

Der IT-Dienstleister »Sparkassen Informatik«

© 2007 Sparkassen Informatik

Agenda

- ▶ Aktuelle Daten & Fakten (Porträt)
- ▶ Einordnung in die IT-Branche (Wettbewerb)
- ▶ Historie / Vorgängerunternehmen
- ▶ Sparkassen-Finanzgruppe (Verbund)
- ▶ Wesentliche Aufgaben & Ziele

Die Sparkassen Informatik erbringt IT-Dienstleistungen für rund zwei Drittel aller deutschen Sparkassen ...

Die Sparkassen

Sparkassen	301
Geschäftstellen	10.768
Mitarbeiter	~ 179.000
DBS (kumuliert)	684 Mrd. €
Marktanteil Retailbanking*	~ 30 %
Kundenkonten (inkl. 5,4 Mio. LBS)	84,3 Mio.
Online-Konten	13,3 Mio.
Arbeitsplatzgeräte / PCs	~ 185.000
Kunden-SB-Geräte	35.702



* gemessen an der Anzahl der Kundengirokonten

Stand 31.12.2006
(kumuliert SI & IZB)

... sowie für weitere Unternehmen der S-Finanzgruppe wie Landesbanken, Landesbausparkassen und Versicherungen

Das Unternehmen

Mitarbeiter (in Vollzeitstellen)	3.873
Umsatzerlöse	945 Mio. €
Buchungsposten	5,9 Mrd.

IT-Produktion

Rechnerleistung Mainframe	131.975 MIPS
Plattenkapazität (Host)	631.169 Gigabyte
Gesicherte Daten Roboters.	2.543 Terabyte

Stand 31.12.2006
(kumuliert SI & IZB)



Die Drehscheibe der Sparkassen Informatik in Frankfurt am Main

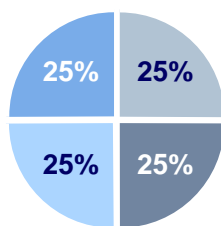
Das Geschäftsgebiet der Sparkassen Informatik



Bundesländer:	Baden-Württemberg
	Bayern
	Hessen
	Nordrhein-Westfalen
	Rheinland-Pfalz

Fläche:	181.347 km ²
Einwohner:	51,34 Millionen

Die Sparkassen halten über Gesellschaften und Verbände Anteile an der Sparkassen Informatik:



25,00 %	IZB Soft GmbH & Co. KG
25,00 %	SI-BW Beteiligungsgesellschaft mbH & Co. KG
6,50 %	Sparkassen- und Giroverband Rheinland-Pfalz
18,50 %	Rheinischer Sparkassen- und Giroverband
8,50 %	Sparkassen- und Giroverband Hessen-Thüringen
16,50 %	Westfälisch-Lippischer Sparkassen- und Giroverband

Agenda

- ▶ Aktuelle Daten & Fakten (Porträt)
- ▶ Einordnung in die IT-Branche (Wettbewerb)
- ▶ Historie / Vorgängerunternehmen
- ▶ Sparkassen-Finanzgruppe (Verbund)
- ▶ Wesentliche Aufgaben & Ziele

Direkter Mitwettbewerber innerhalb der S-Finanzgruppe ist die FinanzIT mit Sitz in Hannover



Basisdaten Sparkassen Informatik

Umsatzerlöse (Mio. EUR)	945
Mitarbeiter (in Vollzeitstellen)	3.873
Marktanteil (gem. DBS der SPK)	> 2/3

Basisdaten FinanzIT *

Umsatzerlöse (Mio. EUR)	691
Mitarbeiter (MAK)	2.744
Marktanteil (gem. DBS der SPK)	< 1/3

* Quelle: Geschäftsbericht 2005 der FinanzIT

**Die Sparkassen Informatik steht aber auch außerhalb der S-Finanzgruppe im Wettbewerb –
Führende IT-Serviceunternehmen in Deutschland 2005: (1/2)**

Unternehmen	Umsatz in Mio. EUR (in D)	Mitarbeiter (in D)
T-Systems International, Frankfurt	11.487,9	39.000
IBM Global Services D, Stuttgart	2.550,0	k.A.
Siemens Business Services, München	2.309,0	15.460
Hewlett-Packard D Services, Böblingen	1.400,0	3.850
Computacenter, Kerpen	971,0	3.540
Sparkassen Informatik*, Frankfurt	945,9	3.873
Bayer Business Services, Leverkusen	776,0	4.185
Fiducia IT, Karlsruhe	726,6	3.456
FinanzIT, Hannover	691,3	2.774

(Abgrenzungskriterium: > 50 % des Umsatzes werden mit IT-Dienstleistungen, z.B. Outsourcing, ASP, RZ-Services, Schulung oder Software erzielt)
Quelle: Externe Marktstudien, SI-Recherchen * (Zahlen SI & IZB Stand 31.12.2006)

**Die Sparkassen Informatik steht aber auch außerhalb der S-Finanzgruppe im Wettbewerb –
Führende IT-Serviceunternehmen in Deutschland 2005: (2/2)**

Unternehmen	Umsatz in Mio. EUR (in D)	Mitarbeiter (in D)
EDS Deutschland, Rüsselsheim	660,0	4.400
Datev, Nürnberg	581,0	5.390
DB Systems, Frankfurt	557,0	2.000
Deutsche Börse IT, Frankfurt	315,7	700
GAD, Münster	313,0	1.351
ADA-Das Systemhaus, Willich	185,0	1.083
Aaeron, Mainz	148,0	940
Vattenfall Information Service, Hamburg	132,8	661
Services for Business IT Ruhr, Gelsenk.	111,9	799

(Abgrenzungskriterium: > 50 % des Umsatzes werden mit IT-Dienstleistungen, z.B. Outsourcing, ASP, RZ-Services, Schulung oder Software erzielt)
Quelle: Externe Marktstudien, SI-Recherchen

Agenda

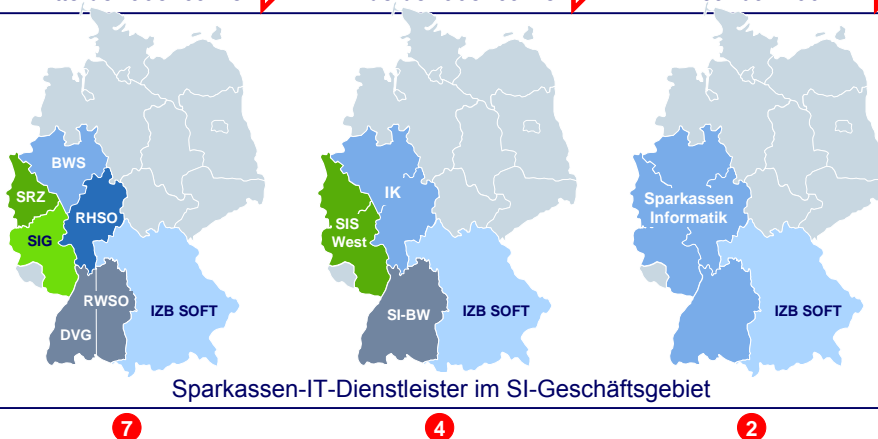
- ▶ Aktuelle Daten & Fakten (Porträt)
- ▶ Einordnung in die IT-Branche (Wettbewerb)
- ▶ Historie / Vorgängerunternehmen
- ▶ Sparkassen-Finanzgruppe (Verbund)
- ▶ Wesentliche Aufgaben & Ziele

Die »Geschichte« der Sparkassen Informatik und deren Vorgängerunternehmen kennt zahlreiche Fusionen:

Mitte der 90er Jahre 

Ende der 90er Jahre 

1. Januar 2001 



Die Sparkassen Informatik hat zum 1. Januar 2006 mit dem bayerischen IT-Dienstleister IZB Soft fusioniert

1. Januar 2006



Vorteile dieser Fusion:

Realisierung von Synergien

Moderne IT-Plattform (OSPlus)

– gemeinsame Nutzung

– gemeinsame Weiterentwicklung

Stärkung des Geschäfts mit Landesbanken
durch Erwerb der 100%-Tochter IZB



Agenda

- ▶ Aktuelle Daten & Fakten (Porträt)
- ▶ Einordnung in die IT-Branche (Wettbewerb)
- ▶ Historie / Vorgängerunternehmen
- ▶ Sparkassen-Finanzgruppe (Verbund)
- ▶ Wesentliche Aufgaben & Ziele

Die Kreditwirtschaft in Deutschland ist durch das sogenannte »Drei-Säulen-Modell« geprägt

Drei-Säulen-Struktur der deutschen Kreditwirtschaft:



Die S-Finanzgruppe ist in Deutschland Marktführer und zugleich die größte Finanzgruppe der Welt (1/2)

Die Sparkassen-Finanzgruppe	
Unternehmen gesamt	650
Sparkassen	463
Landesbanken + DekaBank	11
Landesbausparkassen	11
Versicherungen	12
Leasinggesellschaften	6
Kapitalbeteiligungsgesellschaften	80
IT-Dienstleister + SIZ	3
- regionale Sparkassenverbände	12
- Stiftungen	619



Quelle: DSGV, Stand: 31.12.2005

Die S-Finanzgruppe ist in Deutschland Marktführer und zugleich die größte Finanzgruppe der Welt (2/2)

Die Sparkassen-Finanzgruppe



Mitarbeiter	377.000
Geschäftsstellen	21.800
Marktanteil (Girokonten)	49 %
Geschäftsvolumen	3.300 Mrd. €

Quelle: DSGV, Stand: 31.12.2005

Vergleich mit der derzeit größten Bank der Welt:

Mitsubishi UFJ Financial Group



Bilanzsumme	1.425 Mrd. €
-------------	--------------

Agenda

- ▶ Aktuelle Daten & Fakten (Porträt)
- ▶ Einordnung in die IT-Branche (Wettbewerb)
- ▶ Historie / Vorgängerunternehmen
- ▶ Sparkassen-Finanzgruppe (Verbund)

- ▶ Wesentliche Aufgaben & Ziele

Die Sparkassen Informatik versteht sich als
»Partner für den Erfolg« ihrer Kunden



Kernaufgabe der Sparkassen Informatik
ist die Bereitstellung bedarfsgerechter,
effizienter und kostengünstiger
IT-Lösungen und -Services für ihre Kunden.

Die Sparkassenstrategie bestimmt das Angebot
unseres Unternehmens



Von der Sparkassen-Strategie ...

Strategie der S-Finanzgruppe (DSGV)

Ergebnisse FAV*und APA**

* FAV =
Fachausschüsse
der Verbände

** APA =
Anwendungs-
planungs-
ausschuss



3-Jahres-Masterplan:

Identifikation von Handlungsfeldern mit IT-Relevanz

Ableitung Entwicklungsschwerpunkte / Budgetmittel für Planung



... zum Sparkassen-IT-Angebot

Abbildung auf 3-Jahres-Bebauungspläne

und 1-Jahres- Großprojektpläne

Unser Unternehmen versteht sich dabei als Full-Service-IT-Dienstleister



- ▶ Anwendungsentwicklung
- ▶ IT-Produktion
- ▶ Systemintegration
- ▶ Netzbetrieb
- ▶ Print- und Mailservices
- ▶ Call-Center-Funktionen
- ▶ Schulungen, Beratung und Support
- ▶ Server-Rezentralisierung

Im Mittelpunkt steht die zukunftsfähige IT-Lösung OSPlus
– ein wesentliches »Asset« unseres Unternehmens und eine wertvolle Unterstützung im Wettbewerb

	flexibel
	modern
	offen
	standardisiert
	prozessorientiert
	modular
	integrationsfähig

Seit September 2005 arbeiten über 200 Sparkassen und deren rund 134.000 Mitarbeiter mit OSPlus.
Zum Vergleich:



Diese Mitarbeiter würden zusammen das Frankfurter Erstliga-Fußballstadion drei Mal füllen.

*Das Frankfurter Fußballstadion hat 44.000 Sitzplätze



DB2 in der Sparkassen Informatik

Im Zentrum des OSPlus steht die Datenhaltung im DB2



- ▶ Das DB2 stellt das Datenhaltungssystem für die Sparkassendaten dar
- ▶ Die bankfachlichen Funktionen werden in der dynamischen Schnittstelle abgebildet
- ▶ neue Anwendungen wie das OSPlus Vertrieb arbeiten ausschließlich mit den so zur Verfügung gestellten Methoden, greifen also nicht mehr direkt auf das DB2 zu.

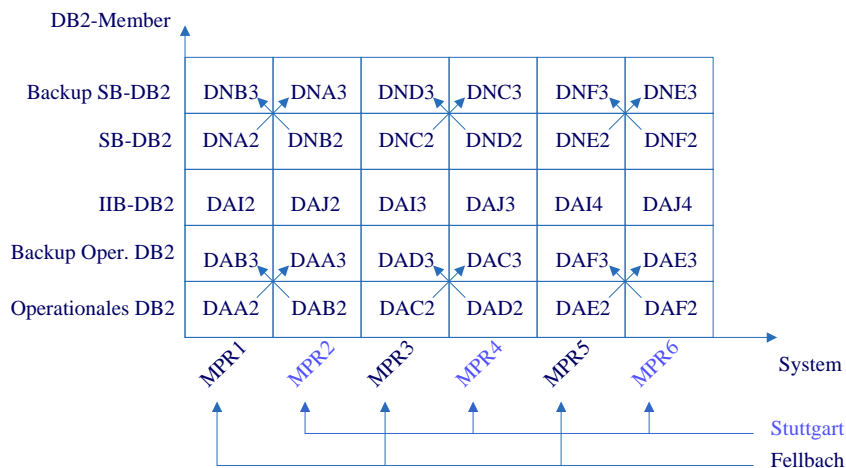
Die Daten der Sparkassen liegen in zahlreichen DB2 Subsystemen

DB2
Subsysteme

Die Sparkassen sind in Regionen, die Regionen in Gruppen unterteilt

- ▶ Die an der Sparkassen Informatik angeschlossenen Institute (=Sparkassen) sind 6 unterschiedlichen Regionen zugeordnet.
- ▶ Innerhalb der Regionen sind die Sparkassen in bis zu 8 Gruppen zusammengefasst. Die Zuordnung erfolgt nach Institutsgröße, so dass die Gruppen in etwa gleich stark sind.
- ▶ Zu jeder Gruppe gehört eine LPAR mit einem
 - ▶ operationalen DB2,
 - ▶ einem IIB-DB2 Member und
 - ▶ einem SB-DB2.
- ▶ Darüber hinaus wird auf jeder LPAR ein DB2-Member eines anderen operationalen und SB-DB2s produziert, das nur im Backupfall verwendet werden.

Das Backupssystem im Datasharingverbund bietet eine hohe Ausfallsicherheit. Hier als Beispiel die Region BW



Datasharing

- ▶ Mit Datasharing kann von verschiedenen Mainframes auf das gleiche DB2 Subsystem zugegriffen werden.
- ▶ Auf jedem Mainframe wird dabei ein DB2-Member der DB2-Gruppe gestartet.
- ▶ Dies hat Vorteile für
 - ▶ das Backupverfahren,
 - ▶ die Skalierbarkeit des Anwendungssystems,
 - ▶ die Wartungsfreundlichkeit des DB2 Systems.

Deployment Verfahren

**Deployment
Verfahren**

Jede DB2-Tabelle des OSPlus ist einer der 3 Aggregationsstufen zugeordnet:

Instituts-Tabelle

- ▶ Daten genau eines Institutes (einer Sparkasse)
 - ▶ physische Unabhängigkeit
 - ▶ hoher Infrastruktur-Aufwand im DB2-System (Dateiallokationen)
 - ▶ Creator: S#I1, wobei #I1 der Institutsnummer entspricht
 - ▶ INR als Spalte enthalten, jedoch nicht im Primary Key der Tabelle
- ▶ Im operationalen DB2 gibt es für jedes Institut etwa 1.440 unterschiedliche Tabellen. Bei 370 Instituten macht das über 530.000 Instituts-Tabellen.

Aggregationsstufe - Gruppentabelle

Gruppen-Tabelle

- ▶ Enthält Zeilen aller Institute einer Gruppe
 - ▶ physische Abhängigkeit der Institute
 - ▶ geringer Infrastruktur-Aufwand im DB2-System
 - ▶ Creator: G#G1, wobei #G1 der Gruppennummer entspricht
 - ▶ INR im Primary Key der Tabelle
 - ▶ InstitutsvIEWS bilden die Daten jedes Servicenehmers ab
- ▶ Im operationalen DB2 gibt es etwa 1.050 unterschiedliche Tabellen, wobei auch Systemsoftware Gruppentabellen nutzen.

Aggregationsstufe - globale Tabelle

Global-Tabelle

- ▶ Operationales-Umfeld: Zeilen aller Institute einer Gruppe eines DB2
 - ▶ IIB-Umfeld: Zeilen aller Institute aller Gruppen eines DB2
 - ▶ hohe physische Abhängigkeit der Institute
 - ▶ relativ geringer Infrastruktur-Aufwand im DB2-System
- ▶ Im operationalen DB2 gibt es etwa 400 unterschiedliche globale Tabellen, wobei auch Systemsoftware globale Tabellen nutzen.

Deployment Verfahren

- ▶ Aufgrund der Vielzahl der zu verwaltenden Objekte werden in der Sparkassen Informatik effiziente Verteilmechanismen benötigt.
- ▶ Das Verteilverfahren muss aufgrund der vielen DB2 Systeme, der Vielzahl von Regionen, Gruppen und Mandanten parametrisierbar sein. Die Parameter stehen in Steuerungstabellen.
- ▶ Dies ist mit modernen GUI-Tools wie dem DB2 Command Center nicht zu leisten. Es kommen selbstgeschriebene Verteilverfahren zum Einsatz.

Das Packagekonzept

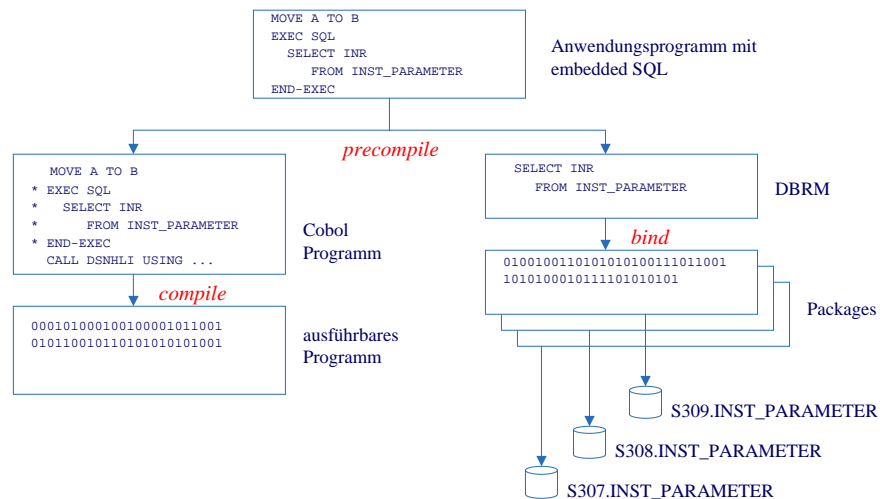
Das Packagekonzept

Das Packagekonzept

- ▶ SQL Statements sind meistens in Programmen (Cobol, Assembler, C,Java) eingebettet. Man spricht dann von embedded SQL.
- ▶ Ein solches SQL-Programm soll für alle Mandanten verwendet werden.
- ▶ Damit das Programm nicht in über 370 Mandanten kopiert und compiliert werden muss, werden die SQL-Statements neutral formuliert, also ohne Angabe des Creators der Tabelle.
- ▶ Pro Mandant wird ein Package erstellt, das auf die Tabellen des Institutes zeigt.
- ▶ Das Package hat den gleichen Namen wie das Programm.
- ▶ In der Collection sind die Mandanten kodiert.

- ▶ Im operationalen DB2 gibt es etwa 12.400 verschiedene Instituts-Packages, mit insgesamt über 130.000 SQL-Statements. Bei 370 Instituten macht das über 48 Mio. SQL-Statements.

Das Packagekonzept - Institutspackages



Das Packagekonzept - Mandantensteuerung in DB2 Anwendungen

- ▶ In fast allen Anwendungsplänen werden alle Packages der entsprechenden Collection gebunden (generisch), z.B.
SB008307
PKLIST(S307.*)
- ▶ Über die Anwendungspläne werden die richtigen Packages und damit die richtigen Tabellen angesprochen.
- ▶ Die Wahl des Anwendungsplanes erfolgt
 - ▶ im Batch beim Aufruf des Programms,
 - ▶ im IMS über den Transaktionscode und
 - ▶ im CICS über den Planexit

Der Optimizer

Der Optimizer

Der Optimizer

- ▶ SQL ist eine deklarative, keine imperative Sprache:
 - ▶ Man sagt was man haben will,
 - ▶ nicht wie das Ergebnis ermittelt werden soll.
- ▶ Die Übersetzung der in SQL formulierten Anfrage in imperative Anweisungen, den Zugriffspfad, übernimmt der Optimizer,
- ▶ Neben der Korrektheit des Ergebnisses steht die Performance im Vordergrund der Betrachtung. Unter der Performance des SQL-Statements versteht man
 - ▶ die Laufzeit und
 - ▶ den CPU-Verbrauch.

Der Optimizer - PLAN_TABLE

- ▶ Der Optimizer kann den errechneten Zugriffspfad in der PLAN_TABLE ablegen
- ▶ Der Zugriffspfad wird in der Regel im Package gespeichert, so dass dieser nicht vor jeder Ausführung eines SQL-Statements neu berechnet werden muss.
- ▶ Dies spart enorm viel CPU-Zeit.
- ▶ Bei dynamischem SQL wurde vor Einsatz des dynamic statement caches bei jeder Ausführung der Zugriffspfad neu ermittelt.

Der Optimizer - Einflussfaktoren

- ▶ Wichtige Einflussfaktoren für den Optimizer sind
 - ▶ das SQL-Statement,
 - ▶ die Tabellen- und Indexstrukturen,
 - ▶ die Katalogstatistiken,
 - ▶ die Größe von Tabellen und Indizes,
 - ▶ der Organisationszustand der Daten
 - ▶ die Maschine,
 - ▶ evtl. vorhandene optimization hints, die in der Sparkassen Informatik jedoch nicht genutzt werden.
- ▶ Um dem Optimizer optimale Bedingungen zur Berechnung des Zugriffspfades zu schaffen, werden in der Sparkassen Informatik
 - ▶ die SQL-Statements
 - ▶ automatisiert qualitätsgesichert und
 - ▶ bei Bedarf nachgebessert,
 - ▶ wöchentlich Katalogstatistiken erstellt und
 - ▶ bei Bedarf Tabellen oder Indizes reorganisiert.

Der Optimizer in der Test-/Abnahmeumgebung

- ▶ Die Tabellen der Test-/Abnahme-Institute enthalten in der Regel viel weniger Daten als die Tabellen in der Produktion.
- ▶ Die dort gewonnen Katalogstatistiken sind nicht repräsentativ für Produktionsinstitute.
- ▶ Deshalb wird der Optimizer im Test- / Abnahme-DB2 andere Zugriffspfade errechnen als in der Produktionsumgebung.
- ▶ Dies macht eine Abschätzung von Laufzeit und CPU-Verbrauch für die Produktion unmöglich.

- ▶ Aus diesem Grund werden die Katalogstatistiken aus der Produktion wöchentlich in die Katalogtabellen der Test-/Abnahme-Institute kopiert.
- ▶ Auf den so gewonnenen Katalogstatistiken errechnet der Optimizer die Zugriffspfade.

Einsatz von Utilities

**EINSATZ
VON
UTILITIES**

Im OSPlus gelten folgende Designkriterien

Generelle Aspekte zur Datenhaltung

- ▶ Daten werden zentral gehalten.
- ▶ Nicht DB-gestützte Datenhaltung ist nur in begründeten Ausnahmen erlaubt.

Mandantenfähigkeit

- ▶ Paralleler Betrieb mehrerer Servicenehmer mit derselben Anwendung in einem DB2-Subsystem.
- ▶ Keine Behinderung durch Ressourcen, die nur einmal zur Verfügung stehen.

24h-Fähigkeit

- ▶ Tabellen-Design möglichst reorgfrei (gedrehter TS).
- ▶ Störungen des 24h-Betriebs sollen vermieden werden.
- ▶ Kein Load Utility.
- ▶ Keine regelmäßigen Reorganisationen.

Designkriterien - Reorgfreiheit

- ▶ Reorganisationen stellten in der Vergangenheit Unterbrechungen dar. Erst mit Version 6 des DB2s wurde der Onlinereorg eingeführt.
- ▶ Banken können sich aufgrund ihrer 24-Stunden Anwendungen (Geldautomaten, Kontosauszugsdrucker, Internetbanking) Unterbrechungen nicht leisten.
- ▶ Das OSPlus wurde so designed, dass es weitgehend reorgfrei ist.
- ▶ Dies wurde dadurch erreicht, dass in den meisten Schlüsselspalten mit einem synthetischem Schlüssel, einem gedrehten Timestamp gearbeitet wird.
- ▶ Damit wird eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Daten in Index und Tabelle erreicht.
- ▶ Mit dem gedrehten Timestamp wird eine Fusionssicherheit hergestellt, da die Institutsnummer Teil des Schlüssels ist

Designkriterien - Reorgfreiheit - Aufbau des gedrehten Timestamps

- Der gedrehte Timestamp ist wie folgt aufgebaut:

Die Stellen 2 bis 5 vom Sekundenbruchteil ersetzen das 4-stellige Jahr.
Die Institutsnummer ersetzt die Stellen 2 bis 4 vom Sekundenbruchteil.
Das 2-stellige Jahr ersetzt die Stellen 5 und 6 vom Sekundenbruchteil.

Beispiel für Institut 001:

DB2-Timestamp: 1993-09-20-01.00.00.123456

SI-Timestamp: 2345-09-20-01.00.00.100193

INR

Designkriterien - Reorgfreiheit - Streuung der Daten

- Mit dem gedrehten Timestamp erreicht man eine bessere Streuung der Daten im Index und in den Tabelle. Die Wahrscheinlichkeit für Rebalancing-Operationen wird dadurch verringert:

1. INSERT mit DB2-Timestamp: 2005-01-28-01.00.00.123456
2. INSERT mit DB2-Timestamp: 2005-01-28-01.00.00.134567
3. INSERT mit DB2-Timestamp: 2005-01-28-01.00.00.145678

1. INSERT mit SI-Timestamp: 2345-01-28-01.00.00.100105
2. INSERT mit SI-Timestamp: 3456-01-28-01.00.00.100105
3. INSERT mit SI-Timestamp: 4567-01-28-01.00.00.100105

2005-01-28-01.00.00.123456
2005-01-28-01.00.00.134567
2005-01-28-01.00.00.145678
leer
leer

2345-01-28-01.00.00.100105
leer
3456-01-28-01.00.00.100105
leer
4567-01-28-01.00.00.100105

Sperr- mechanismen

Förderung von Parallelität

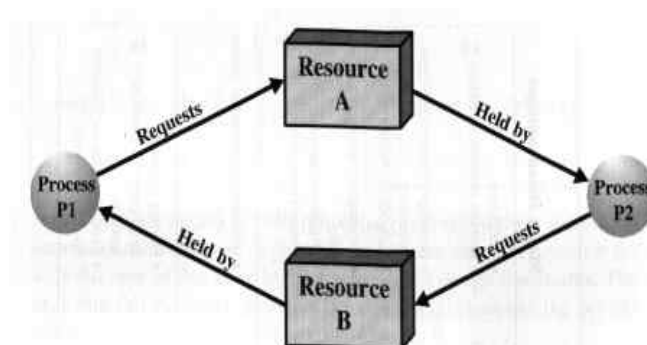
- ▶ Ein wichtiges Merkmal einer Datenbank ist die Fähigkeit konkurrierende Zugriffe verarbeiten zu können.
- ▶ Dies spielt im Bankengeschäft eine besonders große Rolle, z.B. greifen verschiedene Kunden über unterschiedliche Geldautomaten gleichzeitig auf die Konten- und Umsatz-Datenbank zu.
- ▶ Damit zwei Anwender den gleichen Datensatz nicht gleichzeitig bearbeiten können, muss eine Datenbanksystem Sperrmechanismen bereitstellen.
- ▶ Im DB2 kann aus verschiedenen Sperrebenen (Pagelevel- oder Rowlevel Locking) ausgewählt werden.
- ▶ Dies bietet Lösungsansätze für Parallelverarbeitung ohne Datenverlust (Lost Update Problematik).
- ▶ Locking kann aber auch störend wirken in Situationen in denen
 - ▶ Deadlocks oder
 - ▶ Timeouts auftreten.

Förderung von Parallelität - Vermeidung von Lockouts

- ▶ Vermeidung von Deadlocks durch
 - ▶ Synchronisation auf höherer Ebene,
 - ▶ gleiche Reihenfolge der Verarbeitung,
 - ▶ Einsatz von Commit,
 - ▶ Serialisierung der Anwendungen.
- ▶ Vermeidung von Timeouts durch
 - ▶ regelmäßige Commits in Batchverarbeitungen,
 - ▶ möglichst kurz laufende Transaktionen,
 - ▶ abhängig von fachlicher Logik, Commit innerhalb einer Transaktion,
 - ▶ DML ans Ende der LUW.

Was ist ein Deadlock?

Deadlock



SQL-Standards

Folgende SQL-Standards gelten in der SI:

- ▶ Regeln, die bei der Umwandlung automatisch geprüft werden
- ▶ Regeln für die Verwendung von Hostvariablen
- ▶ Regeln für die Gestaltung der SELECT-Liste
- ▶ Regeln für die Wahl von Correlation Names
- ▶ Regeln für die Gestaltung von JOINS
- ▶ Regeln für die Gestaltung der WHERE-Clause
- ▶ Regeln für die Verwendung der Fetch-First-n-Rows-Only-Clause
- ▶ Regeln für die Verwendung der QUERYNO-Clause

SQL-Standards

Regeln, die bei der Umwandlung automatisch geprüft werden

Einbettung des DB-IQ/QA in die Umwandlungsprozedur

- ▶ Qualitätssicherung ausgeschaltet
 - ▶ bei Generierung RC=13,
 - ▶ kein Verschieben auf eine höhere Stage oder Produktion.
- ▶ Qualitätssicherung eingeschaltet
 - ▶ untersucht die SQL-Statements auf Einhaltung der Regeln,
 - ▶ bei Regelverstoß RC=13,
 - ▶ Generierung wird abgebrochen ,
 - ▶ kein Verschieben auf eine höhere Stage oder Produktion.
- ▶ Die DBIQ-Prüfung ist auf allen Stages aktiv.

SQL-Standards - Beispiel

```
select NAME , MAX (VERSION) VERSION from SYSIBM
.SYSPACKSTMT A1 where LOCATION = '' and COLLID = 'S307'
group by NAME
```

Für jede clause eine neue Zeile

Spalten qualifizieren

```
select A1.NAME
      , MAX (A1.VERSION) as VERSION
from SYSIBM.SYSPACKSTMT as A1
where A1.LOCATION = ''
      and A1.COLLID = 'S307'
group by A1.NAME
```

Pro Spalte ein Zeile

Pro Prädikat eine Zeile

Sprach-Schnittstellen

Sprach- Schnitt- stellen

Sprach-Schnittstellen

- ▶ Über die SQL-Sprache teilt man dem Datenbanksystem welchen Daten man Lesen oder Verändern möchte.
- ▶ Das Ergebnis wird in Form von Tabellenzeilen zurück geliefert.
- ▶ Neben dem Ergebnis teilt das DB2 dem Anwender mit, ob die Ausführung des Statement erfolgreich war oder nicht.
- ▶ Diese Information wird in der SQLCA (SQL communication area) abgelegt.
- ▶ Zusätzliche Informationen liefert das GET DIAGNOSTICS Statement.
- ▶ Positive SQL-Codes stellen Warnungen dar.
- ▶ Negative SQL-Codes sind Fehler.

SQL Fehlerprogramm

- ▶ In der Sparkassen Informatik gibt es ein zentrales Dienstprogramm, das aufgerufen wird, falls es zu einem negativen SQL-Code kommt.
- ▶ Das Fehlerprogramm protokolliert den Fehler und regiert je nach Umgebung unterschiedlich auf den SQL-Fehler.
- ▶ Bestimmte negative SQL-Codes können sinnvoll für eine Weiterverarbeitung genutzt werden, z.B. der Verstoß gegen einen unique Index (SQL-Code -803), hier kann ein erneuter Versuch mit einem neuen Schlüssel zum Erfolg führen
- ▶ Bei anderen SQL-Codes ist ein sinnvolles Weiterarbeiten unmöglich, z.B. Deadlock / Timeout (SQL-Code -911) mit impliziten Rollbacks.

Berechtigungskonzept

**Berechtigungs-
konzept**

Berechtigungskonzept

- ▶ Ein wesentliches Merkmal einer Datenbank ist es, Berechtigungen auf Objekte verwalten zu können.
- ▶ In der Sparkassen Informatik gibt es die Tabellen des IIB-Bestandes auf denen die Sparkassenmitarbeiter SQL-Berechtigungen besitzen und weitergeben dürfen.
- ▶ Alle anderen Tabellen sind vor direktem Zugriff geschützt. Die Zugriffsberechtigung wird über die Anwendungspläne eingeräumt.
- ▶ Es kann also nur über in Programmen definierten Funktionen auf die Daten zugegriffen werden.
- ▶ Dies stellt einen wirksamen Schutz gegen Manipulationen von Daten dar.
- ▶ Berechtigungen für Administratoren werden über RACF Gruppen vergeben.

Tools und Werkzeuge

**TOOLS
UND
WERKZEUGE**

Tools und Werkzeuge

- ▶ Für die Nutzung des DB2s auf dem z/OS werden verschiedene teils zugekaufte, teils selbstgeschriebene Werkzeuge verwendet
 - ▶ Access
 - ▶ Apptune
 - ▶ Mainview
 - ▶ Catalog Manager
 - ▶ Change Manager
 - ▶ DSNTEP2
 - ▶ DB2-Korrekturverfahren
 - ▶ MATool
 - ▶ SQLPP
 - ▶ TSO INR / TSO DB2SPK

DB2 im Umfeld der SI - Performance Data Warehouse

**Performance
Data
WareHouse**

Performance Data Warehouse

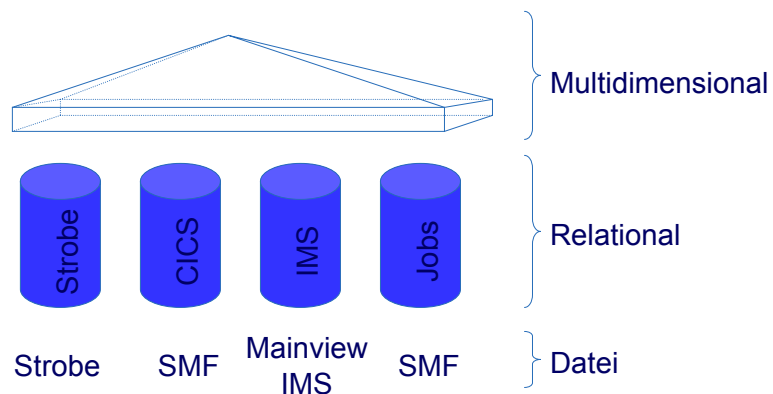
Das Performance Data Warehouse (PDWH)

- ▶ ist eine Sammlung von Performance-Kennzahlen über die Anwendungen auf dem z/OS,
- ▶ enthält eine Auswertungsmethode zum Erkennen von Ausreißern,
- ▶ mündet in einen Prozess zur Verbesserung ressourcenintensiver Anwendungen auf dem z/OS.

Ziel des Performance Data Warehouses ist die

- ▶ Einsparung von CPU-Zeit,
- ▶ Verbesserung der Laufzeit,
- ▶ Vermeidung von Kundenbeschwerden wegen Laufzeitproblemen,
- ▶ Sicherung der 24h Verfügbarkeit.

PDWH - Architektur

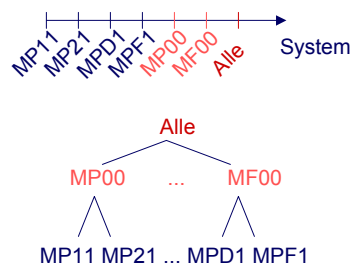


PDWH - Nachteile des relationalen Ansatzes

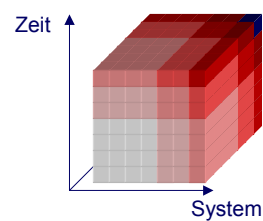
- ▶ Abfragen sind statisch
 - ▶ Für jede neue Sicht muss eine neue Query formuliert werden
- ▶ Quervergleiche sind aufwändig
 - ▶ Gruppierung von Daten nach unterschiedlichen Kriterien (Zeit, System, Region...) im relationalen System schwer implementierbar
- ▶ Berücksichtigung besonderer Tage, wie
 - ▶ Wochenenden
 - ▶ Ultimoterminefallen schwer
- ▶ Fehlende graphische Unterstützung
- ▶ **Lösung: Multidimensionale Datenbanken !**

PDWH - Multidimensionaler Ansatz - allgemeine Einführung

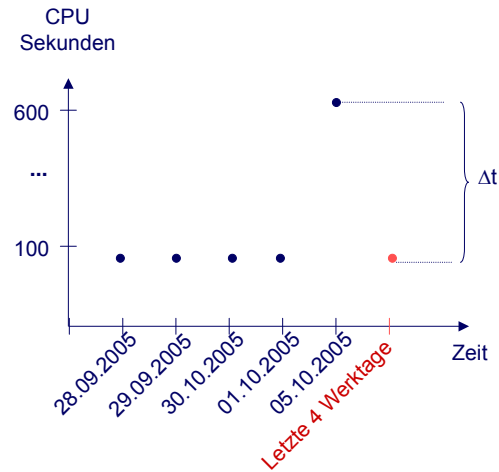
Dimension



Würfel



PDWH - Durch die Einführung von multidimensionaler Speicherung werden Massenvergleiche möglich



Theoretisches Einsparpotential

$$= \Delta t * \text{Anzahl Ausführungen}$$

Berechnung für

- jeden Job
- jeden Rechner
- jedes Institut
- jedes Maß (CPU, SU, elapsed)

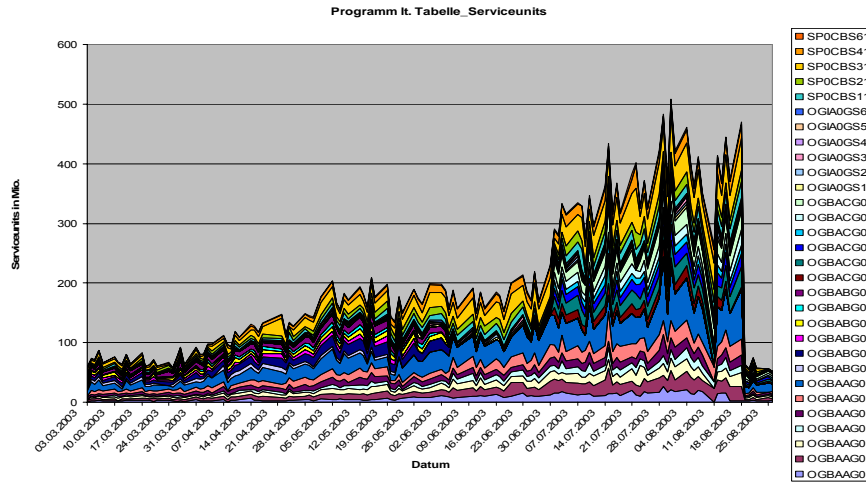
Sortierung absteigend nach dem theoretischen Einsparpotential

PDWH - Beispielmail für die Alarmierung durch den multidimensionalen Vergleich

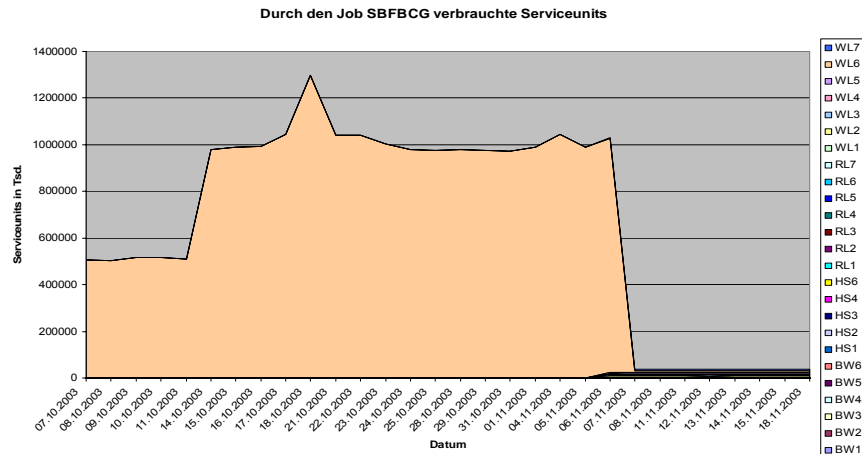
- 1 CPU-Zeit
 - 1.1 Einsparrichtung Datum
 - 1.1.1 Erstmalig aufgefallen (innerhalb der letzten 14 Tage)

Job	Institut	MVS	Durchschnitt	Referenzwert	Anzahl	Potential
INR - SGI0Dinr	HS G01 S048	HS MPA1	280.8	11.0	8	2158.00
INR - SGFAMinr	WL G04 S021	WL MP51	1576.0	2.0	1	1574.00
CGR KISS OGIA0GS_	BW G04 Rest G04	BW MPR4	23568.0	22686.4	1	881.60
INR - SGTAKinr	RL G03 S007	RL MPL3	227.7	28.0	3	599.00
INR - SGTAKinr	WL G06 S014	WL MP61	195.3	0.3	3	585.00
INR - SGFAWinr	WL G02 S054	WL MP71	473.0	2.0	1	471.00
INR - SGTAKinr	RL G01 S004	RL MPL1	191.7	36.3	3	466.25
INR - SCABDinr	WL G04 S021	WL MP51	444.0	3.4	1	440.60
INR - SGTAJinr	WL G06 S014	WL MP61	137.0	1.0	3	408.00
INR - SGTAJinr	RL G03 S007	RL MPL3	152.7	17.0	3	407.00
INR - SGTAKinr	WL G07 S101	WL MP41	118.0	0.0	3	354.00
INR - SGTAJinr	RL G01 S004	RL MPL1	110.0	23.0	4	348.00
INR - SCAAYinr	RL G02 S054	RL MPL2	359.0	33.8	1	325.20
INR - SGFAMinr	WL G06 S025	WL MP61	292.0	5.0	1	287.00
INR - SGTAJinr	WL G07 S101	WL MP41	96.0	1.0	3	285.00
INR - SGFANinr	WL G06 S025	WL MP61	268.0	5.0	1	263.00
INR - SFHCSinr	RL G01 S013	RL MPL1	253.0	0.0	1	253.00
INR - SGTAKinr	RL G05 S008	RL MPL5	84.7	7.8	3	230.75
INR - SFHCSinr	RL G05 S008	RL MPL5	229.0	0.0	1	229.00
INR - SGTAKinr	WL G06 S111	WL MP61	75.0	0.0	3	225.00

PDWH - Quervergleich entlang der Zeitdimension



PDWH - Quervergleich entlang der Systemdimension



PDWH - Ergebnisse

- Im Jahr 2006 konnten durch 72 Tuningmaßnahmen 5% des gesamten CPU-Verbrauchs auf den Mainframes eingepart werden.

Summe - Eingesparte SU pro Jahr (Mio.)		Stufe 4					Gesamtergebnis
Jahr (eingetroffen)	Monat (eingetroffen)	Alle	CICS	IMS	Jobs	CICS	
2005 Ergebnis			8.757.400		3.345.300		12.102.700
2006 Ergebnis			7.614.050		7.711.250		15.325.300
2007	1		650.000		800.000		1.450.000
	2		1.000				1.000
	3		302.500		0		302.500
	4		162.500		12.500		175.000
	5		2.140.000		625.000	75.000	2.840.000
	6		400.000	9.000.000	971.000	112.500	10.483.500
	7		0	0	0	0	0
	8		0		475.000	0	475.000
	9				0		0
	10				0		0
	11		0		0		0
2007 Ergebnis			3.656.000	9.000.000	2.883.500	187.500	15.727.000

Ausblick

Ausblick

Ausblick

- ▶ Das DB2 wird laufend weiterentwickelt.
- ▶ Wünsche der Kunden werden je nach Machbarkeit und Gewicht des Kunden berücksichtigt.
- ▶ Neue Datenhaltungsmodelle wie z.B. XML werden in der Datenbank implementiert.
- ▶ Auf nationalen und internationalen Benutzerkonferenzen wie der IDUG
 - ▶ werden neue Features dargestellt
 - ▶ berichten Kunden über den Einsatz des DB2s,
 - ▶ können Kontakte zu anderen DB2-Nutzern und zum Labor hergestellt werden

DB2 im Umfeld der SI - Literaturhinweise

Literaturhinweise

Wo finde ich (vielleicht) Antworten auf spezielle Fragen?
<http://www.db2mag.com/>

DB2 im Umfeld der SI - Literaturhinweise

DB2 V8

aus dem SEU DB2-Handbuch direkter Link auf :

die Homepage

<http://www-306.ibm.com/software/data/db2/zos/db2zosv8.html>

die Gesamtliteratur

<http://www-306.ibm.com/software/data/db2/zos/v8books.html>

und

Application Programming and SQL Guide

SQL-Reference

Administration Guide

Messages and Codes

Fazit

F A Z I T

Fazit

- ▶ Das DB2 auf dem z/OS ist ein hochverfügbares, stabiles, leistungsfähiges Datenbanksystem.
- ▶ Es stellt mit jeder Version neue Funktionen und Automatismen zur Verfügung.
- ▶ Von dem Ziel ein Datenbanksystem zu werden, das selbstständig Probleme erkennt und behebt, ist das DB2 noch weit entfernt.
- ▶ Es bleiben also noch Herausforderungen für zukünftige Generationen von Datenbankadministratoren und Anwendern des DB2s.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !