



# Oracle Exalytics – im Rausch der Geschwindigkeit

Oliver Röniger, Harald Erb und Stephan Reyher, ORACLE Deutschland B.V. & Co. KG

Der Einsatz von Oracle Exalytics soll eine herausragende Analyse-Performance bringen. Dieser Artikel zeigt, welche Analyse-Anforderungen mit Exalytics adressiert werden können und durch welche Technik die geforderte Performance zustande kommt. Hinzu kommt der Geschäftsnutzen dieser Geschwindigkeit – sowohl aus Sicht der Anwender als auch der IT.

Exalytics ist ein sogenanntes „Engineered System“ von Oracle, also ebenso wie Exadata oder Exalogic eine vordefinierte Appliance-Lösung, die aus aufeinander abgestimmten Soft- und Hardware-Komponenten besteht und mit definierten Oracle-Services betriebsbereit ausgeliefert wird. Die im Juni 2013 neu erschienene Variante „Oracle Exalytics X3-4“ hat vierzig Kerne, zwei Terabyte Arbeitsspeicher und 2,4 Terabyte Flash-Storage. Beim Einsatz auf der Exalytics werden – bei ansonsten identischer Software – per „Software-Schalter“ zusätzliche Funktionen und Leistungsmerkmale aktiviert. Für die Exalytics-Plattform sind derzeit drei Software-Produktlinien zertifiziert (siehe Abbildung 1):

- *Oracle Business Intelligence Foundation Suite*  
Bestehend aus der Oracle BI Suite Enterprise Edition Plus, Oracle Hy-

- perion Essbase und weiteren BI-Modulen. Die Zertifizierung umfasst auch die verfügbaren Oracle-BI-Applications-Lösungen
- *Oracle Hyperion Planning*  
Eine vollumfängliche Planungslösung

- *Oracle Endeca*  
Für die Analyse unstrukturierter Daten beziehungsweise Big Data Analytics

Nachfolgend wird auf typische Business-Intelligence-Anforderungen einge-

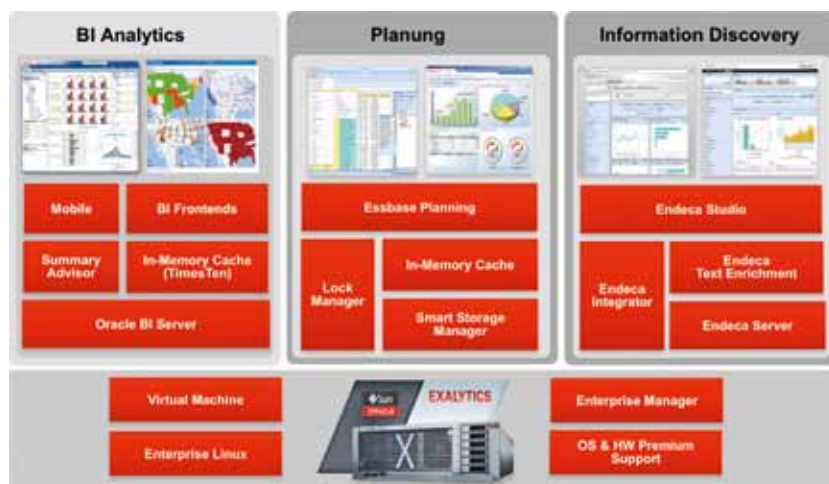


Abbildung 1: Die zertifizierten Software-Produktlinien der Exalytics-Plattform

gangen, die linke Software-Säule steht also im Vordergrund. Um gleich ein immer wieder auftretendes Missverständnis aufzuklären: Oracle Exalytics setzt weder eine Exadata noch ein Oracle-Data-Warehouse beziehungsweise eine Oracle-Datenbank als Backend voraus. Natürlich profitiert ein BI-System immer von einem performanten Backend. Durch die In-Memory-Fähigkeit der Exalytics ist es aber gerade möglich, Performance-Schwächen des Backends im Analysefall auszugleichen – zumindest sind diese dann für den fachlichen Endanwender nicht mehr wahrnehmbar. Die Kernfunktionen der Exalytics sind (siehe [1]):

- **Hardware Acceleration**  
Sorgt für einen höheren Durchsatz und geringere Latenzzeiten beim Abarbeiten der Abfragen.
- **Summary Advisor**  
Erzeugt Vorschläge für Aggregats-Tabellen, basierend auf einer tatsächlichen Verwendungsanalyse (welche Daten von Anwendern häufig abgefragt werden) durch das sogenannte „Usage Tracking“ des BI-Servers. Die erforderlichen In-Memory-Tabellen werden dann erstellt und automatisch in das Oracle BI Server Repository integriert. Damit sinken die Zugriffszeiten auf diese Daten drastisch.

- **TimesTen for In-Memory Analytics**  
Nur auf der Exalytics können diese Aggregate automatisch erzeugt und In-Memory gehalten werden. Die „heißen“ Daten sind dadurch in Sekundenbruchteilen abfragbar.

**Die Nutzen-Perspektive für den Anwender**

Für den Fachanwender ist Exalytics attraktiv, da sich die gewohnte Arbeitsumgebung nicht ändert (identische Software), das BI-System jedoch deutlich schneller als zuvor ist. Die Benutzer-Akzeptanz verbessert sich stark, denn eine hohe Analyse-Performance ist das wichtigste Akzeptanz-Kriterium eines BI-Systems, wenn Informationsrelevanz und Datenqualität als gegeben gelten. Geschwindigkeit hat allerdings per se noch keinen Wert. Konkreter geschäftlicher Nutzen aufgrund der Performance entsteht aber bei folgenden Anforderungen aus der BI-Praxis:

- Bisher dauerte eine Ad-hoc-Analyse eine halbe Stunde und länger. Nun benötigt sie nur noch einen Bruchteil der Zeit, es sind also zum einen schneller Ergebnisse da, zum anderen besteht für den Fachanwender nun die Möglichkeit, tiefergehend in die Analyse einzusteigen und so neue, zusätzliche Erkenntnisse zu gewinnen.

- Bislang war die Analyse-Verknüpfung so komplex, dass selbst nach einem Tag Laufzeit die Berechnung noch nicht beendet war. Der Prozess musste regelmäßig abgebrochen werden. Alternativ war diese Analyse schrittweise manuell durchzuführen, indem Einzel-Ergebnisse ermittelt und miteinander verbunden wurden. Wenn eine solche komplexe Analyse mit der Exalytics nun zuverlässig in beispielsweise zwei Stunden ohne jeglichen manuellen Aufwand durchläuft, hat das einen hohen Geschäftswert. Mit der Exalytics sind Analysen durchführbar, die vorher aufgrund ihrer Komplexität nicht umsetzbar waren.
- Das BI-System skaliert aufgrund der Hardware-Ausstattung der Exalytics sehr gut und kann deutlich mehr internen Benutzern zur Verfügung gestellt werden, was die Transparenz im Unternehmen verbessert.
- Erst durch die sekundenschnelle Analyse-Antwort werden komplett neue Geschäftsmodelle im Internet abbildbar, zum Beispiel indem in einem Webshop eine Online-Analyse dem Kunden direkte Berechnungsergebnisse bezogen auf seine aktuelle Auswahl zeigt: Entweder ist diese Analyse sofort da (real-time) oder das ganze Angebot macht keinen Sinn, da selbst fünf Sekunden Wartezeit im eCommerce-Umfeld aus Kundensicht unakzeptabel sind.
- BI-Angebote in der Cloud nehmen zu, flankiert von klar formulierten Service Level Agreements (SLA). BI-Cloud-Anbieter können sich mit der Exalytics Wettbewerbsvorteile verschaffen, da sie sehr schnelle Performance zusagen können.
- Im Big-Data-Kontext sind Real-time-Filterungen der eingehenden Massendaten wichtig, um schnell die relevanten Daten zu identifizieren und diese direkt weiter zu analysieren. Hier ist höchste Performance im Datenstrom ein Muss.

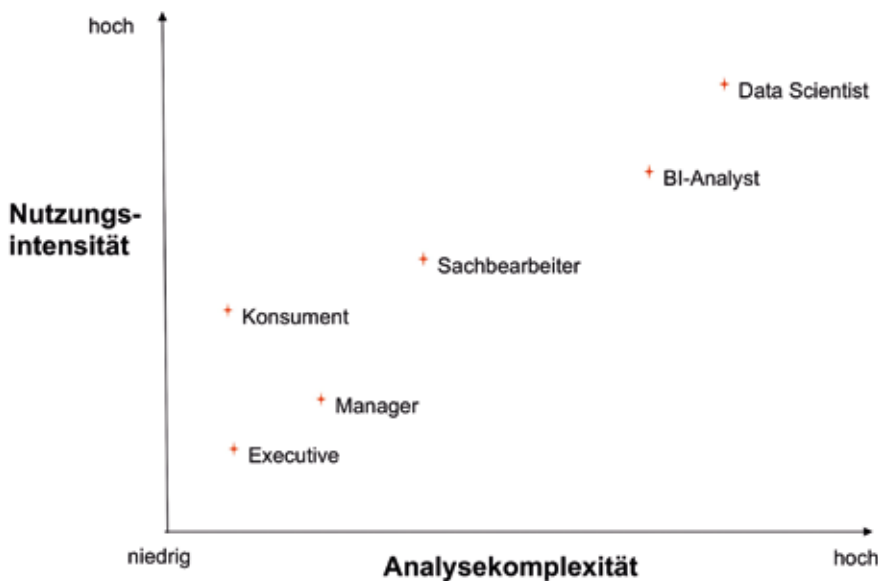


Abbildung 2: Andere Benutzer, andere Anforderungen

**Die Nutzen-Perspektive für die IT**

In Data-Warehouse-Projekten ist die Optimierung der Analyse-Performance ein Dauerthema: Aus Anwendersicht stehen die Analyse-Ergebnisse nie

schnell genug zur Verfügung. Exalytics bietet in vielen Fällen einen erheblichen Performance-Schub – ohne oder mit nur minimalem personellen Aufwand. Exalytics wird so für das IT-Projektmanagement interessant, wenn die hundert Personentage, die für die DWH-Performance-Optimierung (zusätzliche Materialized Views, Test von OLAP-Würfeln etc.) eingeplant waren, nun entfallen können. Bestehende Oracle-BI-Kunden haben zusätzlich den Vorteil, dass sie mit ihrer bestehenden Oracle-BI-Umgebung nahtlos auf die Exalytics-Plattform umziehen können.

Das von Oracle offerierte „All-in-one-patching“ zum Projektstart der Exalytics und die quartalsweisen Updates bedeuten eine Risiko- und Aufwandsminimierung im BI-Betrieb. Das Monitoring und die Überwachung der Exalytics-Maschine mit allen Server-Komponenten erfolgt mittels Oracle Cloud Control (von der Hardware bis zum Dashboard). Hier zeigt sich der Vorteil eines optimierten, ausbalancierten Gesamtsystems, die Komplexität wird wesentlich leichter beherrschbar; zwanzig bis vierzig Prozent Aufwandsersparnis gegenüber traditioneller Vorgehensweise sind nachweisbar (siehe [2]).

### **Fachliche Use Cases und Projekterfahrung mit Exalytics**

In jedem Unternehmen arbeiten mehrere sehr verschiedene Benutzergruppen mit dem BI-System. Sie unterscheiden sich insbesondere hinsichtlich der zeitlichen Intensität der Nutzung und der Komplexität ihrer System-Interaktion (siehe Abbildung 2).

Standardisierte, parametrisierbare Dashboards machen oft mehr als 80 Prozent der BI-Nutzung im Unternehmen aus. Die Tendenz ist durch den zunehmenden mobilen BI-Einsatz sogar steigend. Mit Dashboards arbeiten viele Personen, sie fragen aber vorhersehbar mehr oder weniger immer wieder das Gleiche ab (jeder in seinem fachlichen/regionalen Kontext). Ihre Erwartungshaltung an das BI-System ist schlicht: Einfachheit und Geschwindigkeit. Exalytics kann diese Zielgruppe (aus Abbildung 2: Konsument, Executive, Manager und Sach-

bearbeiter) ideal unterstützen, da alle historischen Abfragen aus dem Usage Tracking des BI-Servers bekannt sind. Es wird nun mittels Exalytics-Techniken dafür gesorgt, dass die relevanten Datenausschnitte In-Memory jeweils vorgehalten werden. Aus der Endnutzerperspektive sind sowohl die Drill-down-Menüs als auch die Dashboard-Ergebnisse unmittelbar da – ohne jegliche Wartezeit. Damit wird eine sehr hohe Benutzer-Akzeptanz für das BI-System bei einer sehr breiten, wichtigen Anwendergemeinde erreicht.

Ad-hoc-Analysen der Power User (aus Abbildung 2: BI-Analyst, Data Scientist, oft auch einige spezialisierte Sachbearbeiter) sind deutlich anspruchsvoller. Sie sind per Definition inhaltlich nicht vorsehbar; zum einen können also sehr viele unterschiedliche Merkmale Analyse-relevant sein (zum Beispiel 400 Attribute zu einem Kunden), zum anderen kann es sich um sehr große Datenmengen handeln (zum Beispiel die Einzelumsätze auf Produktebene der letzten zehn Jahre, wobei jedes Jahr ein Datenvolumen von mehreren Terabytes hat). Schließlich können sogar viele Tabellen aus mehreren Datenquellen gleichzeitig für die Beantwortung der Abfrage relevant sein, die Tabellen sind also über komplexe Joins miteinander verschachtelt. Hier ist aber konzeptionell und umsetzungsseitig mehr zu leisten, um für den speziellen Fall eine optimale Lösung zu finden. Realistisch kann hier eine „80/20“-Lösung erreicht werden; Größe und Komplexität der möglicherweise relevanten Daten sind also so erheblich, dass sie nicht alle In-Memory vorgehalten werden können. Die Unterstützung durch Aggregate ist aufgrund der granulareren Datenanforderung oft nicht möglich. Gegenüber dem Status quo ohne Exalytics werden also auch für Ad-hoc-Analysen erhebliche zeitliche Verbesserungen erreicht, bei geringem Projektaufwand aber voraussichtlich nicht für alle Abfragen.

### **Funktionsweise und technische Konzepte**

Die Exalytics-Plattform enthält im Vergleich zu einer konventionellen BI-Installation zahlreiche Optimierungen

– die Verarbeitung der Endanwender-Abfragen ist allerdings prinzipiell identisch. Der BI-Server prüft bei jeder neu gestellten Abfrage, ob die Ergebnisdarstellung nicht bereits aus dem (Query Result) Cache bedient werden kann.

Der Idealfall, dass der BI-Server weder Datenquellen mit aggregierten Daten noch die Mega-Tabellen im Data Warehouse abfragen muss, ist beispielsweise bei standardisierten und häufig abgefragten Dashboards durch Analyse des Usage Trackings und gezielte Befüllung des Cache besonders gut möglich. Solche Maßnahmen sind ein wichtiger Baustein bei der Implementierung des BI-Gesamtsystems und führen im Ergebnis zu einer hohen Cache-Treffer-Rate mit entsprechend sehr kurzen Antwortzeiten in Sekundenbruchteilen. Hardwareseitig erlaubt die Exalytics die Verlagerung des BI-Server-Cache in den Arbeitsspeicher der Appliance durch Anlegen einer RAM-Disk. So lassen sich Festplattenzugriffe einsparen und die Schreib-/Lesegeschwindigkeit deutlich erhöhen.

Data-Warehouse- und Business-Intelligence-Praktiker setzen schon seit Jahren Aggregations-Tabellen mit vorberechneten Metriken über eine festgelegte Auswahl dimensionaler Attribute zur Steigerung der Abfrage-Performance ein. Ohne Werkzeug-Unterstützung kann sich die Verwaltung dieser Aggregations-Tabellen mit der ansteigenden Zahl der aufkommenden Abfrage-Kombinationen als komplexe Aufgabe erweisen. Die Aggregate-Persistence-Funktion erzeugt über das Oracle-Business-Intelligence-Administration-Tool die benötigten Skripte zur Erstellung der Aggregate samt zugehöriger Metadaten-Mappings im BI-Server-Repository. Die Navigator-Komponente im BI-Server sorgt bei Vorhandensein der passenden Aggregate per Query Rewrite für die Generierung des entsprechenden Ausführungsplans mit den effizientesten Zugriffen auf die angebotenen Datenquellen.

Abbildung 3 zeigt eine Auswahl der möglichen Zielorte für die Erstellung der Aggregate. Es können zum Beispiel im Oracle-Data-Warehouse ganz klassisch Summen-Tabellen angelegt und



als Materialized Views aktualisiert werden. Alternativ bieten sich aber auch Essbase Aggregate Cubes oder – im Hinblick auf die Exalytics-Plattform – die Erstellung der Aggregations-Tabellen in der TimesTen-In-Memory-Datenbank an. Letztendlich kann der BI-Server die unterschiedlichsten Datenquellen als Aggregate Store nutzen und zur Laufzeit selber entscheiden, ob eine oder mehrere Quellen (siehe rote Pfeile im Schaubild) die Anwenderabfrage am besten bedienen kann.

Vor Implementierung der geeigneten Aggregate gilt es, die Anwender-Abfragen im BI-System zu bestimmen, die den Aufwand von Zusatz-Objekten wie Tabellen in der TimesTen-In-Memory-Datenbank mit substantziellen Performance-Steigerungen rechtfertigen. Neben der eigenen fachlichen

mit der Exalytics-In-Memory-Machine eine Reihe von Handlungsoptionen:

- *Aggregate empfehlen lassen*  
Neben dem Oracle-BI-Usage-Tracking muss hier auch das Summary-Advisor-Logging als Hintergrund-Prozess aktiviert sein, um ein repräsentatives Lastverhalten aufzeichnen zu können. Ausgehend davon und unter Berücksichtigung der vorhandenen Speicherkapazität kann das Oracle-BI-Administration-Tool mithilfe des Summary Advisor eine Liste von Aggregations-Tabellen mit den günstigsten zu erwartenden Performance-Gewinnen empfehlen. Nach Prüfung und Auswahl der anzulegenden Aggregations-Tabellen kann der BI-Administrator durch die Aggregate-Persistence-Funktion die entsprechend generierten Skrip-

mit logischen Fakten- und Dimensions-Tabellen, sondern auch Dimensions-Hierarchien voraus – ansonsten fehlt dem Summary Advisor die Grundlage für Empfehlungen.

- *In-Memory Data Marts aufbauen*  
Bei einer Exalytics mit ein oder zwei Terabyte Arbeitsspeicher und dem Einsatz der Spalten-Komprimierung ist die Verlagerung ganzer Data Marts aus der relationalen Datenbank hinein in die TimesTen-In-Memory-Datenbank realisierbar. Dies ist je nach Anwendungsfall auch als Essbase OLAP Cube umsetzbar.
- *Selbst modellieren*  
Aggregations- oder andere kritische Tabellen werden in Eigenregie in der Datenbank des Data Warehouse, in der TimesTen-In-Memory-Datenbank etc. angelegt und im „Business Model and Mapping“-Layer des BI-Server-Repository verbaut. Abbildung 4 zeigt neben dieser Variante auch die Möglichkeit auf, in der zum Beispiel Dimensions- und Fakten-Tabellen identisch im relationalen Data Mart und in der TimesTen-In-Memory-Datenbank aufgebaut sind. Allerdings liegen die „heißen“ Daten (aus der aktuellen Berichtsperiode) in TimesTen und damit ständig im Arbeitsspeicher der Exalytics, während die historischen (oder alle) Daten vollständig im relationalen Data Mart abrufbar sind. Unter Anwendung des sogenannten „Fragmentation-Modellierungs-Ansatzes“ kann man die Verteilung der Datenquellen und die Regeln für den korrekten Datenzugriff im BI-Server-Repository veröffentlichen.

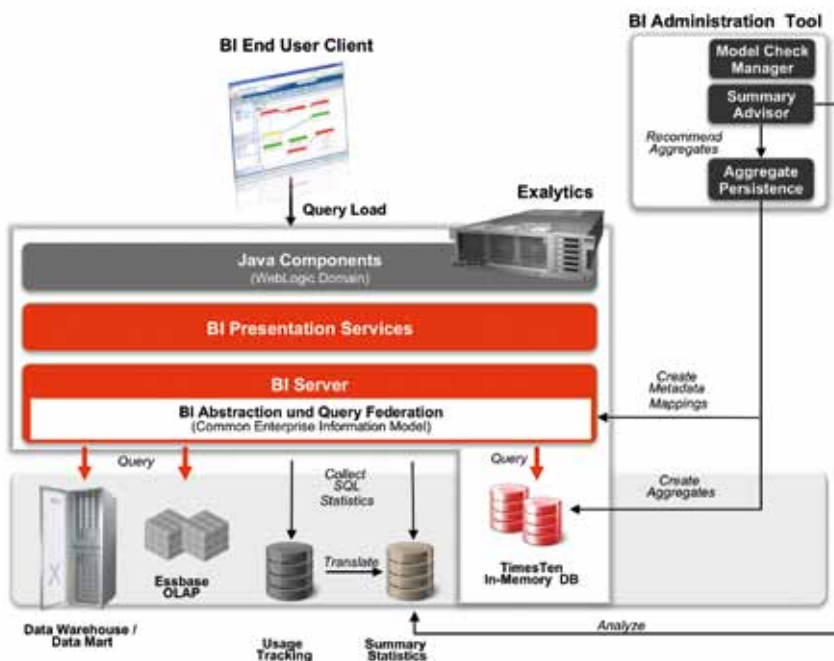


Abbildung 3: Aggregat-Erstellung und -Navigation mit dem BI-Server

Einschätzung liefert das Oracle-BI-Usage-Tracking zusätzliche wichtige Parameter für die Bewertung: Abfragehäufigkeit, -dauer, -zeitraum, Aufbau und Filterkriterien der Abfrage etc. Mit diesem Wissen können das BI-Projektteam oder später im Tagesgeschäft der BI-Administrator die zu optimierenden Abfragekandidaten identifizieren. Für die Optimierungsmaßnahmen ergibt sich

te zum Anlegen der Tabellen ausführen. Abbildung 3 zeigt dies am Beispiel der TimesTen-In-Memory-Datenbank in einer Exalytics-Umgebung. Die Empfehlung zusätzlicher Aggregations-Tabellen durch den Summary Advisor setzt im „Business Model and Mapping“-Layer des BI-Server-Repository nicht nur das Vorhandensein eines dimensionalen Modells

Alles in allem hat TimesTen als speicheroptimierte relationale Datenbank großes Potenzial, um die Abfrage-Performance bestehender Data-Warehouse-Umgebungen oder Reporting-Datenbanken in Kombination mit Oracle BI zu steigern. Bleiben folgende Fragen offen: „Wie geht man im Umgang mit TimesTen systematisch vor?“ und „Wie findet man heraus, ob zum Beispiel das eigene Datenmodell in der Datenbank beziehungsweise das dimensionale Modell im Business-Model-Layer des BI-Server-Repository für die Erstellung

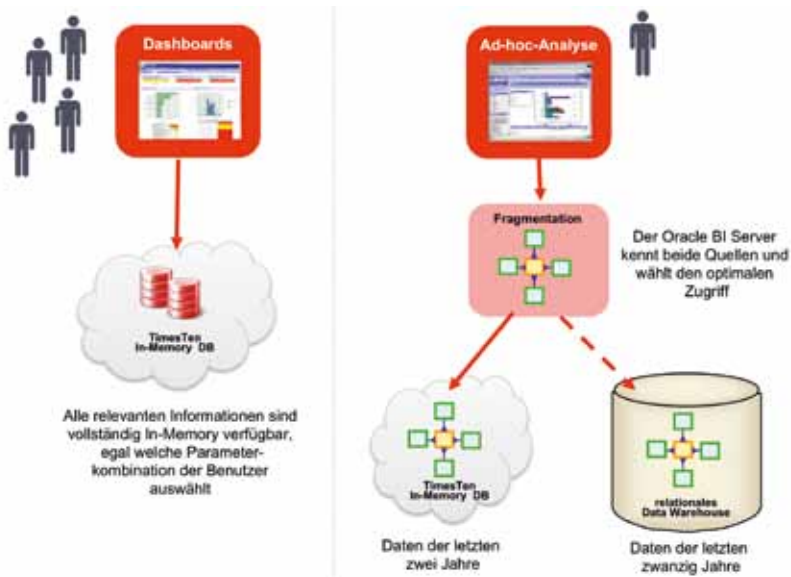


Abbildung 4: Beispiele für Handlungsoptionen bei der Nutzung der Exalytics-Features

von Aggregationstabellen durch den BI-Server geeignet ist?“

Zur Überprüfung dient im Oracle BI-Administration-Tool ein Model-Check-Manager, der alle Objekte eines ausgewählten Bereichs im Business-Mo-

del-Layer und teilweise auch in der zugehörigen Datenquelle durchgeht. So wird ein im BI-Server-Repository gefundener Primärschlüssel in der Datenbank tatsächlich auf seine Eindeutigkeit oder die Definition einer Dimensionen-Hie-

rarchie auf ihre Vollständigkeit hin kontrolliert. Das Tool ist relativ streng und spürt in Fakten-Tabellen auch (eventuell bewusst implementierte) degenerierte Dimensionen auf – alles mit dem Ziel, fehlerfreie und auch laufzeitoptimierte Aggregate erstellen zu können. Es ist daher dringend empfehlenswert, den Model-Check-Manager vor Benutzung des Summary Advisor (siehe Abbildung 3) einzusetzen und etwaige Datenmodell-Fehler vorab zu korrigieren.

Viele Data-Warehouse-Implementierungen sind historisch gewachsen oder entsprechen aufgrund begründeter fachlicher Vorgaben nicht der Lehre von W. Inmon und R. Kimball. Sie lassen sich trotzdem – eventuell bei geringerem Automatisierungsgrad – mit den oben beschriebenen und in Abbildung 4 dargestellten Methoden sehr gut hinsichtlich Performance optimieren.

Bestehende Essbase OLAP Cubes oder Planungsanwendungen sind für sich betrachtet schon In-Memory-Lö-



Krankenhausverbund  
gemeinnützige GmbH

Das Markenzeichen CLINOTEL steht für einen Verbund von derzeit 44 leistungsstarken, wirtschaftlich gesunden und innovativen Krankenhäusern in ganz Deutschland. Über Benchmarking, Wissenstransfer und Zentrale Dienstleistungen bietet unsere Gesellschaft den angeschlossenen öffentlichen und freigemeinnützigen Krankenhäusern Unterstützung in einem wachsenden und zukunftssicheren Markt.

In unserer Geschäftsstelle in Köln bauen wir die Kapazitäten der IT-Abteilung weiter aus. Daher suchen wir zum nächstmöglichen Zeitpunkt einen

## ORACLE-Datenbankentwickler (m/w)

Ihr Aufgabengebiet umfasst die Neu- und Weiterentwicklung des Datenbankdesigns und der PL/SQL-Skripte zur Auswertung großer Datenbestände in Kooperation mit den Referenten des Fachbereichs.

Sie verfügen über ein abgeschlossenes Hochschulstudium oder eine Berufsausbildung im IT-Bereich und haben fundierte Kenntnisse in der Datenbankentwicklung, vorzugsweise auf Systemen aus dem Hause Oracle. Von Vorteil sind Erfahrungen mit Crystal Reports oder den Microsoft Reporting Services.

Eine qualitätsorientierte, strukturierte Arbeitsweise sowie analytisches Denkvermögen setzen wir ebenso voraus wie Ihre Fähigkeit, in einem kooperativen Team tragfähige Lösungen zu entwickeln.

**Wir bieten** ein leistungsgerechtes Einkommen und einen hervorragend ausgestatteten Arbeitsplatz in der Rheinmetropole Köln. Sie erwarten das angenehme Betriebsklima eines Unternehmens, in dem Sie eigene Ideen entwickeln und umsetzen können. Zur Sicherung der Qualität unterstützen wir aktiv die regelmäßige Weiterbildung aller Mitarbeiter.

**Interessiert?** Dann senden Sie Ihre aussagekräftigen Bewerbungsunterlagen vorzugsweise per Email an uns. Bitte nennen Sie uns den möglichen Eintrittstermin und Ihre Gehaltsvorstellung.

**Kontakt:** CLINOTEL Krankenhausverbund gemeinnützige GmbH  
Sandra Voosen  
Assistentin der Geschäftsführung  
Riehler Straße 36  
50668 Köln

**Fon:** 0221 16798-0  
**E-Mail:** voosen@clinotel.de  
**Homepage:** www.clinotel.de

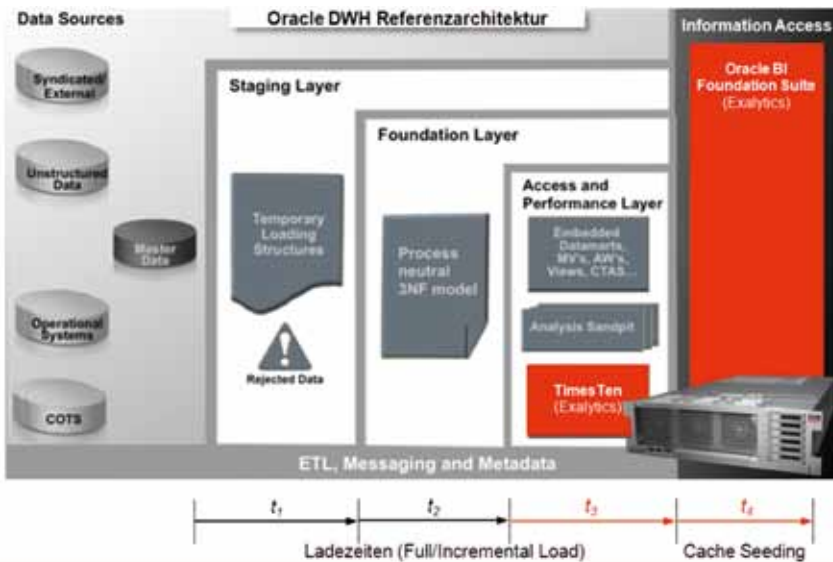


Abbildung 5: DWH-Architektur und Oracle Exalytics

sungen und profitieren direkt von der Exalytics-Hardware-Architektur. Mehr CPUs, mehr verfügbarer Arbeitsspeicher und Flash Storage ermöglichen also den Aufbau größerer und komplizierterer OLAP-Cubes, anspruchsvoller Berechnungen, Szenarien, Modelle etc. Essbase-Applikationen werden daher auf einer Exalytics-Umgebung in Koexistenz beziehungsweise integriert mit Oracle BI oder alleine betrieben – TimesTen kommt im Kontext „Essbase“ nicht vor.

Abbildung 5 stellt noch einmal zusammenfassend die Einbettung der Exalytics-Umgebung in einer Data-Warehouse-Gesamtarchitektur, modifiziert nach [3] vor. Unbemerkt vom Anwender laufen im Data Warehouse zahlreiche Prozesse zum Laden, Aktualisieren, Qualitätssichern und Veredeln der Daten sowie Index-Aufbau/-pflege usw. in einem vorgegebenen Zeitfenster ab (repräsentiert durch die Zeitstrahle t1 und t2).

Hinzu kommen noch weitere Zeiten (t3 und t4) für die konsequente Umsetzung einer Aggregations- und BI-Caching-Strategie mit dem Ziel, ein hoch performantes BI-System bereitstellen können, ohne dabei das vorhandene Zeitfenster zu sprengen. Hier zahlt es sich aus, dass I/O-intensive Oracle-BI-Komponenten für die Ausnutzung des Exalytics-Arbeitsspeichers und der vierzig Kerne optimiert wurden. Gleiches gilt für Essbase und TimesTen. Beide

Server-Architekturen profitieren bei der neuen Exalytics X3-4 nicht nur von den zwei Terabyte Arbeitsspeicher, sondern auch vom 2,4 Terabyte Flash Storage, wenn es darum geht, Essbase Cubes beziehungsweise TimesTen-Datenbanken erheblich schneller laden, aktualisieren oder vorberechnen zu können.

Beim Umzug einer bestehenden Oracle-BI-Lösung auf die Exalytics-Plattform kann die Optimierung mittels Durchführung verschiedener Maßnahmen erfolgen. Nachfolgend ist exemplarisch eine Liste der verfügbaren Optionen vorgestellt:

- **Schritt 1**  
Vergleich nach einfacher Migration
- **Schritt 2**  
Optimierung mit BI-Server-Cache In-Memory
- **Schritt 3**  
Erstellung von TimesTen-Aggregaten

- **Schritt 4**  
Erstellung von TimesTen-Aggregaten mit Summary Advisor
- **Schritt 5**  
Kombination der Schritte 1 bis 4

**Fazit**

Der Einsatz von Exalytics verkürzt die Antwortzeiten drastisch, jeder Benutzer des BI-Systems profitiert unmittelbar davon. Schnellere Antwortzeiten bringen zusätzliche Interaktionsmöglichkeiten und neue Erkenntnisse – es entsteht nachweisbarer Geschäftsnutzen.

Der Betrieb der Exalytics-Plattform ist durch die optimale Abstimmung von Hard- und Software auch für die interne IT (oder den IT-Dienstleister) deutlich einfacher, da alle Komponenten aus einer Hand stammen. Exalytics ist daher für jedes Data-Warehouse-Projekt ein potenziell interessanter Lösungsbau-stein – zumal der Projektaufwand gegenüber herkömmlicher Performance-Optimierung deutlich geringer ist.

**Quellen**

[1] Murthy, Goel, Lee, Granholm, Cheung: Oracle Exalytics In-Memory Machine: A brief introduction, An Oracle White Paper, October 2011, <http://www.oracle.com/us/solutions/ent-performance-bi/business-intelligence/exalytics-bi-machine/overview/exalytics-introduction-1372418.pdf>

[2] Lane, Nielsen: Managing Engineered Systems – Exalytics, Part 1: Optimising Operational Management, An Oracle White Paper, April 2013, [https://blogs.oracle.com/emeapartnerbepm/entry/exalytics\\_lowers\\_the\\_operational\\_cost](https://blogs.oracle.com/emeapartnerbepm/entry/exalytics_lowers_the_operational_cost)

[3] Cackett, Bond, Lancaster, Leiker: Enabling Pervasive BI through a Practical Data Warehouse Reference Architecture, An Oracle White Paper, Februar 2010, <http://www.oracle.com/us/solutions/data-warehousing/058925.pdf>

Oliver Röniger  
oliver.roeniger@oracle.com

Stephan Reyher  
stephan.reyher@oracle.com

Harald Erb  
harald.erb@oracle.com

