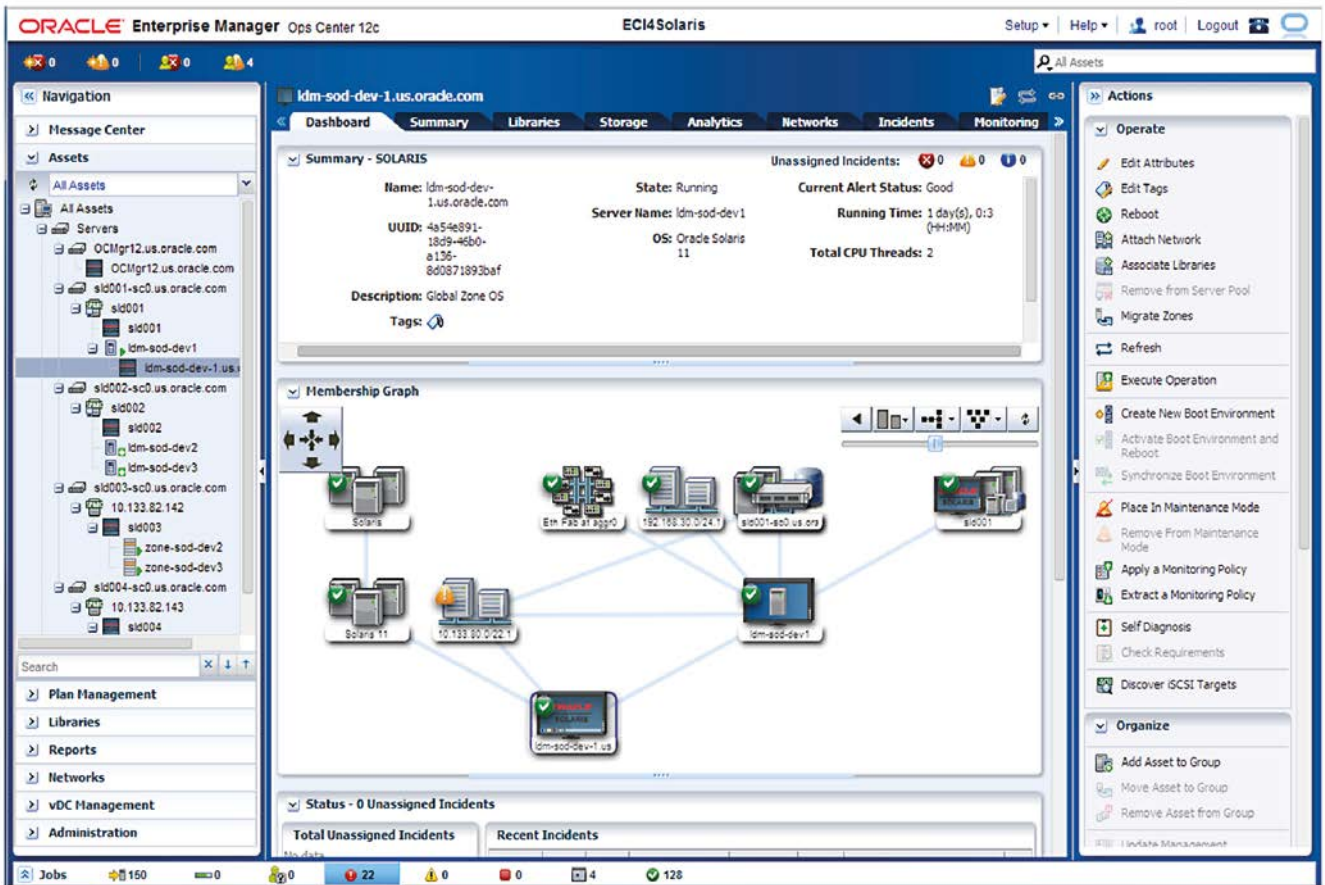


Abbildung 3: Die Nutzung von Oracle Enterprise Manager Ops Center in der Oracle Optimized Solution for Secure Enterprise Cloud Infrastruktur

Oracle Optimized Solution for Secure Enterprise Cloud Infrastruktur

Die vorgestellten Ansätze basieren alle auf x86-Plattformen. Für SPARC-Kunden gibt es in der aktuellen SPARC-Roadmap einen Ausblick auf eine SPARC-basierte „Cloud@Customer“. Bereits heute umsetzbar ist die Oracle Optimized Solution for Secure Enterprise Cloud Infrastruktur [10]. Diese existiert seit einiger Zeit für T7-Server, sie wurde Anfang des Jahres technisch um S7-Server und kommerziell um ein Cloud-Modell erweitert, bei dem Hardware, Software, Installation und Konfiguration, bei Bedarf auch Monitoring als Service gegen eine feste monatliche Gebühr angeboten werden.

Oracle Optimized Solutions zeichnen sich dadurch aus, dass sie Blaupausen aus Einzel-Komponenten bieten, die im Zusammenspiel getestet wurden. Sie lassen sich über detaillierte Stücklisten und Implementation Guides einfach reproduzieren. Insofern reduziert sich gegenüber einer Eigenentwicklung signifikant

der Aufwand, vor allem aber auch das Risiko, bei der Implementierung in Probleme oder Bugs zu laufen. Für die Implementierung der Cloud-Funktionalitäten kommt Enterprise Manager Ops Center 12c [11] zum Einsatz, das ein umfassendes Management der Virtualisierung von Solaris-Instanzen mit Solaris-Zonen und Oracle VM Server für SPARC unterstützt (siehe Abbildung 3).

Fazit

Im Oracle-Portfolio gibt es ein breites Spektrum von Lösungen für eine On-Premise-Cloud, die unterschiedliches eigenes Know-how erfordern (oder dessen Aufbau). Auch die Zeit der Planung und Inbetriebnahme bis hin zu einer produktiven Nutzung hängt davon ab, was als Lösungskomponente in Form einer Standard-Architektur, Lösung oder Produkt fertig eingekauft wird. Dabei sollte auch bedacht werden, dass es gerade im Cloud-Umfeld einen raschen technologischen Fortschritt gibt, sodass die Architektur der Infrastruk-

tur regelmäßig überdacht werden sollte, was ebenfalls Aufwand erfordert.

In der Public Cloud fallen keine Aufwände für eine lokale Infrastruktur an – abgesehen von einer privaten Netzanschlusss, die bei Bedarf eine konsistente Performance bietet. Ist etwa aus regulatorischen Gründen oder wegen prohibitiver Netzwerk-Latenzen eine On-Premise-Cloud erforderlich, bietet das „Cloud@Customer“-Modell mit der Oracle Cloud Machine und der Exadata Cloud Machine eine ähnliche Nutzererfahrung.

Möchte man die volle Kontrolle über den Betrieb und die Service-Level haben, bietet die Private Cloud Appliance als Engineered System eine gute Basis, die zudem eine größere Flexibilität hinsichtlich der Software-Stände und Services bietet, aber dafür auch eigene Überlegungen etwa hinsichtlich der bereitzustellenden Templates und Service Shapes erfordert.

Das Aufsetzen des Enterprise Manager Cloud Control als Cloud-Framework ist zwar gut dokumentiert, aber doch ein eigenes Projekt. Als Plattform dafür können auch General-Purpose-Hardware für

Compute, Storage und Netzwerke verwendet werden. Dafür ist dann eine Architektur zu erarbeiten, wobei der Netzwerk-Architektur besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden sollte.

Falls Platform as a Service (PaaS) insbesondere mit Oracle-Datenbanken oder Middleware implementiert werden soll, zeigt der Oracle Enterprise Manager seine besondere Stärke. Hierfür sind zusätzliche Management Packs zu lizenzieren.

Für IaaS bietet OpenStack als Cloud-Framework die größte Freiheit. Gerade in OpenStack-Projekten hat sich allerdings auch gezeigt, dass ein technisch kompetentes Team für den Erfolg unerlässlich ist.

OpenStack ist auch eine Option, um eine Cloud für Solaris auf SPARC zu implementieren. Die Oracle Optimized Solution for Secure Enterprise Cloud Infrastructure vereinfacht signifikant eine Implementierung mit dem Enterprise Manager und bietet zudem ein „As a Service“- Bezahlmodell.

Weiterführende Literatur

- [1] Franz Haberhauer, Oracle Optimized Solution for Secure Enterprise Cloud Infrastructure, Red Stack Magazin 03/2016
- [2] Announcing Oracle OpenStack for Oracle Linux Release 3, April 2017: https://blogs.oracle.com/openstack/entry/announcing_oracle_openstack_for_oracle
- [3] Oracle OpenStack for Oracle Linux Installation and Deployment Guide for Release 3.0: http://docs.oracle.com/cd/E78305_01/E78304/html/openstack-intro.html
- [4] OpenStack Architecture Design Guide – Networking: <https://docs.openstack.org/arch-design/design-networking/design-networking-concepts.html>
- [5] RFC 7348 Virtual eXtensible Local Area Network (VXLAN): <https://tools.ietf.org/html/rfc7348>
- [6] Enterprise Manager Cloud Administration Guide: http://docs.oracle.com/cd/E73210_01/EM-CLO
- [7] Enterprise Manager Monitoring an Private Cloud Appliance: http://docs.oracle.com/cd/E73210_01/EMPCA
- [8] Oracle Private Cloud Appliance, Installation Guide for Release 2.2, Appendix C, Connectivity Diagrams: http://docs.oracle.com/cd/E71897_01/E71900/html/install-connection-diagrams.html
- [9] Public Cloud Machine Using Oracle Compute Cloud Service – Managing Networks: <http://docs.oracle.com/cloud-machine/latest/stcompute/cs/ELUSE>

- [10] Oracle Optimized Solution for Secure Enterprise Cloud Infrastructure: <https://www.oracle.com/solutions/optimized-solutions/enterprise-cloud-infrastructure.html>
- [11] Ops Center 12c Release 3 Feature Reference, Configure and Use Virtual Datacenters: http://docs.oracle.com/cd/E59957_01/reference.htm



Franz Haberhauer
franz.haberhauer@oracle.com

Alles, was die SAP-COMMUNITY wissen muss, finden Sie monatlich im E-3 MAGAZIN.
Ihr WISSENSVORSPRUNG im Web, auf iOS und Android sowie PDF und Print:
e-3.de/abo

Wer nichts weiß,
muss alles glauben!

Marie von Ebner-Eschenbach



SAP® ist eine eingetragene Marke der SAP AG in Deutschland und in den anderen Ländern weltweit.

www.e-3.de

Sichere Oracle-Datenbanken in der Cloud

Stefan Oehrli, Trivadis AG



Datenschutz, Sicherheit und Cloud Computing sind heiß diskutierte Themen mit vielen unterschiedlichen Meinungen und Standpunkten. Unabhängig vom jeweiligen Standpunkt wird in der Regel bei einfachen Standard-Dienstleistungen eher eine Cloud-basierte Lösung in Betracht gezogen. Doch wie sieht dies bei Datenbanken aus?

Datenbanken enthalten häufig kritische oder teilweise sensitive Daten. Lassen sich diese Datenbanken so ohne Weiteres sicher in einer Cloud-Umgebung betreiben? Welche Herausforderungen stellen sich bei Datenbanken in der Cloud? Was für Überlegungen gehören neben dem reinen Entscheid zugunsten von Feature und Optionen sonst noch dazu? Dieser Artikel beleuchtet diese Fragen und zeigt weitere Aspekte von Cloud-basierten Oracle-Datenbanken auf.

Grundlagen

Unabhängig vom Speicherort sind Daten im Allgemeinen und Datenbanken im Speziellen unterschiedlichen Risiken ausgesetzt. Diebstahl, Verlust oder unerlaubte Manipulation der Daten können weitreichende Konsequenzen für ein Unternehmen und dessen Geschäft haben. Neben finanziellem Schaden, Image-Verlust, strafrechtlichen Folgen oder gar Existenzbedrohung stehen auch die Interessen der Mitarbeiter und Kunden im Mittelpunkt. Zudem werden die Herausforderungen für die Umsetzung von Cloud-Projekten mit der neuen europäischen Datenschutz-Grundverordnung (EU-DSGVO), die ab Mai 2018 in Kraft tritt, nicht abnehmen. Nichtsdestotrotz bietet eine europaweite, einheitliche Datenschutzregelung Chancen, die es zu nutzen gilt.

Ob On-Premise oder in der Cloud, Oracle-Datenbanken funktionieren technisch im Prinzip in beiden Umgebungen gleich. Für ihren Betrieb braucht es einen Server mit CPU, Memory und Speichersystem genauso wie Netzwerk- und weitere Infrastruktur-Komponenten für die Interaktion beziehungsweise den Zugriff auf die Daten.

Der wesentliche Unterschied bei Cloud-basierten Datenbank-Systemen ist ihr Standort. Diese Datenbanken und die entsprechenden Server stehen eben nicht

mehr im Haus, im Gegensatz zu On-Premise-Systemen, bei denen die verschiedenen Infrastruktur-Komponenten, Standorte sowie die entsprechenden Administratoren bekannt sind.

Obwohl man heutzutage in größeren Unternehmen nicht mehr einfach im Rechenzentrum oder bei den Administratoren-Teams vorbeigehen kann, besteht doch eine definierte rechtliche Beziehung sowie eine Vertrauensbasis zwischen den Unternehmen und ihren Mitarbeitern. Sobald aber einzelne Dienste oder ganze Infrastruktur-Komponenten durch IT-Dienstleister betrieben werden, nimmt die Komplexität zu. Die rechtlichen Aspekte zwischen den beteiligten Parteien werden mit Dienstleistungsverträgen festgehalten. Das bedeutet nicht zwangsläufig, dass ein Unternehmen allen Mitarbeitern eines Dienstleisters das gleiche Vertrauen entgegenbringt wie den eigenen Mitarbeitern.

Geht man einen Schritt weiter und betreibt Datenbanken komplett in einer Cloud, sind viele Faktoren nicht mehr transparent. Einmal kurz dem Datenbank-Administrator auf die Schulter klopfen oder beim Datenbank-Server im Rechenzentrum vorbeigehen, ist nicht mehr möglich. Man gibt seine Daten beziehungsweise Datenbanken aus der Hand, ohne dass man mit absoluter Sicherheit sagen kann, wo die Daten sind und wer effektiv alles darauf Zugriff hat. Für Unternehmen ergeben sich daraus konkrete Fragen, die im Gegensatz zu On-Premise-Systemen bei Cloud-basierten Datenbanken zwingend zu klären sind. Dazu gehören:

- Welche Daten sind schützenswert, personenbezogen oder sensitiv?
- Sind davon ganze Datenbanken oder nur einzelne Datensätze/Tabellen betroffen?
- Welche Risiken/Angriffsvektoren bestehen für eine bestimmte Datenbank?

- Welcher Schaden kann entstehen (direkte Geschäftsschädigung, Imageverlust etc.)
- Wie lassen sich diese Risiken durch technische Maßnahmen verringern?
- Stimmt neben dem Preis, den Services und den vertraglichen Rahmenbedingungen auch das Vertrauen zum Cloud-Anbieter?

Speziell der letztgenannte Punkt spielt eine nicht zu vernachlässigende Rolle bei der Wahl eines geeigneten Cloud-Anbieters.

Angriffsvektoren

Bei On-Premise-Datenbanken werden die Angriffsvektoren häufig vernachlässigt oder spielen nur eine untergeordnete Rolle. Aussagen wie „ist ja nur intern“, „brauchen wir nicht“, „da sehen nur die Administratoren alles“ etc. sind in diesem Zusammenhang nicht selten.

Oft wird auch die Verantwortung für die Sicherheit auf andere Systeme wie Firewalls, Gateways und Proxys verschoben. Jedoch wäre es naiv anzunehmen, dass dies ausreicht. Bei komplexen IT-Architekturen, wie wir sie heute vorfinden, kann man sich nicht auf einzelne Systeme verlassen. Zudem kommen die Gefahren nicht zwingend immer von außerhalb, sondern häufig aus den eigenen Reihen.

Abbildung 1 zeigt schematisch das Umfeld einer Datenbank und mögliche Angriffsvektoren. Ein Hacker kann von außen versuchen, in Systeme einzudringen und Daten abzuführen. Doch wie angemerkt, geschieht dies häufig direkt innerhalb eines Unternehmens. Es gab in der Vergangenheit immer wieder bekannte Vorfälle, bei denen einzelne Datensätze oder ganze Datensammlungen durch Mitarbeiter abgezogen und weitergegeben wurden. Bei Cloud-basierten Datenbanken kommen dafür nicht nur die Mitarbeiter eines Unternehmens infrage,

sondern eben auch die Mitarbeiter und Administratoren der beteiligten Dienstleister und Cloud-Anbieter.

Damit sollen jedoch nicht alle Administratoren unter Generalverdacht gestellt, sondern vielmehr die Risiken und Herausforderungen, aber auch Chancen im Datenbank-Umfeld angesprochen werden. Bei Datenbanken spricht man üblicherweise von folgenden Top-10-Gefahren, die es zu bewältigen gilt. Dabei handelt es sich um eine Zusammenfassung aus unterschiedlichen Quellen wie dem Verizon Data Breach Report, Imperva White Paper sowie weiteren Quellen. Die effektive Reihenfolge und Zusammenstellung der zehn Gefahren variieren dabei je nach Quelle und Jahr:

1. Exzessive und nicht benötigte User-Berechtigungen
2. Missbrauch von Rechten
3. Input Injection/SQL-Injection
4. Malware
5. Schwaches Audit
6. Offenlegung/Zugang zum Speichermedium
7. Schwachstellen und Fehlkonfiguration
8. Nicht überwachte, sensitive Daten
9. Denial of Service
10. Unzureichendes Sicherheitsfachwissen

Viele der aufgeführten Gefahren lassen sich bereits mit wenigen, einfachen Maßnahmen reduzieren. Bei anderen wie dem Zugang zum Speichermedium braucht es umfassendere Aktivitäten, die zwangsläufig auch zu höheren Kosten führen. Im Grundsatz treffen diese Gefahren sowohl bei On-Premise-Systemen als auch bei Cloud-basierten Systemen zu. Es braucht daher zwingend ein geeignetes Sicherheitskonzept, das beide Arten von Datenbank-Umgebungen berücksichtigt.

Allerdings sind nicht alle Systeme beziehungsweise Daten gleich kritisch. Aus diesem Grund ist es nicht sinnvoll, alle Datenbanken gleich umfassend zu schützen.

Mit einer Risiko-Analyse können die Gefahren und Risiken für ein bestimmtes Umfeld festgelegt werden. Dazu gehört, dass der Daten-Eigentümer und der Applikationsverantwortliche die Sensitivität ihrer Daten kennen beziehungsweise definieren. Im Anschluss daran sind die Daten zu klassifizieren und einer entsprechenden Schutzklasse zuzuweisen. Für die unterschiedlichen Schutzklassen

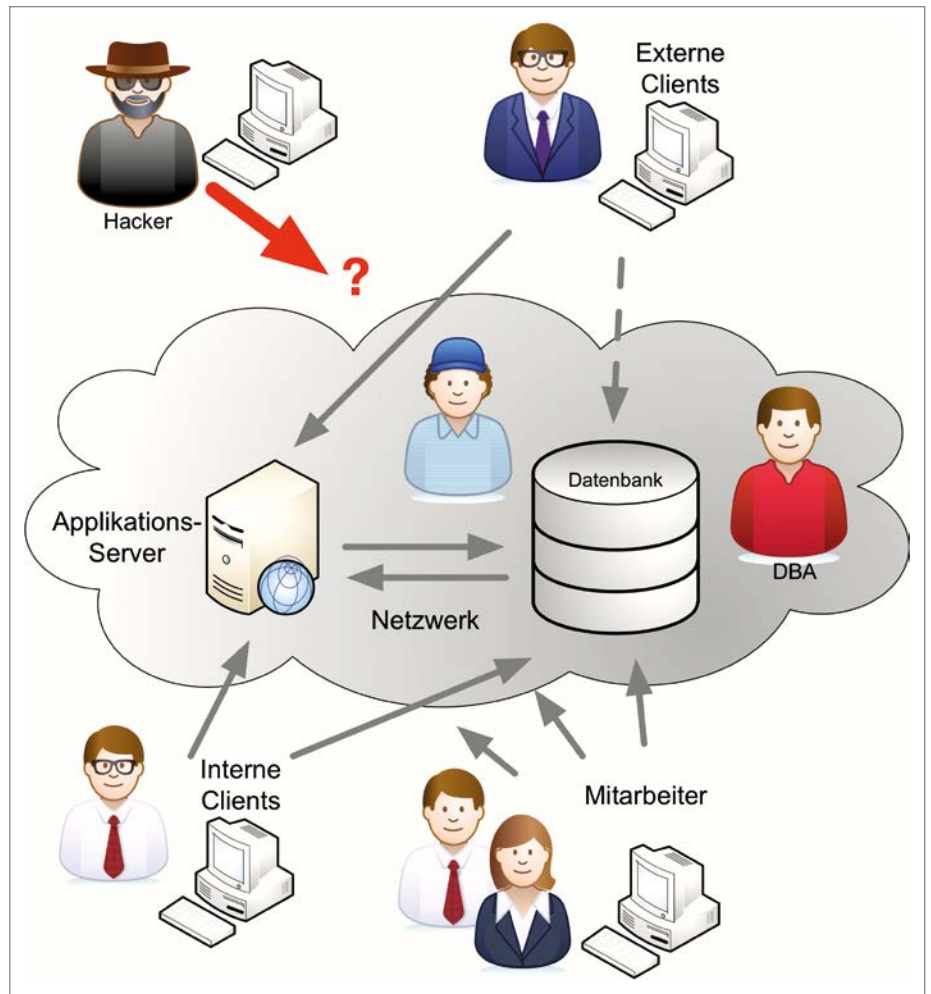


Abbildung 1: Angriffsvektoren

können dann verschiedene administrative sowie technische Maßnahmen für den Schutz der Daten definiert werden. Sinnvollerweise werden nicht zu viele unterschiedliche Schutzklassen gewählt. Für Datenbanken bieten sich folgende vier Schutzklassen an:

- **Öffentliche Daten**
Sind im Internet oder an anderen Stellen öffentlich verfügbar – dürfen dort aber sicherlich nicht manipuliert werden
- **Interne Daten**
Dürfen von allen Mitarbeitern eingesehen werden
- **Vertrauliche Daten**
Dürfen nur von einem definierten Kreis von Mitarbeitern eingesehen werden
- **Geheime Daten**
Stehen nur einem kleinen Kreis von Mitarbeitern zur Verfügung – wenn sie

verloren gehen, ist die Existenz einer Unternehmung gefährdet

Können On-Premise noch Datenbanken aller Sicherheitsklassen betrieben werden, gibt es bei Cloud-basierten Datenbanken zwangsläufig gewisse Einschränkungen. So werden als „geheim“ klassifizierte Systeme wohl primär lokal betrieben. In der Regel ist in einem Unternehmen der Großteil der Datenbanken als „intern“ oder „vertraulich“ klassifiziert. Dementsprechend ist Potenzial vorhanden, Datenbanken mit einer Cloud-basierten Lösung zu betreiben. Wie viel Sicherheit im Einzelnen für jede Schutzklasse benötigt wird, hängt immer stark von den effektiven Daten sowie allfälligen Compliance-Auflagen ab.

Identity und Access Management

Unabhängig davon, welche Maßnahmen zur Verbesserung der Datensicherheit

getroffen werden, spielen die Authentifizierung und Autorisierung eine zentrale Rolle. Arbeiten die Benutzer mit unzureichend starken Passwörtern oder gibt es zu viele und zu hohen Rechte, bringen weitere Maßnahmen wie die Verschlüsselung nur bedingt etwas. Neben einer System- und Datenbank-Härtung braucht es eine gute Basis; also eine sichere Grundkonfiguration der Datenbank basierend auf Best Practices sowie ein geeignetes Benutzer- und Rollenkonzept.

Identity und Access Management (IAM) geht einen Schritt weiter. Der Fokus liegt nicht primär bei einer einzelnen Datenbank, sondern deckt mehrere Aspekte und Systeme ab. Mit Oracle Enterprise User Security und Oracle Unified Directory lassen sich Benutzer und Rollen zentral in einem Verzeichnis verwalten und somit in mehrere Datenbanken und Systeme benutzen. Die Integration in ein unternehmensweites IAM erhöht die Sicherheit; zudem ergeben sich Chancen, einheitliche und unternehmensweite Workflows zu implementieren.

Verschlüsselung und Key Management

Auch wenn die Benutzer- und Rechteverwaltung korrekt gelöst und entsprechend umgesetzt wurde, besteht die Gefahr, dass Unbefugte direkten Zugriff auf die Daten erhalten, sei dies auf dem Transportweg vom Client zur Datenbank oder direkt auf dem Datenbank- oder Storage-Server. Dementsprechend gilt es, kritische Daten mit entsprechender Verschlüsselung zu schützen.

Oracle bietet ohne zusätzliche Kosten den Schutz des Transports („data in motion“) mit der nativen Netzwerk- oder SSL/TLS-Verschlüsselung. Beide Verfahren bieten auf einfache Weise das Verschlüsseln der Netzwerk-Pakete auf dem Weg von und zum Datenbank-Server. Im Gegensatz zu SSL/TLS ist die native Netzwerk-Verschlüsselung einfacher zu konfigurieren und schneller ausgerollt. Wohingegen bei SSL/TLS zusätzlich eine Integritätsprüfung erfolgt und bei Bedarf die Client-Authentifizierung sichergestellt wird. Letzteres bedingt jedoch eine entsprechende Public-Key-Infrastruktur im Unternehmen.

Bei Cloud-basierten Lösungen ist zudem die Verschlüsselung der Daten am

Speicherort ein wesentliches Kriterium („data on rest“). Oracle bietet mit Oracle Advanced Security die entsprechende Option. Mit Transparent Data Encryption (TDE) lassen sich einzelne Spalten sowie ganze Tablespaces verschlüsseln. Seit Oracle 12c R2 geht dies auch für die ganze Datenbank inklusive „SYSTEM“- und „SYSAUX“-Tablespaces. TDE benötigt für die Verschlüsselung jeweils einen Master-Key, der in einem lokalen Software-Keystore beziehungsweise Wallet abgelegt ist. Ist der Software-Keystore bei Cloud-Datenbanken ebenfalls in der Cloud abgelegt, liegt der Schlüssel für die verschlüsselten Daten direkt bei den Daten. Dies gilt es durch eine On-Premise-Key-Verwaltung zu vermeiden, entweder durch ein Hardware-Security-Modul (HSM) oder mit Oracle Key Vault.

Unglücklicherweise schützt TDE nur vor Zugriffen von außen, wenn also jemand direkt auf Datafiles, Backups etc. zugreift. Hat ein Administrator Zugriff via SQL*Plus, kann er die Daten mit hohen System-Privilegien lesen. Um dies einzuschränken, braucht es im Oracle-Umfeld zwingend ein Database Vault. Damit werden die Trennung der Verantwortlichkeit forciert und Systemprivilegien eingeschränkt.

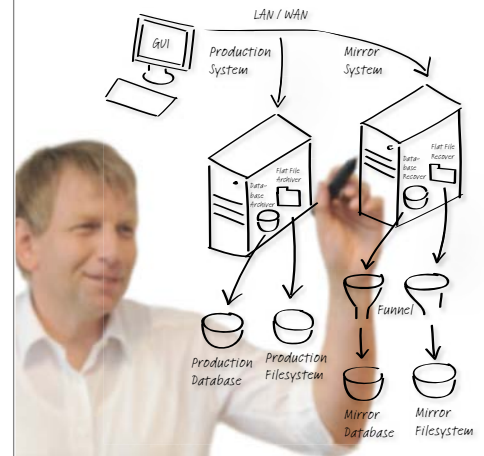
Datenbank-Audit und Security-Monitoring

Der aktive Schutz der Datenbank ist nur ein Teil. Ein weiterer Punkt ist die Überwachung beziehungsweise das Auditing der Oracle-Datenbank. Beim Auditing geht es in erster Linie darum festzustellen, ob jemand unerlaubt auf Daten zugreift oder diese manipuliert. Zudem ist die Nachvollziehbarkeit sichergestellt. Mit Unified Auditing und Audit Policies lassen sich entsprechende Regeln zur Überwachung von DDL- und DML-Statements definieren.

Mit Fine Grained Auditing (FGA) bietet Oracle zudem die Funktionalität, Audit-Events feingranular zu definieren. So kann etwa eine Abfrage nur auditiert werden, wenn jemand die Salär-Spalte abfragt, in der das Gehalt mehr als 10.000 pro Monat beträgt. Andere Abfragen generieren keinen Audit-Eintrag.

Unified Auditing, Fine Grained Auditing etc. protokollieren die Audit-Events grundsätzlich immer in einem lokalen Audit-Trail. Damit die Audit-Events zentral verwaltet

Libelle BusinessShadow®



Unabhängig bezüglich

- ✓ Fehlerursache
- ✓ Entfernung
- ✓ Hardware / Architektur
- ✓ Komplexer Systeme

Schnelle Arbeitsaufnahme

- ✓ Mit konsistenten Daten
- ✓ Auf Knopfdruck
- ✓ Automatisiert
- ✓ ...

Hans-Joachim Krüger
Chief Technology Officer
Libelle AG

Erfahren Sie mehr:
www.Libelle.com/business



ORACLE Gold Partner



Libelle

Libelle AG

Gewerbestr. 42 • 70565 Stuttgart, Germany
T +49 711 / 78335-0 • F +49 711 / 78335-148
www.Libelle.com • sales@libelle.com

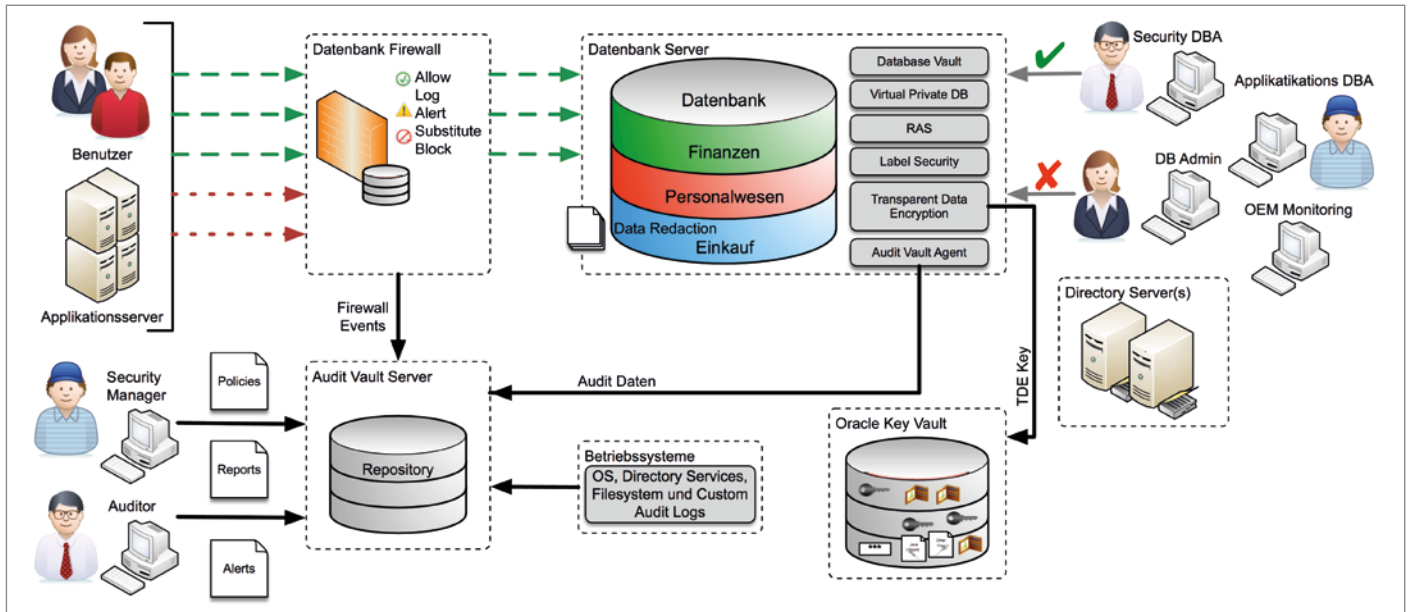


Abbildung 2: Die Maximum-Data-Security-Architektur

und entsprechend ausgewertet werden können, bietet Oracle mit Oracle Audit Vault and Database Firewall ein dediziertes Produkt. Damit werden alle Audit- und Firewall-Events in einem zentralen Repository abgelegt. Zudem wird so das Risiko minimiert, dass Audit-Events auf dem Datenbank-Server manipuliert werden.

Maximum-Data-Security-Architektur

Werden alle möglichen Oracle-Security-Features und Optionen zusammen eingesetzt, lässt sich eine Maximum-Data-Security-Architektur aufbauen (siehe Abbildung 2). Vom Prinzip her entspricht diese Architektur einer Zwiebel. Im Zentrum stehen die sensitiven Daten. Diese lassen sich dann Schicht für Schicht mit aktiven oder passiven Maßnahmen schützen. Dazu gehören:

- **Härtung der Datenbanken**
Umsetzen von Security-Best-Practices, Einschränkung kritischer „init.ora“-Parameter, Betriebssystem-Zugriffe etc.
- **Authentifizierung und Autorisierung**
Umfassendes Benutzer- und Rollenkonzept nach dem „Least Privilege“-Prinzip. Den Benutzern werden nur so viele Rechte wie nötig vergeben, damit sie ihre Aufgaben erledigen können, also kein „SELECT ANY TABLE“.

- **Row-Level-Security**
Einschränkung der Daten durch Virtual Private Database (VPD) und/oder Real Application Security (RAS). Ein Benutzer sieht also nur die für ihn relevanten Informationen.
- **Segregation of Duties und Database Vault**
Zusätzlicher Schutz von kritischen Daten durch den Einsatz von Oracle Database Vault und Oracle Label Security. Mit der Definition von Realms, Rules und Command Rules lässt sich der Zugriff feingranular definieren. Zudem wird mit Database Vault eine Trennung der Verantwortlichkeiten explizit forciert. Kritische System-Privilegien sind eingeschränkt, so funktionieren etwa alle „ANY“-Privilegien oder „ALTER USER“ nur noch für den eigenen Account.
- **Starke Authentifizierung und Enterprise User Security**
Verwendung von starker Authentifizierung mit Kerberos oder SSL sowie dem Einsatz von Enterprise User Security zur externen Benutzer- und Rollenverwaltung. Benutzer und Rollen werden nicht mehr dezentral in jeder Datenbank verwaltet, sondern zentral in einem Oracle-Verzeichnis, etwa dem Oracle Unified Directory.
- **Transport-Verschlüsselung**
Zur Verschlüsselung des Netzwerk-

Verkehrs von/zur Datenbank mit der nativen Netzwerk-Verschlüsselung oder SSL/TLS.

- **Verschlüsselung der Daten**
Verschlüsselung der ruhenden Daten mit Oracle Advanced Security und Transparent Data Encryption (TDE), wobei hier die Master-Keys beziehungsweise Oracle-Wallets außerhalb der Datenbank oder außerhalb der Cloud-Umgebung in einem zentralen Hardware-Security-Modul oder Oracle Key Vault verwaltet werden.
- **Auditing**
Überwachung der Zugriffe mit Audit Policies, Fine Grained Audit etc. in Kombination mit dem Betriebssystem-Auditing.
- **Alerting**
- **Datenbank-Firewall**
Überwachung der einzelnen Zugriffe mit einer Firewall, wobei kritische Abfragen direkt blockiert werden und/oder Events erzeugen.
- **Zentrale Auswertung**
Zentrale Sammlung und Auswertung der Audit-Daten und Firewall Events mit Oracle Audit Vault and Database Firewall.
- **Testdaten-Management**
Maskierung und Anonymisierung von Testdaten durch Oracle DataMasking.

Je nach gewählter Sicherheitsklasse sind die Daten durch mehr oder weniger Zwiebelschalen geschützt. Somit lassen sich der betriebliche Aufwand wie auch die Kosten moderat halten. Benötigte Features und Optionen werden nur dort eingesetzt, wo sie auch zwingend nötig sind.

Die Alternativen

Bisher wurden primär Oracle-Features und -Optionen angesprochen. Selbstverständlich lassen sich viele der Maßnahmen teilweise oder ganz durch Produkte von Drittanbietern umsetzen. Speziell bei Cloud-basierten Systemen bieten sich Alternativen an, die bei einem spezifischen Anwendungsfall einfacher umzusetzen sind als eine rein Oracle-basierte Lösung. Als typisches Beispiel gilt die Verschlüsselung. Damit Oracle-Datenbanken sicher in einer Cloud verschlüsselt sind, braucht es neben Oracle Advanced Security und einem On-Premise-basierten Key Management zwingend immer auch Oracle Database Vault. Aber mit TDE ohne Database Vault kann ein Administrator die verschlüsselten Daten in den Datafiles nicht lesen, er kann dafür über die Benutzer „root“ und „oracle“ („SYSDBA“) Zugriff via SQL*Plus erlangen und Daten dann direkt abfragen. Werden die Daten dagegen bereits vor dem Speichern in der Datenbank verschlüsselt, sind diese Daten auch für hochprivilegierte Benutzer nicht lesbar. Der Einsatz eines solchen

Produkts hat üblicherweise aber Einfluss auf das Datenmodell und die Applikation.

Neben den verschiedenen Produkten zur Verschlüsselung auf Betriebssystem-, Datenbank- oder Applikations-Ebene bieten sich weitere Produkte zur aktiven und passiven Überwachung der Datenbank-Zugriffe. Unternehmen wie Imperva, IBM und McAfee, aber auch Oracle mit Oracle Audit Vault and Database Firewall, bieten in diesem Kontext verschiedene Produkte an.

Diese Lösungen überwachen den Netzwerk-Zugriff auf die Datenbank und entscheiden anhand von Firewall-Regeln, ob ein Zugriff ausgeführt werden darf, bevor diese bei der Datenbank ankommt. In Kombination mit lokal installierten Agenten kann eine Datenbank effektiv geschützt werden, ohne an der Datenbank oder an dem Datenmodell etwas ändern zu müssen. Auf diese Weise lassen sich recht einfach Compliance-Auflagen umsetzen. Nichtsdestotrotz braucht es für den Einsatz dieser Produkte genauso ein Sicherheitskonzept, Know-how sowie entsprechende Investitionen bei der Beschaffung, Konfiguration und Betrieb der Lösung.

Fazit

Oracle sowie Dritthersteller bieten verschiedene Produkte, um das Risiko eines Datenverlustes zu reduzieren und Datenbanken in der Cloud sowie On-Premise sicher zu betreiben. Doch je nach einge-

setzter Technologie und Architektur sind der Aufwand sowie die Kosten sicher maßgebliche Punkte, die explizit zu betrachten sind. Dennoch bieten moderne, Cloud-basierte Umgebungen interessante Alternativen, die heutzutage in jedem IT-Projekt zu berücksichtigen sind.

Jedes Unternehmen muss dazu aber seine Daten und deren Wert kennen. Mit entsprechenden Risiko-Analysen, genauen Definitionen der Ist- und der Sollwerte sowie Prüfung der Bedürfnisse können rechtliche Fallstricke gezielt umgangen werden.

Gepaart mit den technischen Vorkehrungen kann ein Unternehmen beruhigt seinen sicheren Weg in die Cloud antreten. Das Vertrauen zum gewählten Cloud-Dienstleister spielt dabei, wie mehrmals angemerkt, sicher eine wesentliche Rolle. Schließlich geht es um die Daten des Unternehmens.



Stefan Oehrli
stefan.oehrli@trivadis.com

Oracle kauft Marketing-Cloud-Riesen **MOAT**

Der Software-Hersteller Moat ist auf Analyse großer Datenmengen zu Marketingzwecken spezialisiert. Die Daten werden zur leichteren Auswertung in Diagrammen und Übersichten angezeigt. Zu ihren mehr als 600 Kunden weltweit zählen führende Unternehmen wie Procter & Gamble, Nestlé, Unilever und viele mehr. Diese Kunden und Partner gehen mit dem Kauf an Oracle über und die Marke Moat wird Teil der Oracle Data Cloud. Ein genauer Übernahme-Termin wurde nicht genannt. „Moat werde weiterhin als unabhängige Plattform agieren“, so Oracle.





Heiter bis wolkig: Oracle-Datenbanken in der Oracle Cloud

Katharina BÜchse, Robotron Datenbank-Software GmbH

Vor einiger Zeit ist Oracle in die Wolken abgehoben und betreibt von dort aus regen Aufwand, damit möglichst viele Kunden folgen. Nun ist man hier in Mitteleuropa Wolken gegenüber aber eher kritisch eingestellt, schönes Wetter wird weithin mit Sonnenschein in Verbindung gebracht. Wenn dann auch noch die gut gepflegte On-Premise-Datenbank in den Schatten der roten Wolken am IT-Himmel fällt, könnte das bei dem einen oder anderen Unmut auslösen. Aber vielleicht lassen sich die beiden Welten ja friedlich miteinander vereinen? Im Bereich „Disaster Recovery“ steht die physische Trennung von Original und Kopie hoch im Kurs, beispielsweise dafür lässt sich die Cloud wunderbar ausnutzen.

Oracle ist nun also doch auf den Cloud-Zug (oder ist es eher ein Flugzeug?) aufgesprungen, auch wenn man das vor einigen Jahren sicher noch nicht so erwartet hätte. Das Angebot ist dafür bereits äußerst vielfältig, wobei es unterschiedliche Möglichkeiten gibt, die Produkte einzuordnen. Bei den Datenbanken spricht man normalerweise von „Database as a Service“ (DBaaS), also Datenbanken als Service in der Cloud. „As a Service“ bedeutet nichts anderes als „gemietet“ (und größtenteils fremdverwaltet) und „in der Cloud“ steht entweder für Public oder für Private Cloud. Während

bei der Private Cloud die Services vom eigenen Rechenzentrum gemietet werden, bekommt man bei der Public Cloud seinen Service im wahrsten Sinne des Wortes von irgendwoher „aus den Wolken“ (Oracle bietet aber durchaus Wahlmöglichkeiten, wo die Daten tatsächlich geografisch abgelegt werden sollen).

Verbindet man die beiden Cloud-Welten miteinander, spricht man von „Hybrid Cloud“. Dieser Begriff wird häufig auch verwendet, wenn Cloud und die „alte Welt“ der eigens verwalteten Datenbanken („On-Premise“) verknüpft werden. Ge-

nau genommen ist letzteres Hybrid-IT. Sie bietet vielversprechende Möglichkeiten, etwa indem die Cloud als Backup-Lösung genutzt wird, ob nun wörtlich genommen zur Ablage von Backups oder etwas weiter gefasst auch als Standort einer Standby-Datenbank (wie Data Guard).

Rote Wolken: Die Public Cloud von Oracle

Wie nicht anders zu erwarten, macht Oracle natürlich kräftig Werbung damit,

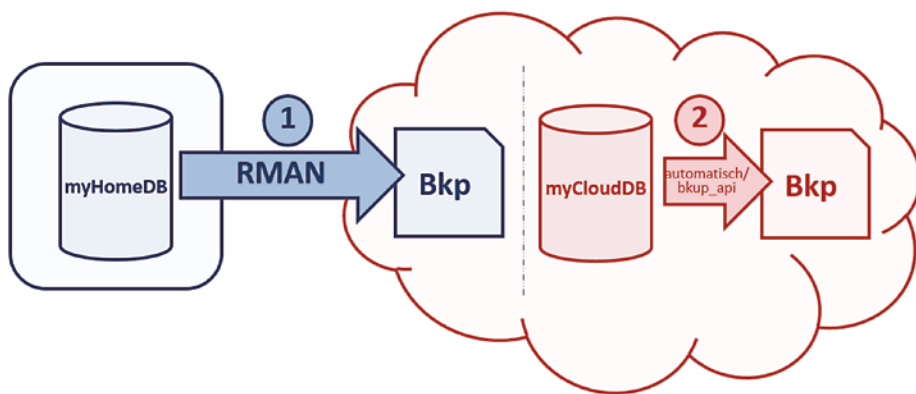


Abbildung 1: Backup-Möglichkeiten in der Oracle-Cloud

wie wunderbar einfach und schnell eine Datenbank in der Cloud erstellt ist, und das alles bei maximaler Flexibilität und vielen, vielen Wahlmöglichkeiten. Letztere sind tatsächlich vielfältig, wenn man bedenkt, dass mit etwas Übung innerhalb weniger Minuten ein DBaaS-Service erstellt ist. Enttäuscht dürfte allerdings sein, wer Sonderwünsche hegt – beispielsweise bei einzelnen Lizenzierungsoptionen zusätzlich zur Enterprise Edition: Diese hat Oracle in zwei Extrapakete zusammengefasst, die preislich mit zusätzlichen 33 beziehungsweise 66 Prozent recht ordentlich zu Buche schlagen (aber im Vergleich zur On-Premise-Lizenzierung immer noch günstiger sind).

Grundsätzlich kann man zunächst einmal zwischen Database Schema Service, Database as a Service und Virtual Image auswählen. Der Database Schema Service bietet sich für Entwickler an, die mit Datenbank-Administration nichts am Hut haben wollen, denn hier bekommt man wirklich nur ein Schema. Darauf kann man sich dann beispielsweise mittels Apex-Workspace austoben.

Database as a Service liefert eine VM mit derzeit Oracle Linux 6.6 und vollen Root-Rechten (System- und Datenbank-weit), hier kann also geschaltet und gewaltet werden, wie man lustig ist, mit allen Konsequenzen ... In selbiger ist dann natürlich eine schöne Oracle-Datenbank in der vom Kunden beim Erstellen des Service angeklickten Edition und Version installiert.

Beim Virtual Image gibt es nur die VM mit Datenbank-Software, die Datenbank muss der Nutzer selbst anlegen. Er muss beziehungsweise darf hier überhaupt alles selbst machen. Im Gegensatz zu DBaaS gibt es hier kein zusätzliches

„Cloud-Tooling“, also so hübsche Sachen wie Patches oder Backup und Recovery auf Knopfdruck.

Der Zugriff auf diese VMs (sei es nun mit oder ohne Datenbank) geschieht standardmäßig über SSH mit „public private key“-Paar. Wenn man kein ausgesprochener Fan der Arbeit mit Putty oder der Konsole ist, empfiehlt sich die Verwendung einer neueren Version (>4.0) des SQL Developer, denn hier lässt sich mit ein paar Klicks ein SSH-Tunnel erstellen. Beim Anlegen der Verbindung zur Datenbank ist der Verbindungstyp dann „SSH“.

30-Tage-Testversion: Probieren geht über studieren

Wer die Cloud-Services von Oracle testen möchte, kann dies sehr ausgiebig tun, ohne sich in Unkosten zu stürzen: Oracle bietet seinen Kunden (OTN-Account vorausgesetzt) die Möglichkeit, sich kostenlos für die Oracle Cloud Services anzumelden und diese dann dreißig Tage lang in großem Umfang auszuprobieren. Dazu muss auch keine Kreditkartennummer hinterlegt sein, nur wird – etwas irritierend – die Frage, wie man gern zahlen

möchte, auch in der Trial-Version gestellt. Reichen die dreißig Tage nicht aus, kann man sich einfach danach wieder neu anmelden – die Daten des vorherigen Test-Accounts sind dann natürlich weg, wenn man sie nicht selbst gesichert hat.

Backup in die / in der Cloud

Wie *Abbildung 1* zeigt, bietet die Oracle-Cloud zwei unterschiedliche Backup-Möglichkeiten, je nachdem, wo sich die zu sichernde Datenbank befindet. Traut man der Zuverlässigkeit der Cloud nicht so recht über den Weg und möchte seine Datenbank lieber bei sich im eigenen Rechenzentrum wissen, hat aber genug von der zusätzlichen Sicherung auf Band, kann man RMAN so konfigurieren, dass Backups in der Cloud abgelegt werden (1).

Reicht einem dagegen für den eigenen Datenbank-Betrieb die von Oracle angestrebte (aber nicht zugesicherte) Verfügbarkeit von 99,95 Prozent und besteht man nicht darauf, die eigenen Daten bei sich in Sicherheit zu wägen, kann man auch gleich beim Anlegen des Datenbank-Service das automatische Generieren von Backups in der Cloud aktivieren (2).

Der erste Schritt in Richtung wolki-ge Backups ist eine Anmeldung für den Oracle Database Backup Service, falls dieser noch nicht im eigenen Sammelsurium an Services enthalten ist. Dieser Service benötigt den Oracle Storage Cloud Service, der dem Nutzer mit der sogenannten „Replication Policy“ einmalig die Chance liefert festzulegen, wo die Daten geografisch abgelegt und ob sie repliziert werden sollen. Selbige Entscheidungen sollte man natürlich auch treffen, wenn man seine gesamte Datenbank den Wolken überlässt.

Als Nächstes installiert man sich das sogenannte „Oracle Database Cloud Backup Module“, das die von RMAN fürs Band konzipierten Backups kurzerhand

```

RMAN> run {
  allocate channel odbs type sbt
  PARMS='SBT_LIBRARY=libopc.so,
  SBT_PARMS=(OPC_PFILE=/u01/app/oracle/product/12.1.0.2/db_ee/dbs/opc-
mydbt.ora)';
  backup tablespace users;
}

```

Listing 1: Mit RMAN Backups in die Cloud speichern

in die Cloud umleitet. Dazu werden bei der Installation der als Online-Installer konzipierten „opc_install.jar“-Datei diverse Parameter übergeben, die dem Modul als Navigationshilfe dienen, damit die Backups auch wirklich im eigenen Cloud-Storage landen (und nicht möglicherweise beim ungeliebten Nachbarn ...). Ist das alles erledigt, kann RMAN seine Dienste tun. Ein entsprechendes Skript könnte dann wie in *Listing 1* aussehen.

Dort werden in Zeile 2 ein Channel für Backup auf Band generiert und in Zeile 3 Parameter übergeben, die insbesondere auf die Konfigurationsdatei verweisen, die bei der Installation des Cloud-Backup-Moduls erstellt wurde. In der nächsten Zeile startet dann bereits das eigentliche Backup.

Wer plant, die eigene Datenbank in der Public Cloud zu platzieren, sollte beim Anlegen des DB-Service sein Augenmerk zumindest kurz auf die Backup- und Recovery-Konfiguration richten. Hier bietet Oracle die Möglichkeit, Backups automatisch in der Cloud abzulegen – man muss hierfür nur als Backup-Ziel „Cloud-Storage“ (mit)auswählen und Zugangsdaten zu einem Oracle Cloud Storage Service, in dem die Replication Policy (siehe vorhergehender Abschnitt) festgelegt sein muss, zur Hand haben. Die Auswahl der Replication Policy ist übrigens zwingend notwendig, weil sonst keine Verbindung zum Storage-Service hergestellt werden kann.

Zur Ablage der Backups in der Cloud ist im Cloud Storage Service ein Container erforderlich, der im Zuge des Anlegens der Datenbank automatisch mit erstellt werden kann, wenn man selbige Option auswählt. Dies ist eine im August 2016 neu hinzu gekommene Funktionalität, die das umständliche Container-Anlegen mit zusätzlicher Software erspart. Interessanterweise ändern sich hierbei die Eingabefelder für die Backup-Lokation nicht – der Name des Containers, den man angibt, wird ganz einfach als Name für den automatisch zu erstellenden Container verwendet.

Hybrid Data Guard: Sicher ist sicher

Wer auf Nummer sicher gehen will und eine Enterprise Edition sein Eigen nennt, kommt beim Thema „Ausfallsicherheit“ an Data Guard nicht vorbei. Ist man in seinen Abträumen über mögliche Ausfälle bereits

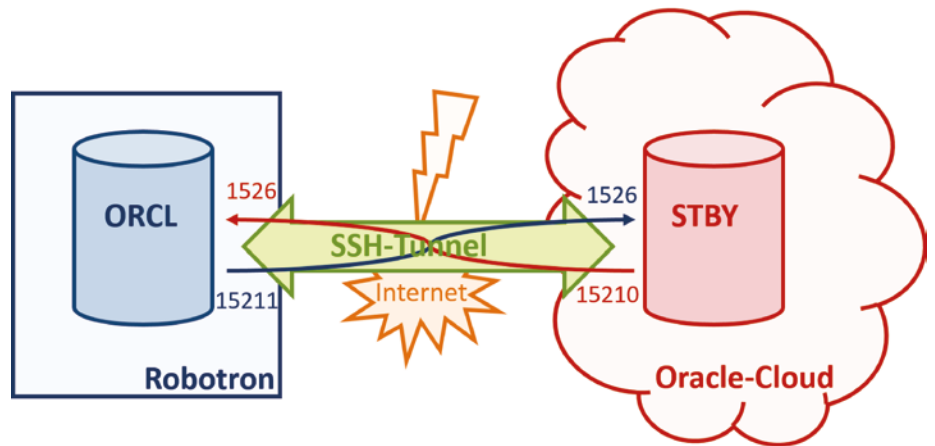


Abbildung 2: SSH-Tunnel für Data Guard

```
ssh -l oracle -L 15211:localhost:1526 140.86.4.98
ssh -l oracle -fCNR 15210:localhost:1526 140.86.4.98
```

Listing 2: Definition des SSH-Tunnels für Data Guard

bei umfangreichen Stromausfällen oder gar Naturkatastrophen angelangt, liegt der Gedanke nahe, die beiden Seiten (also primär und standby) geografisch zu trennen. Wenn man dann noch als Firma mehrere Niederlassungen mit jeweils hübsch ausgestatteten Rechenzentren vorzuweisen hat, kann man sofort mit Data Guard loslegen und braucht sich nicht weiter mit diesem Artikel aufzuhalten. Wenn nicht, könnte die Cloud eine ernst zu nehmende Alternative zum Aufbau des nächsten eigenen Rechenzentrums darstellen.

Die eigentliche Kunst beim Data-Guard-Aufbau in der Cloud liegt allerdings nicht im Data Guard selbst (das ist auch kein anderes Data Guard als sonst), sondern in der Verbindung der beiden Datenbanken (primär und standby) miteinander. Ist die zukünftig primäre Datenbank über eine öffentliche IP erreichbar, kann die Firewall in der Oracle Cloud über den Browser so konfiguriert werden, dass von dieser IP aus Zugriffe auf die Standby-VM über einen bestimmten Port möglich sind.

Nun kann es aber sein, dass man gar nicht will, dass die eigene Produktions-Datenbank über eine öffentliche IP-Adresse erreichbar ist. Man kann zwar in der Cloud die Firewall generell für bestimmte Ports freigeben, dann hätte allerdings die Standby-Seite nicht nur eine öffentliche IP, sondern auch noch einen für jeden offenen Listener-Port. Das ist also keine Alternative.

In diesem Fall sollte man lieber ein VPN aufbauen oder sich mit SSH-Tunneln weiterhelfen (siehe *Abbildung 2*). OpenSSH bietet die Möglichkeit, von einem Host (nennen wir ihn Robotron) aus einen Reverse-Tunnel aufzubauen, der es dann erlaubt, dass man von einem anderen Host (nennen wir ihn Oracle-Cloud) aus auf den Host Robotron zugreifen kann – auch wenn dieser gar keine öffentliche IP besitzt. Hat die VM in der Cloud beispielsweise die IP 140.86.4.98, so könnte die Definition der benötigten Tunnel wie in *Listing 2* erfolgen. Dort wird in Zeile 1 zunächst der normale Tunnel zur Cloud-VM aufgebaut: Alles, was auf Localhost auf dem Port 15211 angefragt wird, wird über SSH an die Cloud-VM und dort auf den Port 1526 weitergereicht. Analog funktioniert der Reverse-Tunnel aus Zeile 2: Jeder, der in der Cloud-VM nach Localhost mit Port 15210 fragt, wird an die Robotron-VM auf Port 1526 umgeleitet.

Das bedeutet natürlich auch, dass man sowohl auf der primären als auch auf der Standby-Seite in der „tnsnames.ora“ Localhost als Host eintragen muss, und zwar für beide Datenbanken. Damit dieses Hexenwerk dann aber auch funktioniert, müssen die Ports stimmen, und hier unterscheiden sich die jeweiligen „tnsnames.ora“-Dateien der primären und der Standby-Datenbank: Während auf der primären Seite für die primäre Datenbank als Port die Nummer 1526 eingetragen wird, muss auf der Standby-Seite die primäre Datenbank den

Port 15210 bekommen. Und während auf der primären Seite die Standby-Datenbank den Port 15211 bekommt, trägt sie auf der Standby-Seite natürlich den Port 1526.

Wenn man sich nun noch darum kümmert, dass die Tunnel nicht abbrechen (Firewalls können da ziemlich heimtückisch sein), indem man beispielsweise in die „ssh“-Konfigurationsdatei seines Benutzers ein „ServerAliveInterval 60“ einträgt, steht dem eigenen Data Guard nichts mehr im Wege.

Fazit

Der Aufwind in den roten Wolken ist deutlich zu spüren, die Palette an (funk-

tionierenden) Features nimmt stetig zu. Es empfiehlt sich, die Augen offen zu halten und die für einen selbst vorteilhaften Cloud-Eigenschaften herauszupicken und auszunutzen. Insbesondere verschlüsselte Backups in der Cloud als „Band-Ersatz“ sollten mit 33 Dollar pro Terabyte im „non-metered“-Abrechnungsmodus nicht wehtun. Ob man gleich seine gesamte DB-Infrastruktur in eine sich noch sehr in der Entwicklung befindlichen Wolke abheben lassen will, muss jeder für sich selbst entscheiden. Aber bis jetzt stellt Oracle sicher, dass man auch noch problemlos und jederzeit wieder sanft auf dem On-Premise-Boden landen kann, falls man Höhenangst bekommt.



Katharina Buechse
katharina.buechse@robotron.de

Oracle Database Cloud Performance

Randolf Geist, unabhängiger Berater

Der Autor hat im Rahmen des Oracle-ACE-Director-Programms von Oracle eine erweiterte Testlizenz für die Oracle Cloud erhalten. In deren Rahmen hat er die Oracle Database Cloud (DBaaS) evaluiert – mit besonderem Augenmerk auf die Performance der zur Verfügung gestellten Datenbanken.

Die Testlizenz kam mit einigen Restriktionen – so konnten maximal 1TB an Storage sowie nur eine begrenzte Anzahl an CPUs etc. allokiert werden. Die hier vorgestellten Test-Ergebnisse wurden daher im Rahmen der vorgegebenen Restriktionen durchgeführt.

Im Rahmen der Testlizenz kann man sich eine sogenannte „Identity Domain“ erstellen, über die man die Services dann über verschiedene Interfaces erreichen kann. Zum einen über das Web-Interface, zum anderen über ein REST-API. Ein entsprechendes Command Line Interface ist in Vorbereitung.

Das Erstellen eines neuen Service funktioniert zum Beispiel über das Web Interface in wenigen Schritten:

- **Auswahl des Typs**
Hier kann neben dem Standard-Verfahren auch ein eigenes Image verwendet werden, was allerdings nur begrenzt sinnvoll ist, da die meisten der zur Verfügung gestellten Automatisierungsfeatures der Cloud dann nicht zur Verfügung stehen.
- **Auswahl der Version**
Zum Testzeitpunkt standen 11.2.0.4 und 12.1.0.2 zur Verfügung, seit einiger Zeit auch 12.2.0.1, grundsätzlich auf Linux x86-64 installiert.
- **Auswahl der Edition**
Hier spielt erstmals die Performance eine Rolle, es gibt natürlich entspre-

chende Preisunterschiede später bei einer Abrechnung.

- **Details des neuen Service festlegen**
Im letzten Schritt werden die Details festgelegt – vor allem die Form (also wie viele CPUs und Speicher) und die Größe des Storage, der Backup-Typ, das SYSDBA-Kennwort, der SSH-Schlüssel für den späteren Zugriff auf O/S-Ebene und optionale Features wie GoldenGate, Data Guard oder RAC bei „High/Extreme Performance“.

Ganz wichtig an dieser Stelle zu verstehen: Die unterschiedlichen Variationen unterscheiden sich nicht in den Performance-Eigenschaften der zur Verfügung gestellten

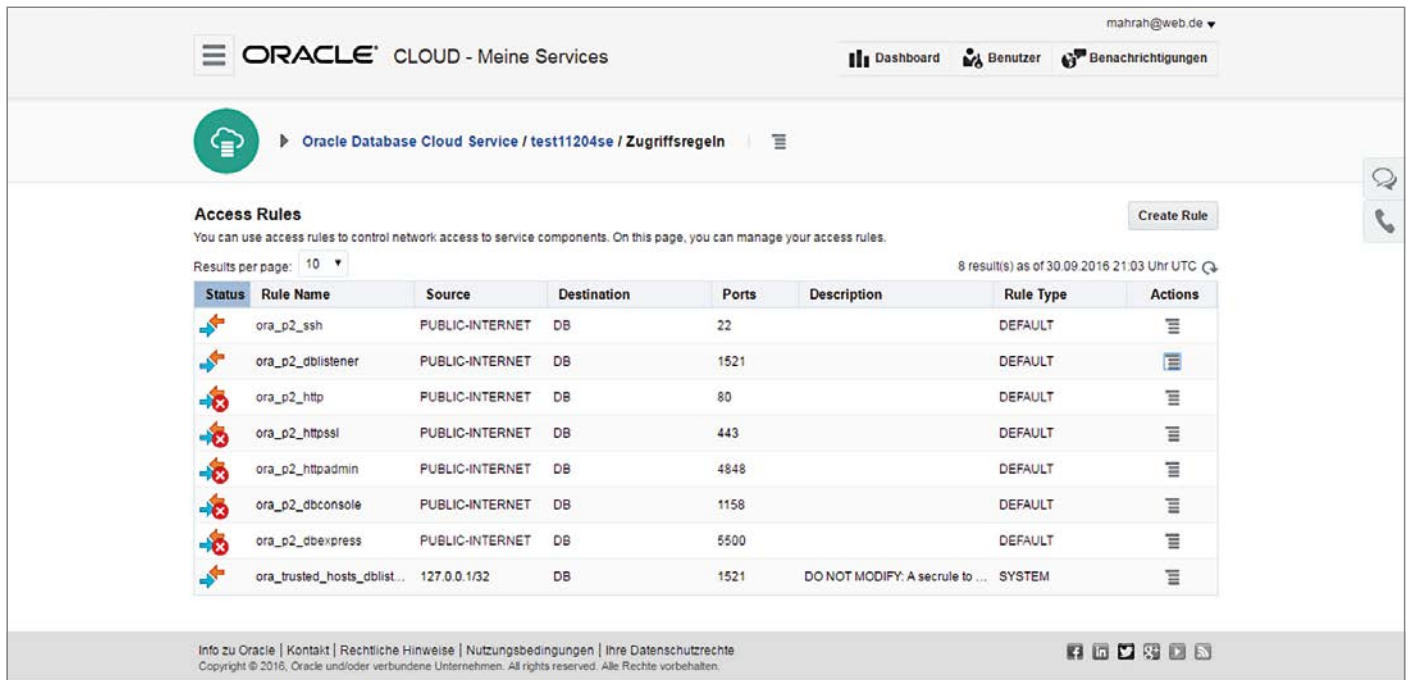


Abbildung 1: Freischalten der Services

Umgebung. CPU und Storage verhielten sich in den Tests also bei allen getesteten Variationen gleich, „Enterprise Edition – Extreme Performance“ hat also genauso schnelle CPUs und Storage wie „Standard Edition“. Im Unterschied zur gewohnten Lizenzierung gibt es hier nicht nur die bekannte Unterscheidung zwischen „Standard Edition“ und „Enterprise Edition“, sondern die zusätzlichen Optionen und Packs werden in „High Performance“- und „Extreme Performance“-Editionen angeboten.

Die „High Performance“-Edition beinhaltet zum Zeitpunkt des Tests die Optionen Multitenant, Partitioning, Real Application Testing, Advanced Compression, Advanced Security, Label Security, Database Vault, OLAP, Advanced Analytics, Spatial & Graph, Diagnostics Pack, Tuning Pack, Database Lifecycle Management Pack, Data Masking and Subsetting Pack und Cloud Management Pack for Oracle Database. Die „Extreme Performance“-Edition bietet zusätzlich noch Real Application Clusters, In-Memory Database und Active Data Guard.

Die Eigenschaften eines Service

In der Web-Oberfläche kann der Service (neu) gestartet, gestoppt und gelöscht werden. Zudem lassen sich verfügbare Pat-

ches installieren, Snapshots anlegen sowie das System skalieren, also mehr CPUs, Arbeitsspeicher und Storage allozieren. Derzeit wird für solche Aktionen der Service automatisch in den „Maintenance“-Mode versetzt, es handelt sich also um keine Online-Aktivitäten. Manches davon, wie zum Beispiel Snapshots erstellen, geht bei anderen Anbietern wie Amazon RDS online.

Grundsätzlich verwendet Oracle DBaaS immer Tablespace Encryption (TDE), dies ist bei Performance-Vergleichen zu berücksichtigen, da sowohl beim Lesen von Blöcken zusätzliche CPU-Zeit für die Ent-

schlüsselung benötigt wird als auch beim Schreiben. Zudem ist der Service von außen standardmäßig nur über SSH zu erreichen – entsprechende Netzwerk-Regeln müssen dann konfiguriert beziehungsweise freigeschaltet werden (siehe Abbildung 1).

Es besteht über „SSH root“ Vollzugriff auf den Linux-Host und über SYSDBA auf die Datenbank. Andere Cloud Services wie Amazon RDS bieten diese Freiheit nicht, da dort weder auf den Host noch als SYSDBA auf die Datenbank zugegriffen werden kann. Je nach Ansicht und Kundenbedürfnissen kann das als Vorteil oder Nachteil

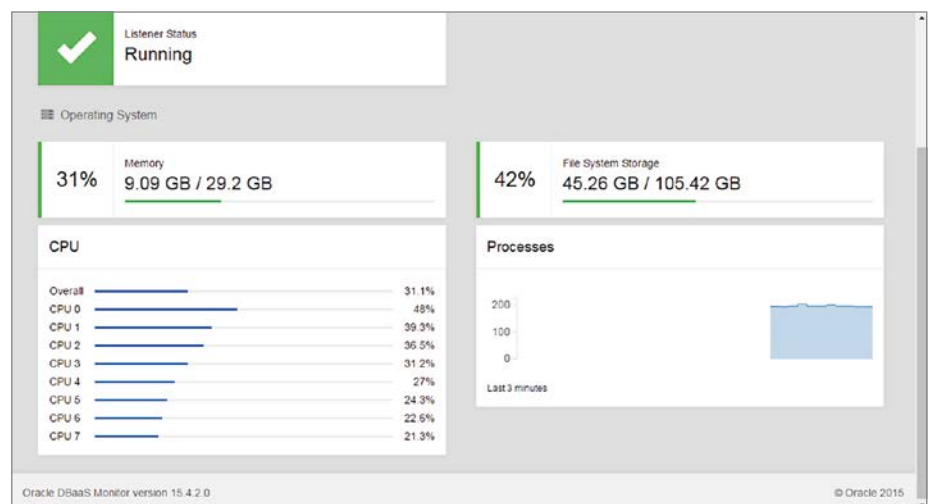


Abbildung 2: Der DBaaS-Monitor

Architecture:	x86_64
CPU op-mode(s):	32-bit, 64-bit
Byte Order:	Little Endian
CPU(s):	8
On-line CPU(s) list:	0-7
Thread(s) per core:	1
Core(s) per socket:	8
Socket(s):	1
NUMA node(s):	1
Vendor ID:	GenuineIntel
CPU family:	6
Model:	62
Stepping:	4
CPU MHz:	2992.880
BogoMIPS:	5985.76
Hypervisor vendor:	Xen
Virtualization type:	full
L1d cache:	32K
L1i cache:	32K
L2 cache:	256K
L3 cache:	25600K
NUMA node0 CPU(s):	0-7

Tabelle 1

gesehen werden, aus Performance-Sicht ist es aber wohl grundsätzlich als Vorteil einzustufen, dass man Vollzugriff auf die Umgebung hat und somit alle Möglichkeiten ausschöpfen kann, insbesondere wenn es um Performance-Troubleshooting auf Betriebssystem-Ebene geht.

Architecture:	x86_64
CPU op-mode(s):	32-bit, 64-bit
Byte Order:	Little Endian
CPU(s):	8
On-line CPU(s) list:	0-7
Thread(s) per core:	2
Core(s) per socket:	4
Socket(s):	1
NUMA node(s):	1
Vendor ID:	GenuineIntel
CPU family:	6
Model:	79
Model name:	Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2686 v4 @ 2.30GHz
Stepping:	1
CPU MHz:	2300.062
BogoMIPS:	4600.12
Hypervisor vendor:	Xen
Virtualization type:	full
L1d cache:	32K
L1i cache:	32K
L2 cache:	256K
L3 cache:	46080K
NUMA node0 CPU(s):	0-7

Tabelle 2

Darüber hinaus kann vom Web-Interface aus auf verschiedene vorinstallierte Dienste der Datenbank zugegriffen werden, unter anderem auf den Enterprise

Manager, APEX und GlassFish-Konsole sowie auf einen speziellen DBaaS-Monitor, den es so für normale Installationen nicht gibt. Über diesen lassen sich Standard-Administrationsaufgaben wie Einsicht ins ALERT.LOG, Listener-Status etc. durchführen, auch einige Veränderungen an der Datenbank wie das Klonen von PDBs können über den Monitor bewerkstelligt werden (siehe Abbildung 2).

Die Datenbanken sind soweit sinnvoll vorkonfiguriert und parametrisiert (eine 12.1.0.2-Testinstanz verwendete Hugepages, eine neue 12.2.0.1-Testinstanz merkwürdigerweise nicht), die Redo-Logs haben 1 GB Größe als Vorgabe und die Datenbank arbeitet im Archive-Log-Modus (Flashback aktiviert). Eine entsprechende Fast Recovery Area (FRA) ist vorkonfiguriert. Bei den Tests ist aufgefallen, dass nur ein Mal pro Tag ein Job über „cron“ gestartet wird, der die Archive-Logs sichert und in der FRA wieder für mehr Platz sorgt. Werden hier mehr Daten erzeugt, als die FRA vorhalten kann, kommt es zum Stillstand der Datenbank. Hier muss eventuell manuell die Konfiguration angepasst werden, indem entweder die FRA vergrößert und/oder der Job häufiger aufgerufen wird.

Die Performance der CPU

Die erste Überraschung, wenn auf das System zugegriffen wird: Die Anzahl der

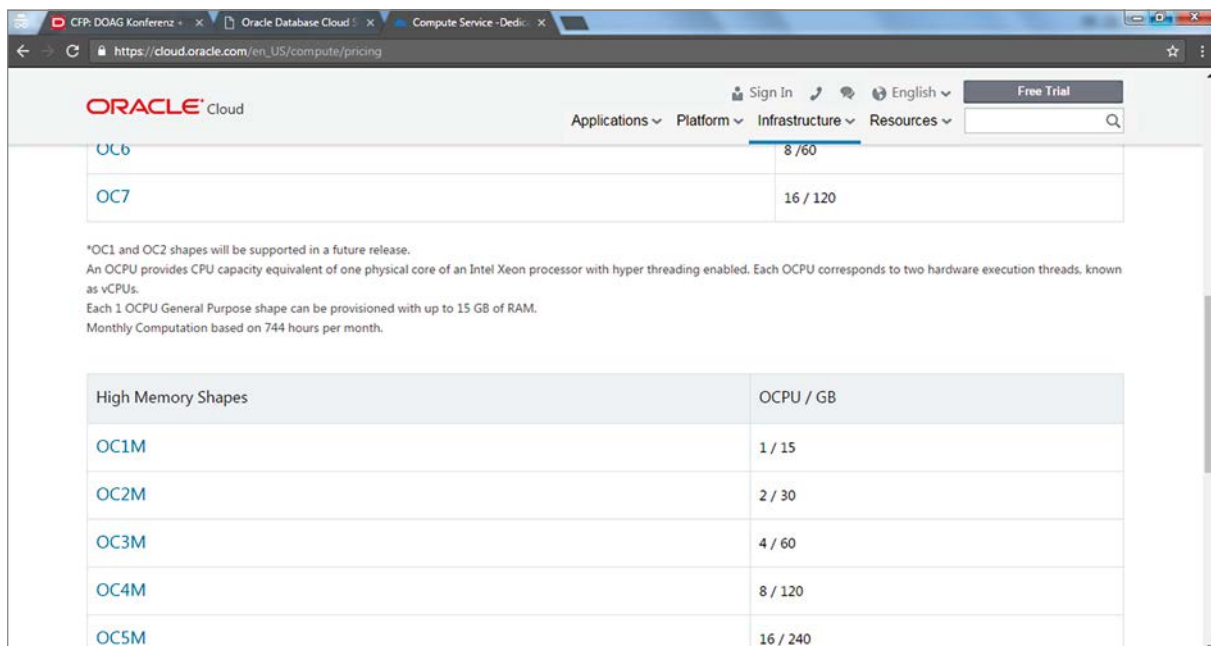


Abbildung 3: Anzahl der CPUs und Cores laut Oracle-Produktseite

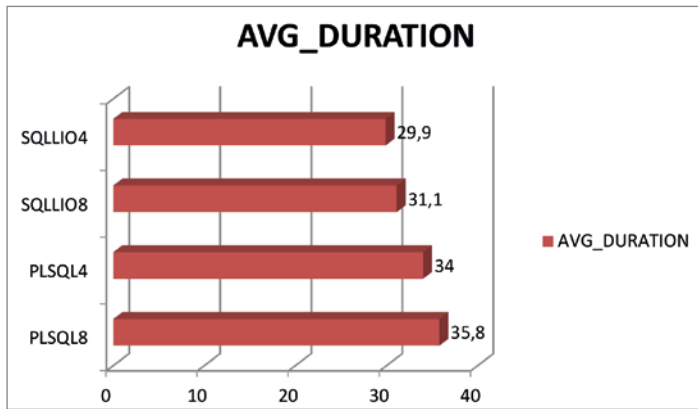


Abbildung 4: Test auf Oracle DBaaS

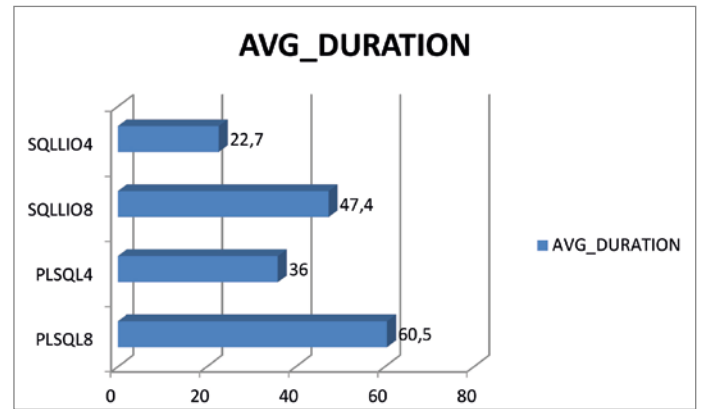


Abbildung 5: Test auf Amazon RDS

CPU's und Cores. *Abbildung 3* zeigt, was laut Oracle-Produktseite gilt. Eine OCPU sollte also einem Core mit zwei CPU-Hyperthreading-Threads entsprechen, aber „Iscpu“ zeigt zum Beispiel für vier OCPUs folgende Konfiguration an (*siehe Tabelle 1*).

Core Count entspricht also CPU Count; bei OCPU = 4 bekommt man derzeit acht Cores mit acht Threads. Bei Amazon RDS sieht das ganz offensichtlich anders aus – eine entsprechend vergleichbare Konfiguration „db.m4.2xlarge“ mit acht vCPUs und 32 GB RAM stellt sich wie in *Tabelle 2* dar (ermittelt über äquivalente EC2-Instanz „m4.2xlarge“, da O/S Zugriff bei RDS nicht möglich).

Hier sind also tatsächlich vier Cores mit acht Threads am Werk sowie ein anderer Prozessor-Typ mit geringerer Frequenz, aber größerem L3-Cache. Dieser Unterschied wirkt sich sehr signifikant aus. *Abbildung 4* zeigt die durchschnittlichen Laufzeiten in Sekunden für CPU-Tests über die Datenbank auf Oracle DBaaS bei vier und acht Sessions gleichzeitig ausgeführt, also

einmal „logisches I/O“ mit vier und acht Threads sowie auch eine reine PL/SQL-Schleife mit vier und acht Threads. Die Laufzeiten bleiben nahezu konstant. *Abbildung 5* zeigt die gleichen Tests auf Amazon RDS.

Die Laufzeiten sind also bei Verwendung von acht Threads deutlich langsamer pro Thread, sogar deutlich langsamer als bei gut funktionierendem Hyperthreading zu erwarten. Besonders dramatisch ist der Unterschied beim „logischen I/O“-Test, der mehr als doppelt so langsam wird – allerdings bei vier Threads auch deutlich schneller als beim „Oracle DBaaS“-Test ist. Das heißt: Um eine vergleichbare CPU-Skalierbarkeit bei Amazon RDS zu erhalten, muss eigentlich eine „db.m4.4xlarge“-Konfiguration mit 16 vCPUs / 8 Cores verwendet werden.

Ob Oracle dies auch in Zukunft so halten wird – die Produktbeschreibung lautet ja anders – kann natürlich hier nicht vorausgesehen werden. Möglicherweise wählt Oracle diesen Weg, um genau den bei Amazon beobachteten Effekt zu vermeiden – das Hyperthreading mag sich in virtualisierten Umgebungen deutlich anders beziehungsweise weniger effizient verhalten als auf dedizierten.

Die Performance des Storage

Der Storage wird mithilfe paravirtualisierter XEN-Treiber über „/dev/xvd*“ zur Verfügung gestellt – darüber stehen per Device-Mapper und Logical Volume Manager (LVM) entsprechende Devices zur Verfügung. Bei den Single-Instance-Datenbanken kommt „ext4“ als Filesystem zum Einsatz, also kein ASM. Bei den RAC-Installationen wird ASM zusammen mit ACFS verwendet.

Die nächste Überraschung gibt es beim Testen der Storage-Performance: Die IOPS-Leistungen sowie der maximale Durchsatz sind im Vergleich zu anderen Cloud-Anbietern extrem hoch. Die *Abbildungen 6 und 7* zeigen die durchschnittlichen Lese-IOPS-Zahlen bei Tests, die über mehrere Tage gelaufen sind, bei jeweils vier oder acht

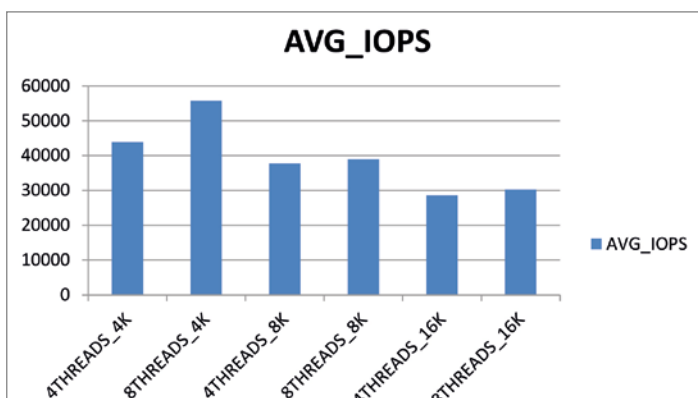


Abbildung 6: Oracle DBaaS Single Instance 4 OPCUs / 8 Cores / 8 Threads

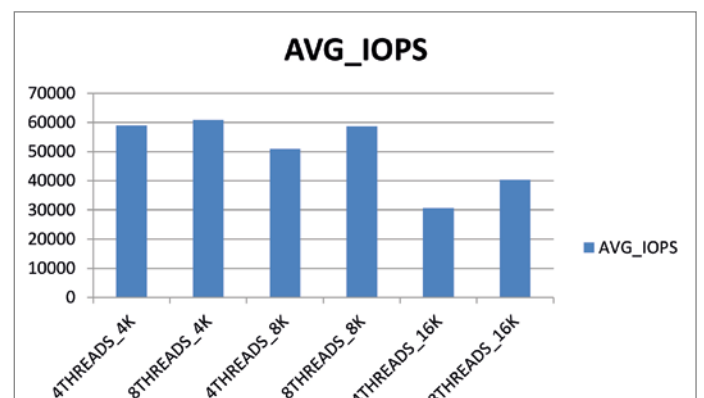


Abbildung 7: Oracle DBaaS RAC Two Instances 2 + 2 OPCUs / 4 + 4 Cores / 4 + 4 Threads

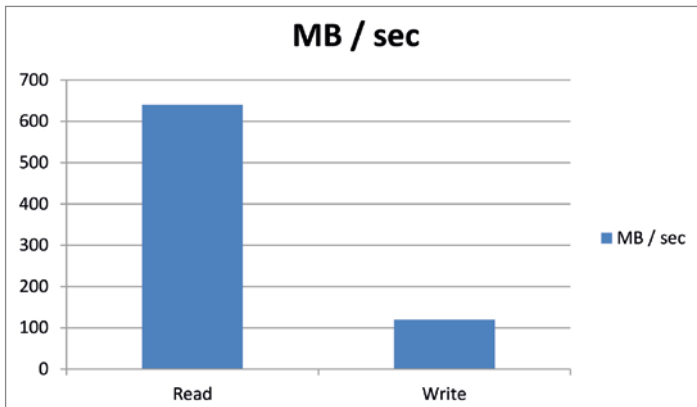


Abbildung 8: Single Instance, 4 OPCUs / 8 Cores

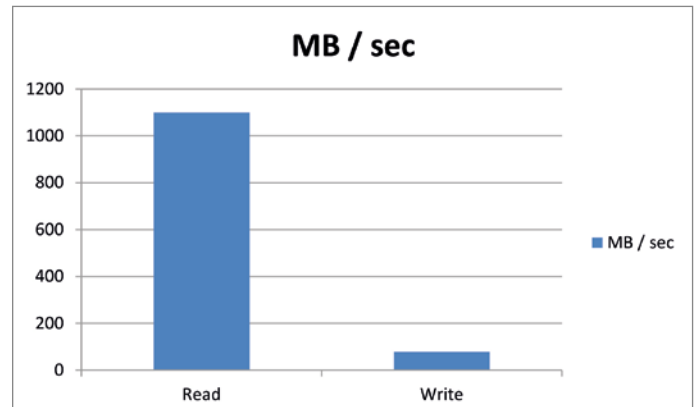


Abbildung 9: RAC Two Instances, 2 + 2 OPCUs / 4 + 4 Cores

Threads sowie 4 KB / 8 KB / 16 KB Blockgröße, maximal physischem, asynchronem Read-Only-I/O (minimaler Buffer Cache, Direct I/O).

Das bedeutet bei 8 KB Blockgröße konstant bis zu 40.000 IOPS beim Lesen im Single-Instance-Betrieb und sogar 60.000 IOPS bei RAC mit zwei Instanzen. Wurde der Test bei der RAC-Installation nur auf einer Instanz durchgeführt, war der maximale IOPS-Wert niedriger als bei der Single-Instance-Konfiguration. Der Storage ist also offensichtlich fürs Lesen optimiert und bietet hier sehr kurze Latenzzeiten, die mit SSDs vergleichbar sind.

Insbesondere sei hier hervorgehoben, dass diese IOPS-Leistung offensichtlich unabhängig von der Größe des Storage zur Verfügung gestellt wird und auch schon bei kleinen Storage-Größen wie zum Beispiel 25 GB abgerufen werden kann, aber in den Tests genauso bei größeren Testdaten-Mengen (maximal 1 TB) zur Verfügung stand – dies wird deutlich anders bei manch anderem Cloud-Provider wie Amazon RDS gehandhabt, bei denen die maximal zur Verfügung stehenden IOPS von der Größe des allokierten Speichers abhängt.

Andere Cloud-Anbieter stoßen in diese Performance-Regionen bei den Standard-Angeboten nicht vor – bei Amazon RDS ist bei 30.000 IOPS Schluss – und dafür müssen mindestens 3 TB an „Provisioned IOPS“-Storage bestellt werden. Höhere IOPS-Leistungen sind dann nur noch über manuell zusammengestellte EC2-Konfigurationen möglich. Microsoft Azure stellt maximal 5.000 IOPS pro „Premium SSD“-Storage zur Verfügung, auch hier würden also mehrere solcher Storage-Container kombiniert werden müssen, um in ähnliche Regionen vorstoßen zu können.

Der I/O-Durchsatz

Der maximale I/O-Durchsatz wurde mit entsprechender Parallel Execution auf großen Tabellen-Segmenten ermittelt. Zur Erinnerung: alles bei voller Verschlüsselung mittels TDE. Dabei ergaben sich folgende Durchsätze (siehe Abbildungen 8 und 9). Das sind also maximal 640 MB pro Sekunde bei Lesevorgängen und maximal 120 MB pro Sekunde bei Schreibvorgängen. In der Zwei-Knoten-RAC-Umgebung, die zu Testzwecken zur Verfügung stand, war der Unterschied zwischen Lese- und Schreib-Performance noch größer – mehr als 1.100 MB pro Sekunde beim Lesen, aber nur 80 MB pro Sekunde beim Schreiben.

Die Lese- und Schreibleistung unterscheidet sich also signifikant. Bei schreibintensiven Workloads ist es fraglich, ob die gebotene Schreibleistung ausreichend ist. Die I/O-Latenz von synchronem Single Block Read Random Access („db file sequential read“) ist in der Oracle-DBaaS-Umgebung ebenfalls erstaunlich gut, die Tests wurden mit 8 KB Blockgröße und acht Threads in der Vier-OCPU-Umgebung (8 Cores / 8 Threads) ausgeführt.

Mehr als 98 Prozent der I/Os lagen unter 1 ms und mehr als 74 Prozent sogar unter 512 Mikrosekunden. Dabei wurden mehr als 16.000 I/Os pro Sekunde generiert (synchron, asynchron sind sogar deutlich mehr möglich) und die durchschnittliche Wartezeit betrug 0,45 ms. Zum Vergleich ergibt bei Amazon RDS beim Einsatz der „General Purpose SSD“, die auf maximal 3.000 IOPS begrenzt ist, folgendes Profil: Durch die Limitierung ergeben sich die Werte automatisch – 3000 IOPS auf acht Threads verteilt, bedeuten rund 375 IOPS pro Sekunde pro Thread, und damit etwa 2,6 ms Wartezeit pro Lese-

vorgang. Immerhin ist das I/O extrem konsistent, 99 Prozent der Lesevorgänge liegen genau im Bereich zwischen 2 und 4 ms.

Fazit

Die getestete Oracle-DBaaS-Umgebung liefert im Vergleich zu anderen Cloud-Anbietern eine überraschend gute Performance sowohl im CPU- als auch insbesondere im Storage-Bereich.

Bei den CPUs gibt es keine „Hyperthreading“-Effekte, sondern so viele Cores wie Threads und damit einhergehend eine entsprechend gute Skalierung.

Beim Storage werden überragende Ergebnisse beim Lesen erzielt, während beim Schreiben offensichtlich wird, dass es sich wohl um eine für Lesezugriffe optimierte Storage-Schicht handelt, sodass schreibintensive Workloads hier möglicherweise schnell an die Grenzen des Systems stoßen können.

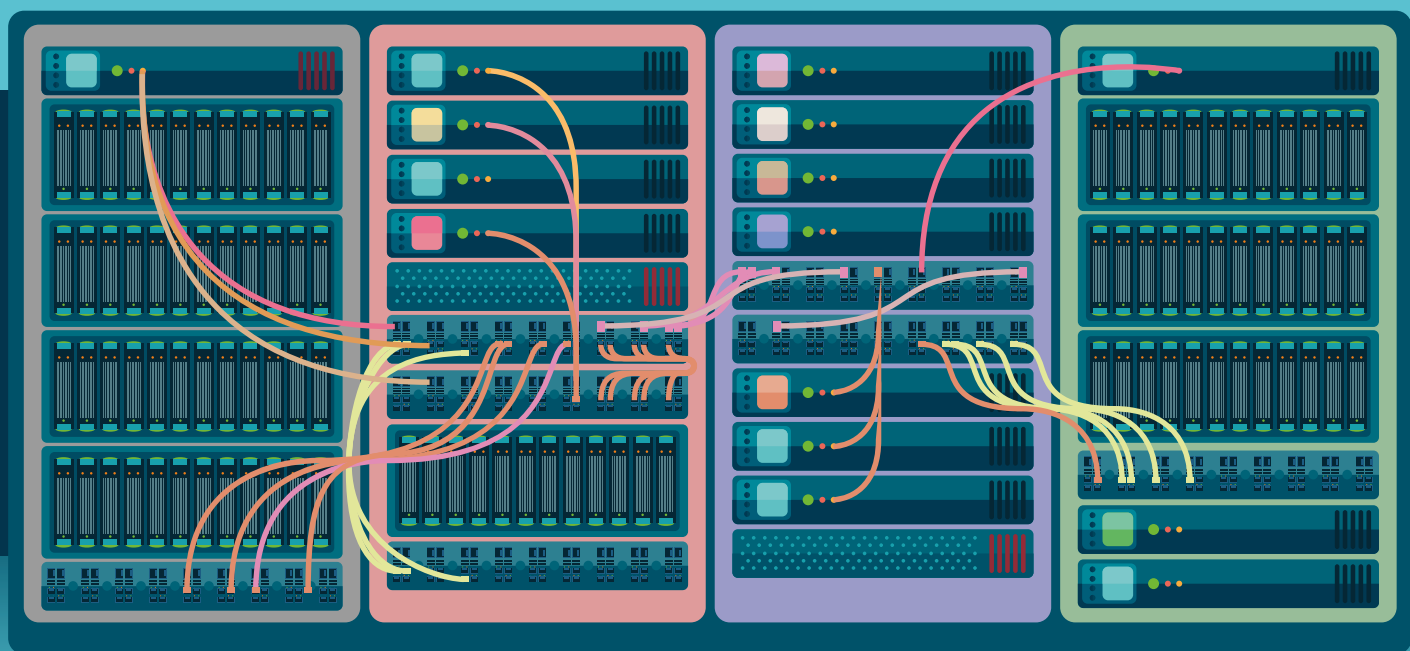
Hinweis: In der nächsten Ausgabe gehen wir detailliert auf einige Testergebnisse bezüglich der Konsistenz der Performance ein, also darauf, wie konsistent die Plattform eine bestimmte Performance liefern kann.



Randolf Geist
randolf.geist@oracle-performance.de

Oracle SOA Suite 12c in der Amazon Cloud – Bring-Your-Own-Licence auf IaaS in der Praxis

Sven Bernhardt und Borys Neselovskyi, OPITZ CONSULTING Deutschland GmbH



Die Oracle SOA Suite bietet eine komplette und flexible Plattform für die Entwicklung moderner service-orientierter Anwendungen und den Betrieb komplexer Integrationslösungen. Viele Kunden setzen das Produkt heute bereits erfolgreich On-Premise ein; sie betreiben die Plattform also in ihrem eigenen Rechenzentrum auf eigens dafür angeschaffter Hardware. Da Unternehmen sich zunehmend auf ihr Kerngeschäft konzentrieren wollen, ist es sinnvoll, solche Betriebstätigkeiten auszulagern.

Aus betriebswirtschaftlicher Sicht ergibt die Umwandlung von Kapital- zu Betriebskosten („CAPEX“ zu „OPEX“) Sinn. Die Plattform-Hersteller haben diesen Trend erkannt und bieten deshalb sogenannte „Platform-as-a-Service-Lösungen“ (PaaS) an, durch die der Betrieb weitestgehend ausgelagert werden kann. So hat Oracle seit einiger Zeit unter anderem den SOA Cloud Service (SOACS) im Angebot. Unternehmen, denen dies zu unsicher ist oder die den Versprechen der Anbieter bezüglich kommunizierter SLAs kein Vertrauen schenken, suchen nach Alternativen. Eine solche kann sein, die Oracle SOA Suite in der Amazon Cloud (AWS) zu betreiben. Der Artikel zeigt, ob das überhaupt sinnvoll ist und welche Vorteile der Betrieb von Oracle-Produkten im Amazon Cloud Service bringt.

Integrationsarchitekturen auf Basis der Oracle SOA Suite

Das Thema „Integration“ ist heute nicht besonders populär; System-Integration ist einfach nicht so angesagt wie der aktuelle Hype rund um die Digitalisierung. Was dabei gerne vergessen wird, ist, dass eine robuste Integrationsarchitektur das Fundament und damit ein essenzieller Baustein eines jeden Digitalisierungsvorhabens ist. Unternehmen kommen also gar nicht umhin, sich frühzeitig mit dem Thema zu beschäftigen, eine fundierte, durchgängige Integrationsstrategie zu erarbeiten und diese IT-technisch umzusetzen. Dazu gehört natürlich auch die Entscheidung für eine passende Integrationsplattform.

Die Oracle SOA Suite bietet in der aktuellen Version 12c [1] unterschiedliche Möglichkeiten für die Lösung von Herausforderungen im Bereich der System-Integration und eignet sich daher als Plattform für die technische Umsetzung einer Integrations-

strategie. Die breite Unterstützung gängiger Industriestandards sowie die Verfügbarkeit einer Vielzahl von Konnektoren [2] für verschiedene Enterprise Information Systems (EIS) erlauben eine hohe Interoperabilität und Flexibilität bei der Definition von Integrationen. Zudem steht mit dem Oracle WebLogic Server eine stabile, robuste und skalierbare Laufzeitumgebung bereit. *Abbildung 1* zeigt eine typische, hochverfügbare SOA-Suite-Domänen-Topologie, wie sie in vielen On-Premise-Produktionsumgebungen zum Einsatz kommt.

Die dargestellte SOA-Suite-Domäne besteht aus mehreren Clustern mit jeweils zwei Managed Servern (MS). Diese laufen dabei separiert voneinander entweder in einer eigenen VM oder auf einer eigenen physikalischen Maschine. Eine solche Struktur empfiehlt Oracle als Standard [3].

Die in den jeweiligen Clustern betriebenen Komponenten der SOA Suite haben verschiedene Verantwortlichkeiten:

- *Oracle Web Services Manager (OWSM)* Management und Anwendung von Policies (Security, Transport, Messaging, Management etc.) für Services.
- *Enterprise Scheduler Service (ESS)* Scheduler-Komponente, die eine automatische, zeitgesteuerte Ausführung von Jobs ermöglicht, wie das regelmäßige Anstoßen eines Composite.
- *SOA Suite* SOA-Plattform, die für die Ausführung sogenannter „Composite Services“ zuständig ist. Da die Service-Implementierung durch die Kombination verschiede-

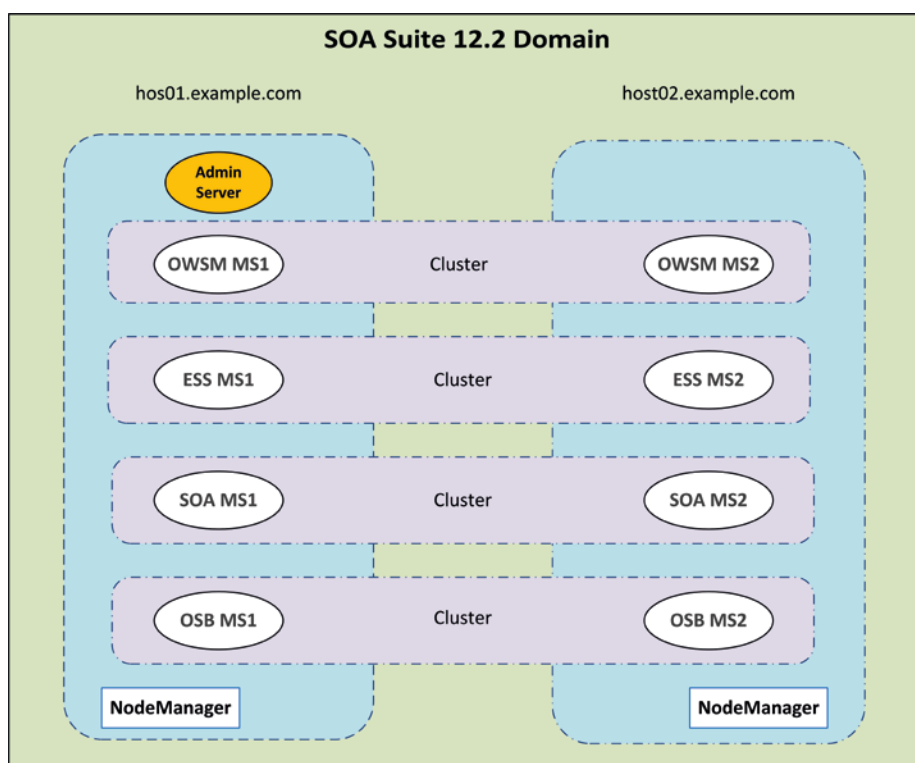


Abbildung 1: Domänen-Topologie der Oracle SOA Suite 12c

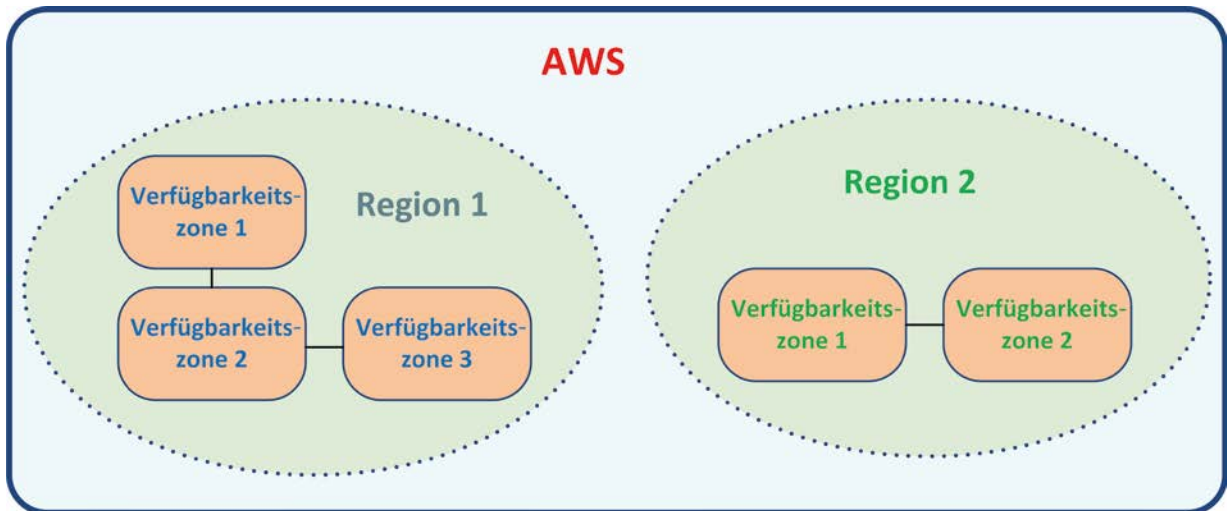


Abbildung 2: AWS-Regionen und Verfügbarkeitszonen

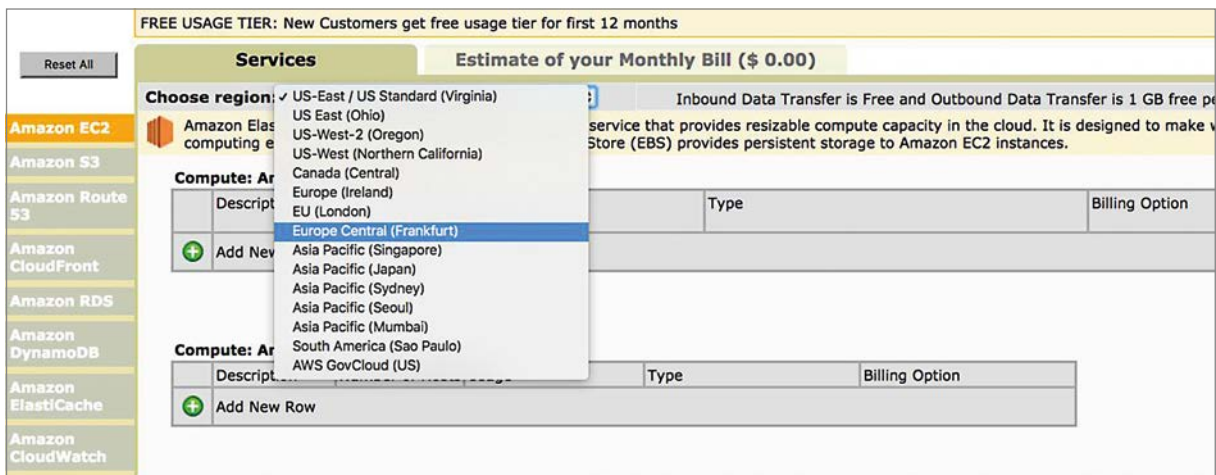


Abbildung 3: Auswahl einer Region

ner Komponenten oder Technologien erfolgen kann, verfügt die SOA-Infrastruktur über verschiedene Service-Engines, die für die Ausführung zuständig sind. Der SOA-Plattform liegt eine Datenbank zugrunde; damit ist auch die Implementierung lang laufender Services und Prozesse möglich.

- **Oracle Service Bus (OSB)**
Über die Standalone-Enterprise-Service-Bus-(ESB)-Komponente können gängige Enterprise-Integration-Pattern [4] umgesetzt werden. Die implementierten Services sind in der Regel „stateless“.

Zudem läuft auf einer der beiden Maschinen der AdminServer, der als zentrale Konfigurationsinstanz der Domäne agiert. Außerdem kümmert sich auf jeder

Maschine ein Node-Manager-Prozess um die Managed Server, die auf einer Maschine laufen. In der Abbildung nicht dargestellt sind ein Load Balancer, der für die Lastverteilung auf die beiden Serverknoten zuständig ist, sowie der Oracle-HTTP-Server, der als Frontend Host für die Cluster fungiert und sich zum Beispiel um das URL Forwarding kümmert.

Wie dieser Abschnitt zeigt, sind Aufbau und späterer Betrieb einer Integrationsplattform auf SOA-Suite-Basis alles andere als trivial. Zudem ist neben den Lizenzen eine entsprechende Hardware notwendig. Um auf zukünftige Anforderungen flexibel reagieren zu können, hat die zu beschaffende Hardware bestenfalls noch Luft nach oben, was die Ressourcen angeht, um Leistungs-Peaks abzufangen. Solche Anschaffungen treiben

die Kosten in die Höhe. Infrastructure-as-a-Service-Lösungen, wie sie Amazon und Oracle anbieten, können hier Abhilfe schaffen, stehen damit doch Server-Ressourcen on Demand zur Verfügung.

Die Amazon Web Services

Cloud-Technologie ist heute nicht mehr aus den Unternehmen wegzudenken. Viele nutzen bereits Public-Cloud-Angebote oder betreiben einige Teile ihrer Infrastruktur in der Cloud. Amazon stellt mit seinen Amazon Web Services (AWS) eine komplette Cloud-Plattform für die Entwicklung und den Betrieb unternehmenskritischer Anwendungen und ganzer Infrastrukturen zur Verfügung. Mit zahlreichen Lösungen unterstützt AWS

Endkunden in den Bereichen Sicherheit, Hochverfügbarkeit und Skalierbarkeit.

Die AWS-Infrastruktur deckt mehrere Regionen ab. Eine Region ist ein geografischer Standort, an dem die AWS-Instanzen betrieben werden. Jede Region ist vollkommen autonom und besteht aus mehreren Verfügbarkeitszonen (Availability Zones). Diese werden über ein oder mehrere Rechenzentren abgebildet, die komplett voneinander isoliert sind. Fällt eine Verfügbarkeitszone zum Beispiel aufgrund eines Stromausfalls aus, sind andere Zonen davon nicht betroffen; die Verfügbarkeit der in der Cloud betriebenen Applikationen und Systeme ist damit gewährleistet. Gleichzeitig können die Rechenzentren innerhalb einer Region über ein preiswertes und leistungsfähiges Netzwerk verbunden werden. *Abbildung 2* zeigt den Zusammenhang zwischen Regionen und Verfügbarkeitszonen.

Die Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) ist ein IaaS-Angebot zur Erstellung, Konfiguration, Administration und Wartung von virtuellen Servern in der Cloud. Die unterschiedlichen Instanz-Typen unterstützen verschiedene Kombinationen aus Prozessoren, Speicher und Netzwerk-Kapazität [5]. EC2-Instanzen lassen sich in wenigen Schritten in der benutzerfreundlichen Oberfläche „Simple Monthly Calculator“ [6] konfigurieren.

Um die Bedürfnisse einer Organisation optimal zu erfüllen, ist die Planung der regionalen Serververfügbarkeit notwendig. Wenn ein Server aus rechtlichen Gründen in Europa betrieben werden soll, kann man entweder die Region „eu-west-1“ (Irland), „eu-west-2“ (London) oder „eu-central-1“ (Frankfurt am Main) wählen (*siehe Abbildung 3*). *Abbildung 4* zeigt, wie man EC2-Instanzen, Storage-Einheiten und Netzwerk konfiguriert.

Im AWS Marketplace [7] stehen im Bereich „Operating Systems“ einige VM-Vorlagen im Format „Amazon Machine Image“ (AMI) zur Verfügung. Diese beinhalten ein vorkonfiguriertes Betriebssystem und eine virtuelle Anwendungssoftware, die zur Erstellung einer virtuellen Maschine innerhalb der Amazon EC2 Cloud verwendet wird.

Seit Kurzem bietet Amazon den Dienst „Relation Database Service“ (RDS) für Oracle-Datenbanken an, über den das Erstellen und bei Bedarf auch das Skalieren von Datenbanken in der EC2-Cloud mit wenigen Klicks möglich sein soll. Momentan sind die Datenbank-Versionen 11g und 12c unterstützt. Da es sich hier um ein PaaS-Angebot handelt, übernimmt Amazon wesentliche Betriebs- und Wartungsarbeiten wie Patching, Sicherung und Wiederherstellung [8]. Bezüglich der Lizen-

zierung von Datenbanken bietet Amazon in diesem Modell zwei Optionen an [9]:

- **License Included**
In diesem Fall stellt Amazon die für Datenbanken notwendigen Lizenzen zur Verfügung. Der Vorteil dieser Variante liegt darin, dass Endbenutzer bei der Lizenzbeschaffung für Oracle und für AWS-Produkte nur den Support von Amazon kontaktieren müssen. Zwei Arten von Lizenzen stehen zur Auswahl:
 - Oracle Database Standard Edition One (SE1)
 - Oracle Database Standard Edition Two (SE2)
- **Bring Your Own License (BYOL)**
Diese Variante ist sinnvoll, wenn Kunden bereits Oracle-Lizenzen besitzen und diese in der AWS weiter nutzen wollen. Auch Unternehmen, die eigene On-Premise-Datenbank-Landschaften in die Cloud migrieren wollen, können von BYOL profitieren. Folgende Lizenztypen können in der Amazon Cloud registriert und aktiviert werden:
 - Oracle Database Enterprise Edition (EE)
 - Oracle Database Standard Edition (SE)
 - Oracle Database Standard Edition One (SE1)
 - Oracle Database Standard Edition Two (SE2)

Compute: Amazon EC2 Dedicated Hosts:

Description	Number of Hosts	Usage	Type	Billing Option
+ Add New Row				

Storage: Amazon EBS Volumes:

Description	Volumes	Volume Type	Storage	IOPS	Baseline Throughput	Snapshot St
+ Add New Row						

Elastic IP:

Number of Additional Elastic IPs:

Elastic IP Non-attached Time: Hours/Month ▾

Number of Elastic IP Remaps: Per Month ▾

Data Transfer:

Inter-Region Data Transfer Out: GB/Month ▾

Data Transfer Out: GB/Month ▾

Data Transfer In: GB/Month ▾

VPC Peering Data Transfer: GB/Month ▾

Intra-Region Data Transfer: GB/Month ▾

Public IP/Elastic IP Data Transfer: GB/Month ▾

Elastic Load Balancing:

Number of Elastic LBs:

Total Data Processed by all ELBs: GB/Month ▾

Abbildung 4: Konfiguration einer EC2-Instanz

Amazon bietet zahlreiche Speichertypen, die für unterschiedliche Anwendungsszenarien konzipiert sind. Für Datenbanken und IO-kritische Systeme stellt Amazon den Storage „Amazon Elastic Block Storage“ zur Verfügung. Das sind die wichtigsten Varianten:

- **Provisioned IOPS** (Input/Output Operations Per Second), ist vor allem für große, IO-intensive Datenbanken geeignet.
- **General Purpose SSD** ist eine kostengünstige Variante, die sich hervorragend für kleine Datenbanken eignet.
- **Amazon Simple Storage (Amazon S3)** ist die preiswerteste Speicherlösung, die vor allem für das Aufbewahren von Datenbank-Backups eingesetzt werden kann.

Die Sicherheit in der Amazon Cloud ist auf unterschiedlichen Ebenen konfigurierbar.

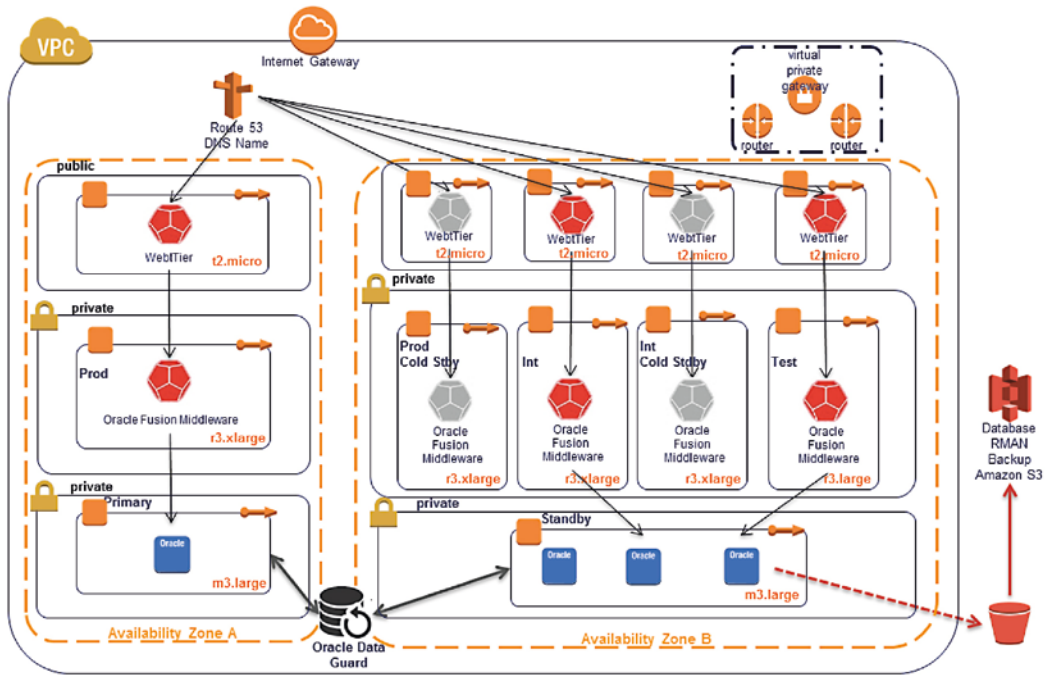


Abbildung 5: Architectural Blueprint für SOA auf AWS

Benutzerzugriffe auf unterschiedliche Ressourcen lassen sich über die Gruppen und Rollen steuern. Durch zahlreiche Netzwerktools für Load Balancing und Firewall wird die Sicherheit der Cloud-Infrastruktur auf einem hohen Niveau garantiert.

Oracle SOA Suite auf AWS

Nachdem die Charakteristika und der AWS-Leistungsumfang bekannt sind, wird der Aufbau einer Oracle-SOA-Suite-Domäne auf der AWS-Infrastruktur beschrieben. Aus lizentechnischer Sicht ändert sich bei diesem Infrastruktur-Setup im Vergleich zu herkömmlichen On-Premise-Installationen nichts. Es handelt sich um ein BYOL-Modell. Die Verantwortung für Betrieb und Wartung verbleibt in einem solchen Szenario in der Verantwortung des Anwenderunternehmens. Die Auslagerung dieser Themen muss über den Zukauf externer Managed-Services-Dienstleistungen geregelt werden.

Die Lizenzierung in diesem BOYL erfolgt wie gewohnt und beruht auf der Anzahl der verwendeten CPUs. Als Daumenregel für den Umrechnungsfaktor von Amazon vCPUs auf OCPUs kann ein Faktor von 2 zu 1 angenommen werden, zwei vCPUs entsprechen also einer OCPU. Aber Vorsicht: Aufgrund geänderter Lizenzbedingungen beim Betrieb von Oracle-Software in der AWS oder Azure Cloud, die seit Anfang des Jah-

res gelten, ist diese Regel nicht mehr allgemein anwendbar [10]. Der „2 zu 1“-Faktor gilt nur für alle EC2-Instanz-Typen, bei denen Hyperthreading zum Einsatz kommt. Bei EC2-Instanzen, in denen kein Hyperthreading aktiviert ist, gilt ein „1 zu 1“-Umrechnungsfaktor. Dies betrifft die EC2-Instanztypen T2 und M3. Für den sinnvollen Betrieb einer Oracle-SOA-Suite-Umgebung empfehlen die Autoren jedoch ohnehin den EC2-Instanztyp R3 (R3.xlarge oder R3.2xlarge). Hier gilt der „2 zu 1“-Faktor.

Abbildung 5 zeigt den Aufbau einer Oracle-SOA-12c-Infrastruktur in einer Single-Cluster-Konfiguration in der Amazon Cloud. Solch eine Architektur haben die Autoren bereits erfolgreich bei einem Kunden in Betrieb genommen. In der Availability Zone A sind drei produktive EC2-Instanzen implementiert:

- **EC2 Web Tier**
Eine Linux VM mit dem Oracle HTTP Server (OHS)
- **EC2 SOA Suite**
Eine Linux VM mit der Oracle SOA Suite
- **EC2-Datenbank**
eine Linux VM, auf der die SOA-Datenbank-Instanz betrieben wird

In der Availability Zone B werden folgende Umgebungen betrieben:

- **Produktion-Cold-Standby-Umgebung**, bestehend aus:
 - EC2 Standby Web Tier
 - EC2 Standby SOA Suite
 - EC2 für die Standby-Seite der produktiven SOA-Suite-Repository-Datenbank
- **Integrationsumgebung**, bestehend aus:
 - EC2 Web Tier
 - EC2 SOA Suite
 - EC2-Datenbank
- **Integration-Cold-Standby-Umgebung**, bestehend aus:
 - EC2 Standby Web Tier
 - EC2 Standby SOA Suite
 - EC2 für die Standby-Seite der SOA-Suite-Repository-Datenbank der Integrationsumgebung
- **Testumgebung**, bestehend aus:
 - EC2 Web Tier
 - EC2 SOA Suite
 - EC2-Datenbank

Die Server von Produktion und Integration werden mithilfe von AWS-Snapshots im laufenden Betrieb gesichert und können beim Ausfall in einer anderen Verfügbarkeitszone gestartet werden. Die Repository-Datenbank wird mittels Oracle-Data-Guard-Technik repliziert. Mit diesen Maßnahmen erzielen die Anbieter eine hohe Ausfallsicherheit.

Neben der hier aufgezeigten Cold-Standby-Topologie ist es auch möglich, ein komplettes Active-Active-Cluster aufzusetzen, was hinsichtlich Ausfallsicherheit und Verfügbarkeit noch einmal deutlich bessere Ergebnisse bringt. Allerdings müssen hierbei auch die entsprechenden Mehrkosten für Lizenzen und auch die verwendeten AWS-Infrastrukturkomponenten berücksichtigt werden.

Für einen reibungslosen und nachhaltigen Betrieb der Oracle SOA Suite in der Amazon Cloud müssen verschiedene Maßnahmen geplant und realisiert werden. Um proaktiv agieren zu können und somit ungeplanten Systemausfällen oder Performance-Engpässen vorzubeugen – oder aber um im Falle des Falles solche Probleme sehr schnell zu erkennen und zu beheben, ist es wichtig, die Umgebung möglichst lückenlos und permanent zu überwachen. Dies kann über ein Monitoring-Tool wie Check MK oder über Oracle Enterprise Manager Cloud Control erfolgen.

Neben den normalen Monitoring-Aufgaben, wie der Überwachung von CPU- und Memory-Auslastung, erfordern bei der Oracle SOA Suite weitere Aspekte die Aufmerksamkeit eines Betriebsteams. Das Löschen von alten Laufzeit-Informationen

abgeschlossener Instanzen („Purging“) ist eine Kernaufgabe, um Performance und Stabilität der Plattform langfristig zu gewährleisten. Die Informationen sind in der SOA-Repository-Datenbank gespeichert. Deren Löschen erfolgt auf Datenbank-Ebene unter Verwendung der mitgelieferten PL\SQL-Routinen. Die folgenden Entscheidungen sind dafür wichtig:

- Wie lange sollen Daten aufbewahrt werden? (Tage oder Monate?)
- Sollen die Daten parallel gelöscht werden? (Dafür wäre auf Datenbanksseite eine Lizenz für die Oracle-Datenbank Enterprise Edition erforderlich)
- In welchen Intervallen soll der Purge Job ausgeführt werden? (Häufige Ausführungen können die Datenbank-Performance beeinträchtigen)

Bei der Implementierung und Einführung einer entsprechenden Purging-Strategie ist es wichtig, die Umgebung zu beobachten. Gegebenenfalls müssen die Jobs nachgebessert werden. Eventuell ist auch ein Tuning auf Datenbank-Ebene notwendig, um den Anforderungen der jeweiligen Umgebung gerecht zu werden.

Fachdaten, die für Business-Analysen verwendet werden sollen, sollten in einer separaten Datenbank gespeichert werden. Auch hierfür braucht es ein entsprechendes Purging- und Archiving-Konzept. Damit das Datenwachstum die Kosten für Plattenplatz nicht unnötig in die Höhe treibt, muss ein Konzept für den Lifecycle dieser Daten implementiert und umgesetzt werden. Ein möglicher Ansatz hierbei ist es, die Daten in der Datenbank zu partitionieren. Doch Vorsicht: Oracle Enterprise Edition plus Partitioning-Option sind hierfür notwendig. Nicht mehr benötigte Daten werden dann per Datenbank-Job auf Partitionsebene gelöscht.

Backup und Recovery

Um auf alle Eventualitäten vorbereitet zu sein, ist die Definition eines Disaster-Recovery-Konzepts unabdingbar. Backup- und Recovery-Strategien sind ein essenzieller Bestandteil eines solchen Konzepts. Die Datenbanken werden mit Oracle-Data-Guard-Technik von einer in die andere Verfügbarkeitszone repliziert. Wenn die primäre Seite ausfällt, kann in wenigen Minuten die Standby-Seite den Datenbankbetrieb übernehmen. Darüber hinaus ist

Jetzt Cloud-Profi werden!

Um die Anforderungen der kontinuierlich wachsenden Bedeutung der Cloud zu erfüllen, sind Profis gefragt. Mit dem speziell entwickelten **Kompetenzmodell der TÜV Rheinland Akademie** bieten wir Ihnen entsprechend Ihrer Jobrolle Qualifizierungen an zum:

- Cloud Administrator
- Cloud Developer
- Cloud Architect

Nähere Infos unter: www.tuv.com/cloud-kompetenzmodell

die Datenbank durch den Oracle Recovery Manager (RMAN) gesichert. Aus Performance-Gründen erfolgt die Datenbanksicherung auf der Standby-Seite. In dieser Konstellation wird die primäre Datenbanksicherung nicht durch ein laufendes Backup beeinträchtigt. Die Datenbanksicherungen werden in ein kostengünstiges Amazon S3 Storage geschrieben. Die Datenbankserver sind initial per AWS-Snapshot gesichert. Bei einem Ausfall kann der Server in wenigen Sekunden aus einem Snapshot wiederhergestellt werden.

Die SOA-Umgebung sowie die Web-Tier-Server werden, wie die Datenbankserver auch, mittels AWS Snapshots gesichert. Wie bereits im vorherigen Abschnitt angemerkt, lassen sich die Server im Falle eines Crashes aus den Snapshots sehr schnell wiederherstellen.

Die Umgebung der Oracle SOA Suite ist komplex und beinhaltet viele Komponenten, die regelmäßig aktualisiert werden müssen. Das Patchen des Betriebssystems oder einer SOA-Suite-Domäne kann Probleme verursachen und sollte zuerst in einer Testumgebung erprobt werden. Es ist sehr wichtig, entsprechende Fall-back-Szenarien zu konzipieren und zu etablieren, damit ein System nach einer nicht erfolgreichen Patch-Installation schnell wiederherstellbar ist. Außerdem muss ein Disaster-Recovery-Konzept evaluiert werden für den – hoffentlich unwahrscheinlichen – Fall, dass ein gesamtes Rechenzentrum ausfällt.

Die Recovery-Tests sollten sorgfältig geplant und regelmäßig ausgeführt werden. Dabei müssen alle möglichen Ausfallszenarien und die entsprechenden Restaurations-Maßnahmen definiert werden. In einem konkreten Projektszenario wurden folgende Fälle simuliert und getestet:

- *Ausfall einer gesamten Verfügbarkeitszone*
Dabei werden die Web-Tier- und SOA-Suite-Instanzen durch AWS-Snapshot-Technologie in einer anderen Zone wiederhergestellt. Die SOA-Repository-Datenbank wurde per Oracle-Data-Guard-Technik „fail-(switch) over“ auf der Standby-Seite gestartet.
- *Ausfall der primären Datenbank*
Die Standby-Seite der Datenbank hat die primäre Rolle übernommen. Die SOA Suite soll diese Änderung erkennen. Die JDBC-Datenquellen in der

SOA Suite beinhalten die Standby-Datenbank-Konfiguration.

- *Ausfall einer EC2-Instanz (SOA Suite oder Web Tier)*
Rücksicherung eines EC2-Containers mittels Snapshot-Technologie

Fazit

Die Installation und der Betrieb einer Oracle-SOA-Landschaft in der Amazon Cloud ist, wie aus den Ausführungen des Artikels hervorgeht, keine einfache Aufgabe. Schließlich fügt man dem ohnehin nicht trivialen Thema einer zentralen Integrationsplattform eine weitere Komplexitäts-Dimension hinzu. Deshalb sollten Infrastruktur- und Cloud-Architekten, Betriebsverantwortliche und Administratoren im Vorfeld der Implementierung entsprechend viel Zeit in die Konzeption, Planung sowie Realisierung investieren und eng zusammenarbeiten, um aufkommende organisatorische und technische Herausforderungen zu adressieren. Eine gute Projektplanung und -steuerung ist der Schlüssel zum Erfolg, um die entsprechenden Maßnahmen und Tätigkeiten im Rahmen des Umgebungssetups zu koordinieren.

Werden weiterhin die in diesem Artikel skizzierten Hinweise zur Betriebsplanung und -durchführung beherzigt, steht dem Erfolg einer Cloud-basierten Integrationsplattform nahezu nichts mehr im Wege. Die Oracle SOA Suite lässt sich in einem, wie im Artikel beschriebenen, Szenario sehr effizient betreiben. Der IaaS-Ansatz kann Betriebskosten signifikant senken, da die Leistung nur nach Verbrauch abgerechnet wird. Voraussetzung dafür ist allerdings eine fundierte Verbrauchs- und Verfügbarkeitsanalyse. Auch bringt der IaaS-Ansatz Vorteile hinsichtlich der Skalierbarkeit der Integrations-Plattform mit sich, da theoretisch unendlich viel Rechenleistung zur Verfügung steht; eingeschränkt wird das Ganze nur durch die zur Verfügung stehenden Lizenzen.

Im Großen und Ganzen verbessert der IaaS-Ansatz die Flexibilität und Agilität einer Unternehmens-IT deutlich. Kunden, die heute bereits die SOA Suite On-Premise einsetzen und hier an die Grenzen der zur Verfügung stehenden physikalischen Hardware stoßen beziehungsweise weg von virtualisierten Umgebungen wollen,

sollten die beschriebene IaaS-basierte Variante ernsthaft in Erwägung ziehen und so auch einen ersten Schritt in die Cloud und somit in das digitale Zeitalter wagen.

Quellen

- [1] Oracle SOA Suite: <http://www.oracle.com/technetwork/middleware/soasuite/overview/index.html>
- [2] Oracle Fusion Middleware Adapters: <https://docs.oracle.com/middleware/1212/core/FMWLC/adapters.htm#FMWLC270> und <http://www.oracle.com/technetwork/middleware/adapters/overview/index.html>
- [3] Oracle Enterprise Deployment Guide: <https://docs.oracle.com/middleware/1221/core/SOEDG/GUID-D7263F3B-05F8-47CA-9297-FD614359E385.htm#SOEDG112>
- [4] Enterprise Integration Pattern: <http://www.enterpriseintegrationpatterns.com>
- [5] Amazon EC2 Instance Types: <https://aws.amazon.com/ec2/instance-types>
- [6] AWS Simple Monthly Calculator: <https://calculator.s3.amazonaws.com/index.html>
- [7] AWS Marketplace: <https://aws.amazon.com/marketplace>
- [8] Amazon RDS für Oracle-Datenbank: <https://aws.amazon.com/de/rds/oracle>
- [9] AWS Oracle Licensing: http://docs.aws.amazon.com/AmazonRDS/latest/UserGuide/CHAP_Oracle.html#Oracle.Concepts.Licensing
- [10] Oracle in AWS- und Azure-Cloud wird teurer: <https://www.heise.de/newsticker/meldung/Oracle-in-AWS-und-Azure-Cloud-wird-teurer-3610798.html>



Sven Bernhardt
sven.bernhardt@opitz-consulting.com



Borys Neselovskyi
borys.neselovskyi@opitz-consulting.com



Bereitstellung von Microservices in der Oracle-Cloud

Stefan Kühnlein, OPITZ CONSULTING Deutschland GmbH

Microservices sind längst nicht mehr nur ein Buzzword, sondern etablieren sich immer mehr in aktuellen IT-Vorhaben. Sie bilden inzwischen die Grundlage flexibler und robuster Software-Architekturen und viele monolithische Anwendungen werden durch eigenständige, fachliche Microservices ersetzt. Insbesondere durch den Einsatz von Container-Technologien ist die Verwaltung und Verteilung von Microservices wesentlich vereinfacht. Container-Technologien wie Docker rücken immer mehr in das Interesse von Entwicklern und IT-Architekten. Mit dem Oracle Application Container Service und dem Oracle Container Cloud Service stellt Oracle zwei Laufzeit-Umgebungen bereit, um Microservices in der Oracle-Cloud zu betreiben.

Frühere monolithische Anwendungen waren in der Regel sowohl für einen speziellen Einsatz als auch für eine spezifische Konfiguration mit fest vordefinierter Hard- und Softwarekonfiguration vorgesehen. Im Zeitalter des Cloud Computing ist die Entwicklung von Anwendungen jedoch wesentlich komplexer geworden: Diese müssen im Vergleich zu den bisherigen monolithischen Anwendungen zahlreiche und unterschiedlichere Hard- und Softwarekonfigurationen unterstützen.

Um eine Anwendung in der Cloud betreiben zu können, werden vor allem neue Anforderungen an Skalierbarkeit, Hochverfügbarkeit und Portabilität gestellt. Hier bietet die Container-Technologie eine Lösung: Mit deren Hilfe können Microservices zuverlässig auf den verschiedensten Umgebungen betrieben werden; zugleich wird

die Komplexität in Bezug auf unterschiedliche Konfigurationen reduziert. Eine der bekanntesten Container-Technologien zur Virtualisierung von Anwendungen und Microservices ist Docker, das derzeit als eine der revolutionärsten technologischen Entwicklungen in diesem Bereich gilt.

Das Konzept der Container

Die Bereitstellung von Containern in der Applikationsentwicklung ist an und für sich keine neue Idee. Auf Betriebssystem-Ebene gibt es sie bereits in Form von Server-Klassen. Die Container-Technologie greift im Grunde eine zentrale Aufgabe von Betriebssystemen auf, um Zugriffe auf verschiedene Ressourcen zu ermöglichen und diese auf die laufenden Prozesse zu verteilen. Die

neue Technologie führt diese Aufgabe konsequent weiter. Anstelle der gemeinsamen Nutzung von Netzwerken, Dateisystem, CPU und Speicher werden diese durch die Container-Technologie isoliert. Somit wird einem Container eine eingeschränkte Menge an CPU, Speicher und Netzwerk-Konfiguration exklusiv zur Verfügung gestellt.

Docker

Die ursprünglich zugrunde liegende Container-Technologie in Linux erstellte Google auf Basis von Userspace Interface for Linux Kernel Containers (LXC). Im ersten Schritt entwickelte Google einen Client, der auf LXC aufsetzt und mit dem erste Container und Images erstellt und verwaltet werden konnten. Diese Images waren im Wesent-

lichen nichts anderes als Dateisysteme, die sowohl die auszuführenden Prozesse als auch die Konfigurationsdatei für den Start des Prozesses beinhalteten. Bereits damals ging es vor allem darum, mit einem einzigen Befehl ein bestehendes Image zu laden und es zu starten.

Inzwischen sind aus Docker alle LXC-Abhängigkeiten entfernt und durch eine Virtualisierung auf Betriebssystem-Ebene ersetzt. Dieser Ansatz ist im Vergleich zu klassischen Virtualisierungstechniken deutlich leichtgewichtiger, da kein eigener Kernel instanziiert werden muss und somit deutlich weniger Speicher benötigt wird.

Ein Docker-Container enthält die Anwendung sowie alle benötigten Abhängigkeiten, teilt jedoch den Kernel mit anderen Containern (siehe Abbildung 1).

Container werden als isolierte Prozesse im User Space des Betriebssystems ausgeführt, das auf dem Host installiert ist, und sind nicht an eine bestimmte Infrastruktur gebunden. Somit können Container auf jedem Computer, in jeder Infrastruktur-Umgebung und in der Cloud ausgeführt werden.

Oracle Application Container Cloud Service

Mit dem Application Container Cloud Service (OACCS) stellt Oracle einen leichtgewichtigen PaaS-Service zur Ausführung von Microservices bereit. Dieser beinhaltet eine standardisierte Runtime-Umge-

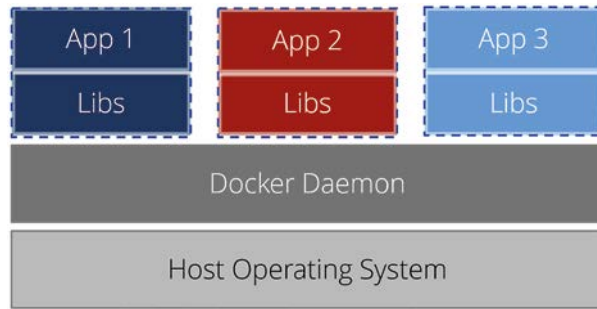


Abbildung 1: Nutzung des gemeinsamen Betriebssystems

bung zur Ausführung von Microservices, die mit unterschiedlichen Programmiersprachen erstellt werden können. Aktuell unterstützt der OACCS Anwendungen beziehungsweise Microservices, die mit Java SE, Node.js oder PHP implementiert werden. In naher Zukunft plant Oracle, noch weitere Programmiersprachen wie Java EE, Ruby, Python oder Go zu unterstützen.

Der OACCS kann sowohl als eine Non-Metered Subscription als auch als eine Metered Subscription erworben werden. Für einen ersten Test stellt Oracle eine Trial Subscription bereit, mit der der OACCS über einen Zeitraum von dreißig Tagen getestet werden kann. In allen genannten Varianten ist zusätzlich noch eine Subscription für den Oracle Developer Cloud Service [1] enthalten.

Die Besonderheit des OACCS besteht darin, dass ein Microservice im Rahmen des Deployments automatisch innerhalb eines Docker-Containers eingebettet und

ausgeführt wird. Die Erstellung des Docker-Containers beziehungsweise Docker-Image ist im OACCS vollständig gekapselt. Somit hat der Entwickler eines Microservice keinerlei Einfluss auf die Erstellung und Konfiguration des Docker-Containers. Im Gegenzug benötigt der Entwickler aber auch keine Kenntnisse in der Erstellung von Docker-Containern. Abbildung 2 zeigt die Architektur des OACCS.

Damit sich ein Microservice innerhalb des Docker-Containers starten lässt, muss dieser die folgenden Anforderungen erfüllen:

- **Definition des Port**
Der Port, über den die Rest-Services des Microservice erreichbar sind, muss mit der Umgebungsvariablen „PORT“ des OACCS übereinstimmen. Nach der Bereitstellung des Microservice überprüft der OACCS mithilfe eines Pings, ob der Microservice erreichbar ist.

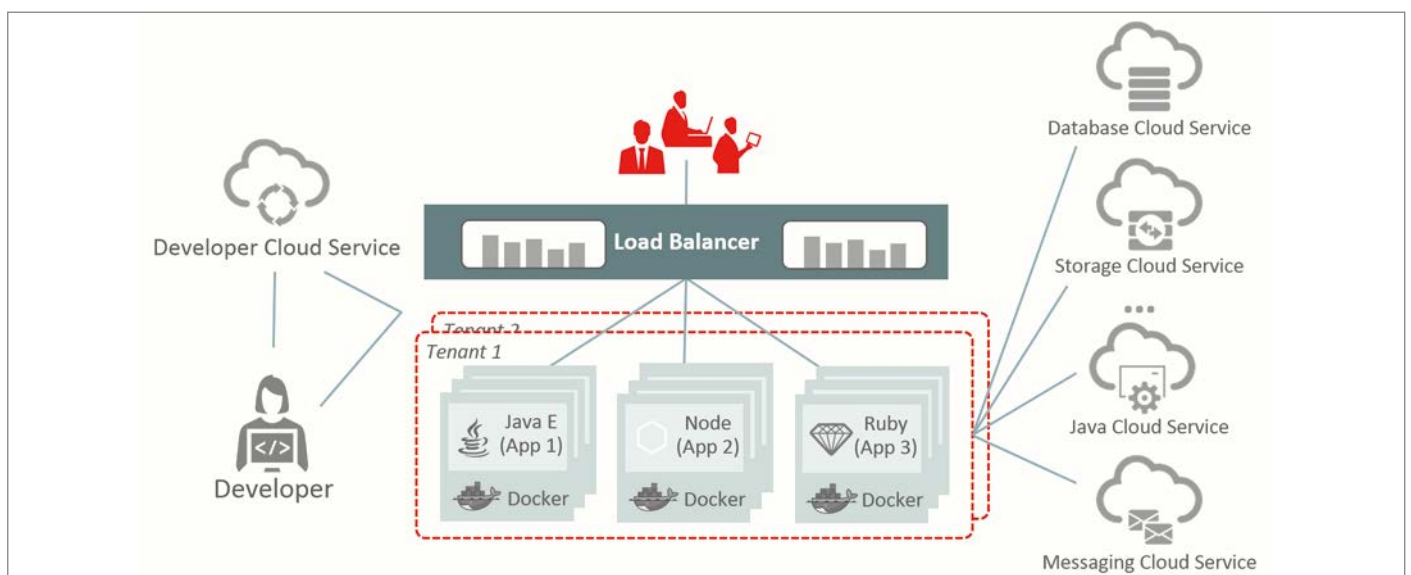


Abbildung 2: Die Architektur des OACCS


```

static{
    protocol = "http://";
    host = Optional.ofNullable(System.getenv("HOSTNAME"));
    port = Optional.ofNullable(System.getenv("PORT"));
    path = "myapp";
    BASE_URI = protocol + host.orElse("localhost") + ":" + port.
    orElse("8080") + "/" + path + "/";
}

```

Listing 1: Auswertung der Umgebungsvariablen

```

public static HttpServer startServer {
    final ResourceConfig rc = new ResourceConfig().packages
        ("com.example.rest");
    return GrizzlyHttpServerFactory.createHttpServer
        (URI.create(BASE_URI), rc);
}

```

Listing 2: Start und Initialisierung des HTTP-Servers

```

{
  „runtime“:{
    „majorVersion“: "8"
  },
  „command“: "java -jar myRestService.jar",
  „release“: {
    „build“: "Build_2017/03_002",
    „commit“: "Doag Red Stack",
    „version“: "Version_2017/02"
  },
  „notes“: "Example REST app"
}

```

Listing 3: „manifest.json“ mit den Metadaten des Microservice

- **Dynamische Konfiguration**
Der Microservice wird im OACCS innerhalb eines Docker-Containers gestartet; somit wird der Hostname dynamisch erzeugt. Damit der Microservice im OACCS gestartet werden kann, muss dieser vor dem Start die Umgebungsvariablen „HOSTNAME“ und „PORT“ auswerten und beim Start den Microservice entsprechend initialisieren.
- **Standalone**
Damit ein Microservice innerhalb des Docker-Containers ausgeführt werden kann, müssen alle benötigten Bibliotheken bereitgestellt sein. Im Falle eines Microservice, der mit Java SE erstellt wurde, werden sowohl der Microservice als auch die benötigten Bibliotheken in einem sogenannten „uber JAR“ zur Verfügung gestellt. Alternativ können die Libraries auch separat zum Einsatz kommen und über die Option

„-classpath“ beim Start des Microservice referenziert werden.

Listing 1 zeigt die Ermittlung der Umgebungsvariablen „HOSTNAME“ und „PORT“ im Static Initializer der Hauptklasse zur Laufzeit, Listing 2 den Start und die Initialisierung eines HTTP-Servers unter Verwendung des Frameworks Grizzly mit den aus Listing 1 ermittelten Umgebungsvariablen.

Für das Deployment eines Microservice im OACCS ist neben der „-jar“-Datei, die den Microservice mit allen notwendigen Libraries enthält, zusätzlich noch eine Manifest-Datei erforderlich. Diese enthält alle für die Ausführung benötigten Metadaten wie Laufzeitumgebung, Start-Kommando, Versions-Informationen und zusätzliche Notizen. Listing 3 zeigt den Aufbau der Manifest-Datei.

Für das Deployment des Microservice im OACCS müssen sowohl die „-jar“-Datei als auch die „manifest.json“ in einer

zip-Datei zusammengefasst sein. Das Deployment des Service erfolgt über die Konsole des OACCS oder über den Developer Cloud Service [1].

Oracle Container Cloud Service

Mit dem Oracle Container Cloud Service (OCCS) stellt Oracle einen weiteren Service in der Cloud bereit, mit dem Microservices innerhalb eines Docker-Containers in der Cloud bereitgestellt und ausgeführt werden können. Während im OACCS die Infrastruktur komplett weggekapselt ist, stellt der OCCS eine vollständig transparente Infrastruktur zur Ausführung und Verwaltung von Docker-Containern bereit. Zusätzlich zur Infrastruktur beinhaltet der OCCS umfangreiche Werkzeuge, um containerbasierte Microservices in der Oracle Cloud zur Verfügung zu stellen, zu orchestrieren und zu verwalten. Analog zum OACCS kann der OCCS sowohl als eine Non-Metered Subscription als auch als eine Metered Subscription erworben werden. Auch dieser Dienst lässt sich mit der Trial Subscription testen.

Instanzen des Container Cloud Service

Für die Bereitstellung von Docker-Containern im OCCS sind zuerst die notwendigen Instanzen zu erzeugen. Eine Instanz des OCCS besteht immer aus einem Manager- und mindestens einem Worker-Knoten. Im OCCS können bis zu 250 Worker-Knoten erzeugt werden. Zusätzlich zur Anzahl der Worker-Knoten muss die Größe des Worker-Knotens feststehen. Ein Worker-Knoten besteht mindestens aus einer OCPU mit 7,5 GB RAM – die maximale Größe beträgt 16 OCPUs mit 120 GB RAM. Auf die Konfiguration des Manager-Knotens kann im Rahmen der Erstellung der OCCS-Instanz kein Einfluss genommen werden.

Sowohl der Manager- als auch die Worker-Knoten werden im OCCS als Oracle Compute Virtual Machines (VMs) abgebildet. Auf die Konfiguration der VMs kann aktuell noch kein Einfluss genommen werden. Mit einem der nächsten Releases soll es eine Möglichkeit geben, zum Beispiel die Kernel-Parameter der VMs zu modifizieren. Dies ist im Falle des Deployments

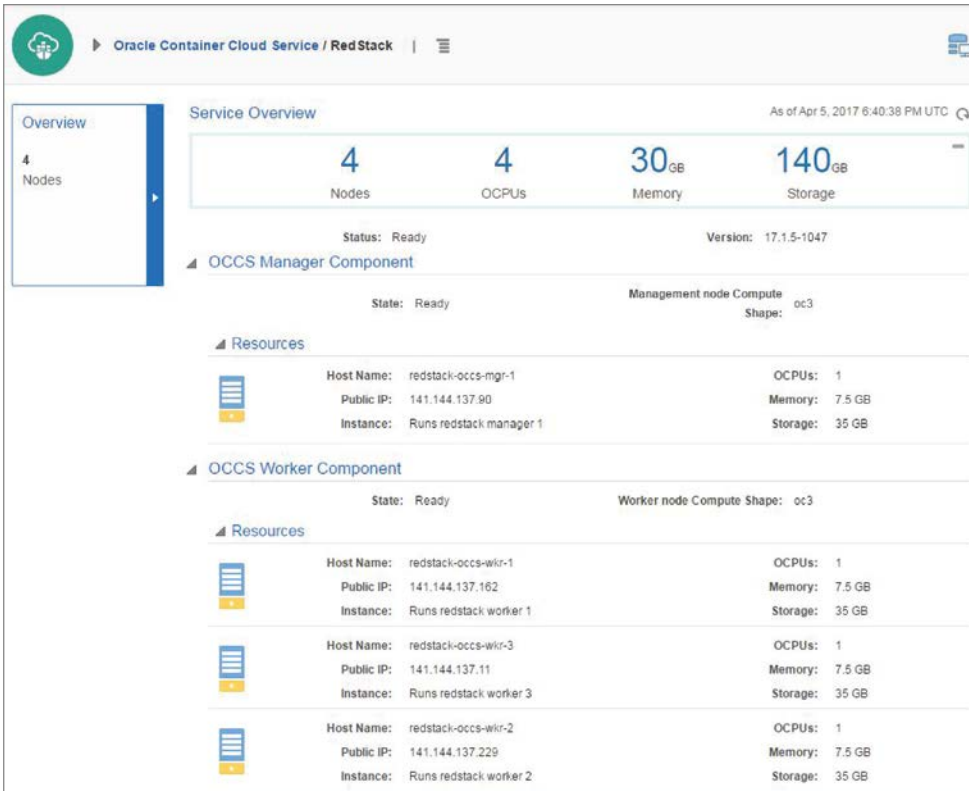


Abbildung 3: Übersicht über die Manager- und Worker-Knoten

einer Elasticsearch-Datenbank in OCCS auch notwendig, da für ihren Betrieb die Standardeinstellung für „mmap“ zu niedrig ist [2]. *Abbildung 3* zeigt die OCCS-Instanz mit einem Manager-Knoten und drei Worker-Knoten einer Service-Definition.

Oracle Container Service Dashboard

Nach erfolgreicher Provisionierung der OCCS-Instanz kann nun die Service-Konsole beziehungsweise das Dashboard über das Hamburger-Menü gestartet werden. Für den Start der Service-Konsole ist eine Autorisierung mit Benutzername und Passwort des Administrators erforderlich. Beides wurde bei der Initialisierung des Service vergeben. *Abbildung 4* zeigt das Dashboard des OCCS.

Hosts

Wie bereits erwähnt, wird im Rahmen der Definition einer neuen Service-Instanz die Anzahl der Hosts beziehungsweise Work Nodes angegeben. Jeder Host repräsentiert eine eigenständige Oracle Compute

Virtual Machine, auf der im Rahmen des Deployments entweder einzelne Container (Services) oder eine Orchestration von Containern (Stacks) bereitgestellt werden.

Zusätzlich wird bei der Initialisierung eines neuen Service zu den Worker-Knoten noch ein Manager-Knoten hinzugefügt. Dieser übernimmt beim Deployment die

Verteilung der Services beziehungsweise des Stacks auf die entsprechenden Worker-Nodes und überwacht die Ausführung der Container. Dazu ist auf den Worker-Knoten ein entsprechender Agent installiert. Sollte die Kommunikation zwischen Worker- und Manager-Knoten aufgrund einer Störung für einen Zeitraum von mehr als einer Minute nicht möglich sein, wird der Worker-Knoten automatisch auf „inaktiv“ gesetzt.

Resource Pools

In vielen Fällen ist es notwendig, Hosts in logische Einheiten zu gruppieren. Hierzu stellt der OCCS sogenannte „Resource Pools“ bereit, um Hosts in isolierten Gruppen zusammenzufassen. Sie vereinfachen erheblich die Verwaltung der Hosts sowie das Deployment der Services und Stacks auf die entsprechenden Hosts. Initial werden bei der Erstellung der Service-Instanz die folgenden drei Resource Pools angelegt:

- Default
- Development
- Production

Die Namen der Pools sind lediglich Vorschläge und können bei Bedarf beliebig umbenannt, erzeugt oder gelöscht werden. *Abbildung 5* zeigt die Aufteilung der Hosts auf die entsprechenden Resource Pools.

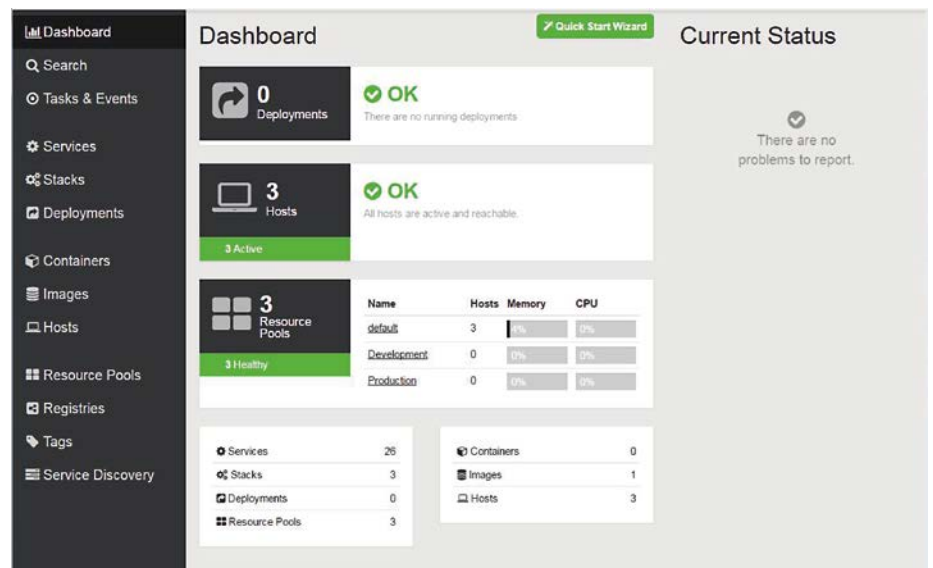


Abbildung 4: Dashboard des Container Cloud Service

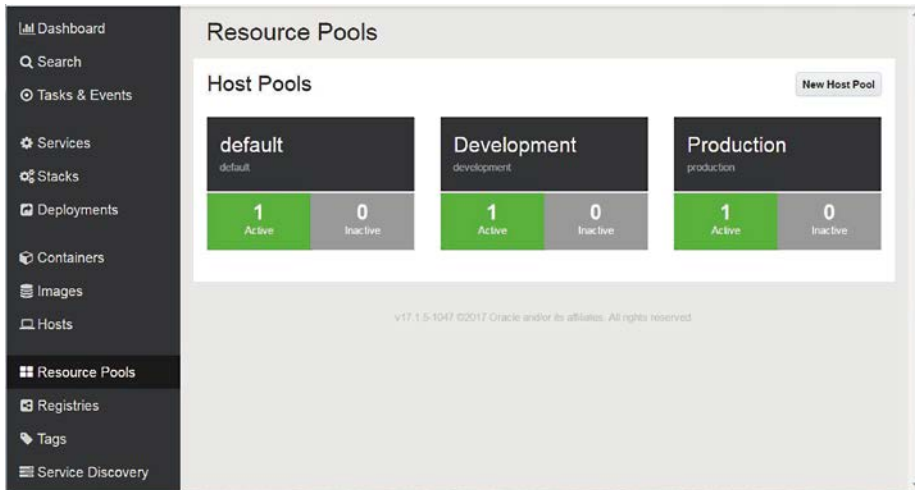


Abbildung 5: Aufteilung der Hosts in Resource Pools

Die Zuordnung der Hosts zu den Resource Pools lässt sich jederzeit ändern. Dabei ist jedoch zu beachten, dass das Verschieben eines Hosts in einen anderen Resource Pool alle laufenden Services beendet. Stehen im ursprünglichen Resource Pool noch freie Kapazitäten zur Verfügung, werden die beendeten Services automatisch auf einem neuen Host innerhalb des ursprünglichen Resource Pool gestartet.

Services

Im OCCS umfasst ein Service alle notwendigen Konfigurationen für die Bereitstellung eines Docker-Image auf einem Host im entsprechenden Resource Pool. Services stellen im OCCS noch nicht den lauffähigen Container dar, sondern sie entsprechen vielmehr einer High-Level-Konfiguration oder einem Template, in dem alle Konfigu-

rationsparameter für die spätere Ausführung gespeichert sind.

Nach der Initialisierung des OCCS stehen eine Reihe vorkonfigurierter Services bereit, die entweder out of the box verwendet werden können oder gemäß spezifischen Anforderungen angepasst werden. Die Liste der Services kann durch die Angabe eines Image und der notwendigen Konfiguration beliebig erweitert werden. *Abbildung 6* zeigt die Konfiguration von NGINX im Service Editor. Für das Anlegen beziehungsweise das Erweitern einer Konfiguration der Services stehen dem Benutzer die folgenden Möglichkeiten zur Verfügung:

- Auswahl von Optionen aus einer Liste
- Einfügen oder Kopieren eines Docker-Befehls
- Einfügen oder Kopieren einer Definition in YAML

Neben dem Erstellen und Anlegen von Services können in diesem Bereich auch nicht mehr benötigte Services gelöscht werden. Allerdings lässt sich ein Service nur dann löschen, wenn dazu kein entsprechender Container läuft.

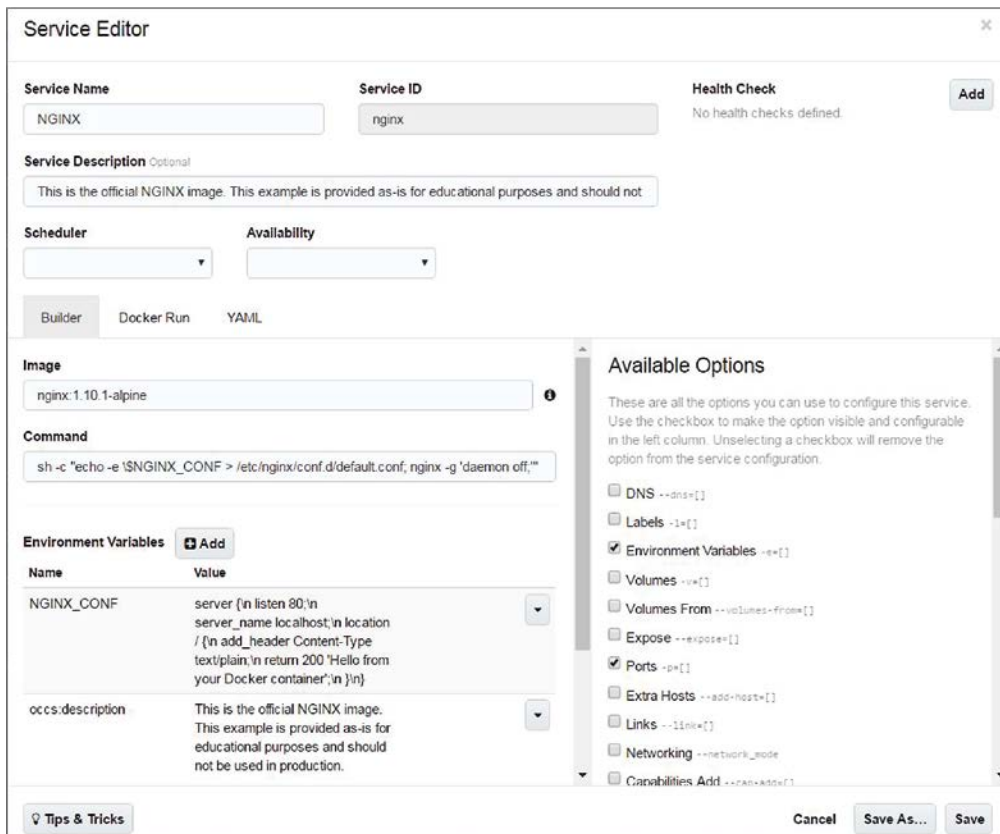


Abbildung 6: Konfiguration von NGINX im Service Editor

Images

Richtet man im OCCS ein Docker-Image zum ersten Mal ein, wird das zugehörige Image aus der entsprechenden Registry geladen und der Liste der geladenen Images hinzugefügt. Im Bereich „Images“ des Dashboards des OCCS erfolgt die Verwaltung aller geladenen Images. Docker Images können hier direkt gestartet werden. Allerdings müssen die für die Ausführung notwendigen Parameter in der Konsole erfasst werden. Jedoch wird hierbei kein Service angelegt, sodass die bereits erfasste Konfiguration für die Ausführung des Image nicht überschrieben wird.

Deployments

Im Bereich „Deployment“ erfolgt die Bereitstellung, Skalierung und Verwaltung von Services oder Stacks gemäß den definierten Orchestrierungsregeln. Ein Deployment wird im OCCS jedes Mal automatisch beim Start eines Service beziehungsweise eines Stacks erstellt.

Im Rahmen des Deployments eines Service oder Stacks greift die Orchestrierungsfunktionalität, die im OCCS enthalten ist. So werden bei der Bereitstellung ein neues Deployment-Objekt erzeugt und, falls notwendig, die benötigten Images aus der Registry geladen. Im nächsten Schritt erfol-

gen die Erzeugung der Container sowie bei Bedarf die Einrichtung der Kommunikation der Services untereinander. Anhand der Orchestrierungsregeln erfolgt die Verteilung der benötigten Instanzen eines Containers auf die definierten Hosts in den entsprechenden Resource Pools. *Abbildung 7* zeigt das Deployment eines NGINX-Image im Resource Pool „default“.

Docker Registry

Die Speicherung der Docker-Images erfolgt in einer sogenannten „Docker Registry“. Diese verwaltet die verschiedenen Versionen eines Docker-Image. Um einen Service in einem Resource Pool einrichten zu können, muss der OCCS das gewünschte Image aus einer Service Registry herunterladen und starten. Für das Laden von Images ist die öffentliche Docker-Hub-Registry bereits vorkonfiguriert. Somit kann der OCCS ohne zusätzlichen Konfigurationsaufwand auf öffentliche Images zugreifen. Für den Zugriff auf Images aus einer anderen öffentlichen oder privaten Docker Registry kann im OCCS die Definition weiterer Registries erfolgen. Im OCCS ist aktuell leider keine Docker Service Registry enthalten, sodass eigene Images nur über die Docker Hub Registry eingerichtet werden können. Alternativ muss eine eigene Service Registry aufgebaut und im OCCS registriert werden.

Fazit

Mit dem Oracle Application Container Cloud Service und dem Oracle Container Cloud Service stellt Oracle zwei unterschiedliche Services für den Betrieb von Microservices in der Cloud zur Verfügung. Der OACCS eignet sich insbesondere für die Bereitstellung von leichtgewichtigen Microservices in einem Docker Container. Wird hingegen eine vollständige Integration zu weiteren Services oder Standard-Containern benötigt, so ist an dieser Stelle der OCCS zu empfehlen.

Verweise

- [1] S. Kühnlein: Application Lifecycle Management mit dem Oracle Developer Cloud Service, Red Stack Magazin, Ausgabe 02/2017
- [2] <https://www.elastic.co/guide/en/elasticsearch/reference/current/vm-max-map-count.html>



Stefan Kühnlein
stefan.kuehnlein@opitz-consulting.com

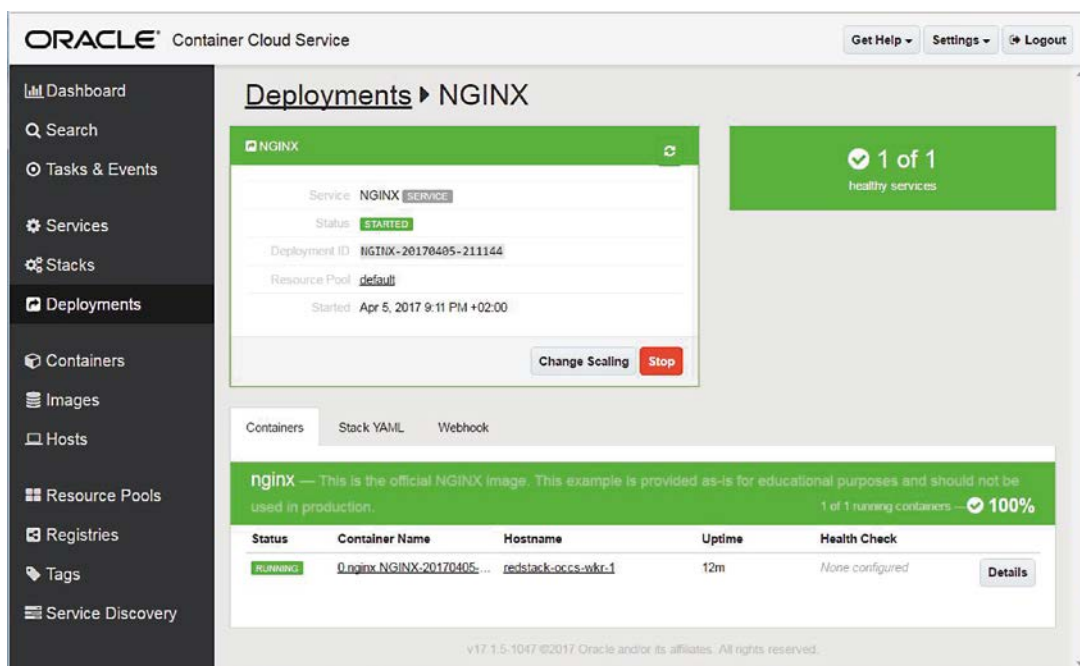


Abbildung 7: Deployment des NGINX-Image



Automatisieren des Oracle VM Server per REST-Interface

Robert Marz, its-people GmbH

Oracle VM Server ist eine der Basis-Technologien, auf denen die Oracle Cloud aufbaut. Sie ist kostenlos und Open Source. Wird sie in größerem Maßstab eingesetzt, ist eine Automatisierung der Abläufe Pflicht. Leider sind die Informationen darüber dünn gesät.

Der Oracle VM Server wird über den Oracle VM Manager verwaltet, eine J2EE-Anwendung, die in einem – zu diesem Zwecke kostenfreien – Oracle WebLogic Server läuft. Der wohl erste Kontakt eines jeden Anwenders mit dem Oracle VM Manager findet über die Web Console statt. Diese ist hervorragend geeignet, sich einen Überblick über den Zustand der verwalteten VM Server, virtuellen Maschinen und den Storage zu verschaffen.

Ist das GUI-Konzept erst einmal verstanden, findet man sich schnell zurecht. Manuelle Änderungen an einzelnen Objekten sind mit wenigen Mausklicks durchgeführt. Ähnliche Änderungen an vielen Objekten auszuführen, kann allerdings schnell in eine Klickorgie ausarten und zur echten Qual werden. Bis zum Release 3.1.1 war die Web Console die einzige unterstützte Möglichkeit, Oracle VM Server zu verwalten (siehe Abbildung 1).

Die Kommandozeile

Oracle hat mit der Version 3.2 die Kommandozeilen-Schnittstelle „OVM CLI“ eingeführt. Sie ermöglicht es dem Benutzer, sich via „ssh“ direkt auf dem Oracle VM Manager einzuloggen und einzelne Befehle oder ganze Skripte per Konsole abzusetzen. Leider hat sich Oracle entschieden, einen eigenen Parser und eine eigene

Syntax für das „OVM CLI“ zu entwickeln. Während die Syntax zwar ein paar Holprigkeiten hat, etwa bei der Festlegung, wann Objekttypen abgekürzt und wann sie ausgeschrieben werden, ist sie doch eingängig. Der Parser hingegen ist sehr gewöhnungsbedürftig: Er kontrolliert jedes Zeichen bereits bei der Eingabe und quittiert mit entsprechenden Fehlermel-

dungen. Das führt dazu, dass er interaktiv kaum zu benutzen ist, sondern nur per Skript angesteuert wird (siehe Abbildung 2).

„OVM CLI“ ist gut beschrieben. Es hat sein eigenes ausführliches Handbuch in der Dokumentation erhalten und kann synchron oder asynchron arbeiten: Die Ausführung wartet entweder, bis die einzelnen Befehle, etwa das Kopieren einer

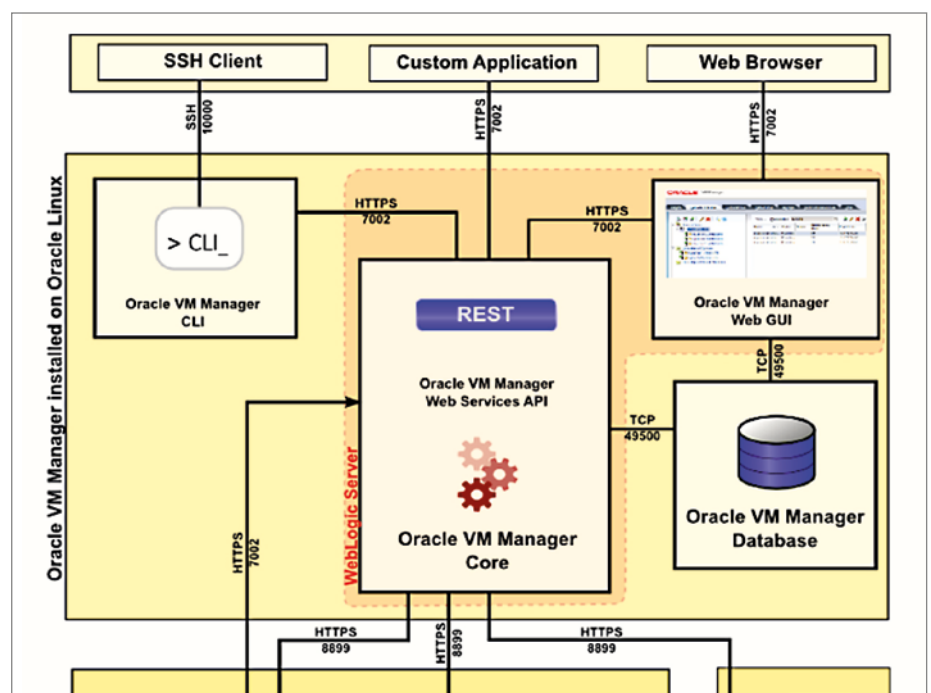


Abbildung 1: Die Architektur des Oracle-VM-Servers



Abbildung 2: Das Oracle VM Command Line Interface (CLI)

virtuellen Festplatte, abgeschlossen wurde, bevor sie mit dem nächsten Schritt fortfährt, oder sie liefert eine Job-ID zurück und fährt sofort mit dem nächsten Befehl fort. Für das Format, in dem die Antworten zurückgeliefert werden, kann zwischen lesbarem Text oder maschinenverarbeitbarem XML gewählt werden.

Das alles klingt eigentlich nach der idealen Lösung, wenn es um Automatisierung geht. Leider gibt es einen Haken: Die Authentifizierung ist zwar per „ssh“-Schlüssel möglich, aber erst, nachdem der Benutzer sich einmal nach jedem Neustart des OVM Manager per Kennwort angemeldet hat. Das bedeutet, automatisch gestartete Batch-Jobs, die sich kennwortlos per „ssh“-Schlüssel anmelden, funktionieren nicht mehr, wenn der VM Manager neu gestartet wurde.

Die VM-Rest-Schnittstelle

Wie auf dem Architekturbild gut zu sehen ist, nutzen sowohl die Web Console als auch die Kommandozeilen-Schnittstelle das VM-Manager-Web-Services-API, eine REST-Schnittstelle, die auch für eigene Anwendungen genutzt werden kann. Was liegt näher, als dieses API direkt zu nutzen? Schließlich bietet es ungefilterten Zugriff auf die komplette Funktionalität des VM Manager.

Referenz-Dokumentation mit Hindernissen

Vor der Benutzung gilt es allerdings, eine kleine Hürde zu überwinden: Es scheint keine Dokumentation zu geben. Das passende Handbuch „Oracle VM Web Services API Developers Guide for Release 3.4“ ist erstaunlich dünn. Es enthält zwar ein Kapitel mit dem Namen „Using the API“, in dem unter anderem erklärt wird, wie die Verbindung und Authentifizierung funktioniert, und es gibt auch Beispiele in Java und Python. Jedoch der wichtigsten Teil, nämlich eine Referenz der API-Funktionen, existiert nicht. Es gibt sie zwar, aber es braucht ein paar einfache Schritte:

- Das aktuelle Installationsmedium des OVM Manager, also das ISO-File, von eDelivery herunterladen
- Aus dem Wurzelverzeichnis die Datei namens „OvmSDK_3.4.2.1384.zip“ (die Versionsnummer wird sich mit dem nächsten Release wieder ändern) auf den lokalen Rechner kopieren
- Entpacken

Danach finden sich im entpackten Verzeichnisbaum neben einer OVM-Web-Services-Client-Bibliothek (das ist ein „jar“-File) Java-Beispiele, wie diese zu nutzen ist, sowie die „Full API Documentation“ im HTML-Format. Warum Letztere nicht einfach im passenden Handbuch abgelegt ist, ist dem Autor unverständlich.

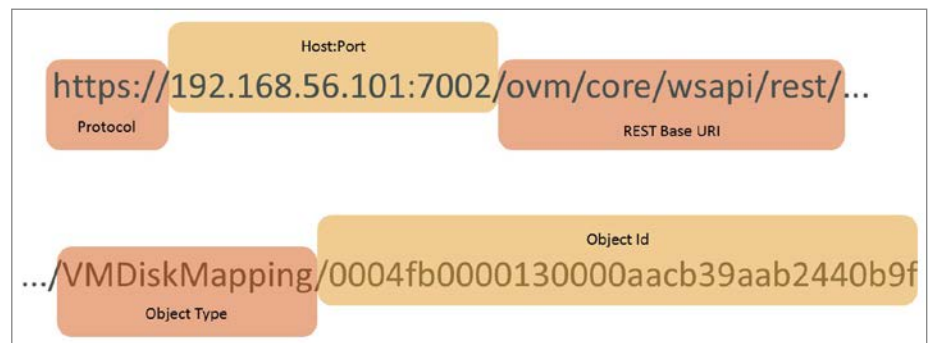


Abbildung 3: Eine typische OVM-REST-URL

HTTP Method	Operation	URI Path
GET	Get all	/ObjectType
	Get all IDs	/ObjectType/id
	Get by ID	/ObjectType/{id}
	Get child associations	/ObjectType/{id}/ChildType
	Get child association IDs	/ObjectType/{id}/ChildType/id
PUT	Modify	/ObjectType/{id}
	Action	/ObjectType/{id}/action
	Add child association	/ObjectType/{id}/addChildType
	Remove child association	/ObjectType/{id}/removeChildType
POST	Create	/ObjectType
	Create child Object	/ParentType/{id}/ChildType
DELETE	Delete	/ObjectType/{id}
	Delete child Object	/ParentType/{parentid}/ChildType/{childid}

Abbildung 4: Übersicht über die http-Methoden und ihre Funktionen

Aufbau eines OVM-REST-Request

Jeder OVM-Rest-Request besteht aus den Komponenten URL, http-Methode, http-Header, Nutzlast und Antwort. Eine typische REST-URL sieht wie in *Abbildung 3* aus.

Diese Zeile könnte genauso auch in das Adressfeld eines Webbrowsers eingegeben werden. Aus Darstellungsgründen wurde die URL im Bild in zwei Zeilen umbrochen.

Die Komponenten aus der oberen Zeile (Protokoll, Host, Port und die REST Base URI) sind für jeden Aufruf gleich und wer-

den nicht verändert. Der Teil danach bestimmt den Objekt-Typ und gegebenenfalls eine konkrete ID, mit dem interagiert werden soll. Was damit geschehen soll, bestimmt die http-Methode, mit der der Request an den Server gesendet wird. Mit einem Browser kann die Methode nicht gewählt werden. Alle URLs, die in die Adresszeile eingegeben sind, werden mit der Methode „GET“ abgesetzt.

Die Methoden sind wie Verben zu lesen. Das OVM-REST-API verwendet die Methode „GET“, um Informationen abzufragen; „PUT“ wird verwendet, um Objekte zu modifizieren oder Aktionen auszulösen. „POST“ erzeugt Objekte, während „DELETE“ diese wieder löscht. *Abbildung 4* zeigt eine Übersicht über die http-Methoden.

Jeder http-Request wird mit Kopf-Feldern an den Server gesendet. Das sind Variable, die der annehmende Server auswertet. Neben den klassischen Feldern wie „Authorization“ und „Cookie“ kennt das OVM-REST-API noch die Felder „Accept“ und „Content-Type“. Beide können jeweils „application/xml“ oder „application/json“

The screenshot shows a REST client interface with a PUT request to the URL `{{ base_url }}/VirtualDisk/0004fb0000120000056dd4C`. The response status is 201 CREATED, with a time of 120 ms and a size of 614 B. The response body is in JSON format:

```

1 {
2   "id": {
3     "type": "com.oracle.ovm.mgr.ws.model.VirtualDisk",
4     "value": "0004fb0000120000056dd40e55b77dde.img"
5   },
6   "name": "vm222-os-01.img",
7   "description": "Some useful information here",
8   "shareable": false
9 }

```

The interface also shows the source of the response, which is a job object:

```

1 {
2   "id": {
3     "type": "com.oracle.ovm.mgr.ws.model.Job",
4     "value": "1489156351826",
5     "uri":
6     "https://192.168.56.99:7002/ovm/core/wsapi/rest/Job/1489156351826",
7     "name": "Modify Virtual Disk: vm222-os-01.img"
8   },
9   "name": null,
10  "description": null,
11  "locked": false,
12  "readOnly": false,
13  "generation": 0,
14  "userData": null,
15  "resourceGroupIds": null,
16  "resultId": null,
17  "jobRunState": "NONE",
18  "jobSummaryState": "NONE",
19  "done": false,
20  "summaryDone": false,
21  "jobGroup": false,
22  "error": null,
23  "progressMessage": null,
24  "latestSummaryProgressMessage": null,
25  "extraInfo": null,
26  "parentJobId": null,
27  "childJobIds": null,
28  "user": null,
29  "abortedByUser": null,
30  "startTime": null,
31  "endTime": null
32 }

```

Abbildung 5: Ein Request mit Nutzlast und Antwort im JSON-Format

als Werte annehmen. Accept steuert dabei, in welchem der beiden Formate der Server antwortet, wohingegen „Content-Type“ bekannt gibt, wie die Nutzlast codiert ist.

Der Server antwortet in der Regel mit Job-IDs oder Objektbeschreibungen im gewünschten Format. Letztere eignen sich als Vorlage für die Nutzlasten, die zum Beispiel neue Objekte oder Änderungen beschreiben (siehe Abbildung 5).

Authentifizierung

Das OVM-REST-API hat drei Wege, um sich gegenüber dem Server zu authentifizieren. Der einfachste ist, mit jedem Aufruf eine „http basic auth“ mitzusenden, also Benutzername und Kennwort codiert, aber nicht verschlüsselt in einem Header-Feld. Das ist sehr einfach zu implementieren. Der Server startet allerdings für jeden Request eine eigene Session, die erst nach einiger Zeit wieder beendet wird. Viele kurz aufeinanderfolgende Anfragen können deshalb zu einem erheblichen Ressourcenverbrauch auf der Serverseite führen.

Besser für den Server ist es, die REST-Login-Methode zu verwenden. Dazu wird als erste Anfrage einer Sitzung ein „POST“-Request zur URI „ovm/core/wsapi/rest/login“ mit „http basic auth“ geschickt. Der Server antwortet darauf mit einem Cookie namens „_WL_AUTHCOOKIE_JSESSIONID“. Dieses kann dann bei

jedem weiteren Request der Sitzung als Anmelde-Information mitgeschickt werden. Damit kann der Server die Anfragen einer einzelnen Sitzung zuordnen und so schneller antworten. Da solche Sitzungen auch ablaufen können, muss jede Antwort überprüft und das Cookie gegebenenfalls erneuert werden.

Als dritter Weg sind SSL-Zertifikate vorgesehen. Nach dem initialen Aufsetzen ist das sehr bequem: Die Anmeldung erfolgt automatisch und es sind keine weiteren Schritte mehr nötig. Als Vorbereitung müssen die Zertifikate jedoch erzeugt und auf dem Server und jedem Client installiert werden.

Der Aufbau des OVM-REST-API

Das OVM-REST-API ist normalisiert. Jede Aktion, Funktion und Methode ist nur an einer Stelle abgelegt. Dieser Ort ist nicht immer intuitiv zu finden. Objekte vom Typ „VirtualDisk“ werden zum Beispiel mit „GET“ beziehungsweise „PUT /VirtualDiks/{virtualDiskId}“ abgefragt und verändert. Das Erzeugen oder Löschen sind hingegen Repository-Operationen: „POST /Repository/{repositoryId}/VirtualDisk“ beziehungsweise „DELETE /Repository/{repositoryId}/VirtualDisk/{virtualDiskId}“. Werden Funktionalitäten, die es eigentlich geben müsste, vermisst, sind sie in der Regel doch vor-

handen, nur an einem Ort, an dem man sie nicht vermuten würde.

Tipps und Tricks

Alle Aktionen sind asynchron: Es wird jeweils ein Job-Objekt zurückgeliefert, dessen Status abgefragt werden kann. Das REST-Interface ist für erfahrene Benutzer gedacht, die wissen, was sie tun. Virtuelle Medien, VMs oder ganze Repositories sind mit einem Aufruf ohne weitere Rückfrage gelöscht. Deswegen sollte Endanwendern kein direkter Zugang auf das API gewährt werden. Besser ist es, den Benutzern ein eigenes kleines API für spezifische Aufgaben, wie das Klonen von Festplatten oder Ähnlichem, zur Verfügung zu stellen. Beispiele dafür sind auf „http://blog.its-people.de“ zu finden.



Robert Marz
robert.marz@its-people.de

Berliner Expertenseminare Juli 2017



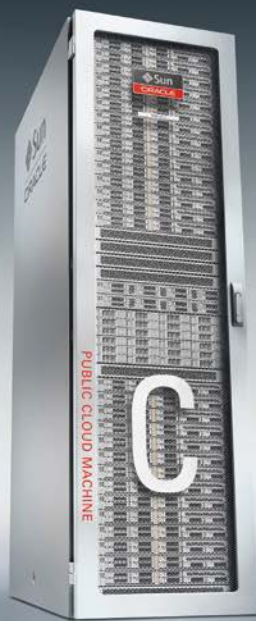
Gerd Volberg

Forms 12c

11.07.2017 – 12.07.2017



Online anmelden:



Exadata Express Cloud Service

Franck Pachot, dbi services Switzerland

Als ersten Managed Service auf der Oracle-Public-Cloud-Plattform präsentierte Oracle auf der OpenWorld den Exadata Cloud Service. Dieser baut auf der Datenbank-Version 12c Release 2 auf, einer Version, die zuerst nur in der Cloud verfügbar war.

Wie der Name schon sagt, wird der Service auf einer Exadata-Umgebung in den USA betrieben, vorerst allerdings ohne SmartScan-Funktionalität. Der Dienst ist vor allem für Entwickler interessant. Es sind sämtliche Funktionen und Optionen verfügbar, allerdings mit limitierten Ressourcen. Bezahlt wird monatlich für den Zugang zu einer Pluggable Database und es fallen keine weiteren Kosten an. So wird man auf einfache Art Administrator seiner eigenen Pluggable Database in der Cloud (Pluggable DB as a Service, PDBaaS).

Bestellung

Für diesen Service gibt es leider keine Möglichkeit, ihn vorab zu testen – weder öffentlich als klassisches 30-Day-Trial noch für Oracle-Platin-Partner und auch nicht für Oracle-AC-Directors. Nach zwanzig Jahren intensiver Arbeit mit Oracle ist dies also das erste Mal, dass der Autor die Kreditkarte für eine Lizenz zückt – bisher

konnte er immer mit Trial- und OTN-Lizenzen oder mit von Kunden beschafften Produkten experimentieren und arbeiten.

Der Exadata Express Cloud Service kann unter „<http://shop.oracle.com>“ bestellt werden, was natürlich sofort nach der Ankündigung auf der Oracle OpenWorld versucht wurde. Leider hat der Autor keine Rechnungsadresse in den USA und somit war der Onlinekauf dieses Produkts nicht möglich. Nach vielen Versuchen und Hürden im administrativen und rechtlichen Bereich konnte er die Bestellung schließlich im Januar 2017 aufgeben.

Bei der Bestellung wird darauf hingewiesen, dass sich der Service in keinem lokalen Rechenzentrum befindet. Er ist auch leider derzeit in europäischen Rechenzentren noch nicht verfügbar, was aber kein Problem darstellt, da für Tests die Latenzzeiten absolut in Ordnung sind. Anschließend gilt es, einem langen Text von Bedingungen zuzustimmen (siehe Abbildung 1).

Die wichtigste ist, dass alle bereits bezahlten Gebühren nicht rückerstattet

werden. Selbst wenn man nur für einen Monat (170 CHF) bestellt hat, verlängert sich das Abonnement automatisch monatlich. Mit Cloud Services – und das ist nicht nur spezifisch für Oracle – braucht es eine gute Verwaltung der Lizenzen und Abonnements. Es sollte genau verfolgt werden, welche Dienste man effektiv benutzt und bezahlt.

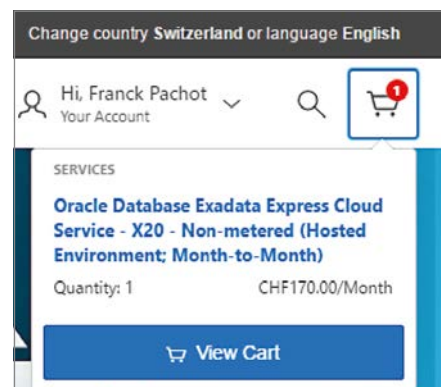


Abbildung 1: Die Begrüßung

Man erwartet einen sofortigen Zugang zum Service, muss aber noch einige Stunden auf die Bestätigungs-E-Mail warten. Nach einigen weiteren Stunden kamen endlich die Zugangsberechtigungen zu „Mein Konto“ und „Dienste“ im Portal. Als Erstes müssen das Domain-Passwort geändert sowie die Fragen für den Passwort-Reset beantwortet werden: Mädchenname der Mutter, Name des ersten Haustieres und Geburtsort. Doch Vorsicht mit diesen Angaben, sie sind heutzutage über Einträge in sozialen Netzwerken einfach herauszufinden – ganz ohne Social Engineering. Anschließend lässt sich eine Instanz des

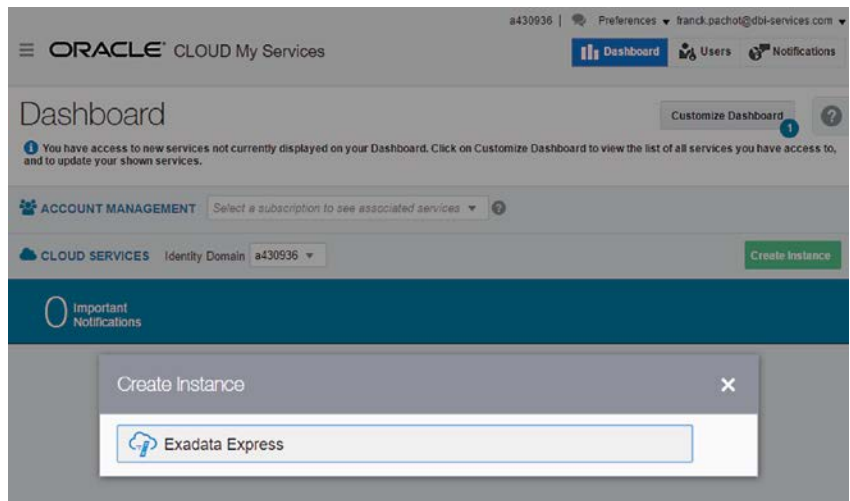


Abbildung 2: Die Instanz erstellen

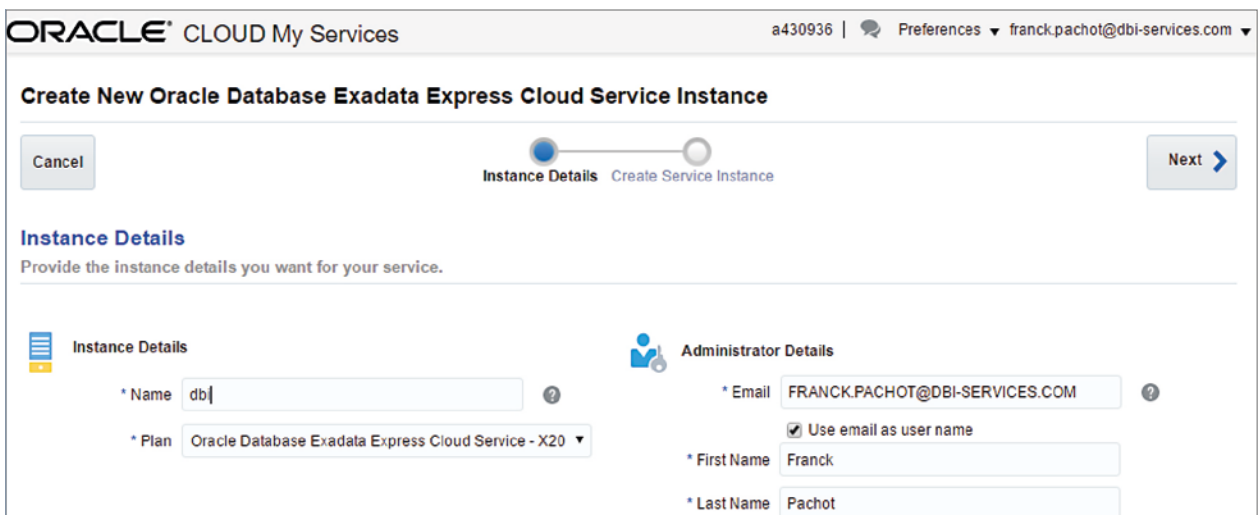


Abbildung 3: Den Service auswählen und starten

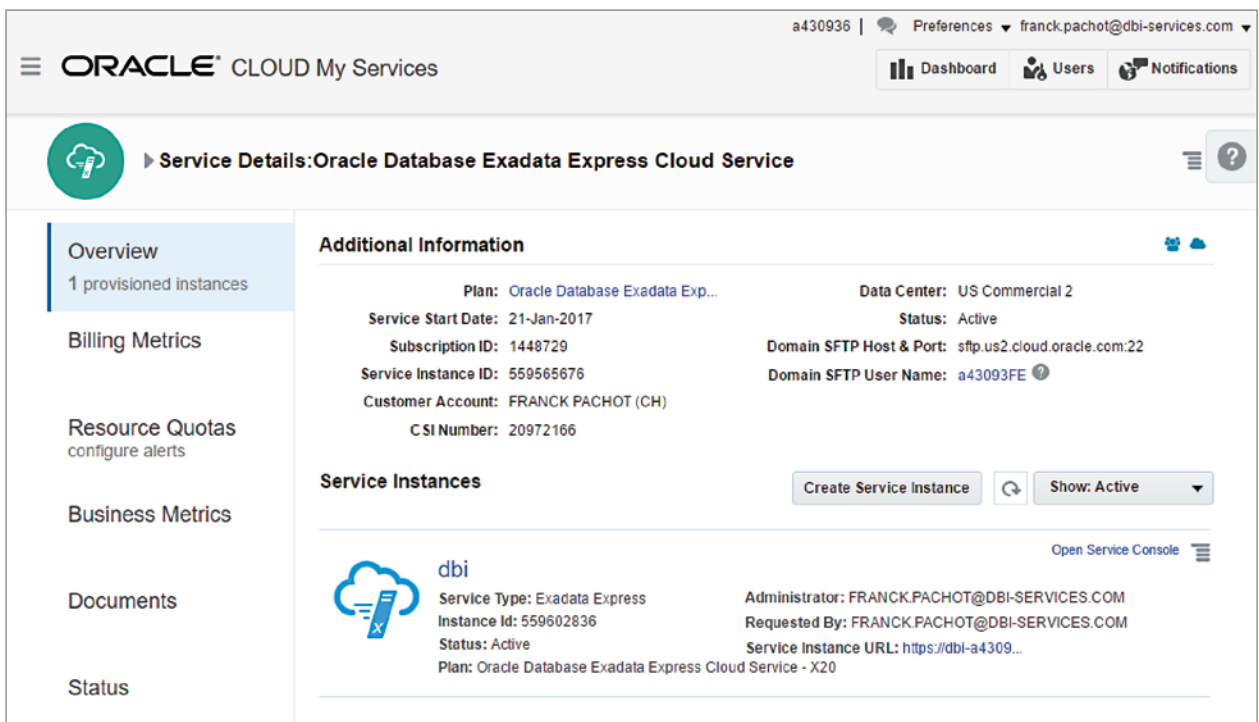


Abbildung 4: Die eigene Instanz

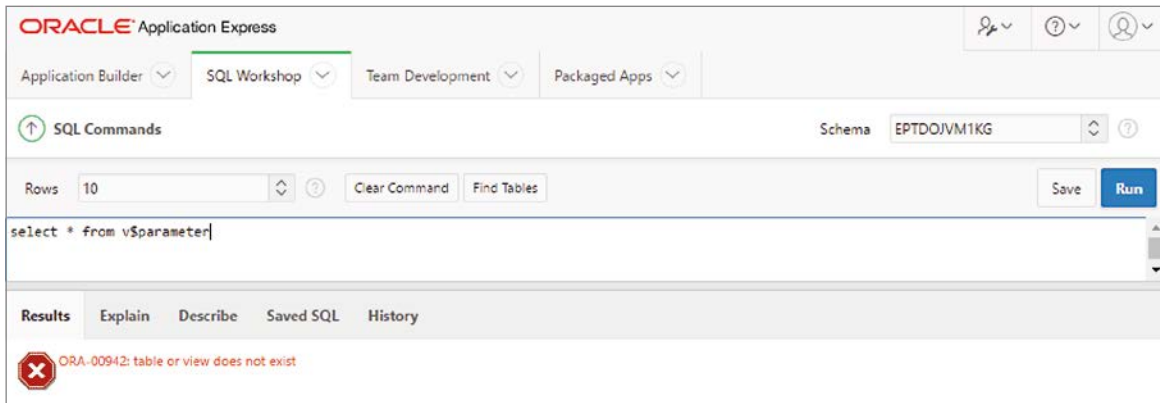


Abbildung 5: Die Apex-Konsole

Exadata Express Cloud Service in seiner Domain erstellen (siehe Abbildung 2).

Der Express startet

Ab hier beschleunigt sich die Bereitstellung und verdient das Attribut „Express“. Nur zwei Screens, um den Service auszuwählen und zu bestätigen (siehe Abbildung 3). Derzeit stehen drei Optionen zur Auswahl: X20, X50 und X50IM. Mehr Details zu diesen verschiedenen Angeboten unter „<http://blog.dbi-services.com/oracle-database-12-2-pdbaas/s>“. „Express“ bedeutet hier dasselbe wie bei der Oracle Database Express Edition: sehr begrenzte Ressourcen. Der Autor hat mit „X20“ die kleinste ausgewählt, die „nur“ 170 CHF pro Monat kostet (siehe Abbildung 4). In diesem Falle kommt der Begriff „Express“ definitiv zum Tragen: Drei Minuten später stand die Instanz zur Verfügung.

Dabei bekommt man alle Vorteile der Multitenant-Architektur zu Gesicht. Eine Container-Datenbank (CDB) ist bereits vorhanden und läuft in der Cloud mit allen System-Eigenschaften wie Instanz, Dictionary, Patches, Backups, Hochverfügbarkeit etc. Der Service besteht aus ei-

ner Pluggable Database (PDB), die innerhalb von nur einer Minute erstellt wurde.

Web-Konsole

Der Anwender kann nun sofort auf die Apex-Konsole zugreifen. Der Exadata Express Cloud Service konzentriert sich auf Entwickler und ist eine neue Generation dessen, was vor vielen Jahren als HTML DB und Schema as a Service begonnen hatte. Apex steht als Version 5.0.4 vom Juli 2016 zur Verfügung. Der Autor hat Apex für diesen Artikel nicht getestet. Weitere Informationen dazu hat ACE-Direktor Roel Hartman in seinem Blog geschrieben (siehe „<http://roelhartman.blogspot.ch/search?q=EECS>“).

Die Möglichkeiten zur Administration sind sehr bescheiden – es handelt sich eben um einen Managed Service (siehe Abbildung 6). Man besitzt jetzt eine Datenbank (Pluggable Database) mit der Möglichkeit, Schemata zu erstellen, diese zu verwalten und mit Apex zu assoziieren. Alle System- und DBA-Aufgaben werden von Oracle übernommen. Dies ist ideal für ein Startup-Unternehmen mit einem neuen Projekt. Es muss kein Datenbank-

Server installiert und betrieben werden. Dafür ist dieser Service also sehr sinnvoll.

Connect

Das Schöne an PDBaaS ist, dass das System verwaltet wird, der Zugriff auf die PDB aber identisch zu einer selbst erstellten Datenbank ist. Man meldet sich einfach an, erstellt Benutzer und Tablespace, setzt Parameter etc. Um eine Verbindung herzustellen, ist ein Datenbank-Benutzer erforderlich. Jedes „CREATE PLUGGABLE DATABASE“ erstellt einen lokalen Admin-Benutzer, der hier „PDB_ADMIN“ heißt und zuerst freigeschaltet werden muss. Dies geschieht mittels „Set Administrator Password“ im Administrationsteil.

Um sich von einem Client verbinden zu können, muss zuerst der SQL*Net-Zugriff erlaubt sein. Es wird nicht nur die Öffnung des Ports benötigt, sondern es muss auch ein Kit für eine sichere Verbindung zur PDB über das Internet heruntergeladen werden. Dieser besteht aus „tnsnames.ora“, Wallet und dem Zertifikat. Da es ein Wallet enthält, ist das Keystore-Passwort erforderlich, mit dem die Verbindung zum Client hergestellt wurde (siehe Abbildung 7). Zusätzliche

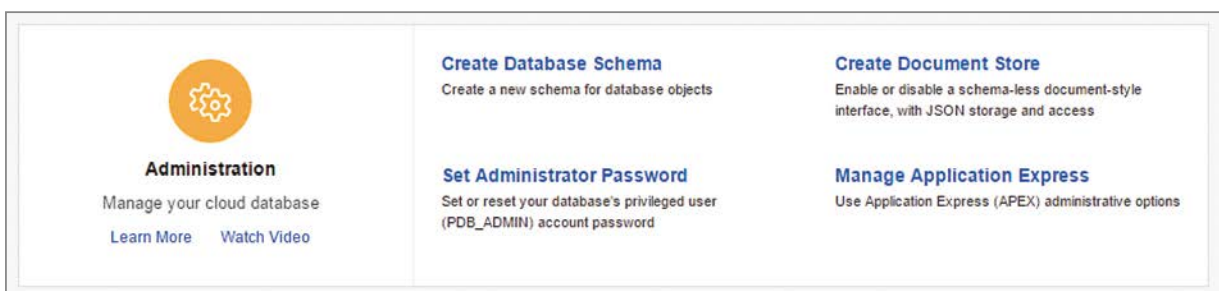


Abbildung 6: Einfache Möglichkeiten zur Administration

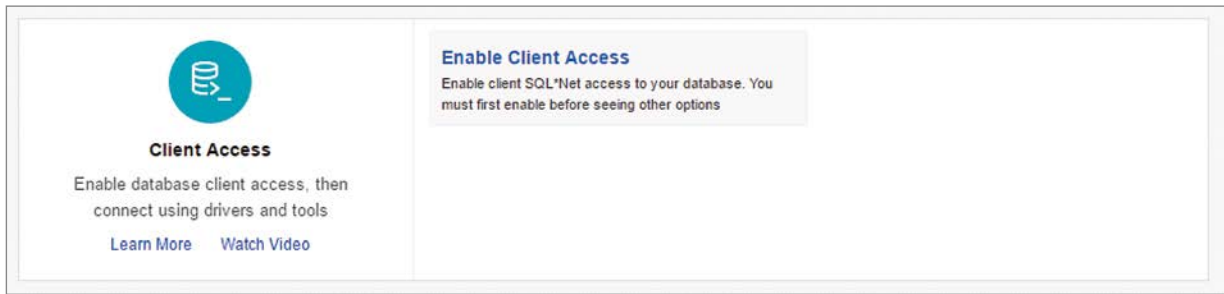


Abbildung 7: Die Verbindung zum Client herstellen

Treiber und Tools können ebenfalls heruntergeladen werden. Die Download-Links werden angezeigt, sobald der Clientzugriff aktiviert wurde. Am einfachsten ist eine Verbindung mit dem SQL Developer, da dieser einen „Cloud PDB“-Verbindungstyp enthält. Man spezifiziert nur die heruntergeladene Datei (gezippt lassen) und das Wallet-Passwort (siehe Abbildung 8).

Die Verbindung mit SQL*Plus ist ebenfalls sehr einfach. Wenn die „client_credentials“ in ein Verzeichnis entpackt werden, ist alles schon vorhanden: „sqlnet.ora“, „tnsnames.ora“ und „encryption keystore“. Es muss noch im „TNS_ADMIN“ das passende Verzeichnis gesetzt

und „sqlnet.ora“ zum Keystore-Verzeichnis gewechselt werden (siehe Listing 1).

Natürlich kann das Verzeichnis auch „hard-coded“ und anderswo hingelegt werden. Die Konfiguration lässt sich auch mit einer bereits vorhandenen zusammenführen. Im Beispiel bleibt sie in ihrem originalen Verzeichnis; mit „TNS_ADMIN“. Mit TNSPING“ wird der Zugriff auf den Listener geprüft (siehe Listing 2). Dann wird mit „sqlplus“ die Verbindung zum Service getestet (siehe Listing 3). Die Versionsnummer lautet 12.2.0.0.3. Das sieht ganz nach einer Beta-Software aus – wahrscheinlich ein Sommer-Build für die OpenWorld 2017.

Mit SQLcl verbinden

SQLcl ist das Kommandozeilen-Dienstprogramm des SQL Developer. Das Vorgehen ist gleich: Man gibt an, wo sich die „client_credentials.zip“-Datei befindet, und das Passwort ein. Allerdings ist dafür die Java Cryptography Extension (JCE) erforderlich. Glücklicherweise ist SQLcl entgegenkommend genug, um mitzuteilen, wo diese zu finden ist (siehe Listing 4). Man folgt dem Link, lädt die Datei herunter und entpackt sie. Die „jar“-Files werden über die bestehenden Files ins Verzeichnis „JAVA_HOME/jre/lib/security“ kopiert (siehe Listing 5).

Nun werden SQLcl gestartet (siehe Listing 6) und die „client_credentials“ definiert (siehe Listing 7). Jetzt ist der Connect über den „tnsnames.ora“-Eintrag oder den vollen Connection String möglich (siehe Listing 8). Cloudconfig muss nur einmal gesetzt werden, da es sich um einen persistenten Eintrag handelt (siehe Listing 9).

Einschränkungen

Zwei 12c-R2-Features sind gut erkennbar: Performance-Categories und Lockdown-Profiles. Diese wurden mit der 12c-R2-Multitenant-Architektur in der öffentlichen oder privaten Cloud eingeführt. Mit „db_performance_profile“ definiert man einen Satz von Ressourcen-Manager-Einstellungen, die auf mehrere PDBs anwendbar ist.

Lockdown-Profil blockieren Operationen (Features, Optionen, Anweisungen), um sicherzustellen, dass ein PDB-Benutzer die CDB nicht kompromittieren kann. Hier startet man eine Resource-Manager-S20-Kategorie, mit der das Profil zwei Shares zulässt und ein Limit von zwanzig Prozent auf die gesamte CPU besteht.

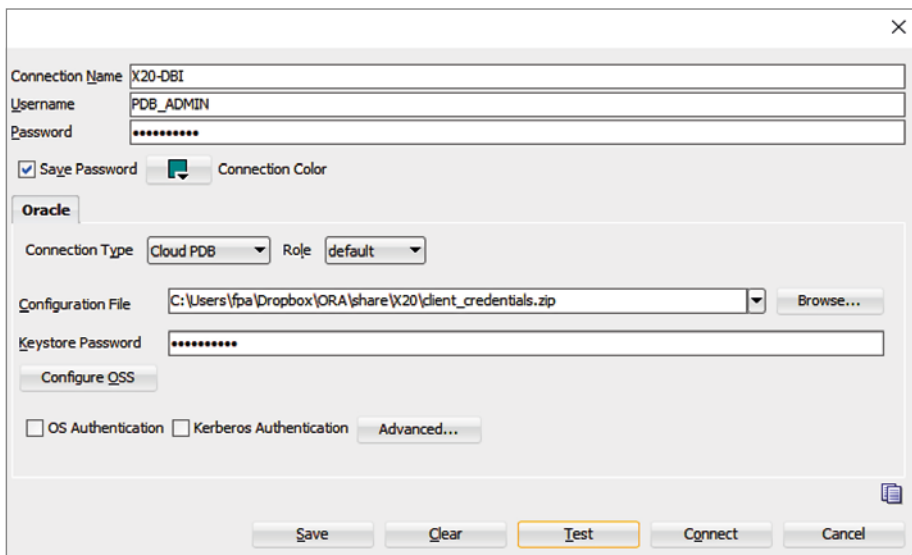


Abbildung 8: Mit dem SQL Developer verbinden

```
$ cat sqlnet.ora
WALLET_LOCATION = (SOURCE = (METHOD = file)
(METHOD_DATA = (DIRECTORY="$TNS_ADMIN")))
SSL_SERVER_DN_MATCH=yes
```

Listing 1

Dadurch ist die Speichergrenze auf zwanzig Prozent der gesamten SGA begrenzt. Es wird auch ein S20-Lockdown-Profil definiert, das „CPU_COUNT = 2“ setzt, eini-

ge Operationen wie „sql_trace“ verhindert, Underscore-Parameter setzt und die Trennung nach sechzig untätigen Minuten erzwingt. Diese festgesetzte „idle-

time“ bedeutet, dass eine inaktive Sitzung automatisch beendet wird und man den Fehler „ORA-03135: connection lost contact“ erhält.

```
$ TNS_ADMIN=. tnsping dbaccess
TNS Ping Utility for Linux: Version 12.2.0.1.0 - Production on 22-JAN-2017 19:10:45
Copyright (c) 1997, 2016, Oracle. All rights reserved.
Used parameter files:
./sqlnet.ora
Used TNSNAMES adapter to resolve the alias
Attempting to contact (description= (address=(protocol=tcps) (port=1522) (host=dbaccess.us2.oraclecloud-
apps.com)) (connect_data=(service_name=eptdojvmlkg.usdc2.oraclecloud.com)) (security=(ssl_server_cert_
dn=CN=dbaccess.us2.oraclecloudapps.com,O=Oracle Corporation,L=Redwood Shores,ST=California,C=US)))
OK (830 msec)
```

Listing 2

```
$ TNS_ADMIN=. sqlplus pdb_admin@dbaccess
SQL*Plus: Release 12.2.0.1.0 Production on Sun Jan 22 19:10:58 2017
Copyright (c) 1982, 2016, Oracle. All rights reserved.
Enter password:
Last Successful login time: Sun Jan 22 2017 18:44:52 +01:00

SQL> select instance_name,host_name,version,edition,database_type from gv$instance;

INSTANCE_NAME      HOST_NAME                                VERSION          EDITION          DATABASE_TYPE
-----
cfcdba1_1           cfcldx0171.usdc2.oraclecloud.com        12.2.0.0.3       EE                RACOneNode
```

Listing 3

```
[oracle@VM102 ~]$ JAVA_HOME=$ORACLE_HOME/jdk bash \ $ORACLE_HOME/sqldeveloper/sqlcl/bin/sql /nolog
SQLcl: Release 4.2.0 Production on Sun Feb 19 09:21:32 2017
Copyright (c) 1982, 2017, Oracle. All rights reserved.

SQL> set cloudconfig /media/sf_share/X20/client_credentials.zip
***** JCE NOT INSTALLED *****
***** CAN NOT CONNECT TO PDB Service without it ****
Current Java: /u01/app/oracle/product/12.2.0/dbhome_1/jdk/jre
Follow instructions on http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/jce8-download-2133166.html
SQL> set cloudconfig /media/sf_share/X20/client_credentials.zip
***** JCE NOT INSTALLED *****
***** CAN NOT CONNECT TO PDB Service without it ****
Current Java: /u01/app/oracle/product/12.2.0/dbhome_1/jdk/jre
Follow instructions on http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/jce8-download-2133166.html
SQL> exit
```

Listing 4

```
[oracle@VM102 sf_Soft]$ unzip jce_policy-8.zip
Archive: jce_policy-8 (1).zip
  creating: UnlimitedJCEPolicyJDK8/
  inflating: UnlimitedJCEPolicyJDK8/local_policy.jar
  inflating: UnlimitedJCEPolicyJDK8/README.txt
  inflating: UnlimitedJCEPolicyJDK8/US_export_policy.jar

[oracle@VM102 UnlimitedJCEPolicyJDK8]$ cp UnlimitedJCEPolicyJDK8/*.jar \ $JAVA_HOME/jre/lib/security
```

Listing 5

```
[oracle@VM102 ~]$ JAVA_HOME=$ORACLE_HOME/jdk bash \ $ORACLE_HOME/sqldeveloper/sqlcl/bin/sql /nolog
SQLcl: Release 4.2.0 Production on Sun Feb 19 09:21:32 2017
Copyright (c) 1982, 2017, Oracle. All rights reserved.
```

Listing 6

```
SQL> set cloudconfig /media/sf_share/X20/client_credentials.zip
Wallet Password: *****
Using temp directory:/tmp/oracle_cloud_config3167498679405934775
```

Listing 7

```
SQL> connect pdb_admin/Achlz0#d@(description= (address=(protocol=tcps) (port=1522) (host=dbaccess.us2.orac-
lecloudapps.com)) (connect_data=(service_name=eptdojvmlkg.usdc2.oraclecloud.com)) (security=(ssl_server_cert_
dn=CN=dbaccess.us2.oraclecloudapps.com,O=Oracle Corporation,L=Redwood Shores,ST=California,C=US)))
Connected.
```

Listing 8

Verfügbarkeit

Die Oracle Public Cloud kann jeweils am Wochenende geplante Ausfälle aufweisen. *Abbildung 9* zeigt einen Ausfall, den der Autor miterlebt hat. Dies stellt ein kleines Problem für einen Service dar, der sich vor allem auf die Entwicklung im frühen Stadium konzentriert. Ärgerlich ist aber, dass diese Wartung einen garantierten Wiederherstellungspunkt hinterlassen hat (*siehe Listing 10*).

Man sieht „PRE_17_1_2“ in der Oracle Public Cloud. Es stellt sicherlich Best-Practice-Vorgehen dar, einen garantierten Wiederherstellungspunkt vor einer Wartung zu setzen, aber der DBA sollte sie danach auch wieder dropfen können. Wegen dieses Wiederherstellungspunkts war der Autor nicht in der Lage, einen Tablespace zu dropfen, da seine 20 GB Speicherplatz ausgeschöpft waren. Er konnte deshalb mehrere Tage nicht mit der Umgebung arbeiten. Der Oracle-Support meldete sich nicht, obwohl man das eigentlich erwarten darf, vor allem, wenn man für einen Dienst bezahlt. Letztendlich gelang es ihm, den Restore Point auf inoffizielle Weise zu dropfen.

Übrigens gab es lediglich einen einzigen Ausfall. Die CDB läuft mittlerweile seit mehreren Monaten als RAC-

```
QL> set sqlformat ansiconsole
SQL> show pdbs
CON_ID    CON_NAME      OPEN MODE    RESTRICTED
47        EPTDOJVMLKG  READ WRITE  Nog

SQL> show parameter profile
NAME                                TYPE        VALUE
-----
db_performance_profile              string      S20

SQL> show parameter lockdown
NAME                                TYPE        VALUE
-----
pdb_lockdown                         string      S20
```

Listing 9



Abbildung 9: Status der Instanz

```
SQL> select SCN, GUARANTEE_FLASHBACK_DATABASE, STORAGE_SIZE, TIME, NAME
from v$restore_point;

SCN          GUAR    STORAGE_SIZE    TIME                                NAME
-----
84602869122  YES     18253611008     28-JAN-17 03.23.08  PRE_17_1_2
```

Listing 10

```
SQL> select instance_name,host_name,version,startup_time from v$instance;
INSTANCE_NAME      HOST_NAME                VERSION                STARTUP_TIME
-----
cfcdba1_1          cfcldx0171.usdc2.oraclecloud.com 12.2.0.0.3           11-NOV-2016 11:11:46
```

Listing 11

#	DBID	I	STARTUP_TIME	VERSION	DB_NAME	INSTANCE_NAME	HOST_NAME
1	4143501911	1	2016-11-11T11:12:06.000	12.2.0.0.3	CFCDBA1	cfcdba1_1	cfcldx0171.usdc2.oraclecloud.com
2	4143501911	2	2016-09-15T19:42:06.000	12.2.0.0.3	CFCDBA1	cfcdba1_2	cfcldx0170.usdc2.oraclecloud.com

Tabelle 1: Start des Node

```
CONFIGURE RETENTION POLICY TO RECOVERY WINDOW OF 14 DAYS;
CONFIGURE DATAFILE BACKUP COPIES FOR DEVICE TYPE DISK TO 1;
CONFIGURE ARCHIVELOG BACKUP COPIES FOR DEVICE TYPE ,SBT_TAPE` TO 1;
CONFIGURE COMPRESSION ALGORITHM ,LOW`;
```

Listing 12

One-Node (siehe Listing 11). Man sieht in „dba_hist_database_instance“, dass der andere Node am 15. September 2016, also vier Tage vor der Ankündigung seiner Verfügbarkeit auf der Oracle OpenWorld, gestartet wurde (siehe Tabelle 1).

Die CDB ist nicht durch Data Guard geschützt. In der RMAN-Konfiguration erkennt man eine Aufbewahrungszeit von vierzehn Tagen (siehe Listing 12).

Fazit

Die „Order“-Phase war zu schwierig: Das Produkt wurde auf der OpenWorld im letzten Jahr angekündigt, ist aber immer noch nicht weltweit verfügbar. Niemand bei Oracle wusste, wie man diesen Service beschaffen kann. Oracle ist zwar ein großes Unternehmen und die Dinge brauchen Zeit, um abgewickelt zu werden, aber momentan fehlt hier die „1-Klick“-Bestell-Funktion wie bei Amazon. Sobald man dann bestellen kann und die Bestellung manuell validiert wurde, läuft alles schnell, um eine Datenbank (PDB) zu erstellen. Man hat volle Privilegien in der Datenbank und ist in der Lage, sich auf unterschiedliche Weise zu verbinden. Der Service ist aber nicht für kritische Produktionsumgebungen empfohlen, da seine Kapazität sehr begrenzt und auch die geplanten Ausfälle großzügig bemessen sind.

Der Service ist jedoch für die Startphase eines Entwicklungsprojekts interessant. Wer eine neue Applikation prototypisieren, schnell eine Datenbank erstellen, alle Optionen auswerten oder Apex zur Verfügung haben möchten, für den ist der Exadata Express Cloud Service die richtige und schnelle Wahl. Kein Server und keine Datenbank muss selbst bereitgestellt werden und die fixen monatlichen Kosten sind berechenbar. Natürlich wird man, sobald das Projekt über das Prototyp-Stadium hinausgeht, auf eine Plattform mit größerer Kapazität, mehr Leistung und mehr Verfügbarkeit migrieren. Es besteht dann allerdings keine einfache Möglichkeit des Datenaustauschs (keine Datenbank-Links und auch kein Data-Pump). Aber da man sowieso nicht viele Daten auf dem auf 20 GB limitierten Prototyp haben kann, sollte das kein größeres Problem darstellen. SQL Developer reicht für die Verwaltung vollkommen aus.

Neben den genannten Anwendungsfällen für diesen Service ist hier etwas sehr Positives zu erkennen. Oracle verwaltet diese Container-Datenbank (CDB) für den Kunden und stellt in 12c R2 viele Funktionen für die einfache Verwaltung eines DBaaS (Database as a Service) auf einer Cloud zur Verfügung. Man profitiert auch von den neuen Features „Lockdown-Profiles“ und „PDB-Ressource-Isolation“. Dies eröffnet viele neue Möglichkeiten für

die Bereitstellung von DBaaS in der On-Premise Private Cloud.



Franck Pachot
franck.pachot@dbi-services.com



Ravello Systems – die Schulungs- und Entwicklungsumgebungen in der Oracle-Cloud virtualisieren

Martin Berger, Trivadis AG

Ravello ist ein Oracle-IaaS-Public-Cloud-basierter Service für den Betrieb eigener virtueller Maschinen in der Oracle Cloud. Lokale virtualisierte x86-Umgebungen können „1:1“ übernommen und verschiedene virtuelle Maschinen zu Applikationen zusammengefasst werden.

Ravello Systems wurde im Jahr 2011 von einem Team ehemaliger KVM-Hypervisor-Entwickler mit dem Ziel gegründet, lokale virtualisierte Umgebungen ohne großen Aufwand in die Cloud zu verschieben. Zu Beginn der Firmengeschichte hießen die Ziel-Plattformen „Amazon“ und „Google“. Im Jahr 2016 hat Oracle das Unternehmen aufgekauft und vollständig in die Oracle-Public-Cloud-Produkt-Palette integriert.

Architektur

Ravello nutzt als Basis die Oracle-Infrastructure-as-a-Service-Plattform. Dabei kommt eine Nested Virtualization Engine zum Einsatz. Das bedeutet, dass sich auf der bestehenden virtualisierten IaaS-Plattform weitere eigene virtualisierte Maschinen betreiben lassen. Ravello bezeichnet die verschachtelte Virtualisierungsumgebung als „HVX Hypervisor Infrastructure“ (siehe Abbildung 1).

Aufgrund der Technik („Overhead“) ist beim Nested-Virtualization-Einsatz mit Performance-Einbußen zu rechnen; sie eignet sich deshalb nur bedingt für den Produktionseinsatz. Das Anwendungsgebiet liegt hier bei Entwicklungs- und Schulungs-Umgebungen. Aufgrund der Cloud-Architektur lassen sich Ravello-Umgebungen bei Bedarf sehr rasch skalieren. Netzwerk-Adressen sind entweder

reserviert oder werden dynamisch vergeben. Der Ravello-Workflow umfasst:

- Installation des Ravello-Import-Tools
- Upload der virtuellen Maschine, ISO etc. in die Cloud
- Erstellen einer Applikation
- Anpassen von CPU, Memory, Disk- und Netzwerk-Einstellungen
- Veröffentlichen der Applikation

Ab in die Cloud mit meiner Maschine

Die Stärke von Ravello liegt in der Einfachheit beim Hochladen eigener virtu-

eller Maschinen, Images oder ISOs in die Oracle Public Cloud. Dabei kommt ein lokaler Client zum Einsatz (Ravello-Import-Tool), der die Verbindung mit Ravello herstellt (siehe Abbildung 2). Dahinter verbirgt sich ein lokal installierter Webserver. Die Web-Oberfläche des Tools ist via Port 8881 erreichbar. Das Tool gibt es für Windows-, Linux- und Mac-Plattformen. Unterstützt werden direkte Uploads von X86-basierenden virtuellen Maschinen aus VMware vSphere, vCenter oder ESX. Maschinen in den Formaten OVF („*.ovf“), OVA („*.ova“) oder von bestehenden Ravello-Umgebungen können ebenso hochgeladen werden.

Eine besondere Variante stellt der Upload von ISO-, VMDK- oder QCOW-

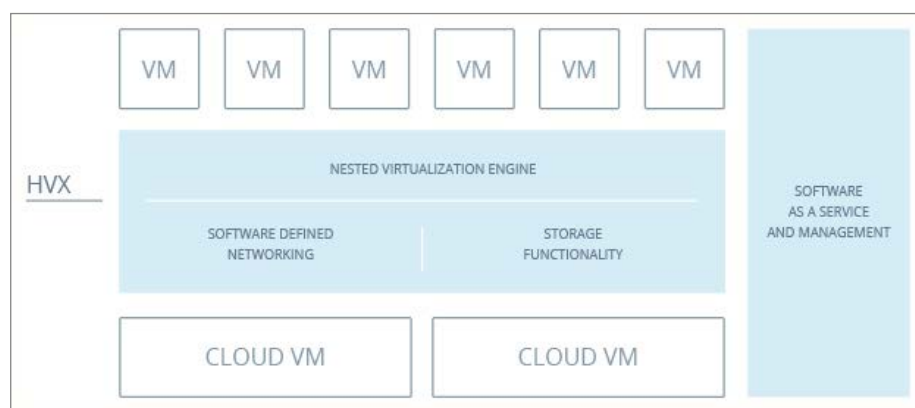


Abbildung 1: Der Aufbau von Ravello HVX

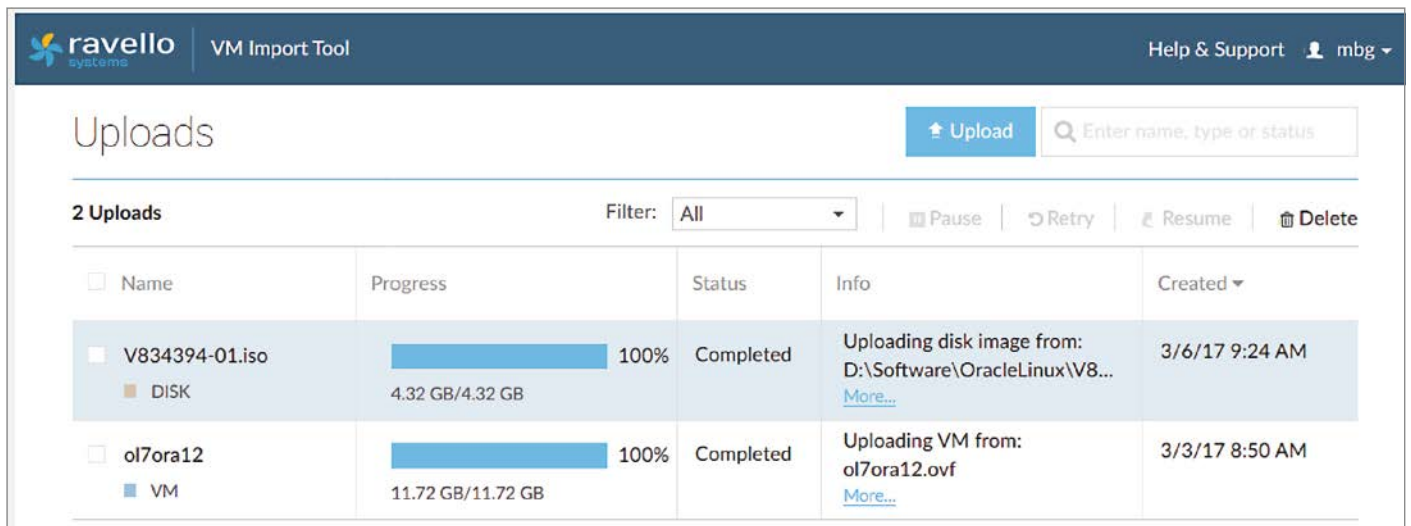


Abbildung 2: Das Ravello-Import-Tool

Formaten dar. Damit lassen sich in Ravello leere virtuelle Maschinen erstellen, die dann von diesen Disks booten. Damit ist es möglich, seine eigene Maschine vollständig in der Cloud zu erstellen. Die Dauer des Uploads ist hauptsächlich abhängig von der Geschwindigkeit des lokalen Internet-Providers. ISO-, VMDK- oder QCOW-Disks können auch mit einer Kommandozeilen-Variante des Ravello-Import-Tools hochgeladen werden (siehe Listing 1).

Eigene Umgebungen zusammenstellen

Sind die virtuellen Maschinen erst mal in der Oracle-Cloud angelangt oder wurden dort neu in der Cloud aufgebaut, können sie zu sogenannten „Applikationen“ zusammengestellt werden. So kann beispielsweise eine Applikation aus einem Webserver und einer Datenbank bestehen. Einzelne Komponenten einer Applikation lassen sich beliebig in den Bereichen „CPU“, „Memory“, „Disk-“ und „Netzwerkeinstellungen“ modifizieren. Benötigt man einen zusätzlichen virtuellen Server für seinen Aufbau, so zieht man den Server einfach aus der Library auf die Weboberfläche (siehe Abbildung 3).

Eine Applikation lässt sich direkt starten oder als Blueprint speichern. Der Blueprint sichert die Wiederverwendbarkeit der Applikation. Klickt man auf den Button „Publish“, so wird die zusammengestellte Umgebung bereitgestellt.

```
C:\Tools\ravello_cli>ravello list
Running Ravello import tool. Version: 2.1.100008
name: V834394-01.iso
id: 3
creation time: 2017-03-06 09:24:31.811000
[=====>] 100%
```

Listing 1: Das Ravello-Import-CLI

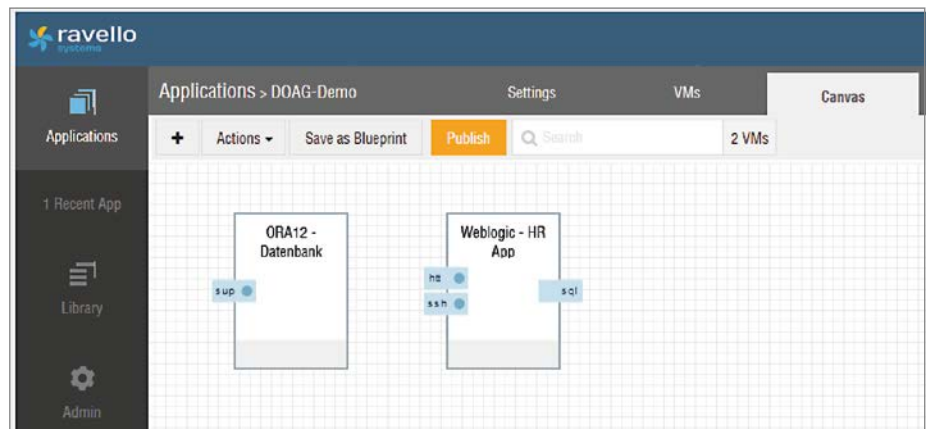


Abbildung 3: Eine Applikation mit einer Datenbank und einem WebLogic-Server

Vor dem Publizieren ist es bereits möglich, eine Zeit auszuwählen, in der die Applikation wieder gestoppt wird. Ebenso kann die Platzierung der VMs ausgewählt werden. Kann Ravello selber entscheiden, wo die Maschinen platziert werden sollen („best fit“), so ist der Betrieb ein paar Cents pro Stunde billiger als in einem vom Anwender ausgewählten Oracle-Cloud-Rechenzentrum. Folgende Regionen stehen aktuell für den Betrieb von Ravello-Umgebungen zur Verfügung: US Central 1, US East 1, US East 2, US West 1.

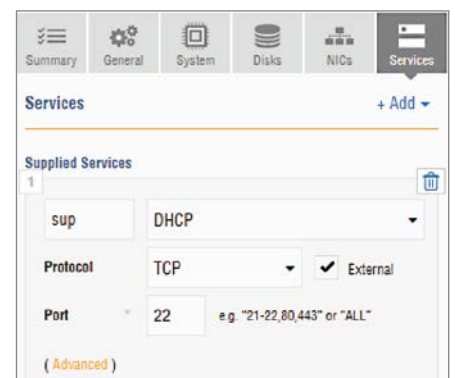


Abbildung 4: Netzwerk-Einstellung mit Port-Freigabe (SSH 22)

Verbindung zur virtuellen Maschine herstellen

Eine virtuelle Maschine ist via Internet über

die Public-IP erreichbar. Hatte die virtuelle Maschine in der lokalen virtuellen Umgebung bereits ein Netzwerk-Interface, wird beispielsweise bei einer Linux-VM der

Netzwerk-Interface-Port 22 freigeschaltet („Firewall-Funktion“). Intern hat Ravello einen NAT-Service am Laufen. Somit kann unmittelbar nach dem Start der Umgebung in Ravello via SSH auf die Maschine verbunden werden. Für Windows-Maschinen verwendet man dann am Interface den Port 3389. Eigene Subnetze, DNS- und Routing-Konfigurationen sind möglich. Aktuell besteht keine Möglichkeit, die Verbindung mittels VPN herzustellen.

Wem SSH, SSH Keys und Co. nicht sicher genug sind, dem bietet sich an, eine beliebige virtuelle Maschine wie beispielweise die von OpenVPN als Einstiegspunkt in die eigene Cloud-Umgebung zu verwenden. OpenVPN bietet eine fertige Appliance an, diese kann problemlos in Ravello hochgeladen werden (siehe Abbildung 4).

Als Alternative zu Shell und RDP bietet Ravello den Konsolenzugriff an. Die Konsole zeigt die Desktop-Oberfläche der ausgewählten virtuellen Maschine an. Die Eingaben und Mausbewegungen kommen zeitverzögert an und sind deshalb für den Arbeitseinsatz nicht geeignet. Für das Troubleshooting bei Netzwerk-Einstellungen ist die Methode jedoch praktisch.

Zugriff für Dritte ermöglichen

Ravello bietet die Möglichkeit, mit einem sogenannten „Ephemeral Token“ Dritt-

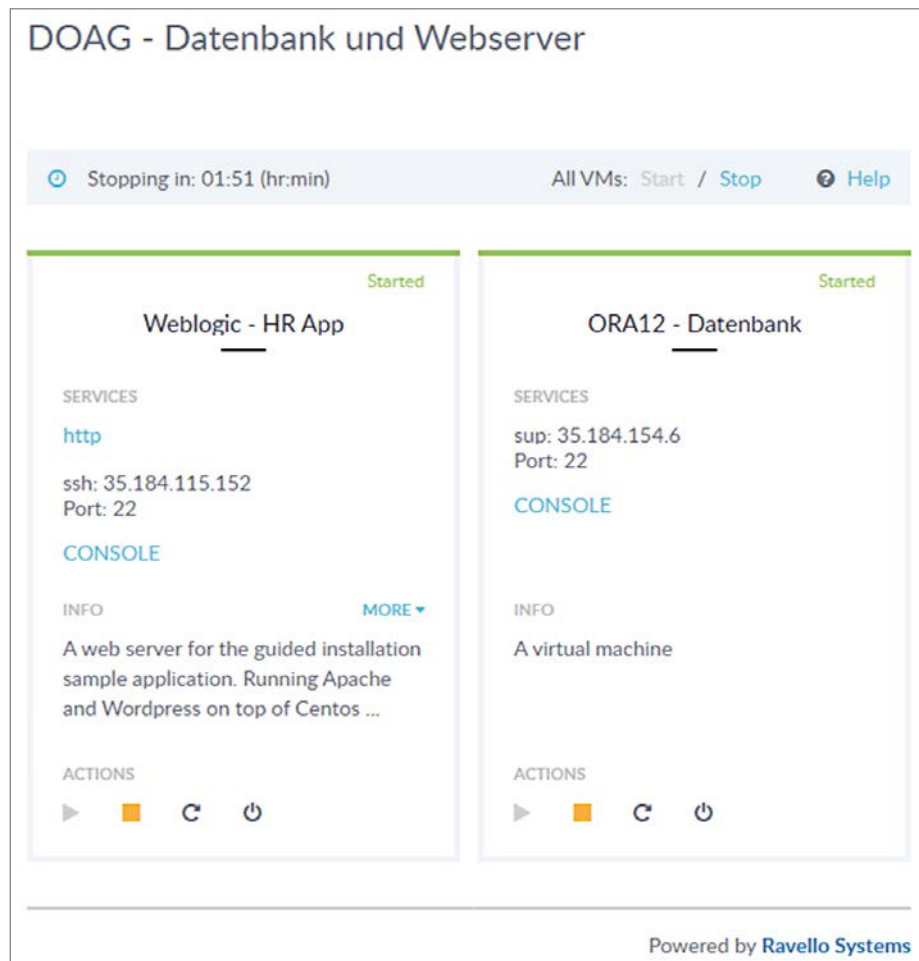


Abbildung 5: Der „Ephemeral Token“-Zugriff

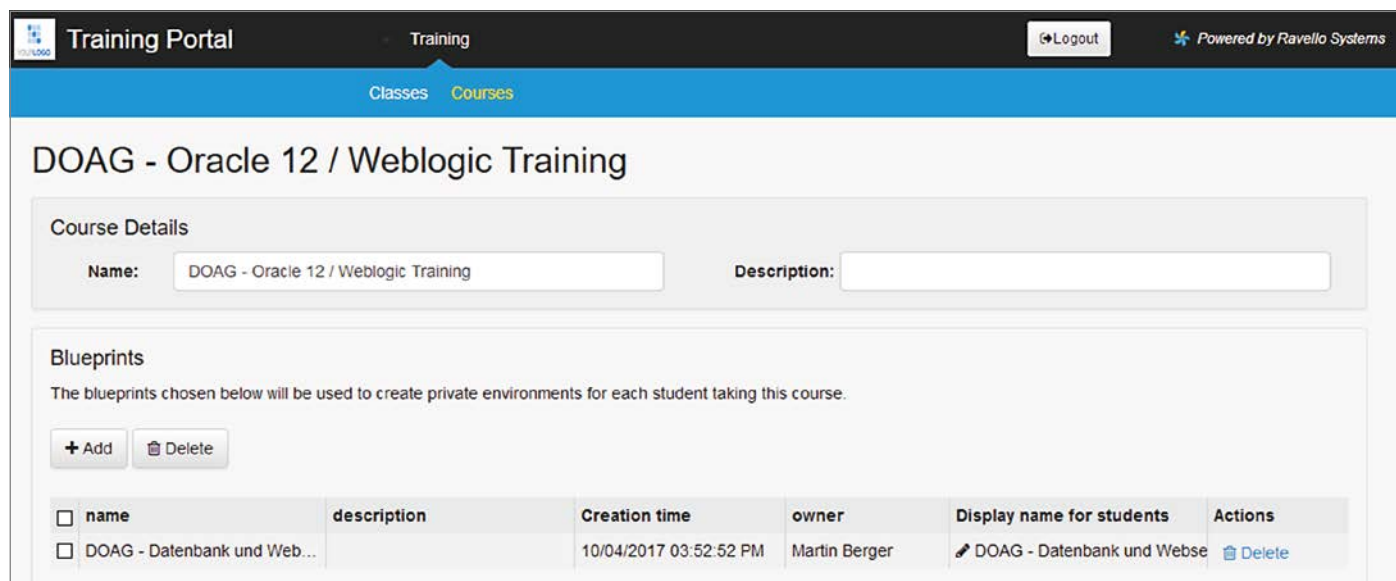


Abbildung 6: Das Trainingsportal

personen die Steuerung einer Applikation zu ermöglichen. Dabei wird eine einmalige URL erstellt, die verteilt werden kann. Erhält eine Person ein solches Token, kann sie passwortfrei mit der Umgebung interagieren. Damit kann man beispielsweise Entwickler ermächtigen, selbstständig Maschinen zu starten und zu stoppen, ohne dass diese einen Ravello-Account benötigen (siehe Abbildung 5). Eine solche Berechtigung lässt sich jederzeit auch wieder entziehen. Tokens können zeitlich begrenzt und jederzeit gelöscht werden.

Das Trainingsportal

Ravello stellt eine eigene virtuelle Maschine bereit, die mit der Ravello-Plattform interagieren kann, um Applikationen für eine Schulungsumgebung zu verwalten. Die Maschine hat eine aufgeräumte Web-Oberfläche, die es ermöglicht, Kurse zusammenzustellen, Kurse auszurollen, Benutzer zu verwalten sowie Applikationen zu starten und zu stoppen.

Die virtuelle Maschine für das Trainingsportal ist nicht von Beginn an in der eigenen Library verfügbar. Sie muss beim Ravello-Support bestellt werden und wird unmittelbar nach der Kontaktaufnahme kostenlos bereitgestellt (siehe Abbildung 6).

Die Kosten

Sobald die Applikation gestartet werden soll, stehen auch die entstehenden Kosten fest. Damit lassen sich die Kosten für eine Umgebung, die in Ravello betrieben wird, sauber kalkulieren, noch bevor die Maschinen hochgefahren sind. Die generellen Preise richten sich grundsätzlich nach der Preisliste vom Oracle Infrastructure as a Service (siehe Abbildung 7).

Applikationen können in Organisationseinheiten unterteilt werden, um die Abrechnungen zu verfeinern. Für die Kostenkontrolle lassen sich Schwellwerte setzen, um eine Alarmierung auszulösen, bevor die kritische Grenze erreicht wurde. Rechnungen werden für weitere Auswertungen auch im CSV-Format exportiert (siehe Abbildung 8).

Detailed Pricing ▾		View price list
Application Tier		ADVANCED
Computing. This is the lowest price available		\$0.41/hr
Volume Storage		\$0.0447/hr
Public IP Addresses		\$0.02/hr
Network, based on usage		\$0.15/GB
Total Price ⓘ		\$0.4747/hr

Abbildung 7: Preis für zwei Maschinen, drei vCPUs, acht GB Memory / 132 GB Disk, zwei Public-IPs, „best fit“

Admin > Billing & Budget > Organization

Billing Alerts Applications

View a bucket's billing information for a selected date range. To access your account information, click [here](#). This page is informative only. In case of any discrepancy or inconsistency between this page and Oracle formal invoice data, the invoice shall prevail.

	Total	Applications	Elastic IPs	Library Storage
Mar/17	\$35.29	\$16.84	\$18.45	\$0.00

Select specific date

Application Cost Breakdown (Total \$16.84) [Export to CSV](#)

Abbildung 8: Kostenübersicht und Organisationseinheiten

Fazit

Besonders für Schulungs- und Entwicklungs-Umgebungen lohnt es sich heute mehr denn je, Infrastrukturen in die Cloud auszulagern. Diese Kapazitäten werden meistens kurzfristig, in größerer Anzahl, aber immer nur zeitlich begrenzt benötigt.

Ravello bietet die Möglichkeit, eigene virtuelle Maschinen aus den lokalen Datacentern ohne großen Aufwand in die Oracle-Cloud zu verlagern. Skalierbarkeit und Kostenkontrolle sind zwei wesentliche Punkte, die hier vollumfänglich erfüllt werden. Das Trainingsportal bietet für Kursanbieter eine einfache Verwaltung von Schulungsumgebungen und Zugriffe auf virtuelle Maschinen; zusätzlich können Umgebungen auf verschiedene Arten gesteuert werden.

Übrigens: Wer den Oracle-Public-Cloud-Trial bestellt, kann Ravello mitbenutzen oder sich einen separaten Ravello-Trial bestellen – oder noch besser: Man besorgt sich wie der Autor einen Oracle-Public-Cloud-IaaS-Pay-As-You-Go-Account.

Links

- <https://www.ravellosystems.com>
- <https://www.ravellosystems.com/ravello-price-list>
- <https://www.ravellosystems.com/technology/nested-virtualization>



Martin Berger
martin.berger@trivadis.com



Lizenzierung in der Cloud

Michael Paege, DOAG Competence Center Lizenzfragen

Dieser Artikel vermittelt grundlegend die Einsatzmöglichkeiten der bisherigen/vorhandenen Lizenzen (im Folgenden auch „OnPrem-Lizenzen“) in der Public Cloud sowie Basis-Informationen zu Oracle Cloud Subscriptions. Die hier gemachten Aussagen beziehen sich hauptsächlich auf die Oracle-Tech-Produkte, also vor allem auf Datenbank und Middleware.

Zunächst gilt es, einige grundlegende Begriffe zu definieren beziehungsweise zu erläutern. Wenn wir es mit Cloud zu tun haben, ist die Einteilung bezüglich des Service-Levels wichtig. Man unterscheidet hier entsprechend der Verantwortlichkeit zwischen folgenden Ebenen (siehe Abbildung 1):

- **Infrastructure as a Service (IaaS)**
Die Rechen- und/oder Storage-Kapazität wird zur Verfügung gestellt, beispielsweise Oracle Compute Services
- **Platform as a Service (PaaS)**
Neben der Infrastruktur wird auch die Datenbank und/oder die Middleware zur Verfügung gestellt, beispielsweise Oracle Database Cloud Services

- **Software as a Service (SaaS)**
Es wird die Anwendungssoftware zur Verfügung gestellt, beispielsweise Oracle Financials

Beim Thema „Lizenzierung in der Cloud“ muss man erstmal unterscheiden zwischen Lizenzen und Subscriptions. Lizenzen sind die bisher verwendeten normalen Nutzungsrechte, die man auch in der Vergangenheit beim Oracle-Partner oder direkt bei Oracle gekauft hat. Perpetual-Lizenzen gehen bilanztechnisch ins Anlagevermögen und erhöhen die Investitionsausgaben („CAPEX“). Sie stehen, sofern gewisse Bedingungen eingehalten werden (wie „Matching-Supportlevel-Regel“), dem Kunden dauerhaft zur Verfügung. Support

kann/muss separat dazu bezogen werden. Die Supportkosten erhöhen die Betriebsausgaben („OPEX“). Ziel ist es heutzutage, CAPEX möglichst zu reduzieren und – wo nötig beziehungsweise möglich – durch OPEX zu ersetzen. Demgegenüber sind vorhandene Lizenzen Anlagevermögen und können weiterverwendet werden.

Einsatz der klassischen OnPrem-Lizenzen

Wichtig ist: Bei den klassischen OnPrem-Lizenzen ist für die Einhaltung der Lizenzbedingungen und -regeln immer der Kunde/Lizenznehmer verantwortlich. Klassische OnPrem-Lizenzen wurden und werden heute im eigenen Rechenzentrum eingesetzt, und zwar direkt „auf Blech“, unter Verwendung von Virtualisierungstechnologien oder in einer Private Cloud, wobei die Übergänge zwischen Private Cloud und Virtualisierung fließend sind. OnPrem-Lizenzen können ebenfalls eingesetzt werden, wenn man kein eigenes Rechenzentrum nutzt, sondern die Rechenleistung durch einen Hostler bereitgestellt bekommt.

Bring your own License (BYOL)

In Public-Cloud-Umgebungen sind die Oracle-OnPrem-Lizenzen klar nur für die „Authorized Cloud Environments“ definiert (siehe „<http://www.oracle.com/us/>“)

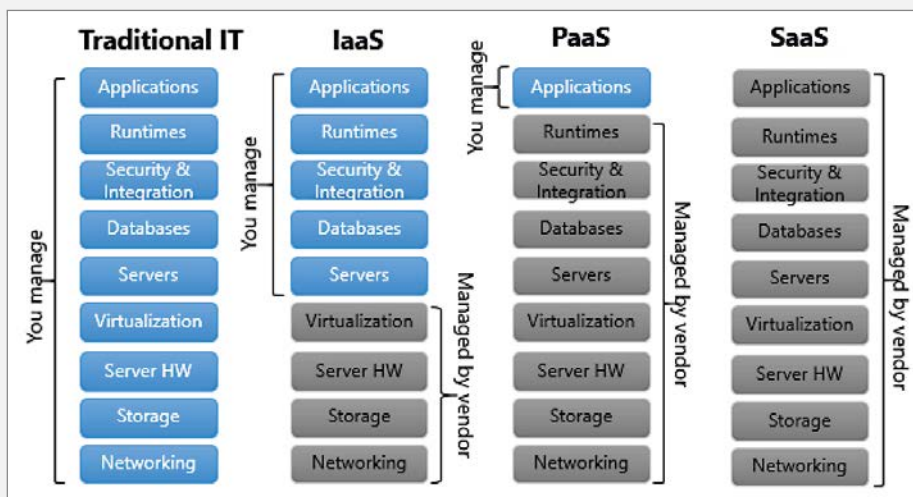


Abbildung 1: Überblick über die Ebenen, Quelle: <http://www.mazikglobal.com/blog/>

corporate/pricing/cloud-licensing-070579.pdf) für Amazon EC2 (bis Januar 2017 hat Oracle hier auch Amazon S3 erwähnt, was aber eigentlich nur Storage beinhaltet), Microsoft Azure und natürlich bei Oracle IaaS (siehe „<http://www.oracle.com/us/corporate/contracts/processor-core-factor-table-070634.pdf>“), denn für diese Cloud-Anbieter ist die Ermittlung des Oracle-Lizenzbedarfs eindeutig beschrieben. Beim Einsatz in anderen Cloud-Umgebungen gelten die bekannten Regeln zur Ermittlung der Prozessoranzahl und eben auch die typischen Probleme der Lizenzierung beim Einsatz von Virtualisierung.

BYOL – OnPrem-Lizenzen in „Authorized Cloud Environments“

Ende Januar 2017 hat Oracle das Customer Facing Document „Licensing Oracle Software in the Cloud Computing Environment“i aktualisiert. Dieses Dokument beschreibt die Regelungen zur Lizenzierung von Oracle-Produkten beim Einsatz in den Cloud-Umgebungen von Amazon EC2, RDS und früher S3 sowie von Microsoft Azure, gemeinsam „Authorized Cloud Environments“ genannt. Bisher wurde jeder virtuelle Core einem physikalischen Core gleichgesetzt, was für alle Produkte galt, die per Prozessormetrik lizenzierbar waren. Bei Produkten mit „Standard Edition“ im Namen wurde für je vier vCores eine Prozessorlizenz benötigt.

Dies ist nun wie folgt geändert und gilt für alle in diesem Dokument gelisteten Programme (alle wichtigen Datenbank-, Middleware- und BI-Produkte): Es erfolgte eine Präzisierung der Regel, da bislang nicht vollständig klar war, was bei der Regel „1 vCPU = 1 physCore“ der jeweilige physikalische Core war. In der Praxis hat man dann jeweils einen Intel-Xeon Core angenommen und bei der Ermittlung der notwendigen Prozessorzahl den Prozessorfaktor von 0,5 verwendet. Diese Unsicherheit ist nun beseitigt worden:

Bei Microsoft Azure ist nun für jeden Azure-CPU-Core eine Oracle-Prozessorlizenz erforderlich. Bei Produkten mit „Standard Edition“ im Namen wird für je zwei Azure-CPU-Cores eine Prozessorlizenz benötigt (bis maximal acht Azure-CPU-Cores pro Azure-Instanz bei Datenbank SE und bis

maximal vier Azure-CPU-Cores pro Azure-Instanz bei Datenbank SE1 und SE2). Beim Einsatz von Oracle-Produkten auf Microsoft Azure verdoppeln sich bei gleichbleibender Architektur also die Lizenzkosten.

Bei Amazon EC2 und Amazon RDS gilt: Ist Hyperthreading bei der Amazon-Instanz eingeschaltet, ändert sich gegenüber der alten Regelung nichts. „Alt mit Hyperthreading“ war ein vCore = ein physCore = 0,5 Prozessor (weil man Intel-Xeon angenommen hat), also zwei vCore = ein Prozessor. Bei „neu mit Hyperthreading“ sind zwei vCore = ein Prozessor. Für Amazon-Instanzen, bei denen kein Hyperthreading aktiviert ist, und das sind nur T2 und M3.medium („siehe <https://aws.amazon.com/de/ec2/instance-types>“), verdoppeln sich die Lizenzkosten. Bei „alt ohne Hyperthreading“ ist ein vCore = ein physCore = 0,5 Prozessor (weil man Intel angenommen hat), also zwei vCore = 1 Prozessor. Bei „neu ohne Hyperthreading“ ist ein vCore = ein Prozessor. Bei Produkten mit „Standard Edition“ im Namen wird für je vier vCPUs eine Prozessorlizenz benötigt (bis maximal 16 vCPUs pro AWS-Instanz bei DB SE und bis maximal acht vCPUs pro AWS-Instanz bei Datenbank SE1 und SE2).

Ob sie sich beim Einsatz von Amazon EC2 und/oder Amazon RDS verdoppeln, hängt davon ab, ob Hyperthreading bei der jeweiligen Instanz aktiviert ist oder nicht. Der Kunde kann über die Auswahl des Instanztyps steuern, ob Hyperthreading aktiv ist oder nicht. Jede vCPU ist ein Hyperthread eines Intel-Xeon-Kerns; Ausnahmen sind T2 und M3.medium. (siehe „<https://aws.amazon.com/de/ec2/instance-types>“). Die Lizenzkosten verdoppeln sich also nur für Amazon-Kunden, die die Instanztypen T2 beziehungsweise M3.medium nutzen. Diese sollten darüber nachdenken, ob der Wechsel auf einen Instanztyp mit Hyperthreading möglich und wirtschaftlich ist. Die Anwendung der Faktoren der Processor Core Factor Table ist bei Lizenzierung auf diesen „Authorized Cloud Environments“ explizit ausgeschlossen.

BYOL – OnPrem-Lizenzen in Oracle IaaS und Ravello

Im Unterschied zu den Regelungen beim Einsatz in „Authorized Cloud Environments“ sind die Regelungen beim Einsatz

in Oracle IaaS und Ravello im Dokument „Oracle Processor Core Factor Table“ (siehe „<http://www.oracle.com/us/corporate/contracts/processor-core-factor-table-070634.pdf>“) definiert. Im Oktober 2016 hat Oracle zuletzt die Processor Core Factor Table, und hier konkret die Bedingungen bei der Lizenznutzung in der Oracle Cloud, angepasst. Diese sind bei Oracle IaaS: Zwei OCPU = ein Prozessor. Bei Produkten mit „Standard Edition“ im Namen (bis auf WebCenter Enterprise Capture Standard Edition, Java SE Support, Java SE Advanced und Java SE Suite) gilt: Vier OCPU = ein Prozessor. Die Minimum-Lizenzierung bei NUP-Lizenzen muss eingehalten werden: 25 NUP pro Prozessor bedeutet hier 25 NUP pro zwei OCPU; zehn NUP pro Prozessor bedeutet zehn NUP pro zwei OCPU. Das Minimum bei DB SE2 (zehn NUP pro Server) ist hier bisher unklar. Oracle Ravello bietet die Möglichkeit, einzelne virtuelle Maschinen (VMware oder KVM) unverändert in der Cloud ablaufen zu lassen. Für die Lizenzierung der Oracle-Produkte gilt: Vier vCPU = ein Prozessor (= zwei Ravello R1 oder R2 Compute Units).

Echte Cloud Subscriptions

Neben Amazon RDS for Oracle (siehe „<https://aws.amazon.com/de/rds/oracle>“) gibt es Oracle-Produkte als Subscriptions in der Oracle Cloud als IaaS, PaaS und SaaS. Ein Blick auf „<http://cloud.oracle.com>“ zeigt die große Vielfalt der Produkte und Services, die Oracle mittlerweile als Subscriptions in der Cloud anbietet. Bei den Subscriptions ist hinsichtlich des Abrechnungsverfahrens zwischen „metered“ und „non-metered“ zu unterscheiden. Viele Subscriptions sind wahlweise „metered“ oder „non-metered“ zu beziehen, einige nur „metered“, andere nur „non-metered“.

Bei „metered“-Services zahlt man zu Beginn einen bestimmten Betrag für einen Produktbereich (also beispielsweise Database Services, Middleware Services etc.), der dann für einen bestimmten Zeitraum – meist zwölf Monate – ein Guthaben darstellt, das man verbrauchen kann. Mit welchen Produkten innerhalb des Produktbereiches (DB Standard Edition, DB Extreme Performance, DB Backup Service etc.) und welcher Menge an OCPUs und Stunden – bei manchen Ser-

vices ist auch das Storage-Volumen oder der Durchsatz eine wichtige Maßgröße – man es verbraucht, kann der Kunde dann frei entscheiden.

Eine sogenannte „Rate Card“ listet die jeweiligen Einzelpreise pro Verbrauchseinheit auf. Ist das Guthaben innerhalb des vereinbarten Zeitraums verbraucht, wird die weitere Cloud-Nutzung monatlich per „Pay as you go“ abgerechnet. Ist jedoch am Ende des vereinbarten Zeitraums noch Guthaben vorhanden, verfällt dieses. Die Abrechnung nach dem

„metered“-Verfahren bietet sich an, wenn man hohe Flexibilität und Variabilität bezüglich der Produkte, Rechnerleistung und/oder der Zeit haben möchte.

Bei „non-metered“-Services zahlt man für ein bestimmtes Produkt und einen bestimmten Zeitraum einen festen Betrag, also beispielsweise drei OCPU DB Standard Edition für zwölf Monate. Die Abrechnung nach dem „metered“-Verfahren eignet sich also eher für kontinuierliche, konstante Last- und Nutzungsanforderungen.



Michael Paege
michael.paege@doag.org



Oracle Database 12c Release 2 – die Neuerungen

Ulrike Schwinn, ORACLE Deutschland B.V. & Co. KG

Lange erwartet und endlich verfügbar: Oracle Database 12c Release 2 ist seit März dieses Jahres auf Linux, Solaris und Windows für On-Premise-Installationen verfügbar und kann von OTN oder Edelivery heruntergeladen werden. Weitere Plattformen werden folgen.

Viele Erweiterungen basieren auf dem Hintergrund der in Release 1 eingeführten Funktionen wie zum Beispiel bei „Multitenant“ und „In-Memory“. Aber auch interessante neue Aspekte finden sich in anderen Bereichen, angefangen von den Basisfunktionalitäten bis hin zur Möglichkeit, eine brandneue Architektur zu verwenden.

In Vielem ergänzt und vervollständigt Release 2 den Funktionsumfang von Release 1, was typisch für das zweite Release einer Datenbank-Version ist. Es gibt aber auch Spektakuläres im neuen Release, nämlich neue Architekturen mit Oracle Sharding. Release 2 liefert darüber hinaus einen deutlichen Zuwachs an Funktionalität und zeichnet sich durch mehr Automatismen, weitere Online-Operationen, mehr Performance und eine hohe Fehlertoleranz aus. Dieser Artikel behandelt punktuell Neuerungen, die

richtungsweisend für das Release sind. Am Ende stehen einige Verweise auf interessante Publikationen, die dabei helfen können, einen vollständigen Überblick über die Themen zu erhalten.

Erweiterungen: einfach und automatisch

Die im Release 1 eingeführte Multitenant-Architektur ist im Release 2 mit einigen sehr weitgehenden Features ausgestattet, darunter Ressourcen- und Tenant-Isolierung, Online-Relocation, Flashback-Datenbank-Operationen und mandantenorientierte Datenspeicherung. Grundsätzlich sind Pluggable Databases (PDB) innerhalb einer Container-Datenbank (CDB) immer logisch voneinander getrennt; die Ressourcen-Aufteilung und Isolation auf

technischer Ebene basierte bisher überwiegend auf dem Einsatz des Datenbank-Ressourcen-Managements. Nun gibt es weitere PDB-spezifische Initialisierungen, die eine dedizierte Memory-Nutzung der einzelnen PDBs ermöglichen.

Das neue Sicherheitsfeature „PDB Lockdown Profile“ hilft dabei, potenziell gefährliche Datenbank-Befehle und Funktionalitäten, die die Isolierung beeinträchtigen, einzuschränken beziehungsweise nicht zur Verfügung zu stellen. Gemeint sind Datenbank-Befehle wie „ALTER SYSTEM“, „ALTER PLUGGABLE DATABASE“, „ALTER SESSION“ und „ALTER DATABASE“ sowie einige Datenbank-Features. Oracle setzt Lockdown-Profile bereits seit Längerem selbst für den sicheren Betrieb des Oracle-Exadata-Express-Cloud-Service ein. So ist gewährleistet, dass sich Pluggable Databases (Mandanten) nicht untereinander beeinflussen.

Neu ist auch das Konstrukt des „Applikationscontainers“ – eine optionale Komponente einer CDB, die eine Applications Root und alle zugehörigen PDBs in einem Verbund enthält. Ein Applikationscontainer umfasst dabei gemeinsame Daten und Anwendungs-Metadaten. Mit den neuen Applikationscontainern ist es daher möglich, Anwendungsobjekte und Anwendungslogik, die mit Datenbank-Objekten wie zum Beispiel PL/SQL Stored Procedures implementiert sind, einmalig und zentral zu speichern. Gerade für den mandantenorientierten Einsatz von Oracle Multitenant ist dieses Feature interessant, wenn das gleiche Datenmodell für jeden Mandanten in einer eigenen Datenbank verwendet wird.

Interessante Erweiterungen finden sich auch im Bereich „In-Memory“. So ist Active Data Guard nun eng in Database-In-Memory integriert, sodass Anwender den Column Store auf der Primary, Standby oder auch in beiden Umgebungen nutzen können. Außerdem gibt es jetzt auch einen „Faststart“-Modus. Dieser legt die Column-Store-Informationen auf Platte ab, um einen schnellen Neustart der Datenbank zu ermöglichen. Auch bei den Zugriffen und der Speicherung hat sich einiges getan: Virtuelle Spalten, JSON-Daten im optimierten Format und Ausdrücke (Expressions) können im Column Store gehalten werden. Spezielle Joins-Groups beschleunigen die Hash-Join-Zugriffe.

Im (Active)-Data-Guard-Umfeld sind ebenfalls Vereinfachungen zu finden; beispielsweise lassen sich nun Standby-Umgebungen mit Unterstützung von Werkzeugen wie DBCA oder EMCLI erzeugen. Eine gute Nachricht gibt es für Data-Warehouse-Anwendungsentwickler: Daten von No-Logging-Operationen können nun ohne Redo-Shipping mittels RMAN auf der Standby-Seite einfach nachgefahren werden. Auch das Tuning in Active-Data-Guard-Umgebungen wird erheblich leichter; es sind jetzt WAR-Snapshots und SQL-Tuning-Advisor-Läufe auf der Standby-Seite möglich.

Oracle Sharding

Einen ganz neuen Aspekt liefert die Einführung des Sharding in die Oracle-Datenbank: Damit ist es möglich, große Datenmengen auf verschiedene Server zu verteilen – also eine horizontale Verteilung. Die Daten einzelner Tabellen sind in

unabhängige, benutzerdefinierte Teilmengen aufgeteilt, die sogenannten „Shards“. Das Besondere dabei ist, dass sich die einzelnen Shards nicht auf einem Server und in einer Datenbank, sondern in komplett unterschiedlichen Datenbanken, auf unterschiedlichen Servern mit unterschiedlicher Hardware befinden können.

Einzelne Prozesse und Geschäftsabläufe sollten idealerweise nur innerhalb eines Shard ablaufen. Sobald sie mehrere Shards betreffen, ist ein erhöhter Koordinationsaufwand notwendig. Zudem ist bei Shard-überspannenden Abfragen keine übergreifende Lesekonsistenz gewährleistet. Sharding hat also Vor- und Nachteile.

Besonders geeignet ist Sharding für Anwendungen, deren Daten einer natürlichen geografischen Segmentierung unterliegen. Mit geringem administrativem Aufwand ist es möglich, automatisch Hunderte von Shards durch einfache SQL-Syntax inklusive der Absicherung einzelner Shards durch Active Data Guard, Golden Gate und/oder RAC anzulegen. Dabei ist sichergestellt, dass auf die sonstigen Merkmale einer relationalen Datenbank wie Verfügbarkeit, funktionierende Disaster-Recovery-Konzepte, Performance-Tuning und Sicherheit nicht verzichtet werden muss.

Weitere Neuerungen

Die maximale Länge von Bezeichnern hat sich von 30 auf 128 Bytes erhöht. Dies stellt sicherlich für viele Datenbank-Administratoren und Entwickler eine gute Neuigkeit dar. Die Migration von Fremd-Datenbanken ist erleichtert. Namen für Tabellen, Objekte, Prozeduren, Variablen etc. können länger und somit sprechender sein.

Eine große Erleichterung und Vereinfachung für viele Datenbank-Entwickler liefert das Feature „Case Insensitivität by Default“. Es legt eine Sortier-Reihenfolge („collation“) für Spalten beim „CREATE TABLE“ fest – ähnlich wie bei der Festlegung auf einen Datentyp. Auf diese Weise kann man in Spalten einer Applikation die Groß- und Kleinschreibung vernachlässigen, ohne dass ein Datenbank-Entwickler explizit Funktionen wie „UPPER“ oder „LOWER“ hinzufügen muss.

Seit jeher war es ein Stärke von Oracle, innerhalb der Datenbank auch komplexe Datenstrukturen wie „XML“ oder „Spatial“

effizient zugänglich zu machen. Die Weiterentwicklung der verfügbaren JSON-Funktionen eröffnen ganz neue Möglichkeiten, um mit JSON-Daten zu arbeiten. Damit lassen sich relationale Sichtweisen mit einem einzigen Aufruf erzeugen und das Suchen in großen und unübersichtlichen JSON-Daten wird mit dem automatisch generierten Text-Index performant und einfach möglich.

Auch der analytische Bereich zeichnet sich durch die Einführung von neuen Strukturen aus – den sogenannten „analytischen Views“. Diese sind wie reguläre Views angelegt und ermöglichen es, mit einfachen SQL-Abfragen komplexe analytische Operationen auf relationalen Strukturen durchzuführen. Sie können auf regulären Tabellen, External Tables sowie In-Memory-Spalten basieren und berücksichtigen Daten-Hierarchien, Berechnungen und Aggregationen. Damit werden nun Konzepte von Business-Intelligence-Applikationen in die Datenbank verlegt.

Online-Operationen

Online-Operationen sind meist unverzichtbare Operationen für den laufenden Datenbank-Betrieb. Ein wichtiges Kennzeichen einer Online-Redefinition ist dabei, dass Abfragen und DML-Operationen während des Redefinitionsprozesses ohne Unterbrechung weiterlaufen können. Seit der Version 8 werden Online-Operationen wie der Online-Index-Aufbau oder die Online-Neudefinition von Tabellen unterstützt. Dabei hat sich der Support in jedem neuen Datenbank-Release erweitert. Mit 12.2 gibt es nun die Möglichkeit, ein Online-Move für Tabellen mit einem entsprechenden „ALTER TABLE“ durchzuführen. Auch im Bereich „Partitionierung“ wurden weitere Online-Operationen ergänzt.

Mit dem neuen Release lässt sich die Datenbank komplett verschlüsseln („Fully Encrypted Database“). Bisher war es lediglich möglich, benutzerdefinierte Tablespaces verschlüsselt anzulegen. Oracle-definierte Tablespaces wie „SYSTEM“, „SYSAUX“, „TEMP“ oder „UNDO“ ließen sich nicht verschlüsseln. Es stellt sich nun die Frage, wie eine bestehende Datenbank nachträglich einfacher verschlüsselt werden kann. Auch hier gibt es zwei neue Möglichkeiten, nämlich Online und Offline Conversion. Mit TDE Live Conversion lassen sich auch

bereits bestehende Datenbanken einfacher nachverschlüsseln. Bisher war das nur durch das Umkopieren von Daten aus einem nicht verschlüsselten in ein verschlüsseltes Tablespace möglich. Dies konnte entweder durch Online-Redefinition oder Data-Pump-Import/Export durchgeführt werden. Für beide Varianten ist gegebenenfalls neben einer Applikations-Downtime der doppelte Plattenplatz vorzuhalten.

Um einen Tablespace beziehungsweise dessen Datenbank-Datei(en) während des Betriebs nachträglich zu verschlüsseln („Online Conversion“), reicht jetzt ein einziger Datenbank-Befehl aus. Bei der Online Conversion wird intern zu jeder dem Tablespace zugeordneten Datenbank-Datei eine korrespondierende, neue, verschlüsselte Datenbank-Datei angelegt. Danach werden jeweils die Inhalte der originalen Datenbank-Dateien im laufenden Betrieb in die verschlüsselten Datenbank-Dateien übertragen. Wenn alles erfolgreich war, werden die originalen Datenbank-Dateien automatisch gelöscht und somit der Platz wieder freigegeben.

Fazit

Wie schon zu erkennen ist, gibt es einige interessante Neuigkeiten in 12.2.; Grund genug, sich für ein Upgrade zu entscheiden. Wer mehr über die einzelnen Themenbereiche oder auch zur Lizenzierung erfahren möchte, sollte die Handbücher oder die deutschsprachigen Blog-Einträge zu Rate ziehen. Um speziell im SQL- und PL/SQL-Bereich etwas selbst auszuprobieren, eignen sich auch die 12.2-Tutorials aus dem Oracle Live SQL.

Weitere Informationen

- Dokumentation (12.2): http://docs.oracle.com/database/122/nav/portal_booklist.htm
- Dojos: <http://tinyurl.com/dojonline>
- Deutschsprachiger Datenbank- und Technologie-Blog: https://blogs.oracle.com/dbacommunity_deutsch
- Oracle Live SQL mit 12.2 Tutorials: <https://livesql.oracle.com>

- Eine Auswahl an White Paper:
 - Oracle Multitenant: New Features
 - Oracle Database In-Memory with Oracle Database 12c Release 2
 - A Technical Overview of New Features for Automatic Storage Management in Oracle Database 12c Release 2



Ulrike Schwinn
ulrike.schwinn@oracle.com

Neu in Apex 5.1

Lisa Klimesch, Muniqsoft GmbH



APEX 5.1

Es war ein schönes Weihnachtsgeschenk der Oracle-Apex-Entwickler: Die heiß ersehnte Application-Express-Version 5.1 wurde am 21. Dezember 2016 veröffentlicht und steht seitdem zum Download bereit. Dieser Artikel zeigt die großen Neuerungen der Version und stellt ein paar versteckte Features vor.

Um einen ersten Überblick über die Möglichkeiten der Anwendungsentwicklung mit Apex 5.1 zu erhalten, lohnt es sich, die neuen sowie überarbeiteten Packaged Apps – in der Apex-Installation enthaltene Beispiel-Anwendungen – zu installieren.

Neu sind die Applikationen „Quick SQL“, „REST Client Assistant“, „Sample REST Services“ und „Sample Interactive Grids“, wobei letztere das wohl wichtigste Feature der Version 5.1 vorstellt: die sogenannten „Interactive Grids“.

Interactive Grid

Hinter diesem Begriff versteckt sich ein neuer Report-Typ, dessen einzelne Felder ähnlich wie in Excel bearbeitet und modifiziert werden können. Dabei vereint das

Empno	Ename	Job
7369	SMITH	SALESMAN
7499	ALLEN	SALESMAN

Abbildung 1: Datenbearbeitung im Interactive Grid

Interactive Grid die Anpassungsmöglichkeiten des Interactive Report mit den Optionen der Tabular-Form (nun veraltet), in der man Daten direkt auf der Report-Seite hinzufügen, bearbeiten oder löschen kann (siehe Abbildung 1).

Neben Funktionen, die bereits aus dem Interactive Report bekannt sind – etwa das Erzeugen von Diagrammen, das Zusammenfassen von Spalten oder Speichern eigener Reports – hat der Benutzer im Interactive Grid die Möglichkeit, den Report durch „Drag & Drop“ individuell zu gestalten und so beispielsweise die Spalten-Reihenfolge und -Breite nach Belieben zu definieren. Über das Menü der Spaltenüberschriften kann zudem die neue Option „Freeze“ angewählt werden: Damit fixiert der Benutzer einzelne Spalten rechts im Report, die auch während horizontalen Scrollens immer angezeigt werden (siehe Abbildung 2).

In Interactive Grids mit Bearbeitungsfunktion lassen sich bereits in der Report Query bestimmte Zeilen der Tabelle schützen. So ist genau festgelegt, auf welchen Datensätzen welche DML-Operationen („U“, „D“, „DU“) durchgeführt werden dürfen. Geschützte Zeilen sind im Bearbeitungsmodus ausgegraut dargestellt.

Neu ist auch die automatische Erzeugung von drei neuen Spalten: „Apex\$ROW_SELECTOR“ vom Typ „Row Selector“ beinhaltet Checkboxes, „Apex\$ROW_ACTION“ vom Typ „Actions Menu“ stellt dem Benutzer verschiedene Funktionen zur Verfügung und „ROWID“ hält als versteckte Spalte die physikalische Adresse eines Datensatzes vor. Der Entwickler kann so differenzierter steuern, welche Optionen er dem Benutzer anbieten möchte.

Für die Definition einer Spalte stehen im Interactive Grid nun alle Item-Typen (Ausnahme: Rich Text Editor) sowie Item-Plug-ins zur Verfügung. Mehrere Report-Spalten lassen sich zudem deklarativ in einer Spalten-Gruppe zusammenfassen.

Der Benutzer erhält auf diese Weise einen besseren Überblick über die Daten (siehe Abbildung 3).

Das Interactive Grid bietet unterschiedliche Varianten der Report-Pagination, wobei hier insbesondere die Scroll-Pagination, auch „Infinite Scrolling“ genannt, als neues Features hervorsteicht. Während des Scroll-Prozesses werden dabei immer nur die für den Benutzer aktuell sichtbaren Datensets geladen, um so eine bestmögliche Performance bei konstanter Benutzerfreundlichkeit zu gewährleisten.

In den bisherigen Apex-Versionen konnte lediglich eine Master-Detail-Beziehung pro Seite abgebildet werden. Das Interactive Grid bringt auch in diesem Punkt eine Erweiterung mit sich: Es lassen sich nun beliebig viele Master-Detail-Beziehungen über beliebig viele Ebenen hinweg darstellen. Neu im Bereich „Dynamic Actions“ ist der Auswahltyp „Columns“, der sowohl in einem Event als auch bei einer bestimmten

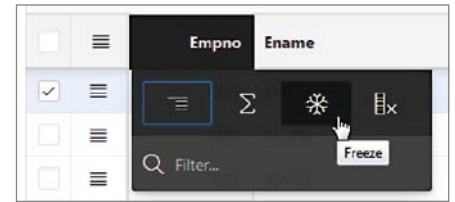


Abbildung 2: Spalten quasi einfrieren

Aktion genutzt werden kann. Ändert der Benutzer beispielsweise einen Spaltenwert im Interactive Grid, kann nun mit einer Dynamic Action entsprechend darauf reagiert werden.

Oracle JET Charts

Die Packaged App „Sample Chart“ ist zwar schon aus früheren Apex-Versionen bekannt, wurde jedoch für das neue Release

MA Info		
Empno	Ename	Job
7369	SMITH	SALESMAN
7499	ALLEN	SALESMAN

Abbildung 3: Definition von Spaltengruppen

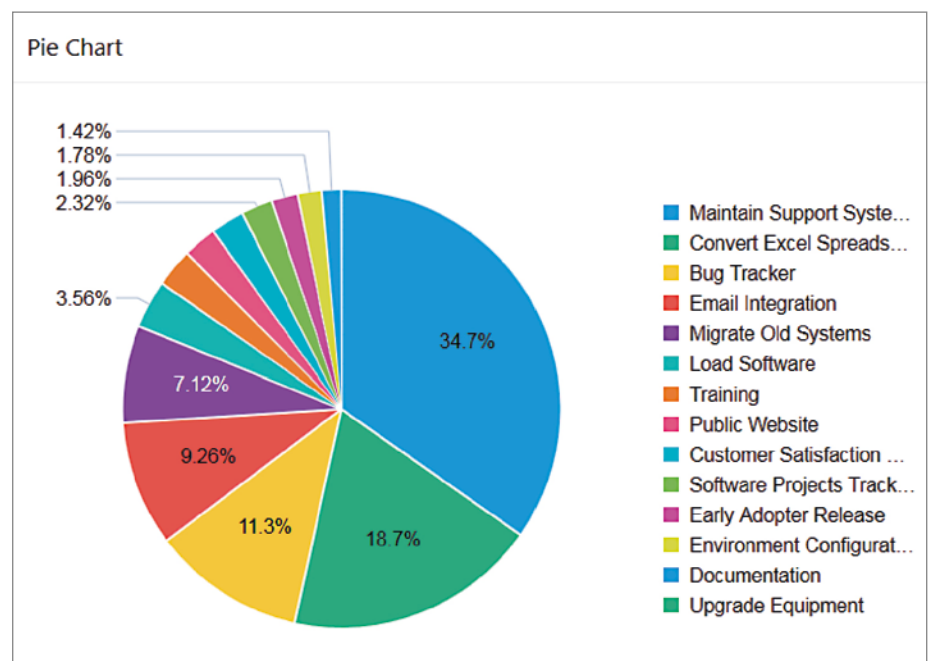


Abbildung 4: Kreisdiagramm im neuen Look

erweitert und dient nun der Vorstellung eines weiteren Apex-5.1-Features: Oracle JET Charts. Dem Apex-Entwickler stehen nun verschiedene neue Diagramm-Typen wie beispielsweise „Polar“, „Funnel“ oder „Radar“ zur Verfügung. Alle grafischen Darstellungen erscheinen im modernen HTML5-Design, lassen sich in den Einstellungen oder auch über JavaScript-APIs individuell anpassen und reagieren responsiv auf Änderungen der Displaygröße oder weitere Eigenheiten des jeweiligen Endgeräts (siehe Abbildung 4).

Möglich ist das durch eine neue Chart-Engine, die auf Komponenten der Oracle JavaScript Extension Toolkit (JET) Data Visualizations, einem Open-Source-JavaScript-Framework, basiert. AnyChart-Diagramme aus älteren Apex-Versionen lassen sich mit einem Migrations-Wizard in JET-Charts umwandeln.

Eine Auflistung der neuen Attribute verschiedenster Diagramm-Typen würde den Rahmen dieses Artikels sprengen – beispielhaft seien hier drei interessante Neuerungen erwähnt: Erstens ermöglichen diverse deklarative Diagramm-Attribute eine individuelle Auswahl von Cursor-Effekten, Animationen oder Tool-tip-Optionen. Zweitens kann nun jede SQL-Abfrage im Bereich „Series“ mit

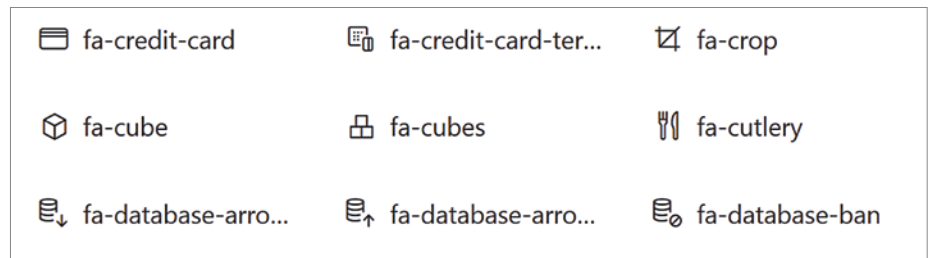


Abbildung 5: Beispiel-Icons aus dem Font-Apex

mindestens zwei Spalten als Diagramm-Grundlage verwendet werden – der Entwickler muss unter „Column Mapping“ lediglich entscheiden, auf welche Weise die selektierten Spalten für die grafische Darstellung genutzt werden sollen. Drittens wurde die Definition der X- und Y-Achse in einen eigenen Menüpunkt gepackt – dort können nun nicht nur Haupt- und Hilfslinien, sondern auch Format und Skalierung der Achsenwerte definiert werden.

Universal Theme

Die Packaged App „Universal Theme“ (auch zu finden unter „apex.oracle.com/ut“) wurde komplett überarbeitet und präsentiert nun im neuen Design die

diversen Erweiterungen des Universal Theme unter Apex 5.1. Interessant ist vor allem die neue Font-Apex-Icon-Bibliothek, die den früheren Font-Awesome um mehr als 400 neue Zeichen ergänzt. Das Icon-Präfix „fa“ wurde dabei beibehalten, um den Umstieg auf Font-Apex zu erleichtern. Die neuen Linien-Icons sind schlanker und dadurch deutlich besser skalierbar als ihre Vorgänger, außerdem besitzen sie verschiedenste Anpassungsmöglichkeiten und lassen sich beispielsweise animieren, beliebig drehen beziehungsweise spiegeln oder durch zusätzliche kleine Icons ergänzen (siehe Abbildung 5).

Ein weiteres praktisches Feature des Universal Theme ist die Auto-Size-Funktion modaler Dialogfenster: Sie passen sich in Apex 5.1 automatisch an ihren je-

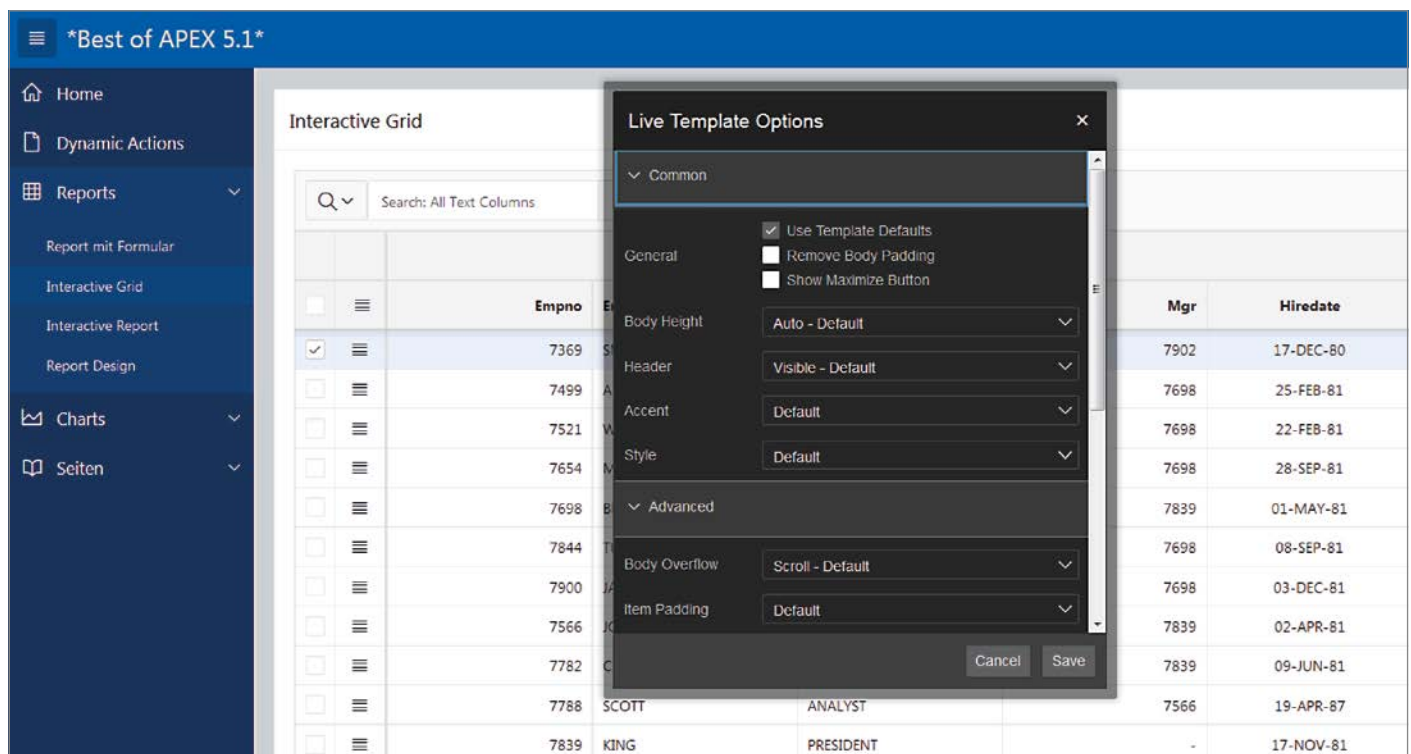


Abbildung 6: Live-Template-Options

weiligen Inhalt an. Darüber hinaus sind nun die sogenannten „Live Template Options“ über die Option „Quick Edit“ in der Entwickler-Toolbar erreichbar. Durch eine dem Theme-Roller ähnliche Vorgehensweise können so Template Options des gewünschten Elements zur Laufzeit geändert werden. Das erspart dem Entwickler Zeit, denn er muss nicht mehr zwischen Page Designer und laufender Applikation wechseln und die Seite nach einer Änderung neu laden (siehe *Abbildung 6*). Leider besteht beim Menü-

punkt „Header“ (Farbauswahl für Regions-Überschriften) weiterhin die Frage, welche Farbe sich denn nun hinter Bezeichnungen wie „Accent 1“ oder „Accent 2“ verbirgt.

Page Designer

Auch der Page Designer hält einige Neuerungen für Apex-Entwickler bereit: Zunächst wurde die frühere Seitenbearbeitungsansicht „Component View“ in den

Layout-Editor des Page Designer integriert. Damit können Entwickler ihre gewohnte Bearbeitungsansicht und gleichzeitig die Vorteile des Page Designer nutzen.

Wer die Component View ganz ohne Page Designer nutzen möchte, kann die frühere Ansicht in den Benutzer-Präferenzen aktivieren und anschließend über den Button „Legacy Component View“ dorthin navigieren. Die Darstellung des Page Designer lässt sich in Apex 5.1 beliebig anpassen: Zur Auswahl steht hier nicht nur die Anzeige von drei beziehungsweise nur

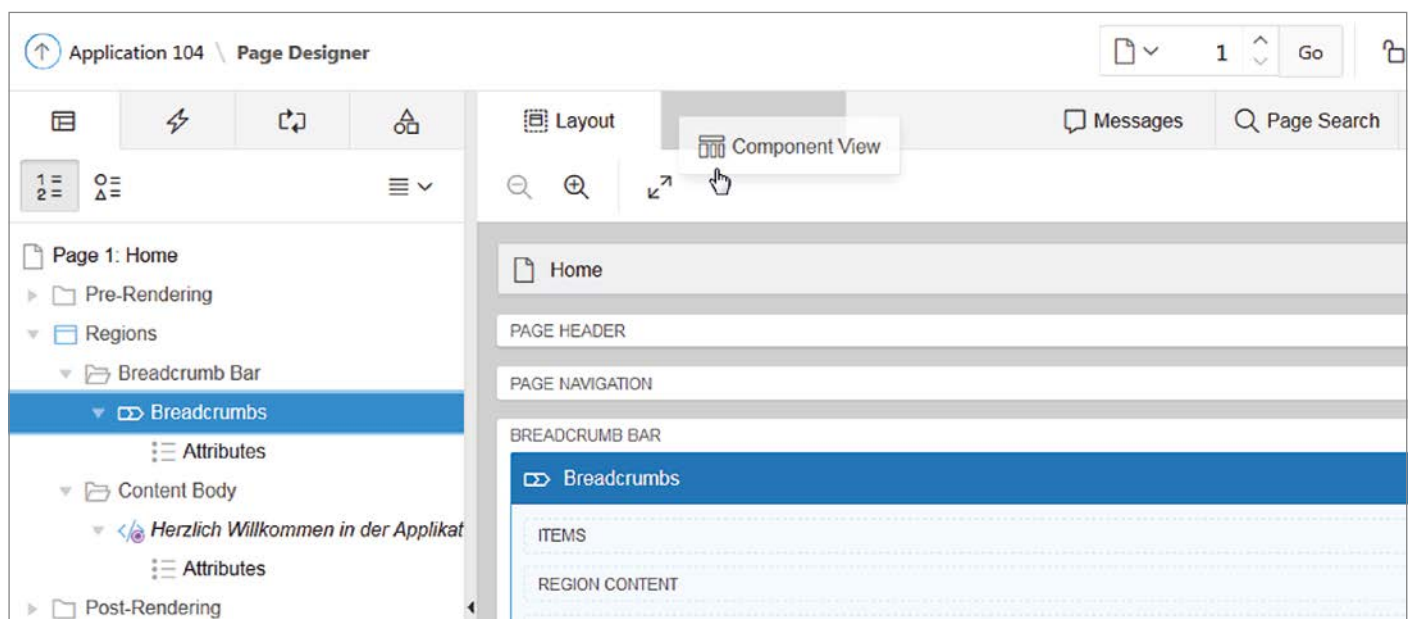


Abbildung 7: „Drag & Drop“-Funktion für die Bereiche des Page Designer

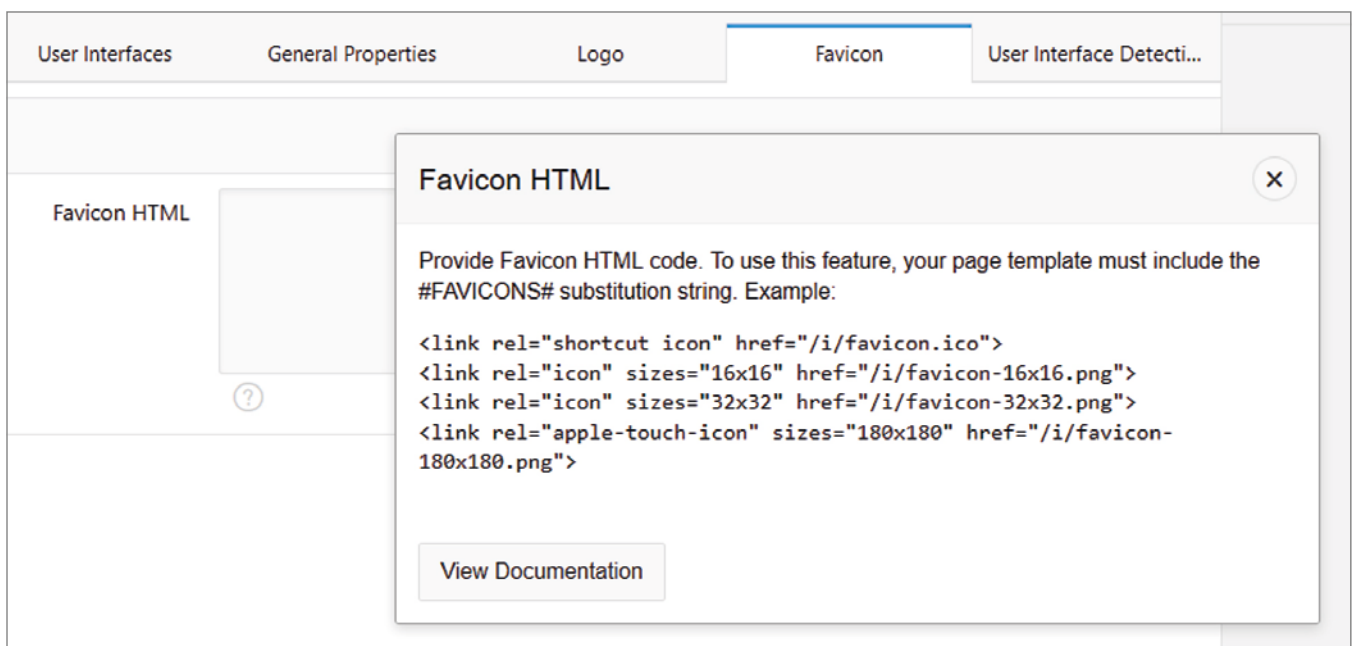


Abbildung 8: Definition eines Favicon für die Applikation

zwei Ausschnitten (Layout und Property Editor); die einzelnen Menü-Tabs im Page Designer können auch per „Drag & Drop“ an einen anderen Bereich geheftet werden (siehe Abbildung 7).

Vorteile im Hinblick auf Übersichtlichkeit und Effektivität bieten außerdem sowohl die deutliche Kennzeichnung konditionierter Seitenelemente durch einen lilafarbenen Punkt als auch die neu eingerichtete Suchleiste im Property Editor, in der Entwickler nach bestimmten Ausdrücken filtern und direkt zur gesuchten Eigenschaft springen können.

Shared Components

Auch in den sogenannten „Shared Components“, den „gemeinsamen Komponenten“, verstecken sich verschiedene Neuerungen. Anstelle der Standard-Icons im App Builder, die die Initialen von selbst erstellten Applikationen anzeigen, können nun auch eigene Bilder genutzt werden: Im Bereich „Application Definition Attributes“ der Shared Components gibt es den neuen Menüpunkt „Application Icon“. Hier wird lediglich der Dateiname des gewünschten Bilds (nicht die Referenz durch „#APP_IMAGES#“) erwartet. Einzige Voraussetzung: Das Bild muss vorher als „Static Application File“ hochgeladen sein.

Der neue Menüpunkt „Favicon“ im Bereich „User Interface“ ist ebenfalls eine neue deklarative Eigenschaft, mit dem für alle Seiten der Applikation eigene Favicon-Symbole im Browser-Tab gesetzt werden können. An dieser Stelle muss man nur noch den entsprechenden HTML-Link-Tag einfügen und schon wird das Standard-Favicon durch das eigene ersetzt (siehe Abbildung 8).

Wählt man im Bereich „User Interface Details“ den Menüpunkt „Navigation Menu“, findet man dort eine weitere kleine Neuerung der Apex-5.1-Version: Die Navigationsleiste einer Applikation lässt sich nun auch vollständig ausblenden. Noch ein Blick auf den Bereich „Static Files“ in den Shared Components: Hier haben Entwickler ab 5.1 die Möglichkeit, gleich mehrere Dateien auszuwählen und diese gemeinsam hochzuladen – eine deutliche Erleichterung im Gegensatz zu früheren Versionen.

Items und Seiten

Das Hochladen mehrerer Dateien steht übrigens nicht nur Entwicklern, sondern auch Benutzern zur Verfügung: Im „File Browse“-Item kann dieses Features ebenfalls genutzt werden. Ab 5.1 steht außerdem ein neuer Item-Typ in der Page-Designer-Galerie zur Auswahl: Das Element „Percent Graph“ visualisiert Werte im Bereich von 0 bis 100 in Form eines Prozentbalkens. In den dazugehörigen Eigenschaften lassen sich unter anderem Balkenbreite, Vorder- und Hintergrundfarbe sowie Textfarbe definieren. Im Package „APEX_ITEM“ ist die neue Funktion „Switch“ verfügbar, mit der in Reports oder im Interactive Grid ein „Ja/Nein“-Kippschalter generiert werden kann (siehe Abbildung 9).

In den Seiten-Eigenschaften stellt die Option „Reload on Submit“ eine interessante Neuerung dar. Dabei stehen zwei Auswahlmöglichkeiten zur Verfügung: „Always“ und „Only for Success“. Letztere ist die neue Standard-Einstellung für Apex 5.1: Nach einem Submit werden Inhalte mittels AJAX-Request zunächst validiert und anschließend verarbeitet. Tritt beim Validieren ein Fehler auf, wird die Seite – im Gegensatz zu früher – nicht neu geladen. Die entsprechende Fehlermeldung wird dem Benutzer dynamisch angezeigt. Dieses Vorgehen erhöht die Benutzerfreundlichkeit der Anwendungen: Ladezeiten werden so gering wie möglich gehalten, während gleichzeitig sichergestellt ist, dass vom Benutzer bereits eingetragene Werte (vor allem in Passwort- und File-Browse-Items) auf der Seite erhalten bleiben. Die Einstellung „Always“ hingegen bewirkt, dass die Seite nach einem Submit auf jeden Fall neu geladen wird, unabhängig davon, ob die Validierung erfolgreich war oder nicht.

Wer in seinen Applikationen oft Kalender im Einsatz hat, dem sei die Packaged App „Sample Calendar“ empfohlen, in der die 5.1-Neuerungen speziell für Kalenderseiten anhand von praktischen Beispielen erläutert sind. Unter anderem gibt es drei neue Event-Optionen im Bereich Dynamic Actions, mit denen auf die Auswahl eines Datums beziehungsweise Termins oder einen Wechsel der Kalenderansicht reagiert werden kann. Außerdem steht es Entwicklern nun frei, auf der jQuery-Full-Calendar-Bibliothek (ab 5.1 in der aktualisierten Version 2.9.1) basierende Stan-

Name ↑	Ist ein Manager
ADAMS	<input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No
ALLEN	<input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
BLAKE	<input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No

Abbildung 9: Beispiel-Report mit der Funktion „APEX_ITEM.SWITCH“

dard-Eigenschaften jederzeit anhand des neuen Kalender-Attributs „Initialization JavaScript Code“ an den eigenen Bedarf anzupassen.

Fazit

Dieser Einblick in einige der neuen Features zeigt, dass sich die Anwendungsentwicklung auch mit Apex 5.1 wieder unkomplizierter, individueller und effektiver gestalten lässt. Es lohnt sich auf jeden Fall, die neue Version zu installieren, auszuprobieren und dabei viele weitere tolle Neuerungen zu entdecken.



Lisa Klimesch
lisa.klimesch@muniqsoft.de



Schema-Design kann mehr als das Erreichen der dritten Normalform

Daniel Stein, Debeka

„When cardinalities are incorrectly estimated, the optimizer may choose an inefficient query plan. The No.1, and some might say only, reason for an inefficient plan's being generated by the optimizer is inaccurate cardinality estimations. I like to say right cardinality equals right plan; wrong cardinality equals wrong plan“, so Tom Kyte, früher Vice President Oracle Corporation. Das Zitat verdeutlicht, wie wichtig eine korrekte Kardinalitätsberechnung ist. Die Grundlage dafür lässt sich bereits beim Schema-Design legen. Dies vermeidet spätere Performance-Engpässe und damit Troubleshooting-Arbeit.

Die Kardinalitätsberechnung fußt auf den Objektstatistiken. Oracle bietet die Möglichkeit, das Pflegen dieser Statistiken komplett zu übernehmen. Leider kann dadurch der Eindruck entstehen, dass sich niemand mehr im Unternehmen darum kümmern muss. In den Versionen 11g und 12c hat Oracle viel getan, damit die Datenbank selbst in der Lage ist, die Werte für eine korrekte Kardinalitätsberechnung zu ermitteln. Allerdings haben

diese Techniken einen teilweise nicht unerheblichen Overhead (12c: Adaptive Feature, Dynamic Sampling Level 11) oder greifen zu spät (11g: automatische Histogramm-Erstellung „COL_USAGE\$“). In der Praxis kommt es außerdem vor, dass Spalten in einer Tabelle eine für die Datenbank nicht ersichtliche fachliche Beziehung haben (etwa Bundesland und Region), die sich ebenfalls auf die Berechnung auswirkt.

Das automatische Erstellen von Statistiken geschieht durch das Monitoring der abgesetzten SQL-Statements. Werden Spalten zur Filterung oder zum Joinen verwendet, ist ein Eintrag in der System-View „COL_USAGE\$“ hinterlegt, der beim nächsten Sammeln von Statistiken berücksichtigt wird. Oracle schaut sich die Daten der Spalte an und entscheidet, ob sie ungleich verteilt sind (Skew-Detection). Wenn dies so ist, wird ein passendes Histogramm erzeugt.

Dieser Ansatz hat zwei offensichtliche Probleme: Bis der Automatismus greift und der Cursor irgendwann neu geparkt wird, laufen die betroffenen Anfragen suboptimal. Gerade bei Einmal-Jobs oder Batchläufen ist dies fatal. Zudem werden Histogramme für Spalten angelegt, die nicht so häufig in Anfragen gebraucht werden, was für die Datenbank einen Overhead bedeutet. Das soll nicht heißen, dass die genannten Automatismen schlecht sind. Ohne sie wäre es gerade bei eingekauften Systemen teilweise schwierig, für einen stabilen Betrieb zu sorgen.

Wie später gezeigt wird, kann der Entwickler bereits beim Schema-Design dafür sorgen, dass vor dem ersten Lauf der auf dem Schema basierenden Anfragen bereits richtige Statistiken in der Datenbank hinterlegt sind. Er hat das dazu nötige fachliche Know-how: Er kennt die Daten-Grundlage und hat eine Vorstellung von der Entwicklung der Daten in der Zukunft. Wie sonst sollte er die Realität in einem Modell abbilden können? Anders als der Entwickler kann der DBA nicht abschätzen, welche Anfragen später abgesetzt werden.

Kardinalität und Selektivität für Zugriffe auf Tabellen

Zunächst soll an einem Beispiel gezeigt werden, wie die Kardinalitätsberechnung

missglücken kann, wenn die beschriebenen Automatismen nicht greifen. Anschließend werden Möglichkeiten zur Verbesserung demonstriert.

Die Selektivität ist ein Wert zwischen „0“ und „1“, der bestimmt, wie groß der Anteil der Daten ist, die aus einer Tabelle gelesen werden sollen. Aus ihr wird die Kardinalität ermittelt, die angibt, wie viele Zeilen beim Zugriff auf die Tabelle erwartet werden. Diese Informationen sind essenziell für den Optimizer, um möglichst effiziente Ausführungspläne zu erstellen.

In einer angenommenen Tabelle „KUNDEN“ sind 1.000 Einträge gespeichert. 75 Prozent der Kunden sind männlich, die Kunden wohnen in vier Bundesländern und in zehn verschiedenen Regionen. Wenn nun Statistiken ohne Histogramme gesammelt werden oder keine Einträge in „COL_USAGE\$“ existieren, geht Oracle immer von einer Gleichverteilung der Daten aus. Die Spalte „Geschlecht“ enthält zwei Werte („m“/„w“). Sollen alle weiblichen Kunden ermittelt werden, beträgt die Selektivität $\frac{1}{2}$ und die Kardinalität $\frac{1}{2} * 1.000 = 500$. Bevor dieses offensichtlich falsche Ergebnis angegangen wird, soll eine weitere Limitierung der Standard-Statistiken gezeigt werden (siehe Listing 1).

Man würde nun erwarten, dass die Kardinalität „100“ beträgt, weil die Kunden zu gleichen Teilen in zehn Regionen verteilt sind. Der Optimizer weiß nicht, dass die Filterung auf das Bundesland die

Menge nicht verändert. Oracle geht standardmäßig davon aus, dass bei „AND“-Verknüpfungen jedes Filter-Kriterium die Menge weiter einschränkt. Listing 2 zeigt die Formel. Das Ergebnis ist eine erhebliche Fehleinschätzung.

Kardinalität von Joins

Die Berechnung der Kardinalitäten für Tabellen-Zugriffe wirkt sich auch auf die Berechnung der Kardinalität von Joins aus. Das genannte Beispiel wird um eine Tabelle „BESTELLUNGEN“ erweitert. Folgende Erweiterung des obigen Statements wäre denkbar (siehe Listing 3).

Die Tabelle „BESTELLUNG“ enthält 50.000 Bestellungen der 1.000 Kunden an dreißig verschiedenen Tagen. Oracle ermittelt die Kardinalität der beiden Tabellenzugriffe. Von oben wird „25“ für „KUNDEN“ übernommen. Für „BESTELLUNGEN“ ergibt sich $\frac{1}{30} * 50.000 \sim 1.667$. Nun errechnet der Optimizer die Join-Kardinalität. Die Berechnungsschritte zu kennen, ist für den Entwickler in der täglichen Praxis nicht nötig. Sie werden aber im beigefügten Skript am Beispiel gezeigt (siehe „<http://pastebin.com/bYTr5yWk>“).

Wichtig ist, dass, wenn sich die errechnete Kardinalität bei einem Plan-Schritt zu weit von der Realität weg bewegt, sich dieser Fehler fortpflanzt. In der Praxis gilt die Regel, dass eine Kardinalität gut genug ist, wenn sie in derselben Größenordnung liegt, also etwa bei 200 errechneten und 180 Zeilen im tatsächlichen Ergebnis. Bei einer Kardinalität von „20“ oder „1.500“ wäre ein Eingriff notwendig.

Falsche Tabellen-Kardinalitäten führen zu einer falschen Join-Kardinalität. Die Kardinalität entfernt sich mit jedem Join, der sich anschließt, weiter von der Realität. Gerade in hierarchischen Modellen, die in der Versicherungswirtschaft verbreitet sind, strebt die Join-Kardinalität gerne gegen 1. Das führt dazu, dass der Optimizer den Merge-Join-Algorithmus auswählt. Ist die errechnete Kardinalität richtig, ist das ein effizienter Weg. Ist dies nicht der Fall, ist es allerdings verheerend für die Performance. Die Join-Kardinalität wirkt sich auch auf die Reihenfolge der Join-Ausführung aus, denn Oracle versucht diese so zu wählen, dass die Zwischenergebnisse mög-

```
SELECT *
FROM KUNDEN
WHERE BUNDESLAND = 'RP' AND REGION = 'WESTERWALD'
```

Listing 1

```
1/4 (Selektivität Bundesland) * 1/10 (Selektivität Region) * 1000 (Zeilen)
1/40 * 1000 = ~ 25 Kunden
```

Listing 2

```
SELECT *
FROM KUNDEN KDN
INNER JOIN BESTELLUNG BEST ON KDN.KDNR = BEST.KDNR
WHERE KDN.BUNDESLAND = 'RP' AND KDN.REGION = 'WESTERWALD'
AND BEST.DATUM = DATE '2017-01-01'
```

Listing 3

lichst klein und daher effizient zu verarbeiten sind.

Folgende drei Varianten zur Ausführung des Joins sind, abhängig von der errechneten Kardinalität, für das zuvor genannte Statement denkbar. Dabei wird davon ausgegangen, dass viele Entwickler grundsätzlich alle Foreign-Keys mit einem Index versehen und zusätzlich noch Indizes zum Filtern der Daten anlegen. Die nachfolgende Darstellung soll darüber hinaus verdeutlichen, dass es mehr als einen Plan für ein SQL geben kann.

Hash Join

Aus der kleineren Menge (ID 3,2) wird eine Hashtabelle im Speicher gebildet und die größere (ID 4) einmal daran vorbeigeführt (siehe Abbildung 1). Bei größeren Kardinalitäten ist dies ein guter Weg. Es müssen Zugriffswege existieren, um die beiden am Join beteiligten Mengen in jeweils einem Lesevorgang zu erfassen, sonst funktioniert der Hash-Join-Algorithmus nicht. Das kann ein Full-Table-Scan sein (ID 4) oder ein Zugriff über einen Index, der die Menge fassbar macht (ID 3). Der Algorithmus kann nur Equi-Joins behandeln.

Nested Loop

Für jeden Satz aus der kleineren Menge (ID 4, 3) wird auf das die größere Menge enthaltende Datenbank-Objekt ein Zugriff getätigt (ID 5), hier über den Foreign-Key-Index (siehe Abbildung 2). Dies kann gerade bei kleineren Mengen effizient sein.

Merge Join

Wenn die Kardinalität „1“ beträgt, entscheidet der Optimizer sich gerne für Merge Join (siehe Abbildung 3). Dabei werden beide Mengen sortiert und dann miteinander verknüpft. Wenn die Menge nur „1“ groß ist, ist dies natürlich ein sehr effizienter Weg.

Durch die Anlage von Datenbank-Objekten (Indizes, Tabellen etc.) beeinflusst der Entwickler die später möglichen Ausführungspläne. Damit ein für die jeweilige Situation möglichst guter Zugriffspfad gewählt werden kann, muss die Kardinalitätsberechnung möglichst genau erfol-

Id	Operation	Name	Rows
0	SELECT STATEMENT		206
* 1	HASH JOIN		206
2	TABLE ACCESS BY INDEX ROWID	KUNDEN	100
* 3	INDEX RANGE SCAN	I_KDN_FILTER	100
* 4	TABLE ACCESS FULL	BESTELLUNGEN	1688

Predicate Information (identified by operation id):

```

1 - access("KDN"."KDNR"="BEST"."KDNR")
3 - access("KDN"."BUNDESLAND"='RP' AND "KDN"."REGION"='WESTERWALD')
4 - filter("BEST"."DATUM">=TO_DATE(' 2017-01-01 00:00:00', 'yyyy-mm-dd hh24:mi:ss'))
    
```

Abbildung 1: Hash Join

Id	Operation	Name	Rows
0	SELECT STATEMENT		2
1	NESTED LOOPS		2
2	NESTED LOOPS		10
3	TABLE ACCESS BY INDEX ROWID	KUNDEN	2
* 4	INDEX RANGE SCAN	I_KDN_FILTER	2
* 5	INDEX RANGE SCAN	I_FK_KDNR	10
* 6	TABLE ACCESS BY INDEX ROWID	BESTELLUNGEN	1

Predicate Information (identified by operation id):

```

4 - access("KDN"."BUNDESLAND"='RP' AND "KDN"."REGION"='WESTERWALD')
5 - access("KDN"."KDNR"="BEST"."KDNR")
6 - filter("BEST"."DATUM">=TO_DATE(' 2017-01-01 00:00:00', 'yyyy-mm-dd hh24:mi:ss'))
    
```

Abbildung 2: Nested Loop

Id	Operation	Name	Rows
0	SELECT STATEMENT		1
1	MERGE JOIN		1
2	SORT JOIN		1
3	TABLE ACCESS BY INDEX ROWID	KUNDEN	1
* 4	INDEX RANGE SCAN	I_KDN_FILTER	1
* 5	SORT JOIN		1
* 6	TABLE ACCESS FULL	BESTELLUNGEN	1

Predicate Information (identified by operation id):

```

4 - access("KDN"."BUNDESLAND"='RP' AND "KDN"."REGION"='WESTERWALD')
5 - access("KDN"."KDNR"="BEST"."KDNR")
filter("KDN"."KDNR"="BEST"."KDNR")
6 - filter("BEST"."DATUM">=TO_DATE(' 2017-01-01 00:00:00', 'yyyy-mm-dd hh24:mi:ss'))
    
```

Abbildung 3: Merge Join

gen. Nachfolgend wird gezeigt, was der Entwickler dafür tun kann.

Index-Statistiken und der Optimizer

Indexierung ist ein klassisches Thema beim Schema-Design. Index-Statistiken, die bei der Anlage eines Index erstellt werden, sind für den Optimizer hilfreich. Ein Beispiel: In der oben genannten Tabelle „KUNDEN“ wird ein zusammengesetzter Index mit der Definition („BUNDESLAND“, „REGION“) angelegt, um den Zugriff auf Kunden in einem Bundesland beziehungsweise in einer Region (Index-Skip-Scan ...) zu beschleunigen.

Oracle weiß, wie viele „DISTINCT_KEYS“, also eindeutige Schlüssel, ein Index hat, und zieht diese Information zur Kardinalitätsberechnung heran. Die errechnete Selektivität der oben gezeigten Anfrage beträgt dann statt „1/40“ nun „1/10“ (zehn mögliche Kombinationen aus Region und Bundesland) und der Optimizer errechnet mit „100“ die richtige Kardinalität.

Die Statistiken werden auch verwendet, wenn der Index im Ausführungsplan nicht vorkommt. Das geschieht, wenn sich die Selektivität gegen „1“ bewegt (voraussichtliches Lesen großer Teile einer Tabelle) oder der Index einen schlechten Clustering-Faktor hat. Dies ist der Faktor für den Aufwand, vom Index auf die zu den Index-Keys gehörenden Daten in

der Tabelle zuzugreifen. Daher ist beim Droppen scheinbar nicht mehr verwendeter Indizes immer Vorsicht geboten. Gegebenenfalls sind Extended Statistics für die ehemalige Indexdefinition anzulegen. Dies verhindert das Kippen von Plänen, deren Berechnung sich bis dato auf die „DISTINCT_KEYS“ des Index gestützt hat (siehe „<http://tinyurl.com/distinctkeys>“).

Bei jeder Indexierung ist zu prüfen, ob die Daten der zugrunde liegenden Spalte(n) ungleich verteilt sind und ob es sinnvoll ist macht, neben der Anlage des Index auch direkt ein Histogramm zu hinterlegen. Möglicherweise lässt sich durch geschickte Indexierung die Anlage von Extended Statistics vermeiden. Diese können pro Tabelle nicht in beliebiger Anzahl angelegt werden.

Extended Statistics & virtuelle Spalten

Die Kardinalitätsberechnung für Funktionen wie „SUBSTR(SPALTE,3,4)“ war bis 11g problematisch. Es gab auch keine Möglichkeit, Statistiken dafür zu hinterlegen. Eine Abbildung der Beziehungen zwischen Spalten war bis dahin ebenfalls nicht machbar.

Seit 11g gibt es diese Möglichkeit in Form der Extended Statistics. Der Entwickler teilt der Datenbank mit, für welche Konstrukte die Datenbank Statistiken sammeln soll. Diese berücksichtigt die Angaben beim nächsten Sammeln von Statistiken. Für Spalten, die eine Beziehung haben, wird derselbe Effekt wie bei einem Mehrspalten-Index erzielt. Dies hat den Vorteil, dass für nicht existente Kombinationen wie Kunden, die im Bundesland „RP“ in der Region „Köln“ wohnen, die richtige Kardinalität berechnet wird.

Soll für eine Funktion wie „SUBSTR(SPALTE,3,4)“ eine Statistik angelegt werden, empfiehlt es sich, eine virtuelle Spalte anzulegen, deren Verwendung in SQL einfacher ist als die Angabe der Funktion. Darüber hinaus ist ihre Verwendung auch wahrscheinlicher, weil sie wie jede Spalte in der Tabellen-Definition leicht gefunden werden kann.

Dass für eine bestimmte Funktion eine Statistik hinterlegt oder diese auch indiziert ist, ist für die meisten Entwickler nicht direkt offensichtlich. Ab 12c werden automatisch („AUTO_EXT_STATS“) Extended Statistics aufgrund der Informatio-

nen in „COL_USAGE\$“ erstellt, wobei wieder zu prüfen ist, ob diese in jedem Fall gewollt sind.

Histogramme

Sind die Werte einer Spalte ungleich verteilt, geben Histogramme der Datenbank einen Einblick in diesen Umstand und ermöglichen eine genauere Kardinalitätsberechnung. Jedem Entwickler sind die folgenden Überlegungen bei der Anlage von Indizes geläufig: Welche SQL-Statements werden abgesetzt? Ist die Verteilung der Daten so, dass der Index überhaupt von der Datenbank verwendet wird? Dieser Gedankengang ist essenziell, weil sonst ein Index angelegt wird, der nie in einem Plan Verwendung findet und nur Zeit beim Insert verbraucht. Exakt diese Überlegung lässt sich auch auf Histogramme übertragen.

Durch ein Histogramm wäre der Optimizer in der Lage, die richtige Anzahl weiblicher Kunden aus dem obigen Beispiel zu ermitteln. Wenn ein Entwickler Spalten als Kandidaten für eine Indexierung auswählt, kann er dem DBA auch Hinweise darauf liefern, wo der Einsatz von Histogrammen angebracht ist.

In 11g war es möglich, für Spalten mit weniger als 254 „distinct“-Werten die Verteilung der Daten akkurat abzubilden („Frequency Histogram“). In 12c wurde dies so aufgebohrt, dass nun 2.048 „distinct“-Werte abgebildet werden können. Für mehr als 254 „distinct“-Werte gab es in 11g das Height-Balanced-Histogramm, das aber, wenn es nicht akkurat angelegt wurde, meist mehr Schaden anrichtete, als dass es von Nutzen war.

In 12c ist das Height-Balanced-Histogramm durch das Hybrid-Histogramm abgelöst. Dieses stellt eine Mischung aus „Frequency“ und „Height-Balanced“ dar. Außerdem hat Oracle das Sammeln der Histogramme stark überarbeitet. Mit weniger Arbeit werden akkuratere Histogramme erstellt als noch in 11g.

In 12c sollte der Entwickler beim Schema-Design entscheiden, für welche Spalten es sinnvoll ist, Histogramme zu erstellen, und Oracle macht den Rest automatisch. Dabei ist es wichtig, einen Zeitpunkt zu wählen, an dem die Daten, die per SQL angefragt werden, sich auch in der zu untersuchenden Tabelle wiederfinden. Jonathan Lewis erklärt in einem fünfminütigen

Video Histogramme und Neuheiten in 12c gewohnt präzise (siehe „<http://tinyurl.com/lewishisto>“).

Dynamic Sampling

Greift keine der vorher vorgestellten Möglichkeiten, kann der Entwickler beim Schema-Design auch für einen konkreten Fall entscheiden, keine Statistiken zu hinterlegen. Trotzdem soll dann die Kardinalitätsberechnung funktionieren. Der Entwickler kann dann, wie der Optimizer es teilweise selbst tut, auf Dynamic Sampling zurückgreifen. Bei dieser Technik liest der Optimizer einen kleinen Teil der Tabelle ein und erstellt mit den gewonnenen Informationen Statistiken speziell für die jeweilige Anfrage. Diese sind abhängig vom gewählten Level. Dies bedeutet natürlich einen Overhead. Wird dadurch ein effizienter Plan generiert oder wird das jeweilige Statement häufig abgesetzt, rechnet sich der Einsatz von Dynamic Sampling sehr schnell.

Hätten beim ersten Beispiel – Berechnung der Kardinalität der Kunden – zu der Tabelle keine Statistiken existiert, hätte Oracle automatisch Dynamic Sampling im Level 2 eingesetzt. Es wäre die korrekte Kardinalität („100“) berechnet worden. Es ist aber wesentlich effizienter, wenn die Datenbank die richtigen Werte anhand von Statistiken ermitteln kann.

Dynamic Sampling lässt sich auch noch für weitere Möglichkeiten einsetzen. Es kann Statistiken für Statements mit komplexen Filterbedingungen (Funktionen und Verbindung mehrerer Filter mit „and“ oder „or“ im Level 4) sammeln. Der Optimizer ignoriert dann die Objekt-Statistiken.

Auf Statement-Ebene, etwa wenn „Einmal-Statements“ vorliegen, wird Dynamic Sampling (>= Level 4) per Hint aktiviert. Wenn in einer Anwendung Dynamic Sampling für mehrere Statements aktiviert werden soll, lässt sich in der Session der Standard-Level „2“ hochsetzen. Dies wäre effizienter, als Histogramme und Extended Statistics für die Anfragen der Anwendung zu erstellen, wenn die Statistiken nur für diese Anwendung angelegt werden würden und sonst keine Verwendung fänden.

Ab 12c ist „11“ der Standard-Level für Dynamic Sampling. Das bedeutet, wenn bei einer Statement-Ausführung die errechnete von der tatsächlichen Kardinalität abweicht, sampelt Oracle die kom-

plette Tabelle. Das kann einen massiven Overhead bedeuten.

Fazit

Eine richtige Kardinalitätsberechnung ist essenziell für eine gute Performance, nicht zuletzt, da die Datenbank selbst mit allen Mitteln versucht, an die notwendigen Informationen zu gelangen. Denn falsche Pläne führen unweigerlich zu einer schlechten Performance.

Der Artikel gibt Einblicke in verschiedene Aspekte, kann sie aber verständlicherweise nicht in Gänze behandeln. Wie oben bereits angesprochen, haben Entwickler beim Schema-Design Informationen zur möglichen Datenverteilung und Entwicklung parat. Es bietet sich daher an, beim Schema-Design die Kardinalitätsberechnung zu

kontrollieren, um von vornherein passende Statistiken zu den eigenen SQLs erzeugen zu können. Dabei ist darauf zu achten, dass die Datenverteilung im Test meist ein andere ist als in der Produktion. Mit dem hier verlinkten SQL-File wird gezeigt, wie sich die angesprochenen Methoden, auch in Kombination, in der Praxis auswirken (siehe „<http://pastebin.com/bYTr5yWk>“).

Darüber hinaus kann der frühzeitige Kontakt zu den DBAs diesen und den Entwicklern das Leben erleichtern. Nach Erfahrungen des Autors ist es wichtig, dass ein direkter Draht zwischen DBAs und Entwicklern besteht, ohne den Umweg über ein Helpdesk.

Um bereits für existente Modelle die genannten Punkte zu behandeln oder als fachfremder Entwickler generell ein Gefühl für die Größe und Verteilung der Daten im eigenen Unternehmen zu bekommen be-

ziehungsweise diese Informationen leicht zugänglich zu haben, sei der DOAG-Vortrag „Performance-Prognosen im Test“ als Anregung empfohlen (siehe „<http://tinyurl.com/entw-stats>“). Dort lässt sich auch mit den vorgestellten Methoden feststellen, welche Arbeiten an den Statistiken die Datenbank selbstständig durchgeführt hat.



Daniel Stein
daniel.stein@debeka.de

Das Competence Center Lizenzfragen

Interview mit Michael Paege, Leiter des Competence Centers Lizenzfragen

Was macht das CC?

Michael Paege: Die Competence Center (CC) der DOAG haben die Aufgabe, die Mitglieder zu informieren, deren Interessen zu bündeln und in Richtung Oracle zu kommunizieren. Wir stehen als Ansprechpartner für Fälle zur Verfügung, in denen die Diskussion zwischen Mitglied und Oracle zum Erliegen gekommen ist. Diese allgemeinen Rahmenbedingungen gelten natürlich auch für das CC Lizenzen. Darüber hinaus ist der Arbeitskreis Lizenzen im CC beheimatet.

Was darf das CC nicht?

Michael Paege: Die DOAG e.V., und damit auch das CC Lizenzen, darf keine echte Beratungsleistung durchführen. Also Information: ja, Beratung: nein.

Wo liegt da die Grenze?

Michael Paege: Die Grenze ist natürlich fließend. Wir müssen bei jeder Frage ab-

wägen, ob es sich um Information oder Beratung handelt, und versuchen, dies nach bestem Wissen und Gewissen zu entscheiden.

Wenn es sich um Beratung handelt, was macht ihr dann?

Michael Paege: Dann teilen wir dem anfragenden Mitglied mit, dass es sich um eine angefragte Beratungsleistung handelt, die der Verein nicht durchführen darf, und verweisen ihn an im Oracle-Lizenzumfeld tätige Berater.

Gebt ihr dabei eine Empfehlung ab?

Michael Paege: Da ich selbst bei einem Partner arbeite, gebe ich solche Fragen an eine diesbezüglich unabhängige Person aus dem Vorstand weiter (früher Dr. Dietmar Neugebauer, heute Fried Saacke). Derjenige sendet dem Mitglied dann eine Liste der im AK Lizenzen engagierten Partner.

Wie geht es dann weiter, wenn Fragen an euch gerichtet werden?

Michael Paege: Sofern ich eine Frage direkt aus meinem Wissen beantworten kann, mache ich das möglichst zeitnah. Wenn nicht, frage ich die Kollegen aus dem AK Lizenzen. Wenn die zu diesem Thema auch keine Erfahrung haben, wende ich mich an einen unserer Ansprechpartner bei Oracle, selbstverständlich anonym, also ohne den Namen/die Firma des Mitglieds zu nennen. Die Antwort, die auch Oracle-intern oftmals erst gefunden werden muss, wird dann von mir an das fragende Mitglied weitergegeben.

Was macht ihr bei Problemen zwischen Oracle und dem Mitglied?

Michael Paege: Dann sprechen wir unseren Ansprechpartner bei Oracle an mit dem Ziel, die Probleme, die oftmals zwischen dem Vertrieb und dem Mitglied aufgetreten sind, zu beheben, das Ge-

Save the Date

2017
DOAG

Konferenz + Ausstellung

21. - 24. November in Nürnberg



2017.doag.org

sprach miteinander wieder in Gang zu bringen und eine für beide Seiten tragbare Lösung zu finden.

Das kann dann aber nicht mehr anonym ablaufen?

Michael Paege: (lacht) Nein, das geht natürlich nicht anonym. Man kann ja nicht das Gespräch zwischen Personen in Gang bringen wollen, aber denen nicht erzählen, mit wem sie reden sollen. Name/Firma des Mitglieds werden aber erst nach dessen ausdrücklicher Genehmigung an Oracle genannt.

Also müssen Mitglieder, die sich an das CC Lizenz wenden, nicht fürchten, danach einen Anruf oder Besuch von Oracle zu bekommen?

Michael Paege: Auf keinen Fall. Ich sehe hier unsere Schweigepflicht genauso wichtig an wie bei anwaltlicher Unterstützung.

Du hast angesprochen, Interessen der Mitglieder zu bündeln und an Oracle heranzutragen. Das Thema Lizenzierung unter VMware ist ja immer noch nicht abschließend geklärt. Wie ist da der Status?

Michael Paege: Als kleinen Erfolg der DOAG können wir immerhin verbuchen, dass uns der Workaround VLAN-Approval [1] in einem Gespräch zwischen DOAG und Oracle auf der Jahreskonferenz 2015 von Andrew Mendelsohn genannt wurde. Aber aus meiner Sicht ist dies nur ein Workaround, der das Problem nicht endgültig und vor allem nicht für alle Kunden löst, da immer nur einzelne Umgebungen genehmigt werden. Es gibt leider immer noch keine allgemeine Vorgabe, wie separiert werden muss, um Oracle innerhalb bestimmter Grenzen in VMware-Umgebungen

lizenzkonform zu betreiben. Da Oracle im Rahmen des Projektes „Accelerated Buying Experience“ [2] eine Überarbeitung der gesamten Vertragswerke angekündigt hatte [3], erhoffen und erwarten wir eine Lösung der Lizenzierungsproblematik unter VMware in diesem Zusammenhang. Leider ist Oracle aktuell aber sehr weit hinter dem vor einem Jahr angekündigten Zeitplan.

Was macht ihr genau beim Thema „Information für die Mitglieder“?

Michael Paege: Neben den Anfragen, die von den Mitgliedern an uns gerichtet werden, informieren wir möglichst zeitnah über lizenzrelevante Neuigkeiten. Als besonderes Highlight möchte ich hier von der Ablösung der DB Standard Edition und DB Standard Edition One durch die DB Standard Edition Two berichten. Durch das Zusammentragen von Informationen durch unterschiedliche Mitglieder des AK Lizenzen und die Zusammenarbeit der DB-Community hatten wir sehr schnell umfassende Informationen zu den Einsatzbedingungen der DB SE2 sowie zu Migration und Support-Verlängerung zusammengetragen. Dabei waren wir gemeinsam wohl so gut, dass sogar Oracle-interne Newsletter auf unsere Infos verwiesen haben. Diese Zusammenarbeit und Geschwindigkeit war für mich ein echtes Highlight.

Wer arbeitet denn beim AK Lizenzen mit?

Michael Paege: DOAG-, AOUG- und SOUG-Mitglieder aus ganz unterschiedlichen Bereichen: Endanwender, Oracle-Partner, unabhängige Lizenzberater, Selbstständige.

Was macht der DOAG-Lizenzguide?

Michael Paege: Wir stehen kurz vor der Veröffentlichung einer neuen Version. Diese

wird weitere Artikel enthalten, und auch einige vorhandene Artikel werden aktualisiert.

Was wünschst du dir für die Zukunft des CC Lizenzfragen?

Michael Paege: Dass das Dauerthema „VMware-Lizenzierung“ endlich dauerhaft und zufriedenstellend gelöst wird. Dann freue ich mich auf neue, spannende Themen im Zusammenhang mit der Cloud-Nutzung und natürlich auf eine weiterhin produktive Zusammenarbeit im Team des AK Lizenzen.

Weiterführende Links

- [1] <http://www.doag.org/de/home/aktuelle-news/article/ein-grosser-schritt-fuer-die-oracle-lizenzierung-in-virtuellen-umgebungen.html>
- [2] <https://blogs.oracle.com/TheOracleBlog/oracle-accelerated-buying-experience>
- [3] <http://www.doag.org/de/home/aktuelle-news/article/oracle-bekommt-neues-verein-fachtes-vertragswesen.html>



Michael Paege

Leiter des Competence Centers Lizenzfragen

„Datapump compressed“ und Advanced-Compression-Option

In seinem Vortrag über Lizenznews auf der DOAG 2016 Konferenz und Ausstellung hat Michael Paege, Leiter des Competence Center Lizenzfragen, mitgeteilt, dass man bei Nutzung der Basic Compression bei Datapump die Advanced-Compression-Option ab der Daten-

bank-Version 12c nicht mehr benötigt. Dies konnte man aus dem angegebenen Whitepaper zu Advanced Compression entnehmen. Angeregt durch Nachfragen von Teilnehmern, die dies aus den Database-Licensing-Informationen nicht herauslesen konnten (konnte Michael Pae-

ge auch nicht, hatte sich jedoch auf das Whitepaper verlassen), hat er das Thema bei Oracle angesprochen. Die finale Aussage von Oracle dazu ist, dass alle vier Compression-Level bei Datapump die Advanced-Compression-Option erfordern und dass das Whitepaper korrigiert wird.



Oracle Jet Entwicklung im Enterprise

26.09.2017 – 27.09.2017



Online anmelden



Andreas Koop



Oracle 12c Hochverfügbarkeit mit Multitenant Database

12.09.2017 – 13.09.2017

Johannes Ahrends



Online anmelden:

Termine

Juli

04.07.2017

Regionaltreffen NRW (APEX Community)

Martin Schmitter
Dortmund

07.07.2017

DOAG Vorstandssitzung

München

11.07.2017

Berliner Expertenseminar mit Gerd Volberg: Forms 12C | Berlin

Cornel Albert
expertenseminare@doag.org

13.07.2017

DOAG Day Hochverfügbarkeit

Johannes Ahrends, Martin Klier
München

14.07.2017

DOAG Datenbank Webinar

Undo und Rredo - Altbekannte Grundlagen?
Henriette Cebulla

17.07.2017

Regionaltreffen München/Südbayern

Business Intelligence und Big Data
Andreas Ströbel
München

18.07.2017

Regionaltreffen Freiburg/Südbaden

Volker Deringer
Freiburg

20.07.2017

Regionaltreffen Stuttgart

Migration RAC & Fine Grained Access Control
Jens-Uwe Petersen, Anja Stollberg
Stuttgart-Vaihingen

20.07.2017

Regionaltreffen Nürnberg/Franken

Martin Klier, Thomas Köppel
Nürnberg

August

11.08.2017

DOAG Datenbank Webinar

Tools für Cloudnutzer und DBA'S: SSH

17.08.2017

Regionaltreffen Bremen

Ralf Kölling

Wir begrüßen unsere neuen Mitglieder

Persönliche Mitglieder

- Harald Nolte
- Kay Hardelt
- Michael Geisler
- Oliver Balster
- Oliver Weers
- Thomas Bartel

Firmenmitglieder DOAG

- Deutsches Patent- und Markenamt, Wolfgang Hager

Impressum

Red Stack Magazin wird gemeinsam herausgegeben von den Oracle-Anwendergruppen DOAG Deutsche ORACLE-Anwendergruppe e.V. (Deutschland, Tempelhofer Weg 64, 12347 Berlin, www.doag.org), AOUG Austrian Oracle User Group (Österreich, Lassallestraße 7a, 1020 Wien, www.aoug.at) und SOUG Swiss Oracle User Group (Schweiz, Dornacherstraße 192, 4053 Basel, www.soug.ch).

Red Stack Magazin ist das User-Magazin rund um die Produkte der Oracle Corp., USA, im Raum Deutschland, Österreich und Schweiz. Es ist unabhängig von Oracle und vertritt weder direkt noch indirekt deren wirtschaftliche Interessen. Vielmehr vertritt es die Interessen der Anwender an den Themen rund um die Oracle-Produkte, fördert den Wissensaustausch zwischen den Lesern und informiert über neue Produkte und Technologien.

Red Stack Magazin wird verlegt von der DOAG Dienstleistungen GmbH, Tempelhofer Weg 64, 12347 Berlin, Deutschland, gesetzlich vertreten durch den Geschäftsführer Fried Saacke, deren Unternehmensgegenstand Vereinsmanagement, Veranstaltungsorganisation und Publishing ist.

Die DOAG Deutsche ORACLE-Anwendergruppe e.V. hält 100 Prozent der Stammeinlage der DOAG Dienstleistungen GmbH. Die DOAG Deutsche ORACLE-Anwendergruppe e.V. wird gesetzlich durch den Vorstand vertreten; Vorsitzender: Stefan Kinnen. Die DOAG Deutsche ORACLE-Anwendergruppe e.V. informiert kompetent über alle Oracle-Themen, setzt sich für die Interessen der Mitglieder ein und führen einen konstruktiv-kritischen Dialog mit Oracle.

Redaktion:

Sitz: DOAG Dienstleistungen GmbH
(Anschrift s.o.)
Chefredakteur (ViSdP): Wolfgang Taschner
Kontakt: redaktion@doag.org
Weitere Redakteure (in alphabetischer Reihenfolge): Mylène Diacquenod, Marina Fischer, Klaus-Michael Hatzinger, Sebastian Höing, Yann Neuhaus, Fried Saacke

Titel, Gestaltung und Satz:

Alexander Kermas, DOAG Dienstleistungen GmbH (Anschrift s.o.)

Fotonachweis:

Titel: © Roberto Scandola/123RF
Foto S. 12: © Andrei Krauchuk/123RF
Foto S. 22: © Bakhtiar Zein/123RF
Foto S. 27: © Dmitriy Shironosov/123RF
Foto S. 28: © Thanaphiphat Suanpan/123RF
Foto S. 36: © theromb/123RF
Foto S. 43: © designaart/123RF
Foto S. 49: © stylephotographs/123RF
Foto S. 60: © rawpixel/123RF
Foto S. 65: © dizanna/123RF
Foto S. 74: © VIKTOR Zadorozhnyy/123RF

Anzeigen:

Simone Fischer, DOAG Dienstleistungen GmbH (verantwortlich, Anschrift s.o.)
Kontakt: anzeigen@doag.org
Mediadaten und Preise unter: www.doag.org/go/mediadaten

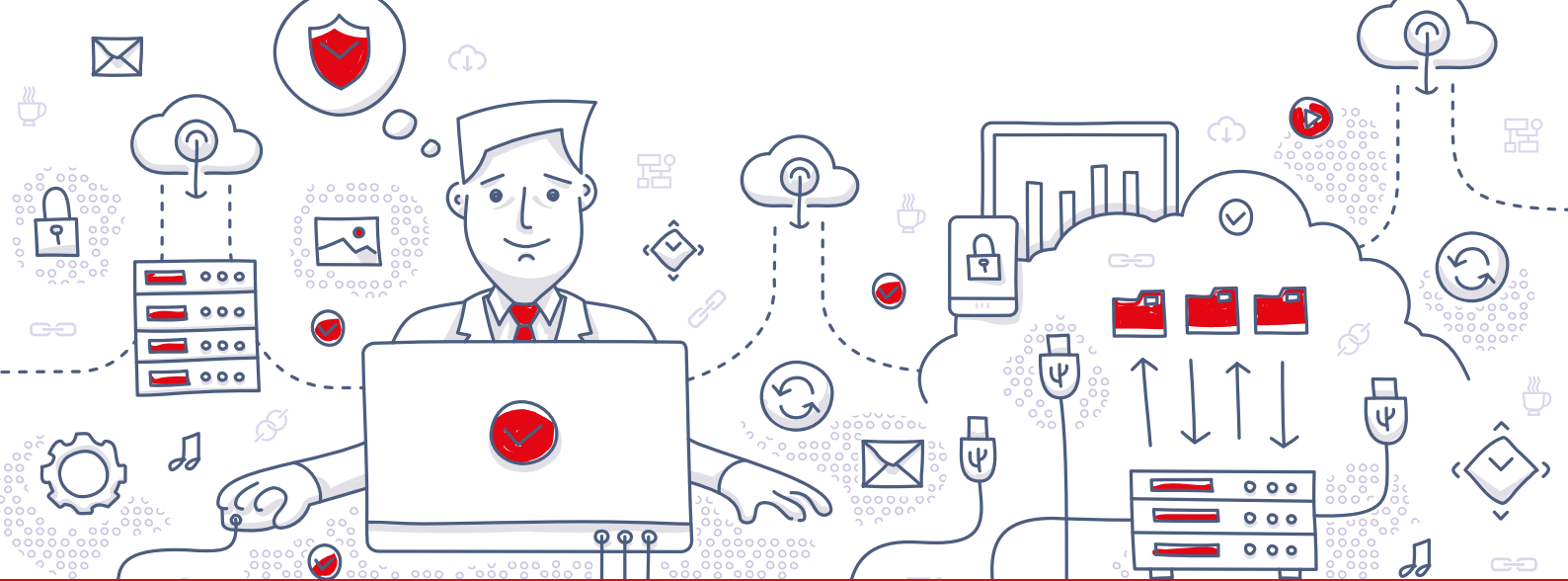
Druck:

adame Advertising and Media GmbH,
www.adame.de

Alle Rechte vorbehalten. Jegliche Vervielfältigung oder Weiterverbreitung in jedem Medium als Ganzes oder in Teilen bedarf der schriftlichen Zustimmung des Verlags. Die Informationen und Angaben in dieser Publikation wurden nach bestem Wissen und Gewissen recherchiert. Die Nutzung dieser Informationen und Angaben geschieht allein auf eigene Verantwortung. Eine Haftung für die Richtigkeit der Informationen und Angaben, insbesondere für die Anwendbarkeit im Einzelfall, wird nicht übernommen. Meinungen stellen die Ansichten der jeweiligen Autoren dar und geben nicht notwendigerweise die Ansicht der Herausgeber wieder.

Inserentenverzeichnis

dbi services ag www.dbi-services.com	S. 11	Libelle AG www.libelle.com	S. 25	Trivadis AG www.trivadis.com	U 4
DOAG e.V. www.doag.org	S. 79, S. 81, U 3	MuniQsoft GmbH www.muniqsoft.de	S. 3	TÜV Rheinland Akademie GmbH www.akademie.tuv.com	S. 41
E-3 Magazin www.e-3.de	S. 21	Oracle www.oracle.com	U 2		



13. Juli 2017 in München

DOAG Day Hochverfügbarkeit

- Oracle Data Guard 12.2
- Oracle Datenbank Rolling Upgrade
- Top New Features zu RAC 12.2
- ...und vieles mehr.



Weitere Informationen und Anmeldung unter:
www.doag.org/go/hochverfuegbarkeit

DOAG

DOAG IMC Day

7. September 2017 in Berlin

Automatische Weblogic Cluster Installation

Middleware

Troubleshooting mit dem HelperTool

Weblogic & Ansible

Oracle Cloud

Forms goes Security

Garbage Collection

...und vieles mehr.

Weitere Informationen und Anmeldung unter:

DOAG

www.doag.org/go/middleware



Cloudbasierte Disaster- und Hochverfügbarkeitslösungen.



Trivadis implementiert für Ihr Unternehmen individuelle Disaster-Recovery- und High-Availability-Lösungen auf Basis von Public-Cloud-Services. Ihr Vorteil: Durch dieses Cloud-Angebot lassen sich leistungsfähige Redundanzen im Compute- und Storage-Bereich bereitstellen. Und zwar deutlich kostengünstiger als Disaster- und Hochverfügbarkeits-Lösungen in einem weiteren eigenen Rechenzentrum. Wir sorgen für die technologische Integration, die günstige Lizenzgestaltung und den Service. Sprechen Sie mit uns über Ihre Anforderungen an cloudbasierte Oracle-Lösungen. www.trivadis.com/cloud-loesungen | info@trivadis.com

BASEL ■ BERN ■ BRUGG ■ DÜSSELDORF ■ FRANKFURT A.M. ■ FREIBURG I.B.R. ■ GENÈVE
HAMBURG ■ KOPENHAGEN ■ LAUSANNE ■ MÜNCHEN ■ STUTTGART ■ WIEN ■ ZÜRICH

trivadis
makes IT easier. ■ ■ ■