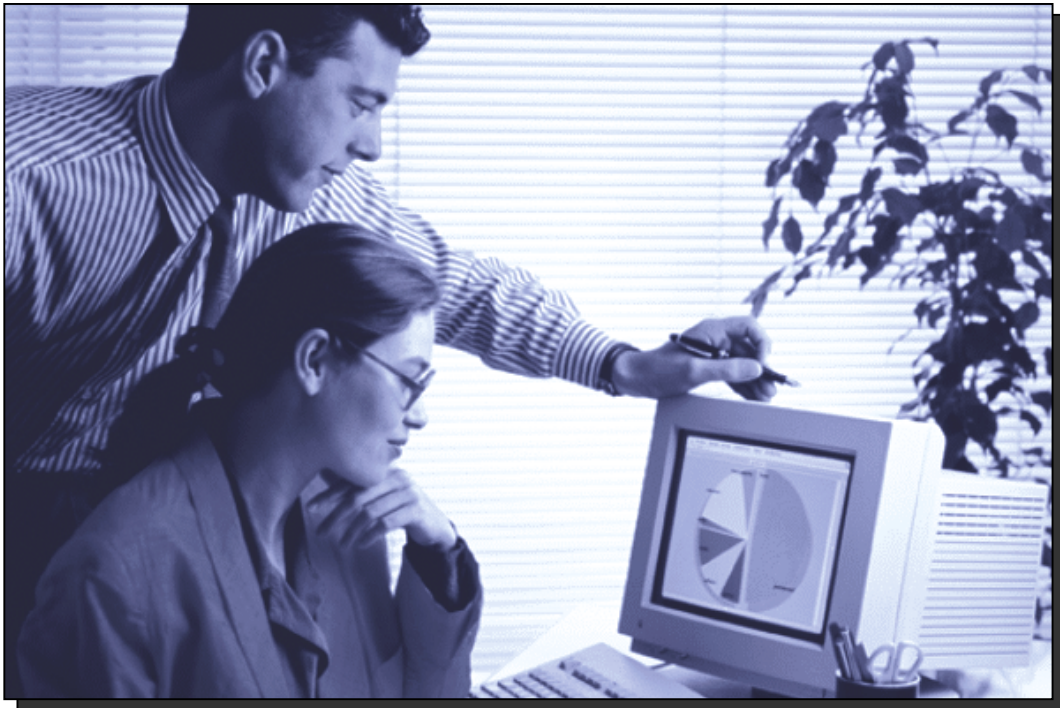




OLAP-Leitfaden

Was ist bei der Auswahl eines OLAP-basierenden Management-Information-Systems zu beachten?



Eine Informationsschrift der APPLIX GmbH, München

Vorwort	2
Einführung	3
Was versteht man unter OLAP.....	3
Warum wurde OLAP entwickelt.....	3
Für wen wurde OLAP entwickelt.....	3
Wann und von wem wurde OLAP definiert.....	4
OLAP-Philosophie	4
Was ist Multidimensionalität	4
Vergleich OLTP - OLAP	5
Merkmale OLTP.....	5
Merkmale OLAP.....	6
Vergleich Relationale Datenbank zu OLAP	6
Merkmale einer relationalen Datenbank.....	6
Merkmale OLAP.....	7
OLAP-Architekturen	8
ROLAP (Relational OLAP).....	8
MOLAP (Physical multidimensional Databases).....	8
DOLAP (Desktop OLAP).....	8
HOLAP (Hybrides OLAP).....	8
RAP (Real-Time Analytical Processing).....	9
OLAP und Data Warehouse	9
Was ist ein Data Warehouse.....	9
Wozu braucht man ein Data Warehouse.....	10
Verknüpfung von OLAP und Data Warehouse.....	10
Lösungen und Anwendungen mit OLAP	11
Heutige Unternehmensumgebungen.....	11
Strategische Vorteile sichern.....	11
Management Information Systems	11
Was ist ein Management-Informations-System.....	11
Bestandteile eines Management-Informations-Systems.....	12
Wozu braucht man ein Management-Informations-System.....	13
Verknüpfung von OLAP und Management-Informations-System.....	13
Beispiele aus der Praxis.....	14
Beispiel Einzelhandelskette.....	14
Welche Erkenntnisse lassen sich gewinnen.....	14
Beispiel Finanzplanung.....	15
Leistungsanforderungen an ein OLAP-System	16
Was ist bei der Auswahl eines OLAP-Systems zu beachten.....	16
Welches OLAP-System eignet sich für welchen Zweck.....	16
Was bedeutet Datenexplosion.....	17
Vergleich der gängigsten OLAP-Lösungen.....	18
Integration eines OLAP-Systems in bestehende Systemumgebungen	20
Besondere Leistungsmerkmale für ein langfristig investitionssicheres OLAP-System.....	20
Unternehmensweite Datentransparenz - schnell, sicher und wirtschaftlich.....	21
Planung und Projektmanagement bei der OLAP-Einführung	21
Anhang	23
Regeln nach Codd.....	23
12 Grundregeln (1993).....	23
6 Zusatzregeln (1995).....	24
Glossar	25



Vorwort

Mit unserer Informationsschrift geben wir Ihnen einen Leitfaden an die Hand, wie Sie mit der immensen Datenflut heutiger Unternehmensprozesse umgehen und Ihre Analyse-Anforderungen entsprechend den in Ihrem Unternehmen gegebenen Voraussetzungen lösen können.

Der Begriff Online Analytical Processing (OLAP) steht für eine Vielzahl von Methoden, mit denen die unterschiedlichsten Anwendungsbedürfnisse im Bereich unternehmensweiter Geschäftsprozeßanalyse erfüllt werden sollen.

Qualität, Geschwindigkeit und Flexibilität der Informationsverarbeitung bilden die Basis für langfristig erfolgreiche Unternehmensentscheidungen. Je besser Sie über Vorgänge in Ihrem Unternehmen informiert sind und interne sowie externe Einflüsse in Ihre Überlegungen für Tagesgeschäfts- oder strategische Entscheidungen einbeziehen können, desto besser sind Sie für die heutigen Wettbewerbsbedingungen gerüstet.

Der Vergleich der gängigsten Methoden soll Sie unterstützen, die für Ihr Einsatzumfeld richtige, zukunftsweisende Lösung für Ihre Analyse-Anforderungen zu finden.

München im Oktober 1999

Bernd Wagner
Director Business Development
APPLIX GmbH

Einführung

Was versteht man unter OLAP

OLAP (Online Analytical Processing) ist eine neu entwickelte Analysetechnologie, mit der die Informationen, die für eine effiziente und durchdachte Unternehmensplanung notwendig sind, schnell bereitgestellt werden. OLAP erlaubt den permanenten Zugriff auf unterschiedlichste Datenbestände und -quellen eines Unternehmens und bietet damit die Möglichkeit, Unternehmensdaten aus verschiedenen Sichtweisen multidimensional zu „Was-wäre-Wenn“-Szenarien darstellen, Geschäftsprozesse verdeutlichen und kritische Aspekte berücksichtigen. OLAP stellt die Informationen auch nicht-technisch orientierten Benutzern auf eine intuitive Weise zur Verfügung.

Warum wurde OLAP entwickelt

Die ständig wachsende Leistungsfähigkeit moderner Datenverarbeitungssysteme hat zu einer immensen Datenflut geführt. Flachere Organisationsstrukturen erfordern schnellen Zugriff auf Informationen für immer mehr Entscheider. Fortschreitende Globalisierung und wachsender Wettbewerbsdruck verlangen von den Unternehmen kurze Entscheidungsprozesse. Ohne den schnellen Zugriff auf Daten aus allen möglichen Unternehmensbereichen und unterschiedlichen Datenquellen und die multidimensionale Analyse kann heutzutage kein Unternehmen fundierte kurzfristige Entscheidungen treffen oder langfristig erfolgreiche Strategien implementieren.

Für wen wurde OLAP entwickelt

Zielgruppe sind alle Unternehmen, die mit umfangreichen Datenmengen in sich ständig verändernden Strukturen umgehen müssen. Typische Anwendungen sind Management-Informationssysteme in Bereichen wie Vertrieb, Kundenservice, Personal, Einkauf oder Logistik, in denen Informationen aus unterschiedlichsten Blickwinkeln - auch abteilungsübergreifend oder unternehmensweit - betrachtet und bewertet werden.

Die Anwender

- Führungskräfte
- Controller
- andere Entscheidungsträger

nutzen mit OLAP ein System, das trotz des riesigen Datenvolumens eine gute Performance bietet und ihnen die für sie relevanten Informationen schnell und gezielt am Bildschirm darstellt.

Wann und von wem wurde OLAP definiert

Obwohl OLAP noch recht neu ist, basiert es auf Grundregeln, die vor über 20 Jahren bei der Definition der relationalen Datenbanken entstanden sind. Der Begriff OLAP wurde 1993 von Dr. E. F. Codd, dem Erfinder des relationalen Modells, geprägt. Gemeinsam mit S. B. Codd und C. T. Salley stellte er auch die Kriterien des Begriffes OLAP auf, die als "12 Regeln nach Codd" veröffentlicht wurden. (Nähere Erläuterungen hierzu im Anhang dieses Leitfadens.)

OLAP-Philosophie

OLAP-Systeme dienen der Entscheidungsunterstützung (DSS = Decision Support Systems).

OLAP ermöglicht

- schnell, komfortabel, interaktiv auf Unternehmensdaten zuzugreifen
- gemeinsamen Zugriff auf die Datenbestände durch mehrere Benutzer
- Daten aus verschiedenen Dimensionen unter beliebigen unternehmens-relevanten Blickwinkeln und in unterschiedlichen Aggregierungsstufen zu betrachten
- Daten zu verdichten, zu visualisieren und intuitiv zu analysieren
- die Synthese von Informationen aus großen Datenmengen

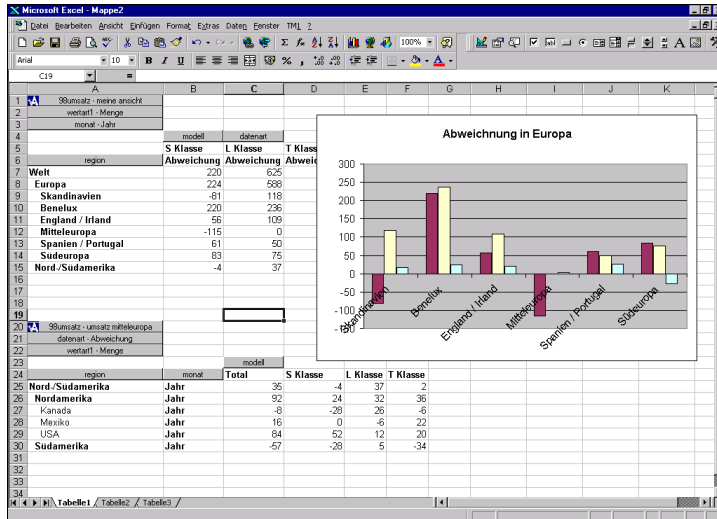
Schlüsselfunktionalität von OLAP ist die multidimensionale Sichtweise auf die Daten.

Daten erhalten eine völlig neue Bedeutung, wie es im Zeitalter gedruckter Listen und Berichte niemals möglich war. Zusammenhänge, die vorher verborgen waren, werden erkannt und bieten wichtige Impulse. Bessere, schnellere und fundierte Entscheidungen sind das Ergebnis und damit die Basis für die Wettbewerbsfähigkeit und den Erfolg eines Unternehmens.

Was ist Multidimensionalität

Um die OLAP-Architektur nachvollziehen und daraus ihren Nutzen erkennen zu können, muß man zunächst die Art und Herkunft der multidimensionalen Daten verstehen.

Eine zweidimensionale Tabelle stellt die einfachste Form der Mehrdimensionalität dar. Hierbei werden die einzelnen Zellen durch ihre Koordinaten bestimmt.



Wird eine weitere Dimension hinzugefügt, entsteht Dreidimensionalität. Dies muß durch imaginäre Tiefe (kaskadierte Tabellen, z-Achse) dargestellt werden, da auf einem Blatt Papier oder dem Computerbildschirm eine solche Darstellung nicht möglich ist.

Synonym für OLAP-Datenbanken ist der Würfel (englisch Cube), der ebenso wie die kaskadierte Tabelle aus drei Dimensionen besteht, obwohl OLAP-Datenbanken in den meisten Fällen wesentlich mehr als drei Dimensionen beinhalten.

Werden mehr als drei Dimensionen kombiniert, spricht man von Multidimensionalität oder n-Dimensionalität.

Vergleich OLTP - OLAP

Merkmale OLTP

OLTP-Systeme (Online Transactional Processing) werden für die Abwicklung von Tagesgeschäftsaktivitäten eingesetzt. Aus diesem Grund besteht die Hauptfunktion dieser Datenbanken im Lesen, Aktualisieren und Schreiben sowie kurzfristigen Speichern von Daten. Sie haben daher relativ hohe Ansprüche an die Bearbeitungsgeschwindigkeit

Beispiel:

Lagerbestände werden in einem automatisierten Kassensystem laufend durch Käufe und dadurch entstehende Abbuchungen verändert. Diese aktuellen Buchungen sind notwendig, um in der Lagerhaltung die definierten Mindestbestände nicht zu unterschreiten und im Bestellsystem die erforderlichen Aktionen auszulösen.

Die Daten dieser Systeme sind, wie der Name OLTP schon sagt, transaktionsbezogen und werden daher oft in redundanter Form in diesen

Systemen gehalten. Durch Einsatz von Query Processing oder Report-Generatoren können diese Systeme zwar auch zu einer eingeschränkten Datenauswertung herangezogen werden, für multidimensionale Analysen sind sie jedoch gänzlich ungeeignet.

Merkmale OLAP

OLAP-Systeme werden durch subjektorientierte, beständige, integrierte und zeitbezogene Daten aus dem Data Warehouse unterstützt. Diese Daten sind bereinigt und werden subjektorientiert aufbereitet, um eine multidimensionale Analyse zu ermöglichen. Da diese Daten aus den OLTP-Systemen stammen, müssen sie in periodischen Abständen in die OLAP-Systeme geladen werden, um aktuelles, aber auch beständiges, historisches Datenmaterial zu erhalten. Die multidimensionale Sicht in den OLAP-Systemen wird unabhängig von der Art der Datenhaltung - mittels herkömmlicher relationaler oder durch spezielle multidimensionale Datenbanken - realisiert.

Vergleich Relationale Datenbank zu OLAP

Merkmale einer relationalen Datenbank

Klassische, relationale Datenbanksysteme (Relational Database Management Systems - RDBMS) unterscheiden sich gravierend von OLAP.

Bei der Abfrage einfacher Sachverhalte bieten RDBMS gute Möglichkeiten.

Beispiele:

- Frage nach der Anzahl von Kunden in einer bestimmten Region.
- Frage nach dem Umsatz pro Geschäftsniederlassung.
- Frage nach dem Umsatz je Produkt.

Zur Abfrage einer relationalen Datenbank muß die standardisierte, relativ komplizierte Abfragesprache SQL (Structured Query Language) eingesetzt werden. Des weiteren sind die Antwortzeiten nicht vorhersehbar, was insbesondere bei sehr großen Datenbeständen problematische Auswirkungen haben kann. Nur durch Indizierungsverfahren können relationale Datenbanken in ihrer Geschwindigkeit gesteigert werden.

Die Daten werden in einer relationalen Datenbank zweidimensional abgelegt. Die kleinste Einheit ist der Datensatz, der sich aus mehreren Feldern zusammensetzen kann. Ein Datensatz oder mehrere Datensätze bilden eine Tabelle. Tabellen können mit anderen Tabellen in Relation gebracht werden (sogenanntes Joining). Relationale Datenbanken wachsen linear und sind daher in ihrer Größe vorhersagbar.

Relationale Datenbanksysteme sind die Basis von OLTP und Data Warehouses, in denen einzelne Transaktionen - wie beispielsweise

Buchungen von Warenbeständen - auf niedrigster Aggregationsstufe gespeichert und in Echtzeit geändert werden können.

Komplexe, mehrschichtige Abfragen, Analysen oder sogar "Was-wäre-wenn"-Szenarien sind mit RDBMS nicht möglich.

Merkmale OLAP

OLAP ist eine Datenbanktechnologie, die aufgrund ihrer Architektur prädestiniert ist, komplexe, mehrschichtige Abfragen zu beantworten. Um die Bedeutung von OLAP messen zu können, ist es wichtig, die multidimensionalen Arten unserer heutigen Unternehmensdaten zu verstehen.

Beispiel:

Der Verkaufsleiter einer Einzelhandelskette möchte wissen, wie sich einzelne Produkte in den Filialen verkaufen.

- Für jedes Produkt benötigt er
 - Stückzahlen, Umsatz, Rabattierung und andere Statistik (= Werte)
- Diese Information möchte er
 - täglich, für jede Region, jeden Vertriebsrepräsentanten und jeden Vertriebskanal

Damit haben wir ein 6-dimensionales Modell definiert

Eine der Schlüsselfunktionen der OLAP-Technologie ist die Möglichkeit für den Benutzer, die Daten in einer Sichtweise zu betrachten, die für ihn Sinn macht, ohne vorher zu wissen, wie er zu diesem Ergebnis kommt.

Bei OLAP-Datenbanken spricht man von Zellen als kleinster Einheit, die Elemente einzelner Dimensionen heißen Ausprägungen. Die Art und Weise, wie Dimensionen untereinander verbunden werden, ist stark abhängig vom eingesetzten OLAP-Produkt. Verschiedene Lösungen bilden einen Datenbestand, der zyklisch - z. B. täglich, monatlich oder quartalsweise - aktualisiert wird und Daten ebenso in aggregierter Form - Tage, Wochen, Monate oder Abteilungen, Filialen, Ländern usw. - bereithält.

Eine den wachsenden Ansprüchen an die Unternehmensanalyse gerechte OLAP-Lösung zeichnet sich dadurch aus, daß Geschäftsvorfälle in einem multidimensionalen Modell dargestellt und Änderungen in Real-Time durchgeführt werden. Weiteres unabdingbares Leistungsmerkmal ist die Integration der standardisierten Abfragesprache OLE DB for OLAP.

OLAP-Architekturen

Es gibt verschieden Architekturen, die eingesetzt werden, um schnell und dynamisch anspruchsvolle Analysen der multidimensionalen Daten zu erstellen.

ROLAP (Relational OLAP)

◆ nutzt eine Standard Relationale Datenbank, um die Daten physikalisch zu speichern.

ROLAPs sind am ehesten für große, transaktionsintensive Anwendungen wie beispielsweise umfangreiche Einzelposten-Verkaufsanalysen geeignet. Die Vorteile liegen vor allem im Verarbeiten von extrem großen Datensätzen. Außerdem liegt dieselbe Technologie zugrunde wie bei den bestehenden RDBMS-basierten Systemen, obwohl eine andere Technik und Optimierung erforderlich sind. Doch ihre Komplexität, die Speicherorientierung im Vergleich zur Berechnungsphilosophie, Kosten und Performance führen zwangsläufig zu einer Begrenzung der Einsatzfähigkeit. Deshalb werden ROLAP-Systeme meist nicht für Planungs- oder Finanzapplikationen eingesetzt.

MOLAP (Physical multidimensional Databases)

◆ nutzt einen Speichermechanismus, der speziell für die Vorberechnung, Speicherung und Abfrage von multidimensionalen Daten optimiert wurde.

MOLAPs sind am besten für statische Anwendungen mittlerer Größe geeignet. Anwendungen dieser Art sind z. B. die Analysen von historischen Umsatz- und Rechnungsinformationen. Weil die Batch-Vorberechnungen eine lange Zeit in Anspruch nehmen können, sind sie nicht gut für dynamische Anwendungen geeignet, bei denen die Ergebnisse von neuen oder geänderten Daten benötigt werden. Die Notwendigkeit der Vorberechnung macht diese Architektur ungeeignet, um große speicherintensive Anwendungen mit mehr als fünf Dimensionen zu verarbeiten, da die Datenexplosion nicht vorhersehbar und die Verwaltung der Anwendung damit unter Umständen nicht mehr möglich sind.

DOLAP (Desktop OLAP)

◆ lädt alle benötigten Daten auf den Client.

Desktop-OLAP-Systeme benötigen kein Server-Backend. Um OLAP-Abfragen bereitzustellen, werden alle Daten aus den zur Verfügung stehenden Datenquellen auf den Client geladen und dort multidimensional aufbereitet. Das verursacht natürlich einen starken Netzwerkverkehr und ist nur mit leistungsfähigen PC zu realisieren. Durch unterschiedliche Konfigurationen kann die Wartung problematisch werden.

HOLAP (Hybrides OLAP)

◆ nutzt verschiedene Speicherformen.

Hybrides OLAP nutzt sowohl die Möglichkeit der physikalischen multi-dimensionalen als auch der relationalen Speicherform im Star- oder Snowflake-Schema. Somit können die Vorteile beider Varianten kombiniert werden. Allerdings erhöht dies auch die Komplexität des Gesamtsystems, was sich nachteilig auf die Implementierungszeit auswirkt.

RAP (Real-Time Analytical Processing)

◆ lädt alle multidimensionalen Werte in den Speicher und berechnet nach Bedarf aktuell abgeleitete Werte.

RAP ist die Architektur für dynamische Anwendungen, für Umgebungen, die bewegliche Arbeitsgruppen unterstützen müssen und über eine umfassende Skalierungsmöglichkeit verfügen - von kleinen Desktop-Systemen bis hin zu sehr großen Anwendungen mit mehr als fünf Dimensionen. Die Möglichkeit, Berechnungen in Echtzeit auszuführen (damit erübrigt sich die Verzögerung durch Batchverarbeitung), macht RAP zur besten Architektur für dynamische Anwendungen wie beispielsweise Budgetierung, Rechnungswesen, Planung und Management in den Bereichen Marketing, Verkauf und Auftragsabwicklung.

Außerdem wird hierbei die Datenexplosion vermieden, die zwangsläufig bei vorberechneten, abgeleiteten Werten entsteht. Damit ist RAP für große Anwendungen mit vielen Dimensionen und vielen Werten geeignet, in denen auch der Bedarf an mobilen Arbeitsplätzen besteht. Aufgrund der Berechnung während der Ausführung ergeben sich allerdings etwas längere Antwortzeiten und machen RAP eher ungeeignet für sehr große statische Anwendungen.

OLAP und Data Warehouse

Was ist ein Data Warehouse

Mit Data Warehouse werden Datenbanken beschrieben, die von den operationalen Datenverarbeitungssystemen isoliert sind und als unternehmensweite Datenbasis für Management-Informationssysteme (MIS) dienen.

In einem Data Warehouse sind

- Gegenstands-orientierte
- integrierte
- Zeitraum-bezogene
- beständige

Daten gesammelt, die Entscheidungsprozesse des Managements unterstützen. Ein Data Warehouse muß immer unternehmensindividuell und an die jeweilige vielschichtige, komplexe und stets veränderbare Unternehmensstruktur anpaßbar sein.

Wozu braucht man ein Data Warehouse

Die Anforderungen an Datenbanken sind vielschichtig. Je nach Einsatzzweck lassen sie sich in verschiedene Systeme einteilen:

Operative Systeme

- dienen der täglichen Arbeit und werden vom Sachbearbeiter eingesetzt

Informationelle Systeme

- helfen dem Management, strategische Entscheidungen zu finden durch Decision Support Systeme (DSS)

Das Data Warehouse ist aufgrund seiner technischen Komplexität schwierig abfragbar und spiegelt daher nicht die Sichtweise der zugreifenden Anwender aus den Fachabteilungen wider. Der Datenbestand ist immer bezogen auf die Anforderungen eines gesamten Unternehmens und kann daher nicht jeden Aspekt abdecken.

Während operative Systeme Transaktions-orientiert sind, d. h. ausschließlich aktuelle, detaillierte primäre Daten enthalten, auf die im Tagesgeschäft mit standardisierten Anfragen zugegriffen wird, sind informationelle Systeme völlig anders aufgebaut.

Informationelle Systeme sind zugeschnitten auf Gegenstandsbereiche - beispielsweise Kunden, Produkt, Vertriebsregion - und dienen dem Management für Informations- und Analyseaufgaben. Diese Systeme enthalten riesige Mengen historischer Daten. Ändern sich die Abfragebedürfnisse und werden ergänzende Informationen aus den operativen Datenbanken benötigt, sind zeit-, kosten- und personalintensive Anpassungen nötig.

Verknüpfung von OLAP und Data Warehouse

OLAP und Data Warehouse sind nicht notwendigerweise miteinander verknüpft. Sie ergänzen sich jedoch ideal und bieten somit dem Anwender signifikante Vorteile.

Der Erfolg eines Data Warehouse (Back-End) hängt stark von der Leistungsfähigkeit des Analyse-Werkzeugs ab.

Vorteile beim gemeinsamen Einsatz von OLAP und Data Warehouse:

- Im Data Warehouse sind alle relevanten Daten enthalten, die Suche nach Datenquellen und Transformation entfällt
- Daten sind strukturiert und integriert
- Daten sind teilweise aggregiert. Der Zusammenhang zwischen detaillierten und aggregierten Daten ist gut dokumentiert (Metadaten)
- Daten sind immer auf einem aktuellen Stand, da sie regelmäßig aus operativen Systemen übernommen werden

Fazit:

Das Data Warehouse enthält alle Daten, die für Online Analytical Processing benötigt werden. Mit der Einbindung einer performanten OLAP-Lösung als Front-End sind komplexe, oft heuristische Ad-hoc-Anfragen durchführbar, die das Management in ihrer Entscheidungsfindung unterstützen.

Lösungen und Anwendungen mit OLAP**Heutige Unternehmensumgebungen**

Die heutigen Wettbewerbsbedingungen in Verbindung mit der ständig steigenden Leistungsfähigkeit der Computer haben unsere Informationsansprüche dramatisch beeinflusst. Immer komplexere Analysen mit stetig wachsenden Datenmengen werden gefordert. Die eingesetzten Informationssysteme speichern große Mengen an Basisdaten, um diese Analysen zu unterstützen.

Um den Anwendern intuitiven Zugriff auf alle unternehmensrelevanten Informationen zu geben, ist der Einsatz der richtigen OLAP-Technologie unabdingbar.

Strategische Vorteile sichern

Ein Unternehmen lebt von Ideen, die durch fundierte Daten gestützt und untermauert werden. Wettbewerbsvorsprung ist heutzutage nur durch konsequenten Einsatz effizienter Management-Informationssysteme, unterstützt durch leistungsfähige Decision-Support-Systeme, zu erzielen und abzusichern.

Mit einer innovativen OLAP-Lösung, die flexibel, wirtschaftlich und schnell in die vorhandene Datenverarbeitungsumgebung integrierbar ist, lassen sich Geschäftsprozesse verdeutlichen, Alternativen kreieren und kritische Aspekte berücksichtigen. Durchdachte Entscheidungen, basierend auf kreativen Planungs- und Analyseergebnissen, sind der Schlüssel zum Erfolg.

Management Information Systems**Was ist ein Management-Informationssystem**

Management-Informationssysteme sorgen für einen besseren Informationsstand und bilden damit eine fundierte Entscheidungsgrundlage.

Die Grundarchitektur eines MIS gliedert sich in fünf Bestandteile:

- Datenbank
- Modellbank
- Methodenbank

- Reportbank
- Dialogkomponente

Als wesentliches Leistungsmerkmal der Entscheidungsunterstützung wird die effektive Handhabung der Systembestandteile verstanden.

Bestandteile eines Management-Information-Systems

Früher verfügten Management-Information-Systeme über eigene Datenbanken. Heute setzen sie direkt auf das Data Warehouse auf und können so die Daten analysieren und gewonnene Informationen ablegen. Der Datenaustausch zwischen den Modell- und Methodenbanken muß gewährleistet sein. So werden die Datenversorgung ermöglicht und die entstehenden Zwischen- und Endergebnisse gespeichert.

Eine Modellbank ermöglicht das Generieren, Ablegen, Verwalten und Wiederauffinden von betriebswirtschaftlichen Modellen. Modifikationen, wie die Modellrechnung, werden bei der Planungsrechnung und bei der Simulation eingesetzt.

Die Methodenbank beinhaltet alle Analysen, die zur Bearbeitung und Auswertung der Modellstrukturen benötigt werden. Sie umfaßt sowohl einfache Konsolidierungs- und Aggregierungsverfahren als auch anspruchsvolle finanzmathematische Berechnungen und komplexe Optimierungs- und Simulationstechniken.

Für alle Managementebenen, für Gruppen und Einzelpersonen eines Unternehmens werden strukturierte Entscheidungssituationen unterstützt. Ergebnisse werden in der Reportbank verwaltet und kontrolliert. Diese Reportbank stellt unter anderem die Verbindung zum Executive Information System (EIS) dar. Um bereichsübergreifende Problemstellungen bearbeiten und lösen zu können, bedarf es mehrerer spezifischer Management-Information-Systeme. Ein EIS kann diese Anforderungen in sich vereinen und damit eine arbeitsplatzbezogene, individuelle Kombinationen von MIS abbilden.

Zur Benutzung des Systems stehen dem Anwender bedienungsfreundliche Steuerungsmöglichkeiten zur Verfügung, die in ihrer Zusammenfassung als Dialogkomponenten bezeichnet werden. Dialogkomponenten sind die Frage-Antwort-Dialoge, die Kommandodialoge und die Menüsteuerung. Da diese Schnittstellen häufig entscheidend sind für die Akzeptanz beim Anwender, ist die Ergonomie eine Hauptanforderung an die Dialogkomponente.

Eine vereinfachte Form von MIS sind die Tabellenkalkulationssysteme. Sie haben meist eine kleinere Datenbasis, einen geringeren und in der Flexibilität eingeschränkten Methodenumfang und keine Modellbank. Dennoch sind sie weit verbreitet, denn eine gut entwickelte Dialogkomponente sowie schnelle Abfrage- und Formatierungsmöglichkeiten machen sie sehr benutzerfreundlich.

Heutige Systeme haben den Weg vom starren Berichtssystem zum interaktiven, anwenderorientierten System gefunden. Auch Anwender ohne tiefe Datenverarbeitungskenntnisse können schnell und sicher mit einem Management-Informationen-System arbeiten.

Wozu braucht man ein Management-Informationen-System

Management-Informationen-Systeme sorgen für einen besseren Informationsstand und bieten damit eine fundierte Entscheidungsgrundlage. Sie werden überwiegend zur Unterstützung bestimmter Aufgabengebiete, wie Planungsrechnung und Simulation, Bearbeitung und Auswertung von Modellstrukturen, Ad-hoc-Abfragen usw., eingesetzt.

Je nach Management-Ebene werden unterschiedliche Systeme genutzt. Das untere Management arbeitet meist mit dem MIS, das obere Management mit dem EIS.

Verknüpfung von OLAP und Management-Informationen-System

Ein Management-Informationen-System sollte mehrdimensionale Analysen unterstützen.

Die Flexibilität dieser Analysen und die Zahl der vorhandenen Abfragen sind Hauptkriterien bei der Auswahl eines entscheidungsunterstützenden Systems.

Zur Entscheidungsfindung stehen zahlreiche Methoden zur Verfügung. Die gebräuchlichsten sind:

- Portfolio-Analyse
- Lebenszyklus-Analyse
- Risiko-Analyse
- Kosten-Nutzen-Analyse
- Simulationsmodelle
- Sensitivitäts-Analysen
- Statistische Methoden
- Regressions-Analyse
- Erfahrungskurven
- Budgetierung
- Szenario-Analyse
- Optimierungsrechnung
- Netzplantechnik
- Delphi-Methode
- ABC-Analyse

Alle diese Methoden und Verfahren sollten von einem Management-Informationen-System unterstützt werden. Zusätzlich sollten Früherkennungssysteme, wie beispielsweise die Ampelfunktionalität (farbige

Hervorhebung von Grenzwerten in den Tabellen), und Techniken zur Erstellung von Berichten integriert sein.

Beispiele aus der Praxis

Um die Bedeutung von OLAP messen zu können, ist es wichtig, die multidimensionalen Arten unserer heutigen Unternehmensdaten zu verstehen. Die folgenden Beispiele verdeutlichen, wie nützlich es für den Analysten ist, mit seinen Daten in Form einer multidimensionalen Struktur zu arbeiten. Eine der Schlüsselfunktionen der OLAP-Technologie ist die Möglichkeit für den Benutzer, die Daten in einer Sichtweise zu betrachten, die für ihn Sinn macht, ohne vorher zu wissen, wie er zu diesem Ergebnis kommt.

Beispiel Einzelhandelskette

Der Verkaufsleiter möchte wissen

- Verkauf einzelner Produkte in den Niederlassungen
- Umsatztrends
- Erfolg/Mißerfolg einer Verkaufsstrategie
- Gesamtverkaufszahlen
- Möglichkeiten zur Steigerung von Umsatz und Profit

Im besonderen interessiert ihn der Umsatz je Produkt. Dazu benötigt er

- Stückzahlen
- Umsatz
- Rabattierung
- andere statistische Werte

Diese Informationen wünscht er

- täglich
- für jede Region
- für jeden Vertriebsrepräsentanten
- für jeden Vertriebskanal

Damit haben wir ein 6-dimensionales Modell definiert. Die Dimensionen sind Wertarten, auch Variablen oder Einheiten genannt, und beschreiben damit den Inhalt der Zellen (= Werte)

Welche Erkenntnisse lassen sich gewinnen

Zunächst betrachtet der Verkaufsleiter den Gesamtumsatz der Region im Vergleich zum Vorjahresmonat. Dabei bemerkt er, daß trotz der Eröffnung von drei neuen Niederlassungen im vergangenen Quartal der Umsatz nicht gestiegen ist. Eine Drill-Down-Funktion ermöglicht ihm dann, zuerst die Umsätze pro Niederlassung zu betrachten, und zwar ebenso im Vergleich des aktuellen Monats zum Vorjahresmonat. Er erkennt schnell, daß die meisten Niederlassungen einen beachtlichen Umsatzanstieg von rund 7 % im Vergleich zum Vorjahr zu verzeichnen haben.

Mit Hilfe des OLAP Werkzeugs ist er in der Lage, die abgeleiteten Werte des aktuellen Jahrs als Prozentwert im Vergleich zum Vorjahr darzustellen. Basierend auf diesen Prozentwerten kann er die Niederlassungen sortieren und findet am Ende der Liste die Filialen, die offensichtlich rückläufig arbeiten.

Durch einen Drill-Down auf die Region erkennt er, daß die neuen Zweigstellen Kunden der bestehenden abwerben. Gleichzeitig haben seine Betrachtungen ergeben, daß bestimmte Produktlinien einen Umsatzeinbruch verzeichnen.

Fazit

Die unterschiedlichen Sichtweisen auf die vorhandenen Daten haben so zu einem vielschichtigen Ergebnis geführt, aus dem der Vertriebsleiter strategische Maßnahmen ableiten kann.

Beispiel Finanzplanung

Bei der Finanzplanung gibt es zwei gängige Methoden:

- Top-Down-Methode
 - Auswirkung eines Plans wird bis auf die unterste Managementebene betrachtet

- Bottom-Up-Methode
 - Planzahlen werden konsolidiert
 - Führungskräfte stimmen dem Gesamtplan zu

In der Praxis sieht es jedoch meist so aus:

- Führung definiert Richtlinien
- Mitarbeiter erstellen auf dieser Basis ihre detaillierten Pläne
- Konsolidierter Plan wird vom Top-Management überarbeitet
- Definierte Richtlinien werden verfeinert
- Detail-Planzahlen werden überarbeitet
- Dieser Vorgang kann sich mehrmals wiederholen

Auch hier läßt sich die Multidimensionalität erkennen. Die Dimensionen enthalten

- Kosten
- Verantwortlichkeitsbereiche
- Zeit
- Versionen (Ist, Plan, überarbeiteter Plan usw.)

Zusätzliche Dimensionen enthalten normalerweise

- Produktinformationen
- Kundeninformationen
- komplizierte Geschäftsvorfälle

Gehaltskosten sind abhängig von

- Anzahl Mitarbeiter

- Wachstum der Mitarbeiterzahl
- Durchschnittsgehalt je Abteilung
- Durchschnittsgehalt je Position
- usw.

Umsatz- und Produktprofitabilität hängen ab von

- industrieller Wachstumsrate
- Marktanteil
- Produktportfolio
- Herstellungskosten

Fazit

Idealerweise sollte der Anwender mit jeder Änderung eines Schlüsselfeldes sofort die Auswirkungen auf seinen Plan erkennen können.

Ein wirksames OLAP Tool muß daher heutzutage in der Lage sein, diese Geschäftsvorfälle in einem multidimensionalen Modell darzustellen und Änderungen in Echtzeit durchzuführen.

Leistungsanforderungen an ein OLAP-System

Grundsätzlich ist die Entscheidung für eine der am Markt verfügbaren OLAP-Lösungen abhängig von den individuellen Ansprüchen, die ein Unternehmen an ein solches Decision Support System stellt. Die weiter vorn in diesem Leitfaden beschriebenen Architekturen zeigen die unterschiedlichen Einsatzmöglichkeiten auf.

Was ist bei der Auswahl eines OLAP-Systems zu beachten

Zeitkritische Aufgaben wie Budgetierung, Umsatzplanung und Berichtswesen erfordern einfache und schnelle OLAP-Tools, die unternehmensweit eingesetzt werden können. Um zukunftsorientiert zu investieren, empfiehlt es sich, auch künftiges Unternehmenswachstum und damit die Ausdehnung von Datenbeständen und steigendes Informationsbedürfnis zu berücksichtigen. Wachsende Datenmengen bedürfen einer OLAP-Lösung, die Datenexplosion durch Vorberechnungen vermeidet und Ergebnisse in Echtzeit bereitstellt. Ebenso sind einfache Integrationsfähigkeit und Kompatibilität zu vorhandenen Systemumgebungen durch ODBC- oder sogar OLE-DB-Schnittstellen wichtige Kriterien bei der Auswahl einer leistungsstarken OLAP-Lösung.

Welches OLAP-System eignet sich für welchen Zweck

Eines der Designziele eines multidimensionalen Servers ist es, schnellen linearen Zugriff auf die Daten zu geben, ohne die Abfrage formulieren zu müssen. Die Daten sollen immer gleich schnell zur Verfügung stehen, unabhängig davon, wieviel Dimensionen abgefragt werden.

Die meisten OLAP-Server erreichen die schnellen Antwortzeiten, indem die abgeleiteten Werte vorberechnet werden. Diese Technik kann zwar sehr

effektiv sein, macht aber keinen Sinn, wenn der vorberechnete Würfel tausendmal größer ist, als die Datenbasis.

Das mag unrealistisch klingen, kann aber sehr schnell Realität werden, wenn es um eine große Anzahl Dimensionen mit tiefgehenden Hierarchien geht.

Diese Vorberechnung ist ebenfalls ungeeignet, wenn die Daten in Echtzeit (real-time) geändert werden, wie im Falle von interaktiven Planungs- und Vertriebsanwendungen. Hier möchten die Analysten die Auswirkungen von Veränderungen sofort sehen. Ein zeitraubender Batchlauf zur Neuberechnung ist nicht akzeptabel.

Was bedeutet Datenexplosion

Die meisten ROLAP- und MOLAP-Datenbanken berechnen die abgeleiteten Werte vor.

Das bietet bei statischen Daten den Vorteil schneller Antwortzeiten, führt aber zwangsläufig zum Abspeichern hunderter und tausender abgeleiteter Werte für jeden möglichen Wert. Dies wird als Datenexplosion bezeichnet.

Es ist nicht immer offensichtlich, daß ein vollständig berechneter Würfel gewöhnlich ein Vielfaches, in zahlreichen Fällen sogar tausendmal, größer ist als die Ausgangsbasis.

Obschon Speicherplatz heutzutage sehr preiswert ist, ist eine unbegrenzte Ausdehnung nicht wünschenswert. Eine von 200 MB auf 10 GB erweiterte Datenquelle hat auf keinem Laptop mehr Platz. Wächst eine Datenbasis von 1 GB auf 50 GB, wird die Speicherung auf einem normalen Desktop-Server nahezu unmöglich. In beiden Fällen würde die Ladezeit für die Vorberechnung des Modells Stunden dauern.

Fazit

Plattenplatz ist zwar preiswert, die Gesamtkosten für die Vorberechnung können dagegen unerwartet hoch werden.

Einige OLAP-Anbieter setzen voraus, daß entweder alles oder nichts vorberechnet wird. Die nachstehende Grafik verdeutlicht jedoch den Zusammenhang von Antwortzeit und Vorberechnungszeit. Das optimale Ergebnis läßt sich erzielen, wenn ein Teil der Daten vorberechnet wird und nur die weniger gefragten oder kleineren Berechnungen während der Laufzeit ausgeführt werden.

Beispiel

Bei der ersten Anfrage wird die Berechnung durchgeführt und im Hauptspeicher vorgehalten, bis die Datenstruktur sich wieder ändert.

(Evtl. Abbildung aus altem Leitfaden/Seite 9)

Vergleich der gängigsten OLAP-Lösungen

Das Abwägen zwischen der Unterstützung von komplexen Berechnungen, schnellem Datenzugriff, Minimieren der Datenexplosion und dem Support von Echtzeit-Aktualisierungen führte zur Definition der drei gängigsten OLAP-Lösungen: ROLAP, MOLAP und RAP, die im folgenden miteinander verglichen werden.

Fakten	ROLAP	MOLAP	RAP
Haupt-Anwendungen	Einfache Analysen auf große Datenmengen, Warenkorb- und Verkaufsanalyse	Statische Anwendungen mittlerer Größe in Controlling und Marketing	Dynamische Anwendungen in allen Finanzbereichen sowie für Planung und Management in den Bereichen Marketing, Vertrieb und Auftragsabwicklung
Aktualisierungszyklus	Echzeit	Zyklisch	Echzeit
Antwortzeit	Nicht vorhersagbar	Vorhersagbar	Vorhersagbar
Mögliche Komplexität der Abfragen	mittel	hoch	hoch
Datenzugriff	SQL - Lesezugriff	API – Schreib- und Lesezugriff	API – Schreib- und Lesezugriff
Netzwerkverkehr bei Zugriffen	mittel	gering	gering
Internet-/ Intranetfähigkeit	Ja	Ja	Ja
Skalierbarkeit	Nein	Ja	Vom kleinen Desktop-System bis zu großen Anwendungen mit mehr als 5 Dimensionen
Benutzerführung	Beratungs- und anpassungsintensiv	Beratungs- und anpassungsintensiv	Komfortabel und einfach, Einsatz vertrauter

			Benutzeroberflächen (Spreadsheet-Anwendungen wie MS Excel, Lotus 1-2-3, APPLIX, grafische Oberflächen wie Brio, Cognos, ProClarity, inSight)
Schulungsaufwand	hoch	mittel	gering
Integration	Beratungsintensiv	Kurze Implementierungszeiten	Kurze Implementierungszeiten
Wartung/Pflege	Datenbank-Administrator erforderlich	Datenbank-Administrator erforderlich	Power User

Fazit

ROLAP-Produkte sind komplex und deshalb sehr kostenintensiv zu implementieren und zu pflegen. Sie bieten nicht die gleiche Performance wie andere OLAP-Architekturen. Deshalb sind ROLAP-Anwendungen nur für Analysen großer Datenmengen geeignet, bei denen die Integration mit dem relationalen Datenbank-System von Vorteil ist.

MOLAP-Produkte nutzen die Vorberechnung, um beeindruckende Antwortzeiten zu erreichen. Dies funktioniert gut mit statischen und nahezu statischen Anwendungen. Dynamische Anwendungen zu definieren ist aufgrund der daraus resultierenden langen Berechnungszeiten so gut wie unmöglich. Außerdem macht die Datenexplosion, verursacht durch die Vorberechnung, MOLAP ungeeignet für große Anwendungen mit mehr als fünf Dimensionen.

RAP ist die optimale Architektur für dynamische Anwendungen, die häufige Datenänderungen oder Analysen von "Was-wäre-wenn"-Szenarien verwalten müssen. RAP ist damit ideal zur Unterstützung mobiler oder verteilter Umgebungen. Da RAP nicht vorberechnet bzw. Vorberechnungen im Hauptspeicher vorhält, ist es durch die geringen Datenmengen bestens geeignet für den Einsatz auf Laptops und sogar das Verteilen von Anwendungen via E-Mail. Letztlich ermöglicht die extreme Skalierbarkeit den Einsatz von Anwendungen mit mehr als fünf Dimensionen, wenn MOLAPs wegen der großen Datenmengen nicht mehr anwendbar sind.

Integration eines OLAP-Systems in bestehende Systemumgebungen

Die vorangegangenen Vergleiche der einzelnen OLAP-Varianten haben RAP als die flexibelste, universell anwendbare Methode herausgestellt. Daher beziehen sich alle folgenden Beschreibungen und Empfehlungen auch auf dieses OLAP-Version. Allerdings gibt es auch hierbei Hersteller-spezifische Unterschiede. Eine optimal auf Unternehmensbedürfnisse ausgerichtete OLAP-Lösung ist erkennbar an einigen herausragenden Leistungsmerkmalen, die für Flexibilität und Wirtschaftlichkeit sorgen und auf die besonderer Wert gelegt werden sollte.

Besondere Leistungsmerkmale für ein langfristig investitionssicheres OLAP-System

- Echtzeit-Anwendungen
- OLE-DB-Kompatibilität für flexiblen Einsatz unterschiedlicher Abfrage- und Analyse-Tools sowie multidimensionaler Browser
- OLE-DB-Schnittstelle befindet sich am Server, nicht am Front-End (dadurch unabhängig und offen, Front-Ends können beliebig gewählt werden, z. B. Excel, Brio o. ä.)
- Interaktive Read-/Write-Funktionalität
- Interaktives Web-Interface
- Herstellerunabhängige Web-Lösungen, um damit Analysen und Berichte unabhängig von Ort und Zeit abzurufen
- Leistungsfähige Rules einschließlich Cube-zu-Cube-Kalkulation
- Antwortzeiten unter 5 Sekunden
- Multiprozessor-Fähigkeit
 - zur Verteilung der ankommenden Anfragen (bessere Antwortzeiten, besonders bei zahlreichen Nutzern)
 - Nutzung der bereits vorhandenen Hardware = zukunftssicher)
- Kleiner "footprint", Replikation und Support für verteilte Installationen, speziell für den mobilen Einsatz
- Zugriff auf Unternehmensdaten unabhängig von Ort und Zeit
- Desktop-Analyse
- Zeit- und Ereignis-bezogenes Reporting
- Dynamische Fähigkeiten, um schnelle auf aktuelle Ergebnisse zu kommen und sofort die Auswirkungen zu erkennen
- Sparsity Management für minimierte Speicherbelegung (= Komprimierung des abzuspeichernden Datenbestandes, indem nur die gefüllten Zellen berücksichtigt werden)
- RDBMS-Integration
- Integration mit vertrauten und gängigen Front-Ends wie Excel, Lotus und APPLIXware sowie APPLIX Anyware

- Integration mit gängigen Server-Plattformen wie Windows NT, Windows 95/98, UNIX (Sun, HP, IBM)
- Integration mit gängigen Client-Plattformen wie Wintel, Java, UNIX, 32 bit und 16 bit
- Eignung für Einsatz am einzelnen Arbeitsplatz bis konzernweit

Unternehmensweite Datentransparenz - schnell, sicher und wirtschaftlich

Ein OLAP-System, das alle diese Leitungsmerkmale beinhaltet, bietet einem Unternehmen die notwendige Investitionssicherheit.

Flexible OLAP-Systeme mit verteilter Architektur und leistungsstarken Modulen ermöglichen schnelle Integration in bestehende Datenverarbeitungsumgebungen und erlauben, OLAP-Prozesse schrittweise zu integrieren und nach Bedarf auszubauen.

Trainings- und Unterstützungskosten können nahezu entfallen. Die Integration mit vertrauten Spreadsheet-Oberflächen versetzt die Anwender in die Lage, ohne weiteren Schulungsaufwand von Anfang an kreative Ergebnisse zu erzielen. Typische Installationen laufen stabil und zuverlässig, so daß Arbeitsgruppen ihr System selbst betreuen können.

Planung und Projektmanagement bei der OLAP-Einführung

Je nach Unternehmensstruktur können diese Phasen sehr unterschiedlich verlaufen. Daher wird an dieser Stelle ein gängiger Planungs- und Projektverlauf dargestellt.

In der **Evaluierungsphase**, die beispielsweise durch einen Workshop zur Abstimmung der Bedürfnisse unterstützt werden kann, ist es wichtig, möglichst unabhängig von einem Hersteller seine Ideen und Wünsche zu definieren.

- Je weniger beratungsintensiv eine Lösung ist, desto preiswerter wird sie.
- Kleine Anpassungen sollten selbst durchführbar sein, ohne die Unterstützung eines teuren Beraters, Consultants oder Entwicklers in Anspruch nehmen zu müssen.

Nachdem die Entscheidung für einen Hersteller gefallen ist, folgt auf den **Projektauftrag** ein **Konzeptions-Workshop**, in dem Details der OLAP-Lösung definiert werden:

- die Modellspezifikation
- die Geschäftsprozesse
- die Systemanforderungen (Hard- und Software)
- Termin für die Installation der Software (Dauer 2 bis 3 Tage)



OLAP-Leitfaden

Nach der **Freigabe der Konzeption** können dann die **Ressourcen geplant** werden.

Nächste Schritte sind dann die **Realisierung**, die **Einführung** und die **Systemabnahme**.

- Je flexibler das Software-Produkt, desto kürzer sind die Implementierungs- und Realisierungsphasen.
- Dies bedeutet für den Kunden erhebliche Kosteneinsparungen.

Anhang
Regeln nach Codd
12 Grundregeln (1993)

Multidimensionale Sichtweise (Multidimensional Conceptual View)	OLAP-Werkzeuge sollen eine für den Benutzer übliche vielschichtige Betrachtungsweise von Daten unterstützen. Dies kann durch ein multidimensionales, konzeptuelles Schema im Modelldesign und der Analyse oder auch in den inter- bzw. intradimensionalen Berechnungen erreicht werden.
Transparenz (Transparency)	Die sichtbaren und abfragbaren Datenbestände sollen aus mehreren Quellen stammen können und auch mit anderen heterogenen Datenbeständen problemlos kombinierbar und in Zusammenhang setzbar sein.
Variable Zugriffsmöglichkeiten (Accessibility)	Die Zugriffsmöglichkeit auf die Daten und jegliche Umwandlung soll eine einheitliche und konsistente Benutzersicht ermöglichen. Dies wird durch Einsatz logischer Schemata bei den OLAP-Werkzeugen erreicht. Der Anwender muß sich nicht damit belasten, aus welchem System die Daten kommen.
Gleichbleibende Antwortgeschwindigkeit (Consistent Reporting Performance)	OLAP-Anwendungen sollen eine konsistente Leistung bei der Berichterstellung liefern, unabhängig von der Datenmenge und der Anzahl der Dimensionen.
Client/Server-Architektur (Client/Server Architecture)	Die Serverkomponente der OLAP-Werkzeuge sollte so intelligent gestaltet sein, daß sie es mehreren Clients ermöglicht, sich mit einem Minimum an Aufwand anzuschließen. Der intelligente Server muß Daten unterschiedlicher logischer und physischer Datenbanken erfassen und verdichten können.
Übergreifende Dimensionierung (Generic Dimensionality)	Jede Datendimension sollte sowohl in ihrer Struktur als auch in ihren operationalen Möglichkeiten gleich beschaffen sein. Es soll daher nur eine logische Struktur für alle Dimensionen existieren, so daß jede hinzugefügte Funktion auch eine anderen Dimension hinzugefügt werden kann.
Automatische Anpassung der physikalischen Speicherform (Dynamic Sparse Matrix Handling)	Die physikalische Struktur des OLAP-Servers soll an das spezielle analytische Modell angepaßt sein, so daß eine optimale Behandlung von dünn besetzten Matrizen ermöglicht wird.

Mehrbenutzer-Unterstützung (Multi-User Support)	OLAP-Werkzeuge müssen parallele Zugriffe auf Daten zulassen und dabei die Integrität und die Sicherheit der Daten gewährleisten.
Uneingeschränkte, dimensionsübergreifende Operationen (Unrestricted Cross-Dimensional Operations)	OLAP-Werkzeuge müssen gleichgeartete Berechnungen innerhalb der Dimensionen unterstützen, ohne vorangehende Definition durch den Anwender.
Intuitive Datenmanipulation (Intuitive Data Manipulation)	OLAP-Werkzeuge sollten die intuitive Manipulation der Daten unterstützen, z. B. das Wiederauffinden von Konsolidierungspfaden, Drill-Down-Operationen über Dimensionen und Zeilen. Daher müssen die Dimensionen so definiert sein, daß im analytischen Modell alle aktionsbezogenen Informationen enthalten sind.
Flexibles Reporting (Flexible Reporting)	Die Anordnung der Daten soll nach Benutzerwünschen ohne Beschränkungen möglich sein.
Unbeschränkte Anzahl an Dimensionen und Aggregationsebenen (Unlimited Dimensions and Aggregation Levels)	Ein OLAP-Server sollte mindestens fünfzehn Dimensionen in seinem analytischen Modell unterstützen können, wobei jede dieser Dimensionen wiederum eine unbegrenzte Anzahl an benutzerdefinierten Aggregations- und Zusammenfassungsniveaus innerhalb der vorgegebenen Konsolidationspfade haben kann.

6 Zusatzregeln (1995)

Datenintegration	OLAP-Datenbanken sollen sowohl ihre eigene multidimensionale Speicherform bereitstellen können als auch den transparenten Zugriff auf externe Datenbestände erlauben. Damit findet eine Integration der relevanten Daten statt, ohne daß der Benutzer davon Kenntnis haben muß.
Unterstützung verschiedener Analysemodelle	OLAP-Werkzeuge sollen vier Analysemodelle unterstützen: <ul style="list-style-type: none"> • Categorical einfaches Reporting • Exegetical interaktive Analyse des Datenbestands mit grafischem Front-End • Contemplative interaktive Manipulation des Datenbestandes für „Was-wäre-Wenn“-Analysen • Formulaic läßt aufgrund mathematischer Modelle Zusammenhänge in den Datenbeständen sichtbar werden. (Basis für Data Mining)
Trennung denormalisierter Daten	Änderungen der Daten in der OLAP-Datenbank dürfen die denormalisierten Detaildaten in den Quelldaten nicht verändern, da sonst deren Integrität gefährdet wäre.

Trennung der Speicherorte	OLAP-Datenbestand, auf den lesend und schreibend zugegriffen werden kann, darf nicht im produktiven RDBMS abgelegt werden.
Unterscheidung zwischen Null- und Fehlwerten	Leere Zellen (Fehlwerte) in OLAP-Datenbanken müssen von Zellen mit dem numerischen Inhalt „0“ unterschieden werden.
Behandlung von Fehlwerten	Leere Zellen sollen von der OLAP-Datenbank zur Optimierung des physikalisch notwendigen Speicherplatzes und der Reduzierung der Verarbeitungszeit genutzt werden.

Glossar

Im OLAP-Umfeld haben sich inzwischen zahlreiche Begriffe gebildet. Die wichtigsten sind in diesem Glossar erfaßt und beschrieben, unabhängig davon, ob sie in den vorangehenden Ausführungen erwähnt sind.

Abfrage, multidimensional	Eine multidimensionale Abfrage liefert eine Ergebnismenge, die je nach Anforderung des Benutzers ausgewertet werden kann.
Aggregation (Konsolidierung)	Um eine konsistente Datenbasis zu erhalten, werden bei der Aggregation die in den Dimensionen festgelegten Berechnungsregeln ausgeführt. Dies kann z. B. die Summierung aller Produkte zu Produktgruppen, aller Produktgruppen zu Obergruppen, Obergruppen zum Gesamtbestand ein.
Ausprägung (Member)	Eine Ausprägung ist die eindeutige Bezeichnung, mit der der Standort eines Datenfeldes innerhalb der Dimension gekennzeichnet wird. Über die Kombination mit den verbleibenden Dimensionsausprägungen kann die eindeutige Position einer Zelle bestimmt werden. (Beispiel: März wäre eine Ausprägung der Zeit-Dimension, München wäre eine Ausprägung der Regions-Dimension)
Berechnungsregel (Calculation Rule)	Berechnungsregeln geben den mathematischen Zusammenhang zwischen den Ausprägungen einer Dimension vor, nach denen der OLAP-Würfel als konsistent gilt. Diese Berechnungsregeln können sich auf einzelne Ausprägungen, gesamte Dimensionen oder Teile von Dimensionen - wie Ebenen oder Generationen - beziehen.
Cross-Dimensional	Cross-dimensionale Abfrage bedeutet, daß Ausprägungen aus verschiedenen Dimensionen miteinander verrechnet werden. Diese Art der Abfrage ist einer der wesentlichen Vorteile der multidimensionalen gegenüber der relationalen Datenbank.

Cube = OLAP-Würfel	Zwar hat auch ein Würfel nur drei Dimensionen, dennoch ist er das geeignete Modell zur bildlichen Darstellung eines multidimensionalen Datenbanksystems.
Datenbasiert (Data Driven)	Datenbasierte Abfragen spielen bei der Auswertung von Top-down- und Bottom-up-Auswertungen eine wesentliche Rolle, da nicht aufgrund der ausgewählten Ausprägungen aus den Dimensionen (strukturbasiert) das Abfrageergebnis entsteht, sondern aufgrund der Werte der Zellen.
Density (dicht besiedelt)	Density ist die Anzahl der momentan befüllten Zellen als Bruchteil der theoretischen Größe einer Tabelle. Das bedeutet: Eine Tabelle, die eine Density von 10 % aufweist und eine mögliche Größe von 5 Millionen Zellen umfaßt, würde 500.000 Werte enthalten, die nicht gleich Null sind.
Dialogkomponente	Einer der fünf Bestandteile eines Management-Information-Systems: Frage-Antwort- und Kommandodialoge sowie die Menüsteuerung.
Dimension	Eine Dimension ist die strukturierte und meistens hierarchische Zuordnung einzelner Ausprägungen zueinander.
Drill-Down/Drill-Up	Diese Funktionen dienen dazu, die „Kinder“ einer Ausprägung (Drill-Down) oder die Anzeige des Vorgängers (Drill-Up) zu beschreiben.
Drill-Trough (Relationaler Durchgriff)	Diese Funktion ermöglicht die auswahlbasierte Verbindung zwischen der OLAP-Datenbank und den relationalen Datenbeständen. Beispiel: Abfrage der zu einem OLAP-Bericht gehörenden Transaktionsdaten aus dem RDBMS mit Hilfe des automatisch erzeugten SQL-Befehls.
Ebene	Ebenen beziehen sich auf die Positionierung eines Elements innerhalb der Hierarchie der Dimension.
Fehlende Werte (Missing Data)	Fehlende Werte (leere Zellen) stellen in einem OLAP-Würfel den Großteil der vorhandenen Zellen dar. In Zellen, die keine sinnvollen Werte enthalten, wird nicht der Wert „0“ gespeichert, sondern ein Merkmal gesetzt, das die Zelle als leer kennzeichnet. Diese Sparsity (das Vorhandensein weniger Werte innerhalb des OLAP-Würfels) wird als Kompressionsansatz genutzt.
Front-End/ Front-End-basierte Integration	Unter Front-End versteht man in den meisten Fällen ein auf Windows oder MacOS basierendes Client-Programm oder eine Java-Webkomponente. Damit erfolgt die Interaktion mit dem OLAP-Server durch Abfrage und Schreiben. Das Front-End ist auf die Abfragemethodik – meist API (Application Programming Interface) – des OLAP-Servers angepaßt.

	<p>Bei Einsatz eines gängigen Front-Ends, wie arcplan inSight, Cognos Powerplay und Microsoft Excel, Lotus 1-2-3 oder APPLIXware, sind maximale Geschwindigkeit und Skalierbarkeit möglich.</p> <p>Nachteil der Front-End-orientierten Integration liegt bei den fehlenden Client/Server-Fähigkeiten (z.B. erhöhtem Netzwerkverkehr, schlechterer Wartbarkeit des Gesamtsystems).</p>
Generationen	<p>Generationen werden nach ihrem relativen Abstand zur obersten Ausprägung gezählt. In nicht ausgewogenen Dimensionen, in denen z. B. Teilbäume jeweils unterschiedliche Tiefen besitzen, wird diese Methode benutzt, um funktional zusammengehörende Mengen zu kombinieren.</p>
Hypercube	<p>Ein Hypercube (sinngemäß ein Würfel mit vielen Dimensionen) bezieht sich auf eine Sammlung multidimensionaler Daten. Die „Ecken“ des Würfels werden Dimensionen genannt, die jeweiligen Bestandteile jeder Dimension heißen Elemente.</p> <p>Beispiel: Ein Hypercube, der „HB“ benannt wird, könnte Daten aus dem Hauptbuch enthalten. Er könnte 4 Dimensionen umfassen: Kostenstellen, Konten, Monate und Szenario. Die Konten-Dimension könnte Basis-Elemente wie Umsatz, Kosten, Einnahmen, Ausgaben und berechnete Elemente wie Rohertrag, Nettoeinkommen usw. umfassen.</p>
Kind (Child)	<p>Ein Kind ist der direkte Nachfolger einer Ausprägung innerhalb einer Dimension.</p>
Methodenbank	<p>Einer der fünf Bestandteile eines Management-Information-Systems. Sie beinhaltet alle Analysen zur Bearbeitung und Auswertung der Modellstrukturen.</p>
Modellbank	<p>Einer der fünf Bestandteile eines Management-Information-Systems. Dient dem Generieren, Ablegen, Verwalten und Wiederauffinden von betriebswirtschaftlichen Modellen.</p>
MOLAP	<p>MOLAP ist ein Begriff, mit dem die Produkte zusammengefasst sind, die eine physikalische multidimensionale Datenbank anbieten, um die multidimensionalen Daten zu analysieren.</p>
Nachfolger (Descendant)	<p>Nachfolger sind alle unter einer Ausprägung befindlichen Ausprägungen einer Dimension.</p>
ODBC	<p>Steht für Online Database Connectivity und ermöglicht den konsistenten Durchgriff auf relationale Datenbanken.</p>
OLE DB für OLAP	<p>OLE DB für OLAP ist die strategische Schnittstelle von Microsoft für den Zugriff auf beliebige Daten eines Unternehmens, speziell im OLAP-</p>

	Umfeld. Sie erschließt Anwendungen wie z. B. Brio, Cognos, ProClarity usw. eine noch größere Auswahl an Abfrage- und Analysewerkzeugen. Diese Schnittstelle ist bisher erst im Microsoft SQL-Server™ und in der APPLIX TM1-Datenbank integriert.
OLTP	Online Transactional Processing Systeme werden für Tagesgeschäftsaktivitäten eingesetzt, haben hohe Ansprüche an die Bearbeitungsgeschwindigkeit. Für multidimensionale Analysen sind sie nicht geeignet.
Pivotieren (Pivoting)	Pivotieren bezeichnet das Tauschen von Spalten-, Zeilen- oder Seitendimensionen, wodurch eine neue Sicht auf den analysierten Datenbestand aufgebaut wird.
Relationaler Durchgriff	Der relationale Durchgriff stellt die auswahlbasierte Verbindung zwischen der OLAP-Datenbank und den relationalen Datenbeständen zur Verfügung. Ein Anwendungsgebiet ist zum Beispiel die Abfrage der zu einem OLAP-Bericht gehörenden Transaktionsdaten aus dem RDMS
Reportbank	Einer der fünf Bestandteile eines Management-Information-Systems. Verwaltet und kontrolliert Ergebnisse aus Entscheidungssituationen und stellt die Verbindung zum Executive Information System (EIS) dar.
ROLAP	ROLAP bezeichnet multidimensionale Analysen von Daten, die sich physikalisch in einer relationalen Datenbank befinden.
Schachtelung von Dimensionen (Nesting of Dimensions)	Da eine Abfrage in der Spalten- und Zeilenrichtung nicht notwendigerweise aus nur jeweils einer Dimension bestehen muß, bezeichnet man die Kombination von Dimensionen als Schachtelung.
Seitendimension (Page Dimension, Filterdimension)	So wird die Dimension in einer Auswertung bezeichnet, die in die z-Richtung verläuft und somit nicht Teil der Matrix (Spalten- und Zeilendimension) ist.
Server-Backend/ Server-basierte Integration	Darunter versteht man die im Hintergrund arbeitende Server-Plattform, auf der die OLAP-Lösung integriert wird. Dies können z. B. sein: Windows NT (Intel oder DEC Alpha), verschiedene IBM Modelle, Sun Solaris, HP/UX oder auch Windows 95/98. Die Server-basierte Integration erlaubt eine bessere Kontrolle der Daten hinsichtlich Größe, Zugriffsvergabe, Versionierung und Redundanz.
Slice and Dice	Slice and Dice beschreibt treffend die benutzerfreundlichen Auswertungsprinzipien von OLAP-Datenbeständen, da auf einfachste Weise das analysierte Ergebnis eingeschränkt oder erweitert (slice = Scheibe) bzw. gekippt und

	gedreht (dice = Würfel) werden kann.
Spaltendimension (Column Dimension)	Die Dimension, deren ausgewählte Ausprägungen in den Matrixspalten (x-Achse) stehen, wird als Spaltendimension gekennzeichnet.
Sparsity (dünn besiedelt)	Sparsity ist das Gegenteil von Density und bedeutet, daß eine Tabelle mit 10 % Density eine 90%ige Sparsity hat.
Strukturbasiert (Structure Driven)	Strukturbasierte Abfragen erkennen die Beziehungen von Ausprägungen untereinander und generieren das entsprechende Ergebnis. Beispiel: Die Zeilen des Abfrageergebnisses sollen alle "Kinder", d. h. die Städte der Regionen Bayern und Thüringen, anzeigen. Auch wenn innerhalb der OLAP-Datenbank Änderungen in den Ausprägungen unterhalb der Bundesländer vorgenommen werden, wird dennoch die gewünschte Menge an Ausprägungen zur Verfügung gestellt, ohne daß das Front-End angepaßt werden muß.
Vorfahren (Ancestor)	Vorfahren sind alle Ausprägungen, die sich über einer Ausprägung innerhalb einer Dimension befinden.
Vorgänger (Predecessor)	Der Vorgänger ist der direkte Vorfahre einer Ausprägung innerhalb einer Dimension.
Zeilendimension (Row Dimension)	Dies ist die Dimension, deren ausgewählte Ausprägungen in den Zeilen (y-Achse) der ausgewerteten Matrix stehen.
Zelle (Cell)	Eine Zelle beinhaltet genau einen Wert innerhalb eines OLAP-Würfels und wird durch die Angabe einer Ausprägung aller vorhandenen Dimensionen genau beschrieben. Zellen werden auch Dimensionskombinationen genannt.

Alle genannten Warenzeichen sind Eigentum der jeweiligen Hersteller.