

White Paper zu den optimalen Vorgehensweisen zum Einrichten und Laden eines SAP Business Warehouse mit Verwendung von HP ProLiant Servern und dem HP StorageWorks EVA8000 Storage Array

Umgebung: SAP ERP 2004 unter Microsoft Windows Server 2003 R2 Enterprise x64 Edition und SQL Server 2005-Datenbank, HP ProLiant DL585 Server und HP StorageWorks EVA8000 Storage Array, SAP BW 3.5 Data Warehouse-Arbeitsauslastung.



Zusammenfassung für die Geschäftsleitung	3
Wichtigste Ergebnisse	3
Ziele	3
Überblick	4
SAP BW-Arbeitsauslastungsanalyse	5
Extraktion	5
Infocube-/ODS-Ladevorgang	5
ODS-Aktivierung.....	6
Konfigurations- und Testvorgänge	7
Serverkonfiguration	7
SAP Konfiguration	10
Array-Konfiguration	11
Testverfahren	13
Extraktion	13
Infocube-/ODS-Ladevorgang	14
ODS-Aktivierung.....	15
Testergebnisse.....	15
BW-Ladevorgang: Infocube und ODS-Datenziele, Serveroptimierung.....	15
Verwalten der Datenpaketgröße.....	15
Verwalten paralleler Arbeitsprozesse	17
Verwalten der Anzahl an Anwendungsservern	18
Verwalten des SQL Server 2005-Speichers und des Datenbankservers.....	19
Verwalten der SQL Server 2005-Einstellung: Max. Grad an Parallelität.....	21
BW-Ladevorgang: Infocube und ODS-Datenziele, Speicheroptimierung	22
Verwalten der EVA-I/O-Lastausgleichsrichtlinie.....	22
Verwalten der Anzahl der EVA-Festplattengruppen	24
Verwalten der Anzahl der Festplatten in der SAPDATA-Festplattengruppe.....	25
Verwalten des VRAID-Typs der virtuellen SAPDATA-Festplatten	26
BW-Ladevorgang: Verwalten der PSA-Partitionsgröße.....	28
ODS-Aktivierung	29
Verwalten paralleler Arbeitsprozesse und Anwendungsserver	29
Verwalten der Option BEx Reporting.....	30

Verwalten des VRAID-Typs der virtuellen SAPDATA-Festplatten	31
Abschließende Leistungsüberlegungen	32
Optimale Vorgehensweise	33
Speicheradministratoren	33
Serveradministratoren	33
SQL Server 2005-Administratoren	33
SAP Administratoren	33
Fazit	34
Weitere Ergebnisse	35
Anhang A – Bill of Materials (BOM)	36
Anhang B – SAP Notes	37
Anhang C – Referenzmaterialien	38
Weitere Informationen	39

Zusammenfassung für die Geschäftsleitung

SAP Business Warehouse (BW) ist eine umfangreiche Data Warehousing-Lösung zur Extraktion, Speicherung und Analyse von Geschäftsdaten. SAP BW hat im Jahr 1998 im kleinen Maßstab begonnen und zählt heute zu den weltweit führenden Business Intelligence-Plattformen. SAP BW ist in der Lage, die anspruchsvollsten Data Warehousing-Bedürfnisse zu erfüllen. Aufgrund der zunehmenden Komplexität, Flexibilität und Leistungsfähigkeit von SAP BW wuchs auch der Bedarf an Hochleistungsspeicher und Rechenleistung entsprechend mit.

Speicher- und Serverlösungen von HP bieten eine solide Grundlage zur Bereitstellung der die SAP BW-Lösung. Die Lösungen von HP bieten die Leistung und Zuverlässigkeit, die zum effizienten Ausführen von SAP BW erforderlich sind. Dieses Dokument setzt eine Reihe von White Papers fort, die sich mit SAP Lösungen beschäftigen, die HP Speicher- und Serverlösungen verwenden, die für ein "typisches" mittelgroßes Unternehmen entwickelt wurden. Jedes White Paper dieser Reihe konzentriert sich auf eine Arbeitsauslastung, die auf einer jeweils anderen SAP Lösung basiert. Dieses Paper behandelt die SAP BW-Arbeitsauslastung, die eine Ladeprozedur von einer BW-Datenquelle an ein BW-Datenziel ausführt. Die BW-Datenziele können anschließend in Form einer Abfrage oder eines Berichts analysiert werden.

Wichtigste Ergebnisse

- Die Datenpaketgröße in den Transaktionen SBIW und RSCUSTV6 muss entsprechend festgelegt sein.
- Beim Datenbankserver muss die lokale Sicherheitsoption Lock Pages in Memory in Microsoft® Windows® 2003 festgelegt sein. Wenn diese Option nicht festgelegt wird, kann dies zu einer herabgesetzten BW-Leistung und einem nicht reagierenden Datenbankserver führen.
- Teilen Sie einen BW-Ladevorgang in mindestens so viele Hintergrundarbeitsprozesse auf, wie Anwendungsserver-Prozessorkerne verfügbar sind.
- Verwenden Sie für eine Operational Data Store (ODS) Aktivierung parallele Verarbeitungsoptionen in der Transaktion RSCUSTA2. So erzielen Sie die beste Leistung.
- Verzichten Sie bei einer ODS-Aktivierung auf die Option BEx Reporting. So erzielen Sie die beste Leistung.
- Verwenden Sie die SQR- oder SQST-Lastausgleichsalgorithmen von MPIO 2.00.00 oder höher. So erzielen Sie die beste Leistung.
- Bei einer Infocube-Indexwiederherstellung sollte die Einstellung Max. Grad an Parallelität von Microsoft SQL Server 2005 auf 0 festgelegt sein.

Ziele

Das Ziel dieses White Papers ist eine Präsentation der optimalen Vorgehensweisen für Speicheradministratoren, Serveradministratoren, SQL Server 2005-Administratoren und SAP Administratoren, die SAP ERP 2004, eine BW 3.5 Ladevorgangs-Arbeitsauslastung mit dem HP StorageWorks 8000 Enterprise Virtual Array (EVA8000), HP ProLiant Servern und der SQL Server 2005-Datenbank als Teil des SAP Produktionssystems verwenden.

Ein weiteres Ziel stellt die Demonstration der möglichen Leistung für eine BW-Ladevorgangs-Arbeitsauslastung mit dieser Kombination von HP Speicher- und Serverlösungen dar. Mit diesem Wissen können Sie einfach bestimmen, ob eine vorgegebene BW-Ladevorgangs-Arbeitsauslastung innerhalb einer vorgegebenen Zeitspezifikation abgeschlossen werden kann.

Um Leistungserwartungen erfüllen zu können, ist eine Lösung vonnöten, deren grundlegende Eigenschaften die Optimierung und Skalierung von Servern und Speicher zur Verarbeitung der Arbeitsauslastung beinhalten. Dieses Ziel wurde erreicht, indem Server- und Speicherkonfigurationen variiert und die Parameter von SAP und SQL Server 2005 so optimiert wurden, dass für diese SAP BW-Ladevorgangs-Arbeitsauslastung eine optimale Leistung erzielt werden konnte.

Überblick

Das HP StorageWorks Customer Focused Testing Team hat ein mittelgroßes System der Unternehmensklasse bereitgestellt, das die Anwendung SAP ERP 2004 mit einer SQL Server 2005-Datenbank auf vier HP ProLiant DL585 Servern und in einem EVA8000 Storage Array verwendet. SAP bietet Skripte und Programme zum Generieren von BW-Transaktionsdaten. Das BW-System kann anschließend die Transaktionsdaten durch Extraktion aus einer Datenquelle in der Datenanalysephase des BW-Datenzyklus verarbeiten. SAP bietet außerdem die dazugehörigen Masterdaten für die Transaktionsdaten.

Masterdaten sind Daten, die für gewöhnlich relativ statisch bleiben. Masterdaten können beispielsweise ein Kundenname und eine Kundenadresse sein. Transaktionsdaten jedoch ändern sich für gewöhnlich und müssen wahrscheinlich vom SAP BW-System regelmäßig verarbeitet werden. Transaktionsdaten können beispielsweise die Anzahl von Schaltelementen (Widgets) sein, die ein Kunde innerhalb eines vorgegebenen Zeitraums erwirbt.

SAP BW besteht aus mehreren separaten Arbeitsauslastungen, die sich durch einzigartige Leistungsprofile auszeichnen. Diese Arbeitsauslastungen können allgemein wie folgt beschrieben werden:

- Extraktion
- Infocube- und ODS-Ladevorgang
- ODS-Aktivierung
- Abfrage und Reporting

Im Fokus dieses White Papers steht die Infocube- und ODS-Ladeleistung sowie die ODS-Aktivierungsleistung. Die Extraktion wird ebenfalls behandelt. Der Infocube-/ODS-Ladevorgang sowie die darauf folgende ODS-Aktivierung wird in diesem White Paper als "BW-Ladevorgangs-Arbeitsauslastung" definiert.

Eine BW-Ladevorgangs-Arbeitsauslastung ist allgemein zeit- und ressourcenintensiv und wird für gewöhnlich in Zeiten geringer Auslastung ausgeführt, d. h. außerhalb der Zeiten der Spitzenauslastung. Das Ziel des BW-Ladevorgangs ist das Speichern gesammelter Daten für die spätere Analyse. Dies wird entweder durch eine Person erreicht, die eine Abfrage gegen einen BW InfoProvider (auch bekannt als ein Datenziel) ausführt, oder durch einen Bericht, der gegen den BW InfoProvider ausgeführt wird. Die Abfragen oder Berichte werden anschließend zur Analyse der im BW InfoProvider gespeicherten Daten verwendet.

Für einen Endbenutzer stellt die BW-Ladevorgangsleistung einen kritischen Punkt dar, da die Analyse der BW-Daten (durch Abfrage oder Bericht) nur erfolgen kann, wenn der InfoProvider vorhanden ist und sich in einem fehlerfreien Zustand befindet. Wenn Daten täglich gesammelt und analysiert werden, steht nicht viel Zeit zur Verfügung, um sicherzustellen, dass der BW-Ladevorgang ordnungsgemäß und vollständig ausgeführt wird.

Ein Verständnis der Merkmale der BW-Ladevorgangs-Arbeitsauslastung und eine darauf basierende Optimierung ihrer Leistung erspart Zeit, Ärger, Geld und Sorgen: Kann ich sicherstellen, dass meine Daten rechtzeitig für die Analyse zur Verfügung stehen?

SAP BW-Arbeitsauslastungsanalyse

Für ein besseres Verständnis des Einflusses der Speicher- und Serveroptimierung auf die Leistung der BW-Ladevorgangs-Arbeitsauslastung müssen einige Merkmale einer BW-Ladevorgangs-Arbeitsauslastung betrachtet werden. Auch die Input/Output (I/O) Merkmale der Arbeitsauslastung von den Servern zum Speicher muss für jede einzelne virtuelle Festplatte verstanden werden, bevor eine Speicheroptimierung erfolgen kann. Eine virtuelle Festplatte ist eine logische Speichereinheit im EVA8000 Storage Array. Sie bestimmt die Größe der virtuellen Festplatte. Der physische Speicherplatz für diese virtuelle Festplatte kann sich jedoch über eine Vielzahl der vom EVA8000 verwendeten Festplatten erstrecken. Neben der SAP BW-Ladevorgangs-Arbeitsauslastung sind die virtuellen Festplatten, die proaktiv verwaltet werden müssen, die SAPDATA-Festplatten (auf denen sich sämtliche SAP BW-Datenbankdateien befinden) und die virtuellen Datenbanktransaktionsprotokoll-Festplatten. Fast die gesamte Speicheraktivität hinsichtlich I/Os je Sekunde (IOPS) und der gesamte Datendurchsatz für die BW-Ladevorgangs-Arbeitsauslastung findet auf den SAPDATA-Festplatten und den virtuellen Transaktionsprotokoll-Festplatten statt. Die Speicheraktivität der virtuellen Transaktionsprotokoll-Festplatte wird immer eine 100%ige Schreibaktivität sein. Die Schreibgröße wird überwiegend 64 KB je I/O betragen. Die Speicheraktivität der virtuellen SAPDATA-Festplatten wird je nach Arbeitsauslastungstyp variieren.

Extraktion

Extraktion meint den Vorgang des Verschiebens von Daten aus einer Datenquelle (SAP R/3 System, Datenbank, Daten-Flatfiles etc.) in ein SAP BW System. Nach Abschluss der Extraktion aus einer Datenquelle können die Daten vom SAP BW System verändert werden. Der Extraktionsanteil der Arbeitsauslastung eines BW Systems ist eine nötige Vorstufe der BW-Ladevorgangs-Arbeitsauslastung. Eine detaillierte Erläuterung hierzu finden Sie in diesem White Paper.

Die Speicheraktivität für die Extraktionsarbeitsauslastung kann wie folgt charakterisiert werden:

- Für die virtuellen SAPDATA-Festplatten:
 - Das Verhältnis der Lese-zu-Schreib-Host-IOPS war 3:1.
 - Das Verhältnis des Lese-zu-Schreib-Host-Durchsatzes war 1:1.
- Für die SAPDATA- und Transaktionsprotokolle:
 - Das Verhältnis der Lese-zu-Schreib-Host-IOPS war 1:3.
 - Das Verhältnis des Lese-zu-Schreib-Host-Durchsatzes war 1:2.
- Die Größe der I/O-Lesevorgänge betrug nahezu ausschließlich 64 KB.
- Die Extraktionsarbeitsauslastung für virtuelle SAPDATA-Festplatten ist dominiert von I/O-Lesevorgängen. Die gesamte Arbeitsauslastung wird aufgrund der Aktivität des Transaktionsprotokolls dominiert von I/O-Schreibvorgängen.

Der Vorgang der Extraktion kann in die folgenden Schritte aufgeteilt werden:

1. SAP liest Quelldaten von Dateien auf einer virtuellen EVA-Festplatte.
2. SAP verarbeitet die Daten, und anschließend fügt die Datenbank die Daten in den Persistent Staging Area (auch als PSA bekannt, eine Datenbanktabelle in SAP BW) ein. Der Persistent Staging Area ist ein Teil der SAPDATA-Dateien auf virtuellen EVA-Festplatten.

Infocube-/ODS-Ladevorgang

Das Laden in einen Infocube oder ODS ist der Vorgang des Verschiebens und Transformierens von Daten vom PSA (oder direkt von einer Datenquelle) zu einem Datenziel. Um eine Datenanalyse der BW-Daten ausführen zu können, muss ein Datenziel vorhanden sein. Der Vorgang des Ladens von Daten in einen Infocube oder ein ODS-Objekt ist daher immer ein notwendiger Bestandteil der Administration eines BW Systems.

Ein Infocube unterscheidet sich von einem ODS-Objekt im Hinblick auf die Struktur. Ein Infocube ist eine Gruppe relationaler Datenbanktabellen, die um eine Faktentabelle strukturiert sind. Die Faktentabelle enthält die aus der Datenquelle extrahierten Transaktionsdaten. Ein ODS-Objekt ist im Gegensatz dazu eine Gruppe flacher, transparenter Datenbanktabellen, die Daten auf der Dokumentenebene (detaillierter Ebene) speichern. Weitere Details zu den Unterschieden sowie Verwendungsmöglichkeiten eines Infocubes im Vergleich zu einem ODS-Objekt würden den Rahmen dieses White Papers sprengen. Ob ein Unternehmen Infocubes, ODS-Objekte oder einen Anteil an beiden Möglichkeiten verwendet, hängt von den Reporting- und Analyseanforderungen des jeweiligen Unternehmens ab.

Die Speicheraktivität für die Infocube-/ODS-Ladevorgangs-Arbeitsauslastung kann wie folgt charakterisiert werden:

- Für die virtuellen SAPDATA-Festplatten:
 - Das Verhältnis der Lese-zu-Schreib-Host-IOPS war 15:1.
 - Das Verhältnis des Lese-zu-Schreib-Host-Durchsatzes war 1:1.
- Für die SAPDATA- und Transaktionsprotokolle:
 - Das Verhältnis der Lese-zu-Schreib-Host-IOPS war 3:1.
 - Das Verhältnis des Lese-zu-Schreib-Host-Durchsatzes war 1:2.
- Die Größe der I/O-Lesevorgänge betrug nahezu ausschließlich 8 KB.
- Diese Arbeitsauslastung wird von I/O-Lesevorgängen dominiert. Diese Arbeitsauslastung charakterisiert sich durch kleine Lesevorgänge und große Schreibvorgänge, wenn Host-IOPS- und Hostdurchsatz-RW-Verhältnisse miteinander verglichen werden. Die Schreibvorgänge auf die SAPDATA-Festplatte sind 15 Mal umfangreicher als die Lesevorgänge.

Der Vorgang des Infocube/ODS-Ladens kann in die folgenden Schritte aufgeteilt werden:

1. Die Datenbank liest Daten vom PSA auf den virtuellen EVA-Festplatten.
2. SAP verarbeitet die Daten vom PSA und organisiert sie in die entsprechende Datenzielstruktur.
3. Die Datenbank schreibt die Struktur des Datenziels und die Daten in die SAPDATA-Dateien auf den virtuellen EVA-Festplatten.

Zuvor wurden die Begriffe „Datenziel“ und „InfoProvider“ verwendet, um einen Infocube oder ein ODS-Objekt zu bezeichnen. Tatsächlich sind die Begriffe jedoch fast austauschbar, wenn sie auf einen Infocube oder ein ODS-Objekt angewendet werden. Ein InfoProvider ist ein SAP BW-Objekt, über das Analysen oder Berichte erstellt werden können. Ein Datenziel ist ein Objekt, das das Ergebnis einer Manipulation eines anderen SAP BW-Objekts oder einer anderen SAP BW-Tabelle darstellt.

Ein Infocube oder ODS-Objekt ist ein Datenziel des PSA während des in diesem White Paper beschriebenen Testens. Jedoch ist das ODS-Objekt erst dann ein InfoProvider, wenn es durch den Vorgang einer ODS-Aktivierung transformiert wird.

ODS-Aktivierung

Obwohl ein ODS-Objekt nur als ein InfoProvider in SAP angezeigt werden kann (Transaktions-RSA1), ist die ODS-Aktivierung dennoch erforderlich, wenn für das ODS-Objekt Reporting erfolgen oder Analysen erstellt werden sollen. Bis zur Aktivierung des ODS-Objekts funktioniert es in SAP BW primär als Datenspeichermechanismus.

Eine ODS-Aktivierung kann in zwei Hauptschritte unterteilt werden. Jeder dieser Schritte weist ein unterschiedliches Arbeitsauslastungsprofil auf. Der erste Schritt ist das Bestimmen der Surrogate ID (SID). Während der SID-Bestimmung generiert SAP BW eine 4-Byte-Ganzzahl (oder bestätigt deren

Vorhandensein), die für Reporting und Analyse des ODS-Objekts mit dem SAP BW Business Explorer (BEx) verwendet wird. Die SID-Bestimmung ist für das standardmäßige BEx Reporting erforderlich.

Der zweite Teil der ODS-Aktivierung umfasst die Transformation der Daten des ODS-Objekts. Die Speicheraktivität für die SID-Bestimmung und die darauf folgende ODS-Datentransformation kann wie folgt zusammengefasst werden:

SID-Bestimmung

- Es wurde keine Speicheraktivität beobachtet. Die Arbeitsauslastung kann nicht als IOPS- oder Speicherdurchsatz charakterisiert werden.

ODS-Datentransformation

Für die virtuellen SAPDATA-Festplatten:

- Das Verhältnis der Lese-zu-Schreib-Host-IOPS war 1:5.
- Das Verhältnis des Lese-zu-Schreib-Host-Durchsatzes war 1:21.
- Für die SAPDATA- und Transaktionsprotokolle:
 - Das Verhältnis der Lese-zu-Schreib-Host-IOPS war 1:6.
 - Das Verhältnis des Lese-zu-Schreib-Host-Durchsatzes war 01:30:00.
- Die Größe der I/O-Lesevorgänge betrug nahezu ausschließlich 8 KB.
- Diese Arbeitsauslastung wird von Schreib-IO dominiert. Diese Arbeitsauslastung charakterisiert sich durch kleine Lesevorgänge und große Schreibvorgänge, wenn Host-IOPS- und Hostdurchsatz-RW-Verhältnisse miteinander verglichen werden. Die Schreibvorgänge auf die SAPDATA-Festplatte sind 4 Mal umfangreicher als die Lesevorgänge.

Der Gesamtvorgang der ODS-Aktivierung kann wie folgt zusammengefasst werden:

1. Die Datenbank liest Daten des ODS-Objekts auf den virtuellen EVA-Festplatten.
2. SAP verarbeitet die Daten von der ODS-Aktivierungs-WS-Tabelle und bestimmt anschließend die SIDs für das BEx Reporting, falls erforderlich.
3. Die Datenbank schreibt eine flache, transparente Struktur in die Tabelle zu den aktiven ODS-Daten auf den virtuellen EVA-Festplatten.
4. Die Datenbank löscht die ursprünglichen Daten aus der ODS-Aktivierungs-WS-Tabelle auf den virtuellen EVA-Festplatten.

Konfigurations- und Testvorgänge

Serverkonfiguration

Abbildung 1. Speicher- und Serverkonfiguration, zeigt eine Übersicht über die Konfiguration der mittelgroßen Unternehmensklasse. Das SAP ERP 2004-basierte System besteht aus einer zentralen Instanz, einer Datenbankinstanz und zwei Dialoginstanzen. Jede Instanz ist auf einem eigenen HP ProLiant Server installiert, im Cluster mit der SAP Central Instance (CI) und der SQL Server 2005-Datenbank. Der Speicher ist SAN-basiert und verwendet ein EVA8000 mit zwei HP Fibre Channel (FC) Switches zu Redundanzzwecken. Das SAP System in Abbildung 1 stellt ein Produktionssystem dar, ließe sich jedoch auch auf ein Entwicklungs- oder QA-System anwenden.

- Auf SAP Lösungen basierende Server
 - Vier ProLiant DL585 Server mit Microsoft Windows Server 2003 R2 Enterprise x64 Edition SP1, jeder mit vier 2,6 GHz Dual-Core-Prozessoren und 32 GB Speicher, bildeten die Basis der Hardware, die für die auf SAP Lösungen basierenden Server verwendet wurde. Jeder Server war mit einem Dual-Port HP StorageWorks 2 GB PCI-X 64 Bit FC HBA mit einem Storport-Treiber

ausgestattet. Zum Verwalten des Pathings von den HBAs zum EVA8000 wurde HP MPIO DSM for EVA verwendet.

- Cluster

Zwei der vier ProLiant DL585 Server mit Microsoft Windows Server 2003 R2 Enterprise x64 Edition SP1 wurden mit MSCS in einem Cluster verwendet. In der SAP Systemumgebung wurde mit dem Datenbankserver und dem CI-Server eine Clustergruppe erstellt. Bei diesem Test wurden die SQL Server 2005-Datenbank und die SAP CI auf getrennten Servern ausgeführt. Die beiden Server wurden im Cluster verwendet, um für den Fall des Ausfalls eines Servers die Verfügbarkeit sicherzustellen. Das gesamte SAP System wäre aufgrund des automatischen Failovers der Datenbank oder der SAP CI zum anderen Clusterknoten weiterhin verfügbar.

- Storage Array

Ein EVA8000 2C12D Array mit XCS 5031 Firmware wurde vollständig bestückt mit 168 146 GB 15 K RPM FC-Festplatten. Dieses Array wurde zum Speichern der ausführbaren Dateien, der SAPDATA-Dateien und der Datenbankprotokolldateien von SAP und SQL Server 2005 verwendet. In diesem Projekt wurden drei unterschiedliche Festplattengruppenkonfigurationen (siehe Abbildung 3) getestet.

- Speicherverwaltung

Ein ProLiant DL585 Server mit Microsoft Windows Server 2003 R2 Enterprise Edition SP1 wurde zur Speicherverwaltung verwendet, einschließlich HP StorageWorks Command View EVA 5.0 mit EVAPerf zum Sammeln von EVA-Leistungsinformationen.

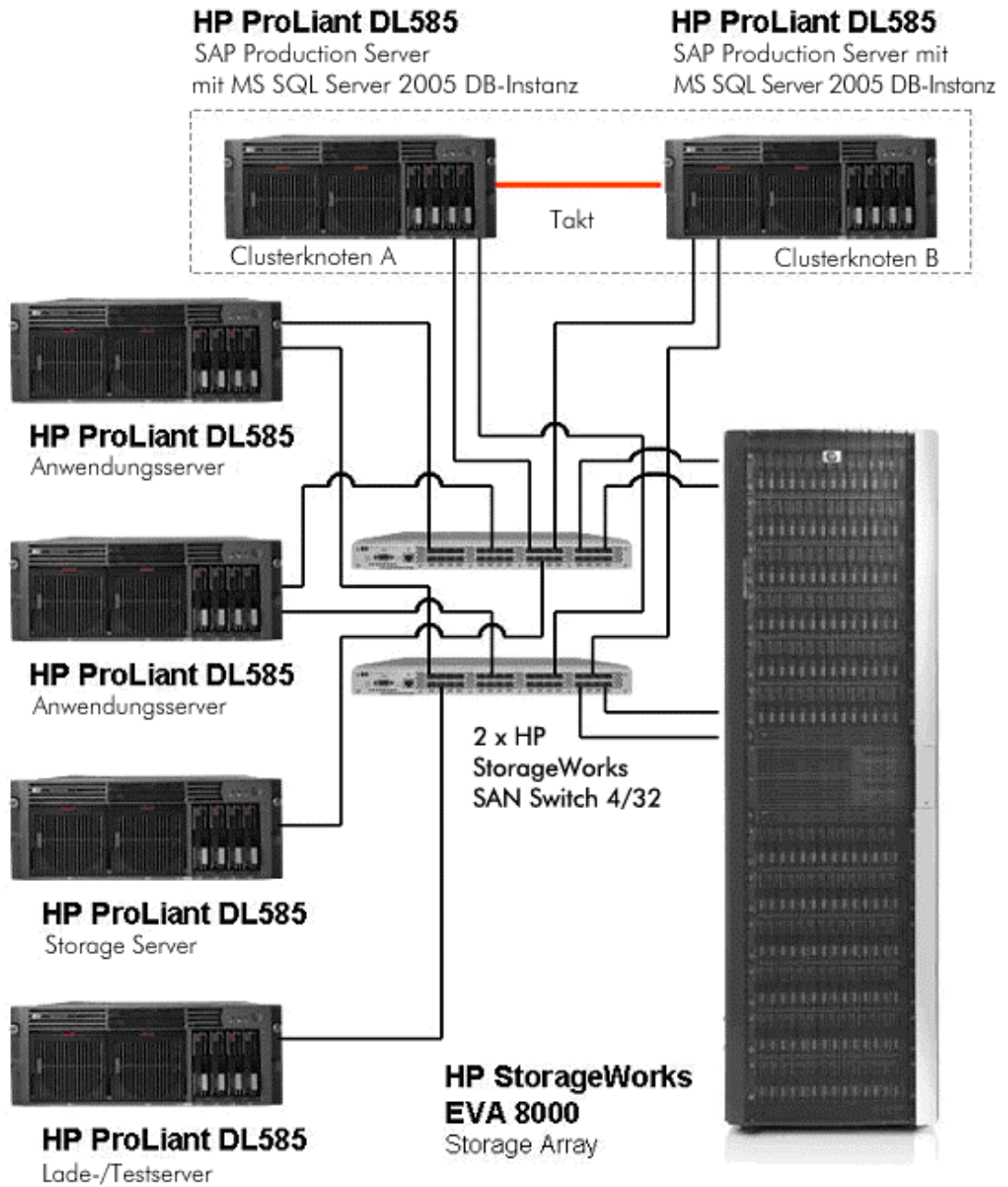
- Domänen-Controller

Ein ProLiant DL585 Server mit Microsoft Windows Server 2003 R2 Enterprise Edition SP1 wurde für die Testumgebung als Domänen-Controller verwendet. Für Produktionsumgebungen ist ein Sicherheitsdomänen-Controller empfehlenswert. Für diese Testumgebung erschien er jedoch nicht erforderlich.

- SAN-Infrastruktur

Zwei HP StorageWorks Edge Switches 4/32 mit 5.0.3b Firmware ohne Zoning wurden zum Erstellen von zwei unabhängigen 2 GB Fabrics verwendet.

Abbildung 1. Abbildung der Speicher- und Serverkonfiguration

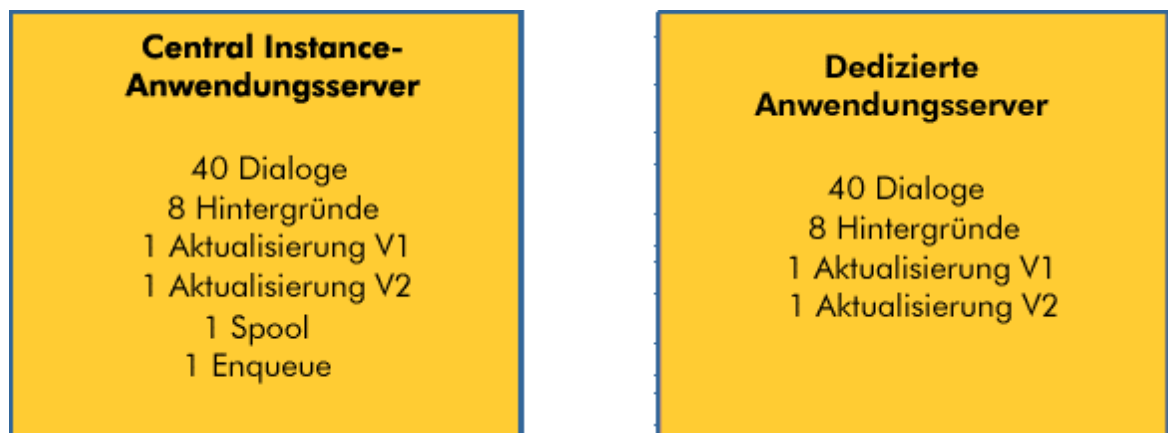


SAP Konfiguration

Die beiden dedizierten Anwendungsserver und der CI Server (auch als dritter Anwendungsserver eingesetzt) wurden mit 40 Dialogarbeitsprozessen und acht Hintergrundarbeitsprozessen konfiguriert (siehe Abbildung 2. SAP Arbeitsprozesse). Bei den Tests, bei denen nur ein Anwendungsserver verwendet wurde, wurden 24 Hintergrundarbeitsprozesse (anstelle von acht) auf diesem Anwendungsserver konfiguriert.

Für die BW-Ladevorgangs-Arbeitsauslastung wird eine entsprechende Anzahl von Hintergrundarbeitsprozessen benötigt. Dialogarbeitsprozesse wurden während des Tests für die BW-Ladevorgangs-Arbeitsauslastung nicht verwendet. Der Dialogarbeitsprozess ist zum Ausführen der ODS-Aktivierung erforderlich.

Abbildung 2. SAP Arbeitsprozesse



Array-Konfiguration

Drei unterschiedliche EVA-Festplattengruppenkonfigurationen wurden zum Leistungsvergleich getestet. In jedem weiteren Schritt wurden acht weitere 146 GB 15 K RPM-Festplatten verwendet als im Schritt zuvor. Für die erste Konfiguration wurden 24 Festplatten verwendet, und sämtliche virtuelle Festplatten wurden in einer einzigen Festplattengruppe erfasst. Diese Konfiguration stellt aufgrund ihres einfachen Designs die einfachste Administrationsoption dar.

Für die zweite Konfiguration wurden zwei Festplattengruppen verwendet: Eine für SQL Server 2005-Transaktionsprotokolle und eine für SAPDATA-Dateien. Bei dieser Konfiguration wurden die sequenziellen I/O-Vorgänge (Protokolldateien) von den zufälligen I/O-Vorgängen (SAPDATA-Dateien) getrennt. Bei dieser Konfiguration wird außerdem die Verfügbarkeit im Fall eines Festplattengruppenausfalls verbessert. Wenn nur die Festplattengruppe mit SAPDATA ausfällt, sind die Transaktionsprotokolle sicher. Wenn die andere Festplattengruppe ausfällt, ist SAPDATA sicher.

Die dritte Konfiguration bestand aus drei Festplattengruppen: Eine für Transaktionsprotokolle, eine für TempDB (die temporäre Datenbank für SQL Server 2005) und eine für SAPDATA-Dateien. Bei dieser Konfiguration wurden I/O-Typen getrennt, wie bereits in der zweiten Konfiguration, jedoch ging diese Konfiguration einen Schritt weiter, indem sie die TempDB isolierte und eine getrennte Festplattengruppe für diese Funktion bestimmte. Weitere Details finden Sie in Abbildung 3.

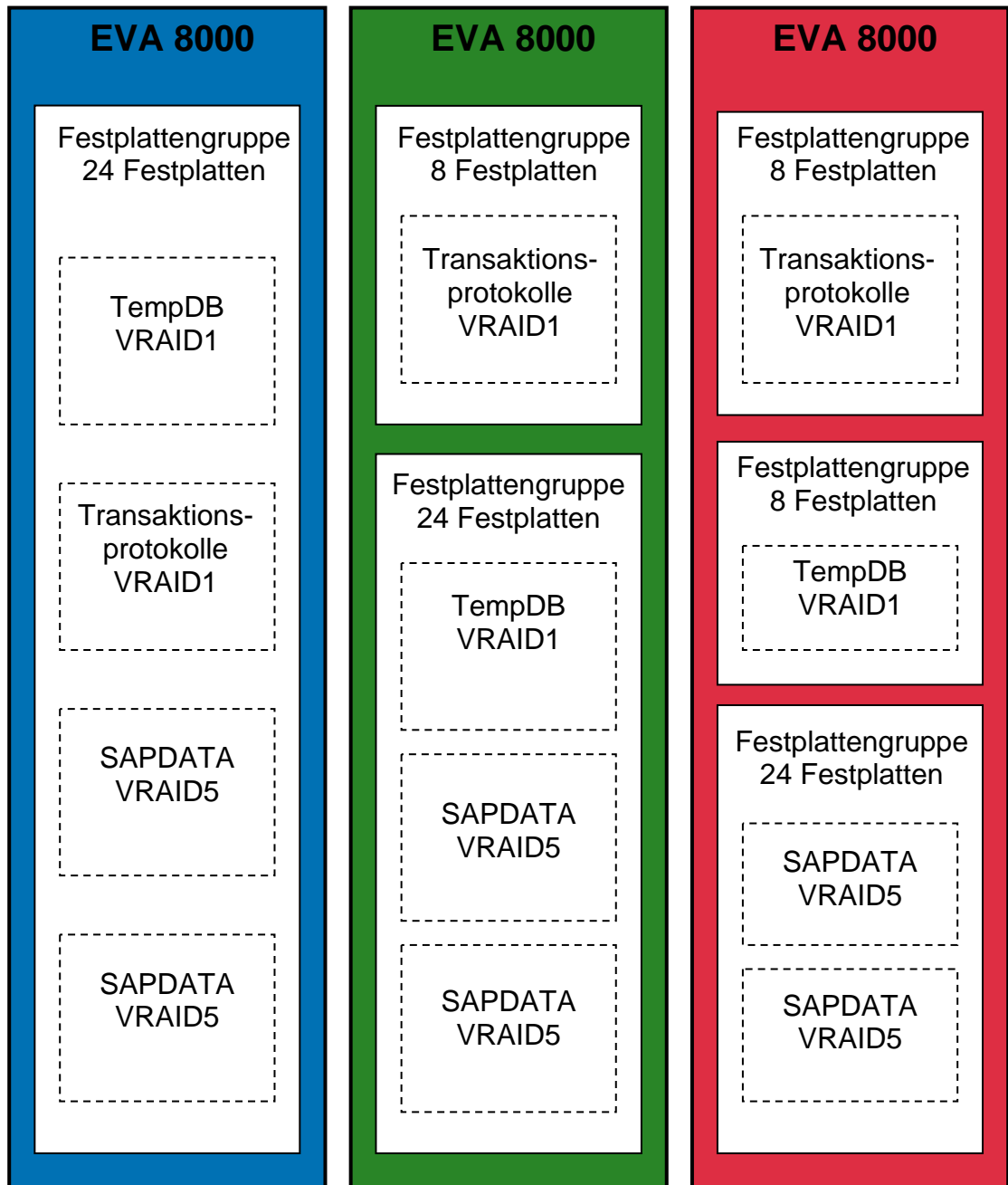
Alle drei Konfigurationen verwenden Festplattengruppen mit einer durch 8 teilbaren Anzahl an Festplatten. Dies ist eine optimale Vorgehensweise für EVA und stellt eine Optimierung der internen Administration der Festplattengruppen in EVA sicher.

Für die SAPDATA-Dateien wurde VRAID5 gewählt, da diese Methode effizienter ist als VRAID1 (d. h. zum Speichern der Daten sind weniger Festplatten erforderlich). Bei vielen Arbeitsauslastungen ist die Leistung von VRAID5 der von VRAID1 vergleichbar.

In allen drei Konfigurationen wurden ausführbare SAP Dateien, ausführbare SQL Server 2005-Dateien, Clusterquorum und Microsoft Distributed Transaction Coordinator (MSDTC) auf getrennten virtuellen Festplatten in der Festplattengruppe bestehend aus 24 Festplatten (größte Festplattengruppe) verteilt.

Abbildung 3. Abbildung der EVA8000-Einrichtung

Hinweise: Kästchen mit gepunkteten Umrandungen stehen für virtuelle EVA-Festplatten. Virtuelle Festplatten für ausführbare SAP Dateien, ausführbare SQL Server 2005-Dateien, Clusterquorum und MSDTC werden nicht abgebildet.



Testverfahren

Unter Verwendung der SAP BW-Ladevorgangs-Arbeitsauslastung wurden Echtzeitbenutzer-Ladevorgänge ausgeführt und Leistungsdaten für SAP und SQL Server 2005, die Server und den Speicher gesammelt, um die Leistung der Konfiguration charakterisieren zu können. Jeder Test wies die folgenden Bestandteile auf:

Extraktion der BW-Daten aus einer Datenquelle.

4. Laden der BW-Daten in ein Datenziel (InfoProvider), entweder Infocube oder ODS-Objekt.
5. Für einen Ladevorgang in ein ODS-Objekt wird ODS anschließend aktiviert.

Weitere Informationen zu Extraktion, Infocube- und ODS-Ladevorgang sowie ODS-Aktivierungsanteile des Tests finden Sie in den folgenden Abschnitten.

Extraktion

Die Extraktion wurde im Rahmen des Tests unter Verwendung einer von SAP bereitgestellten Datenstruktur in einer Flatfile ausgeführt. Die Datenstruktur betrug genau 334 Bytes je Zeile der in das BW-System einzufügenden Daten.

Zur Optimierung der Extraktionsleistung wurden die folgenden Schritte ausgeführt:

Die Flatfile wurde in eine Gruppe gleichgroßer (+/-2%) Flatfiles aufgeteilt.

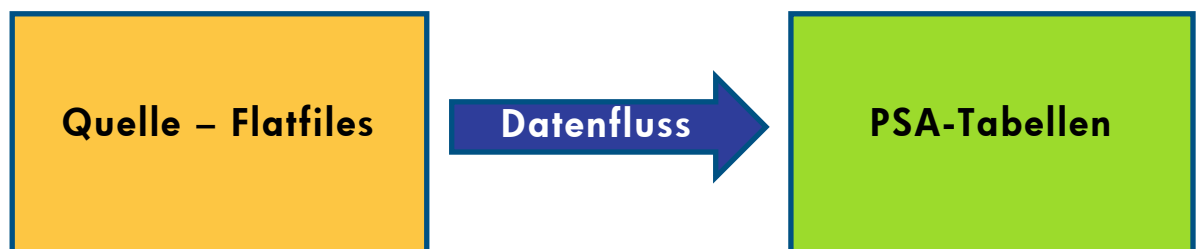
Die Anzahl der verwendeten Flatfiles war stets ein Mehrfaches der Anzahl der Prozessorkerne, die den SAP Anwendungsservern zur Verfügung stehen.

6. Die Daten wurden aus der Gruppe der Flatfiles in das Persistent Staging Area (PSA) extrahiert (siehe Abbildung 4).

Das PSA ist im Grunde ein „Eintrittspunkt“ in das SAP BW System. Das PSA ist eine Datenbanktabelle, die extrahierte Daten speichert und anschließend mit einer SAP BW-generierten Abfrage-ID auf diese Daten verweist. Das PSA ermöglicht dem Benutzer, die extrahierten Daten vor der Aktualisierung der Daten in den Infocube oder das ODS-Datenziel auf Fehler zu überprüfen. Dadurch wird sichergestellt, dass keine Zeit während des Ladens der Daten in die Datenziele verloren geht, denn die Genauigkeit und Konsistenz der Daten kann im PSA überprüft werden. Schließlich bietet das PSA einen klaren Trennungspunkt zwischen den Extraktionsprozessen und den BW-Ladevorgangs-Arbeitsauslastungsprozessen. Ohne diesen Trennungspunkt würden im Fall eines BW-Ladevorgangsausfalls sowohl die BW-Ladevorgangs- als auch die Extraktionsprozesse erneut gestartet werden müssen.



Abbildung 4. Extraktionsdatenfluss



Infocube-/ODS-Ladevorgang

Wenn die Daten sich im PSA befinden, besteht der nächste Schritt darin, die Daten in ein Datenziel zu laden. Unabhängig vom Datenziel bleibt der Vorgang zum Laden der Daten grundsätzlich derselbe.

Zur Optimierung der Ladeleistung wurden die folgenden Schritte ausgeführt:

Alle zugehörigen Masterdaten wurden hochgeladen, bevor mit dem Laden der Transaktionsdaten begonnen wurde. Wenn Masterdaten nicht vor den entsprechenden Transaktionsdaten geladen werden, wird SAP BW versuchen, die Masterdatenstruktur zu rekonstruieren. Dieser Prozess ist zeitaufwändig und wurde hier vermieden.

Beim Infocube-Ladevorgang wurden sämtliche vorhandenen Datenbankindizes für den Infocube übersprungen. Indizes verbessern die Abfrageleistung, wirken sich jedoch negativ auf die Ladeleistung aus. Es ist effizienter, die Indizes zu überspringen, die Daten zu laden und anschließend im Fall einer Ladegröße über 1.000.000 Datenzeilen die Indizes zu rekonstruieren, sobald der Ladevorgang abgeschlossen ist.

Transaktionsdaten wurden in nur jeweils ein Datenziel geladen. SAP BW lädt Daten effizienter, wenn nur jeweils ein Datenziel geladen wird. Wenn mehrere Datenziele simultan geladen werden, beeinträchtigt dies die Leistung. Wenn nur jeweils ein Datenziel geladen wird, sinkt die Wahrscheinlichkeit für Ladefehler.

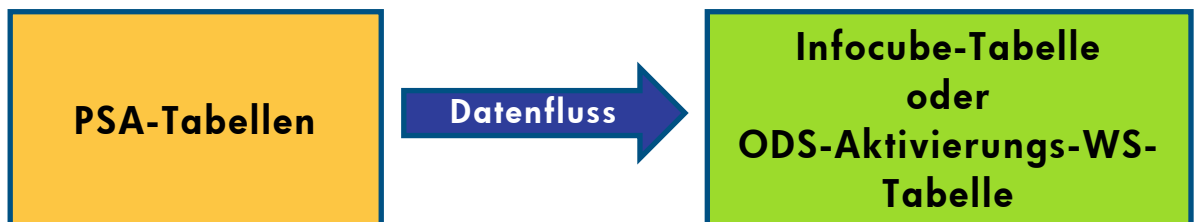
Transaktionsdaten der folgenden Größen wurden in ein Datenziel geladen: 30 M, 120 M oder 240 M Zeilen (M steht hier für 1.000.000). Dieser Vorgang wurde ausgeführt, um die Auswirkungen unterschiedlicher Ladegrößen zu untersuchen.

Transaktionsdaten wurden entweder unter Verwenden von einem oder drei SAP Anwendungsservern gleichzeitig geladen. Dieser Vorgang wurde ausgeführt, um die Auswirkungen des Hinzufügens weiterer Anwendungsserver zum BW-Ladeprozess zu untersuchen.

Transaktionsdaten wurden unter Verwendung eines SAP Hintergrundarbeitsprozesses für jede Flatfile geladen, die extrahiert wurde (entweder 8 oder 24 in diesem Test). Wenn Dialogarbeitsprozesse zum Laden verwendet werden, kann der Benutzer keine anderen BW-Aktionen in der aktuellen Benutzersitzung ausführen. Es ist bequemer und unauffälliger, einen Hintergrundprozess zu planen, der den Ladevorgang zu einer vorgegebenen Zeit ausführt.

Der Datenfluss dieser Arbeitsauslastung wird in Abbildung 5 gezeigt.

Abbildung 5. BW-Ladevorgangs-Datenfluss



ODS-Aktivierung

Wenn der ODS zum Reporting verwendet wird, muss er aktiviert werden.

Zur ODS-Aktivierung wurden die folgenden Schritte ausgeführt:

Es wurde gewartet, bis der ODS-Ladevorgang abgeschlossen ist.

Der ODS wurde mit 8, 16, 24 oder 40 parallelen Dialogarbeitsprozessen aktiviert. Dadurch wurden die Auswirkungen des Hinzufügens weiterer paralleler Arbeitsprozesse während der aktiven ODS-Aktivierung untersucht.

7. Der ODS wurde entweder unter Verwenden von einem oder drei SAP Anwendungsservern gleichzeitig aktiviert. Dadurch wurden die Auswirkungen des Hinzufügens weiterer Anwendungsserver während der aktiven ODS-Aktivierung untersucht.

Der Datenfluss dieser Arbeitsauslastung wird in Abbildung 6 gezeigt.

Abbildung 6. ODS-Aktivierungsdatenfluss



Testergebnisse

BW-Ladevorgang: Infocube und ODS-Datenziele, Serveroptimierung

Der erste Schritt zur Verbesserung und Optimierung der BW-Ladevorgangs-Arbeitsauslastung war das Bestimmen der SAP Parameter und Einstellungen mit Auswirkung auf die BW-Ladevorgangs-Leistung. Dieser Abschnitt des White Papers beschreibt die wichtigsten Erkenntnisse zur Optimierung von SAP, des SAP Anwendungsservers, des SQL Server 2005-Datenbankservers und der SQL Server 2005-Datenbankparameter.

Verwalten der Datenpaketgröße

Ein Datenpaket in SAP BW bezieht sich auf eine Struktur, in der Daten von einer Datenquelle an SAP BW übertragen werden. Zusätzlich überträgt SAP BW jedes erstellte Datenpaket unter Verwendung des RFC (tRFC) Transaktionsprozesses. tRFC ist eine asynchrone RFC-Übertragungsmethode und bildet die bevorzugte Methode zur Übertragung von Daten an ein SAP BW System.

Die optimale Vorgehensweise für die Extraktion besteht darin, die Datenpaketgröße so hoch wie möglich festzulegen. So wird die beste Leistung erzielt. Die Datenpaketgröße kann für eine Flatfile-Quelle mit SAP Transaktions-RSCUSTV6 oder für andere Typen von Datenquellen mit Transaktions-SBIW festgelegt werden.

Größere Datenpakete haben den Effekt, dass Sie größere Hauptspeichelanforderungen an den Anwendungsserver stellen, der die BW-Daten von der Datenquelle extrahiert. Theoretisch ist die Leistung umso besser, je größer das Datenpaket, solange zur Verarbeitung der Datenpakete von der

Extraktionsquelle Hauptspeicher zur Verfügung steht. Diese „je größer, desto besser“-Regel für Datenpakete hat jedoch eine Obergrenze für die BW-Ladevorgangs-Arbeitsauslastung.

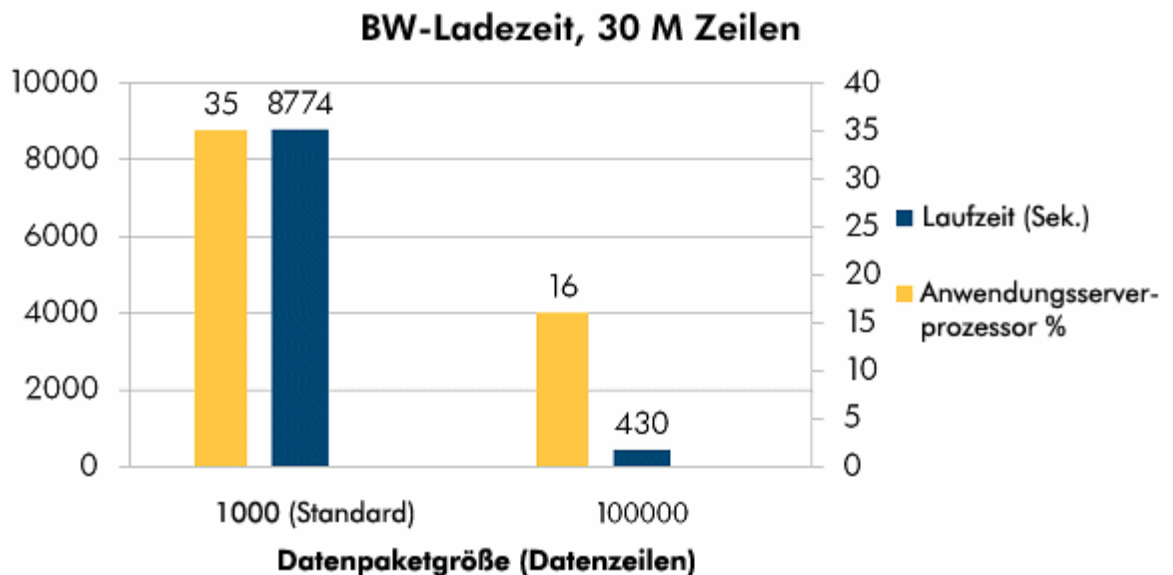
Im Test führte das Festlegen der Datenpaketgröße (mit RSCUSTV6) auf 100.000 Zeilen zur Verwendung von 12 GB Speicher auf jedem Anwendungsserver während der Extraktion.

Während der BW-Ladevorgangs-Arbeitsauslastung stieg die Speicherverwendung maximal jedoch auf nur 9 GB je Anwendungsserver an. Für Datenpaketgrößen von 50.000, 100.000 und 200.000 Zeilen belief sich der Durchschnittswert auf 6 GB. Die durchschnittliche Speicherverwendung auf den Anwendungsservern erhöhte sich über den getesteten Bereich von Datenpaketgrößen während der BW-Ladevorgangs-Arbeitsauslastung nicht.

Wenn die Datenpaketgröße variiert wurde, änderte sich die BW-Ladevorgangs-Arbeitsauslastungsleistung beträchtlich. Die standardmäßige BW-Datenpaketgröße in RSCUSTV6 von 1.000 Zeilen je Datenpaket wurde mit der Datenpaketgröße von 50.000, 100.000 oder 200.000 Zeilen verglichen. Abbildung 7 zeigt die BW-Ladevorgangs-Arbeitsauslastungsleistung an (nach Beendigungszeit) sowie die Prozessorauslastung auf den Anwendungsservern.

Das Ergebnis ist eindeutig: Das Ändern der Datenpaketgröße führte zu einer deutlich besseren BW-Ladevorgangs-Laufzeit zum Abschließen des BW-Datenladevorgangs. Es gab eine 20-fache Verbesserung der BW-Ladevorgangs-Laufzeit von 1.000 Zeilen zu 100.000 Zeilen. Auch die Prozessorauslastung für 100.000 Zeilen reduzierte sich um mehr als die Hälfte der Auslastung für 1.000 Zeilen. Diese Erkenntnisse bieten ein willkommenes Ergebnis. Sie zeigen, dass eine bessere Leistung im Hinblick auf Serverressourcen ohne zusätzliche Kosten (tatsächlich sogar zu geringeren Kosten) erreicht werden kann.

Abbildung 7. Vergleich der BW-Ladezeiten, basierend auf Datenpaketgrößen



In Abbildung 7 werden zwar 1.000 Zeilen direkt mit 100.000 Zeilen verglichen, jedoch war die Leistung für die BW-Ladevorgangs-Arbeitsauslastung für Datenpakete mit 50.000, 100.000 und 200.000 Zeilen gleich. Die von SAP empfohlene Datenpaketgröße für SQL Server 2005 umfasst 50.000 Zeilen (SAP Note 130253).

Verwalten paralleler Arbeitsprozesse

Der BW-Ladevorgang sollte unter Verwendung von Hintergrundarbeitsprozessen ausgeführt werden. Dies ermöglicht ein Planen des Ladens zu einer geeigneten Zeit und schützt den aktuellen Benutzer davor, während der Ausführung eines Ladevorgangs blockiert zu werden. Eine von SAP empfohlene optimale Vorgehensweise besteht darin, Hintergrundprozesse für einen BW-Ladevorgang zu verwenden, die eine Vielzahl der Anzahl der auf den verwendeten SAP Anwendungsservern verfügbaren Prozessorkernen entspricht.

Die für den Test verwendeten ProLiant DL585 Server weisen je acht Prozessorkerne auf, sodass jeder SAP Anwendungsserver mindestens acht parallele Hintergrundprozesse für eine BW-Ladevorgangs-Arbeitsauslastung verwenden sollte. Bei dem Test wurde ein Anwendungsserver mit entweder acht oder 24 parallelen Hintergrundarbeitsprozessen verwendet, während ein BW-Ladevorgang ausgeführt wurde. Das Ergebnis wird in Abbildung 8 dargestellt.

Abbildung 8. Vergleich der BW Ladezeiten, basierend auf der Anzahl an zugewiesenen Hintergrundarbeitsprozessen

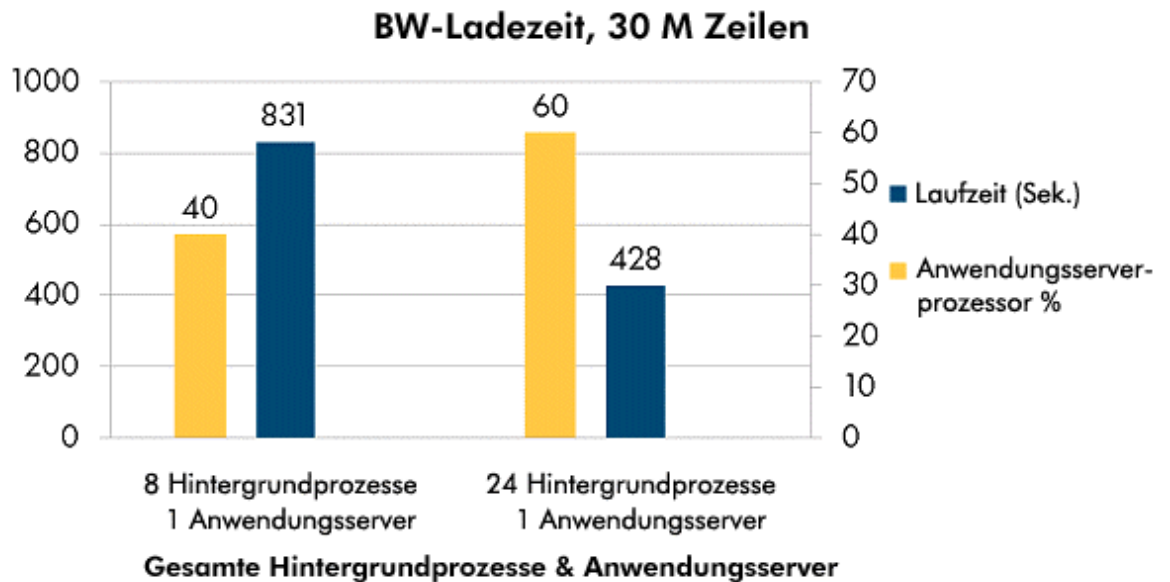


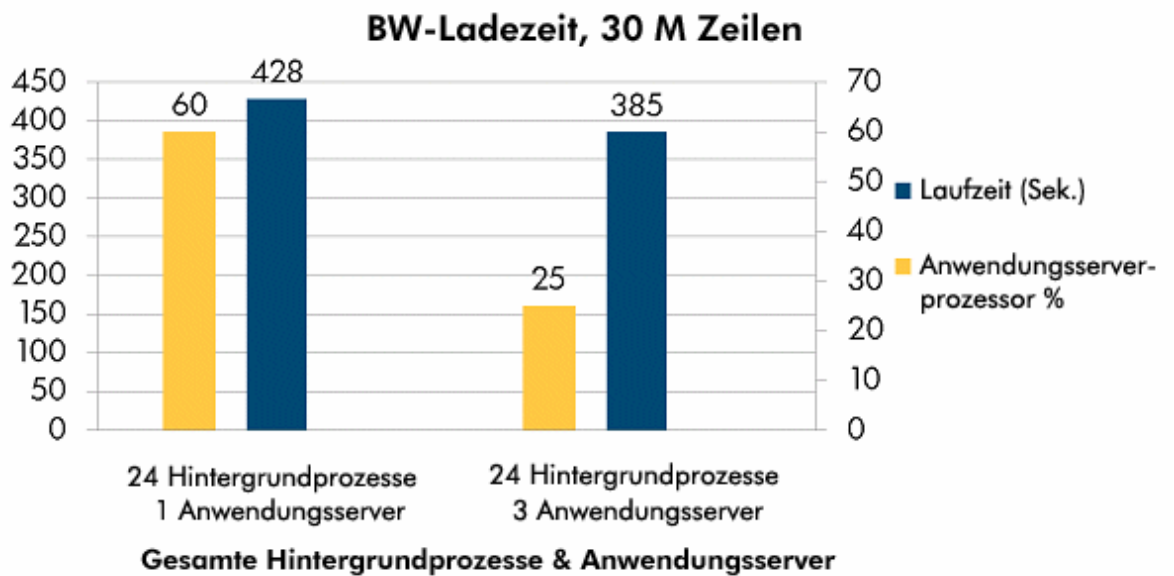
Abbildung 8 zeigt, dass eine Verdreifung der Anzahl an parallelen Hintergrundarbeitsprozessen zu einer 94%igen Verbesserung der BW-Ladevorgangs-Laufzeit führte. Dies wurde durch einen höheren Prozentsatz an Auslastung der Prozessorkerne des Anwendungsservers erreicht. Die Prozessorkerne waren 50% mehr ausgelastet und trugen zu einer deutlichen Verbesserung in BW-Ladevorgangs-Laufzeit bei.

Verwalten der Anzahl an Anwendungsservern

Durch Hinzufügen weiterer Anwendungsserver zum Verarbeiten des BW-Ladevorgangs, wird die Anzahl der zum Ausführen der BW-Ladevorgangs-Arbeitsauslastung verfügbaren Prozessorkerne erhöht. Beim Test wurde die Anzahl der Anwendungsserver von einem auf drei erhöht (daher erhöhte sich die Anzahl der Prozessorkerne von acht auf 24). Die Anzahl der gleichzeitigen Hintergrundprozesse wurde konstant bei 24 gehalten.

Abbildung 9 zeigt die Ergebnisse. Das Verdreifachen der Anzahl an Anwendungsservern führte zu einer 11%igen Verbesserung der BW-Ladevorgangs-Laufzeit. Im Fall mit drei Anwendungsservern war die Prozessorauslastung jedes Anwendungsservers etwas höher als 1/3 der Auslastung im Fall mit einem Anwendungsserver.

Abbildung 9. Vergleich der BW-Ladezeiten, basierend auf der Anzahl an verwendeten Anwendungsservern



Verwalten des SQL Server 2005-Speichers und des Datenbankserver

Das Zuweisen von verfügbarem Speicher zu SQL Server 2005 ist in gewisser Hinsicht ein Tauschgeschäft. Auf einem dedizierten Datenbankserver (wie in diesem Test verwendet) ist es möglicherweise verlockend, SQL Server 2005 eine unbegrenzte Speicherkapazität zuzuweisen. Wenn der gesamte physische Speicher verwendet wird, kommt es zu Paging, und es wird ersichtlich, dass möglicherweise mehr physischer Speicher im Datenbankserver benötigt wird. Auch gerät SQL Server 2005 so niemals in Abhängigkeit vom physischen Speicher auf dem Datenbankserver.

Ein besseres Vorgehen besteht jedoch darin, dem Betriebssystem 0,5 bis 2 GB physischen Speicher zuzuweisen. Bei den in diesem Test ausgeführten BW-Ladevorgängen lagert der Datenbankserver stets auf die Festplatte aus, wenn der Datenbank der gesamte physische Speicher des Datenbankserver zur Verwendung gegeben wurde. Der Datenbankserver führt ein Paging/Swapping aus, sobald physischer Speicher von SQL Server 2005 aufgebraucht wird, und dies wirkt sich negativ auf die BW-Ladevorgangsleistung aus. Außerdem reagiert der Datenbankserver nicht mehr auf Benutzereingaben. Um diese Nebeneffekte zu mildern, wurde SQL Server 2005 im Test 31 GB an physischem Speicher zugewiesen, und die übrigen 1 GB an physischem Speicher blieben dem Betriebssystem zugewiesen.

Bei allen BW-Ladevorgängen mit 30 M oder mehr geladenen Datenzeilen verwendete SQL Server 2005 den gesamten zugewiesenen Speicher. Während dieser BW-Ladevorgänge kam es regelmäßig zu ungenügendem Arbeitsspeicher. Wenn es zu ungenügendem Arbeitsspeicher kommt, führt der Datenbankserver ein Paging/Swapping auf die Festplatte aus, obwohl noch ausreichend physischer Speicher zur Verfügung steht. Dies hat dieselbe negative Auswirkung auf die BW-Ladevorgangsleistung, wie die in dem letzten Abschnitt beschrieben wurde. Sobald das Paging gestartet wurde, kann es nur noch durch einen Neustart des Datenbankserver beendet werden. Die Auswirkungen des Pagens übersteigen einen BW-Ladevorgang: Während der ODS-Aktivierung kann die Aktivierung stundenlang ausgeführt werden, bevor sie mit einem Datenbank-Deadlock-Fehler (Status 9 – Systemfehler) fehlschlägt. Die Auswirkungen des unzureichenden Arbeitsspeichers sind langfristig und andauernd.

Der Grund des unzureichenden Arbeitsspeichers ist in der Leerung des Caches aufgrund eines umfangreichen Lesevorgangs zu sehen. Die Leerung des Caches kann leicht erkannt werden, wenn der Datenbankserver mit MS Perfmon überwacht wird. Mit Perfmon wird die Leerung des Caches erkannt, da sie von einer Nebenwirkung begleitet wird, einem plötzlichen und dramatischen Absinken der Speicherseiten-Lebenserwartung.

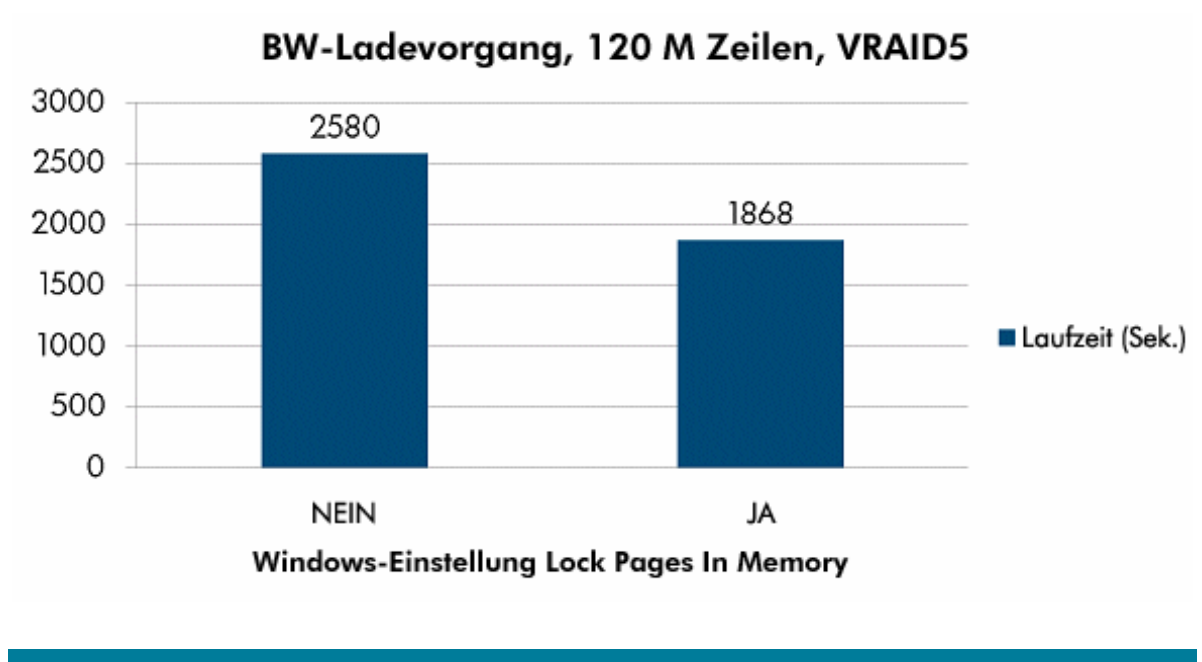
Die Leerung des Caches ist ein Routinevorgang, bei dem die BW-Ladegrößen getestet werden (30 M Zeilen und mehr). Wie kann die negative Auswirkung des hiermit verbundenen Pagens/Swappings vermieden werden?

Die Antwort besteht im Beibehalten der lokalen Sicherheitsrichtlinie Lock Pages in Memory von Windows. Diese Einstellung ist nicht auf SQL Server 2005 begrenzt, sondern betrifft den gesamten Datenbankserver. Der Vorgang des Einrichtens dieser Richtlinie wird in dem folgenden Online-Artikel detailliert beschrieben: "[SQL Server 2005 Books Online: How to: Enable the Lock Pages in Memory Option \(Windows\)](#)."

Nachdem der in diesem Online-Artikel beschriebene Prozess angewendet wurde, muss SQL Server 2005 neu gestartet werden. Anschließend kann die Einstellung in der aktuellen SQL Server 2005-Protokolldatei überprüft werden. Hierzu muss die Protokollmeldung Gesperrte Seiten werden für den Pufferpool verwendet überprüft werden.

Wie in Abbildung 10 gezeigt hat das Sperren von Seiten im Speicher für den von SQL Server 2005 verwendeten Speicher deutliche Auswirkungen auf die BW-Ladevorgangsleistung. Natürlich begrenzen sich die Auswirkungen nicht auf den aktuellen BW-Ladevorgang. Zukünftige BW-Ladevorgänge oder ODS-Aktivierungen werden ebenfalls beeinflusst, wenn die Richtlinie Lock Pages in Memory nicht ordnungsgemäß eingerichtet ist.

Abbildung 10. Vergleich der BW-Ladezeiten, basierend auf der lokalen Windows-Sicherheitseinstellung Lock Pages in Memory auf dem Datenbankserv

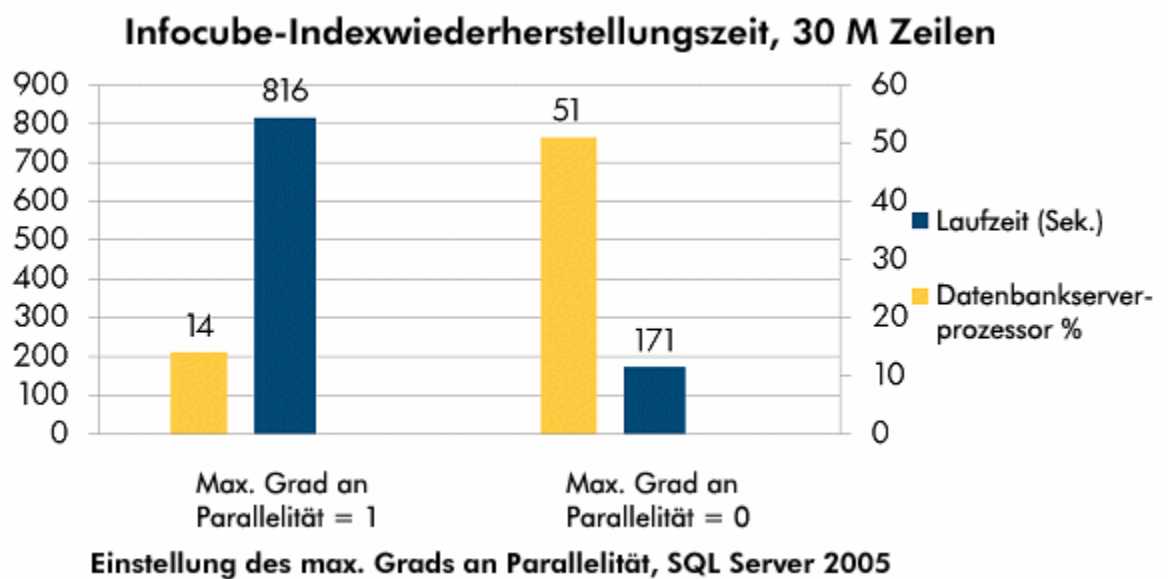


Verwalten der SQL Server 2005-Einstellung: Max. Grad an Parallelität

Für einen Infocube-/ODS-Ladevorgang kann die Einstellung Max. Grad an Parallelität von SQL Server 2005 auf 0 oder 1 festgelegt werden, ohne dass die Leistung beeinträchtigt wird. Microsoft empfiehlt, diese Parallelitätseinstellung für den Infocube-Raten-Rollup auf 0 festzulegen und für BW-Abfragen auf 1. Für die Wiederherstellung der Indizes eines Infocubes werden keine besonderen Empfehlungen ausgesprochen. Entsinnen Sie sich, dass die optimale Vorgehensweise zum Laden von Zeilen >1.000.000 im Überspringen der Indizes des Infocubes bestand, da Sie dadurch die BW-Ladevorgangsleistung verbessern. Die Indizes des Infocubes werden benötigt, um die BW-Abfrageleistung zu verbessern, daher müssen sie wiederhergestellt werden.

Abbildung 11 zeigt die Auswirkungen der Verwaltung der Einstellung Max. Grad an Parallelität von SQL Server 2005 auf den Vorgang des Wiederherstellens der Indizes eines Infocubes. Wenn Sie die Parallelität auf 0 festlegen, wird die Leistung der Indexwiederherstellung des Infocubes um 377% verbessert. Die bessere Leistung ist primär der höheren Prozessorauslastung des Servers zu verdanken. In diesem Fall ermöglichte eine ordnungsgemäße Einrichtung der Parallelitätseinstellung dem Datenbankserver, stärker an der Aufgabe der Indexwiederherstellung zu arbeiten.

Abbildung 11. Vergleich der Infocube-Indexwiederherstellungszeiten, basierend auf SQL Server 2005-Einstellung: Max. Grad an Parallelität



BW-Ladevorgang: Infocube und ODS-Datenziele, Speicheroptimierung

Ein weiterer Vorgang zum Verbessern und Optimieren der BW-Ladevorgangs-Arbeitsauslastung bestand darin, Einstellungen des EVA8000 zu finden, die sich auf die BW-Ladevorgangsleistung auswirken. Dieser Abschnitt des White Papers beschreibt die wichtigsten Erkenntnisse zur Optimierung des EVA8000 für die BW-Ladevorgangs-Arbeitsauslastung.

Verwalten der EVA-I/O-Lastausgleichsrichtlinie

Das EVA8000 verfügt über insgesamt acht Host-Ports. Allgemein besteht die optimale Vorgehensweise darin, sicherzustellen, dass alle Host-Ports im Hinblick auf I/O-Vorgänge und Datendurchsatz gleich verwendet werden. Dadurch wird eine ausgeglichene Auslastung des Arrays sichergestellt.

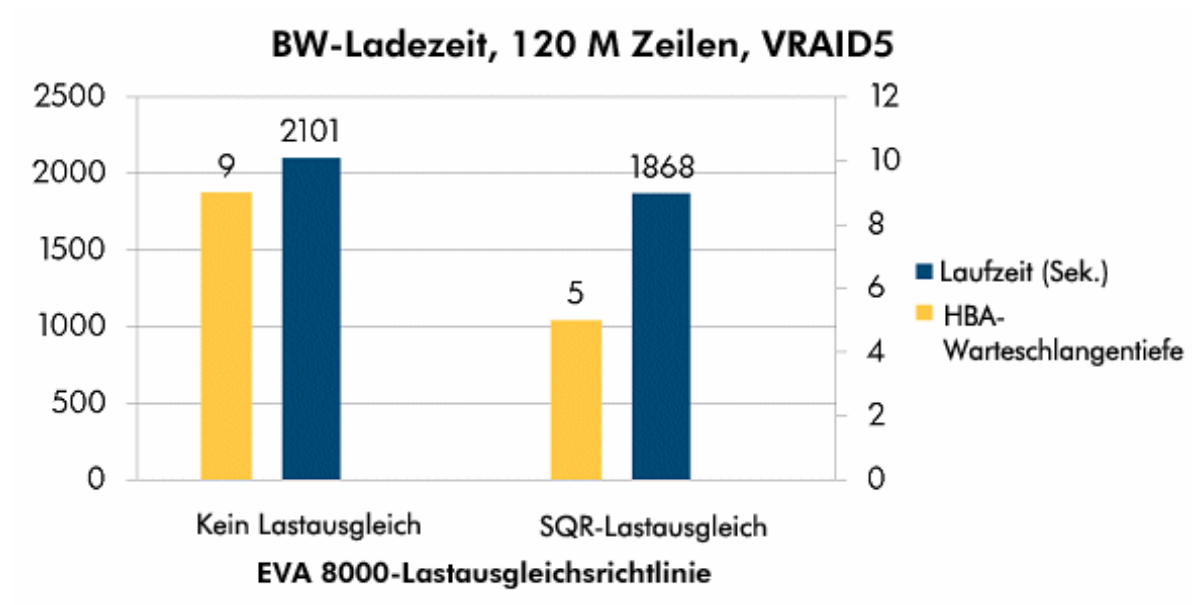
Unter Windows kann die Host-Port-Auslastung von den Servern zum Speicher mit dem HP Multipathing I/O Device Specific Module (MPIO DSM) ausgeglichen werden. Im Test wurde zum Ausgleichen der Auslastung des EVA8000 MPIO 2.00.00 verwendet.

Darüber hinaus können zahlreiche MPIO-Lastausgleichsrichtlinien verwendet werden. Eine im Test verwendete Methode bestand darin, den Lastausgleich der virtuellen Festplatten manuell mit der No Load Balancing (NLB) Option durchzuführen und jeder virtuellen Festplatte ihren eigenen Pfad zuzuweisen. Eine weitere Methode bestand darin, die weiteren Lastausgleichsrichtlinien zu verwenden: Shortest Queue—Requests (SQR), Shortest Queue—Service Time (SQST), Shortest Queue—Bytes (SQB) und Round Robin (RR). Weitere technische Definitionen dieser Lastausgleichsrichtlinien finden Sie in der MPIO DSM-Dokumentation.

Im Test wurden sämtliche Host-Port-Lastausgleichsrichtlinien verwendet. SQST führte zu ähnlichen Ergebnissen wie SQR. SQB führte zu etwas schlechteren Ergebnissen als SQST und SQR. RR führte zu schlechteren Ergebnissen als SQB, aber zu besseren als NLB.

In Abbildung 12 werden die Lastausgleichsrichtlinien mit der besten Leistung denen mit der schlechtesten Leistung gegenüber gestellt. SQR und NLB. Beim Wechsel von NLB zu SQR gibt es eine 13%ige Verbesserung der BW-Ladevorgangs-Laufzeit. Einer der wichtigsten Gründe für diese Verbesserung liegt in den unterschiedlichen HBA-WS-Tiefen. Der Grund für diese unterschiedlichen HBA-WS-Tiefen besteht darin, dass die virtuellen SAPDATA-Festplatten den Hauptanteil der I/O-Vorgänge für die BW-Ladevorgangs-Arbeitsauslastung abfangen. Nur die virtuelle Transaktionsprotokoll-Festplatte erfährt eine ähnlich hohe I/O-Aktivität. Diese drei virtuellen Festplatten verarbeiten fast 100% der I/O-Arbeitsauslastung für einen BW-Ladevorgang und können nur manuell an drei der acht verfügbaren Host-Ports des EVA8000 ausgeglichen werden. Das Ergebnis ist eine größere WS-Tiefe an diesen drei Ports und eine Arbeitsauslastung, die nicht optimal ausgeglichen ist.

Abbildung 12. Vergleich der BW-Ladezeiten, basierend auf der verwendeten MPIIO 2.00.00-Lastausgleichsrichtlinie



Verwalten der Anzahl der EVA-Festplattengruppen

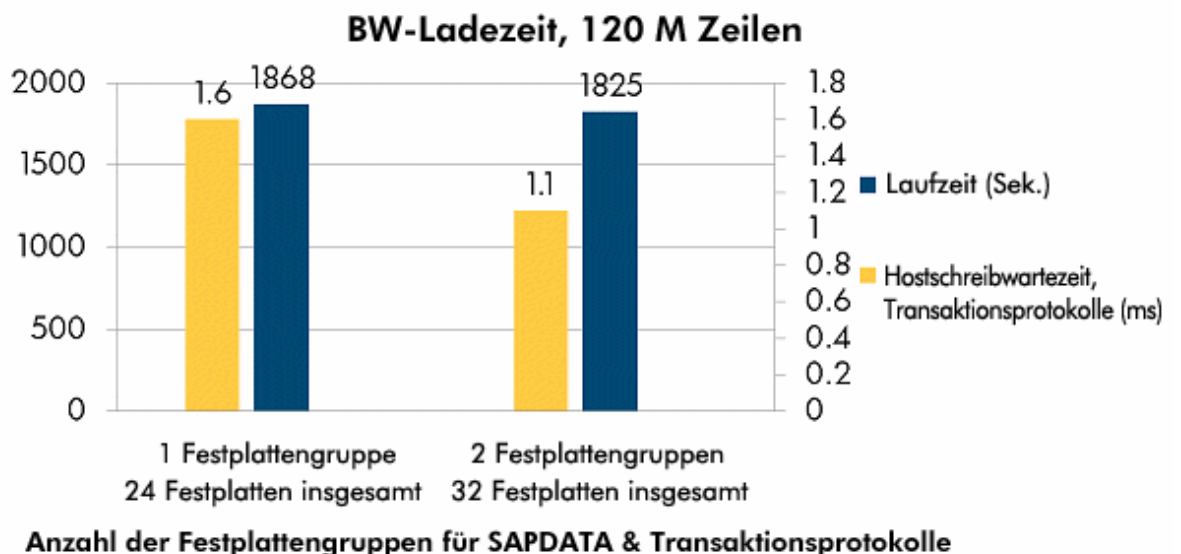
Im Test wurden drei EVA-Festplattengruppenkonfigurationen untersucht. Der wichtigste Unterschied zwischen den ersten und zweiten Konfigurationen besteht darin, dass die virtuelle Transaktionsprotokoll-Festplatte unter SQL Server 2005 von den anderen virtuellen Festplatten getrennt und einer eigenen EVA-Festplattengruppe zugewiesen wird. Der wichtigste Unterschied zwischen den zweiten und dritten Konfigurationen besteht darin, dass die virtuelle TempDB-Festplatte unter SQL Server 2005 getrennt und einer eigenen Festplattengruppe zugewiesen wird.

Die Trennung der TempDB und Zuweisung zu ihrer eigenen Festplattengruppe hat keine Auswirkungen auf die Leistung. Dieses Ergebnis wurde überprüft, indem die Seltenheit von I/O-Vorgängen der virtuellen TempDB-Festplatte während einer SAP BW-Ladevorgangs-Arbeitsauslastung untersucht wurde.

Es ist zu erwarten, dass sich die Leistung durch das Zuweisen der Transaktionsprotokolle zu ihrer eigenen Festplattengruppe verbessert. Die Transaktionsprotokolle generieren viele I/O-Vorgänge, und das I/O-Profil ist exklusiv sequenzielles Schreiben. Das Isolieren dieser Arbeitsauslastung in eine eigene Festplattengruppe sollte sich positiv auf die BW-Ladevorgangs-Arbeitsauslastungsleistung auswirken.

Die Auswirkungen der Zuweisung der SQL Server 2005-Transaktionsprotokolle in ihre eigene Festplattengruppe werden in Abbildung 13 gezeigt. Diese Aktion führte zu einer mäßigen Verbesserung der BW-Ladevorgangs-Arbeitsauslastungsleistung um 2%. Zwar wurde die Schreibwartzeit für die Transaktionsprotokolle im Hinblick auf die prozentuale Verteilung erheblich verbessert, jedoch war die Schreibwartzeit in der Gruppenkonfiguration mit einer Festplatte bereits ausgezeichnet (<2 ms).

Abbildung 13. Vergleich der BW-Ladezeiten, basierend auf der Anzahl an verwendeten Festplattengruppen

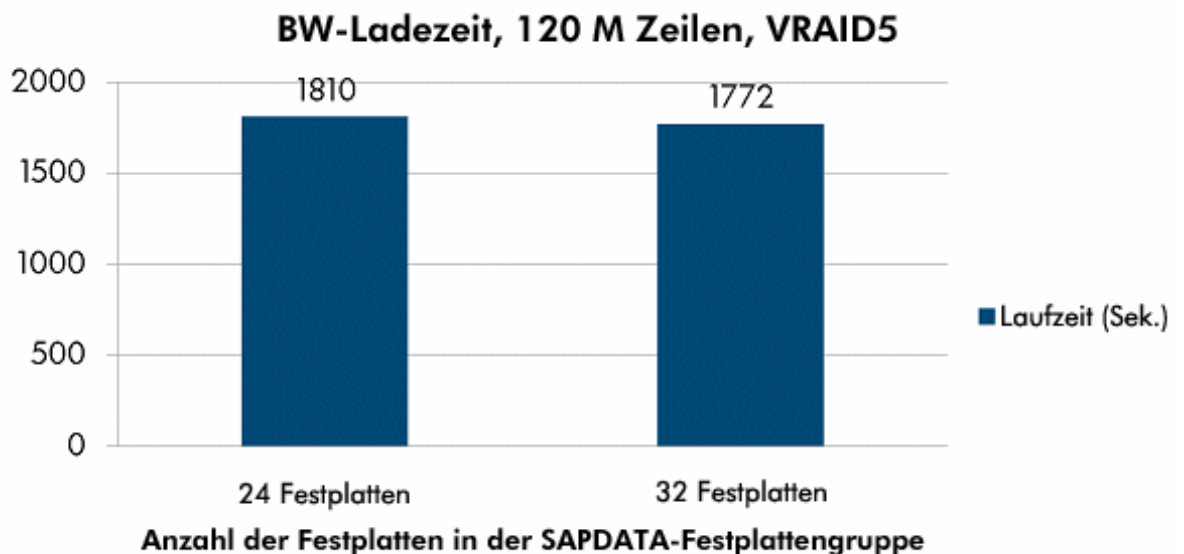


Verwalten der Anzahl der Festplatten in der SAPDATA-Festplattengruppe

Allgemein führt das Hinzufügen weiterer Festplatten zu einer Festplattengruppe zu einer besseren I/O-Leistung. Dies ist der Fall, weil jede Festplatte eine bestimmte Höchstmenge an verarbeitbaren IOPS aufweist. Es ist sehr wahrscheinlich, dass diese Höchstmenge erreicht wird, bevor die Durchsatzgrenze der Festplatte erreicht wird. Mehr Festplatten in einer Festplattengruppe erhöhen die maximale Anzahl von IOPS, die diese Festplattengruppe verarbeiten kann.

In Abbildung 14 werden die Auswirkungen des Hinzufügens von acht weiteren Festplatten (eine 33%ige Erhöhung der Festplattenanzahl) zu einer die virtuellen SAPDATA-Festplatten enthaltenden Festplattengruppe gezeigt. Die BW-Ladevorgangs-Laufzeit weist eine geringe Verbesserung von 2% auf. Dieses Ergebnis veranschaulicht, dass es sich bei den Festplatten nicht um den hauptsächlichsten Engpass der BW-Ladevorgangs-Arbeitsauslastung handelt. Wenn die IOPS der Laufwerke der einzige Engpass wären, wäre eine stärkere Verbesserung der BW-Ladevorgangsleistung zu beobachten gewesen.

Abbildung 14. Vergleich der BW-Ladezeiten, basierend auf dem Hinzufügen von acht weiteren Festplatten zur Festplattengruppe



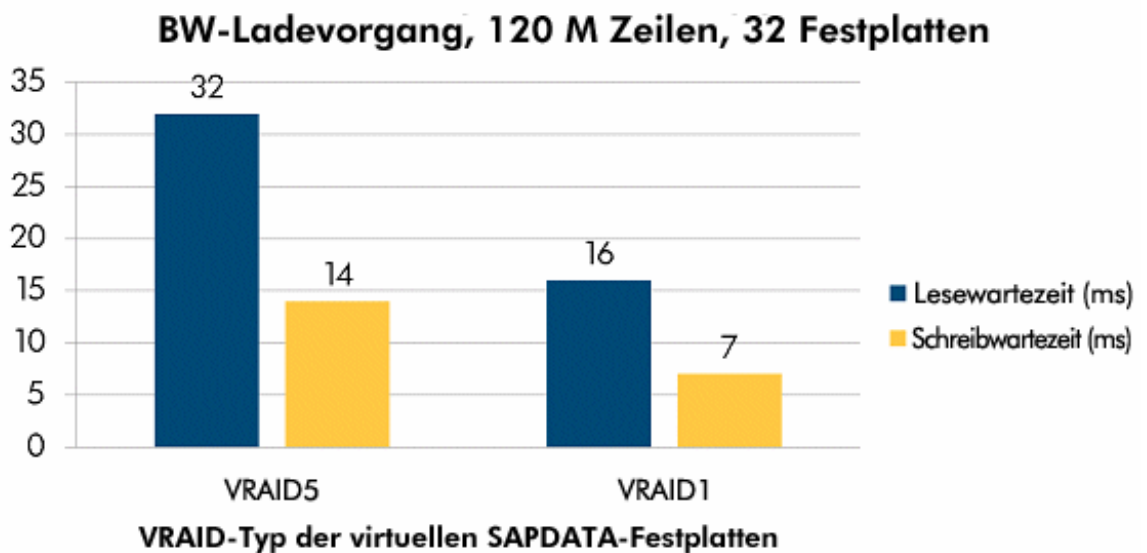
Verwalten des VRAID-Typs der virtuellen SAPDATA-Festplatten

Bei einer zufälligen Arbeitsauslastung bietet VRAID1 für gewöhnlich eine bessere Leistung als VRAID5. Der Grad an Leistungsverbesserung zwischen VRAID1 und VRAID5 hängt direkt vom Prozentsatz der I/O-Lesevorgänge, den die Arbeitsauslastung aufweist, gegengerechnet gegen den Prozentsatz der I/O-Schreibvorgänge für die Arbeitsauslastung ab: Je größer der Prozentsatz der I/O-Schreibvorgänge, desto größer die Erwartung einer verbesserten Speicherleistung beim Wechsel von VRAID5 zu VRAID1.

Die SAP BW-Ladevorgangs-Arbeitsauslastung ist vorwiegend (jedoch nicht nur) eine I/O-Lesevorgangs-Arbeitsauslastung. Daher ist es wichtig, die Auswirkungen von VRAID1 auf die Leistung der BW-Ladevorgangs-Arbeitsauslastung zu verstehen.

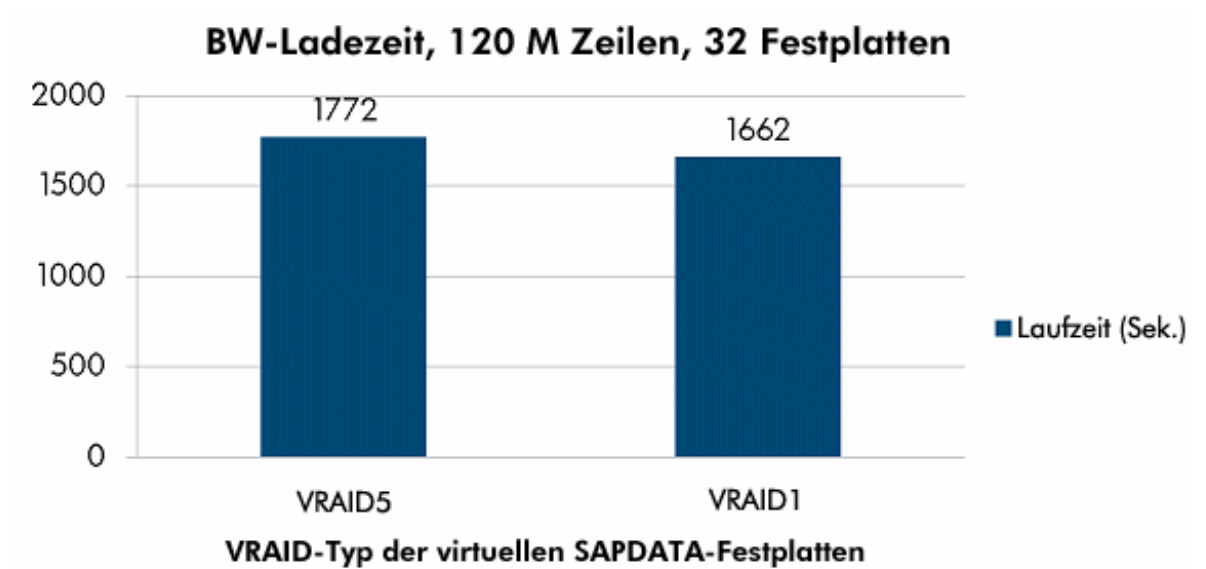
In Abbildung 15 werden die Festplattenwartezzeiten von VRAID1 und VRAID5 für 32 Festplatten in der SAPDATA-Festplattengruppe verglichen. Sowohl Lese- als auch Schreibwartezzeiten verbessern sich beim Wechsel von VRAID5 zu VRAID1 zu 100%. In VRAID1 weist die Lesewartezzeit von 16 ms und die Schreibwartezzeit von 7 ms auf ein Speichersystem hin, das für SAP BW auf einer sehr hohen Stufe ausgeführt wird.

Abbildung 15. Vergleich der BW-Ladevorgangs-Festplattenwartezzeiten, basierend auf virtuellen SAPDATA-Festplatten des VRAID-Typs



In Abbildung 16 werden die Unterschiede der BW-Ladevorgangs-Laufzeiten für VRAID1 und VRAID5 verglichen. VRAID1 zeigt im Vergleich mit VRAID5 bei derselben Anzahl an Festplatten eine 7%ige Leistungsverbesserung der BW-Ladevorgangs-Laufzeit. Die in Abbildung 15 für das Storage System gezeigten Leistungsverbesserungen werden in der Gesamtlaufzeit der Arbeitsauslastung nicht erreicht. Für diese Arbeitsauslastung bietet VRAID5 eine sehr zufrieden stellende Leistung.

Abbildung 16. Vergleich der BW-Ladezeiten, basierend auf virtuellen SAPDATA-Festplatten des VRAID-Typs



BW-Ladevorgang: Verwalten der PSA-Partitionsgröße

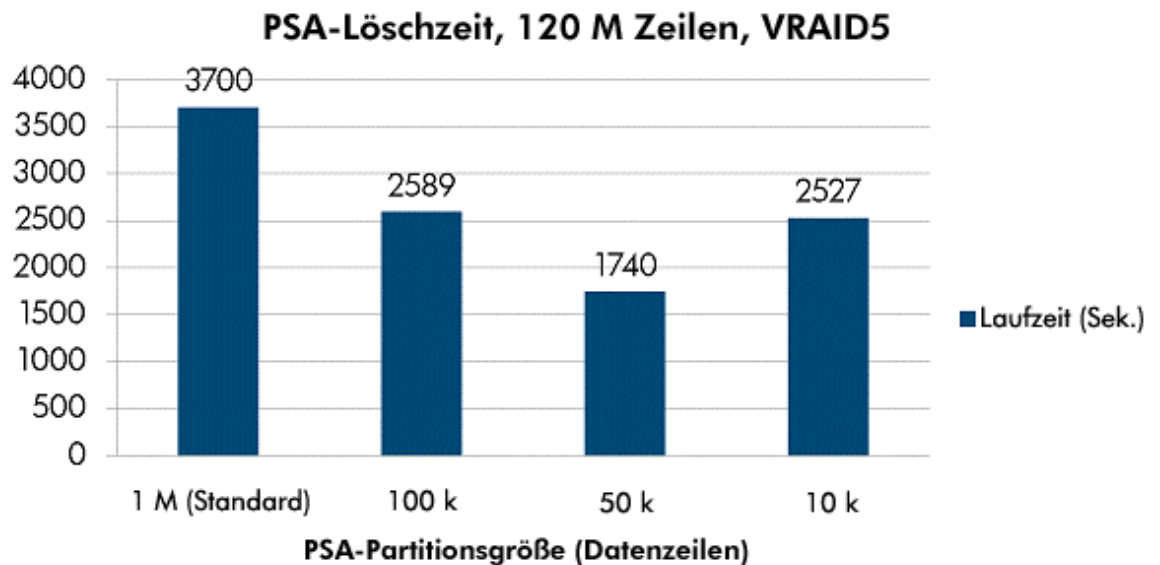
Das Löschen des PSA-Inhalts nach dem Aktualisieren der Transaktionsdaten und deren Überprüfen in den Datenzielen ist ein notwendiger und grundlegender Bestandteil der BW-Ladevorgangs-Verwaltung. Während neue Transaktionsdaten regelmäßig im PSA ankommen, sorgen alte Daten im PSA für unnötige Unordnung im PSA und belegen weiterhin wertvollen Speicherplatz.

Die Leistung (im Hinblick auf Laufzeit) beim Löschen von Daten vom PSA kann durch die SAP Transaktion RSCUSTV6 einfach optimiert werden.

In Abbildung 17, wurde die Einstellung zur Partitionsgröße in RSCUSTV6 vom Standardwert von 1.000.000 Zeilen je Partition auf 10.000, 50.000 und 100.000 Zeilen geändert, und die PSA-Löschleistung wurde verglichen.

Die beste Löschleistung wurde stets bei 50.000 Zeilen PSA-Partitionsgröße erzielt. Die Einstellung von 50.000 Zeilen bietet eine 113%ige Leistungsverbesserung gegenüber der Standardeinstellung. Die PSA-Partitionsgröße mit der besten Leistung wies keine Relation zur gewählten Datenpaketgröße in RSCUSTV6 auf. Die PSA-Partitionsgröße hatte keine Auswirkungen auf die BW-Ladevorgangsleistung, nur auf die PSA-Löschleistung.

Abbildung 17. Vergleich der PSA-Löschzeiten, basierend auf der PSA-Partitionsgröße



ODS-Aktivierung

Die ODS-Aktivierung ist der zeitaufwändigste Teil der BW-Ladevorgangs-Arbeitsauslastung. Ihr I/O-Profil unterscheidet sich grundlegend von einem Infocube-/ODS-Ladevorgang. Vergleichen mit einem Infocube-/ODS-Ladevorgang stehen für die ODS-Aktivierung weniger Optionen zur Leistungsoptimierung zur Verfügung. Die Methoden zum Verbessern der ODS-Aktivierungsleistung werden im Folgenden diskutiert.

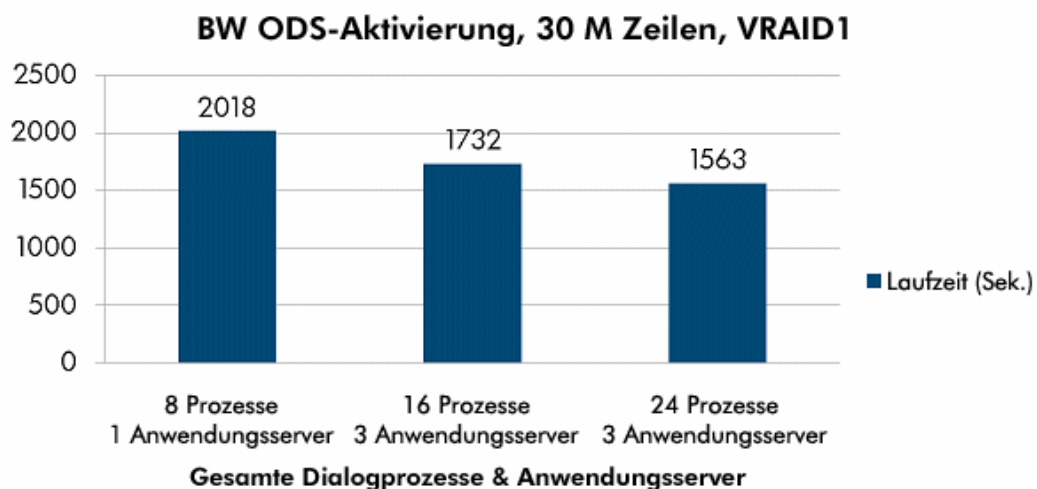
Verwalten paralleler Arbeitsprozesse und Anwendungsserver

Der ODS kann mithilfe von parallelen Dialogarbeitsprozessen schneller aktiviert werden. Die Anzahl der parallelen Arbeitsprozesse können in der SAP Transaktion RSCUSTA2 angegeben werden. In RSCUSTA2 kann außerdem die Anzahl der während der Aktivierung verwendeten SAP Anwendungsserver als Servergruppe definiert werden. Die Servergruppe ist eine Gruppe von Anwendungsservern, die für die Aktivierung verwendet werden. Die in RSCUSTA2 verwendete Servergruppe muss zuerst in der Transaktion RZ12 erstellt werden.

Bei der während der ODS-Aktivierung ausgeführte SID-Bestimmung kann nur auf einem Anwendungsserver eine parallele Verarbeitung ausgeführt werden. Dies gilt auch dann, wenn in der Servergruppe von RSCUSTA2 mehrere Anwendungsserver angegeben sind. Die Optionen zur Optimierung der SID-Bestimmung sind sehr begrenzt.

Abbildung 18 stellt die Leistung von drei Kombinationen von Anwendungsservern und parallelen Prozessen für die ODS-Aktivierung ohne SID-Bestimmung dar. Die SID-Bestimmung wurde deshalb ausgeschlossen, da die Verwendung mehrerer Anwendungsserver keinen Einfluss auf sie hat. Es wurde auch ein Fall mit 40 parallelen Dialogprozessen getestet, jedoch wird dieser in der Abbildung 17 nicht aufgeführt. Die Verwendung von 40 parallelen Dialogprozessen führte zu keinen Verbesserungen gegenüber der Verwendung von 24 parallelen Dialogprozessen. Die Verwendung von 24 parallelen Dialogprozessen und drei Anwendungsservern bietet eine 29%ige Leistungsverbesserung gegenüber der Verwendung von acht parallelen Dialogprozessen und einem Anwendungsserver.

Abbildung 18. Vergleich der ODS-Aktivierungszeiten, basierend auf der Anzahl der verwendeten parallelen Arbeitsprozesse und Anwendungsserver



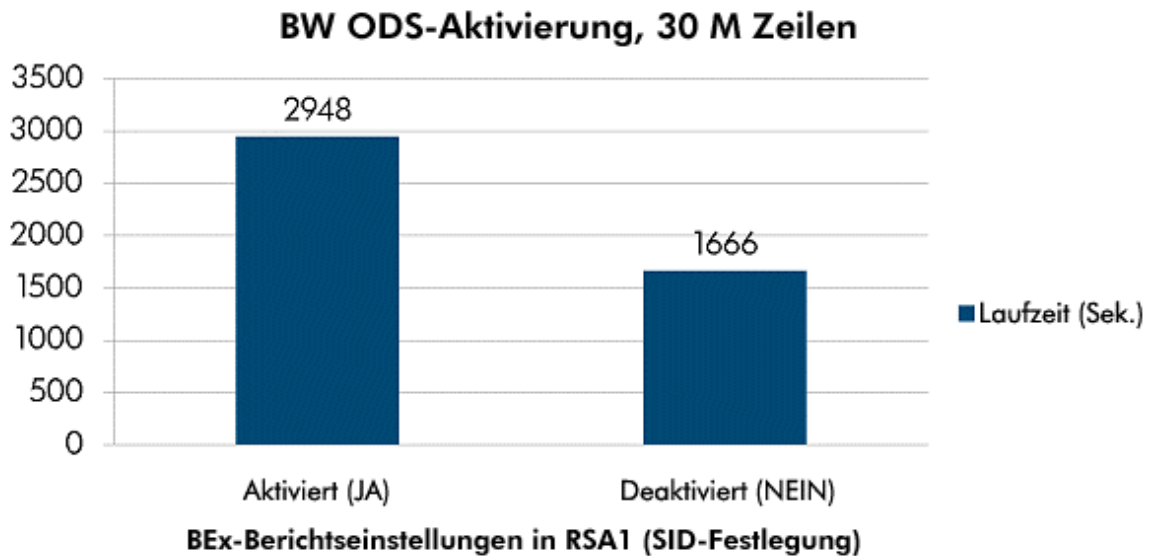
Verwalten der Option BEx Reporting

Wenn der ODS nur als Datenspeicherungsmechanismus verwendet werden soll oder das BEx Reporting nicht erforderlich ist, sollte die Option BEx Reporting in RSA1 nicht aktiviert sein. So wird die beste ODS-Aktivierungsleistung erzielt. Navigieren Sie in RSA1 zum ODS-Objekt, wählen Sie **Change** aus, und erweitern Sie anschließend zur Anzeige der Option BEx Reporting das Dropdown-Menü Settings.

Auch wenn die Option BEx Reporting nicht ausgewählt ist, kann der ODS mit der InfoSet Query Technique noch immer analysiert werden. Der ODS muss zum Analysieren des ODS noch immer aktiviert sein, jedoch wird die SID-Bestimmung während der Aktivierung übersprungen, wenn Sie die InfoSet Query Technique verwenden.

Die Auswirkungen der deaktivierten Option BEx Reporting und der übersprungenen SID-Bestimmung werden in Abbildung 19 dargestellt. Das Überspringen der SID-Bestimmung führt zu einer 77%igen Verbesserung der ODS-Aktivierungsleistung.

Abbildung 19. Vergleich der ODS-Aktivierungszeiten, basierend auf der Beibehaltung der Option BEx Reporting in RSA1

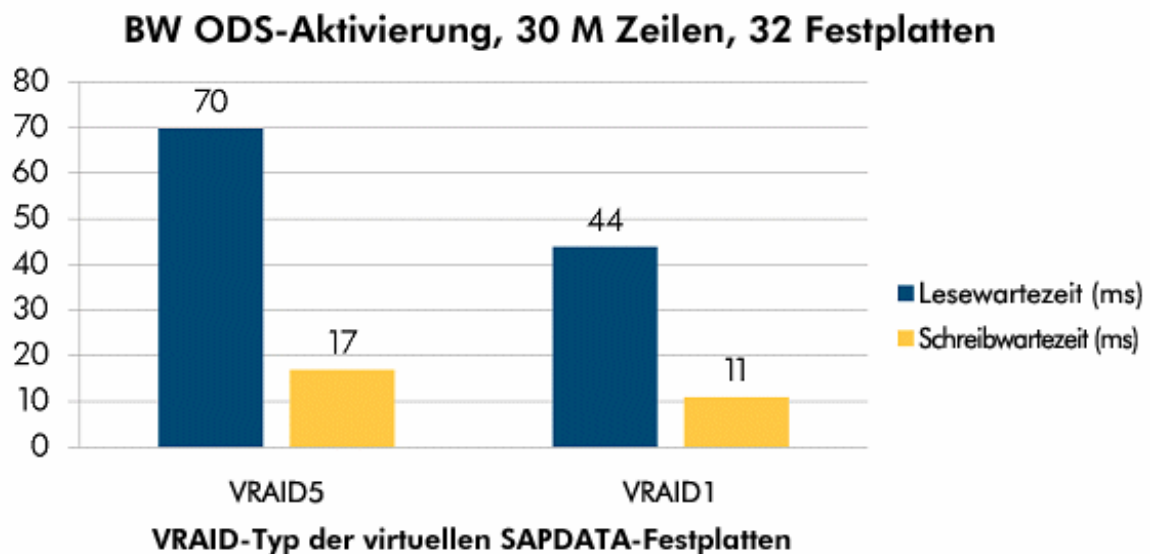


Verwalten des VRAID-Typs der virtuellen SAPDATA-Festplatten

Die ODS-Aktivierungsvorgangs-Arbeitsauslastung ist vorwiegend (jedoch nicht nur) eine I/O-Schreibvorgangs-Arbeitsauslastung. Daher ist es wichtig, die Auswirkungen von VRAID1 auf die Leistung der ODS-Aktivierungsvorgangs-Arbeitsauslastung zu verstehen.

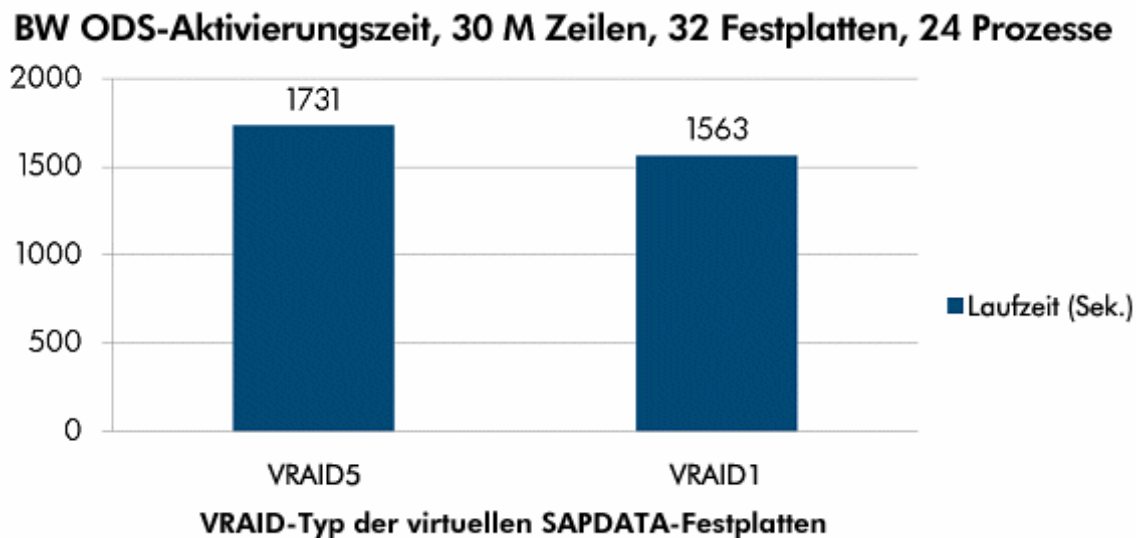
In Abbildung 20 werden die Festplattenwartezeiten von VRAID1 und VRAID5 für 32 Festplatten in der SAPDATA-Festplattengruppe verglichen. Sowohl Lese- als auch Schreibwartezeiten verbessern sich beim Wechsel von VRAID5 zu VRAID1 zu >50%. Bei der Verwendung von VRAID1 ist die Lesewartezeit von 44 ms möglicherweise nicht ganz zufrieden stellend. Die beste Methode zur weiteren Verbesserung der Wartezeit ist das Hinzufügen weiterer Festplatten zur SAPDATA-Festplattengruppe.

Abbildung 20. Vergleich der ODS-Aktivierungs-Festplattenwartezeiten, basierend auf dem VRAID-Typ



In Abbildung 21 werden die Unterschiede der ODS-Aktivierungsvorgangs-Laufzeiten für VRAID1 und VRAID5 verglichen. VRAID1 zeigt im Vergleich mit VRAID5 bei derselben Anzahl an Festplatten eine 11%ige Leistungsverbesserung der ODS-Aktivierungsvorgangs-Laufzeit. Die in Abbildung 20 für das Storage System gezeigten Leistungsverbesserungen werden in der Gesamtlaufzeit der Arbeitsauslastung nicht erreicht. Für diese Arbeitsauslastung bietet VRAID5 eine sehr zufrieden stellende Leistung.

Abbildung 21. Vergleich der ODS-Aktivierungszeiten, basierend auf dem VRAID-Typ



Abschließende Leistungsüberlegungen

Im Endeffekt muss der Benutzer sowohl bei einem BW-Ladevorgang als auch bei einer ODS-Aktivierung rechtzeitig für die Analyse des SAB BW-Datenzyklus alle erforderlichen Schritte einer BW-Ladevorgangs-Arbeitsauslastung ausführen. Die abschließend Frage sollte sein: Kann mein BW-System seine BW-Ladevorgangs-Arbeitsauslastung rechtzeitig abschließen (auf Grundlage der von der Datenquelle gesammelten BW-Transaktionsdaten)?

Die getestete Kombination von ProLiant DL585 Servern und dem EVA8000 Storage Array bietet bei den folgenden BW-Ladevorgangs- und ODS-Aktivierungs-Arbeitsauslastungen die folgenden Leistungen:

- Infocube-Ladevorgang: 272 M Zeilen/Stunde
- ODS-Ladevorgang: 317 M Zeilen/Stunde
- ODS-Aktivierung mit SID-Bestimmung: 38 M Zeilen/Stunde
- ODS-Aktivierung ohne SID-Bestimmung: 68 M Zeilen/Stunde

Die genannten Leistungen entsprechen den besten (kürzesten) Laufzeiten für diese bestimmte BW-Ladevorgangsaktivität bei jeder der getesteten Anzahl an Zeilen. Alle Zeilen bestanden aus exakt 334 Bytes an Daten.

Optimale Vorgehensweise

Speicheradministratoren

- Entwerfen Sie auf ein IOPS- und Wartezeitenziel hin und nicht nur in Ausrichtung auf die Speicherkapazität.
- Verwenden Sie Festplattengruppen mit einer durch 8 teilbaren Anzahl an Festplatten.
- Verwenden Sie die MPIO SQR- oder SQST-Lastausgleichsalgorithmen für virtuelle SAPDATA-Festplatten. Vermeiden Sie RR oder NLB.
- VRAID5 ist für virtuelle SAPDATA-Festplatten akzeptabel, jedoch bietet VRAID1 eine etwas bessere Leistung.
- Verwenden Sie VRAID1 für Transaktionsprotokolle. VRAID1 bietet die bessere Festplattenredundanz und Fehlertoleranz.
- Die EVA8000-Konfiguration mit zwei Festplatten bietet die beste Leistung. Die EVA8000-Konfiguration mit einer Festplatte bietet jedoch fast dieselbe Leistung und erfordert weniger Festplatten.
- Teilen Sie die TempDB-Dateien von SQL Server 2005 nicht eine dedizierten Festplattengruppe zu. Dieses Vorgehen bringt keinerlei Leistungsvorteile, erfordert aber möglicherweise mehr Festplatten.

Serveradministratoren

- Weisen Sie Anwendungsservern und Datenbankservern nicht gleichviel Speicher zu. Weisen Sie den Datenbankservern mehr Speicher zu. Maximale Speicherverwendung auf Anwendungsservern während des BW-Ladevorgangs: je 9 GB (je 12 GB während der Extraktion).
- Behalten Sie die Windows-Sicherheitseinstellung Lock Pages in Memory bei. Diese Einstellung ist standardmäßig deaktiviert und muss auf dem Datenbankserver geändert werden.
- Verwenden Sie mehr Anwendungsserver, um eine bessere Gesamtleistung zu erzielen.

SQL Server 2005-Administratoren

- Legen Sie den für SQL Server 2005 verfügbaren Speicher auf einen Wert fest, der zwischen 0,5 und 2 GB kleiner ist als der Gesamtspeicher, damit das Betriebssystem über dedizierten Speicher verfügt. Andernfalls verwendet SQL Server 2005 den gesamten Speicher der Datenbankserver und es kommt zu einem Paging/Swapping des Betriebssystems.
- Bei einer Infocube-Indexwiederherstellung sollte die Einstellung Max. Grad an Parallelität von Microsoft SQL Server 2005 auf 0 festgelegt sein. So erzielen Sie die beste Leistung.
- TempDB gewährleistet keine besondere Berücksichtigung einer BW-Ladevorgangs-Arbeitsauslastung. Die TempDB-Verwaltung hat keinerlei Auswirkungen auf die BW-Ladevorgangsleistung.

SAP Administratoren

- Beachten Sie die SAP Notes in Anhang B dieses White Papers.
- Verwenden Sie die Transaktionen SBIW und RSCUSTV6, um die Größe von Datenpaketen für den BW-Ladevorgang anzupassen.
- Verwenden Sie die Transaktion RSCUSTA2 und die ODS-Einstellungen in RSA1, um die ODS-Aktivierungszeit zu minimieren.
- Verwenden Sie für den Infocube-/ODS-Ladevorgang oder für die ODS-Aktivierung mindestens genauso viele parallele Prozesse wie Ihre Anwendungsserver über Prozessorkerne verfügen.

Fazit

Dieses White Paper behandelte die Ausführung einer SAP BW 3.5-Ladevorgangs-Areitauslastung auf HP Server- und Speicherlösungen. Unter SQL Server 2005, in SAP Anwendungen sowie bei Speicher- und Serverlösungen wurden Parameter zur Optimierung verändert und die damit erzielte Leistung verglichen. Das Fazit lässt sich wie folgt zusammenfassen:

- Die ProLiant DL585 Server zeigten unter dieser Arbeitsauslastung eine sehr gute Leistung. Die CPUs waren zu keiner Zeit ein Engpass. Die Anwendungsserver verfügten auch über ausreichend Speicher, um sicherzustellen, dass die SAP Puffer zu keiner Zeit auf die Festplatte ausgelagert wurden. SAP Einstellungen und mehrere im ProLiant DL585 Server verfügbare Prozessorkerne wirken sich vorteilhaft auf die parallele Verarbeitungsleistung aus.
- Das HP StorageWorks EVA8000 konnte diese Arbeitsauslastung erfolgreich ausführen. Sowohl Lese- als auch Schreibwartezeiten für den BW-Ladevorgang waren ausgezeichnet (< 20 ms). Nur die Schreibwartezeit für die ODS-Aktivierung musste durch weitere Festplatten optimiert werden. Die Prozessorauslastung des EVA-Controllers war kein Problempunkt. Zur Verbesserung der BW-Ladevorgangsleistung sollten vor HBAs Festplatten hinzugefügt werden (ausgenommen, es werden 120 M Reihen oder mehr geladen).
- Im Hinblick auf Festplattenwartezeiten und Gesamtleistung übertrifft VRAID1 im Allgemeinen VRAID5. Für diese Arbeitsauslastung bietet VRAID5 jedoch eine sehr akzeptable Leistung.
- Der Lastausgleich des EVA mit MPIO 2.00.00 oder höher ist ein wichtiger Schritt zum Erreichen der optimalen Leistung.
- Die Datenpaketgröße in den Transaktionen SBIW und RSCUSTV6 muss entsprechend festgelegt sein. Die Standardeinstellung ist für die untersuchte Ladevorgangsgröße nicht ausreichend. Wenn die Datenpaketgröße nicht richtig festgelegt wird, führt dies zu einer schlechten BW-Ladevorgangsleistung und der unnötigen Belegung weiterer Anwendungsserver-Prozessorressourcen.
- Für BW-Ladevorgänge mit 30 M Zeilen oder mehr muss im Datenbankserver die Windows-Sicherheitsoption Lock Pages in Memory aktiviert sein. Wenn diese Option nicht aktiviert wird, kann dies zu einer schlechteren BW-Ladevorgangsleistung und einem nicht reagierenden Datenbankserver führen.
- Bei BW-Ladevorgängen mit 30 M Zeilen oder mehr schöpft SQL Server 2005 den zugewiesenen Speicher sehr schnell aus. Auf dem Datenbankserver sollte SQL Server 2005 so viel Speicher wie möglich zugewiesen sein.
- Für die beste Leistung bei einer Infocube-Indexwiederherstellung sollte die Einstellung Max. Grad an Parallelität von SQL Server 2005 auf 0 festgelegt sein.

Weitere Ergebnisse

- Wenn bei der ODS-Aktivierung die SID bestimmt wird, werden stets nur zwischen vier und sieben parallele Arbeitsprozesse verwendet – auch dann, wenn in der SAP Transaktion RSCUSTA2 mehr definiert sind. Alle anderen Arbeitsprozesse sind „stopped CPIC“. Dies führt dazu, dass die SID-Bestimmung recht viel Zeit in Anspruch nimmt und auch nicht weiter optimiert werden kann. Die SID-Bestimmung ist im Hinblick auf die Prozessorauslastung oder I/O-Leistung kein ressourcenintensiver Vorgang. Ein höherer Grad an paralleler Verarbeitung lässt eine bessere Leistung erwarten. Die Bedingung stopped CPIC hängt allgemein mit einem Remote Function Call (RFC) Problem zusammen. Die SID-Bestimmung kann jedoch nur auf einem Anwendungsserver erfolgen, sodass dieser Status unerwartet ist.
- Die SID-Bestimmung kann nur auf einem Anwendungsserver erfolgen, jedoch versucht SAP BW, dieselbe Anzahl an Dialogarbeitsprozessen auf diesem Anwendungsserver zu reservieren, wie parallele Prozesse in der Transaktion RSCUSTA2 angegeben wurden. Wenn die Anzahl der in RSCUSTA2 angegebenen parallelen Prozesse größer ist als die Anzahl der auf dem einen für die SID-Bestimmung verwendeten Anwendungsserver verfügbaren Dialogarbeitsprozesse, wird die ODS-Aktivierung während der SID-Bestimmung fehlschlagen. Die Aktivierung muss neu gestartet werden, sobald entweder die Anzahl der parallelen Prozesse in RSCUSTA2 gesenkt wurde oder sobald auf dem für die SID-Bestimmung verwendeten Anwendungsserver weitere Dialogprozesse zugewiesen wurden (mit der Transaktion RZ10). Wenn die SID-Bestimmung erforderlich ist, kann die Anzahl der in RSCUSTA2 angegebenen parallelen Prozesse nicht die Anzahl der auf einem beliebigen Anwendungsserver verfügbaren Dialogprozesse übersteigen.
- Die ODS-Aktivierung verwendet weniger parallele Arbeitsprozesse als in RSCUSTA2 angegeben wurden. Dadurch dauert die ODS-Aktivierung länger als erwartet.

Anhang A – Bill of Materials (BOM)

Die folgende BOM beschreibt die im Test verwendete Umgebung und wird zu Referenzzwecken bereitgestellt.

Menge	Teilenummer	Beschreibung
Produktions- und Anwendungsserverkonfiguration (x4 Server)		
1	407659-001	HP DL585 O2.6 DC 2P PC3200 US Svr
2	407661-B21	HP O885 2.6 PC3200 DC DL585 Optionskit
8	379300-B21	HP 4 GB Reg PC3200 2x2 GB Speicher
4	347708-B22	HP 146 GB 15 K RPM U320 Univ Festplatte
1	383975-B21	HP Slimline 8x DVD+RW-Laufwerk
1	273915-B21	HP Smart Array 6402/128 MB Controller
1	313881-B21	HP NC7170 DP PCI-X 1000 T Gigabit Server Adapter
1	A7387A	2 GB PCI-X 64 Bit 133 MHz Dual Channel
Lade-/Test- und Storage Server-Konfiguration (x2 Server)		
1	397299-001	HP DL585R01 O2.8 2PPC3200 Server
4	379300-B21	HP 4 GB Reg PC3200 2x2 GB Speicher
2	347708-B22	HP 146 GB 15 K RPM U320 Univ Festplatte
1	383975-B21	HP Slimline 8x DVD+RW-Laufwerk
1	A7387A	2 GB PCI-X 64 Bit 133 MHz Dual Channel
1	U2426A	Microsoft und Novell Betriebssysteme
EVA 8000-Konfiguration		
1	AD522A	HP EVA8000 2C12D 60 Hz 42 U Schrank
168	364621-B23	HP StorageWorks 146 GB 15 K FC HDD
8	221692-B21	StorageWorks LC/LC Kabel (2m)
1	T4256C	HP EVA4000/6000 8000 5.1-Controller-Medien-Kit
1	T3724C	HP Command View EVA V5.0 - Medien-Kit
1	T3732A	HP Command View EVA5000/8000 - uneingeschränkte Verwendung je EVA LTU
Netzwerkkonfiguration		
2	A7393A	HP StorageWorks-SAN-Switch 4/32
32	A6515A	Optische Kurzwellen-Transceiver von HP
1	J4904A	ProCurve 2800 Serienschwitch (2848)

Anhang B – SAP Notes

Die folgenden SAP Notes können bei der Einrichtung von SAP BW 3.5 oder SQL Server 2005 hilfreich sein.

130253	General tips on uploading transaction data to BW
192658	Setting basis parameters for BW Systems
74141	Resource Management for tRFC and aRFC
88416	Zero administration memory management as of 4.0A/Windows
799058	Setting up Microsoft SQL Server 2005
567745	Composite note BW 3.x performance: DB-specific settings
567747	Oracle Statistics for RFC Tables with Oracle 10g
417307	Extractor package size: Collective note for applications
603050	Activation terminates as not all requests are GREEN
634458	ODS object: Activation fails—DEADLOCK
790249	ODS: Activation of data in an ODS takes a long time

Anhang C – Referenzmaterialien

- Schröder, Thomas. **SAP BW Performance Optimization Guide**. Bonn: SAP Press, 2006.
- Thomas, Jürgen. "SAP with Microsoft SQL Server 2005: Best Practices for High Availability, Maximum Performance, and Scalability. SQL Server Technical Article." Juni 2006.
- **How to: Enable the Lock Pages Memory Option (Windows)**. SQL Server 2005 Books Online. April 2006.
- "HP StorageWorks 4000/6000/8000 Enterprise Virtual Array configuration best practices white paper." Hewlett-Packard Company. Oktober 2005.
- "HP StorageWorks Enterprise Virtual Array configuration guide for mySAP Business Suite—white paper. For the EVA3000/5000 and EVA4000/6000/8000, 5th Edition." Hewlett-Packard Company. August 2005.

Weitere Informationen

- HP StorageWorks Customer Focused Testing

<http://www.hp.com/go/hpcf>

HP SAP Solutions

<http://www.hp.com/go/SAP>

HP StorageWorks

<http://www.hp.com/go/storage>

HP ProLiant Server

<http://www.hp.com/go/proliant>

© 2007 Hewlett-Packard Development Company, L.P. Änderungen vorbehalten.
Die Garantien für HP Produkte und Services werden ausschließlich in der entsprechenden, zum Produkt bzw. zum Service gehörenden Garantieerklärung beschrieben. Aus dem vorliegenden Dokument sind keine weiteren Garantieansprüche abzuleiten. HP haftet nicht für technische bzw. redaktionelle Fehler oder fehlende Informationen.

Microsoft und Windows sind eingetragene Marken der Microsoft Corporation in den USA.

4AA1-3428DEDE, Juni 2007

